تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وإمكانية تضمينها في العملية التعليمية بكليات التربية بين دلالات الواقع واستشراف مستقبل مهنة التعليم

إعـــداد:

د/ شيماء السيد محمد عبدالهادي

مدرس أصول التربية كلية التربية جامعة الزقازيق

تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وإمكانية تضمينها في العملية التعليمية بكليات التربية بين دلالات الواقع واستشراف مستقبل مهنة التعليم

د/ شيماء السيد محمد عبدالهادي
مدرس أصول التربية كلية التربية جامعة الزقازيق

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تحديد متطلبات تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتحليل آليات تضمين تلك المتطلبات إلى عمليات وسلوكيات وممارسات تربوية وتعليمية، وقد اعتمد البحث على تحليل أدبيات التربية والتعليم والبحوث السابقة ذات الصلة في تحديد معالم الثورة الصناعية الرابعة وتداعياتها على منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية، من خلال تحليل لأهم المهام والأدوار الجديدة والمتجددة لأعضاء هيئة التدريس بكليات التربية تجاه تهيئة وتمكين الخريجين والمعلمين من التعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ومن أهم النتائج التي توصل إليها البحث التأكيد على أهمية تبني استراتيجية شاملة ومتكاملة لإعادة هندسة برامج ومناهج كليات التربية وطرق تحقيق التعليم والتعلم لخريجيها والمعلمين المستفيدين من خدماتها، وتوجيه الإدارات المعنية بالمعلمين بتهيئة بيئات تقدمية للمعلمين لتمكينهم وتحسين مهاراتهم والارتقاء بخبراتهم وقدراتهم للتعاطي الهادف مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة، كما أكد البحث من جهة أخرى على صعوبة أداء أعضاء هيئة التدريس بمنظومة التعليم الجامعي وكليات التربية لأدوارهم المتنوعة والتي تتطلب بذل مجهودات تعاونية قائمة على التنسيق والتشارك المعرفي، بما يسمح لهم بإجراء تجديد شامل ومتكامل لطرق أداء تلك الأدوار وإعادة هندستها، بما يسمح بالتعاطي مع متطلبات المعرفة في المستقبل والاستفادة من منجزات الثورة الصناعية الرابعة. ومن أهم النتائج التي أكد عليها البحث أهمية استشراف مستقبل المعرفة ومهارات التعليم والتعلم والتدريب، والتعلم أثناء العمل وتجويد الاحتراف المهني؛ ولذلك فإن النظام التعليمي الجامعي وكليات التربية معنية بالتشارك مع أطراف أخرى لاستشراف تلك المعرفة الجديدة، وتمكين الطلاب والخريجين والمعلمين من تطوير قدراتهم وتحسين مهاراتهم وخبراتهم لتحقيق الاستفادة الممكنة من منجزات الثورة الصناعية الرابعة، وما تُيسره من التفاعل الإيجابي وتسهيل المعرفة وتجاوز حدود الزمان والمكان، وما تُوفره التكنولوجيا من دمج للمعارف وتحليل عميق للمعلومات والمعارف، بما يُمكن الخريجين والمعلمين من الظفر بوظائف جديدة في الحاضر والمستقبل، والاستعداد للتعاطي مع عوامل التغيير المتسارع في طبيعة العمل والمهن التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة.

الكلمات المفتاحية: تمكين المعلمين – الثورة الصناعية الرابعة – كليات التربية – استشراف مهنة التعليم.

Empowering Teachers with the Requirements of the Fourth Industrial Revolution and the Possibility of Including it in the Educational Process in the Faculties of Education, among the Indications of Reality and Anticipating the Future of the Teaching Profession

Dr. Shaimaa El-Sayed Mohamed Abdel-Hadi

Abstract:

The aim of the research is to determine the requirements for empowering teachers to meet the requirements of the fourth industrial revolution, and to analyze the mechanisms for including those

requirements into educational and educational processes, behaviors and practices. The research relied on analyzing the education literature and related previous research in identifying the features of the fourth industrial revolution and its implications for the university education system and colleges of education. Through an analysis of the most important new and renewable tasks and roles of faculty members in the Faculties of Education towards preparing and enabling graduates and teachers to deal with the requirements of the Fourth Industrial Revolution, Among the most important findings of the research is the emphasis on the importance of adopting a comprehensive and integrated strategy to re-engineer the programs and curricula of the Faculties of Education and methods of achieving education and learning for its graduates and teachers who benefit from their services, and directing the departments concerned with teachers to create progressive environments for teachers to enable them, improve their skills, and upgrade their expertise and abilities to deal meaningfully with the data of the Industrial Revolution. Fourth, On the other hand, the research emphasized the difficulty of teaching staff members in the university education system and colleges of education for their various roles, which require cooperative efforts based on coordination and knowledge sharing, in order to allow them to conduct a comprehensive and integrated renewal of the methods of performing those roles and re-engineering them, in order to deal with the requirements of knowledge In the future and benefiting from the achievements of the fourth industrial revolution. Among the most important findings emphasized by the research are the importance of anticipating the future of knowledge, teaching, learning and training skills, learning on the job and improving professionalism. Therefore, the university educational system and colleges of education are concerned with partnering with other parties to explore this new knowledge, and to enable students, graduates and teachers to develop their capabilities and improve their skills and experiences to achieve the possible benefit from the achievements of the Fourth Industrial Revolution. It facilitates positive interaction, facilitates knowledge and transcends the limits of time and space, and the integration of knowledge and deep analysis of information and knowledge provided by technology, enabling graduates and teachers to gain new jobs in the present and the future, and prepare to deal with the factors of rapid change in the nature of work and professions brought about by the Fourth Industrial Revolution.

Keywords: Empowering Teachers - Fourth Industrial Revolution- Faculties of Education= Anticipating the Future of the Teaching Profession

• مقدمة البحث:

أضحت المجتمعات تتغير تغييراً سريعًا وجذريًا على كافة الأصعدة والمجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتربوية والتكنولوجية والحيوية والصحية، والتي قد تُفضي إلى إيجاد عوالم مختلفة تمامًا في خصائصها وتطلعاتها وطرق حياتها ووسائل تقديم الخدمات والترفيه بها، وأنظمة التعليم وبرامجه، ومناهجه ومحتواه وسياساته، وتتميز تلك التغييرات وتداعياتها بشدتها وتعقيدها واتساع نطاقها ومجالاتها، بحكم

استنادها إلى تقدم هائل في تطبيقات الإنترنت، وتطور مذهل في الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، واندماج أنواع التكنولوجيا المتعددة، وتداعياتها العميقة في بنية المجتمعات والمنظمات وسياسات الحكومات، ودورة حياة الأنظمة المتنوعة في كل مجتمع، وآليات الأفراد وأساليبهم في الحياة، والتي أدت إلى تنامي تداعيات المعرفة كقوة هائلة، وسهلت الابتكار، وقللت الحواجز الزمانية والمكانية بين البشر.

وتتميز التكنولوجيا المتقدمة بالتكامل والاندماج فيما بينها، حيث اتسعت لتشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، والأجهزة الذكية، والاستشعار من بُعد، والحوسبة السحابية، وتطبيقات المنصات الرقمية المفتوحة، وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية، والتي سهلت جميعها التواصل بين الأفراد والمنظمات، ومكنت الأفراد من تحسين ممارسات العمل وتسريع عملية الابتكار وزيادة الإنتاجية، وتعاظم القدرات التنافسية للمنظمات والحصول على قدر هائل من المعلومات والبيانات حول الظواهر والأشياء والخدمات والإنتاج . مما أدى إلى تنامي الاهتمام برأس المال الفكري والبشري، وتمكين ثقافة الابداع في بيئات العمل، وتفهم آليات التحول الرقمي بشكل أفضل، ومن ثم تحقيق معدلات متميزة من الرفاهية، والذي يُمكن أن يُسهم في اتخاذ القرارات الإدارية والتنظيمية والتربوية الصائبة، وفي التوقيت الملائم، مما قد يُؤدي إلى إحداث التحول الرقمي المنشود والمستند إلى تطوير التكنولوجيا الرقمية وتبنيها واحتضانها في مختلف القطاعات والمجالات، وخاصة في إطار الطبيعة الاقتحامية والتحويلية لمعالم الثورة الصناعية الرابعة، فهى تتغلغل وتقتحم مجالات الحياة في كل المجتمعات رغمًا عنها، من خلال إنتاجها لأنواع التكنولوجيا متعددة الوظائف والخدمات(١).

غير أن أنظمة التعليم وبرامجه لا يُمكنها أن تكون بمنأى عن معالم تلك الثورة الجارفة، والتي تستند إلى التقدم التكنولوجي والاستخدام المكثف للمعرفة؛ ولذا فإن تداعياتها على أنظمة التعليم والتعلم ستظل بحاجة إلى حالة من التفكير والتأمل، والتخطيط الاستراتيجي الهادف لاستيعاب وهضم تلك التغييرات، والتي أدت بدورها إلى تنامي الاهتمام بالتعليم الذكي والمدرسة الذكية وتعظيم الاستفادة من التواصل الفعال بين مجتمعات التعلم في مجتمع المدرسة، وزيادة الاهتمام بتحويل النظام التعليمي لمنظومة أكثر قدرة على الابتكار، والتدريب المستمر على مهارات الحياة في الحاضر والمستقبل، وإعلاء مهارات التعلم التشاركي والتعلم التعاوني وتشجيع تجريب الأفكار والمبادرة الآمنة وغيرها(٢).

1- Verina, N.; Titko , J. (2019). Digital Transformation: Conceptual Framework. International Scientific Conference. Contemporary Issues in Businessm Management and Economics Engineering. 9-10 May, Vilnius, Lithuania. Vilnius Gediminas Technical University, 720.

2-Aida Aryani Shahroom, Norhayati Hussin(2018. September). Industerial Revolution 4.0 and Education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences,8(9), Human Resource Management Academic Research Society, 316..

كما أن أعضاء هيئة التدريس يُؤدون أدوارًا محورية في أى عملية للتجديد والاصلاح التربوي،حيث إنهم معنيون بتحقيق العديد من الأدوار والمهام المتنوعة والمتشعبة داخل الجامعة وخارجها،فيضطلعون بمهام التدريس والتدريب والبحث العلمي وخدمة المجتمع، كما أنهم معنيون كذلك بالانخراط في الأنشطة الفكرية والأكاديمية من خلال المشاركة في اللقاءات الاعلامية المكتوبة أو المسموعة أو المتلفزة، فضلا عن حرص بعضهم على الانضمام إلى الجمعيات العلمية، والتواصل مع غيرهم من الأكاديميين داخل المجتمع المصري وخارجه، إضافة إلى المشاركة الفاعلة والمستمرة والمتنوعة في برامج التنمية المهنية المستمرة من خلال المشاركة في المؤتمرات والندوات، وبرامج تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس.

وقد استطاع أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية بما لديهم من قدرات وإمكانيات أداء العديد من أدوارهم والقيام بمسئولياتهم خلال العقود الماضية، حيث كان التغيير نسبيًا وتدريجيًا،كما كانت حياة الأفراد حلقات متواصلة تتخللها بعض الأحداث والتغييرات، غير أنها كانت تعتمد في معظمها على تفهم الماضي والتعايش مع الحاضر الذي يُمهد للمستقبل، ومن ثم كان من الممكن بل ومن اليسير أن يتوقع الإنسان ما يُمكن أن يكون عليه مستقبله؛ ولذا كان بإمكان أعضاء هيئة التدريس وغيرهم تحديد أهدافهم وتخطيط مستقبلهم، وتنفيذ تلك الخطط على المدى القريب أو البعيد.

غير أن ما يعيشه البشر مع بدايات القرن الواحد والعشرين من تحولات جذرية متسارعة ومعقدة وشاملة، والتي تختلف اختلافا كبيرًا عن التحولات والتغييرات في الحقب الزمنية السابقة سواء في الكم أو النوع أو العمق، فلقد بدأت تلك التحولات والمتغيرات في مختلف المجالات، ومن ثم يصعب على الفرد ملاحقتها ومجاراتها، كما أن جميع الأدلة تدل على إمكانية استمرارها بدرجة قد تكون أكثر تعقيدًا وأشد عمقا، فعلى الرغم من التقدم المذهل في العلوم والمعارف وابتكار التكنولوجيا، وحل كثير من المشكلات، وإحكام السيطرة إلى حد ما بكل ما يُحيط بالبشر، غير أن ملامح ومعالم الثورة الصناعية الثالثة والرابعة تحمل بين طياتها العديد والعديد من التحديات والمشكلات، والتي قد تُفضي إلى إصابة الفرد بحالة من العجز، أو القلق أو الاغتراب أو الانسحاب مع ضراوة هذا الواقع وصعوبة توقع المستقبل(٣).

وقد أصبحت الثورة الصناعية الرابعة واقعًا ملموسًا في كثير من المجتمعات، حيث بدأت تتغير معالم الاقتصاد وسوق العمل ومعالم التنمية الاجتماعية، محدثة تغييرات وتحولات مستمرة ولا تتوقف على كافة المستويات؛ ولذلك فإن مواكبة متغيرات ونتائج تلك الثورة الصناعية الرابعة

٣- منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية .(٢٠١٩). تقرير التنمية الصناعية لعام ٢٠٢٠، التصنيع في العصر الرقمي، نظرة عامة ، فيينا، ص ٤.

لا يُمكن أن تختص بمجتمع دون غيره أو منظمة دون غيرها أو جماعة معينة دون غيرها؛ ولذا فإن كل مجتمع لابد أن يكون له رؤية واستراتيجية وطنية للتعامل مع تداعياتها بشكل منظومي شامل ومتكامل(٤).

وبناءً على ذلك فإن مؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية مطالبة بمواكبة متطلبات ومبادىء وآفاق تلك الثورة والتعامل مع معطياتها ومعالجة تحدياتها، واستغلال الفرص المتاحة من خلال حركة تجديد وتحديث شاملة ومنظومية لعمليات التربية والتعليم والتدريب، والتعلم المستمر والبحث العلمي الجيد. والذي يُؤدي إلى استكشاف التخصصات الدقيقة، والاستعداد للمهن الجديدة واقتناص فرص العمل التي تُتيحها المنجزات العلمية والتكنولوجية والتطبيقية لتلك الثورة، كما أن مضامين وبرامج التعليم ومناهجه ومضامينه لابد أن تستحوذ على اهتمام المعنيين، مع الحرص على الاستفادة من تطبيقات تلك الثورة في إضفاء المزيد من التشويق والاثارة والمتعة للتعليم والتعلم وتحقيق التواصل الهادف والفعال بين عناصر عملية التعليم، والتوجه إلى مزيد من بيئات التعلم والعمل الجاذبة للطلاب والمعلمين(٥).

وعلى الرغم من أن أعضاء هيئة التدريس في منظمات التعليم الجامعي وكليات التربية يتمتعون بمكانة علمية واجتماعية متميزة، غير أنهم في ذات الوقت لا يزالون مكبلين بكثير من المهام والمسئوليات التي قد سعوا نحو الاضطلاع بها بشكل جيد خلال العقود الماضية، غير أن طبيعة تلك التحولات والمتغيرات التي تتميز بها الثورة الصناعية الرابعة جعلت القيام بهذه الأدوار والمهام أكثر صعوبة وأشد تعقيداً من ذي قبل؛ ولذا فإن أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية مطالبون بإعادة هندسة أدوارهم الرئيسة، وتحديد مهامهم ومسئولياتهم المتجددة، حتى يُمكنهم الوفاء بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة في أبعادها التربوية والتعليمية، وحتى يُمكنهم التكيف مع معطيات تلك الثورة والتعاطي مع مبادئها وفلسفتها التربوية وتطبيقاتها التعليمية، من خلال عملية تمكين مخططة وشاملة ومتكاملة وطموحة لكليات التربية وإعادة هندسة لأدوار المعلمين ليتحقق لهم مشاركة فاعلة في عملية التمكين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بهدف تضمين متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في المنظومة التعليمية لكليات التربية، وبناء بيئات التعلم، وتطوير الدراسات العليا التربوية، وتحسين الاطلاع والاستفادة من الخبرات العالمية والتربية الدولية في مجال إعداد المعلمين، وتحسين التعليم والتعلم والعمل، وتجديد

٤- جمال على الدهشان (٢٠١٩، ديسمبر). تطوير برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ،المجلة التربوية، كلية التربية ، جامعة سوهاج ،ع(٦٨). ٣١٦٢.

5- Machis, D. (2019). Mind the gaps in your professional development, Contract Management، 59، p.87 Retrieved from https://search. proquest.com/docview/ 2173405575?accountid=63189

المعرفة التربوية ، واكتساب مهارات العمل في مجتمع المعرفة الراهن والمستقبل القريب.

- **مشكلة البحث:**

لقد أدت الأهمية المتنامية للمعرفة وعلوم المستقبل إلى حالة من التغيير المتسارع والهائل، والي عصف بالمجتمعات على اختلاف تقدمها أو تراجعها التنموي، وخاصة مع ظهور الانترنت والتقدم العلمي الهائل، وما ترتب عليه من تطبيقات تكنولوجية ، وإمكانيات هائلة للأجهزة الذكية، ومنصات التواصل الاجتماعي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي أوجدت عوالم مغايرة تمامًا لما كانت عليه البشرية، حيث إن منجزات الثورة الصناعية الثالثة كانت قد حولت البشرية لمرحلة من التحول الرقمي والتكنولوجي، والتقدم المعرفي، وظهور مجتمعات التعلم والمعرفة، غير أن اندماج أنواع التكنولوجيا الرقمية، وزيادة تغلغلها في البُنى التحتية للمنظمات ووالشركات وقطاع الانتاج، والخدمات والترفيه والتعليم أدى إلى اندماج ابداعي وتطوير متسارع في كافة القطاعات، مما أوجد العديد من الفرص ووضع المجتمعات أمام تحديات هائلة في شدتها وتعقيدها وغموضها.

لقد أسست الثورة التكنولوجية الهائلة لبناء مجتمعات للمعرفة والابتكار وريادة الأعمال، حيث تتميز بقدرتها الفائقة على نقل وتحسين وتوليد المعلومات والمعارف وتسهيل الابتكار ، وقد امتدت تداعيات تلك الثورة الصناعية الرابعة لجميع قطاعات المجتمعات وجميع المنظمات، وتركت آثارها على الأفراد ومهاراتهم وطرق معيشتهم وتنظيمهم لأنشطتهم المختلفة، حيث عصف الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء وإمكانيات الأجهزة الذكية، وتكنولوجيا الواقع المعزز والحوسبة السحابية إلى تسهيل الوصول للمعرفة، وتقديم تحليلات متقدمة مع تجاوز حواجز الزمن والمكان ، مما أدى إلى مزيد من تكاتف الجهود والتشاركية في المعرفة، وفي الاستخدام الكثيف لها ، وتوليد معارف جديدة ، وابتكار أفكار دقيقة حول طبيعة العمليات والسلوكيات ، واندماج التكنولوجيا التي أدت بدورها إلى متغيرات عالية الدقة والجودة من حيث دقة الانتاج ودقة المواصفات ، وزيادة القدرات التنافسية وتحسين القيمة المضافة للأشياء والمنتجات، مما أدى إلى آفاق أكثر رحابة من تسهيل حياة البشر وتنظيمها، وتحسين التواصل الاجتماعي، وتحسين قدرتهم على استغلال رأس المال الفكري والبشري والاجتماعي لتسهيل الابتكار وتحقيق مرتكزات التنمية المستدامة "الاقتصادية والاجتماعية والبيئية".

ولقد أحدثت الثورة الصناعية الرابعة بمعطياتها المعرفية والتكنولوجية تغييرات كبيرة ومعقدة ومتشابكة على جميع القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والتربوية والتعليمية، حيث لا يُمكن للنظام التربوي أن يكون بمنأى عن تداعيات تلك الثورة الصناعية الرابعة ، حيث إن منظومة التعليم

والتعلم والتدريب والبحث العلمي، وتدعيم الابتكار وريادة الأعمال أصبحت مطالبة وبشدة بالتعاطي الجاد والبناء ومعطيات الثورة الصناعية الرابعة من خلال بناء استراتيجية متكاملة وشاملة ومرنة لتدعيم التعلم مدى الحياة، وبناء مجتمعات التعلم المهنية، وتعزيز الاحتراف المهني للمعلمين، واستكشاف العديد من مجالات المعرفة في المستقبل ، والتخصصات العلمية الدقيقة التي تفتح آفاقا أرحب لظهور مهن وتخصصات جديدة، واختفاء مهن أخرى وتراجع مهن تقليدية، وزيادة الطلب على التمكن من مجالات المعرفة في المستقبل، والاستكشاف الجاد والعلمي للعديد من مهارات وخبرات العمل والابتكار في المستقبل، والتعاطي مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة.

وبناءً على ذلك فإن منظومة كليات التربية المعنية بتخريج المعلمين وتدريبهم، وتحسين قدراتهم مع بالتعاون مع وزارات التربية والتعليم، لا يُمكنها أن تكون بمعزل عن الاستفادة العالية من مستجدات تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة، من حيث إعادة بناء بيئات التعليم والتعلم والتدريب القادرة على إضفاء الإثارة والتشويق والاستكشاف والتجريب والمخاطرة والمبادرة، والتعلم المستمر والابتكار، وتحقيق التواصل العلمي والانساني والاجتماعي داخل مجتمعات التعلم والمعرفة، بحيث تستطيع تلبية احتياجات الطلاب والمعلمين وأعضاء هيئة التدريس بكليات التربية، من خلال زيادة الاهتمام بتأسيس البُنى التحتية التكنولوجية التي تُمكن كليات التربية من التمكين الفعال للمعلمين، والاستفادة من مستجدات الثورة الصناعية الرابعة في استحداث فرص أوسع للتعلم والإبداع والابتكار والتجريب ، وتجويد البحث العلمي التربوي وتدعيم التعلم التعاوني والاستكشاف والتجريب والمخاطرة الآمنة، وتأسيس مجتمعات التعلم المهنية، وتعزيز الاحتراف المهني للمعلمين، وتعزيز التعلم النشط، وبناء بيئات التعلم وتعزيز دافعية المتعلمين، وإثارة فضولهم للتعلم المستمر، وتحقيق احتياجات المعلمين وتحسين قدراتهم على التواصل المعرفي والانساني والاجتماعي وغيرها.

ومن خلال تحليل بعض البحوث والدراسات المعنية بتمكين المعلمين والتعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فإنه يمكن الاستناد على بعض مضامين ونتائج تلك البحوث في تحديد مشكلة البحث والتأكيد على أهميتها ، ومن بين تلك البحوث والتقارير المهمة دراسة جمال الدهشان(ديسمبر ٢٠١٩) والتي حاولت تحليل الإطار المفاهيمي والفكري للثورة الصناعية الرابعة، واستهدفت تحليل ومسح انعكاساتها على منظومة التعليم، ومنظومة كليات التربية، وبرامج إعداد المعلمين وتمكينهم، كما حللت أدوار المعلمين ومسئولياتهم تجاه استيعاب معطيات وتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. كما حللت أهم جوانب وأبعاد التطوير المستهدف لبرامج إعداد المعلمين لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، والانفتاح الواعي على معطياتها ومستجداتها. واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي ، ومن أهم النتائج التي توصل إليها: استعراض معالم الثورة الصناعية الرابعة كانترنت الأشياء وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ، وتكنولوجيا الواقع المعزز،

والأجهزة الذكية ومنصات التواصل الاجتماعي وغيرها، والتي أحدثت تداعيات وانعكاسات هائلة على المجتمع ومنظماته وأفراده وطريقة تنظيمهم لحياتهم، كما أكدت على أن برامج إعداد المعلم وكليات التربية لم تعد بمنأى عن بواعث التغيير المستهدف، والتي ينبغي أن تعمل في مسارين أولهما: إعداد وتأهيل الخريجين لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، والاستعداد لتطوير لتطوير قدراتهم ومهاراتهم ، والاستعداد للتعلم المستمر، واكتساب مهارات العمل في المستقبل وتقبل التغيير ومسايرته، وتحمل ضغوط المخاطرة ونسبية المعرفة والتغيير المتسارع كما أنها من جهة أخرى معنية بالتعاون مع المعنيين بإدارة شئون التعليم والمعلمين لتمكين المعلمين وتحسين قدراتهم للمشاركة الفاعلة في استيعاب وتفهم معطيات الثورة الصناعية الرابعة ، والاستفادة من الفرص الممكنة التي أتاحتها للمنظمات والأفراد ومنها: تسهيل التعليم والتعلم والتدريب، وتحسين التواصل الاجتماعي، وتنمية رأس المال البشري والاجتماعي، وتنمية قدرات المعلمين وتحسين جودة العمل بمجتمع المدرسة.

كما استعرض تقرير التنمية الصناعية لعام ٢٠٢٠ الصادر عن منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية معالم وسياقات نجاح التنمية الصناعية المستدامة ، والتي تعتمد على تطبيقات التكنولوجيا الجديدة ، والنُظم الذكية لتحسن الانتاج الصناعي، وقابلية دمج عدة أجيال وتطبيقات متقدمة للتكنولوجيا في وقت واحد لتحسين عملية التصنيع والانتاج الرقمي المتقدم. كما استعرض التقرير دور المشاركة الفاعلة في سلاسل القيمة العالمية ، وتحسين أرباح الشركات ، وتنمية رأس المال، وتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة والاجتماعية والبيئية، ومن أهم النتائج التطبيقية والعملية ذات الصلة بموضوع البحث: أكدت نتائج البحث على أن تحقيق التنمية الصناعية الشاملة والمستدامة يتطلب بناء استراتيجيات وطنية شاملة ومتكاملة للتحول الرقمي من خلال منظومة متكاملة ومرنة وتقدمية قادرة على تحقيق التحول الرقمي والإفادة من معطيات الثورة الصناعية الرابعة من خلال مراكز تقدمية للتعلم المستمر، وآليات جديدة للتعليم والتعلم والتدريب المهني والتكنولوجي، وتعزيز البحث العلمي القادر على تكنولوجيا التحول الرقمي المتقدم، واستيعاب تلك التطبيقات التكنولوجية وتكييفها مع متطلبات المجتمع، وأكد التقرير كذلك على أهمية تنمية مهارات العمل وتنمية استعدادات الأفراد وفرق العمل بالمنظمات على المبادة، وإدارة الأزمات وتحسين التواصل الانساني، ويحتاج التحول الرقمي المنشود إلى تسهيل التبادل التكنولوجي، وتنمية رأس المال البشري، ونقل المعرفة واستخدامها الكثيف بشكل متساو، وتعزيز البُنى التكنولوجية للمنظمات والمدارس والجامعات، والتعاون في إنجاز البحوث التشاركية في مجال التحول الرقمي والتحسين التكنولوجي.كما أكد تقرير " استشراف مستقبل المعرفة (٢٠١٦) أهمية التقدم التكنولوجي والمعرفي في تحقيق التنمية الشاملة

والمستدامة للمجتمعات من خلال تحسين الاستفادة من مكتسبات الثورة الصناعية الرابعة ، والتي عصفت بالمجتمعات والمنظمات والأفراد نحو مزيد من تسهيل تبادل المعرفة، وخفض تكلفة معالجة المعلومات وتسريع الابتكار، والتحليل الدقيق للعمليات والسلوكيات والممارسات بشكل أسرع، وزيادة التمكن من اتقان العمل وزيادة التفاعل مع الطبيعة المتغيرة للمعرفة والعمل واستيعاب المهارات الجديدة التي يتطلبها سوق العمل.

وأكد التقرير على: أهمية تبني استراتيجيات وطنية للتحول الرقمي في إطار التعاون والتفاهم الدولي، فضلا عن ضرورة تهيئة المنظمات والأفراد لكيفية التعامل مع الطبيعة المتغيرة للعمل ومهارات العمل كما حولتها منجزات الثورة الصناعية الرابعة، ومن أهم نتائج التقرير : احتياج المجتمعات والمنظمات الملح إلى تحديد معالم المعرفة في المستقبل من خلال صياغة مجالات المعرفة والتكنولوجيا والمهارات الدقيقة ، والتواصل الاجتماعي والانساني والابتكار... وتهيئة بيئات ملائمة لتطوير تلك المجالات من خلال الاعتماد على صُناع المعرفة، الذين يُحاولون ابتكار معارف جديدة، واستحداث أفكار ريادية تعمل على تجديد وتطوير النظام التعليمي القادر على مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة باستراتيجية واضحة للتعليم والتعلم المستمر . ومن جهة أخرى فقد أكد التقرير كذلك على صياغة مسارات لطبيعة المعرفة المتغيرة في المستقبل، والتي ترتكز على قطاعات خمسة رئيسة وهى: التعليم المتميز، وتدعيم البحث والابتكار، وتطوير العلوم، وتجهيز البُنى التكنولوجية القادرة على تحقيق التحول الرقمي، وتوفير موارد مادية وبشرية قادرة على تدعيم الابتكار وتمويل التعليم وقطاعات التصنيع والانتاج والخدمات، وبناء بيئات تمكينية قادرة على صياغة سياسات واستراتيجيات متكاملة وتشريعات عادلة، وبذلك يُمكن بناء مجتمعات المعرفة والتعلم المستمر لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ويُمكن تحديد مشكلة البحث في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما أهم المعالم الرئيسة المميزة للثورة الصناعية الرابعة ؟
- ما أهم تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية؟
- ما أهم الأدوار والمهام الجديدة والمتجددة لأعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية للتعاطي مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة ؟
- ما أهم المتطلبات اللازمة لتهيئة كليات التربية، والقائمين على إدارة شئون المعلمين لتحقيق عملية تمكين هادفة للمعلمين للتعاطي مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة؟
- ما الرؤية المقترحة لتمكين المعلمين من التعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والسعي الحثيث نحو تفعيل تلك المتطلبات في العملية التعليمية إلى واقع وممارسات؟

وبعد استعراض مقدمة البحث وتعميق الإحساس بالمشكلة واستعراض مشكلة البحث وتحديدها تحديدا دقيقا ، واستنادا إلى بعض نتائج البحوث السابقة والتقارير المهمة والتي أكدت على أهمية المشكلة ، كما حددتها بشكل واضح وعميق ، ولذا فإن البحث الحالي يسعى إلى معالجة الأسئلة البحثية وطرح المضامين الفكرية واستعراض النتائج والأفكار المقترحة في إطار ترابط فكري ومنهجية وصفية وتحليلية من خلال مسح وتحليل أدبيات البحث التربوي والبحوث والتقارير ذات الصلة وصولا إلى استعراض النتائج وصياغة الأفكار والرؤية المقترحة لتمكين المعلمين من التعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة . وبناء على ذلك يمكن استعراض وتحرير الأفكار والمضامين الفكرية واستعراض نتائج البحث والرؤية المقترحة لتمكين المعلمين من خلال عرض المحاور الرئيسة الآتية :

- **المحور الأول: استعراض المعالم الرئيسة المميزة للثورة الصناعية الرابعة**

ما أن بدت بواكير الألفية الجديدة حتى استطاعت الثورة الصناعية الثالثة من زيادة منجزاتها العلمية والتكنولوجية والحضارية، وتحسين قدرة الإنسان على التحكم في الأشياء من حوله من خلال التوسع في شبكات الإنترنت، والقدرة على تخزين كم هائل من البيانات والمعلومات، واستحداث العديد من أنواع التكنولوجيا وتطبيقاتها البيولوجية والرقمية، ثم حدث تقدم مذهل في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وصاحب ذلك بزوغ شمس التحولات الاقتصادية والاجتماعية، حيث شهد مجال الاقتصاد وإدارة الأعمال تحولات وطفرات مذهلة حتى اصطلح كلاوس شواب **Klaus Shwap** عام ٢٠١٦ على تسمية تلك الثورة في كتابه الثورة الصناعية الرابعة، والتي تميزت معالمها بتفاعلٍ كبير بين تكنولوجيا التصنيع والتقدم البيولوجي والهندسة الحيوية، فضلا عن البراعة المذهلة في أجهزة الحاسبات، والتي يُمكنها الاندماج مع مختلف أنواع التكنولوجيا، حيث أضحى اندماج التكنولوجيا الرقمية المتنوعة متخلخلا في البُنى التحتية للمجتمعات والمنظمات والهيئات وأنظمة العمل والخدمات والترفيه، وما لبث أن حدثٍ انتشار مكثف لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والذي يحمل في طياته أشكالا متعددة للتعلم وعوالم واسعة من الأجهزة الذكية، والتي أصبحت جزءًا من النظام الاجتماعي والبيئي القادر على توقع الاحتياجات وتقديم المساعدة للفرد عند الحاجة(٦).

وقد حدد كلاوس شواب(٢٠١٦) الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة، وعرفها بأنها مرحلة مهمة من مراحل التطور البشري، تتميز بالتقدم المذهل في الأنظمة الفيزيائية والحيوية، حيث يُعد تسارع التقدم في الإنترنت والاتصالات العالمية ليس له مثيل في تاريخ البشر، من حيث إتاحة الربط والتواصل بين ملايين البشر متجاوزة حدود وحواجز الزمان والمكان

6- Klaus Schwab.(2016). The Fourth Industerial Revolution . Switzerland: World Economic Forum, p15.

التي تبدو في الحقيقة متباعدة للغاية،غير أن ثورة الاتصالات والأجهزة المحمولة ذات المعالجة الفائقة والوصول غير المحدود إلى المعرفة، وقد تتضاعف تلك القدرات من خلال اقتحام التكنولوجيا الناشئة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي والإنسان الآلي، وإنترنت الأشياء، والتكنولوجيا الحيوية، وتخزين الطاقة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والحوسبة السحابية(٧).

وتتميز الثورة الصناعية الرابعة بشمولية التغيير واتساعه ليشمل كل مجالات المجتمع وأنشطته تقريباً، وهى تتسع لتُضفي على الأشياء قيمتها الاقتصادية وبُعدها السياسي ورأسمالها الاجتماعي، وتقوم بتبادل الأشياء وإعادة توزيعها، ويُمكن أن يتم ذلك التحول الكبير من خلال التقدم في المنجزات الفيزيائية والرقمية والبيولوجية، والتي تندمج بصورة أكثر اتساعاً في الآفاق والفضاءات السياسية والاقتصادية والاجتماعية.

كما تتميز الثورة الصناعية الرابعة كذلك بالتنويع والتعقيد والتنوع والقدرة الفائقة على دمج التكنولوجيا المادية والرقمية والبيولوجية من أجل تعميق الاستفادة من بعضها البعض، حيث يُؤدي التقدم في أى مجال منها إلى تقدم في المجال الآخر، فالتقدم في المركبات ذاتية القيادة أو الطباعة ثلاثية الأبعاد، أو الاستشعار عن بُعد يعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والذي يعتمد بدوره على قوة الحوسبة وتحليل البيانات الهائلة والمعقدة.

غير أنه يُمكن توضيح خاصية مهمة للثورة الصناعية الرابعة، والتي تتمثل في زيادة الاهتمام برأس المال الفكري والبشري، وتصاعد دور الابتكار والإبداع كمحرك رئيس للتطوير في مجال التصنيع، وتحقيق مصادر تربح عالية للغاية؛ ولذا فقد تنامى الاهتمام بحقوق الملكية الفكرية وبراءات الابتكار والاختراع، كما توالت الاكتشافات وتطوير التطبيقات والتقنيات بتسارع غير مسبوق،مما قد يؤدي إلى مزيد من فقدان الوظائف(٨).

ومن أهم المعالم المميزة للثورة الصناعية الرابعة ما يلي:

- **أولًا: التقدم المُذهل في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته**

يُؤشر مجال الذكاء الاصطناعي إلى القدرة الفائقة لجهاز كمبيوتر أو إنسان آلي مدعوم بكمبيوتر متقدم على المعالجة الدقيقة للمعلومات والوصول إلى نتائج بطريقة تُشبه عملية التفكير لدى البشر. حيث تُؤدي معالجة المعلومات إلى مزيد من التعلم واتخاذ القرارات وحل بعض المشكلات؛ ولذلك فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يُمكنها التعامل مع بعض المشكلات المعقدة، وقد أصبح للذكاء الاصطناعي تطبيقات مميزة نتيجة التقدم في مجالات تحليل البيانات الضخمة والمعقدة، من خلال التقدم في تكنولوجيا الحوسبة السحابية، والتي يتم التعامل خلالها مع كميات كبيرة من

7- Ibid,p.16.

8- Brown-martin,g(2017). Education and the fourth industrial Revolution. UK;Groube Media tfo, P.11.

البيانات عبر أنظمة الذكاء الاصطناعي اعتمادًا على خفض التكلفة وسرعة التعامل مع البيانات(٩).

كما أن منصات التواصل الاجتماعي أسهمت بدور كبير في تسهيل التعلم العميق، وتقديم تعزيز التعلم وتبادل الأفكار والخبرات، من خلال منصات مفتوحة لتبادل الآراء والرؤى حول مختلف الموضوعات. والتي كانت عمادًا للاقتصاد القائم على المعرفة، والذي تحول إلى الاقتصاد القائم على الذكاء الاصطناعي، والذي سيزيد الطلب على استخدام الانسان الآلي في الصناعة والخدمات، ويُمكن أن يعمل الذكاء الاصطناعي على تطوير الحوسبة السحابية، كما أن دمج الذكاء الاصطناعي مع تطبيقات الحوسبة السحابية يُمكن أن يُؤدي تغيير في تخزين المعلومات والبيانات ومعالجتها في مناطق جغرافية متنوعة(١٠)، كما أن الذكاء الاصطناعي يُسهم في تحسين مجال التكنولوجيا الحيوية، ويجعل هناك فرصًا لتحقيق التعلم الآلي الذي يجعل اكتشاف الأدوية أقل تكلفة وأسرع وصولا إلى الهدف، فمن الجدير بالذكر أن الذكاء الاصطناعي حقق التنمية والإنتاجية في العديد من مجالات التنمية الشاملة للمجتمعات مثل: الاتصالات، والنقل، واالتجارة وإدارة الأعمال وأنشطة التمويل، والخدمات والترفيه والألعاب.

وعلى الرغم من تغطية الذكاء الاصطناعي لبعض قطاعات العمل والإنتاج الحيوية والمهمة، إلا إن تطبيقاته في مجال التعليم لا تزال محدودة، غير أنه يُمكن تحديد بعض المجالات التربوية والتعليمية، والتي يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يُقدم دعمًا وثراءً للتعليم والتعلم المستمر مثل: تطوير وتدعيم بيئات التعلم التكيفية والتي تتسم بالشمول والمرونة والفعالية والتفرد، ومنها تحسين عمليات التعلم الفردي والتعلم التعاوني، ومساعدة الطلاب على تحديد نقاط التميز والضعف في أداءاتهم من خلال منظومة للتغذية المرتدةكما أن هناك تأثيرًا واضحًا لبعض العوامل الرئيسة ذات الطابع العالمي والوطني للتغيير والتحول في المهارات الخاصة بأصحاب المهن والإداريين، لتركز على مهارات المستقبل، لكى يكونوا فاعلين في عالم العمل الجديد(١١).

وهناك عدة استخدامات أخرى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم،مثل تكنولوجيا تتبع واستخراج بيانات الطلاب وسلوكياتهم، وجمع

9- Pombo, C. ; Gupta, R. ; Stankovic, M.(2018). Social Services for digital Citizens Opportunities for Latin America& the Caribbean. Inter- American Development Bank Felipe Herrera Liberary, P.7.

10- Zouein, P (2019). Higher education on 4.0 Drivers and Framework, Expert Group Meeting on " Artificial Intelligence and Local Industrial Development, Lebanese American University, UN-House, Beirut, P.8.

11- Venter, A. A. J., Herbst, T. H. H., & Iwu, C. G. (2019). What will it take to make a successful administrative professional in the fourth industrial revolution? SA Journal of Human Resource Management،17, doi:http://dx.doi.org /10.4102/ sajhrm.v17i0.1224.

البيانات الخاصة بحضور الطلاب وانتظامهم في الدراسة، وإدراكاً للدور المهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يُمكن التأكيد على أهمية دور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في القيام ببعض الأنشطة والعمليات والمهام التي ينوء بها كاهل مثل: سجلات الطلاب، ووضع الدرجات، والأعمال الادارية،والتي يُمكن أن تُحرر المعلم وتُخلصه من بعض الأعمال التقليدية والتي تُقلل من طاقته وإبداعه، ومن الممكن توجيه إبداعه إلى تحسين عملية التعليم والتعلم،وإكسابه مهارات حل المشكلات المعقدة،وتنمية روح التعاون، والقدرة على تنفيذ المهام المتعددة، وإدارة بيئات التعلم بشكل جيد،والتي ينبغي أن تتوافر في كل من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس على السواء(١٢)، ويصعب في الوقت الراهن تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إكساب المهارات العاطفية والعلاقات الإنسانية، والممارسات الأخلاقية والدينية؛ لأنها أكثر تعقيداً، كما أنه يحتاج إلى سلسلة من العلاقات الإنسانية الراقية، والتي تتطلب من الطلاب بذل مزيد من الجهود لتحقيق التعلم الجيد والمستمر.

- **ثانيًا: توظيف إنترنت الأشياء في عمليتى التعليم والتعلم**

لقد أصبح مفهوم"إنترنت الأشياء" من المفاهيم رائجة الاستعمال في قطاعات الأعمال والصناعة، والمجالات الطبية والرياضية والتربوية، وفي طريقة تعايش الناس ومستوى حياة الأفراد الشخصية، حيث يستطيع الفرد تشغيل بعض الأشياء نتيجة الاستشعار عن بُعد، حيث يُمكن أن يُفيد إنترنت الأشياء في تسهيل أساليب الحياة، وتسهيل التواصل بين البشر ونقل البيانات والتطبيقات بين الأجهزة بعضها البعض عن طريق شبكات وحساسات دقيقة لا سلكية، مما يُؤدي إلى تسهيل ربط وتفاعل الأشياء بعضها ببعض و تسهيل تفاعل الإنسان مع الأشياء، وتسهيل عملية التحكم في الأشياء عن بُعد(١٣).

ويُعد إنترنت الأشياء من أهم معالم الثورة الصناعية الرابعة، والتي تتميز بأنها تطبيقات قادرة على اقتحام حياة الناس وبيوتهم وتغيير معالم حياتهم وطرق معيشتهم ووسائل تواصلهم وتفاعلاتهم، حيث يُمد إنترنت الأشياء عالم الناس بسيل من المبتكرات والتطبيقات التي ستترك آثارها حتماً على دنيا الناس وستؤثر في تأسيس نظام بيئي متكامل من المعارف والمعلومات، ولكن هل بإمكان الجامعات والمدارس الاستفادة من تكنولوجيا إنترنت الأشياء في تقديم تعليم يتوائم مع متطلبات العصر ومستجداته، وتقديم حلول ابتكارية لمشكلات وتحديات النظام التعليمي

تحتاج مؤسسات التعليم بشتى أنواعها ومراحلها إلى تطوير مستمر، وتجديد واصلاح تعليمي لتدعيم استفادته من تكنولوجيا إنترنت الأشياء،

12- Harrington, J. (2018). On the usefulness of "value" in the drfinition of creativity: A commentary. Creativity Research Journal، 30(1),P.119.

١٣- جمال على الدهشان (٢٠١٩أ، يوليو). توظيف انترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات . المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية ،مج٢،ع(٣)، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل .تالين . أستونيا ، ص ٦٤.

وتقديم الدعم التربوي والتعليمي، والتدريب، وتنفيذ برامج التنمية المهنية للمعلمين، والتعلم المستمر التفاعلي للراغبين في التعليم عن بعد، حيث يُمكن أن يُسهم إنترنت الأشياء في تحسين أساليب التعليم والتعلم وجعلها أكثر إفادة وتشويقا وأكثر فعالية، كما أنه يُستخدم في تسهيل شئون الطلاب، وتسهيل الشئون الادارية بالجامعات والكليات، وزيادة تأمين الحرم الجامعي، وتسهيل الوصول للبيانات والمعلومات، كما يُمكن أن يُستخدم كذلك في إدارة بيئات التعلم وضمان فعاليتها، ويُمكن أن يُسهم كذلك في تخفيف قيود الحواجز المكانية والزمانية والجغرافية واللغوية، واختلاف المستوى الاقتصادي والاجتماعي، مما يُؤدي إلى تسهيل التعلم وتبسيطه، ويُحسن نوعيته، ويُقدم التعزيز والدعم اللازم للطلاب(١٤).

وبذلك فإن تكنولوجيا إنترنت الأشياء تدعم تحسين جودة التعليم والخدمات التربوية، وتسهل عمليات التحكم في إدارة قاعات التدريس وبيئات التعليم والتعلم، كما تفتح آفاقا أرحب أمام التوسع في خدمات التعليم الذكي، وتتميز تكنولوجيا إنترنت الأشياء ببعض المميزات، والتي يُمكن إجمالها في النقاط التالية(١٥):

- يُسهم إنترنت الأشياء في تمكين الأفراد وبيئات العمل والتعلم من التحكم في الأشياء عن بُعد وبالدقة المطلوبة مع تحقيق درجات عالية من التفاهم والانسجام بين الأشياء، مما يُقلل الوقت والجهد والمال، ويُسهم كذلك في زيادة التحكم بالأشياء وإدارتها دون الحاجة للتواجد في المكان أو الزمان، وخاصة إذا قام بإعطاء التعليمات مسبقا.
- أصبحت تكنولوجيا إنترنت الأشياء أكثر قدرة على التغلغل الحثيث والآمن إلى كثير من الأماكن والأشياء التي يقصدها الأفراد في حياتهم اليومية من خلال إلصاق عنوان إنترنت واضح وثابت IP على الأشياء كمداخل المنازل وأجهزة الانذار وأجهزة التكييف والغسالات والثلاجات والمنتجات والسلع الموجودة في مراكز التسوق.
- تتميز انترنت الأشياء بالترابط بين الأشياء غير المتجانسة، كما أنها متصلة بشبكة الانترنت، وهتستند إلى تفاعل منصات وشبكات وأجهزة

14- Siko, J. P.،& Hess, A. N. (2014). Win-win professional development: Providing meaningful professional development while meeting the needs of all stakeholders.TechTrends, 58 (6),P.93. doi:http://dx.doi.org/ 10.1007/s 11528-014-0809-7

15- For more details review: Salazar, C.; Patel , K; Patel, S.(2016,May). Internet of Things –IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. International Journal of Engineering Science and Computing. Vol.6, No.(5),P. 6125.

الأكلبي،علي بن ذيب (٢٠١٩، يوليو). العائد من تطبيقات انترنت الأشياء على العملية التعليمية،المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية،مج٢،ع(٣)، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، تالين – أستونيا،٩ص ص ١٠٤-١٠٧.

عديدة؛ ولذا تتطلب إجراء تحسينات في البنية التحتية لاستيعاب هذه التكنولوجيا.

وعلى الرغم من الأهمية الواضحة لإنترنت الأشياء في تسهيل حياة الناس، وتسهيل التحكم في الأشياء بيد أن هناك بعض المعيقات التي تُقلل فرص نجاح تلك التكنولوجيا المهمة في المنظمات الخدمية والترفيهية وغيرها،ومن بين تلك ما يأتي(١٦):

- تتطلب كلفة مالية عالية، سواء في إنتاج هواتف ذكية باهظة الثمن وقادرة على التفاعل مع البيئة، أو في تكلفة إصلاح وإعادة تهيئة الأنظمة لتلك الهواتف الذكية، وقد لا يُتاح ذلك في قطاع التعليم والمكتبات وغيرها.
- لا تزال تكنولوجيا إنترنت الأشياء تُواجه حالة من الرفض وعدم الثقة في استعمالها على مستوى الأفراد أو المنظمات، وخاصة في احتياجها إلى تغيير كامل لمستوى البنية التحتية للأماكن التي سنزود بها تلك التكنولوجيا المتقدمة.
- كثير من أجهزة التواصل الذكية تحتاج إلى شحن كهربائي مستمر؛ لأن الأنظمة الذكية المزودة بها وأدوات الاستشعار تستهلك قدراً كبيراً من الطاقة، مما قد يُؤثر في تقنية التواصل وجودته.
- تحتاج تكنولوجيا إنترنت الأشياء إلى إظهار امكانيات واستعدادات أكثر كفاءة من الأمان والموثوقية، حتى لا تتعرض تلك الأشياء للاختراق وسرقة البيانات أو عمليات تخريب متعمدة، أو تُستخدم في التجسس على الأفراد والمنظمات.
- إن انتشار تكنولوجيا إنترنت الأشياء قد يُفضي إلى اعتياد الأفراد على قلة ممارسة الأنشطة، وقلة الحركة في الأماكن التي يسكن بها أو يعمل فيها، مما قد يُؤدي إلى مشكلات اجتماعية أو مشكلات صحية وجسمية، وصعوبة العودة إلى بساطة الحياة ودفء العلاقات الإنسانية والعواطف البشرية.
- قد يُؤثر إنترنت الأشياء في اختفاء بعض المهن، وفقدان العديد من الأفراد لوظائفهم نتيجة الاعتماد على التكنولوجيا بدلا من الأفراد في إدارة تلك الأشياء والتحكم فيها.

وبعد العرض السابق وتحليل إنترنت الأشياء كمعلم رئيس للثورة الصناعية الرابعة يُمكن التأشير على النقاط الآتية(١٧):

- على الرغم من تغلغل تكنولوجيا إنترنت الأشياء في بعض القطاعات والمجالات في الدول المتقدمة إلا أن تطبيقها في عمليات التعليم والتعلم

١٦- جمال على الدهشان (٢٠١٩، يوليو). مرجع سابق ،ص ص ٨٠-٨٣.

17- Hollier, S ; Mcrae, L; Ellis, K & Kent ,M.(2017,October). Internet of Things (IOT) Education: Implications for Students with Disabilities. Curtin Learning and Teaching Innovation Grant , Curtin University of Technology, Australia, P.P.34-35

والتدريب لا يزال ضعيفاً، مما يتطلب مزيداً من الدراسات والأبحاث، وحلقات المناقشة، وورش العمل الهادفة لمزيد من الاستفادة من الفرص الت يُمكن أن تتمخض عنها، وليس أدل على ذلك من قيام إحدى شركات التكنولوجيا بإبرام عقد شراكة مع بعض المدارس في انجلترا، لتمكين تكنولوجيا إنترنت الأشياء كجزء من خُطط التعليم من بُعد، واستهدفت تلك الشراكة تهيئة البيئات الداعمة لعمليات التعلم، لكنها ركزت اهتمامها على رفع كفاءة البنية التحتية لتلك المدارس وتركيب أجهزة الاستشعار من بُعد وتحسين استخدام الموارد دون التركيز على تفاعلات الفصل الدراسي أو إدارة بيئة الصف الدراسي.

- يُمكن الاستفادة من إنترنت الأشياء في المدارس والجامعات بسياسات مخططة ومنظمة وبشكل تدريجي، مع تركيز جهود إنترنت الأشياء على تهيئة البنية التحتية لبيئات التعلم، وتحسين درجة حرارة قاعات الدرس، وأجهزة التكييف، على أن يُصاحب ذلك كله بناء ثقافة إلكترونية قادرة على تفهم جدوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وغيرها، دون التخوف منها أو رفضها بالكلية.
- أهمية تعبئة موارد مالية دائمة لتدعيم الاستثمار في إنترنت الأشياء وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعقد شراكات فاعلة مع منظمات الأعمال والإنتاج ذات الصلة، وإلا فإن التمويل سيقف عائقا دون تحقيق تطبيقات إنترنت الأشياء في المدارس والجامعات بمنهجية منظومية صحيحة.

- **ثالثًا: تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد3D Printing**

تُعد تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد إحدى معالم الثورة الصناعية الرابعة الرئيسة والتي تُسمى كذلك التصنيع بإضافة مكونات الشيء أو غالبية مكوناته عن طريق الحاسب الآلي، وبذلك تُصبح تلك التكنولوجيا حلقة الوصل بين العالم المادي والرقمي، وقد استُخدمت تلك التكنولوجيا في صناعة السيارات، والصناعات الطبية وفي صناعة الطيران.

وتتميز الطباعة ثلاثية الأبعاد بأنها لا تحتاج إلى مهارة في التصنيع أو خبراء أو كوادر فنيين، وإنما تحتاج إلى خصائص مصممة في ملف خاص، ويتم طباعتها إلكترونيا، كما تتميز كذلك بدقة الاستنساخ المادي حتى يكون الاستنساخ طبق الأصل، وتميز كذلك بأنه يُمكن الإنتاج عند الطلب فلا حاجة لتكاليف الشحن أو مخازن واسعة لتخزين اتلسلع والمنتجات، كما أنها قليلة التكاليف في الصناعات المعقدة على عكس الصناعات التقليدية، ولا توجد مخلفات للصناعة، حيث إن الصناعة لا تمر بمراحل متعددة للجودة، وهناك مرونة وطلاقة هائلة في التصميم، في صناعة عدد لا نهائي من التصميمات على عكس الصناعات التقليدية(١٨).

18- Ford, S.; Minshall ,T.(2016, October). 3D Printing in Education : a Literature Review. Researcg Gate, para 5. At: https://dfab.it/3DPin Teachingpreprint

أما عن مميزات توظيف تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد في ميدان التربية والتعليم فيُمكن إجمالها من خلال النقاط الآتية(١٩):

- تدعيم التعليم المهني والفني، وتدعيم مهارات التصميم والنمذجة ومحاكاة الأشياء، وتعزيز قدرات المتعلمين على الإبداع الفني.
- إنتاج مصنوعات يدوية داعمة للتعليم والتعلم.
- تصميم الخرائط المجسمة منخفضة التكاليف ذات الفوائد التربوية والتعليمية والجغرافية والجيولوجية.
- تصميم وبناء بيئات للتعليم والتعلم لذوي الاحتياجات الخاصة من ضعاف ضعاف السمع أو ضعاف البصر، وذوي الاضطرابات الحركية من خلال تجسيد المفاهيم، وتحسين قدرتهم على ممارسة العمل والتقليل من الاغتراب الاجتماعي، وتسهيل التعلم النشط والتعاوني.

وتتعدد آليات تعظيم الاستفادة من تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم، ويُمكن إجمال أهمها من خلال استعراض النقاط الآتية:

- إقرار السياسات واتخاذ القرارات الأكاديمية والتربوية الداعمة لتوطين تلك التكنولوجيا التقدمية في المدارس والجامعات.
- تحسين البنية التكنولوجية للمدارس والجامعات لاستيعاب تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد.
- دعم انخراط المعلمين والطلاب وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات في أنشطة تعلم مستمر لتنمية قدراتهم في فهم واستيعاب وممارسة تطبيقات وبرمجيات تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد.
- تهيئة بيئات للتعليم والتعلم متمركزة حول المتعلم بحيث يتوفر لها التشويق والاستثارة والجاذبية للطلاب للتعلم والعمل الفريقي .

هذا وتتميز معالم الثورة الصناعية الرابعة بالعديد من أنواع التكنولوجيا المتقدمة والتي تتضافر جميعها لبناء وتأسيس منظومة كونية وبيئية يُمكنها إتاحة اقتناص الفرص المناسبة لتحقيق الاستفادة المتبادلة، بحيث تُسهم كل تكنولوجيا منها في تقدم الأخرى، ويُمكن أن يكون لها تطبيقات في مجال التربية والتعليم والتعلم المستمر والتدريب، حيث يُمكن أن تُسهم الهواتف والأجهزة الذكية في تحسين عمليتى التعليم والتعلم، كما أنها تُفيد كذلك في تحسين تبادل المعرفة وإنتاجها، وإن أى تقدم في أنظمة الهواتف الذكية يُمكن أن يُفضي إلى تقدم جديد في أنواع التكنولوجيا الأخرى أو يفتح فرصًا وتحديات غير مسبوقة.

كما أن تكنولوجيا كشف الواقع GPS وما يرتبط بها من أنظمة وعمليات تستهدف حماية أنواع التكنولوجيا المتنوعة والشبكات من القرصنة

19- Arvanitidi, E.; Drosos, C.; Theocharis, E.; Papoutsidakis, M.(2019, December). 3D Printing and Education . International Journal of Computer Applications(0975-8887), Vol.177, No.24,P.57.

والهجمات الإلكترونية وهو ما يُطلق عليه الأمن السيبراني، وهو تكنولوجيا مهمة جداً في حماية المؤسسات والأفراد من سرقة البيانات والمعلومات السرية والحساسة أو تغيير مضامينها، أو اتلافها بغرض تعطيل الخدمات أو سرقة الملكية الفكرية أو ابتزاز الضحايا.

ويُعد التقدم المذهل في مجال التكنولوجيا الحيوية وإعادة هندسة مكونات الخلية أو خلايا المخ لتصنيع منتجات حيوية وطبية جديدة ومفيدة، معلماً رئيساً من معالم الثورة الصناعية الرابعة، وتُعد التكنولوجيا الحيوية هى نتاج للتكامل المعرفي والعلمي بين مجالات التكنولوجيا، والفيزياء والكيمياء والطب وعلوم الصحة والدواء، والهندسة والبيولوجيا، ويُؤدي التقدم في مجال التكنولوجيا الحيوية إلى تطوير العديد من أنواع الأدوية والعقاقير وتخزين سجلات ضخمة من المعلومات والبيانات المتعلقة بالمرض والتجارب السريرية والمقابلات العلمية(٢٠).

ومن جهة أخرى فإن التقدم الهائل في التكنولوجيا الحيوية يُمكن أن يمنح قوى هائلة لأنواع التكنولوجيا الأخرى كتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وغيرها في إنتاجإنسان آلي حيوي ومهجن قادر على السباحة، أو قادر على تشخيص الأمراض واعطاء الأدوية، واستخدام أدوات الجراحة الدقيقة، وربما يُؤدي ذلك التقدم في التكنولوجيا الحيوية إلى إنتاجإنسان آلي قادر على تدمير مسببات الأمراض الميكروبية والفيروسية كمرض الكورونا وغيره.

كما أن الحوسبة السحابية Cloud Computing يُمكن أن تُستخدم في تخزين كم هائل من البيانات والمعلومات ومعالجتها وإدارتها بدقة وسرعة وبتكلفة أقل، مما يُؤدي إلى إنتاج أفكار جديدة ومبتكرة حول العمليات والسلوكيات، مما قد يُؤدي بدوره إلى تغييرات مذهلة في الإنتاج والتنمية والقيمة المضافة للأشياء، وزيادة القدرات التنافسية.

كما أن المنصات الرقمية المفتوحة وأجهزة الاستشعار عن بُعد وزيادة التفاعل بين الإنسان والآلة، وبرامج التوثيق وكشف الاحتيال، وتكنولوجيا الواقع المعزز، والأجهزة القابلة للارتداء، وسلاسل الكتل التكنولوجية القادرة على توفير مستوى عال من الأمن والأمان في البُنى الرقمية والتكنولوجية في عالم لا تتوفر فيه الثقة الرقمية ببساطة، وخاصة عند تخزين بيانات ومعلومات متعلقة بالمعاملات المالية، فكل هذه الأنواع المتقدمة من التكنولوجيا المؤسسة للثورة الصناعية الرابعة وغيرها، فإن تضافر تلك الأنواع من التكنولوجيا قد يُؤدي إلى فرص وتحديات غير مسبوقة في كل قطاعات المجتمع، وخاصة في عالم الأعمال والتصنيع؛ ولذا فإن الدول العربية ومن

٢٠- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(٢٠١٦). استشراف مستقبل المعرفة .الإمارات العربية المتحدة، دبى : مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، ص ١٣.

بينها مصر مطالبة بتبني السياسات وتأسيس البيئات التمكينية القادرة على تفهم واستيعاب معطيات تلك الثورة والاستفادة من الفرص المتاحة من خلالها في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة، والتخفيف من حدة المشكلات والتحديات التي تعصف بالمجتمعات، فيُمكن أن تُستخدم تلك الأنواع التقدمية من التكنولوجيا في تقليل معدلات الفقر والبطالة، وتعزيز الاستخدام الأمثل للموارد المائية والبحرية، وتوفير الطاقة، وتعزيز أنشطة الزراعة المستدامة وغيرها(٢١).

- **المحور الثاني: تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية**

تعصف العديد من أنواع تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة بالكثير من المجالات والأنظمة، فلم تعد تداعياتها مقصورة فقط على الآلات والمصانع والتكنولوجيا والأنظمة الذكية فحسب، وانما قد اتسع نطاقها لتشمل مجالات وقطاعات متعددة بداية من التسلسل الجيني إلى الحوسبة السحابية وتكنولوجيا الموارد المتجددة، حيث جمعت معالم تلك الثورة بين مزيج من تكنولوجيا، والتفاعلات الرقمية والبيولوجية والهندسية والطبية؛ ولذا فهى تختلف تمامًا عن الثورات السابقة؛ ولذا فمن الطبيعي أن يُحاول الأفراد والمنظمات والمجتمعات الكشف عن تداعيات تلك الثورة، وما أهم الفرص التي ستُتاح للبشرية اقتناصها، وما التحديات التي تُصاحب نشأتها وتطورها، وخاصة أن القوى والعوامل الفاعلة والحاكمة في تلك الثورة الصناعية الرابعة لا تزال في مرحلة التطوير النهائي، ولم تكتمل كافة أبعادها.

ومن الجدير بالذكر أن الثورة الصناعية الرابعة بدأت مع بدايات القرن الحادي والعشرين، ومع زيادة التطور وتنامي الابتكار، وتضافر أنواع التكنولوجيا المتعددة، امتازت الثورة الصناعية الرابعة بالسرعة والاتساع والعُمق في التغييرات والتحولات، واتساع التأثيرات والتداعيات على كل النُظم في كل المجتمعات والمؤسسات والمجالات تقريبًا، من خلال التطور الهائل في المجالات المادية، والمركبات آلية التشغيل، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والإنسان الآلي، والتوجهات الرقمية (إنترنت الأشياء، وأجهزة الاستشعار من بُعد، والمنصات الإلكترونية المفتوحة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتوجهات البيولوجية الكبرى كالتسلسل الجيني، وتنشيط الجينات، وزيادة تفهم الروابط بين المؤشر الجيني وحدوث المرض الناتج عن الميكروبات أو الفيروسات، وزراعة أجهزة لرصد مستويات النشاط وكيمياء الدم، وارتباط ذلك بالصحة العضوية والعقلية، وارتفاع مستوى الرفاهية في المعيشة والإنتاجية في العمل (٢٢).

21- Jagirdar, S.(2012, July). Cloud Computing Basics. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol.1, Issue 5, 344.

22- Klaus Schwab,2016,Opcit, p.p26-27.

أما عن مساقات تأثير الثورة الصناعية الراهنة والمتوقعة في مجالات وقطاعات الحياة الرئيسة، فيُمكن تحديد ما يلي:

- تداعيات الثورة الصناعية على الاقتصاد: قد تُؤدي الثورة الصناعية الرابعة إلى زيادة هائلة في الإنتاجية، ونمو في الاقتصاد بقوة، قد يقل إقبال الناس على المخاطرة في قطاع الاستثمار.
- قد تفتح تداعيات الثورة الصناعية الرابعة مناقشة قضايا مثل: بداية السن الملائم للعمل والتقاعد، وتخطيط الأفراد لحياتهم وفي أى مجال سيدخرون أو يستثمرون؛ ولذا فهناك محاولات جادة من دول العالم المتقدم في تخفيف مخاطر تغيير المناخ، وإحداث التحول الرقمي المنشود والقادر على تحقيق مستويات عالية من الكفاءة والتميز نتيجة التقدم التكنولوجي الهائل.
- أما عن تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على مجال سوق العمل: للتقدم التكنولوجي تداعيات متنافسة وهى تسير في اتجاهين: أولهما يُؤكد على أن التقدم التكنولوجي يُؤدي إلى اضطراب في سوق العمل والاستغناء عن كثير من الوظائف والمهن، مما يُؤدي إلى زيادة معدلات البطالة وتغيير المهن، وثانيهما: يُؤكد على إبداع مجالات جديدة للعمل تتطلبها الوظائف والمشروعات والمجالات الجديدة، وزيادة الطلب على السلع والخدمات الجديدة والمتجددة.

غير أن دور السياسات التعليمية والإنتاجية الحكومية ومؤسسات المجتمع المدني في تعزيز نتائج أكثر إيجابية وتنويراً للثورة الصناعية الرابعة، واتخاذ تدابير متنوعة لمساعدة المتعثرين نتيجة هذا التحول الرقمي الخطير.

أما عن تأثير الثورة الصناعية الرابعة في مجال الأعمال وإدارتها فيُمكن تحديدها في حدوث تحولات كبيرة في توقعات العملاء واعتدادها كتجارب وخبرات متميزة، وتعزيز المنتجات من خلال استمارات البيانات المصممة، والتي تُؤدي إلى إنتاجية متميزة وعالية الجودة، وبناء عقود شراكة متميزة تُؤدي إلى مزيد من التعاون بين المنظمات المتنوعة.

أما عن تداعيات الثورة الصناعية الرابعة في تغيير مجالات المعرفة الأكثر أهمية، وا لأكثر استفادة من أنواع تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة فقد تكون هى مجالات الاقتصاد المتنوعة وإدارة الأعمال، والتي قد تتجه إلى ابتكار برامج جديدة أكثر توافقا مع سوق العمل ومستقبل العمل في مختلف القطاعات.

كما تتجه المعرفة إلى الاهتمام بمجال التعليم قبل الجامعي والتعليم التقني والتدريب المهني، والتعليم العالي، ومزيد من الاهتمام بجودة مؤسسات التعليم، وإنشاء برامج تدريبية جديدة تستهدف أنواع التكنولوجيا المتقدمة، وتتجه المعرفة في الاهتمام بالبحث والتطوير وتدعيم الابتكار والتميز والعلوم من خلال تحديث البُنى التحتية للبحث، وإعداد وتكوين كفاءات وكوادر

بحثية متميزة في مجالات المعرفة الجديدة، وتنامي الاهتمام ببناء البيئات التمكينية التي تُؤكد على إطار تقدمي للحوكمة واتفاقيات جديدة للسياسات والتشريعات، ولوائح جديدة تعمل على تهيئة بيئات مواتية للابتكار وريادة الأعمال.

أما عن تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على مهارات المستقبل، فإن الوظائف الجديدة في المستقبل قد تتجه إلى مزيد من الاهتمام بالمبادرة والتجريب والمخاطرة، والمهارات الاجتماعية والإبداعية، ومهارات اتخاذ القرار في إطار حالة قلة الوضوح والحاجة لتطوير أفكار جديدة، وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة، وزيادة أهمية المهارات المعرفية مثل: الأصالة والإبداع والتعلم النشط، ويحتاج كذلك مزيد من التواصل والبراعة في العمل الجماعي والتفاهم الثقافي، ومزيد من الاهتمام بالمهارات العاطفية.

أما عن تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على المنظومة التعليمية: يُعد التعليم إحدى أهم آليات اقتحام المستقبل، وثمة ارتباط وثيق بين التعليم والتدريب والبحث العلمي، وبين تحسين قدرة المجتمع على استيعاب ومواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والتكيف مع معطياتها، من خلال منظومة تعليمية متكاملة ومرنة قادرة على تعزيز التعلم المستمر للصغار والكبار، واستكشاف العديد من التخصصات العلمية الجديدة والمتجددة التي يُمكن أن يتميز بها العصر الجديد.

ويُمكن تحديد أهم تداعيات الثورة الصناعية الرابعة على منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية كما يلي(٢٣):

يُؤشر الواقع الراهن إلى اتخاذ مجموعة من السياسات التعليمية ذات الصلة بتطوير منظومة التعليم العالي، حيث اتجهت السياسات التعليمية إلى إطلاق العديد من المبادرات الداعمة لمساعدة الباحثين على النشر الدولي لتحسين مكانة الجامعات المصرية على خريطة التصنيف العالمي، إضافة إلى تدشين بنك المعرفة المصري للتعرف على أحدث اتجاهات البحث العلمي في جامعات العالم، ثم توالى عقد التدريب وورش العمل الداعمة لتحسين مهارة الباحثين في النشر العلمي بالمجلات الدولية بمساعدة بنك المعرفة المصري، إضافة إلى إطلاق مشروع نوادي تكنولوجيا المعلومات في تحقيق التنمية المجتمعية المستدامة، وقد بلغ عددها ٧٧ ناديًا من قبل وزارة الاتصالات المصرية.

وتُحاول مؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية اتخاذ بعض التدابير التي تتوافق مع تلك السياسات التطويرية، مثل التوجه نحو الجامعات

٢٣- فاطمة زكريا محمد عبدالرازق(٢٠١٩، ابريل). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. مجلة الثقافة والتنمية. س(١٩). ع(١٣٩). جمعية الثقافة من أجل التنمية، ص ٢٣٨.

الذكية والجامعات الافتراضية، كما أن تطوير منظومة التعليم العالي في مصر يتطلب بداية صياغة استراتيجية تطويرية تقوم على التشاركية والتوازن بين الرؤية الأكاديمية وتجهيز البيئات التمكينية القادرة على إقرار التشريعات واللوائح وتجهيز البُنى التحتية لمؤسسات التعليم العالي لمواكبة التكنولوجيا المتقدمة التي اقتحمت ملامح الحياة أو مهدت لثورة صناعية رابعة.

إن تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة قد تعصف بأهداف التعليم العالي والجامعي لتتحول إلى ضرورة استشراف المهارات اللازمة للنجاح في المستقبل حتى تتحول إلى سياسات وبرامج تربوية وممارسات تعليمية، حيث إن مهارات التميز في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والبرمجة ستكون أساسية؛ لأنها ستُمكن الطلاب وخريجي الجامعات من توظيف التكنولوجيا، وتعزيز قدراتهم الابتكارية، وتطوير الميزات التنافسية؛ ولذلك فإن مهمة تحديد المهارات الأساسية للمستقبل، ومراقبة جاهزية أنظمة التعليم العالي وبرامجه ومناهجه ومضامينه وتقنياته لتضمين تلك المهارات والعمل على تغيير وتجديد برامج التعليم لتتحول إلى نماذج جديدة للتعليم والتعلم وفق رؤية استراتيجية بعيدة المدى والتركيز على التعلم مدى الحياة، وتكوين شراكات أكثر تميزًا مع قطاعات التصنيع وسوق العمل، في إطار تحقيق أهداف التنمية المستدامة ومنها تحسين جودة التعليم وتوفير العمل اللائق، والمشاركة في التنمية الاقتصادية.

ومن أهم تداعيات تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة على منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية: ضرورة رفع مستوى الوعى المعرفي والثقافي والاجتماعي والتكنولوجي بأنواع ومضامين ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك لأعضاء مجتمع الجامعة من خلال عقد المؤتمرات وورش العمل وحلقة البحث العلمي والمناقشة لمحاولة فهم واستيعاب قضايا ومتطلبات المعرفة ومستقبل الثورة الصناعية الرابعة، والفرص المتاحة من خلالها والتحديات التي تفرضها، وكيفية ابتكار حلول محتملة لتلك التحديات، فضلا عن توظيف بعض وسائل الاعلام الهادفة ومنصات التواصل الاجتماعي، ونشر ثقافة المسايرة لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، واستعراض وتفهم البرامج والمبادرات الناجحة والمتميزة ذات الصلة بالثورة الصناعية الرابعة، إضافة إلى تضمين المناهج والمقررات الدراسية لأهم مفاهيم وقضايا وفرص وتحديات وأنواع التكنولوجيا المتاحة من خلال الثورة الصناعية الرابعة.

ومن الجدير بالذكر أن مؤسسات التعليم العالي مطالبة الآن وبشدة متسارعة في السعى إلى تكوين عقود شراكة فاعلة ومستمرة مع قطاعات العمل والإنتاج، والتصنيع والخدمات والترفيه ذات الصلة، بما يُؤمن الاعداد والتجهيز الجيد للبُنى التحتية لمؤسسات التعليم العالي، وإعادة هندستها لتكون أكثر قدرة استيعاب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، من خلال

تدعيم مراكز التميز البحثي، وتدعيم مبادرات ريادة الأعمال، وتجهيز البُنى التحتية لمراكز ومختبرات الإنسان الآلي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

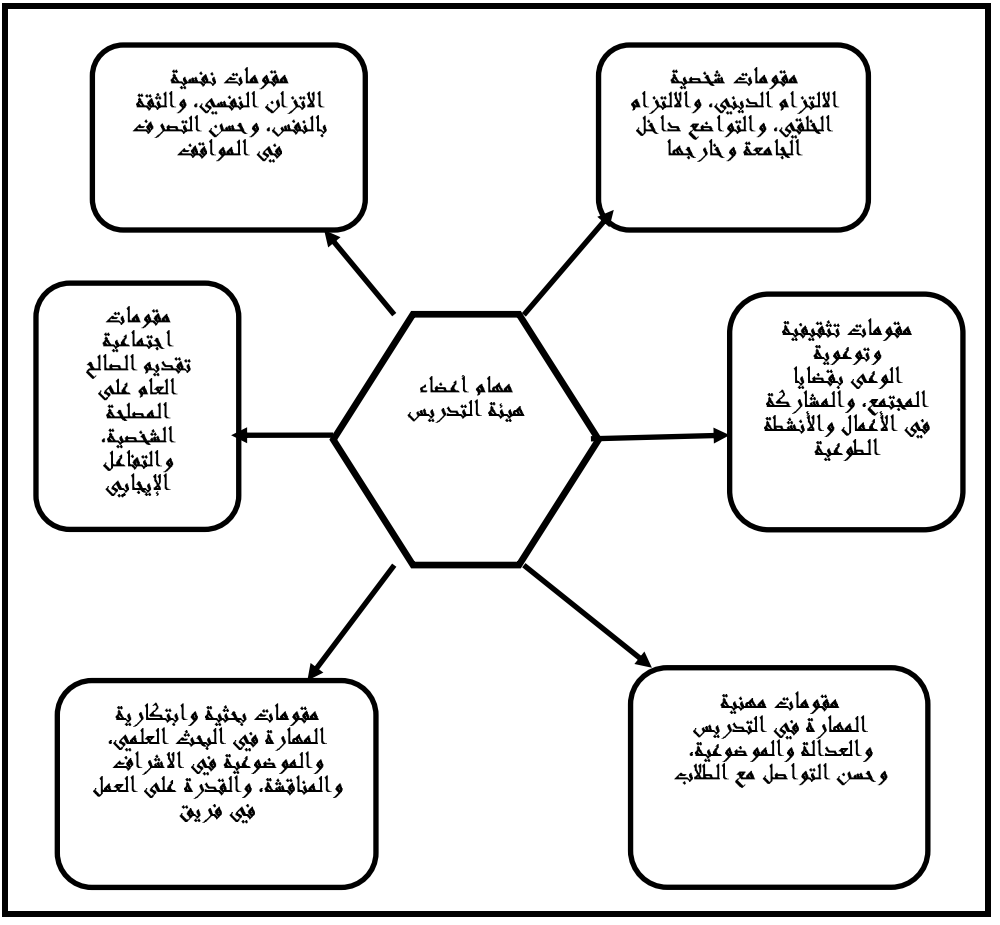
ومن أهم تداعيات الثورة الصناعية الرابعة زيادة فرص التعليم الدولي، وتعزيز التفاهم بين الثقافات في إطار فكر التعايش السلمي والآمن بين شعوب متعددة الثقافات، وإن أهم ما يُميز تداعيات الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها في مؤسسات التعليم العالي، ذلك التوجه التربوي المهم والخاص بزيادة مستوى المهنية والاحترافية في ممارسة المهام والأداءات التي يضطلع بها العاملون في مجتمع الجامعة، ومن أهم مرتكزات تلك المهنية المتميزة تعزيز الاحتراف الأكاديمي لأعضاء هيئة التدريس والعاملين بالخدمات التعليمية، مما يستدعي بدوره إجراء التغييرات وملامح التجديد اللازمة لأداء أعضاء هيئة التدريس، وهذا ما يتجه البحث إلى مزيد من تحليله ودراسته في المحور التالي.

- **المحور الثالث : رؤية مقترحة لأهم الأدوار الجديدة والمتجددة لأعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية للتعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة"**

يُؤدي أعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية أدواراً محورية ومتنوعة، حيث يحرص أعضاء هيئة التدريس على الاضطلاع بمهامهم التعليمية والتثقيفية والاجتماعية، ويتم ذلك داخل الجامعة وخارجها، فأعضاء هيئة التدريس يضطلعون بمسئولية تصميم المناهج وتدريسها وتقويم الطلاب، ومنح الدرجات العلمية بعد الاشراف عليها وتقويمها، كما أنه يتشارك بفاعلية في إجراء الامتحانات، والأنشطة العلمية والادارية، كما أنه معني كذلك بالمشاركة في دراسة قضايا مجتمعه والمشاركة في حلها؛ ولذا فإنهم شركاء في قضايا التنمية وإصلاح المجتمع.

ومع تعدد أدوار أعضاء هيئة التدريس في مؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية فإنهم ينبغي أن تتوافر لديهم عدة مقومات وعوامل ، قد تساعدهم وتمنحهم القدرة على ممارسة مهامهم وأداء أدوارهم بشكل مُرض ومتميز، ويُمكن توضيح أهم تلك المقومات والمرتكزات في محاور رئيسة من خلال الشكل (١):

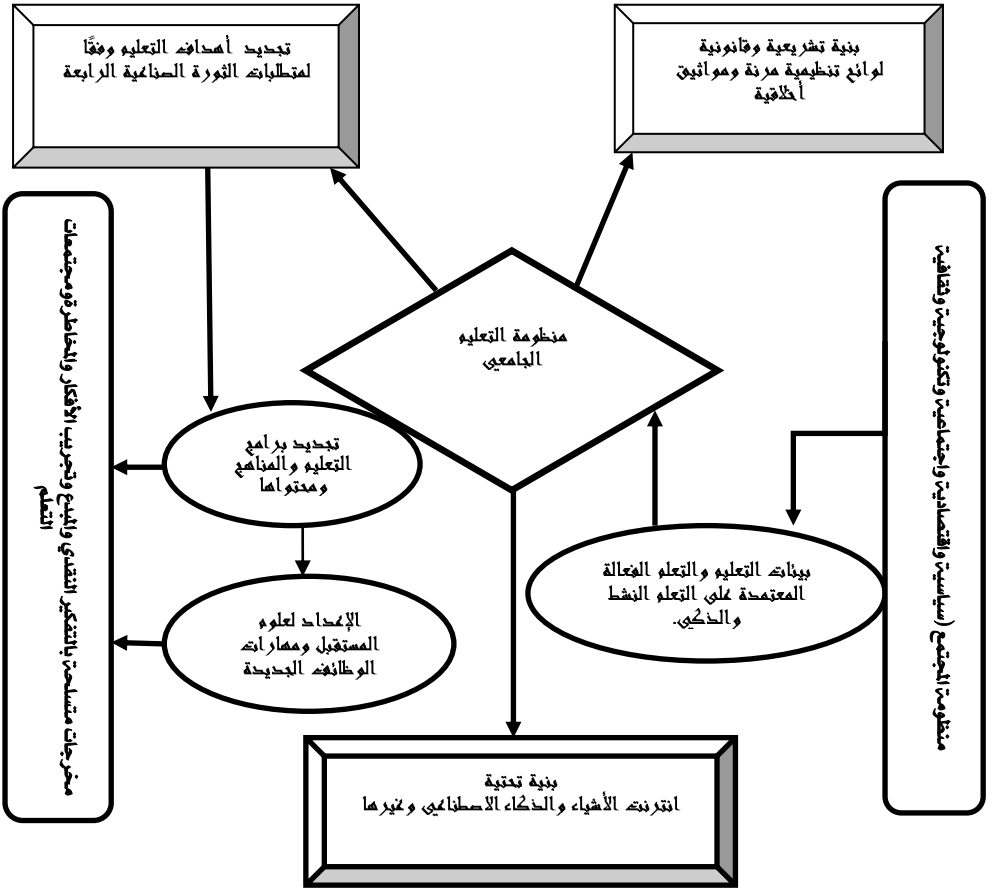
ويتضح من الشكل (١) أن عضو هيئة التدريس مكبل بكثير من المهام والمسئوليات، غير أن تأديته لتلك المهام والمسئوليات والأدوار في عصر مجتمع المعرفة، وفي بدايات القرن الحادي والعشرين سيكون مرهونا بتفهم واستيعاب معطيات الثورة الصناعية الرابعة، والوفاء بالتزاماتها، حتى يتمكن أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية من تحقيق طموحاتهم وتطلعات مجتمعهم في الوقت الراهن وفي المستقبل.



شكل (١) المقومات اللازمة لأداء أعضاء هيئة التدريس لمهامهم .. الشكل من إعداد الباحث بالاعتماد على:جمال علي الدهشان(٢٠١٩). مرجع سابق، ص ٣١٨٣

ويُمكن استعراض أهم تلك الأدوار المقترحة بشيء من التفصيل كما يلي:

تتنوع أدوار ومهام أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم العالي، ولقد ازدادت تلك الأدوار والمهام تعقيداً مع بدايات القرن الحادي والعشرين، حيث ألقت مجتمعات المعرفة بظلالها وتداعياتها على أداء أعضاء هيئة التدريس لأدوارهم المتنوعة، غير أن إطلالة بواكير تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة زادت تلك الأدوار والمهام تعقيداً وتشابكا، غير أنه يُمكن الإمعان في تحديد تلك الأدوار إذا تم تحديد بعض متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من مؤسسات التعليم العالي، وإدراكا وتفهماً لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وإجراءات تحقيق تلك المتطلبات، فيمكن استعراض ذلك من خلال عرض النموذج التالي:



شكل(٢) أبرز متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من منظومة التعليم الجامعي وكليات التربية الشكل من إعداد الباحث

وتتميز تلك المتطلبات الرئيسة للثورة الصناعية الرابعة بالعلاقة المنظومية والعضوية والتكاملية والمتوازنة بين تلك المكونات، غير أنها تفرض على مؤسسات التعليم العالي اتخاذ تدابير وإجراءات وتحولات جذرية نحو تحقيق التحول الرقمي المنشود، والذي يُمكن أن يُعضد أعضاء هيئة التدريس في أداء أدوارهم والاضطلاع بمهامهم بشكل جيد ومتميز، ويُمكن تحديد أهم أدوار ومهام أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية من خلال عرض النقاط التالية:

- **أدوار ومهام خاصة بالتعليم والتعلم**

لأعضاء هيئة التدريس في التعليم الجامعي وكليات التربية دور محوري في تمكين المتعلمين من أدوات المعرفة، حيث يُمكنهم تعزيز قدرات المتعلمين

والباحثين من استيعاب المعرفة وإنتاجها ونشرها، مع تركيز الاهتمام على استشراف المعرفة التي تُلبي احتياجات المتعلمين النفسية والاجتماعية والأساسية التي تُحافظ على الصحة والسلامة والأمن، ويُمكن تحديد بعض الإجراءات والممارسات الداعمة لدور أعضاء هيئة التدريس في تدعيم التعليم والتعلم المستمر في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ومن بينها:

- توجيه وإرشاد المتعلمين نحو استخدام التكنولوجيا وتوظيفها في تدعيم التعلم وتسهيله.
- تصميم بيئات التعلم الجاذبة للطلاب.
- تمكين المتعلمين من استخدام المعرفة في تحقيق أهداف التنمية البشرية وتنمية المجتمع المستدامة.
- تنمية قدرة المتعلمين على التمييز بين البيانات والمعلومات الأصيلة وبين الأكاذيب والشائعات المنتشرة في شبكات الإنترنت.
- زيادة قدرة المتعلمين على التكيف مع التغيير واستيعابه وتوقعه.
- إثراء قدرات المتعلمين على التعايش معًا والعمل معًا من أجل مستقبل المجتمع.
- تعزيز قدرات المتعلمين على الانخراط في التربية الدولية وممارسة أنشطتها المعرفية والبحثية.
- تنمية مهارات الطلاب على البحث العلمي من خلال ممارسة التفكر في الممارسات التربوية.
- توجيه الطلاب نحو الاهتمام بالعلوم الإنسانية والاجتماعية مصاحبة لتعليم علوم الفيزياء والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا...؛ ؟لأن للإبداع والابتكار دلالات نفسية واجتماعية وإنسانية ووجدانية، ولا يقع الإنسان في بوتقة المادية البحتة.
- تنمية مهارات الطلاب على العمل الجماعي، من خلال التدريب على التواصل الإنساني، والتواصل الإلكتروني عبر فضاء الإنترنت الفسيح.
- تصميم بيئات للتعلم محفزة للاكتشاف والبحث فيما وراء المعرفة، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، والتفكير الابتكاري.
- إدارة السلوك الاجتماعي والعاطفي للطلاب.
- تعزيز قدرات المتعلمين على ممارسة المواطنة الرقمية، والتشارك بفاعلية في التنمية المتوازنة.
- تصميم بيئات للتعلم النشط ومعززة للدافعية ومحققة لاحتياجات الطلاب المتنوعة في فصول دراسية افتراضية غير متجانسة.تعزيز قدرات الطلاب وتحسين مهاراتهم في التفاعل البناء مع البشر، والتفاعل مع الأجهزة والآلات الذكية، من أجل حماية نفسه من الانسحاب أو العزلة الاجتماعية.
- تحسين استعدادات المتعلمين للمشاركة في العمل الطوعي وأنشطة التنمية.

- تدريب المتعلمين على نمذجة الإبداع واستخدامه لحل المشكلات، وتحمل المخاطرة في سبيل تحقيق ذلك.
- ممارسة مهارة الطرفة والفكاهة في الوقت المناسب يُسهم في تطوير العلاقات الاجتماعية، والتخفيف من ضغوط الحياة والتوتر والإحباط، ويُعطي للأفراد فرصة للتفكير في أحوالهم، ومن زاوية أخرى تحول دور المعلم الجامعي إلى موزع ومنسق لأدوات التعلم وميسر له، كما أنه مرشد للطلاب للطلاب لأنواع التعلم في المستقبل.
- تنمية استعدادات المتعلمين لكون عضو هيئة التدريس يُمكنه أن يعمل جنبًا إلى جنب مع معلم آلي في بيئات ذكية للتعلم، كما أن كلا منهما قد يعمل على إدارة الموقف التعليمي لتوصيل التعلم ذي المعنى.
- تدريب المتعلمين على الممارسة التفكرية أثناء الفعل، وقبل الفعل وبعده، وتدريب الطلاب على ممارسة التفكر ليشمل السياقات في مجتمع التعلم أو المدرسة أو مجتمعات تعلم أخرى.
- مساعدة المتعلمين والباحثين على التعامل مع سياق يتسم بالتعقيد، ثم يُساعدهم ويُرشدهم إلى التفاعل مع هذا السياق المعقد.

- **دور أعضاء هيئة التدريس في البحث العلمي**

تُعد أدوار عضو هيئة التدريس البحثية من أهم الأدوار والمهام المحورية، والتي تُؤسس لبناء مجتنعات المعرفة ومجتمعات التعلم، وبيئات التعلم الذكية والافتراضية، حيث إن عضو هيئة التدريس ممارس مهني متميز، ومحترف أكاديمي، وعضو في مجتمعات التعلم المهنية، كما أنه باحث متفكر في الممارسات التعليمية والفلسفات التربوية، وباحث لكل مشكلات مجتمعه، وتحقيق تطلعات أبناء المجتمع الآنية والمستقبلية.

ويُمكن استعراض بعض الآليات والإجراءات التي تُسهم في أداء أعضاء هيئة التدريس لدورهم البحثي في عصر الثورة الصناعية الرابعة كما يلي:

- إجراء وتدعيم البحوث التي تُؤكد تكاملية المعرفة، كما تتكامل العلوم الأساسية مع العلوم الإنسانية والاجتماعية.
- العمل على تأسيس الآليات العلمية والبحثية القادرة على التطوير والتحسين المتوازن بين المعرفة، وما وراء المعرفة، وبين المعرفة الضمنية والمعرفة الصريحة.
- تأسيس ميثاق أخلاقي للمعرفة في عصر الثورة الصناعية الرابعة مثل: تقاسم المعرفة والتعددية الثقافية.
- تدعيم البحث العلمي التربوي في فلسفة التعليم باستخدام إنترنت الأشياء وفلسفة الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم.
- إنشاء مدخلات معرفية جديدة في مجال أنواع تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة.
- انشاء بيئات ملائمة للابتكار وريادة الأعمال من خلال الاستفادة من البيئات التمكينية الداعمة لذلك سواء كانت تشريعات أو لوائح تنظيمية.
- عقد روابط وشراكات أكثر تميزًا وقوة مع مراكز التصنيع وأسواق الأعمال بما يدعم تسويق الأفكار الابتكارية، وتطبيق الأفكار الريادية، وبما

يُحقق ضمانًا جيدًا لبناء بنية تحتية مواتية لتدعيم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتكنولوجيا الحيوية.

- القدرة على تسريع عملية ابتكار الأبحاث الجديدة من خلال زيادة المنصات الرقمية المفتوحة، والتي يُمكن أن تُساعد الأفراد على التواصل وتساعد مؤسسات التعليم على دمج أنواع التكنولوجيا والممارسات بشكل أسرع.
- إنشاء الأبحاث البينية، والنقاط البحثية المشتركة بين العلوم لتأسيس علوم جديدة مثل: علم اجتماع المعرفة، وعلم النفس المعرفي.
- تنمية سرعة استجابة البحوث العلمية والتربوية لاحتياجات التنمية الشاملة المستدامة، ومواجهة الكوارث والأحداث الطارئة وانتشار الأوبئة مثل: قضايا البحث التربوي والصحي والاقتصادي، والبحث في علم الاجتماع المرتبط بتداعيات فيروس كورونا (كوفيد ١٩).
- تشجيع النشر الإلكتروني وإتاحته بشكل حر على الإنترنت يعمل على تسهيل الوصول للمعرفة، ويُساعد في تشاطر المعرفة من خلال عرض البحوث المنشورة للتحكيم، وللنقاش والنقد والاستفادة من نتائجها في إنشاء معارف جديدة.

- **دور أعضاء هيئة التدريس في خدمة المجتمع والمشاركة في أنشطة التنمية المستدامة في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة**

تُعد مؤسسات التعليم العالي مراكز اجتماعية أنشأها المجتمع بداية لتحقيق آماله وتطلعات أبنائه ومواجهة مشكلاته، ثم منحها المجتمع بعض المميزات والضمانات لتُنشىء قيمة مضافة من خلال ثروتها المعرفية، ثم يتضح ذلك في شكل خدمات اجتماعية لتنمية المجتمع وتحسين أحوال أفراده، غير أن تداعيات الثورة الصناعية الرابعة حولت كثيرًا من المفاهيم.

ويُمكن استعراض بعض الآليات والاجراءات التي تُسهم في أداء أعضاءهيئة التدريس لدورهم في خدمة المجتمع في عصر الثورة الصناعية الرابعة كما يلي:

- التوسع في إجراء الدراسات التي تُعالج قضايا المجتمع وتحدياته.
- السعى إلى المشاركة في تنمية وتوعية أفراد المجتمع للعيش معًا في مجتمع مترابط ومتماسك..
- مشاركة أعضاء هيئة التدريس في إقامة مجتمعات حقيقية للمعرفة آمنة وخالية من الاقصاء أو الاستبعاد الاجتماعي لبعض الأفراد.
- التشارك المعرفي من خلال مدخل الدراسات والبحوث البينية، والدراسات متعددة الحقول في تحليل ومناقشة قضايا الفقر والتطرف والعُنف وتغييرات المناخ.
- تحليل مستمر للاتجاهات الاجتماعية والثقافية الراهنة وإخضاعها للتفكر بعمق لمساعدة المجتمع بطريقة وقائية أو توعوية.
- المشاركة في تعزيز دور الجمعيات العلمية في إنتاج ونشر المعارف ذات الصلة بأنشطتها العلمية أو تكون بحوث تشاركية وتعاونية في المعارف البينية.

- المشاركة الفاعلة في أنشطة الترجمة والتعريب في المجالات العلمية المتنوعة لتدعيم التربية الدولية والانفتاح على علوم الحضارات الأخرى وثقافاتهم.
- تشجيع الطلاب والباحثين على المشاركة في العمل الطوعي.
- المشاركة الفاعلة في برامج تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس ذات الارتباط بتنمية المجتمع.
- تأسيس جمعيات أهلية تنموية للمشاركة في مناقشة قضايا المجتمع والإسهام بفاعلية في مشروعات التنمية المستدامة.
- إعداد وتنفيذ برامج تدريبية للطلاب والباحثين لتمكين أعضاء المجتمع الجامعي من تعميق الاستفادة من مصادر المعرفة الإلكترونية، وبنوك المعرفة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- انخراط أعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم العالي في جهود متواصلة للتنمية المهنية والنمو المهني، ومساندة النمو المهني للآخرين، والقيام بسلوكيات أخلاقية مهنية إيجابية تُعزز الممارسات الفعالة.
- المشاركة الجادة في إرشاد الطلاب وأنشطة الاستشارات التربوية والنفسية والاجتماعية.
- تقديم الاستشارات المهنية والمقابلات الصحفية والتلفزيونية المتعلقة بخدمة المجتمع المحلي وقضايا المجتمع.

- **أدوار ومهام أخرى لأعضاء هيئة التدريس بمؤسسات التعليم الجامعي وكليات التربية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة**

ثمة أدوار أخرى لأعضاء هيئة التدريس اقتضتها عملية تأسيس مجتمعات المعرفة وتوفير متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ومن أهمها:

- دور عضو هيئة التدريس كمستخدم جيد للتكنولوجيا: يُسهم الاستخدام الجيد وتوظيف الأجهزة الذكية في التعليم والتعلم والبحث العلمي وتقويم الطلاب إلى حد كبير في توفير الوقت والجهد، وجعل عضو هيئة التدريس أكثر قدرة على مواكبة مجتمعات المعرفة وتكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة.
- دور عضو هيئة التدريس كإخصائي نفسي واجتماعي ومرشد تربوي: قد تُؤدي متغيرات الحياة وضغوطها المتنوعة إلى معاناة بعض الطلاب وغيرهم من بعض الأمراض النفسية، أو الأزمات الاجتماعية، وربما يتعرضون كذلك لتأخر في التحصيل الدراسي، والتي قد تُؤثر جميعها في مستقبلهم العلمي والمهني، وتُؤثر في تعاطيهم مع قضايا المجتمع وتحدياته، وانطلاقا من ذلك التوجه يبدو من المهم بل ومن الضروري أن يُمارس عضو هيئة التدريس دوره كإخصائي نفسي واجتماعي ومرشد تربوي، بحيث يتمكن من تخفيف وطأة الضغوط التي يُعاني منها الطلاب، وربما يستطيع تقديم التدعيم النفسي والاجتماعي لبعض الطلاب الذين يُعانون من مشكلات اجتماعية أو تربوية أو نفسية مثل: الاغتراب الاجتماعي، والتطرف الفكري، والتأخر الدراسي، والانسحاب من المجتمع، والشعور بالاحباطات.

- دور عضو هيئة التدريس كإداري متمرس : تتطلب المهنية من عضو هيئة التدريس ممارسة الدور الإداري في العديد من المواقف أو عندما تُسند إليه بعض المهام في المجتمع الجامعي مثل : إدارة بيئات التعلم المتنوعة، والمشاركة الإيجابية في إدارة القسم العلمي الذي ينتمي إليه، أو تنظيم بعض المؤاتمرات والندوات وورش العمل وحلقات البحث العلمي، وربما تُسند إليه مهمة قيادة الكلية، أو تبوأ مناصب قيادية في إدارة الجامعة.

وبناءً على ذلك فإن كل تلك المواقف والمهام الادارية تتطلب منه دراسة علوم الادارة، وحضور دورات تدريبية في ممارسة العمل القيادي، وزيادة الخبرات الجامعية المتراكمة، ومعرفة ملائمة بالقوانين واللوائح المنظمة للعمل بالجامعة.

وبعد فعلى الرغم مما يحمله الواقع الراهن والتوقعات في المستقبل القريب من حدوث قفزات هائلة وتغييرات تكنولوجية متقدمة، فإن العناصر البشرية ستظل لها المكانة الأهم في صياغة مستقبل أفضل للأفراد والمنظمات والمجتمعات، وبناءً على ذلك لا يزال العنصر البشري هو الأكثر قدرة والأجدر على توظيف كل أنواع تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة، لتُساعد البشر على حل مشكلاتهم، وتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، ومن جهة أخرى فإن التعليم بكل مراحله وعلى تنوع برامجه يظل مؤهلا وبقوة للاستفادة القصوى من تطبيقات الذكاء الصناعي وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتكنولوجيا الحيوية وغيرها .

وتظل الأسئلة والقضايا البحثية في إحتياج إلى مزيد من البحث والتحليل والدراسات المتعمقة والهادفة لتعزيز فرص الاستفادة من تلك التطبيقات التكنولوجية، والتقليل من حدة المشكلات التي تُؤثر في واقع ومستقبل الأفراد والمنظمات والمجتمعات.

- **المحور الرابع :أهم المتطلبات اللازمة لتهيئة كليات التربية والقائمين على شئون المعلمين لتمكين المعلمين من التعاطي مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة**

توجد علاقة وثيقة بين منظومة التعليم والتعلم والبحث العلمي والتدريب المستمر ، وتحقيق القدرة على التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ، واستيفاء أهدافها وتحليل معطياتها وبناء ثقافة للتعامل مع متغيراتها، واستحداث برامج تلاربوية وتعليمية قادرة على تعزيز بيئات التعلم المستمر وتوظيف المستحدثات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة في تعزيز التواصل بين المعلم والمتعلم ، واكتساب مهارات التعلم للحياة ، وتجديد منظومة المناهج التربوية ، وإضفاء العديد من متطلبات التشويق على عناصر المحتوى المعرفي ، في إطار توفير بُنى تحتية تكنولوجية تقدمية قادرة على إحداث التحول الرقمي المنشود في منظومة التعليم والتعلم والبحث. وتفرض الثورة الصناعية الرابعة بمعطياتها التكنولوجية تحديات عديدة وتُتيح فرصًا متعددة؛ ولذا فإن البداية الصحيحة في هذا الشأن قد تكون في تطوير

كليات التربية وتحسين قدرتها على الاستجابة لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

وبناء على ذلك فإنه يمكن التعاطي مع معالجة تلك النقطة البحثية المحورية من البحث من خلال تحليل واستعراض أفكارها وقضاياها البحثية من خلال عرض النقطتين البحثيتين الآتيتين كما يلي :

١- متطلبات تمكين المعلمين ذات ارتباط بسياسات فعالة لتمكين المعلمين وتدريبهم وتأهيلهم :

ويُمكن تحديد أهم ملامح سياسات التحول الجذري لتمكين المعلمين في كليات التربية في مصر من خلال استعراض ما يلي:

- سياسات للتعليم والتعلم والتدريب المستمر تُعلي من الاهتمام بالابتكار وتسجيل براءات الاختراع في مختلف القطاعات.
- انجاز قفزات عالية في مجال الاهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء، ومزيد من توفير بيئات تقدمية للتعليم والتعلم والتدريب المستمر.
- إدارة تقدمية لمجتمعات تعلم مهني إلكترونية وواقعية بما يُحقق مزيد من دعم وتحفيز وتفسير بيئات التعليم والتعلم والتدريب.
- تحفيز سياسات بحثية تشاركية قادرة على تحفيز المعلمين لممارسة البحث الجماعي والتدريس الجماعي ، وتأسيس شراكات بحثية تُعزز النشر الدولي والبعثات الدولية في تحسين بيئات التعليم والتعلم والبحث العلمي.
- تبني سياسات تقدمية لخدمة المجتمع المحلي من خلال تشريعات وأنشطة مجتمعية ذات ارتباط باحتياجات المجتمع الحقيقية ، وتحقيق التكامل بين ورش العمل والتعليم الالكتروني والتعليم داخل قاعات التدريس ، وخاصة في إطار ملاح التغيير الجذري والتحول الحقيقي لملامح وسياسات وآليات التعليم والتعلم والتدريب في إطار جائحة كورونا (كوفيد١٩)، والتي قادت إلى مزيد من الاهتمام بمنصات التواصل الالكتروني ، والتدريب الالكتروني والمؤتمرات الالكترونية وهكذا.

- **متطلبات لتمكين المعلمين من خلال تطوير وتحديث منظومة المناهج والتعليم والتعلم والتدريب المستمر في كليات التربية**

تحتاج منظومة كليات التربية إلى مزيد من التحول نحو توظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء ، واستجابة منظومة كليات التربية لمتطلبات التحول الاقتصادي والرقمي والبيئي والتكنولوجي والاجتماعي والبيئي، وخاصة مع زيادة الاهتمام بمهارات العلوم والهندسة والطب والرياضيات ومهارات الذكاء الاصطناعي والفيزياء والكيمياء الحيوية ، فعلى كليات التربية توفير تجارب رائدة لتعظيم استفادة المعلمين من التجارب العالمية المتقدمة، ولكى تتحول كليات التربية إلى مراكز تربوية رائدة في الاحترافية والمهنية ، وخاصة من حيث تبني مفاهيم وآليات

وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة ، والاستفادة من منجزاتها التربوية والتواصل الفعال وبيئات التعلم الذكي وتطوير البنية التكنولوجية للتعليم والتعلم والتدريب المستمر، فضلا عن السعى الحثيث لبناء ثقافة مرنة وتقدمية لاستيعاب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من المعلمين وكليات إعداد المعلم.

- **متطلبات لتمكين المعلم فيما يخص تحسين البحث العلمي والابتكار**

تحتاج منظومة كليات التربية إلى تأسيس منظومة فاعلة للإطلاع على الخبرات المحلية والإقليمية والدولية في تحسين البحث العلمي ورعاية الابتكار، وتحسين ريادة الأعمال ورعاية الأعمال البحثية التربوية الجادة، وكيفية الاستفادة التطبيقية والتربوية والميدانية من مفاهيم وآليات ومهارات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وخاصة في مجال تمكين المعلمين وتدريبهم، والارتقاء بمهاراتهم وقدراتهم بما يتوائم مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

- **متطلبات تمكين المعلمين من خلال تبني نماذج تقدمية للتعلم**

يُعد التعلم مدى الحياة، والتعليم المستمر من بين تلك النماذج، وكذلك بناء ثقافة التربية من أجل الاختلاف في إطار إعلاء قيم المشترك الثقافي واحترام التنوع الفكري ، وإعلاء العقلانية والتفكير العلمي والنقدي ورعاية حرية الفكر والإبداع، وتكوين عقليات للمعلم المتمكن القادر على امتلاك القدرات المنفتحة على تجارب الآخرين في عالم متعدد الثقافات.

- **متطلبات ذات ارتباط بتمكين المعلمين لتحقيق التحول الاجتماعي**

وذلك من خلال التكيف والاستجابة المستمرة لدواعي التغيير التربوي والاجتماعي والتحول نحو التغيير الرقمي ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة ؛ ولذا فإن كليات التربية مطالبة بتغيير منظومة أهداف كليات التربية لتتسع أهدافها لتقديم تعليم وتعلم وتدريب مستمر يجعل حياة الطلاب والمعلمين تعصف بتعلم يستغرق حياة المعلمين طولا وعرضًا وعمقا، ولكى يُصبح التعلم متشابكا مع قضايا المعلم الشخصية والاجتماعية ويتكامل معها ، من خلال إعلاء قيمة تكامل التعليم والتعلم مع قضايا السياق الاقتصادي والاجتماعي ، بما يُسهم بدرجة كبيرة في تحقيق المعلمين لذواتهم والاستفادة من رأس المال الاجتماعي وتعزيز الدافعية لمواصلة التعليم والتعلم والتدريب المستمر.

٢- كيفية تضمين متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في كليات التربية لتمكين المعلمين وتحسين ممارساتهم التربوية والتعليمية[٢٤].

لا يُمكن لمؤسسات التعليم وكليات التربية أن تكون بمنأى عن متغيرات الثورة الصناعية الرابعة ، والتي استلزمت التفكير وإعادة التفكير في عمليات

24- Bernard Marr: 8 Things Every School Must Do To Prepare for the 4th Industerial Revolution Retreaved From https://www.forbes .com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#1fccd8ab670c

التعليم والتعلم والتدريب المستمر ؛ ولذلك فإن كليات التربية مطالبة بمزيد من اقتناص الفرص التي تُتيحها تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء، كما أنها مطالبة كذلك بالتكيف والتغلب على التحديات والمشكلات التي يُمكن أن تنجم عن التحول التكنولوجي ، والذي يفرض على المعلمين الانخراط في عالم جديد تموج به تكنولوجيا الواقع المعزز وانترنت الأشياء والتكنولوجيا الحيوية ، والحوسبة السحابية والبيانات الضخمة ؛ ولذلك فإن التخطيط لتضمين متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في برامج إعداد المعلم وتمكينه وتدريبه يكون من الأهمية الكبيرة التي يجب أن تضطلع بها كليات التربية .

ومن أهم آليات تضمين متطلبات الثورة الصناعية بكليات التربية ما يلي:

- إعادة هيكلة منظومة كليات التربية، وإجراء مراجعة شاملة لأهداف كليات التربية وبرامجها، ودمج فعال لمعطيات الواقع واستشراف مخطط لطبيعة التغيير التكنولوجي والتحول الرقمي القائم على المعطيات الجديدة للثورة الصناعية الرابعة، وما تفرضه من تحولات اقتصادية واجتماعية وثقافية وتربوية وتكنولوجية ومعرفية، وبذلك يُمكن لمنظومة كليات التربية امتلاك القدرة على التعاطي مع التغيير الحادث في مستقبل التعليم والمعرفة والتكنولوجيا وما يستلزمه ذلك من مراجعة شاملة لطبيعة ومهام المعلمين وقدراتهم ومهاراتهم المستقبلية ، وقدرتهم على العمل والتدريب والتعلم المستمر في سياق متصل ومتكامل بما يُحول المعلمين إلى شركاء متضامنين للتفاعل البناء مع طبيعة التغيير المتسارع والمذهل الذي تفرضه الثورة الصناعية الرابعة بمعطياتها وسياقاتها وفرصها وتحدياتها الواقعية والراهنة والمستقبلية.
- استمرارية التجديد التربوي والتحسين التعليمي في برامج ومقررات ومساقات الدراسات العليا التربوية ، بحيث تتجه إلى مزيد من الاهتمام بتعليم وتعلم التكنولوجيا وتحسين تعليم العلوم والرياضيات والمجالات الفنية من خلال تحسين البُنى التحتية التكنولوجية وقاعات الاستذكار والتعلم وبناء بيئات التعلم الجذابة، وتدريب أعضاء هيئة التدريس والمعلمين على التوظيف الجيد للوسائل التكنولوجية وأدوات تحسين التعليم والتعلم، مع مزيد من الاهتمام بتحسين العمل الفردي والجماعي والتشاركي في بيئات التعليم والتعلم.
- بناء رؤية ورسالة وإطار مفاهيمي تقدمي لكليات التربية وإجراء تحليل للبيئة الداخلية والخارجية واحتياجات سوق العمل، وبناء قوائم متطورة ومرنة بمهارات وقدرات المعلمين اللازمة للتعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تتطلب معلمين أكفاء قادرين على أداء مهامهم المتنوعة كالتدريب أثناء العمل، والعمل الفريقي والتشاركي، وإجراء البحوث الإجرائية الساعية لتحسين بيئات التعليم والتعلم والقدرة على تحسين التخيل والتفكير النقدي والتفاعل الاجتماعي، والبراعة البدنية

والذهنية واكتشاف القوى الكامنة لدى المعلمين ، والقدرة على التشارك مع تطبيقات الانسان الآلي والذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والمعزز والاستفادة من الأجهزة الذكية مع تحسين القدرة على التكيف الاجتماعي وتحسين رأس المال الاجتماعي.

- بناء ثقافة للتعلم المستمر والتعلم مدى الحياة في كليات التربية والتوجه نحو مزيد من بناء مجتمعات التعلم المهنية القادرة على تحسين قدرات المعلمين على الفضول المعرفي والابداع والعمل الفريقي ، والتدريب المستمر على ممارسة الأدوار الجديدة والمتجددة للمعلمين والقائمة على تيسير التعلم وتنظيم عمليات وإعلاء مسارات الاستفسار المعرفي والاستكشاف العلمي، وتحقيق تعلم أكثر عمقا وتخصصية ، والاستعداد لتكوين معلمين من ذوي العقلية العالمية القادرة على استيعاب الخبرات والتجارب الانسانية المبدعة، والاستفادة من تدويل خدمات التعليم والتعلم، ودمج الأبعاد ؤالثقافية المتنوعة في وظائف التعليم والتعلم والمشاركة في برامج متقدمة للدراسات العليا التربوية وخدمة المجتمع.
- بناء مسارات ومساقات تقدمية لتطوير منظومة كليات التربية وبرامج إعداد المعلمين للاستفادة من تسارع التقدم في مجال الذكاء الاصطناعي القائم على التقدم المذهل في تحليل البيانات الضخمة ومصادرها المنظمة وغير المنظمة ، وتعميق الاستفادة من الحوسبة السحابية التي أدت إلى سرعة التعامل مع كميات كبيرة من المعلومات والبيانات ، مع خفض تكلفة تلك المعالجة الموازية ، كما أن كليات التربية بمنظومتها التربوية والتعليمية معنية بالاستفادة الممكنة من التقدم المذهل في مواقع ومنصات التواصل الاجتماعي ، والتواصل التعليمي وخاصة في إطار التجمعات العلمية والمهنية والبحثية المتاحة ومفتوحة المصدر والتي تُسهم في تحقيق التعلم العميق وتعزيز التعلم وتقوية الدافعية للاستكشاف والفضول والتعلم، فكليات التربية مطالبة بتطوير منظومتها وتغيير فلسفتها وبرامج التعليم بها للاستفادة الممكنة من طرائق تخزين البيانات والمعلومات المتعمقة ومعالجتها في بيئات جغرافية متنوعة، وخاصة في إطار تنامي الاهتمام بمنصات التعلم والتواصل الالكتروني المنفتحة ، والتي تُتيح التواصل التربوي والعلمي بين مجتمعات التعلم العلمية والمهنية ومزيد من الاحتراف، وخاصة في إطار انتشار كوفيد ١٩ وتداعياته المتعددة والواضحة على آليات التعليم والتعلم وبرامجه ومعطياته، وتوفير منصات متقدمة للتعليم والتعلم والبحث العلمي عقد المؤتمرات وورش العمل(٢٥).

٢٥- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(٢٠١٦). استشراف مستقبل المعرفة .الإمارات العربية المتحدة، دبى : مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، ص ٩.

- **المحور الخامس: رؤية مقترحة لتمكين خريجي كليات التربية والمعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتضمين تلك المتطلبات وتفعيلها في العملية التعليمية تطبيقا وممارسة**
- **تقديم:**

إن مهمة تمكين خريجي كليات التربية والمعلمين من استيعاب مضامين ومعطيات الثورة الصناعية الرابعة تبدو ضرورية للغاية، وخاصة في إطار ما أنجزته الثورة الصناعية الرابعة من معطيات ومنجزات تكنولوجية ومعرفية، فلقد أتاحت كثير من الفرص غير المسبوقة، كما أنها في ذات الوقت أحدثت عدد من الصعوبات والتحديات ، حيث التغيير الذي عصف بشكل كبير في عالم الأعمال ومهارات المستقبل ومتطلبات سوق العمل مما يقود إلى فقدان بعض الأفراد لوظائفهم لعدم الحاجة للمهارات التي يمتلكونها، فالتكنولوجيا الحديثة كفيلة بأدائها.

ولكن على الرغم من ذلك فإن الثورة الصناعية الرابعة قد أعلت من الطلب النسبي على بعض المجالات والمهام الفكرية والتكنولوجية في بعض الوظائف، وأحدثت لها رواتب مرتفعة للغاية، كما أن الثورة الصناعية الرابعة قللت من أهمية الوظائف التقليدية الروتينية ، كالوظائف الإدارية وخدمات النقل؛ ولذا فإن النتيجة الحتمية لذلك التحول الخطير في عالم الوظائف والأعمال أدى إلى اختفاء بعض الوظائف ونشوء مهن جديدة ، مما يفرض بدوره تحديات كبيرة أمام صانعي السياسات والحكومات لمواجهة عدم التطابق بين خريجي الجامعات المعروضين في سوق العمل وبين الخريجين المرغوب فيهم من ذوي المهارات العالية والدقيقة والتكنولوجية والفنية، مما قد يُؤدي إلى اضعاف الاقتصاد وتهديد الاستقرار والأمن الاجتماعي.

وبناءً على ذلك فإن كليات التربية والمسئولين عن إدارة شئون المعلمين من وزارات التعليم معنيون جميعًا ببناء استراتيجية شاملة ومتكاملة تُراعي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وما تُحتمه من مقتضيات التغيير المخطط، وتُعني تلك الاستراتيجية المقترحة لكليات التربية وغيرها من المعنيين بشئون المعلمين بإجراء دراسات متعمقة لاستشراف المهارات اللازمة للنجاح في مستقبل العمل، حيث يُمكن أن تتحول إلى تضمين تلك المتطلبات في برامج ومناهج وعمليات التعليم والتعلم والتقويم بكليات التربية والتدريب المستمر، حيث إن عملية تمكين المعلمين في إطار الثورة الصناعية الرابعة التي لا تزال تعصف بعالم الأعمال والإدارة والأعمال والخدمات والتعليم وغيرها.

ولذا فإن كليات التربية مطالبة بشكل متزايد ومستمر لتحسين قدرة المعلمين على اتقان المهارات التكنولوجية وتحسين القدرات والمهارات الشخصية ، وغثبات البراعة في التواصل والعمل الجماعي والتفاهم الفكري والثقافي ، وتحسين القدرة على الابداع وإدارة الأزمات والتعلم النشط ، وتعزيز

الروابط القوية بين كليات التربية ووزارات التعليم من جهة وبين مكونات سوق الأعمال والصناعة المعنية بالعمل التربوي والتعليمي وتدعيمه وتحسين عمليات التعليم والتعلم والبحث العلمي التربوي وخدمة المجتمع.

ويمكن استعراض مكونات ومرتكزات تلك الرؤية المقترحة من خلال عرض ما يلي :

١- بعض المبادىء الحاكمة للرؤية المقترحة

- هناك ارتباط وثيق بين بين سياقات ومضامين ومعطيات الثورة الصناعية الرابعة ، وما تفرضه من تحولات وتغيرات في عالم الإدارة والأعمال والصناعة ، وتطوير التعليم والتعلم والتدريب والبحث العلمي المتميز.
- تُحتم الثورة الصناعية الرابعة بمعطياتها المتنوعة تحقيق الاستيعاب الكامل والتفهم الدقيق لهذا السيل المتدفق من التحولات والتغيرات التكنولوجية والمعرفية والعلمية، من خلال التطوير والتجديد المستمر للمنظومة التعليمية وبرامج التعليم ومناهجه وآليات التعليم والتعلم والتدريب، واستكشاف وتنمية قدرات الخريجين للتخصصات العلمية الجديدة والمهن المستحدثة، ومهارات الوظائف المرغوبة في سوق العمل والانتاج والخدمات والترفيه.
- احتياج كليات التربية المتسارع لإحداث تغييرات جوهرية مخططة وتطوير لوائحها وبرامجها ومناهجها، من خلال استراتيجية مرنة وشاملة ومتكاملة لتواكب مستجدات الثورة الصناعية الرابعة ، مثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي والأجهزة الذكية ، والواقع المعزز، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتقدم الهائل في التكنولوجيا الحيوية.
- تتميز الثورة الصناعية الرابعة بطبيعة اقتحامية وتحويلية هائلة ، حيث إنها تستطيع بمعطياتها ومستجداتها التكنولوجية والعلمية والمعرفية أن تعصف بالمجتمعات وتتحول بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتربوية إلى آفاق أرحب وفرص أكثر ثراءً، وتحيات أكثر تعقيداً وتشابكا، مما يستلزم التعاطي المتوازن مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، وإعداد أفراد المجتمع وهيئاته ومنظماته للتكيف ومسايرة متطلبات تلك الثورة بالشكل والكيفية الملائمةوفي التوقيت المناسب بلا تأخير أو تسويف أو معالجة خطأ.
- لقد أنجزت الثورة الصناعية الرابعة تقدماً هائلاً في مجال التربية والتعليم والتعلم المستمر من خلال متغيراتها التكنولوجية المتسارعة في مجالات التكنولوجيا والعلم وتُسهل الخدمات والأعمال ؛ ولذلك فإن منظومة التعليم وكليات التربية معنية بتهيئة الخريجين وتمكين المعلمين والارتقاء بمهاراتهم وقدراتهم وخبراتهم لإنجاز المهام التربوية بشكل أكثر جودة وتميزاً.
- إن من أهم عوامل نجاح المجتمعات في استيعاب الثورة الصناعية الرابعة، هو قدرتها الفائقة على صياغة رؤية متكاملة لمستقبل المعرفة

والتكنولوجيا كمرتكز رئيس للتنمية المستدامة في المستقبل ، من خلال توقع التغيير التكنولوجي المتسارع ومحاولة إدارة عملياته من خلال بناء استراتيجية متكاملة للتحول المعرفي والتكنولوجي اعتماداً على إثراء العمل الجماعي وتحسين الإبداع وتوطين التكنولوجيا وتوظيفها عملياً وإجرائياً من خلال انتقاء أفضل الممارسات وضمان مشاركات شرائح متنوعة من أفراد المجتمع لإحداث التحول المعرفي، وتحسين الخدمات وتحقيق جودة الحياة والرفاهية.

- تبني المجتمعات لاستراتيجية متكاملة وتشاركية وتعاونية تُراعي الأصول المادية والتكنولوجية المتاحة ، وتُراعي صعوبات وتحديات تحقيق التنمية المستدامة ، وتحسين الاستفادة من الفرص المتاحة لتطوير المعرفة في المستقبل من خلال تكثيف الجهود وتحقيق التعاون الاستراتيجي القائم على وضوح الأدوار والمسئوليات للمعنيين، وتحقيق التوازن بين الجهود والأنشطة وتمكين اتخاذ القرارات وتمكين العاملين ، والتوظيف الأمثل للموارد والاستثمارات المتاحة.
- إن مهمة استكشاف مسارات تنفيذية لاستراتيجية تحقيق التنمية المستدامة وتطوير مستقبل المعرفة ، فمع تكاتف الجهود وتآزر المعنيين بعملية تنفيذ الاستراتيجية الشاملة فإنه لابد من تحديد مجالات الاستثمار من أجل مستقبل المعرفة والتنمية والرفاهية، ويُعد الاهتمام بتحديث وتطوير مجالات مهمة رئيسة حاجة ضرورية وهي: تجديد التعليم والتعلم ، وتحديث البحث والاستكشاف والابداع والعلوم والتكنولوجيا، وتجديد الاقتصاد وتحسين عملية الاستثمار في رأس المال الفكري والبشري، وبناء بيئات تمكينية ملائمة لاستيعاب معطيات الثورة الصناعية الرابعة.
- تُعد الثورة الصناعية الرابعة بمستحدثاتها العلمية والتكنولوجية فرصة عظيمة التأثير ، وخاصة في إطار انتشار الأوبئة والكوارث الطبيعية والأزمات المجتمعية، حيث إن تفشي وباء كورونا(كوفيد١٩) أثر في الاقتصاد والأعمال والتصنيع والتعليم والتدريب ، غير أن المستحدثات التكنولوجية التي أتاحتها الثورة الصناعية الرابعة أتاحت الكثير من الفرص لممارسة الأعمال والمهام وتلقي الخدمات والعروض من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والأجهزة الذكية ، ومنصات التواصل الالكتروني المفتوحة أتاحت ممارسة عملية التعليم الالكتروني ومن خلال تقديم الخدمات والتعاملات عبر المواقع الالكترونية ، مما يُقلل من انتشار الوباء إلى حد ما.

٢- بعض المقترحات التي يُمكن أن تُؤدي إلى تمكين المعلمين وتضمين معطيات الثورة الصناعية الرابعة في كليات التربية

يُمكن أن يُقدم البحث مجموعة من المقترحات التي يُمكن أن تُسهم في تمكين المعلمين من استيعاب معطيات الثورة الصناعية الرابعة ، وتضمين

متطلباتها في برامج إعداد المعلمين وتدريبهم ، ويُمكن تحديد عدة مسارات لتلك المقترحات وهى:

- **مقترحات خاصة لتحسين عمليات التعليم والتعلم والتدريب المستمر وحضور المؤتمرات وورش العمل، ومن أهم المقترحات اللازمة لتحقيق ذلك ما يلي:**
  - بناء ثقافة تقدمية مرنة وذات توجه مستقبلي داخل مؤسسات التعليم من خلال تعزيز مشاركة المعلمين في بناء رؤية ورسالة لتطوير المؤسسة التعليمية وتحسين مخرجاتها،وتعزيز دافعية المعلمين للمشاركة في التحول المعرفي والتكنولوجي وتحسين قدرتهم على التكيف والاستجابة المتسارعة لمتطلبات التغيير بعقلية ناقدة ومنفتحة على تجارب الآخرين محليًا واقليميًا وعالميًا.
  - بناء قدرات تكيفية للمعلمين على التدريب المستمر والتعلم مدى الحياة، وتنويع مصادر التعلم ، واقتناص فرص التعلم أثناء العمل ، والتدريب أثناء العمل ، وتوفير رعاية وتعليم مستمر لتنمية قدرات المعلمين ، وتحسين قدراتهم على التعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتحقيق متطلبات مدرسة المستقبل.
  - الحرص على تشارك المعلمين في بناء مجتمعات التعلم المهنية التي قد تُمكنهم من تنمية قدراتهم وتحسين مهاراتهم على التشارك المعرفي والعمل الجماعي ، والمشاركة في التحسين المدرسي وتحقيق جودة المؤسسات التعليمية.
  - بناء استراتيجية جديدة واستشرافية لعملية تدريب المعلمين وتنمية قدراتهم المعرفية والتربوية والتنافسية والبحثية، بما يسمح لهم بممارسة التدريب المستمر ، وتحقيق أقصى استفادة ممكنة من خلال مسح علمي لاحتياجات المعلمين التدريبية الواقعية ، وإجراء التدريب في بيئات للتعلم والتدريب قادرة على اجتذاب المعلمين وتشويقهم وتوجيههم نحو آفاق أرحب من تنمية قدراتهم وتحسين مهاراتهم وخبراتهم ،وزيادة قابليتهم لتقبل التغيير المتسارع والتكيف مع متطلباته، والاستفادة من فرصه المتاحة والتغلب على صعوباته وتحدياته.
  - تأسيس منظومة لتحفيز المعلمين ماديًا ومعنويًا وتكنولوجيًا، بما يُقلل من الأعباء المادية على المعلمين ويُوفر لهم فرصًا ملائمة لإكمال الدراسات العليا التربوية ، وتحقيق الاحتراف المهني، والمشاركة في أنشطة ريادة الأعمال ، وتحسين قدراتهم على المشاركة الفعالة في التحول المعرفي والتكنولوجي.
  - التوسع في عملية تمكين المعلمين علميًا وتربويًا وثقافيًا من خلال عقد شراكات مع قطاع الصناعة وإدارة الأعمال والترفيه والخدمات، لتحسين البُني ةالتكنولوجية لمؤسسات التعليم ، من خلال تبني منظومة تقدمية للتعلم وتفعيل التدريب على مهارات العرض الفعال، والتفاوض وإدارة

الأزمات والتفاعل الاجتماعي، والتشارك المعرفي والعمل الجماعي ، واتفيذ مشروعات ريادية ناجحة وفعالة.

- **مقترحات تحسين البحث وتدعيم الابتكار والتفاعل مع تعلم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا**

ومن أهم المقترحات الداعمة لذلك ما يلي:

- تدعيم البنية التحتية اللازمة لتحقيق التعلم المستمر والتدريب الذي يُلبي احتياجات المعلمين، ويُمكن أن يتحقق ذلك من خلال إبرام عقود شراكة بين مؤسسات التعليم ومؤسسات التصنيع والانتاج وقطاع إدارة الأعمال والخدمات وغيرها، وقد يتمثل ذلك في مراكز متقدمة للتدريب والتعلم المستمر.
- مراكز متقدمة لممارسة البحوث الإجرائية الداعمة لحل مشكلات التعليم والتعلم في بيئات التعلم، والاهتمام بالمختبرات ومراكز الابتكار وريادة الأعمال.
- تأسيس أنظمة متقدمة لتبني الكفاءات والكوادر من المعلمين، وتوفير فرص ملائمة لتنمية قدراتهم في المعرفة التخصصية والمعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية، وإتاحة الجوائز وبراءات الاختراع للمعلمين المتميزين والمحترفين، والحرص على تدريب المعلمين على توظيف معطيات الثورة الصناعية الرابعة ، والاستفادة الممكنة من منصات التعلم الرقمية ومراكز البيانات الضخمة، والأجهزة الذكية والحوسبة عالية الأداء، وانترنت الأشياء وغيرها.
- تهيئة الفرص المناسبة للمعلمين لممارسة قطاعات المعرفة الأكثر أهمية للمستقبل، حيث تتميز تلك المجالات المعرفية بالتوجهات الكلية والنمو المتسارع والتغيير الدائم ، حيث إنها يُمكن أن تُؤكد على مكونات ومرتكزات مجتمعات المعرفة المستقبلية ، والتي يجب على المعلمين التعرف عليها واستيعاب معطياتها من خلال الاطلاع على التجارب الانسانية الرائدة في مجال المعرفة التربوية ، وتمكين المعلمين، والممارسة التربوية المتميزة.
- صياغة رؤية استراتيجية متكاملة لمستقبل المعرفة وتوطين التكنولوجيا وتدعيم الابتكار، من خلال التوازن بين الموارد المتاحة لمؤسسات التعليم ومراكز تدريب المعلمين المتقدمة وطبيعة الصعوبات والتحديات التي تُحد من تطوير المعرفة في المستقبل، ويُمكن أن تُؤسس تلك الاستراتيجية من خلال عمل تشاركي تعاوني ، يُراعي تنسيق الجهود ويُوضح الأدوار والمسئوليات ، وتحديد الأولويات بين أنشطة التعليم والتدريب وتمكين المعلمين، مما يسمح بالاستخدام الأمثل للموارد المتاحة واتخاذ القرارات بطريقة صحيحة وملائمة، مما يُؤدي إلى بناء نموذج المعرفة في المستقبل والذي يسمح بممارسة الابتكار والنشر العلمي وتوطين التكنولوجيا، والوصول إلى جودة الحياة والرفاعية للمعلمين والطلاب ومجتمع التعلم بجميع مكوناته.

- **مقترحات لتأسيس وتحسين البيئات التمكينية القائمة على صياغة السياسات التعليمية الداعمة لتمكين المعلمين، وصناعة بيئات موائية لممارسة الابتكار وتحسين البحث التربوي، وتدعيم أنشطة ريادة الأعمال.**

ومن أهم المقترحات الداعمة لذلك ما يلي:

- حتمية أن تتم عملية تمكين المعلمين من التعاطي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، من خلال عملية تعاونية وتشاركية بين صناع السياسات والعلماء والخبراء والأكاديميين وقادة التعليم والمعلمين والطلاب ومؤسسات المجتمع المدني والمستثمرين ورواد التكنولوجيا، والداعمين لحاضنات الأعمال والتكنولوجيا ، مما يُسهم في بناء بيئة تعليمية وتدريبية وتمكينية قادرة على استشراف المعرفة في المستقبل، وتحقيق الابتكار والتحسين المدرسي الشامل.
- بناء ميثاق قيمي وأخلاقي للتعاطي مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة ، بحيث يكون ملزمًا لجميع المشاركين والمستخدمين لتطبيقاتها التكنولوجية ، مما قد يُؤدي إلى إدارة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء وغيرها بطريقة قانونية وأخلاقية لتجنب مخاطر تلك التطبيقات التكنولوجية، وضمان إدارتها بطرق ذكية تعود بالنفع على أفراد المجتمع ومنظماته، وتُحقق لهم الرفاهية في إطار المحافظة على هوية المجتمع وثقافته ومنظومته القيمية، حيث إن تطبيقات التكنولوجيا ومنجزات العلم والمعرفة والأجهزة الذكية وغيرها ليست في حد ذاتها أشياء سيئة، وإنما يوجد مستخدمون سيئون غير أخلاقيين ، يحاولون توظيف تلك التطبيقات العلمية والتكنولوجية في زعزعة استقرار المجتمع ، وترويج الشائعات وإشاعة الفوضى أو التشهير ببعض المشاهير، وترويج الأكاذيب والأخبار الخطأ، أو تبادل السباب والشتائم، وإشاعة ونشر الأخبار والصور والفيديوهات الجنسية التي لا تتوافق مع قيم المجتمع وتدينه وثقافته، أو الافراط والمبالغة في استخدام الأجهزة الذكية والتطبيقات التكنولوجية، ومواقع الانترنت والمنصات الرقمية، ومواقع التواصل الاجتماعي ، بما يُؤثر في زيادة عزلة المستخدم وانسحابه من المجتمع ، أو التأثير على صحته الجسدية والنفسية وغير ذلك.

- **بعض المقترحات اللازمة لتحقيق تنمية مجتمعية مستدامة من خلال تدعيم اقتصاد تقدمي قائم على إنتاج ونشر واستشراف أبعاد ومجالات المعرفة والتكنولوجيا في المستقبل**

ومن أهم المقترحات الداعمة لذلك ما يلي:

- الاهتمام بتأسيس منظمات للتعليم والتعلم والتدريب المستمر، وتحقيق التعلم أثناء العمل وتدعيم مجتمعات التعلم المهنية والاحتراف المهني ، من خلال استحداث برامج تربوية وتعليمية وتدريبية ذات جودة عالية وتميز معرفي ومهاري وتقني، بحيث يُمكن لتلك البرامج التقدمية الانتقال الحثيث والآمن والطموح بخريجي الجامعات والمعلمين نحو آفاق أكثر

توافقاً مع مستقبل المعرفة وتطلعات سوق العمل والانتاج ، وإدارة الأعمال وتحسين الخدمات والترفيه؛ ولذلك فإن منظمات التعليم والتعلم في حاجة ملحة لتوفير وتهيئة موارد اقتصادية ومادية وبشرية قادرة على تحقيق مرتكزات التنمية الثلاثة الرئيسة وهي: المتطلبات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والتي يُمكن التأسيس عليها لبناء مجتمع أكثر تقدماً ورفاهية.

- يُعد الاستثمار في التنمية القائمة على المعرفة في المستقبل نتاجًا لجهود تشاركية وتعاونية بين مجموعات واسعة من المعنيين بصناعة السياسات الاقتصادية والتعليمية والاجتماعية والعلماء وخبراء التربية وقادة العمل التعليمي، والمعلمين والطلاب ورواد التكنولوجيا والمستثمرين، مما قد يُؤدي إلى تكاتف الجهود نحو تحقيق موارد اقتصادية وتمويلية قادرة على تحسين الاستثمار في أبعاد المعرفة في المستقبل.
- بناء ثقافة للتعليم والتعلم قائمة على تجديد العلوم واستشراف المستقبل، من خلال مشاركة جميع المعنيين بعملية التنمية المستدامة وتطوير التعليم، حتى يكون هناك ضمانات واضحة للسير قدماً في مسارات تحسين التعليم وتجويده، وتوفير الموارد الاقتصادية والتمويلية ، مع تبني سياسات طموحة لتسويق معطيات منظومة التعليم وكليات التربية، من خلال الاستفادة من الفرص المتاحة من أنواع التكنولوجيا المتعددة للثورة الصناعية الرابعة، وبذلك يُمكن لمنظمات التعليم والتعلم المشاركة في التحول الرقمي وتهيئة بيئات تقدمية لممارسة التعليم والتعلم والتدريب المستمر.

وبعد استعراض تلك المقترحات يُمكن التأكيد على أن معطيات الثورة الصناعية الرابعة جعلت مهام المعلمين وأدوارهم أكثر تعقيداً ، وخاصة مع تسارع التغيير وتعدد أنواع التكنولوجيا الحديثة؛ ولذلك فإن تمكين المعلمين في الوقت الراهن والمستقبل يستلزم المشاركة الفاعلة في استخدام وتوظيف التكنولوجيا والأجهزة الذكية، وتنمية الدافعية لممارسة التعلم والتدريب مدى الحياة، والقيام بالمهام والأدوار من خلال طرق ابداعية ونقدية، ومن خلال التواصل الانساني والتربوي، وتفهم التغيير والاستعداد للمشاركة في أنشطة التنمية المستدامة ، وتنمية قدرات المعلمين، وتحسين استجابتهم على التكيف وتحمل المخاطرة، وتحسين قدرتهم على توقع المستقبل، والمشاركة في إدارة التغيير المخطط الهادف لتحقيق رفاهية المجتمع وتقدمه.

• قائمة المراجع:

- الأكلبي،علي بن ذيب (٢٠١٩، يوليو). العائد من تطبيقات انترنت الأشياء على العملية التعليمية،**المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**،مج٢،ع(٣)، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، تالين – أستونيا،٩٤-١١٦.
- الدهشان، جمال علي. (٢٠١٩أ، يوليو). توظيف انترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات . **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**،مج٢،ع(٣)، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل .تالين . أستونيا ،٤٩-٩٣.

- الدهشان، جمال على (٢٠١٩ب، ديسمبر). تطوير برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ،**المجلة التربوية**، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، ع(٦٨). ٣١٥٢- ٣١٩٩.
- فاطمة زكريا محمد عبدالرازق(٢٠١٩، ابريل). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. مجلة الثقافة والتنمية. س(١٩). ع(١٣٩). جمعية الثقافة من أجل التنمية، ١٩٩-٢٧٦.
- منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية .(٢٠١٩). **تقرير التنمية الصناعية لعام ٢٠٢٠**، التصنيع في العصر الرقمي، نظرة عامة ، فيينا.
- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(٢٠١٦). **استشراف مستقبل المعرفة** .الإمارات العربية المتحدة، دبى : مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة.
- Arvanitidi, E.; Drosos, C.; Theocharis, E.; Papoutsidakis, M.(2019, December). 3D Printing and Education . **International Journal of Computer Applications**(0975-8887), Vol.177, No.24,55-59.
- Brown-martin,g(2017). Education and the fourth industrial Revolution. UK;**Groube Media tfo.**
- Harrington, J. (2018). On the usefulness of "value" in the drfinition of creativity: A commentary. **Creativity Research Journal**، 30(1)، 118-121.
- Jagirdar, S.(2012, July). Cloud Computing Basics. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**, Vol.1, Issue 5, 343-347.
- Machis, D. (2019). Mind the gaps in your professional development, **Contract Management**، **59**، 87-88. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/2173405575?accountid=63189
-Bernard Marr: 8 Things Every School Must Do To Prepare for the 4th Industerial Revolution Retreaved From https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#1fccd8ab670c
- Pombo, C. ; Gupta, R. ; Stankovic, M.(2018). **Social Services for digital Citizens Opportunities for Latin America& the Caribbean**. Inter- American Development Bank Felipe Herrera Liberary.
- Salazar, C.; Patel , K; Patel, S.(2016,May). Internet of Things – IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. **International Journal of Engineering Science and Computing**. Vol.6, No.(5), 6122-6130.
- Schwab, K. (2016). **The Fourth Industerial Revolution . Switzerland**: World Economic Forum.
- Shahroom, A. A & Hussin, N. (2018. September). Industerial Revolution 4.0 and Education. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**,8(9),

Human Resource Management Academic Research Society, 314-319.
- Siko, J. P.،& Hess, A. N. (2014). Win-win professional development: Providing meaningful professional development while meeting the needs of all stakeholders.***TechTrends***, *58*(6), 99-108. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s 11528-014-0809-7
- Verina, N.; Titko , J. (2019). Digital Transformation: Conceptual Framework. International Scientific Conference. **Contemporary Issues in Businessm Management and Economics Engineering**. 9-10 May, Vilnius, Lithuania. Vilnius Gediminas Technical University, 718-727.
- Venter, A. A. J., Herbst, T. H. H., & Iwu, C. G. (2019). What will it take to make a successful administrative professional in the fourth industrial revolution? *SA* **Journal of Human Resource Management**، *17* doi:http://dx.doi.org/10.4102/sajhrm.v17i0.1224.
- Zouein, P (2019). **Higher education on 4.0 Drivers and Framework, Expert Group Meeting on " Artificial Intelligence and Local Industrial Development**, Lebanese American University, UN-House, Beirut.