تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

د. محمد عبد السلام محمد محمود البلشي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

د. محمد عبد السلام محمد محمود البلشي
معلم خبير بمديرية التربية والتعليم بمحافظة دمياط. مصر
abohala972@gmail.com

قدمت للنشر في ٢٠/ ١٠/ ٢٠٢١ قبلت للنشر في ١٥/ ١٢ / ٢٠٢١

الملخص: أثرت الثورة الصناعية الرابعة على جوانب العملية التربوية المختلفة، ومنها المعلم وظهر مفهوم (المعلم 4.0، Teacher 4.0)وهو مفهوم يقصد به تمكين المعلم من أحداث التغيير في بيئة التعلم باستخدام ممارسات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وهدفت الدراسة إلى صياغة تصور مقترح يساعد المعنيين بالعملية التربوية على تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بعد التعرف على متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية، ومبررات الحاجة إلى تمكين المعلمين من ذلك، ولتحقيق هدف الدارسة استخدمت استبيان مكون 61 بند تم توزيعهم على 6 محاور، وبلغت العينة 160 معلم بالمدارس الثانوية العامة، وتوصلت الدراسة إلى أن المعلم أحد أهم الركائز الأساسية في تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابعة، والمعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة أصبح محفز ومنسق رقمي، كما يطلب منه إدارة السلوك الاجتماعي والعاطفي للطفل، وينبغي تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، لتحقيق تنمية مستدامة للمعلمين بما يسمح لهم بالنمو المهني، والكفاءة الذاتية، واستقلاليتهم لتعلم في العمل ومواجهة المشكلات التي تعوق أهدافها ، ويتم ذلك عن طريق توفير برامج التدريب وفتح الفرص للمعلمين للوصول إلى التكنولوجيا ومعرفة كيفية استخدامها بطريقة فنية وتطبيقها بشكل صحيح في البيئة التربوية، ويمكن تطبيق ما توصلت إليه الدراسة في بيئة التعليم العربي من خلال تصور مقترح روعي أن يتفق مع الاتجاهات العالمية المعاصرة، وأن يتماشى مع واقع

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ومتطلبات المجتمع العربي، وأن يستثمر الإمكانات المتاحة مع تطويرها قدر الإمكان، ويحتوى هذا التصور على أهداف ومنطلقات خاصة، ومجموعة من الآليات التي تسعى لتحقيق تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

الكلمات المفتاحية: المعلم ٤,٠، تطبيقات الصناعة ٤,٠ في التعليم، التعليم ٤,٠

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Empowering the teacher with the requirements of the Fourth Industrial Revolution، and activating it in the educational process

Dr. Mohamed Abdel Salam Mohamed Mahmoud El Balshi
An expert teacher in the Directorate of Education in Damietta Governorate, Egypt
abohala972@gmail.com

Received October 20، 2021 **Accepted December 15، 2021**

Abstract: The Fourth Industrial Revolution affected the various aspects of the educational process, including the teacher, and the concept of "Teacher 4.0" (4.0) emerged, which is a concept intended to enable the teacher to bring about change in the learning environment using the practices and techniques of the Fourth Industrial Revolution. On empowering the teacher with the requirements of the Fourth Industrial Revolution, after identifying the requirements for activating the techniques of the Fourth Industrial Revolution in the educational process, and the justifications for the need to enable teachers to do so. The study concluded that the teacher is one of the most important pillars in empowering the Arab child in the era of the Fourth Industrial Revolution, and the teacher in light of the Fourth Industrial Revolution has become a digital catalyst and coordinator, as he is required to manage the social and emotional behavior of the child, and the teacher should be empowered with the requirements of the Fourth Industrial Revolution and activate it in The educational process, to achieve sustainable development for teachers, allowing them to develop professionally, self-efficacy, and independence to learn in the classroom. Working and confronting problems that hinder its goals, and this is done by providing training programs and opening opportunities for teachers to access technology and know how to use it in a technical way and apply it correctly in the educational environment. Contemporary global trends, and to be in line with

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

the reality and requirements of the Arab society, and to invest the available capabilities while developing them as much as possible.

Keywords: teacher 4.0، industry applications 4.0 in education، education 4.0

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Summary

introduction

Education 4.0 is an interesting approach to learning that adapts to the emerging technologies of the Fourth Industrial Revolution, as the technologies of the Industrial Revolution affect our daily lives, so that educational institutions continue to play their role in producing successful graduates, and preparing their students for a world in which physical and physical systems spread, and this means that students' education must be centered around Fourth Industrial Revolution technologies as part of the curriculum, completely changing learning methods and methods, and using these technologies to improve the role of Teacher 4.0 in the teaching and learning processes and to create a student-centered learning environment that fosters creativity, curiosity and stimulates learning.

The collective efforts of teachers have a direct impact on achieving the best performance of students, and this makes empowering teachers important for schools and society, and the desire to achieve the goals of education and the goals of sustainable plans for countries has changed the role of administrators in terms of empowering teachers, so it is believed that empowering teachers and building a supportive environment in school is a viable solution. Through it, problems related to educational effectiveness can be addressed; Therefore, empowering teachers draws a lot of attention in light of the Fourth Industrial Revolution.

the study Problem

The Fourth Industrial Revolution requires students to be prepared to contribute productively to the economy of the future, and to be responsible and active citizens of the societies of the future; This requires equipping them with four

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

key skill sets: global citizenship, innovation and creativity, technology, and interpersonal skills. To achieve this, education systems must implement specific mechanisms to ensure that these skills remain future-oriented.

The Fourth Industrial Revolution and its attendant spread of digital technology, artificial intelligence and robotics in organizations opened the door about its impact on jobs, two trends emerged, the first: that the Fourth Industrial Revolution will negatively affect jobs in terms of a decrease in their number and the disappearance of most of them, which contributes to spreading unemployment and causing economic deterioration and stagnation. The second: He believes that it will not cause a shortage of jobs, but rather a deficit in skills. Because it will increase job opportunities and the number of jobs that depend on creative thinking and thinking. It is natural that job opportunities that depend on simple skills will be extinct, so it is necessary to provide more educated and skilled human cadres, and to reconsider the education that university students receive at the present time, and ensure that they are provided with new capabilities and competencies in their different jobs, and to keep them informed of the latest developments in their professions and field of work. There is no doubt that the future of work requires people to continue to learn for life. Only those who invest in education and prove to employers that they are making this investment will succeed in the future of work.

Empowerment is a means of expressing appreciation and support for teachers by making available the requirements of the Fourth Industrial Revolution in the educational process in a way that maximizes the added value of its technologies. Empowering teachers achieves sustainable development for teachers that keeps pace with the educational changes brought about by the Fourth Industrial Revolution and allows teachers to grow and confront problems that hinder the goals of education.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Enabling teachers from the requirements of the Fourth Industrial Revolution consists of improving their position within the learning environment, increasing knowledge related to the features and techniques of the Fourth Industrial Revolution and activating them in the educational process, and participating in decision-making to activate them in the educational process. The decision related to integrating the features and techniques of the Fourth Industrial Revolution into the educational process, and the extent to which teachers are empowered by the Fourth Industrial Revolution and activating it in the educational process on opportunities for professional growth, status and respect for teachers, their self-efficacy, independence at work, and the impact of this on their colleagues, students and components of the school environment.

All of this calls for empowering the Arab teacher with the requirements of the Fourth Industrial Revolution and studying its consequences on the educational process.

Objectives

The study aimed to formulate a proposal to help those concerned with the educational process to enable the teacher to meet the requirements of the Fourth Industrial Revolution, after identifying the requirements for activating the techniques of the Fourth Industrial Revolution in the educational process, and the justifications for the need to empower teachers to do so.

procedures

To achieve the objectives of the study, a questionnaire prepared by the researcher was used to identify the teacher's empowerment of the requirements of the Fourth Industrial Revolution, and its activation in the educational process. The sample of the application was selected from teachers of general secondary education in Damietta Governorate, and it represented 161 teachers.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Results

- The Fourth Industrial Revolution imposed opportunities - and a need - to proactively rethink the impact of its technologies on Arab society in order to maximize opportunities and reduce risks and threats.

- The Fourth Industrial Revolution has an intellectual and industrial impact on the life of the Arab child from his birth until he reaches the age of 18.

- Arab education systems and institutions must confront the impact of the Fourth Industrial Revolution on Arab children. The Fourth Industrial Revolution affects the present and future of the Arab child, and they must change their attitudes, values, and thinking mechanism to overcome the impact of the Fourth Industrial Revolution.

- Education 4.0 is an interesting approach to learning that adapts to the emerging technologies of the Fourth Industrial Revolution, and in order for educational institutions to continue to play their role, they must produce successful graduates, and prepare their students for a world in which physical systems are widespread.

The need to focus children's education on the technologies of the Fourth Industrial Revolution as part of the school curriculum, and to create an educational environment that enhances creativity, curiosity, and stimulates learning.

The Fourth Industrial Revolution requires children to be prepared to contribute productively to the economy of the future, and to be responsible and active citizens of future societies, and education systems must implement specific mechanisms to achieve this.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- The teacher is one of the most important pillars in empowering the Arab child in the era of the Fourth Industrial Revolution.
- The variables and challenges created by the Fourth Industrial Revolution impose on the teacher to adapt to its technologies and follow up on their impact.
- The necessity of empowering the teacher with the requirements of the Fourth Industrial Revolution and activating it in the educational process, in order to achieve sustainable development for teachers, allowing them to professional growth, self-efficacy, independence at work and facing problems that hinder learning goals.
- The necessity of providing training programs and opening opportunities for teachers to access technology and know how to use it in a technical way and apply it correctly in the educational environment.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المقدمة

مرت البشرية إلى اليوم بأربع ثورات صناعية؛ حيث قامت الثورة الصناعية الأولى – في الثلث الأخير من القرن الثامن عشر – بتسخير المياه وقوة البخار لميكنة الإنتاج، وبعد قرن كانت الثورة الصناعية الثانية مدفوعة بالإنتاج الضخم الذي أصبح ممكناً من خلال الكهرباء. في حين بدأت الثورة الصناعية الثالثة في الستينيات من القرن العشرين، حيث استخدمت التكنولوجيا الرقمية لأتمتة الإنتاج، وفي عام ٢٠١٦م أعلن البروفيسور كلاوس شواب بداية الثورة الصناعية الرابعة (Industry 4.0)، التي تغير بشكل جذري طريقة عيشنا، وعملنا، واتصالنا، وتواصلنا ببعضنا البعض.

هذا وتتميز الثورة الصناعية الرابعة التي بُنيت على الثالثة بمزيج من التقنيات التي تُلغي الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، فهي لا تشبه أيٍ من الثورات الصناعية السابقة من حيث سرعتها ونطاقها وتأثيرها المنتظم (Schwab, 2016, p. 7)، فالثورة الصناعية الرابعة تتقدم بوتيرة أسية وليست خطية، فهي تغير ماهيتَنا (من نحن؟)، وما نفعله، وكيف نفعله، إذ أنها تنطوي على تحويل أنظمة الشركات والصناعات والدول والمجتمعات ككل، وتتمثل القوى الدافعة لهذه الثورة في تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والحوسبة السحابية ووسائل التواصل الاجتماعي وعلوم البيانات والطباعة ثلاثية الأبعاد والأجهزة القابلة للارتداء المتصلة، والحوسبة الكمومية والروبوتات وعلم الوراثة (Park, 2016, pp. 1-3).

هذه التقنيات التحويلية ستؤثر على جميع التخصصات والاقتصاديات والشركات والمجتمعات والأفراد، وستساهم في إعادة تشكيل الحكومات والمؤسسات، وأنظمة التعليم والرعاية الصحية والنقل، وسيتبع توفر طرق جديدة لاستخدام التكنولوجيا تغيير في سلوك

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

وأنظمة الإنتاج والاستهلاك لدينا، وأدت إلى ظهور مفاهيم جديدة مثل المدن الذكية ٤,٠ (Smart cities 4.0)، والتعليم ٤,٠ (Education4.0).

والتعليم لم يكن يوما في معزل عن التغيرات التي تحدث في المجتمع، فهو معني بالتفاعل معها والاستفادة منها ومواجهة نتائجها، وتأثيراتها عليه وعلى المجتمع وأفراده، ويعد التعليم ٤,٠ مدخل مشوق للتعلم يتكيف مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة الناشئة، فتقنيات الثورة الصناعية تؤثر على حياتنا اليومية، وحتي تستمر مؤسسات التعليم في القيام بدورها عليها إنتاج خريجين ناجحين، وإعداد طلابها لعالم تنتشر فيه الأنظمة المادية الفيزيائية، وهذا يعني تمحور تعليم الطلاب حول تقنيات الثورة الصناعية الرابعة كجزء من المنهج الدراسي، وتغيير أساليب وطرق التعلم تمامًا، واستخدام هذه التقنيات لتحسين دور المعلم ٤,٠ (Teacher 4.0) في عمليات التعليم والتعلم وخلق بيئة تعليمية محورها الطالب ومعززه للإبداع والفضول وتحفيز التعلم(James, 2020) .

إن الجهود الجماعية للمعلمين لها تأثير مباشر على تحقيق أفضل أداء للطلاب، وهذا يجعل تمكين المعلمين مهمًا للمدارس والمجتمع، كما أن الرغبة في تحقيق أهداف التعليم وأهداف الخطط المستدامة للدول قد غير دور المسؤولين الإداريين فيما يتعلق بتمكين المعلمين، ولذلك يُعتقد أن تمكين المعلمين وبناء بيئة داعمة في المدرسة هو حل قابل للتطبيق (Bogler & Nir, 2012). يمكن من خلاله مواجهة المشكلات المتعلقة بالفعالية التعليمية؛ لذلك يَلفت تمكين المعلمين الكثير من الانتباه في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

أولاً: مشكلة الدراسة وأسئلتها

تفرض تجليات الثورة الصناعية الرابعة على المجتمعات ضرورة إدراك منتجاتها المتنوعة من التقنيات المختلفة، وطرق إدارتها والوعي بأنها ستغير النظم الحالية، فلم يؤد اختراع مغزل

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

جيني (Spinning Jenny) في بريطانيا خلال القرن التاسع عشر إلى إحداث ثورة في صناعة القماش فحسب، بل كان له تأثير واضح على الطفولة؛ إذ دفعت هذه التقنية إلى زيادة الطلب على عمالة الأطفال، وتم توظيف الأطفال للتسلق داخل المغازل من أجل الوصول إلى الأجزاء المكسورة واصلاحها، وأدى ذلك إلى ثورة في قوانين عمل الأطفال وظهور تشريعات لحماية الطفولة، وصولاً في نهاية المطاف إلى حق الأطفال في التعليم (World Economic Forum, November 2017, p. 9).

توفر الثورة الصناعية الرابعة فرصًا – وحاجة – لإعادة التفكير بشكل استباقي في تأثير تقنياتها على المجتمعات بما يحقق تعظيم للفرص وتقليل للمخاطر والتهديدات. فإن تأثيرها فكريّاً وصناعيّاً يظهر على أوجه الحياة المختلفة لترسم عالم جديد بعلاقات متنوعة ومتشعبة، والطفل منذ مولده وحتى ١٨ سنة لا يستثني من ذلك التأثير، فالعالم والمجتمعات والبيئة التي يحيي فيها تستجيب للتغيرات التي تحدثها الثورة الصناعية الرابعة، وليس هذا وحسب وإنما تؤثر بشكل رئيس على مستقبله الذي سيعيش فيه، فأطفال اليوم يواجهون خطر أن يصبحوا عاطلين عن العمل بشكل دائم في المستقبل؛ إن لم تتغير مواقفهم وقيمهم وآلية تفكيرهم للتغلب على تحديات العالم المتغير باستمرار. هذه التحديات تتطلب التمكن من مهارات الحياة والقدرة على الوصول إلى مهارات التفكير العليا، مما يمكنهم من تحليل المعلومات، وإعادة تركيبها، وحل المشكلات، وتقييمها بدلاً من مجرد تذكر الحقائق.

هذا وتفرض الثورة الصناعية الرابعة على الأطفال الاستعداد للمساهمة بشكل انتاجي في اقتصاد المستقبل، وأن يكونوا مواطنين مسؤولين ونشطين في مجتمعات المستقبل؛ وهذا يتطلب تجهيز الأطفال بأربع مجموعات من المهارات الرئيسية: المواطنة العالمية، والابتكار والإبداع، والتكنولوجيا، ومهارات التعامل مع الآخرين، ولتحقيق ذلك يجب على أنظمة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

التعليم تنفيذ آليات محددة لضمان بقاء هذه المهارات موجهة نحو المستقبل (Elhussein, Leopold, & Zahidi, 2020, pp. 7-8).

وإذا كان المجلس العربي للطفولة والتنمية قد نجح في نحت نموذج له ضم فيه جهوده الفكرية والعملية للنهوض بالطفولة منذ تأسيسه وهو نموذج تربية الأمل لبناء عقل عربي جديد لمجتمع جديد (البيلاوي، ٢٠١٨، الصفحات ٢١-٣٤)، وهو نموذج ذو نسق مفتوح قابل للنمو والتغيير، ويتكون هذا النموذج من ثلاث دوائر متكاملة ومترابطة ومتداخلة، وهي دائرة النهج الحقوقي، ودائرة نهج المشاركة وتنمية القدرات والحماية الاجتماعية، أطلقنا عليها نهج إيقاظ الذات وتنمية الوعي الإنساني .

وقد حدد نموذج تربية الأمل للمجلس العربي للطفولة والتنمية مبادئ التعليم والتعلم للفرد أياً كان مكانه أو زمانه في أن التعليم والتعلّم مدى الحياة، وأنه نشاط يشمل كل مؤسسات المجتمع، وأن كل إنسان قادر على التعلّم بلا حدود، مع تعبئة كل جهود المجتمع لتقديم تربية متكاملة تستثمر التكنولوجيا المتاحة في إطار علاقات اجتماعية جديدة، وأخيرا تعدد نظم البحث والتطوير والإبداع.

هذا وقد وضع النموذج مجموعة من الأسس المعرفية للتربية في نموذج تربية الأمل قائمة على تنمية قدرة الطفل على إنتاج المعرفة والإبداع من خلال الحوار، والبحث، وإثارة الوعي، واكتشاف التناقضات. وافترض النموذج أن تكون بيئة عملية التعليم والتعلم محققة لتنمية إنسانية حقيقية، ومحررة للطفل والمجتمع من كل صور الهيمنة، وموقظة لوعي الطفل، داعمة لثقافة الديمقراطية والعدالة والإنصاف، والقيم الكونية، معززة للعمل الجماعي والفريقي والتسامح، محفزة للاستخدام الأمثل لتكنولوجيا الاتصال والمعلومات بما يحقق انسياب المعرفة للمتعلم.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

كما حدد النموذج القيم التي يستهدفها في إطار تربية الأمل، وهي قيم إنسانية كونية تشاركية تأسس للمواطنة الإيجابية المستنيرة مثل: التسامح – الاحترام – حرية التعبير– حرية الاعتقاد – المعرفة – المبادرة – الصدق – العمل– الحب – الفهم – التعاون – المسئولية – الكفاءة – سيادة القانون – العدالة والإنصاف – العلم– التفكير الناقد – الإبداع، وحدد النموذج مجموعة من المهارات ينبغي على الطفل اكتسابها وهي مهارات مجتمع المعرفة.

إن هذه القيم والقدرات والمهارات التي حددها نموذج تربية الأمل تحتاج إلى تضافر كل المؤسسات المنوط بها تربية الأطفال في المجتمع العربي، خاصة إذا كانت البيئة الحاملة لهذا النموذج تموج بالمتغيرات المختلفة كالثورة الصناعية الرابعة وانتشار فيروس كورونا (covid-19) والتي تفرض تحديات أمام تطبيقه أو تدفع لتطبيقه بتوفير مجموعة من الفرص ونقاط القوة.

وقد فرض فيروس كورونا (covid-19) على جميع المؤسسات التعليمية في أغلب دول العالم التوقف عن التعليم لعدة أشهر، وكان له تأثير اجتماعي تتطلب التباعد الاجتماعي الآمن كما طلب من الطلاب والمعلمين استكمال دروسهم عبر منصات افتراضية، والتواصل عبر منصات التواصل الاجتماعي، وتمت إدارة المدارس والاجتماعات عن بعد باستخدام وسائل التواصل كزووم ومكالمات الفيديو الجماعية وغيرها، فتحولت الاجتماعات من وجهًا لوجه إلى اجتماعات افتراضية غالبًا مما سيغير طريقة التفاعل بين مكونات البيئة التربوية الداخلية والخارجية.

ويعد المعلم أحد أهم الركائز الأساسية في تطبيق نموذج تربية الأمل الهادف إلى تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

يتعرض المعلم اليوم لمجموعة من المتغيرات التي تفرض تحديات متنوعه عليه أن يتكيف معها ويستعد لمواجهة آثارها ونتائجها ولا يفيد الانعزال عنها، فإن الثورة الصناعية الرابعة تهدد

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المعلم في أصل عمله حيث ظهر المعلم الافتراضي والفصل الافتراضي، وتحول دور المعلم من الدور التقليدي كناقل للمعرفة إلى محفز ومنسق رقمي، واصبح مطلوب من المعلم إدارة السلوك الاجتماعي والعاطفي للطفل، والتمكن من تقنيات محو الأمية العاطفية للطفل من خلال فهم كيف يمكن تغيير وإدارة المشاعر والأفكار والعواطف (Kemp, 2020) .

تفرض الثورة الصناعية الرابعة على المعلم أن يعزز ويحفز في أطفاله المتعلمين قدرات ومهارات ما بعد المعرفية Meta-Cognitive؛ وهذا يعنى أن يعلمهم كيفية التفكير وكيفية التعلم، وكيف يتمكن من تعليمهم مهارة الوصول إلى المعلومات واختيارها وتقييمها في عالم ملئ بأطنان المعلومات، كما يعلمهم طرق نقل المعلومات والتكنولوجيا وتوظيفها وإنتاجها، والتعامل مع المواقف الغامضة، والمشكلات غير المتوقعة، ومواجهة المهام المتعددة.

وقد فتح دخول العالم إلى الثورة الصناعية الرابعة وما صحابها من انتشار للتكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي وعلم الروبوتات في المنظمات الباب حول تأثيرها على الوظائف، وظهر اتجاهين الأول: أن الثورة الصناعية الرابعة ستؤثر سلبا على الوظائف من حيث تناقص عددها واختفاء معظمها مما يساهم في نشر البطالة وإحداث التدهور والركود الاقتصادي، والاتجاه الثاني: يري أنها لن تسبب عجزا في الوظائف بل العجز سيكون في المهارات؛ لأنها ستزيد من فرص العمل وعدد الوظائف التي تعتمد على الفكر والتفكير الإبداعي ومن الطبيعي أن فرص العمل التي تعتمد على المهارات البسيطة سوف تنقرض، لذا يجب توفير كوادر بشرية أكثر تعليما ومهارة، وإعادة النظر في التعليم الذي يحصل عليه طلاب الجامعات في الوقت الحالي، وضمان تزويدهم بقدرات وكفاءات جديدة على اختلاف وظائفهم، واطلاعهم على أحدث التطورات في مهنهم ومجال أعمالهم. ولا شك أن مستقبل العمل يتطلب من الإنسان الاستمرار

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

في التعلم مدى الحياة. ولن ينجح في مستقبل العمل سوى من يستثمرون في التعليم ويثبتون لأصحاب العمل أنهم يقومون بهذا الاستثمار (فسفكس، ٢٠١٩، الصفحات ٨-٩).

هذا ويستخدم التمكين كوسيلة للتعبير عن تقدير ودعم المعلمين من خلال توفير متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية بما يعظم القيمة المضافة من تقنياتها، فتمكين المعلمين يحقق تنمية مستدامة للمعلمين تتواكب مع المتغيرات التربوية التي احدثتها الثورة الصناعية الرابعة وتسمح للمعلمين بالنمو ومواجهة المشكلات التي تعوق أهداف التعليم.

ويتألف تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من تحسين وضعهم داخل بيئة التعلم وزيادة المعرفة المتعلقة بسمات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، والمشاركة في صنع قرار تفعيلها في العملية التربوية، وتتعدد أبعاد تمكين المعلمين من الثورة الصناعية الرابعة من خلال مشاركة المعلمين في صنع القرار المتعلق بدمج سمات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية، ومدي قدرة تمكين المعلمين من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية على فرص النمو المهني ووضع ومكانة واحترام المعلمين، والكفاءة الذاتية لهم، واستقلالية في العمل، وأثر ذلك على زملائهم والطلاب ومكونات البيئة المدرسية (أرناؤوط، ٢٠٢٠، الصفحات ٣٠٥- ٣٠٩).

كل ذلك يستدعي تمكين المعلم العربي من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ودراسة نتائجها على العملية التربوية، وعلى ذلك تبرز مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: -

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

كيف يمكن تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية؟

ويتفرع عنه الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية؟

٢- لماذا الحاجة إلى تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟

٣- ما التصور المقترح لتمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية؟

ثانياً: أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى صياغة تصور مقترح يساعد المعنيين بالعملية التربوية على تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بعد التعرف على متطلبات تفعيل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية، ومبررات الحاجة إلى تمكين المعلمين من ذلك.

ثالثًا: أهمية الدراسة

ترجع الأهمية النظرية للدراسة كونها تتناول موضوع حيوي ومهم، فالثورة الصناعية الرابعة أحد أهم المتغيرات المؤثرة على حياتنا بشكل عام وجوانب تربية وتعليم الأطفال بشكل خاص، وتعتني الدراسة بتسليط الضوء على متطلبات الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية، ومبررات الحاجة إلى تمكين المعلم منها.

أما عن أهمية الدراسة من الناحية التطبيقية؛ فهي تساعد المؤسسات التربوية المعنية بتعليم الأطفال على تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية من خلال صياغة تصور مقترح يمكن من خلال تطبيقه تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

الرابعة، ولذلك فالدراسة يستفيد منها صانعوا القرار التربوي، والمؤسسات التربوية الخاصة بالطفولة، والقائمون على العملية التربوية، والمعلمون، وأولياء الأمور.

خامسًا: منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، باعتباره قادرا على رصد أثر الثورة الصناعية الرابعة على جوانب العملية التربوية، وتحديد متطلبات الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية، وآليات تمكين المعلمين منها.

سادسًا: مصطلحات الدراسة

١- تمكين المعلم Teacher Empowerment

ويعرف اجرائيًا بأنه: تزويد المعلم بكافة الصلاحيات وفرص النمو المهني من تدريب وتنمية مهنية مستدامة، لتعظيم القيمة المضافة من تفعيل منتجات الثورة الصناعية في العملية التربوية.

٢- الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution (4IR)

مدخل يركز على الجمع بين التقنيات المختلفة مثل التصنيع الإضافي والأتمتة والخدمات الرقمية وإنترنت الأشياء ، ويعد جزء من حركة متنامية نحو استغلال التقارب التكنولوجي بين التقنيات الناشئة (Maynard, 2015, p. 1005).

سابعًا: الدراسات السابقة

١- دراسة Adekunle Oke and Fatima Araujo Pereira Fernandes (٢٠٢٠) بعنوان ابتكارات في التدريس والتعلم: استكشاف تصورات قطاع التعليم للثورة الصناعية الرابعة (Oke & Fernandes , 2020, pp. 1-22)، فقد أكدت الدراسة على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ضعف المعلومات حول مدي قبول ونتائج الثورة الصناعية على التعليم ، وهدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى استعداد قطاع التعليم للتعامل مع الثورة الصناعية الرابعة، اعتمدت الدراسة أدوات المقابلة شبه المنظمة وجهاً لوجه لاستكشاف آراء ٣٣ من أصحاب المصلحة في قطاع التعليم حول مدى جاهزية ودرجة قبول الثورة الصناعية في هذا القطاع. تشير النتائج إلى أن قطاع التعليم في أفريقيا غير مهيأ للثورة الصناعية الرابعة بالرغم من وجود مؤشرات عن تسخير إمكانات الثورة الصناعية في هذا القطاع، وأن هناك علاقة تكافلية متبادلة بين قطاع التعليم، والابتكارات التكنولوجية، كما أظهرت النتائج أن الثورة الصناعية الرابعة يمكن أن تسهل تجربة التعلم لدى الطلاب وأن أمام قطاع التعليم فرصة لتسخير الابتكارات المرتبطة بـالثورة الصناعية الرابعة من خلال البحث والتعليم لتعزيز تجربة المتعلمين، وهذا يتطلب تحسينًا كبيرًا في مناهج التعليم فضلاً عن ضخ مزيد من الاستثمارات في قطاع التعليم.

٢- أما دراسة جمال على الدهشان بعنوان: برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة (٢٠١٩) (الدهشان، ٢٠١٩، الصفحات ٣١٥٤-٣١٩٩). هدفت الدراسة إلى مناقشة جوانب التطوير في برامج اعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على اعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة أحدثت تغيرات جوهرية في كافة مجالات الحياة، وفي أهداف وطريقة تعليم وتعلم الأبناء مما يفرض على المعلمين أدوار ومسئوليات جديدة فرضتها الثورة الصناعية الرابعة مما استلزم ضرورة إعادة النظر في برامج تكوين واعداد الطلاب

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المعلمين بكليات التربية من حيث تعديل اللوائح وتضمنيها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة.

٣- أما دراسة أسماء أحمد خلف حسن بعنوان: السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة (٢٠١٩) (حسن، ٢٠١٩، الصفحات ٢٩٠٤- ٢٩٧٤)، وهدفت الدراسة إلى تحديد أهمية التنمية المهنية الالكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، والتعرف على أساليب التنمية المهنية الإلكترونية ومعوقاتها بمدارس التعليم العام، وطرق مواجهتها في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ونتيجة استخدام الدراسة المنهج الوصفي توصلت إلى معوقات التنمية المهنية الإلكترونية، ومتطلبات التنمية المهنية الالكترونية. كما وضعت الدراسة السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الالكترونية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

٤- اما دراسة Olga G. Smolyaninova and Ekaterina A. Bezyzvestnykh بعنوان التدريب المهني للمعلم ٤,٠: تطوير الكفاءات الرقمية عن طريق الحافظة الإلكترونية (Smolyaninova & Bezyzvestnykh, 2019, pp. 1714–1732).(٢٠١٩). هدفت الدراسة تقييم تجربة المعلمين المتدربين في تنفيذ الأنشطة المهنية في سياق الثورة الصناعية الرابعة، وتطوير النموذج التعليمي ٤,٠ الذي يوفر تغييرًا في التقنيات والأشكال والوسائل التعليمية التي تركز على المتطلبات الجديدة للنتائج التعليمية، وتنفيذ مسار تعليمي مدى الحياة، وركزت الدراسة على الكفاءة الرقمية التي تعد الكفاءة الأساسية للمعلم ٤,٠، والتي تسمح للمعلمين بتنفيذ الأنشطة المهنية بشكل منهجي في مجتمع رقمي يتم فيه دمج المعرفة والمهارات، ويوصف تطوير كفاءة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية تدريب المعلمين (درجة البكالوريوس في التعليم) في معهد التربية وعلم النفس وعلم الاجتماع في جامعة سيبيريا الفيدرالية عن طريق الحافظة الإلكترونية، وتوصلت الدراسة إلى إن كفاءة المعلمين المتدربين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي كفاءة نوعية وشخصية متكاملة وديناميكية تحدد القدرة على دمج تقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الأنشطة المهنية والاجتماعية لإيجاد دعم تعليمي للطلاب في العملية التعليمية، وكذلك دعم تربوي لتعريف الطلاب بنتائج تنفيذ المسارات التعليمية الفردية ، والمناهج ، والمشاريع في بيئة تعليمية المعلومات وفقا للمعايير المهنية ومتطلبات مجتمع المعلومات الحديث.

٥- دراسة Sri Sukasih، Zamzani ، and Haryanto بعنوان تأثير أداء المعلم ومناخ الفصل الدراسي على اتجاه الطلاب نحو تعلم اللغة الاندونيسية في عصر الثورة الصناعية الرابعة (٢٠١٩). (Sukasih, Zamzani, & Haryanto, 2019, pp. 954-978) هدفت الدراسة إلى الحصول على معلومات حول تأثيرات أداء المعلم بالإضافة إلى مناخ الفصل الدراسي على موقف الطلاب تجاه تعلم اللغة الإندونيسية في سيمارانج ريجنسي. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي حيث تكونت عينة الدراسة من ١٧٢ طالباً مسجلين بأسلوب العينة العشوائية، وتم جمع البيانات باستخدام الاستبيانات، وتم استخدام تقنيات تحليل البيانات المستخدمة كتقنية التحليل الوصفي وتقنية تحليل الانحدار، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن أداء المعلم كان له تأثير كبير على موقف الطالب تجاه تعلم اللغة الإندونيسية، وكان لمناخ الفصل الدراسي تأثير كبير على موقف الطالب تجاه اللغة الإندونيسية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، وأداء المعلم ومناخ

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

الفصل الدراسي في وقت واحد كان له تأثير كبير على موقف الطلاب تجاه تعلم اللغة الإندونيسية في الثورة الصناعية الرابعة إذا تم تصميم أنشطة التعلم لمواجهة الثورة الصناعية الرابعة. واوصت الدراسة بضرورة استخدام التقنيات المبتكرة وأحدث الأساليب الجديدة القائمة على التكنولوجيا في كل نشاط تعليمي لمساعدة المعلمين في أدائهم.

٦- دراسة Aida Aryani Shahroom and Norhayati Hussin (٢٠١٨) بعنوان الثورة الصناعية الرابعة والتعليم (Shahroom & Hussin, 2018, pp. 314–319) والتي هدفت إلى مناقشة تأثير الثورة الصناعية الرابعة على نظام التعليم حيث غيرت الثورة الصناعية الرابعة من الابتكار التعليمي حيث تتحكم الثورة الصناعية الرابعة في الذكاء الاصطناعي والأطر المادية الرقمية التي تجعل الإنسان والآلة واجهة أكثر عالمية. أحدثت الثورة الصناعية الرابعة ثورة في الابتكار مما أوجد نظامًا جديدا للتعليم في المستقبل هدفه إعداد خريجين للحياة والعمل في المستقبل، حيث تحل الروبوتات الذكية محل الأشخاص في كثير من الأنشطة، ويجب أن يستفيد التعليم من المعلومات التي لا يمكن استبدالها بالروبوتات. يركز التعليم ٤,٠ على التطوير والمهارة التعليمية مما يجعل التعلم في المستقبل أكثر تخصصًا، وديناميكية، وذكاءً، وعالميًا وافتراضيًا؛ بفضل الذكاء الاصطناعي (AI) ، والبيانات الضخمة ، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء (IoT)، والواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) ، وأوصت الدراسة بأنه يتعين على المعلمين امتلاك أساليب جديدة ومبتكرة لاستخدام الابتكار التعليمي لرفع مستوى التعلم في المستقبل، وعلى المعلمين بإعادة فحص وتقييم أصولهم وخبراتهم القديمة في التدريس والتعلم وترقيتها حتى يلبوا متطلبات التعليم ٤,٠.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

٧- دراسة Vichian Puncreobutr (٢٠١٦) بعنوان: التعليم ٠ , ٤: تحدي جديد للتعليم (Puncreobutr, 2016, pp. 92-97)، والتي أظهرت أن العالم في حالة الديناميكية سريعة التغير بفضل التقدم في تكنولوجيا المعلومات والابتكار الذي يطلق عليه عصر الاقتصاد ٠ , ٤، وأن المجتمع الرقمي هو المكان الذي تتغير فيه نمط الحياة، وعلى الشباب مواكبة التغييرات من أجل أن يكون قادرين على المنافسة، ويحتاج المتعلم إلى امتلاك المهارات والقدرات للاستجابة للتغيرات الاجتماعية الحالية. للوصول إلى مواطنين أذكياء ومبدعون ومبتكرون. لذلك على التعليم أن يستجيب للمجتمع المبتكر.

٨- دراسة Abdelrazeq، Anas، et al (٢٠١٦) بعنوان المعلم ٠ , ٤: متطلبات معلم المستقبل في سياق الثورة الصناعية الرابعة (Abdelrazeq, Janssen, Tummel, Richert, & Jeschke, 14-16 November, 2016)، وهدفت الدراسة إلى تقديم تعريفًا أوليًا للمعلم ٠ , ٤ ومناقشة التحديات والمتطلبات التي تواجهه، ونجحت الدراسة في اشتقاق سيناريوهات تدريس مختلفة للتعامل مع الثورة التكنولوجية الحالية في سياق الثورة الصناعية ٠ , ٤ بالمقارنة مع طرق التدريس التقليدية، وأوصت الدراسة بضرورة تكيف المعلمين مع التقنيات الجديدة من خلال التعامل مع متطلباتها الجديدة وتغيير طرق تدريسهم، وعلى الجامعات إعداد ودعم الدور التدريسي للمعلمين، وتوفير التدريب وفتح الفرص للمعلمين للوصول إلى التكنولوجيا ومعرفة كيفية استخدامها بطريقة فنية وكذلك تطبيقها بشكل صحيح في المفاهيم التعليمية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تعقيب على الدراسات السابقة

أفادت الدراسة السابقة الدراسة الحالية من حيث التعرف على: ماهية الثورة الصناعية الرابعة، وخصائص الثورة الصناعية والتوجهات الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة، وتأثير الثورة الصناعية الرابعة على مختلف جوانب الاقتصاد والمجتمع، وتأثيرها على التعليم، وتمكن الباحث من الوقوف على الجوانب التي لم تتناولها الدراسات السابقة، ومن ثم تم تحديد الفجوة البحثية للدراسة الحالية، ويمكن تحديد علاقة الدراسة الحالية بالدراسات السابقة من خلال:

- أوجه الشبه: اشتركت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في موضوع البحث وهو تأثير الثورة الصناعية الرابعة على التعليم.
- واختلفت عنها في تناولها تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

ثامنًا: الإطار النظري

إن التحول الذي تحدثه الثورة الصناعية الرابعة في العالم اليوم يختلف بشكل كبير عما أحدثته الثورات الصناعية الثالثة السابقة، فسرعة انتشار تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، واختراقها لكل مجالات الحياة يجعلها تتطور على نحو أسي وليس خطي، وسهولة تواصل بلايين الأشخاص عبر الأجهزة المحمولة مع قوة معالجة غير مسبوقة ، وسعة تخزين فائقة والوصول إلى المعرفة بصورة غير محدودة، مع احتمال اختراق التكنولوجيا الناشئة مجالات عديدة مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات وإنترنت الأشياء والمركبات المستقلة والطباعة ثلاثية الأبعاد وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية وعلوم المواد وتخزين الطاقة والحوسبة الكمومية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

إن تجليات الذكاء الاصطناعي موجودة في كل مكان حولنا، من السيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار إلى المساعدين الافتراضيين والبرامج التي تترجم أو تستثمر. كل ذلك مدفوعًا بالزيادات الهائلة في قوة الحوسبة وتوافر كميات هائلة من البيانات، والبرامج المستخدمة لاكتشاف عقاقير جديدة إلى الخوارزميات المستخدمة للتنبؤ بالاهتمامات الثقافية (Klaus, 2016)، وعلي مجتمعاتنا العربية أن تعي أن التعاطي والاستجابة للثورة الصناعية الرابعة يجب أن يكون متكامل وشامل.

١ – ماهية الثورة الصناعية الرابعة

تثير الثورة الصناعية الرابعة الجدل حول ماهيتها، ويرجع سبب حدوث الارتباك حيال فهم كثير من المصطلحات؛ أن بعضها يطلق ويراد به نفس الشيء أو نفس الفكرة وبعضها يطلق ويراد به أكثر من شيء أو فكرة، وأن إيجاد لغة مشتركة عند وصف المصطلحات أو المفاهيم والأفكار الجديدة يساعد على زيادة التعلم وإزالة الغموض المتعلق بالمصطلح أما استخدام لغة غير محددة ينتج عنها تداخل في النص المراد استخدامه وزيادة في الغموض وتراجع في فرص التعلم (البلشي، ٢٠١٩، صفحة ٤٢)، ويتم استخدام مفهوم الثورة الصناعية الرابعة بصورة صحيحة من خلال تعريف المعني والنظام.

منذ عام ٢٠١١م بدأت حكومة الولايات المتحدة الامريكية سلسلة من المناقشات والإجراءات والتوصيات لضمان استعداد الولايات المتحدة لقيادة الجيل القادم من التصنيع، وفي ٢٠١٢م اقرت حكومة المانيا خطة عمل بعنوان استراتيجية التكنولوجيا العالية ٢٠٢٠م؛ لتطوير التقنيات المتطورة، ومثل الصناعة ٤,٠ (Industrie4.0) الطموحات الألمانية في قطاع التصنيع، وفي عام ٢٠١٣م بدأت في مراجعة استراتيجيتها في مجال التصنيع واعتمدت ٣٤ مبادرة كأولوية للسياسة الصناعية الفرنسية، وفي نفس العام قدمت الحكومة البريطانية تصور

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

لقطاع التصنيع حتي عام ٢٠٥٠م بعنوان مستقبل التصنيع، واهتمت المفوضية الأوروبية بمصانع المستقبل عام ٢٠١٤م، وفي نفس العام أعلنت الحكومة الكورية برنامج الابتكار في التصنيع ٠ ,٣؛ لتحقيق قفزة جديدة في التصنيع الكوري، وفي عام ٢٠١٥ أصدرت الحكومة الصينية استراتيجية صنع في الصين؛ لتركز الصين على عشرة مجالات في قطاع التصنيع لتسريع المعلومات والتصنيع في الصين، واعتمدت الحكومة اليابانية الخطة الأساسية الخامسة للعلم والتكنولوجيا حيث أولت اهتمام خاص لقطاع التصنيع لتحقيق المجتمع الذكي الرائد عالميا، وفي عام ٢٠١٦م خصصت حكومة سنغافورة ١٩ مليار دولار لخطة ٢٠٢٠م الخاصة بالبحث والابتكار والمشاريع، وتم تحديد ثمانية قطاعات صناعية رئيسية في مجال التصنيع والهندسة المتقدمة، كما تم تأسيس اتحاد الانترنت الصناعي لتحفيز وتنسيق الأولويات وتمكين الإنترنت الصناعي، كما استثمرت كبار الشركات العالمية في مجال انترنت الأشياء (Liao, Deschamps, Loures, & Ramos, 2017, pp. 3609-3610).

أسهمت كل هذه الإجراءات في الدفع بقوة لظهور الثورة الصناعية الرابعة حتى كانت الموضوع الرئيس للمنتدى الاقتصادي العالمي ٢٠١٦م (منتدى دافوس)، ومن وقتها أصبحت الثورة الصناعية الرابعة أكثر الموضوعات التي نوقشت في المؤتمرات والمنتديات والمعارض الصناعية، وتزايد اهتمام مراكز البحث والجامعات والشركات من خلال التجارب المعملية أو التطبيقات الصناعية بها.

وتعرف الثورة الصناعية بأنها التغيير الثوري الذي يحدث عندما تنتشر تكنولوجيا المعلومات بشكل أفقي في جميع الصناعات مصحوبًا بالاتصال الإبداعي بين التكنولوجيا والسوق في جميع الصناعات القائمة على تكنولوجيا المعلومات (Lee, et al., 2018, pp. 2-3).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

وتعرف على أنها مدخل يركز على الجمع بين التقنيات المختلفة مثل التصنيع الإضافي والأتمتة والخدمات الرقمية وإنترنت الأشياء ، ويعد جزء من حركة متنامية نحو استغلال التقارب التكنولوجي بين التقنيات الناشئة (Maynard, 2015, p. 1005).

٢- خصائص الثورة الصناعية الرابعة

من المتوقع أن تغير الثورة الصناعية الرابعة من حياة الناس، فستغير مستقبل الوظائف حيث يشير تقرير الوظائف المنشور عن منتدى دافوس للعام ٢٠١٦م إلى أن أنواع جديدة من الوظائف سوف تظهر بصورة جزئية أو كلية، وستختفي بالتبعية وظائف أخري، وستتغير مجموعة المهارات المطلوبة ليس في الوظائف المستحدثة وانما في الوظائف القديمة أيضا وبالتالي ستتغير طريقة عمل الناس ومكان عملهم، كما تشهد الصناعات والوظائف والأعمال تحولات عميقة في مجالات التصميم والإنتاج والتسويق والمبيعات وطرق وآليات التسليم، وللثورة الصناعية عدة خصائص منها(Park, Shin, Park , & Lee, 2017) :

- التطور من Homo sapiens إلى phono sapiens حيث تهيمن الهواتف الذكية على معظم مجالات الأنشطة التجارية والصناعية مثل التصميم والتسويق والمبيعات، وphono sapiens مصطلح أطلق لأول مرة في مجلة The Economist عام ٢٠١٥ م، وأشارت إلى أن الهواتف الذكية تخترق كل جوانب الحياة اليومية للإنسان خاصة وأن ٨٠٪ من السكان البالغين يمتلكون هواتف ذكية(The Economist, 2015) .

- يتم إنشاء المعرفة من خلال جمع وتصنيف وتحليل مجموعات كبيرة من البيانات.
- حدوث تنافس بين برامج الذكاء الاصطناعي والذكاء البشري، وسيطرت الروبوتات على العديد من الوظائف البشرية الروتينية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- سيتحقق التخصص الشامل والإنتاج الشخصي.

٣- التوجهات الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة:

أسفرت الثورة الصناعية الرابعة عن ثلاث مجموعات من التوجهات وهي:

- **التوجهات المادية، وتشمل:**

- **المركبات آلية التشغيل**: مثل السيارات بلا سائق، والطائرات بلا طيار، والقوارب بلا بحار.
- **التصنيع الإضافي**: تقنية صنع المواد من مخططات مصممة حاسوبياً عن طريق إضافة طبقات المادة فوق بعضها البعض. ومن تطبيقاتها الطباعة الثلاثية الأبعاد والتصنيع الطبقي والتصنيع الإضافي والتصنيع السريع من النماذج الأولية والتصنيع الرقمي المباشر، وتستخدم هذه التقنية في مجموعة من التطبيقات كتوربينات الرياح الضخمة وصولاً إلى عمليات نقل الأعضاء.
- **الروبوتات**: وفقًا للملخص التنفيذي للروبوتات العالمية عن العام ٢٠١٩ م الصادر عن الاتحاد الدولي للروبوتات، يوجد أكثر من ٢,٤٣٩,٥٤٣ روبوت تستخدم في التصنيع حول العالم، منها ٣٠٪ في مصانع السيارات، و ٢٥٪ في صناعات الالكترونيات والكهرباء، و١٠٪ للمعادن والآلات، ومنذ عام ٢٠١٠ ارتفع الطلب على الروبوتات الصناعية بشكل كبير بسبب الاتجاه المستمر نحو الأتمتة والابتكارات التقنية المستمرة في الروبوتات الصناعية، ومن عام ٢٠١٣ إلى ٢٠١٨ ، زاد تصنيع الروبوتات السنوية بنسبة ١٩٪ في المتوسط سنويًا، بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ ، كان متوسط العدد السنوي للروبوتات المباعة حوالي ١١٥٠٠٠

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

روبوت قبل أن تسببت الأزمة الاقتصادية والمالية العالمية في انخفاض تركيبات الروبوتات إلى ٦٠,٠٠٠ فقط عام ٢٠٠٩ مع تأجيل الكثير من الاستثمارات، وفي عام ٢٠١٧ ارتفعت عدد المنشآت التي يوجد بها روبوتات إلى ما يقرب من ٤٠٠٠٠٠ منشأة، ووصلت المبيعات السنوية في جميع أنحاء العالم للروبوتات الصناعية عام ٢,١٩ إلى ٤٢٠,٨٧٠ روبوت، وستصل حجم المبيعات عام ٢٠٢٢ إلي ٥٨٣,٥٢٠ روبوت بزيادة قدرها ١٢٪، وبلغ حجم الاستثمارات في صناعة الروبوتات ١٦,٥ مليار دولار امريكي. (International Federation of Robotics, 2020)وقد يرجع السبب في زيادة الطلب على الروبوتات إلى أن الأتمتة تزيد من إنتاجية العمل بنسبة تتراوح بين ١٠ و ٣٠٪، وهي أكثر كفاءة من البشر في الأعمال المملة والخطيرة والقذرة، كما أنها تعد حلاً للتغلب على القيود المؤسسية والجغرافية، وتشهد تكلفة انتاج الروبوت انخفاضًا مستمر بالإضافة لمرونته (Naudé, 2017, pp. 6-7).

- **المواد الجديدة**: توجد تطبيقات لمواد ذكية تنظف وتعالج نفسها ذاتيا، ومعادن مزودة بذاكرة لديها القدرة على استعادة شكلها الأصلي.

– **التوجهات الرقمية**

- **انترنت الأشياء**: بنية تحتية تكنولوجية لشبكة عالمية ذات إمكانات تكوين ذاتي استنادًا إلى بروتوكولات اتصال قياسية، وقابلة للتشغيل البيني حيث تنشأ علاقة واتصال بين الأشياء المادية والافتراضية وتستخدم واجهات ذكية، ويتم دمجها بسلاسة في شبكة المعلومات (Wortmann & Fluchter, 2015, pp. 221–224).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **المنصات التكنولوجية**: أحد الجسور التكنولوجية الرابطة بين الموردين والمستهلكين والتي مهدت لظهور الاقتصاد التشاركي، ومن خلالها يتم التوافق بين العرض والطلب وتتميز بالسهولة، وانخفاض التكلفة، والثقة بين الطرفين والتنوع، والتشاركية، والتفاعل، وتسهم في خلق موردين جدد لسلع جديدة أو خدمات.
- **أجهزة الاستشعار**: حيث يتم تثبيت أجهزة استشعار صغيرة ووسائط متعددة لربط الأشياء مثل المنازل، والملابس، والأكسسوارات، والمدن، والمواصلات بشبكات افتراضية.

– **التوجهات البيولوجية**:

- ساعدت الابتكارات التكنولوجية على سهولة التسلسل الجيني، وتنشيط الجينات، والتحرير الجيني، وستسهم البيولوجيا التركيبية في زيادة القدرة على التعديل الجيني.
- **الطباعة الحيوية**: تقنية تجمع بين الطباعة ثلاثية الأبعاد والتحرير الجيني لإنتاج أنسجة حية لإصلاح الأنسجة وتجديدها.
- تطوير طرق زراعة أجهزة بالجسم لرصد مستويات نشاط وكيمياء الدم، ومدى ارتباطها بالصحة العضوية والعقلية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

٤- أثر الثورة الصناعية الرابعة

- **تأثير الثورة الصناعية الرابعة في الاقتصاد**

- تؤثر الثورة الصناعية الرابعة على قدرة الأفراد على البقاء أطول مع التمتع بالصحة والحيوية، فمن المتوقع في الدول ذات الاقتصاد المتقدم أن يصل أعمار ٢٥٪ من الأطفال الذين يولدون حاليا إلى ١٠٠ سنه، مما يستتبع النظر في موضوعات مهمة مثل السن المناسب للعمل، وسن التقاعد، وتخطيط الأفراد لحياتهم.
- تعد الإنتاجية من أهم مقومات النمو طويل الأجل للاقتصاد، وارتفاع مستوى المعيشة ومن المنتظر زيادة الإنتاجية، لأن الثورة الصناعية الرابعة تقدم فرصة لتلبية احتياجات ٢مليار من البشر مما يعزز الطلب على المنتجات والخدمات، كما أن الاستثمار الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة ستكون أكثر ربحية وستعزز الحفاظ على البيئة.

- **تأثير الثورة الصناعية في سوق العمل**

إن نجاح الجمع بين التقنيات الرقمية والبيولوجية والمادية سيؤدي إلى تعزيز العمل البشري والمعرفي، ولكن في المقابل ستؤدي الثورة الصناعية الرابعة إلى القضاء على بعض الوظائف والاعمال؛ نتيجة أتمتة العديد منها خاصة التي تتضمن عملا يدويا أو ميكانيكيًا متكررًا، كما ستحدث أتمتة جزئية أو كلية لأعمال أصحاب المهن المتخصصة مثل المحامين والمحللين الماليين والأطباء والمعلمين.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **تأثير الثورة الصناعية الرابعة في المهارات**

إن واحدة من أكثر المهن إبداعا وهي تأليف وكتابة الرواية قد تم أتمتها وظهرت الروايات المؤتمتة التي انتجها الذكاء الاصطناعي، إذ يمكن للخوارزميات المعقدة انتاج روايات بأسلوب يناسب جمهورا بعينه. إن القدرات والمواهب والمهارات ستكون بمنزلة العامل الإنتاجي الحاسم أكثر من رأس المال ذاته، ولذلك ستؤدي ندرة الأيدي العاملة الماهرة إلى الحد من الابتكار والابداع والقدرة على المنافسة والنمو، إن قدرة العاملين في التكيف مع مختلف السياقات والبيئات والتعلم المستمر للمهارات والأساليب الجديدة.

- **تأثير الثورة الصناعية الرابعة في الاعمال**

- **توقعات العملاء**: يعاد تعريف توقعات العملاء ليشمل تجاربهم مع المنتج، والاستهداف عن طريق المعايير الرقمية، والاستجابة الفورية لرغبات وطلبات العملاء.
- **تحسين إنتاجية الأصول**: توفر أجهزة الاستشعار بيانات ومعلومات تجعل من عملية الرصد الدائم والصيانة الفورية، واكتشاف الأخطاء، والتنبؤ بأداء الأصل أمر سهل وميسور، مما يعظم الاستفادة منه.
- بناء شراكات جديدة بفضل وعي المؤسسات بأهمية التعاون.
- تحول النماذج التشغيلية إلى نماذج رقمية: تفرض هذه التأثيرات على المؤسسات أن تعمل بسرعة وبذكاء؛ لذا تعد المنصة نموذج تشغيلي مرقمن متمركز حول العميل ومعزز للمنتجات باستخدام البيانات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **علاقة الثورة الصناعية بالتعليم**

يخضع التعليم كغيره من الأنشطة لعملية تطور، وإن كانت درجة التغيير وتبني أطر التحويل في التعليم ليست بنفس السرعة في المجالات الأخرى كالصناعة مثلاً، والكتاب يقسمون المراحل التي مرت بها ثورة التعليم إلى أربعة إصدارات بحيث يمكن فهم مراحل ثورة التعليم بسهولة، وهذه الإصدارات على النحو التالي:

- **الإصدار الأول التعليم ١,٠**

كانت الأسرة قبل العصر الصناعي هي النقطة المحورية في التعليم، وكان الأطفال قادرين على إدراك والمشاركة في جميع الأنشطة الإنتاجية تقريبًا، والتعليم ١,٠ هو التعليم في عصر الاستجابة للمجتمع الزراعي (Puncreobutr, 2016, pp. 92-94). تعليم يركز على المنهج التعليمي، ويمر فيه الطالب بثلاثة مراحل: الاستقبال والاستجابة والاسترجاع، حيث يستقبل الطلاب (يتعلمون) من خلال الاستماع إلى المعلم، ثم يستجيبون من خلال تدوين الملاحظات، وقراءة النصوص، وأخيرًا الاسترجاع من خلال إجراء الاختبارات الموحدة التي يتم استخدامها لقياس أداء تعلمهم. يُسمى هذا التعليم (نسخة واحدة للجميع)؛ (Tan, et al., 2018, pp. 6562-6571) لأنه يُنظر إلى جميع المتعلمين على أنهم نفس الشيء. في هذه المرحلة كانت عملية التعلم تتم بشكل، والطلاب سلبيين، ويتم تلقينهم بالمعرفة الأكاديمية الأساسية والمهارات وتنمية الشخصية، واقتصر دور المعلم على أنه (حكيم ، مرشد ووسيط) (McWilliam, 2009, pp. 281–293)، مما يعني أن الطلاب يتعلمون بشكل سلبي من خلال تلقي المعرفة والمعلومات المنقولة من قبل المعلمين الذين نُظر إليهم كأحد حراس المعلومات، وللمتعلمين كمستهلكين للمعلومات والموارد التي تم نقلها إليهم لدراستها.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

يُتوقع من الطلاب أن يتعلموا بأسرع ما يمكن ويحدد تقدمهم في التعلم من خلال مخرجات التعلم المقصودة. وجدت مساحة صغيرة لتطوير ابداع الطلاب في هذا الإصدار حيث يفعل المتعلمون فقط ما يريد المعلمون منهم القيام به، وركزت التقييمات الخاصة بالطلاب على متطلبات معينة بدلاً من الانخراط في عملية تعلم مفتوحة (Gerstein, 2014, pp. 83-90).

- **الإصدار الثاني التعليم ٢,٠**

كان التعليم في هذا الإصدار استجابة لمتطلبات المجتمع الصناعي، فالمؤسسة التعليمية مثل المصنع، والطالب مثل المنتج، والمناهج هي مواصفات المنتج، والامتحان هو مراقبة الجودة، والشهادة مثل ورقة الضمان والمؤسسة التعليمية مثل العلامة التجارية للمنتج Puncreobutr)، 2016،(pp. 92-94 في هذا الإصدار أدرك المعلمون أن المنهج التعليمي بمفرده غير فعال، ولا يفي بمتطلبات عالم مليء بالغموض وصعوبة الوصول إلى اليقين، وتعدد الحلول للمشكلة الواحدة. فاستمر المعلمون في البحث عن طرق لتحسين عمليات التعلم، واكتشفوا أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل من خلال اكتساب خبرات من العالم الحقيقي (Gerstein, 2014, pp. 83-90)، فعزز المعلمون التفاعل من خلال تشجيع طلابهم على التفاعل مع أقرانهم والعثور على الأشياء لنفسهم أثناء تعلمهم من بعضهم البعض، وعمل المعلمون كميسرون وتعاونوا مع الطلاب لخلق تجارب صفية أكثر إثارة للاهتمام. (McWilliam, 2009, pp. 281–293)، وأصبح التعليم أكثر عقلانية وتم تطبيق المنهج البنائي في هذا الإصدار حيث يتعلم الطلاب من خلال أنشطة مثل المشاريع والبحوث ويقوم باستكشاف المشكلات والتفاعل مع بعضهم البعض والبحث عن الموارد واكتشاف الحلول الممكنة.

تم استخدام هذا المنهج في تدريب الطلاب على اكتشاف الحلول الممكنة لإعدادهم لمسيرتهم المهنية المستقبلية لأنه في عالم العمل المستقبلي، من الصعب العثور على حل واحد لتحد

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

غير مألوف في العمل. كما تم استخدام التقنيات لتعزيز المناهج التقليدية للتعليم، ونتج عن ذلك موارد تعليمية مفتوحة ووصول مفتوح لمنصات المحتوى الموزعة مثل الويكي والمواقع الشخصية والمدونات ومنصات وسائل التواصل الاجتماعي التي تؤدي إلى التعاون والتعلم الاجتماعي بالإضافة إلى الإنشاء المشترك للمعرفة والتفكير الشخصي والتنظيم المعرفة (Gerstein, 2014, pp. 83-90).

توافق هذا الإصدار مع التعليم الذي يطبق مبادئ وخبرات التعلم النشط والتجريب، وتوفير الإجراءات والموارد لمساعدة المتعلمين على اكتساب معلومات ومهارات جديدة. ويعد الفصل الدراسي المعكوس دليلاً جيدًا في الإصدار ٢,٠ من التعليم والذي يتضمن نقل المعلومات خارج الفصل الدراسي وغالبًا ما يستخدمه الطلاب للوصول إلى المحتوى التعليمي، والعمل على أنفسهم.

- **الإصدار الثالث التعليم ٣,٠**

أدى ظهور الإنترنت في تحول كبير في التعليم مقارنة بعصور التعليم السابقة. حيث يتم إنشاء منصة تقنية ويتم تغيير دور المعلم إلى ميسِّر. مع وجود منصات عبر الإنترنت يقوم الطلاب بتحديد ما يريدون تعلمه وتحديد أهداف التعلم الخاصة بهم بتوجيه من معلميهم. كما يستثمر الطلاب خبرة المعلمين ويتبادلون المعرفة مع أعضاء آخرين في مجتمعات التعلم لتقديم الموارد المتعلقة بالمحتوى. يركز الإصدار الثالث التعليم ٣,٠ بشكل أكبر على التعلم من خلال ربط الأفراد المهتمين بمشاركة معارفهم في إنشاء معرفة جديدة (Gerstein, 2014, pp. 83-90).

هذا ويلعب الطلاب أدوارًا حيوية بصفتهم منشئو المعرفة، وتلعب المنصات والشبكات الاجتماعية دورًا قويًا في التعلم، ويركز التعليم في هذا الإصدار على بناء بيئة تعليمية جماعية حيث يتجمع الأشخاص ذوي المهارات ومستويات المعرفة المختلفة ويتفاعلون لاكتساب معرفة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

جديدة، والطلاب يأخذون زمام مبادرة التعلم بسبب فضولهم واهتمامهم بموضوع معين وليس لغرض الحصول على شهادة.

في هذا الإصدار من التعليم ٣,٠ يمكن رؤية الشاشات البيضاء التفاعلية لتحل محل السبورة التقليدية. يبدأ الطلاب في استخدام أجهزة الكمبيوتر للتعلم، و يمكن للطلاب التعلم في أي مكان وفي أي وقت يريدون، فلا توجد حدود واضحة بين المكان والزمان ويشارك الطلاب بنشاط في عملية التعلم عندما يبدؤون في التفاعل مع أقرانهم لمعرفة المزيد، وتم تطوير تقنيات مثل أنظمة إدارة التعلم (LMS). (Tan, et al., 2018, pp. 6562-6571)

- **الإصدار الرابع التعليم ٤,٠**

بدأ التعليم ٤,٠ في الظهور كأحد متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، فهو رؤية مستقبلية للتعليم الذي يستجيب لاحتياجات الصناعة ٤,٠. يُعرف التعليم ٤,٠ بأنه التعليم الداعم الابتكار والإبداع لأن الطلاب ينشئون المسار الخاص بهم في عملية التعلم. لن يكون هذا التعليم قادرًا فقط على تطوير معارف الطلاب ولكن يمكنهم أيضًا إنشاء معاني جديدة وتطبيقات مبتكرة للمعرفة، في هذا الإصدار يكون الطالب أو المتعلم مسؤولاً عن تحديد مسار التعليم الخاص به، ويتم دعم عملية التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي، وانترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، وغيرها من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ويتم تطبيق الخوارزميات على ملفات تعريف الطلاب في الوقت الفعلي على بوابة الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء التعلم التكيفي وتطوير خطط التعليم المحدثة (Tan, et al., 2018, pp. 6562-6571)؛ من أجل اعداد طلاب مهنيين مؤهلين لبيئة عمل عالمية ورقمية بامتياز.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

يساعد التعليم ٤,٠ المتعلم على تطوير قدراته من خلال تطبيق التكنولوجيا الجديدة والنمو من خلال اكتساب المعرفة وتعلم المهارات طوال الحياة؛ ليكون قادرًا على الحياة في مجتمع متغير باستمرار، ويكون مجهّزًا بأفضل ما لديه. إن التعليم ٤,٠ سيكون أكثر من مجرد تعليم.

يجب أن يستجيب التعليم ٤,٠ للتغيرات في البيئة الاجتماعية والاقتصادية لتلبية احتياجات رأس المال البشري من خلال بناء طلاب مستعدين للإبداع والابتكار. لذلك فإن المهارة المطلوبة للطلاب تشمل المهارات الحياتية ومهارات الابتكار إلى جانب امتلاك مهارات القرن الحادي والعشرين التي تتكون من القيادة والتعاون والإبداع ومحو الأمية الرقمية والاتصال الفعال والذكاء العاطفي وريادة الأعمال والمواطن العالمي وحل المشكلات والعمل الجماعي. كما يجب أن تتضمن مهارات بناء أمة ذكية أو أشخاص أذكياء لديهم تفكير نقدي وإبداع وابتكار، وفهم متعدد للثقافات، والمعلومات ومحو الأمية الإعلامية، والتفكير في الوعي الاجتماعي، والتفكير بالسيناريو، والمهارات المهنية ومهارات التعلم (Puncreobutr، 2016 ، pp. 92-94).

إن أهم اهداف المؤسسات التعليمية في الإصدار الرابع للتعليم ٤,٠ لجميع المؤسسات: تشجيع الطلاب، وتحسين نتائجهم، فالطلاب هم أصحاب المصلحة الرئيسية في النظام التعليمي وهم المستفيدون الرئيسيون منه، فالتعليم ٤,٠ يتعامل مع الطلاب كمستفيدين كما كان من قبل، وباستخدام التكنولوجيا يمكن للطلاب التواصل بشكل أفضل مع العديد من أصحاب المصلحة الآخرين في النظام التعليمي، والتواصل بشكل أفضل مع المعلمين وأولياء الأمور والإدارة.

هذا وتتناسب نتائج تعلم الطلاب بشكل مباشر مع مستوى تنفيذ التعليم ٤,٠. حيث يساعد التعليم على تحسين التعلم من خلال استخدام الأدوات والأساليب التي تدعم عملية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

التعلم بشكل أكثر فعالية وفعالية من طرق التدريس التقليدية، كما يسمح التعليم ٤,٠ بأنماط مختلفة للتعلم والتدريبات الديناميكية التي تستخدم الصور ومقاطع الفيديو التي تجعل الطلاب أكثر اهتماما، كما توفر منصات يتمكن الطلاب من خلالها الاتصال والتعلم في أي وقت حيث توفر سهولة الوصول إلى المواد التعليمية(Sharma، 2019، p. 3562) ، فالتعليم ٤,٠ تعليم ثوري على الحقيقة. يحسن بشكل كبير مخرجات تعلم الطلاب، وعليه فيحتاج معلم واعي ومدرك لحقيقة المتغيرات المصاحبة للثورة الصناعية الرابعة وأن دوره وفلسفة التعلم وأهدافها في حالة ديناميكية باستمرار.

٥- مبررات تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة

إن التعليم ٤,٠ سيسمح للطلاب بالحصول على المزيد من فرص الدراسة في العديد من الأماكن بسبب توفر أدوات التعلم عبر الإنترنت فرصًا للتعلم عن بُعد ووتيرة كل منها، كما يمكن للطلاب تعلم الجزء النظري خارج الفصل ويمكن أن يكون الجزء الفعلي هو التعلم وجهاً لوجه وبطريقة تفاعلية، كما سيكون أمام الطلاب الذين يواجهون صعوبات في إنجاز المهمات التعليمية فرص أكثر مما سيقلل عدد الطلاب الذين يفقدون ثقتهم في قدراتهم الأكاديمية، وسيتمكن المعلمين من معرفة الطلاب الذين يحتاجون إلى المساعدة، وسيسمح للطلاب أن يتعلموا مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات بناءً على رغباتهم وميولهم (Hussin, 2018, pp. 92-98).

في التعليم ٤,٠ سيتكيف الطلاب مع التعلم القائم على المشاريع، وسيتوجه إلى تحقيق متطلبات وظائف المستقبل، وعلى الطالب أن يتعلم كيفية تطبيق التكنولوجيا في مواقف مختلفة وقصيرة، ومن خلالها يتم بناء المهارات التنظيمية والتعاون وإدارة الوقت والتي يمكنها تحسين كفاءة الطلاب في بعض المجالات، كما سيصبح التفسير البشري للبيانات، وتطبيق المعرفة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

النظرية على الأرقام واستخدام المنطق البشري أكثر أهمية بعد أن تعالج أجهزه وبرامج الحاسب أي اختبار احصائي، وسيتغير نمط الامتحانات وشكل التقييم إلى صورة المشاريع الميدانية التي تقيس تطبيقات المعرفة (Sharma, 2019, p. 3562).

يمكن التعليم ٤,٠ المتعلم من التواصل بصورة أعمق مع مصادر التعلم وتقنياته مقارنة بالطرق التقليدية للتعلم التي تستخدم الكتاب المدرسي، فالتعليم ٤,٠ يوفر للمتعلمين تجربة عناصر مرئية تحسن الاتصال بين مفاهيم التعلم والمعلومات بشكل فعال، فاستخدام الواقع المعزز والواقع الافتراضي يزيد من تحفيز الطلاب للتعلم؛ لأن هذه التقنية توفر رؤية غير مباشرة للعالم الحقيقي مع مدخلات حسية وعناصر رسومية أفضل، كما أنها تساعد أي متعلم على اكتساب معرفة وفهم أعمق للعالم ، والتعرف على المشكلات الرئيسية له واختبار حلولها، كما يمكن دمجها مع طرق التدريس الأخرى كالتعلم القائم على المشاريع / المشكلات والتعلم العكسي والتعليم عبر الإنترنت (Lawrence, Ching, & Abdullah, 2019, pp. 511-5114).

في التعليم ٤,٠ سيكون من المفيد لمصممي المناهج أخذ رأي الطلاب في الاعتبار عند تصميم وتحديث المنهج، وسيصبح الطلاب أكثر استقلالية في تعلمهم مما يفرض على المعلمين القيام بدور ميسرين يوجهون الطلاب خلال عملية التعلم الخاصة بهم(Fisk, 2017) .

٦- تمكين المعلم ٤,٠

اثرت الثورة الصناعية الرابعة على جوانب العملية التربوية المختلفة، ومنها المعلم وظهر مفهوم المعلم ٤,٠(Teacher 4.0)، وهو مفهوم يقصد به تمكين المعلم من أحداث التغيير في بيئة التعلم باستخدام ممارسات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، حيث يتكيف المعلمين القادرين على التعامل مع التكنولوجيا الجديدة مع منتجات الثورة الصناعية الرابعة والذين

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ينفذونها بكفاءة في فصولهم-14 (Abdelrazeq, Janssen, Tummel, Richert, & Jeschke, 16 November, 2016).

تم توسيع مفهوم المعلم ٠ , ٤ ليغطي أساليب التدريس الحالية المستخدمة أثناء العملية التربوية، حيث يحتاج التعليم إلى اعتماد طرق تدريس جديدة قادرة على احتواء التغييرات الأساسية التي تحدث بفعل التكنولوجيا الجديدة، وعليه يجب إعادة النظر في مفهوم المعلم التقليدي، فقد أوجدت الثورة الصناعية الرابعة صورة جديدة للمعلم الذي يقف أمام طلاب في فصل تقليدي معزز بأنواع التكنولوجيا الجديدة ومرتديا أجهزة الواقع المعزز الذكية (Abdul Razak, Alakrash, & Sahbou, December 2018, pp. 89 – 98)، ويتطلب التكيف مع التغّيرات والتطورات ّالتي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة توفر مجموعة من المهارات حتي يكون المعلمين قادرين على استخدام منتجاتها وتقنياتها في عمليتي التعليم والتعلم، ومن هذه المهارات:

- **الوعي الرقمي**: فقد اعترفت العديد من المنظمات الدولية الكبرى والحكومات بالحاجة إلي تنمية الوعي الرقمي، فهو داعم للتنافسية الاقتصادية في ظل العولمة فوجود مواطنين يتمتعون بالوعي الرقمي يعني امتلاك اليد العاملة في المستقبل لمهارات إدارة المعلومات، وإيجاد موارد جديدة، والمشاركة الفعالة في حل المشكلات، وعلى المعلمين أن يؤدوا دورا في توجيه الممارسات المقبولة ودعمها وتشكيلها، وفي تشجيع المتعلمين على التفكير الناقد تجاه التكنولوجيا الرقمية والفرص والمخاطر التي تنطوي عليها، وعلى المؤسسات التعليمية دعم المعلمين والمربين ليتمكنوا من تلك المهارة، ولا تقتصر مهارة الوعي الرقمي على القدرة على الاستخدام إذ القدرة على الاستخدام لا تعني امتلاك القدرة على تقييم مصادر المعلومات من حيث جودتها او رداءتها أو الهدف منها،

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

فعلي المعلمين والمربين التركيز على جودة الاستخدام وتسخيرها لدعم عمليتي التعليم والتعلم (رادّ، ٢٠١٦، الصفحات ٢٧-٢٩).

- **الملاحة الرقمية**: مجموعة أوسع من المهارات تستدعيها الحاجة لإحداث نجاح في التعامل مع العالم الرقمي، وتضم أساليب البحث للعثور على المعلومات، تريب أولوية المعلومات، تقييم جودة وموثوقية المعلومات (كليهان، ٢٠١٧، الصفحات ٥-٦).

- **توظيف التقنيات المستحدثة**: أدت الثورة الصناعية الرابعة إلى ظهور تقنيات جديدة جديرة بالتفعيل في العملية التربوية مما يستدعي معرفة المعلمين والمربين بآليات استخدمها وتوظيفها في العملية التعليمية وتقييم دورها في العملية التربوية.

- **مهارات أساسية**: لتمكين المعلمين من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية هناك ضرورة لتنمية المهارات العليا للتفكير، ومهارة إكساب الطلاب المهارات الحياتّية كمهارة اتخاذ القرار، ونقد وتعزيز الذات، وتطوير القدرات، وتحديد الأهداف، والتوافق النفسي، والثقة بالنفس، وإدارة الوقت، والمرونة،) ومهارات اجتماعية (التعامل مع الشخصيات الصعبة، والسيطرة على الغضب، والعمل الجماعي، والتعامل مع المواقف الضاغطة، وتكوين علاقات اجتماعية ناجحة، والتفاوض والحوار والإقناع وتقبل الآخرين)، ومهارة إدارة قدرات الطلاب من خلال التدريس المتمايز، ومهارة دعم الاقتصاد المعرفي (حدادة، ٢٠١٩، الصفحات ٧-٩).

- **التعلم مدى الحياة**: يوجب التشبع بروح التعليم ٤,٠ على المعلمين ألا يكتفوا بما تعلموه في الجامعة قبل القيام بالتدريس كوظيفة، عليهم التعلم مدى الحياة ليس فقط من أجل اكتساب مهارات جديدة، ولكن ليصبحوا أكثر تكيفًا واستجابة لتأثير الثورة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

الصناعية الرابعة، حيث يتم إنشاء ملايين من المعلومات، ومشاركتها عبر الإنترنت كل لحظة، ويتاح الحصول عليها بتمريرة أصبع.

- **التعاطف**: في عالم ستسيطر عليه الآلات، ويتبدل التواصل المادي بين الناس بالتواصل الافتراضي، ونظرا لظهور وسائل التواصل الاجتماعي وانتشارها واقتحامها الحياة الشخصية ونجاحها في زرع ثقافة معًا ولكن بمفردي. التعاطف يتحدانا لتجاوز الشبكات السلكية التي تربطنا بأشخاص من أماكن مختلفة .التعاطف يجعلنا أكثر إنسانية في علاقاتنا، وأن نرى كل شخص كشخص وليس كوسيلة لتحقيق هدف شخصي أو خدمة ذاتية. إن التعاطف يوجّه ابتكارات الثورة الصناعية الرابعة للناس بشكل من الإنصاف والعدالة. الآلات لا تمكنها أن تُعلم التعاطف بأكثر أشكاله صدقًا، ولكن البشر يمكنهم ذلك كمعلمين.

- **التمكن من مهارات القرن الحادي والعشرين**: إذا كان المعلم سيقوم بتدريس وتنمية وتوقع أن يمارس الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين ويتعلمونها ، فينبغي عليه أن يصممها، وهذا يعني أن يكون مفكرًا نقدًا ومعلمًا مبدعًا ومتواصلًا بليغًا ومتعاونًا، كما يجب على المعلم ٤,٠ أن يرتبط بتنمية المهارات الناعمة للمستقبل، وأن يجعل التعلم أكثر معنى وملاءمة لكل طالب، ووضع سياق للتعلم، والاستجابة لاحتياجات الطلاب(Tuscano, 2020)

كما يجب أن يكون المعلم ٤,٠ من مواطني العالم الذي يقدر ويحترم الاختلافات بين الثقافات المختلفة، فالمستقبل يستلزم العمل مع أناس من خلفيات ثقافية واجتماعية مختلفة. إذا كنا نعلم طلابنا الثقافات المختلفة فيجب أن نكون مواطنين عالميين بأنفسنا.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

٧- التطبيقات التربوية للثورة الصناعية الرابعة

ينظر إلى التعليم ٤,٠ على أنه ثورة ذكية وافتراضية ورقمية لصالح العديد من أصحاب المصلحة، بما في ذلك المعلمين والمربين، فإن التعليم ٤,٠ مفيد لمعلمي المدارس والمربين في المؤسسات التعليمية إذ يمكنهم تلبية احتياجات الطلاب بشكل أفضل، فمن خلاله التعليم يمكن للمعلمين في تعليم الطلاب وليس الفصول. كما يمكنهم استخدم الأدوات والتقنيات التي تعزز هدف التعلم مما يؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل للطلاب.

يسمح التعليم ٤,٠ للمعلمين والمربين بتقديم أفضل الأساليب والتقنيات لتسهيل العملية التربوية، فيمكن للمعلمين التواصل مع الطلاب بشكل أكثر فعالية، وأسرع من خلال استخدام المنصات الرقمية المتنوعة، كما يقل العبء الإداري عن طريق أتمتة العديد من العمليات، وتحديث طرق التدريس. يساعد التعليم ٤,٠ على تحسين الأداء من خلال تعزيز مهارات المعلمين، وتحسين نتائج تعلم الطلاب (Sharma, 2019, p. 3562).

- **البيانات الضخمة**

من المتوقع أن تعيد البيانات الضخمة طريقة تعلم الطلاب، وكذلك مجموعة الأدوات الرقمية المتوفرة في الفصل الدراسي ستشكل ديناميكية المعلم في الفصل، فبفضل التكنولوجيا تقوم البرامج بتحليل سلوك الطالب باستمرار حال اتصاله بالأنترنت أو وضع عدم الاتصال. إن ذلك سيوجه المعلم والطالب نحو ما يجب فعله نحو طريقة تعلم الطالب، عندما يستخدم المعلمون البيانات لتحديد قراراتهم وخططهم، كما سيجعلهم قادرون على الاستجابة للمشكلات بشكل أكثر فعالية ، وإبداع طرق تدريس جديدة وتطوير مجموعات المهارات بشكل أسرع(Holley, 2017) .

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

كما توفر عملية تحليل البيانات الضخمة الطريقة التي بها يتمكن المعلمون من اعداد مصادر تعلم طلابهم عبر الانترنت، والطريقة التي بها يصلون إلى تلك المصادر، كما ستساعد على تمكين المعلمين من تنفيذ خططهم وفقا لاحتياجات الطلاب، كما تساعد على تمكين المعلمين من إدارة الفصل الدراسي من خلال توفير رؤية أو تصور عن طريقة إدارة الفصل وقت التدريس (Huda, et al., 2017 , pp. 68-83)، كما يمكن للبيانات الضخمة أن تُظهر الطلاب الذين من المحتمل أن ينجحوا في المؤسسة التعليمية، وكذلك من هم عرضة للتسرب أو الفشل، ويمكن أن يساعد ذلك في إنشاء عمليات أكثر نجاحًا تزيد من عائد الاستثمار لكل طالب . (Spear, 2020)

إن الاستفادة من البيانات الضخمة المتوفرة يحتاج إلى تعزيز قدرات المعلمين الرقمية، كما يحتاج إلى اكتشاف طرق واستراتيجيات تدريسية من خلالها يتم دمج البيانات الضخمة في العملية التربوية، بالإضافة إلى تمكين المعلمين من الوصول الي البيانات الضخمة وتحليلها وتوظيفها في خدمة العملية التربوية.

- **إنترنت الأشياء**

يتكون إنترنت الأشياء من عدة أجهزة متصلة ببرامج متنوعة معًا بهدف تبادل وتجميع أي نوع من المعلومات، ويتم تطبيق إنترنت الأشياء في الصناعة، والتعليم، والاتصالات، وغيرها.

ويعزز تطبيق انترنت الأشياء العملية التربوية، من خلال دمج أجهزة الاستشعار في الكائنات ودمج الحوسبة السحابية والواقع المعزز والتقنيات القابلة للارتداء والبيانات الضخمة في العملية التربوية. كما يوفر انترنت الأشياء قيمة متقدمة للهياكل والبيئة التربوية، ويساعد على تأسيس مدرسة ذكية، مع تشغيل المرافق بسلاسة تعزز مستوى أعلى من التعلم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

الشخصي. حيث تستخدم الأجهزة الذكية المتوفرة في المدرسة شبكة WiFi لتلقي التعليمات وإرسال البيانات (Bagheri & Movahed, November 2016, pp. 435-441)، ويساعد النظام العصبي المحوسب لإنترنت الأشياء المدارس على تتبع الموارد الرئيسية، وإنشاء خطط دروس أكثر ذكاءً، وتصميم مدرسة آمنه، وتعزيز الوصول إلى المعلومات من خلال مجموعة الأدوات المتقدمة ، ويمكن اعتبار إنترنت الأشياء طريقة جديدة لإدارة الفصل الدراسي، حيث يوفر انترنت الأشياء منظورًا أوسع للطلاب حول اكتساب المعرفة وفهمها ومناقشة مشكلات العالم الحقيقية بشكل أفضل والتفاعل مع أصدقائهم ومعلميهم(Heflin, 2016) .

يضيف إنترنت الأشياء قيمة هائلة للمدارس إذ يعزز الأمن بها بمساعدة تقنيات مثل تحديد المواقع ثلاثي الأبعاد حيث يمكن مراقبة الطلاب على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، ويمكن الإبلاغ عن تواجدهم في أي وقت. كما يمكن استخدام الكاميرا الذكية المثبتة في الفصل الدراسي؛ لمراقبة سلوك الطلاب، ويستفيد الطلاب من إنترنت الأشياء في إنشاء كتب رسومية ثلاثية الأبعاد تتميز بمقاطع فيديو وتوفر القدرة على تدوين الملاحظات مما يجعل التعلم اكثر جاذبية، كما يمكن لأنترنت الأشياء زيادة كفاءة وفعالية العديد من الأنشطة الإدارية داخل المدرسة مما يعزز القيمة المضافة للعملية التربوية من خلال التركيز على التدريس والتعلم (Ravindra, 2018).

يحتاج تفعيل انترنت الأشياء في العملية التربوية أن يتمكن المعلم من فهم وإدراك كيف يعمل وكيف يستفيد منه، وكيف يوجه انترنت الأشياء لتحقيق الأهداف التربوية للمؤسسة التعليمية، وكيف يمكن أن تتكيف البيئة التربوية في المدرسة العربية مع انترنت الأشياء، وما الطرق التدريس التي تتكيف مع انترنت الأشياء.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **الواقع المعزز**

يتيح الواقع المعزز إضافة معلومات ناقصة إلى الحياة الواقعية عن طريق إضافة كائنات افتراضية إليها، فالواقع المعزز يسمح بالتفاعل مع كائنات افتراضية ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد مدمجة في بيئة واقعية، ويشير الواقع المعزز إلى التقنيات التي تعرض المواد الرقمية على أشياء واقعية، فأحد مميزات الواقع المعزز وهو إمكانية وضع معلومات افتراضية على أشياء حقيقية، وبذلك فهو امتداد للواقع الافتراضي مع بعض المزايا عن الواقع الافتراضي، ولا يقتصر الواقع المعزز على حاسة البصر فقط، ولكن يمكن تطبيقه على جميع الحواس كالسمع واللمس والشم، ويسمح بدمج المحتوى الافتراضي مع العالم الحقيقي بسلاسة، ويختلف عن مفهوم البيئة الافتراضية التي يعيش فيها المستخدم تمامًا داخل بيئة اصطناعية (Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf, & Kinshuk, 2014, pp. 133–149).

يوفر الواقع المعزز للطلاب فرصة ممتعة لممارسة معارفهم ومهاراتهم من خلال الجمع بين المعلومات الرقمية بسلاسة مع بيئة العالم الحقيقي، ويمكن للواقع المعزز أيضًا توفير بيئات تعلم تفاعلية من خلال الأنشطة التفاعلية، كما أن له قدرة على توفير الوقت والمال في حالة الاحتياجات التعليمية عالية التكلفة. من أهم مزايا الواقع المعزز في التعليم المساعدة في إنشاء بيئة تعليمية شاملة ومختلطة تسهل تنمية التفكير النقدي وحل المشكلات وتدعم مهارات التواصل التعاوني من خلال تقديم الأشياء الرقمية والمادية معًا في نفس البيئة (Ozdemir, Sahin , Arcagok , & Demir, 2019, pp. 165-186).

يُمكن استخدام تقنيات الواقع المعزز المعلمين من العملية التربوية من خلال توفير محتوى وميزات رقمية محفزة للغاية يمكنها إشراك المتعلمين في أي وقت، وهذا يتطلب أن يكون

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المعلمين على وعي ودراية بتقنيات الواقع المعزز وآلية دمجها في العملية التربوية داخل وخارج الفصل الدراسي.

- **الحوسبة السحابية**

تساعد الحوسبة السحابية الطلاب والمعلمين والإداريين على حد سواء؛ حيث تتيح للطلاب الوصول إلى الواجبات المنزلية طالما هناك اتصال بالإنترنت، ويقوم المعلمون بتحميل المواد التعليمية، وتسهل عملية إدارة التعليم إذ يتعاون الإداريون مع بعضهم البعض في نقل وتخزين البيانات(Gottsegen, 2019) .

وتعرف الحوسبة السحابية على أنها نموذج لتمكين الوصول إلى تطبيقات شبكة الإنترنت كالبريد الإلكتروني، وعقد المؤتمرات على شبكة الإنترنت، وإدارة علاقات العملاء، وغيرها. فهي طاقة حوسبية من معالجة وذاكرة وصول عشوائي، وسرعات الشبكة وتخزين، وخدمات الشبكة حال الاتصال بالإنترنت، وهذا يلغي الحاجة إلى توطين موارد الحوسبة في مباني .(Pardeshi, 2014, pp. 589-599)

وتتعدد نماذج الخدمات التعليمية التي تقدمها الحوسبة السحابية ومنها: توفير خدمات البنية التحتية ذات الصلة بالبحث واحتياجات الطلاب والمعلمين كتخزين الملفات الافتراضية، وإنشاء شبكة افتراضية محلية، وعناوين بروتوكول الإنترنت مثل جوجل Google ، وأمازون Amazon وغيرها، كما تتيح منصات تقدم بيئة ووقت للتشغيل وأدوات لتطوير التطبيقات، وتقدم تطبيقات محركGoogleو Force.com منصات، كما تتيح برامج كخدمة يمكن الوصول إليها عبر الانترنت، ويؤدي تطبيق هذا النموذج في المؤسسات التعليمية إلى تقليل أو التخلص من عبء تشغيل وصيانة التطبيقات والبرامج والمهام الأخرى المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات داخلها.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ومن أشهر السحب الحوسبية (Microsoft Education Cloud) التي تقدم خدمة مثل (Microsoft Live @ edu) وهي عبارة عن سحابة تم تطويرها للتعليم ويستخدمها أكثر من ٢٢ مليون شخص في جميع أنحاء العالم، ويمكن من خلالها إنشاء مواقع، ومشاركة الموارد مثل الملف، وسطح المكتب، ومساحات للتخزين، والكتابة والعروض التقديمية. أما عن سحابة (Google Education Cloud) فهي تقدم العديد من الخدمات التعليمية كالبريد الإلكتروني والتقويم والمستندات المتوفرة فيها، ويتم استخدام تطبيقات Google على نطاق واسع من قبل الطلاب والمعلمين والإداريين حول العالم. إنها تمكّن المستخدمين من الوصول إلى ملفاتهم والتعامل عليها باستخدام أدوات Google Apps مثل Google Talk وGmail كما توفر Google Appsأنظمة أساسية مختلفة مناسبة للمؤسسات لخدمات مختلفة مثل البريد الإلكتروني وتخزين الملفات واسترجاعها (Olaloye, Adeyemo, Edikan, Law, & Ejemeyovwi, 2019, pp. 3158-3171).

وتسفيد المؤسسات التعليمية من الحوسبة السحابية في جعل البيئة التربوية أكثر ديناميكية وفعالية، حيث يتفاعل الطلاب مع مجموعة متنوعة من الأدوات والبرامج والموارد ذات الصلة في السحابة، كما يحسن دمج الحوسبة السحابية مع التعليم في جودته بشكل كبير من خلال تزويد مؤسساته بكل موارد تكنولوجيا المعلومات اللازمة أثناء تحميلها مقابل الاستخدام، كما تتميز الحوسبة السحابية بالمرونة والقابلية للتوسع مما يلبي الطلب المتغير دون الحاجة إلى توفير المزيد من البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، ويمكن للطلاب والمعلمين الوصول في أي مكان وفي أي وقت إلى الموارد السحابية، ومع الحوسبة السحابية، يتم تمكين المؤسسات للحد من استهلاكها للطاقة ويقلل من انبعاثات الكربون (Goyala & Goyal, 2017, pp. 1-5).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **الذكاء الاصطناعي**

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه أجهزة الكمبيوتر التي تؤدي مهام معرفية كالتعلم وحل المشكلات، وعادة ما ترتبط بالعقول البشرية، والذكاء الاصطناعي لا يصف تقنية واحدة، وإنما يعد مصطلح شامل لوصف مجموعة من التقنيات والأساليب مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة، واستخراج البيانات، والشبكات العصبية أو الخوارزمية (Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019, pp. 2-27)، وهذا يعني كسب الآلة أو الكمبيوتر صفة الذكاء مما يمكنه من القيام بسلوكيات بشرية كالتفكير والتعلم والابداع، والتحدث، وغيرها.

الذكاء الاصطناعي أصبح أكثر قابلية للتطبيق في كل قطاعات الاقتصاد، والتعليم ليس استثناء، فالذكاء الاصطناعي فرصة لتطويره، إذ حُددت أهدافه في التعليم بزيادة نتائج التعلم، وزيادة الوصول إلى مصادر التعلم، وزيادة الاحتفاظ بما يُتعلم، مع تقليل تكلفة التعلم ووقت الانتهاء من عملية التعلم (Bates, Cobo, Mariño, & Wheeler, 2020, pp. 2-12)، ويتوفر الآن ثلاثة فئات من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وهي: المعلم الشخصي، ودعم ذكي للتعلم التعاوني، والواقع الافتراضي الذكي (Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019, pp. 2-27).

يؤثر الذكاء الاصطناعي حاليًا على عدة مجالات رئيسية في التعليم، منها مساعدة الطالب على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع من خلال عملية التسجيل، ويمكنه أن يساعد المدارس في توجيه الطلاب الذين يُرجح أن ينجحوا في تخصصات معينة؛ مما يؤدي إلى تحقيق معدلات أعلى في الالتحاق بالمدارس، كما يساعد المعلمين على تقييم الطلاب، وتزويد الذين يعانون من صعوبات بالموارد التي يحتاجونها لتحقيق النجاح، كما يمكنه توقع الاحتياجات الأكاديمية للطلاب بناءً على البيانات التنبئية والأداء السابق، ثم توفير الموارد المناسبة بشكل استباقي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

كالتدريس الإضافي أو تقديم المشورة، ويساعد على تحقيق الكفاءة المؤسسية من خلال جمع المعلومات من أنظمة المدرسة المتعددة واستخدام البيانات لتوجيه القرارات الإدارية مثل اقتراح دورات تدريبية، ويساعد كذلك على فهم احتياجات المعلمين وأصحاب المصلحة ممن يتعامل مع المدرسة (Klutka, Ackerly, & Magda, 2018, pp. 2-10).

ستساعد التطبيقات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي المعلمين على تمكينهم من القيام بأدوارهم في الثورة الصناعية الرابعة، فهذه التطبيقات ستوفر الوقت المهدر في القيام بالمهام الروتينية مما يسمح للمعلمين بالتركيز على التدريس والبحث.

هذا وقد أوصت الوثيقة الختامية للمؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم والمعنون بالتخطيط التربوي في عصر الذكاء الاصطناعي: ريادة التقدم في مجال التعليم، والذي عقد في بكين خلال الفترة من ١٦ – ١٨ مايو ٢٠١٩ والمعروف بتوافق بكين بشأن الذكاء الاصطناعي والتعليم، بضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التدريس وتمكين المعلمين من خلال إدراك ضرورة بقاء التفاعل بين البشر والتعاون بين المعلمين والمتعلمين في صميم العملية التعليمية، علماً بأن الذكاء الاصطناعي يتيح فرصاً لمساعدة المعلمين على الاضطلاع بمسؤولياتهم التربوية والتعليمية، وأن الآلات لن تحل محل المعلمين، وضمان حماية حقوق المعلمين وظروف عملهم، كما استعرض أدوار المعلمين والكفاءات اللازمة لديهم وتحديدها بطريقة فعالة في إطار السياسات الخاصة بالمعلمين، وتعزيز مؤسسات إعداد وتدريب المعلمين، ووضع برامج ملائمة لبناء القدرات من أجل إعداد المعلمين للعمل بفعالية في أجواء تعليمية زاخرة بالذكاء الاصطناعي (اليونسكو، ٢٠١٩، صفحة ٦٥).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **الروبوتات التعليمية**

مع التطور الرقمي والتكنولوجي أصبح استخدام الروبوتات في العملية التربوية أمرا شائعا، واستخدام الروبوت يشجع التعلم التفاعلي، مما يجعل الأطفال أكثر مشاركة في أنشطة التعلم الخاصة به، وللروبوتات تأثير قوي على سلوك الأطفال ونمائهم إذ يُمكنهم من التوصل إلى حلول مبتكرة للمشكلات ويَمكنهم الاستفادة من البرامج القائمة على المشاريع. كما سمحت الروبوتات للطلاب بالعمل في فرق أثناء تنفيذ مشاريعهم في مجموعات صغيرة، كما أنها أداة فعالة لتطوير مهارات الفريق لديهم، وساعدت الروبوتات في المدرسة الابتدائية على تعزيز التعاون ومهارات حل المشكلات لدى الأطفال عندما أصبحوا مشاركين في مشاريعهم الروبوتية، وسمحت الروبوتات للأطفال بالانخراط في التفكير العميق أثناء حل المشكلات والتعاون مع أقرانهم، وكلاهما عزز تجربة التعلم. (Toh, Causo, Tzuo, Chen, & Yeo, 2015, pp. 148–163)

وعن العلاقة بين استخدام الروبوتات في التعلم والتدريس ومستوى انجاز الطلاب، فقد ثبت أن الروبوتات فعالة في تدريس الطلاب العلوم والهندسة والمفاهيم التقنية، وأن استخدام البرمجة الروبوتية مثل CHERP ، وهو برنامج ملموس قد ساعد على زيادة مهارات التسلسل لدى أطفال ما قبل الروضة ورياض الأطفال، إذ استخدم الروبوت كأداة ساعدت على تحويل الأفكار المجردة إلى أفكار واقعية، وتمكن الأطفال من عرض تأثير أوامر البرمجة الخاصة بهم على إجراءات الروبوتات، مما أتاح أنواعًا مختلفة من فرص التعلم، وطرق جديدة لتعزيز التفاعلات الاجتماعية بين الأقران، ورعاية العديد من فرص الإبداع، والتنمية الاجتماعية، والمعرفية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

مجموعات الروبوتات التعليمية هي جيل جديد من الألعاب التعليمية التي تساعد الأطفال على تطوير فهم أقوى للمفاهيم الرياضية مثل العدد والحجم والشكل بنفس الطريقة التي تفعلها المواد التقليدية مثل الخرز والكرات (Kazakoff, Sullivan, & Bers, 2013, pp. 245–255).

- **الطباعة ثلاثية الابعاد في العملية التربوية**

تشير الطباعة ثلاثية الأبعاد تقنيًا إلى تصنيع منتجات صلبة ثلاثية الأبعاد من مواد تم تصميمها بأبعاد ثلاثية بمساعدة الكمبيوتر عن طريق إضافة طبقات فوق بعضها، ولطباعتها يقوم المُصنع بتصميم نموذج رقمي أو استيراده باستخدام برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد أو مفتوحة المصدر أو التجارية، وتوفر المستودعات على الإنترنت نماذج ثلاثية الأبعاد مجانية أو تجارية للمصممين، ثم يتم وضع النموذج في برنامج تشريح يتم استخدامه لضبط إعداد الطابعة ثلاثية الأبعاد وخصائص المنتج وحجمه بمساعدة برنامج التقطيع، ويتم قطع المنتج الثلاثي الأبعاد إلى شرائح عديدة (Gurer, Tekinarslan, Kocaayak, & Gonultas, 2019, pp. 190-203).

تساهم تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في سد الفجوة بين العالمين المادي والرقمي في العملية التربوية، حيث يتم استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في الفصل الدراسي فيمكن لطلاب مادة التاريخ طباعة القطع الأثرية التاريخية لفحصها، وطباعة طلاب الجغرافيا الخرائط الجغرافية أو الديموغرافية أو السكانية، أما طلاب الكيمياء فيمكنهم طباعة نماذج ثلاثية الأبعاد للجزيئات، وطلاب الأحياء يمكنهم طباعة الخلايا والفيروسات، ويستطيع طلاب الرياضيات طباعة نماذج ثلاثية الأبعاد لمسائل رياضية لحلها، لأن تكلفة الطابعات ثلاثية الأبعاد أصبحت معقولة، فلم تعد مجرد أداة تكنولوجية ولكنها أصبحت أداة تعليمية مهمة مفيدة، فهي إحدى الأدوات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

التي تساعد الطلاب على تصور تصميماتهم أثناء تطوير عملهم من مراحل تطوير الرسم إلى المنتج النهائي.

والطباعة ثلاثية الابعاد تخلق الإثارة حيث تمكن الطلاب من القدرة على استكشاف التفاصيل في الواقع، وليس فقط على الشاشة أو في الكتاب المدرسي، وتستدعي الطباعة ثلاثية الأبعاد عالم النظرية إلى العالم المادي فيمكن للطلاب الرؤية واللمس، كما أنها تعمل على رفع مستوى الطلاب من كونهم مستهلكين سلبيين للمعلومات على الشاشة دون التفكير في الإنتاجية فيصبحون مشاركين نشطين من خلال تصميمهم مشاريعهم وتنفيذها والتفاعل مع الطابعة ثلاثية الأبعاد والمعلم، وتمنحهم فرصة الوصول على معرفة لم تكن متاحة من قبل. كما تفتح إمكانيات جديدة للتعلم فتوفر الطباعة ثلاثية الأبعاد للطلاب فرصًا لتجربة الأفكار وتوسيع إبداعهم وتنميتها، كما تعزز مهارات حل المشكلات وتغذية مهارات الإبداع لدى الطلاب عن طريق تطوير التفكير الإبداعي (Ford & Minshall, 2016, pp. 1-15).

تفرض الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية تمكين المعلمين من متطلباتها، ولذلك يحتاج المعلمون أن يكونوا قادة رقميون بصورة قوية لدفع الابتكار التعليمي والتربوي وتنوع الخدمات المقدمة، وأن يتمكنوا من المهارات الرقمية المناسبة، وأن تتوفر لهم البنية الرقمية المناسبة في المدارس وكذلك الاستراتيجيات والسياسات التمكينية، كما يحتاج المعلمون إلى المهارات اللازمة لتصميم الأنشطة الفردية والدورات التي تزيد من استخدام التكنولوجيا إلى أقصى حد ممكن؛ لدعم التعاون والبحث المستقل، وعلى المعلمين أن يتمكنوا من مهارات التعلم مدى الحياة وحتي يوجهوا طلابهم إلى تلك المهارات؛ لأن الثورة الصناعية الرابعة تساهم كل يوم في تعطيل أنماط الأعمال القديمة وطرق العمل التقليدية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

على المعلمين أن يتمكنوا من تحليل التعلم، وهي قياس وجمع وتحليل وإعداد التقارير حول البيانات المتعلقة بمدي تقدم الطالب وكيفية تقديم المنهج، إذ يمكن أن يُنشئ للطلاب الذين يستخدمون الموارد والأنظمة الرقمية بيانات يمكن تحليلها للكشف عن الأنماط التي تتنبأ بالنجاح أو الصعوبة أو الفشل التي تمكن المعلمين والطلاب من التدخل في الوقت المناسب لتحسين النتائج، ودعم مدخل أكثر دقة أكثر دقة لتصميم المناهج الدراسية (Diggins, 2020).

وقد وفرت وزارة التربية والتعليم المصرية للمرة الأولي عام ٢٠٢٠م تحليلاً لتعلم طلاب الصفين الأول والثاني الثانوي اعتمدت فيه الوزارة على إجابات الطلاب بامتحان الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م، واطلقت عليه تقرير فني، وهذا التقرير يساعد المعلمين والطلاب على قياس مدى نقدمهم وتمكنهم من المنهج الدراسي، كما يوجه إرشادات ونصائح للطلاب والمعلمين حول أساليب التعلم، ومدي نجاح أول فشل الطلاب في التمكن من نواتج المعلم والمهارات المطلوبة، ويؤدي ذلك إلى اعتماد التعلم التكيفي الذي يسمح بتعديل المنهج بشكل ديناميكي استجابة لنقاط قوة وضعف المتعلم.

كما وفرت الوزارة جهاز تابلت لاستيعاب تفضيلات الطلاب للتعلم المرن في أي مكان داخل أو خارج المدرسة، واتاحة مشاركة الوالدين في عمليات التعلم من المنزل، وكذلك مساعدة المتعلمين ذوي الإعاقات من خلال جعل فرص التعلم متاحة بشكل أكبر.

٨- التحديات التي تعوق المعلم عن التمكين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

تواجه المعلم مجموعة من التحديات تعويقه عن التمكين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ومنها:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **عقلية المعلم.**

يصرح بعض المعلمين ومن واقع تجربة شخصية حال التحدث معهم حول ضرورة الاستفادة من الموارد الرقمية المجانية المتاحة عبر الإنترنت، وأدوات إنشاء المعلومات ومشاركتها، وفرص التواصل أن ما يمنعهم من الاستفادة من تقنيات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في التعليم بقلة الوقت المتاح لهم وقلة الموارد، وحاجتهم للمزيد من التدريب، أو أنهم يفضلون التدريس باستخدام الكتاب والسبورة العادية، أو التدريس للاختبار، أو ما علاقة التقنيات الجديدة بطريقة الامتحان، أو الطريقة التقليدية طريقة ناجحة ولا استطيع تغييرها، أو قد أفقد السيطرة على الفصل. معظم هذه الأعراض نتيجة عقلية المعلم الثابتة التي لم تتجاور التعليم في صورته الأولي (التعليم ٠ , ١). الواقع أن المعلمون يضعون بعض العقبات لأنفسهم غير موجودة، ويبنون جدار من المقاومة أكبر قوة وأكثر صلابة مما يظن.

التعليم ٠ , ٤ بحاجة إلى إحداث التحول العقلي للمعلمين، وإلى تغيير عقلية المعلمين الثابتة والتي تعاني من عجز مكتسب إلى عقلية قابلة للنمو والتعاطي بإيجابية مع المتغيرات المختلفة، وعلى المعلم إدراك أن الطالب محور التعليم وليس المحتوى، وليست الاختبارات، ولا المعايير، ولا ما نعتقد أن الطلاب يمتحنون فيه. أصبح المعلمون مدرسين لتعليم الطلاب أولاً وقبل كل شيء. يجب أن يكون المتعلم محوريًا في جميع مساعي التدريس. (Gerstein, 2014, pp. 94-96)

- **قلة الحماس والعاطفة**

يحتاج تطبيق ممارسات وتقنيات التعليم ٠ , ٤ أن يكون المعلمين على دراية ووعي بها وإدراك أن التكنولوجيا ليست موجه وستختفي، وليست مسئولية شخص معين، وإنما عليهم إدراك أنها الطريقة التي بها سيؤدي المعلمين أعمالهم داخل وخارج الصف الدراسي، وعلى

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المؤسسات التعليمية أن تبذل الكثير من أجل أن يتكيف المعلمون مع المبادرة المتخذة في تطوير التقنيات والاتصال البشري إلى المستوى التالي(Burroughs, 2017) .

ومن خلال عملي كمدير مدرسة ثانوية، ومن قبلها أكثر من عشرين عاما في التدريس ومن خلال المناقشات المستمرة مع الزملاء المعلمين لاحظت أن المعلمين ينقصهم الشغف والحماس تجاه ممارسات وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، كما أن بعض المعلمين يعتريهم الشك في أي فائدة في الوصول إلى تقنيات التعليم والتعلم الجديدة. وعليه فالسؤال الأهم هل المعلمون جاهزون بما فيه الكفاية ليكونوا على تواصل مع الممارسات والتقنيات التي انتجتها الثورة الصناعية الرابعة؟ إن المعلمين بحاجة إلى أن يقدموا نموذجًا جيدًا لمتعلميها كما هو الحال عندما يلقون الدروس بحماس وحب في صورة التدريس التقليدية.

وبالرغم من أن الدولة في مصر قد زودت كل فصل دراسي في المدرسة الثانوية العامة بشاشة تفاعلية Active Panel متصلة بأنترنت فائق السرعة مع تزويد كل طالب بتابلت tablet فإن أكبر المشكلات التي تواجههم آلية التدريس في هذا الوضع، ووسائل الاستفادة من هذه الموارد، وأثناء متابعة المعلمين في الفصول وجدت أن ٧٥٪ منهم حوّل الشاشة التفاعلية إلى شاشة بيضاء يكتب عليها.

ومن هنا فإن نسبة كبيرة من المعلمين قد عطلوا الموارد الرقمية المتاحة، وبعد أن كان السؤال ما الوسائل التي نواجه بها تعطيل التكنولوجيا لدور المعلم؟، أصبح السؤال كيف نُحَفِّز ونُلهِم المعلم بأهمية دمج التكنولوجيا في العملية التربوية؟

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **النقص في تطوير مهارات المعلم التكنولوجية**

المهارات التكنولوجية حتي العام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م لم تكن جزءا من التطوير المهني المستمر، فقد نفذت وزارة التربية والتعليم برنامجا تدريبا للتنمية المهنية المستدامة بالمدينة التعليمية بالسادس من أكتوبر لتأهيل معلمي المدارس الثانوية العامة مع خطة الوزارة لتطوير المدارس الثانوية العامة بالتعاون مع شركة ديسكفري Discovery Education، وكان الباحث أحد المدربين ثم كلف بتدريب المعلمين في المرحلة الثانوية بمحافظة دمياط، وتلاحظ أن المعلمين ليسوا مستعدين بشكل منهجي للتعامل مع الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا، وأن الأمر يحتاج تحسين التطور المهني المستمر في مجال توظيف التكنولوجيا الرقمية في العملية التربوية وتمكين المعلمين من ذلك، يتحتم قياس القيمة المضافة للتدريب وقياس أثره على العملية التربوية، وأن يتجاوز شكل الحضور المادي للمعلم في قاعة التدريب، أو منح شهادة بالحضور، يجب أن يظهر حسًا لدي المعلمين أنفسهم بالقيمة العالية للتكنولوجيا الرقمية في العملية التربوية.

- **الضغط لتلبية احتياجات المجتمعات الرقمية**

يجب أن نعد الطلاب في التعليم ٤,٠ لوظائف لم يتم إنشاؤها بعد، وكذلك تقنيات لم يتم اختراعها بعد ومشكلات لا يعرف متي ستنشأ؛ مما يشكل ضغط على المؤسسات التربوية من أجل تلبية احتياجات المجتمعات الرقمية. من الضروري فهم وإدراك أن التغيير التربوي هو السبيل لتوقع مشاركة المعلمين في التقنيات الرقمية المختلفة وإحداث تغيير على مدار الحياة المهنية، وهناك ثلاثة عوامل رئيسية تؤثر على قرارات المعلمين بشأن دمج التقنيات الرقمية في التعليم، وهي: ثقافة مدرسة، ودرجة الثقة في نتائج استخدام التكنولوجيا، وتصور المعلمين حول التكنولوجيا في التدريس. (Howard & Mozejko, 2015, pp. 307-317)

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **مقاومة التغيير**

يجادل معظم المعلمين بمدرستي بقوة عن أن طريقتهم التقليدية في التدريس لا تزال أفضل طريقة للتدريس – هذا ما ألمسه يوميا في مدرستي الثانوية، ووجدته عندما قمت بتدريب أكثر من مائة معلم من تخصصات مختلفة حول توظيف الموارد الرقمية في التعليم– مع قدر عال من المقاومة للتغيير حيال استخدام التقنيات في الصف الدراسي. إننا في حاجة ماسة لتغيير التوجهات السلبية لهؤلاء المعلمين نحو استخدام التقنيات في الفصل الدراسي، كما أننا في حاجة لإحداث تحول ثقافي لدى الطلاب والمعلمين لتبني التغييرات. ورغم ذلك فهناك بعض المعلمين يرون أنهم يقومون بعمل رائع ويثيرون الفضول بشأن التحسينات التي ستجلبها التكنولوجيا. إن توافر قيادة تؤمن بالتغير وتعطي أولوية له، مع ورؤية مشتركة، ودعم فني وتربوي كفيل بوجود تغيير حقيقي في المؤسسات التربوية (Howard & Mozejko, 2015, pp. 307-317).

تاسعًا: الدراسة الميدانية

- **أهداف الدراسة الميدانية**

هدفت الدراسة الميدانية التعرف على متطلبات تمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية من خلال آراء عينة من معلمي التعليم الثانوي العام فيما يتعلق بالجوانب التالية:

- **أداة الدراسة الميدانية**

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام استبانة من إعداد الباحث للتعرف على تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتفعيلها في العملية التربوية، وتم اعداد الاستبانة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

باتباع خطوات وقواعد الاستبانة من حيث شكل العبارات وطولها وقواعد كتابتها، وجاءت الاستبانة في صورتها النهائية مكونة من (٦١) عبارة مقسمة إلى ستة محاور وهي على النحو التالي:

المحور الأول: المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (٥) عبارة.

المحور الثاني: المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (٦) عبارة.

المحور الثالث: متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (١٨) عبارة.

المحور الرابع: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (١١) عبارة.

المحور الخامس: متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (٩) عبارة.

المحور السادس: متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، ويتكون من (١٢) عبارة.

- **صدق الأداة**

للتحقق من صدق الاستبيان تم استخدام طريقة صدق المحكمين، إذ عُرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين، وعددهم (٦) من ذوي الاختصاص والخبرة، لمعرفة رأيهم حول انتماء كل عبارة لمحورها، وأهميتها، ووضوحها من الناحية التربوية واللغوية لموضوع الدراسة، وابداء التعديلات أو الملاحظات في حال حاجة بند أو أكثر للتعديل، وتم اعتماد الفقرة التي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

حصلت على نسبة توافق ٨٣٪ فما فوق، وفي ضوء ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين.

- **عينة الدراسة وأسلوب اختيارها**

تم اختيار عينة البحث من معلمي التعليم الثانوي العام بمحافظة دمياط، وقد تم عرض نسبة تمثيل العينة بالنسبة للمجتمع الأصلي على النحو الذي يوضحه الجدول (١):

جدول (١) مجتمع الدراسة وأفراد العينة والنسبة المئوية لأفراد العينة

المجتمع الأصلي	العينة	نسبة العينة
٢٨١١	١٦٠	٥,٦٩٪

- **تطبيق الاستبانة**

قام الباحث باستخدام أدوات الثورة الرقمية في معظم خطوات الدراسة الميدانية، إذ تم استخدام البريد الإلكتروني E -mail ، والفيس بوك Facebook ،وتويتر Twitter ،ولينكد إن Linkedin في التواصل مع المعلمين، والواتس whatsapp والماسنجر Messenger في الاتصال بهم، ونماذج جوجل Google Forms في بناء الاستبانة وتجميع ردود المعلمين وتصنيفها من خلال الرابط https://docs.google.com/forms، ثم استخدام حزمة البرامج الإحصائية SPPS في معالجة ردود الخبراء والتوصل إلى نتائج، كل هذه الأمور ساعدت على إنجاز الجانب الميداني بسرعة، وتكلفة منخفضة، بالإضافة إلى جودة وأمان البيانات، وتم تطبيق الاستبانة على معلمي المدارس الثانوية العامة في الفترة من ١/ ٤/ ٢٠٢٠م وحتي ١/ ٦/ ٢٠٢٠م.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة**

تمت المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS (v21) في حساب التكرارات المقابلة لكل عبارة موزعة على تكرارات الاستجابات (متطلب مهم بدرجة كبيرة، منطلب مهم بدرجة متوسطة، متطلب مهم بدرجة صغيرة) والنسب المئوية والمتوسط والانحراف المعياري، ولتحقيق ذلك تم استخدام المعادلات التالية:

- معادلة المتوسط الحسابي التي أُعتمد عليها: (الكناني، ٢٠١٢، صفحة ٧٦)

حيث $\bar{X}$ يمثل المتوسط الحسابي، Σx يمثل مجموع العناصر ، n تمثل العناصر.

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$$

- ومعادلة الانحراف المعياري: (الكناني، ٢٠١٢، صفحة ١٠١)

حيث s تمثل الانحراف المعياري

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_I - \overline{X})^2}{n}}$$

حساب الوزن النسبي لعبارات الاستبانة:

أعطيت موازين رقمية لمستوى الاستجابة كما يلي:

متطلب مهم بدرجة كبيرة	متطلب مهم بدرجة متوسطة	متطلب مهم بدرجة قليلة
٣	٢	١

وتم حساب الوزن النسبي، أي درجة الموافقة على كل عبارة من المعادلة التالية:

- التقدير الرقمي= ك١ ×٣ + ك٢ ×٢ + ك٣ × ١

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ك١، ك٢، ك٣: تكرارات الاستجابات (متطلب مهم بدرجة كبيرة، متطلب مهم بدرجة متوسطة، متطلب مهم بدرجة قليلة) حيث ك: مجموع التكرارات لهذه الاستجابات (حجم العينة).

- **نتائج الدراسة وتفسيرها**

أ- المحور الأول: المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

جدول (٢) المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

م	البنود	متوسط حسابي	إحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
1	تطوير المهارات الذهنية الخاصة بالمعلم ٤,٠ كإدارة المعرفة، وادارة التغيير، والتعلم الذاتي ، والتعلم مدي الحياة.	4.8	0.42	96	٢	موافق جدا
2	تعزيز المهارات الناعمة الرقمية (كالتغريد والتدوين والتواصل الاجتماعي).	4.44	0.63	88.8	٣	موافق جدا
3	تدعيم مهارة التكيف مع الثقافات المتعددة.	4.41	0.67	88.2	٤	موافق جدا
4	تعزيز مهارات التواصل والتفكير الناقد والمستبصر وحل المشكلات والعمل الفريقي والمرونة الشخصية.	4.81	0.39	96.2	١	موافق جدا
5	امتلاك ادوات الملاحة الرقمية كطرق الحصول على معلومات وترتيب المعلومات وترجمتها في سياق رقمي.	4.35	0.65	87	٥	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**٤,٥٦**	**٠,٦**	**٩١,٢**		**موافق جدا**

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تشير نتائج الجدول (٢) والمكون من ٥ بنود والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لكل بنود المحور بنسبة ١٠٠٪، وجاء البند الرابع: **ضرورة تعزيز مهارات التواصل، والتفكير الناقد والمستبصر، وحل المشكلات، والعمل الفريقي والمرونة الشخصية** في المرتبة الأولي بنسبة مئوية ٩٦,٢٪ وانحراف معياري ٠,٣٩، ومتوسط حسابي ٤,٨١ مما يشير إلى أهمية أن يتحلي المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة بهذه المهارات، لأنها في ظل الثورة الرقمية غدت هذه المهارات منسية لحساب المهارات الرقمية ، وجاء في البند الأول: **تطوير المهارات الذهنية الخاصة بالمعلم ٤,٠ كإدارة المعرفة، وادارة التغيير، والتعلم الذاتي ، والتعلم مدي الحياة** في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٩٦٪، وانحراف معياري ٠,٤٢، ومتوسط حسابي ٤,٨ مما يؤكد على استيعاب عينة الدراسة أن تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة المتمثلة في التكنولوجيا الرقمية تساهم في تحويل التعلّم وتطوير المهارات إلى عملية تستمر مدى الحياة، مما يحتم على المعلمين أن يواصلوا تطوير وتجديد مهاراتهم ومعرفتهمّ لكي يجاروا الابتكارات المستمرة والتطورات الجديدة في العالَم الرقمي.
- وجاء البند الثاني: **تعزيز المهارات الناعمة الرقمية (كالتغريد والتدوين والتواصل الاجتماعي)** في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٨٨,٨٪، وانحراف معياري ٠,٦٣، ومتوسط حسابي ٤,٤٤، وهذه المهارات تضمن رفاعية المعلم في العصر الرقمي، بينما جاء البند الثالث: **تدعيم مهارة التكيف مع الثقافات المتعددة** في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٨٨,٢٪، وانحراف معياري ٠,٦٧، ومتوسط حسابي ٤,٤١ مما يؤكد على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ذهاب عينة الدراسة إلى ضرورة تكيف المعلمين في ظل الثورة الصناعية الرابعة مع الثقافات المتعددة، وجاء البند الخامس: **امتلاك ادوات الملاحة الرقمية كطرق الحصول على معلومات وترتيب المعلومات وترجمتها في سياق رقمي** في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية ٨٧٪ ، وانحراف معياري ٠,٦٥ ، ومتوسط حسابي ٤,٣٥، وهذه المهارات ضرورية لتمكين المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة، كما يضاف إلى هذه المهارات مهارة تقييم جودة وموثوقية المعلومات.

ب- المحور الثاني: المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

جدول (٣) المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
1	يعرف المعلم ٠,٤ مفهوم الثورة الصناعية الرابعة.	4.28	0.57	85.6	٣	موافق جدا
2	يعرف المعلم ٠,٤ التقنيات التكنولوجية التي انتجتها الثورة الصناعية الرابعة.	4.49	0.52	89.8	١	موافق جدا
3	يعرف المعلم ٠,٤ سمات الثورة الصناعية الرابعة.	4.27	0.57	85.4	٤	موافق جدا
4	يعرف المعلم ٠,٤ آثار الثورة الصناعية الرابعة على الوظائف.	4.24	0.62	84.8	٦	موافق جدا
5	يعرف المعلم ٠,٤ أثر الثورة الصناعية الرابعة على جوانب الحياة المختلفة.	4.25	0.6	85	٥	موافق جدا
6	يعرف المعلم ٠,٤ أثر الثورة الصناعية الرابعة على مستقبل حياتنا ومجتمعاتنا.	4.29	0.64	85.8	٢	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**4.3**	**0.59**	**86**		**موافق جدا**

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تشير نتائج الجدول (٣) والمكون من ٦ بنود والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لكل بنود المحور بنسبة ١٠٠٪، حيث جاء البند الثاني: **يعرف المعلم ٤,٠ التقنيات التكنولوجية التي انتجتها الثورة الصناعية الرابعة** في المرتبة الأولي بنسبة مئوية ٨٩,٨٪، وانحراف معياري ٠,٥٢، ومتوسط حسابي ٤,٤٩ مما يؤكد على ضرورة تعريف المعلمين بالتقنيات التكنولوجية التي أنتجتها الثورة الصناعية الرابعة، وهذا يتفق مع ذهبت إليه الدراسة في إطارها النظري.
- وجاء البند السادس: **يعرف المعلم ٤,٠ أثر الثورة الصناعية الرابعة على مستقبل حياتنا ومجتمعاتنا** في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٨٥,٨، وانحراف معياري ٠,٦٤، ومتوسط حسابي ٤,٢٩، ودا ذلك علي استيعاب عينة البحث لتأثير الثورة الصناعية على مستقبل حياتنا ومجتمعاتنا وأنه على المعلمين حال رغبتهم من التمكين أن يستوعبوا تأثير الثورة الصناعية على جوانب الحياة المختلفة من تعليم وصحة ووظائف وغيرها، بينما جاء البند الأول: **يعرف المعلم ٤,٠ مفهوم الثورة الصناعية الرابعة** في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية ٨٥,٦٪ وانحراف معياري ٠,٥٧، ومتوسط حسابي ٤,٢٨، ولعل سبب وجود هذه العبارة في المرتبة الثالثة أن موضوع الثورة الصناعية وآثارها على التعليم كان مقرر على المعلمين الراغبين في الترقي خلال العام ٢٠٢٠م مما يؤكد أن عينة البحث نالت قدر من المعرفة حول مفهوم الثورة الصناعية الرابعة وتأثيرها على التعليم.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- وجاء البند الثالث: يعرف المعلم ٠ , ٤ سمات الثورة الصناعية الرابعة في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٤ , ٨٥٪، وانحراف معياري ٥٧ , ٠، ومتوسط حسابي ٢٧ , ٤ مما يدل على أهمية هذا البند لعينة البحث إذ جاء اتجاه العينة موافق جدا. بينما جاء البند الخامس: يعرف المعلم ٠ , ٤ أثر الثورة الصناعية الرابعة على جوانب الحياة المختلفة في المرتبة الخامسة، ودل ذلك على وعي عينة البحث بأن سمات الثورة الصناعية تؤثر على بيئة المجتمع وهيكله وطبقاته، وكذلك صورة الوظائف التي يحل فيها التشغيل الآلي محل البشر.
- بينما جاء البند الرابع: يعرف المعلم ٠ , ٤ آثار الثورة الصناعية الرابعة على الوظائف في المرتبة السادسة بنسبة مئوية ٨ , ٨٤٪، وانحراف معياري ٦٢ , ٠، ومتوسط حسابي ٢٤ , ٤، وكان اتجاه العينة موافق جدا، ودل ذلك على ضرورة أن تستعد نظم التعليم لتغير حادث في الوظائف المختلفة حيث تحل الروبوتات محل العمال التقليديين، والسيارات ذاتية القيادة، وتزايد عمليات التسويق الإلكتروني مما يسهم في تطوير أنظمة الدفع الإلكتروني.

ج- المحور الثالث: متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

جدول (٤) متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
1	التعرف على التغيرات التكنولوجية وهندسة الميكاترونيات بطريقة منهجية واستعمالها في العملية التربوية.	4.22	0.82	84.4	١٥	موافق جدا
2	اعادة هيكلة سلاسل العمليات الشبكية في التعلم.	4.2	0.7	84	١٧	موافق جدا

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
3	توفير المعرفة اللازمة حول التفاعل مع أجهزة الاستشعار.	4.21	0.62	84.2	١٦	موافق جدا
4	امتلاك مهارات جمع البيانات وقراءة المعلومات.	4.64	0.55	92.8	٢	موافق جدا
5	التدريب على التعامل مع الربوتوتات.	4.12	0.66	82.4	١٨	موافق
6	كيفية تثبيت واستغلال انترنت الأشياء.	4.36	0.58	87.2	١٣	موافق جدا
7	تحديد الموارد الرقمية اللازمة في عملية التعلم.	4.46	0.57	89.2	١٠	موافق جدا
8	تقييم فاعلية الموارد الرقمية المتاحة في عملية التعلم.	4.47	0.57	89.4	٨	موافق جدا
9	تنظيم التعاون بين المعلمين في بيئة التعلم الرقمية.	4.67	0.47	93.4	١	موافق جدا
10	تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي.	4.54	0.52	90.8	٤	موافق جدا
11	الاستفادة من البيانات الضخمة التي تتيحها الموارد الرقمية في بيئة التعلم.	4.51	0.54	90.2	٥	موافق جدا
12	تثبيت أنظمة إدارة التعلم الرقمية.	4.35	0.69	87	١٤	موافق جدا
13	تصميم وتركيب الموارد الرقمية في بيئة التعلم.	4.45	0.6	89	١١	موافق جدا
14	تثبيت منصات التواصل الاجتماعي المتخصصة.	4.44	0.61	88.8	١٢	موافق جدا
15	تثبيت برامج احترافية للتعلم.	4.51	0.55	90.2	٦	موافق جدا
16	تحديد وتثبيت الموارد التعليمية الخاصة بالتعلم التعاوني.	4.47	0.57	89.4	٩	موافق جدا
17	توثيق خطط التدريس الرقمية للاستخدام التعاوني.	4.55	0.5	91	٣	موافق جدا
18	تثبيت البرامج المكتبية بشكل احترافي.	4.51	0.59	90.2	٧	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**4.43**	**0.62**	**88.6**		**موافق جدا**

تشير نتائج الجدول (٤) والمكون من ١٨ بند والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لسبعة عشر بند من بنود المحور بنسبة ٩٤,٤٪، حيث جاء البند التاسع: تنظيم التعاون بين المعلمين في بيئة التعلم الرقمية في المرتبة الأول بنسبة مئوية ٩٣,٤٪، وانحراف معياري ٠,٤٧، ومتوسط حسابي ٤,٦٧، وكان اتجاه العينة موافق جدا، ودل ذلك على أن عينة البحث اعتبرت أن التعاون بين المعلمين في بيئة التعلم الرقمي أهم متطلبات هذا المحور ويرجع ذلك إلى أن كثير من المعلمين لا ينتمون جيل البيئة الرقمية كما أن كثير من المعلمين ليس لديهم انجذاب نحو التقنيات الحديثة، وجاء البند الرابع: امتلاك مهارات جمع البيانات وقراءة المعلومات في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٩٢,٨٪، وانحراف معياري ٠,٥٥، ومتوسط حسابي ٤,٦٤، ودل ذلك على استيعاب عينة البحث أن تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يرتبط بامتلاكه مهارات جمع البيانات وقراءة المعلومات في البيئة الرقمية متنوعة المصادر، في ظل فوضى رقمية.
- وجاء البند (١٧) **توثيق خطط التدريس الرقمية للاستخدام التعاوني** في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية ٩١٪ وانحراف معياري ٠,٥ ومتوسط حسابي ٤,٥٥، ودل ذلك على فهم عميق من عينة البحث لتأثير الثورة الصناعية الرابعة على التدريس وإتاحتها استخدام الموارد الرقمية في التدريس ومشاركتها مع بقية المعلمين عبر وسائل التواصل المختلفة والمواقع الإلكترونية. بينما جاء البند العاشر: **تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي** في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٩٠,٨٪ وانحراف معياري ٠,٥٢، ومتوسط حسابي ٤,٥٤، ويعني ذلك أن متطلب تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم ضروري لتمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك لأن إدارة المعرفة عنصر أساسي في بيئات التعلم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

الإلكتروني ويساهم في تحسين مخرجات العملية التعليمية؛ إذ الهدف من الحصول على المعرفة هو أداء الأعمال وليس مجرد اكتساب المعلومات وتخزينها.

- وجاء البند (١١): **الاستفادة من البيانات الضخمة التي تتيحها الموارد الرقمية في بيئة التعلم** في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية ٢ , ٩٠، وانحراف معياري ٥٤ , ٠، ومتوسط حسابي ٥١ , ٤ ليؤكد على ما ذهب إليه الإطار النظري لهذه الدراسة، إذ تتيح الثورة الصناعية الرابعة حجم هائل من البيانات الضخمة إذ تمكن المعلم من فهمها وتوظيفها كان لها أثر بالغ على فاعلية العملية التربوية، وجاء البند (١٥): **تثبيت برامج احترافية للتعلم** في المرتبة السادسة بنسبة مئوية ٢ , ٩٠٪ وانحراف معياري ٥٥ , ٠، ليؤكد على ضرورة تمكين المعلمين من المهارات الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال التدريب على تثبيت البرامج الاحترافية اللازمة للتعلم، ودعم ذلك اختيار عينة البحث البند (١٨): **تثبيت البرامج المكتبية بشكل احترافي** في المرتبة السابعة بنسبة مئوية ٢ , ٩٠٪، وانحراف معياري ٥٩ , ٠، ومتوسط حسابي ٥١ , ٤، ليدل على اتجاه العينة نحو ضرورة التمكين من البرامج المكتبية التي تساهم في تيسير العملية التربوية في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

- وجاء البند الثامن: **تقييم فاعلية الموارد الرقمية المتاحة في عملية التعلم** في المرتبة الثامنة بنسبة مئوية ٤ , ٨٩٪، وانحراف معياري ٥٧ , ٠، ومتوسط حسابي ٤٧ , ٤. مما يعني اتجاه عينة البحث نحو ضرورة تقييم فاعلية الموارد الرقمية لتعظيم الاستفادة منها في العملية التعليمية في ظل تنوع وكثرة مثل هذه الموارد، وجاء البند (١٦) **تحديد وتثبيت الموارد التعليمية الخاصة بالتعلم التعاوني** في المرتبة التاسعة بنسبة مئوية ٤ , ٨٩٪، وانحراف معياري ٥٧ , ٠، ومتوسط حسابي ٤٧ , ٤، ودل ذلك على توجه العينة نحو

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

أهمية الاستفادة من الموارد الرقمية في دعم التعليم التعاوني عبر الانترنت، وإدراكهم لتأثير مواقع الويب التعاونية على مستقبل التعلم التعاوني عبر الانترنت لما لها من قدرة علي تجاوز صعوبات المكان والزمان والتجهيزات وقدرات المعلمين والمتعلمين، إذ توفر للطالب أداة جديدة للتواصل والتفاعل مع أقرانه ومعلميه؛ فضلا عن ما توفره من إمكانية إنشاء المحتوي الرقمي مما يجعل الطالب أكثر استقلالية وإبداعية.

- بينما جاء البند السابع: **تحديد الموارد الرقمية اللازمة في عملية التعلم** في المرتبة العاشرة بنسبة مئوية ٨٩,٢٪، وانحراف معياري ٠,٥٧، ومتوسط حسابي ٤,٤٦، ويعني ذلك اتجاه العينة إلى اعتبار مهارة تحديد الموارد الرقمية اللازمة في عملية التعلم متطلب هام لتمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في ظل فوضي المواقع الإلكترونية التي تقدم موارد تعليمية رقمية، وجاء البند (١٣): **تصميم وتركيب الموارد الرقمية في بيئة التعلم** في المرتبة (١١) بنسبة مئوية ٨٩٪، وانحراف معياري ٠,٦، ومتوسط حسابي ٤,٤٥، ودل ذلك على ضرورة تمكين المعلمين من تصميم وتركيب الموارد الرقمية في بيئة التعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وجاء البند(١٤): **تثبيت منصات التواصل الاجتماعي المتخصصة** في المرتبة (١٢) بنسبة مئوية ٨٨,٨٪، وانحراف معياري ٠,٦١، ومتوسط حسابي ٤,٤٤، مما يدل على أهمية تمكين المعلمين من تثبيت منصات تواصل اجتماعي خاصة بالعملية التربوية؛ لتحقيق التواصل بين المعلمين والطلاب وأولياء الأمور في بيئة رقمية آمنة.
- وجاء البند السادس: **كيفية تثبيت واستغلال انترنت الأشياء** في المرتبة (١٣) بنسبة مئوية ٨٧,٢٪، وانحراف معياري ٠,٥٨، ومتوسط حسابي ٤,٣٦، ولعل تأخر هذا البند في الترتيب رغم أهميته كأحد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة قد يرجع إلى ضعف

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

انتشار مفهوم انترنت الأشياء في الأوساط التربوية مما يؤكد على ضرورة تثقيف المعلمين حول تأثير الثورة الصناعية الرابعة على العملية التربوية وآلية تفعيلها في العملية التربوية، وجاء البند (١٢): **تثبيت أنظمة إدارة التعلم الرقمية** في المرتبة (١٤) بنسبة مئوية ٨٧٪، وانحراف معياري ٠,٦٩، ومتوسط حسابي ٤,٣٥ مما يعني ضرورة تمكين المعلمين في ظل الثورة الصناعية الرابعة من إدارة عمليات التعلم باستخدام الموارد الرقمية، وقد استحدثت وزارة التعليم المصرية منذ سنتين في التعليم الثانوية منصة رقمية لإدارة التعليم الثانوي العام (LMS) وضحت أهميتها في ظل أزمة جائحة فيروس كوفيد ١٩.

- بينما جاء البند الأول: **التعرف على التغيرات التكنولوجية وهندسة الميكاترونيات بطريقة منهجية واستعمالها في العملية التربوية** في المرتبة (١٥) بنسبة مئوية ٨٤,٤٪، وانحراف معياري ٠,٨٢، ومتوسط حسابي ٤,٢٢، ورغم أهمية هذا البند من الناحية المعرفية إذ من الضروري أن يقف المعلم على التغيرات التكنولوجية وهندسة الميكاترونيات في ظل الثورة الصناعية ليتمكن من تفعيل هذه التغيرات في العملية التربوية ويعظم القيمة المضافة منها، وجاء البند الثالث: توفير المعرفة اللازمة حول التفاعل مع أجهزة الاستشعار في المرتبة (١٦) بنسبة مئوية ٨٤,٢٪، وانحراف معياري ٠,٦٢، ومتوسط حسابي ٤,٢١، ودل ذلك على ضرورة توفير الثقافة المطلوبة حول أجهزة الاستشعار والتي تعد من التوجيهات الرقمية في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتي تستخدم للربط بين الطلاب والمعلمين وأولياء الأمور عبر تثبيت أجهزة استشعار صغيرة، وجاء البند الثاني: **اعادة هيكلة سلاسل العمليات الشبكية في التعلم** في المرتبة (١٧) بنسبة مئوية ٨٤٪ وانحراف معياري ٠,٧، ومتوسط حسابي ٤,٢، ودل ذلك على ضرورة النظر في هيكل سلسلة العمليات الشبكية في

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

التعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وجاء البند الخامس: **التدريب على التعامل مع الروبوتات** في المرتبة (١٨) والأخيرة في المحور بنسبة مئوية ٨٢,٤٪، وانحراف معياري ٠,٦٦، ومتوسط حسابي ٤,١٢، مما يدل على أهمية تدريب المعلمين علي التعامل مع الروبوت باعتباره احد التوجهات المادية للثورة الصناعية الرابعة، ويتفق ذلك مع ما ذهبت إليه الدراسة في اطارها النظري.

المحور الرابع: متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

جدول (٥) متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
1	تصميم سلسلة العمليات الرقمية في العملية التربوية	٤,٣	٠,٦٦	٨٦	٩	موافق جدا
2	تحديد سيناريوهات التعلم والتعليم الرقمية	٤,٣٢	٠,٧	٨٦,٤	١٠	موافق جدا
3	تخطيط وتنفيذ مراحل التعلم التفاعلي الافتراضي	٤,٣٨	٠,٥٨	٨٧,٦	٧	موافق جدا
4	تحديد الوسائط التفاعلية الرقمية اللازمة في عملية التعليم والتعلم	٤,٤٥	٠,٥٧	٨٩	٥	موافق جدا
5	تحديد سيناريوهات التعليم والتعلم الرقمية.	٤,٣٥	٠,٧٦	٨٧	٨	موافق جدا
6	تثبيت الموارد والبرامج الرقمية اللازمة لتنفيذ سيناريوهات التعليم والتعلم.(مزج التعلم بالإنترنت)	٤,٥٤	٠,٥٥	٩٠,٨	١	موافق جدا
7	امتلاك مهارات دمج الصوت والفيديو	٤,٥٣	٠,٥٥	٩٠,٦	٢	موافق جدا
8	تنفيذ دورس باستخدام الفيديو	٤,٥١	٠,٥٧	٩٠,٢	٣	موافق جدا
9	اعداد محتوى رقمي	٤,٤٦	٠,٦١	٨٩,٢	٤	موافق جدا
10	دمج البيانات من المصادر الداخلية والخارجية	٤,٣٩	٠,٦٢	٨٧,٨	٦	موافق جدا
11	النظر في قضايا حماية حقوق التأليف والنشر	٤,٢٨	٠,٦٧	٨٥,٦	١١	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**٤,٤١**	**٠,٦٣**	**٨٨,٢**		**موافق جدا**

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

تشير نتائج الجدول (٥) والمكون من ١١ بند والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لكل بنود المحور بنسبة ١٠٠٪، حيث جاء البند السادس: **تثبيت الموارد والبرامج الرقمية اللازمة لتنفيذ سيناريوهات التعليم والتعلم.(مزج التعلم بالأنترنت)** في المرتبة الأولي بنسبة مئوية ٩٠,٨٪، وانحراف معياري ٠,٥٥، ومتوسط حسابي ٤,٥٤ مما يدل على أن أهم متطلبات تمكين المعلمين فيما يتعلق بتخطيط وتصميم عمليات التعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة تمكين المعلمين من تثبيت الموارد الرقمية حتي يمكن توظيفها في العملية التربوية، وهذه المهارة ضرورية لدمج التعلم بالأنترنت، وجاء البند السابع: **امتلاك مهارات دمج الصوت والفيديو** في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٩٠,٦، وانحراف معياري ٠,٥٥، ومتوسط حسابي ٤,٥٣، مما يدل على حاجة المعلمين لامتلاك مجموعة من مهارات التعامل مع النص والصورة والفيديو في ظل تطور وسائل الاتصال، ويظهر ذلك من أن البند الثامن: **تنفيذ دورس باستخدام الفيديو** جاءت في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية ٩٠,٢٪ وانحراف معياري ٠,٥٧، ومتوسط حسابي ٤,٥١، وجاء البند التاسع: **اعداد محتوى رقمي** في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٨٩,٢٪، وانحراف معياري ٠,٦١، ومتوسط حسابي ٤,٤٦ ويدل ذلك على أن تمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة و تفعيلها في العملية التربوية يتطلب تدريبهم على تحويل المحتوي الدراسي إلى محتوي رقمي يسهل الوصول اليه عبر المنصات الرقمية المختلفة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- ولتمكين المعلمين من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية فيما يتعلق بمجال تخطيط وتصميم عمليات التعلم جاء البند الرابع: **تحديد الوسائط التفاعلية الرقمية اللازمة في عملية التعليم و التعلم** في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية ٨٩٪، وانحراف معياري ٥٧ ,٠، ومتوسط حسابي ٤٥ ,٤، والذي يشير إلى ضرورة توفير قائمة متجدده من الوسائل الرقمية التفاعلية التي يحتاجها المعلمين في عمليتي التعليم والتعلم نظرا للزيادة الهائلة في هذا الوسائط، وجاء البند العاشر: **دمج البيانات من المصادر الداخلية والخارجية** في المرتبة السادسة بنسبة مئوية ٨ ,٨٧٪، وانحراف معياري ٦٢ ,٠، ومتوسط حسابي ٣٩ ,٤، ودل ذلك على ضرورة دمج البيانات من المصادر الداخلية (المدرسة)، والخارجية (خارج المدرسة) بغض النظر عن موقعها ووقتها.

- وجاء البند الثالث: **تخطيط وتنفيذ مراحل التعلم التفاعلي الافتراضي** في المرتبة السابعة بنسبة مئوية ٦ ,٨٧٪ وانحراف معياري ٥٨ ,٠، ومتوسط حسابي ٣٨ ,٤، مما يدل على أهمية أن يتمكن المعلم من التخطيط الجيد وكذلك التنفيذ المنضبط للتعلم التفاعلي الافتراضي الذي يواجه العديد من التحديات في البيئة الافتراضية، فالأمر يحتاج الابداع والابتكار وخلق أساليب تفاعلية محفزه، وجاء البند الخامس: **تحديد سيناريوهات التعليم والتعلم الرقمية** في المرتبة الثامنة بنسبة مئوية ٨٧٪، وانحراف معياري ٧٦ ,٠، ومتوسط حسابي ٣٥ ,٤، مما يدعم البند الثالث، وجاء البند الأول: **تصميم سلسلة العمليات الرقمية في العملية التربوية** في المرتبة التاسعة بنسبة مئوية ٨٦٪، وانحراف معياري ٦٦ ,٠، ومتوسط حسابي ٣ ,٤ مما يدل على أهمية تصميم سلسلة العمليات الرقمية في ظل الثورة الصناعية الرابعة فيما يخص الناحية التربوية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- وجاء البند الثاني: **تحديد سيناريوهات التعلم والتعليم الرقمية** في المرتبة العاشرة بنسبة مئوية ٨٦,٤٪ وانحراف معياري ٠,٧، ومتوسط حسابي ٤,٣٢، ودل ذلك على أهمية تحديد سيناريوهات التعلم والتعليم الرقمية مما يسهل التعلم الموجه للمشكلة والتنظيم الذاتي، وجاء البند (١١): **النظر في قضايا حماية حقوق التأليف والنشر** في المرتبة (١١) بنسبة مئوية ٥٨,٦، وانحراف معياري ٠,٦٧، ومتوسط حسابي ٤,٢٨ ودل ذلك على ضرورة حماية حقوق التأليف والنشر نظرا لأهميتها في تمكين المعلمين في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وعلى ذلك تكون قد خلفت الثورة الصناعية الرابعة متطلبات جديدة على المعلمين التمكن منها.

المحور الخامس: متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

جدول (٦) متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

م	البنود	متوسط حسابي	إنحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	إتجاه العينة
1	ضرورة تنظيم التعاون بين التخصصات المختلفة في عملية التعلم	4.5	0.59	90	٣	موافق جدا
2	تقديم البيانات والمعلومات للمتعلمين باستخدام الوسائط التفاعلية	4.5	0.52	٨٩,٩	٤	موافق جدا
3	التواصل والتعاون والتنسيق مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمية	4.46	0.63	89.2	٦	موافق جدا
4	ضمان سلامة البيانات و المعلومات الشخصية للمشاركين في عملية التعلم	4.65	0.53	93	١	موافق جدا
5	تنفيذ الاتصال والتواصل مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمة بغض النظر عن أماكنهم ووقتهم	4.3	0.73	86	٨	موافق جدا

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

م	البنود	متوسط حسابي	إنحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	إتجاه العينة
6	التمكن من وسائل التواصل الرقمية كالواتس والتليجرام وغيرها	4.49	0.69	89.8	٥	موافق جدا
7	استخدام وسائل الاتصال الرقمي في عملية التعليم والتعلم	4.51	0.52	90.2	٢	موافق جدا
8	استخدام يوميات التدريس الالكترونية	4.3	0.62	٨٥,٩	٩	موافق جدا
9	التفاعل مع الاستفسارات والملاحظات من الادوات الرقمية المستخدمة في عملية التعلم والتعليم	4.39	0.58	87.8	٧	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**4.46**	**0.62**	**89.2**		**موافق جدا**

تشير نتائج الجدول (٦) والمكون من ٩ بنود والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لكل بنود المحور بنسبة ١٠٠٪، حيث جاء البند الرابع: ضمان سلامة البيانات والمعلومات الشخصية للمشاركين في عملية التعلم في المرتبة الأولي بنسبة مئوية ٩٣٪، وانحراف معياري ٠,٥٣، ومتوسط حسابي ٤,٦٥، ودل ذلك على ضرورة توفير ضمانات لسلامة البيانات والمعلومات الشخصية للمعلمين والطلاب المشاركين في عمليات التعلم الافتراضي، وجاء البند السابع: استخدام وسائل الاتصال الرقمي في عملية التعليم والتعلم في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٩٠,٢٪ وانحراف معياري ٠,٥٢، ومتوسط حسابي ٤,٥١، ودل ذلك على ضرورة استخدام وسائل الاتصال الرقمي لتنظيم التعاون بين أطراف عملية التعلم، وجاء البند الأول: ضرورة تنظيم التعاون بين التخصصات المختلفة في عملية التعلم في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية ٩٠٪ وانحراف معياري ٠,٥٩، ومتوسط حسابي ٤,٥

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

ليدل ذلك على ضرورة تنظيم التعاون بين التخصصات المختلفة في عملية التعلم لتشعب وتنوع التخصصات في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وجاء البند الثاني: تقديم البيانات والمعلومات للمتعلمين باستخدام الوسائط التفاعلية في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٩ , ٨٩٪، وانحراف معياري ٥٢ , ٠، ومتوسط حسابي ٥ , ٤، ليشير إلى ضرورة تنفيذ الاتصال في الوقت المناسب بين أطراف العملية التربوية، وجاء البند السادس: التمكن من وسائل التواصل الرقمية كالواتس والتليجرام وغيرها في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية ٨ , ٨٩٪، وانحراف معياري ٦٩ , ٠، ومتوسط حسابي ٤٩ , ٤، ويدل ذلك على ضرورة تمكين المعلمين من وسائل التواصل الجديدة لتحقيق الاتصال و التواصل مع اطراف العملية التربوية لتجاوز المكان والزمان والاستفادة من تجليات الثورة الصناعية الرابعة في بيئة التعليم.

- بينما جاء البند الثالث: التواصل والتعاون والتنسيق مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمية في المرتبة السادسة بنسبة مئوية ٢ , ٨٩، وانحراف معياري ٦٣ , ٠، ومتوسط حسابي ٤٦ , ٤ ليشير ذلك على ضرورة واهمية التواصل بين أصحاب المصلحة من العملية التعليمية سواء كانوا طلاب وأولياء أمور أو معلمين ومشرفين على التعليم، وجاء البند التاسع: التفاعل مع الاستفسارات والملاحظات من الأدوات الرقمية المستخدمة في عملية التعلم والتعليم في المرتبة السابعة بنسبة مئوية ٨ , ٨٧٪، وانحراف معياري ٥٨ , ٠، ومتوسط حسابي ٣٩ , ٤، ويشير ذلك إلى ضرورة أن يتفاعل المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة مع استفسارات وملاحظات أصحاب المصلحة في عمليتي التعليم والتعلم حول الأدوات الرقمية المستخدمة فيها، وجاء البند الخامس: تنفيذ الاتصال والتواصل مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمة بغض النظر عن

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

أماكنهم ووقتهم في المرتبة الثامنة بنسبة مئوية ٨٦٪ وانحراف معياري ٠,٧٣، ومتوسط حسابي ٤,٣، مما يؤكد ضرورة الاتصال والتواصل المستمر مع مكونات العملية التربوية والتفاعل معهم بغض النظر عن مكان وجودهم أو زمن اتاحتهم، وجاء البند الثامن: استخدام يوميات التدريس الالكترونية في المرتبة التاسعة بنسبة مئوية ٨٥,٩٪، وانحراف معياري ٠,٦٢، ومتوسط حسابي ٤,٣، ودل ذلك على ضرورة تمكين المعلمين من استخدام اليوميات الالكترونية وهي عباره عن رابط على الصفحة الرئيسية يتم فيه تدوين كل شيء غياب الطالب وحضوره واجباته ودرجاته فهي أداة للتواصل مع أولياء الأمور و الطلاب وإدارة المدرسة.

المحور السادس: متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

جدول (٧) متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
1	التحقق من استخدام الوسائط الالكترونية والموارد الرقمية ذات العلاقة بعملية التعليم والتعلم	4.51	0.57	90.2	١	موافق جدا
2	تصميم عمليات تعكس التعاون على الانترنت	4.38	0.64	87.6	١١	موافق جدا
3	تقييم المحتوى والموارد البشرية والرقمية المستخدمة في عملية التعليم والتعلم	4.46	0.61	89.2	٣	موافق جدا
4	تحديد المهارات الرقمية المكتسبة بأي صورة	4.47	0.67	89.4	٢	موافق جدا
5	تقييم مستوى محو الامية الرقمية لدى الطلاب.	4.43	0.67	88.6	٦	موافق جدا
6	تقييم صور الانشطة الرقمية التي تمت بصورة فردية أو جماعية	4.39	0.64	87.8	١٠	موافق جدا

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

م	البنود	متوسط حسابي	انحراف معياري	النسبة المئوية	الترتيب	اتجاه العينة
7	تحديد وتثبيت الادوات الرقمية اللازمة لتقييم الاداء عبر الانترنت	4.32	0.67	86.4	١٢	موافق جدا
8	تقييم البيانات والمعلومات التي جمعت من عملية التعليم والتعلم	4.42	0.67	88.4	٧	موافق جدا
9	ضبط أدوات تقييم الأداء	4.4	0.6	88	٨	موافق جدا
10	تقييم درجة تطبيق متطلبات الخصوصية وأمن البيانات	4.44	0.69	88.8	٥	موافق جدا
11	تقييم مدى استخدام المنصات الرقمية في تقييم الاداء وعمل المسابقات	4.39	0.7	87.8	٩	موافق جدا
12	تقييم جودة وموثوقية المعلومات	4.46	0.65	89.2	٤	موافق جدا
	المستوى العام للمحور	**4.42**	**0.65**	**88.4**		**موافق جدا**

تشير نتائج الجدول (٧) والمكون من ١٢ بند والذي يقيس درجة موافقة السادة المعلمين حول متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية إلى:

- موافقة السادة المعلمين بدرجة موافق جدا لكل بنود المحور بنسبة ١٠٠٪، وجاء البند الأول: **التحقق من استخدام الوسائط الالكترونية والموارد الرقمية** ذات العلاقة بعملية التعليم والتعلم في المرتبة الأول بنسبة مئوية ٩٠,٢، وانحراف معياري ٠,٥٧، ومتوسط حسابي ٤,٥١، ودل ذلك أهمية التحقق من جدوى وصلاحية الوسائط الالكترونية والموارد الرقمية المستخدمة في العملية التربوية، وجاء البند الرابع: **تحديد المهارات الرقمية المكتسبة** بأي صورة في المرتبة الثانية بنسبة مئوية ٨٩,٤٪، وانحراف معياري ٠,٦١، ومتوسط حسابي ٤,٤٦، ويشير ذلك أن أهمية تمكين المعلمين من

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المهارات الرقمية المختلفة لتفعيل منتجات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التربوية، وجاء البند الثالث: **تقييم المحتوى والموارد البشرية والرقمية المستخدمة في عملية التعليم والتعلم** في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية ٨٩,٢٪، وانحراف معياري ٠,٦١، ومتوسط حسابي ٤,٤٦، ويدل ذلك على ضرورة تقييم المحتوى الرقمي والموارد البشرية من حيث نقاط القوة والضعف لتعظيم الاستفادة من نقاط القوة ومعالجة نقاط الضعف، وتحديد مستوى الاستفادة من هذه الموارد.

- وجاء البند (١٢): **تقييم جودة وموثوقية المعلومات** في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية ٨٩,٢٪، وانحراف معياري ٠,٦٥، ومتوسط حسابي ٤,٤٦، ودل ذلك على أهمية قياس جودة ومصداقية المعلومات التي تقدم عبر المواقع الالكترونية المختلفة التي تقدم خدمات تعليمية للطلاب، وعلى المعلمين أن يتمكنوا من معايير تقييم جودة وموثوقية المعلومات في ظل وجود ملايين المواقع التي تقدم معلومات عبر شبكة الانترنت، وجاء البند العاشر: **تقييم درجة تطبيق متطلبات الخصوصية وأمن البيانات** في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية ٨٨,٨٪، وانحراف معياري ٠,٦٩، ومتوسط حسابي ٤,٤٤، ودل ذلك على أهمية تمكين المعلم من تقييم درجة الخصوصية وأمن المعلومات إذ مع التطور الهائل في تقنيات وشبكات المعلومات أصبح من السهل تعرضها للمخاطر والتهديدات وكذلك السطو من قبل بعض الأفراد على المواقع أو الفيروسات، وجاء البند الخامس: **تقييم مستوى محو الامية الرقمية لدى الطلاب** في المرتبة السادسة بنسبة مئوية ٨٨,٦٪، وانحراف معياري ٠,٦٧، ومتوسط حسابي ٤,٤٣، ويشير ذلك إلى ضرورة تمكين المعلمين من معايير تقييم مدى قدرة المتعلمين على الوصول إلى قوة الاتصال بالمعلومات وتحليلها وإنشائها والتفكير فيها واتخاذ

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

إجراءات باستخدام قوة الاتصال والمعلومات لإحداث فرق في العالم، وجاء البند الثامن: **تقييم البيانات والمعلومات التي جمعت من عملية التعليم والتعلم** في المرتبة السابعة بنسبة مئوية ٨٨,٤٪، وانحراف معياري ٠,٦٧، ومتوسط حسابي ٤,٤٢، ودل ذلك على ضرورة تمكين المعلمين من معايير تقييم البيانات والمعلومات التي تجمع من عملية التعليم و التعلم.

- وجاء البند التاسع: ضبط أدوات تقييم الأداء في المرتبة الثامنة بنسبة مئوية ٨٨٪ وانحراف معياري ٠,٦، ومتوسط حسابي ٤,٤، ودل ذلك على ضرورة تحديد أدوات تقييم الأداء، وجاء البند (١١): تقييم مدى استخدام المنصات الرقمية في تقييم الاداء وعمل المسابقات في المرتبة التاسعة بنسبة مئوية ٨٧,٨٪، وانحراف معياري ٠,٧، ومتوسط حسابي ٤,٣٩، ويشير ذلك إلى ضرورة الاستفادة من المنصات الرقمية في تقييم الأداء وعمل المسابقات، وكذلك جاء البند السادس: تقييم صور الانشطة الرقمية التي تمت بصورة فردية أو جماعية في المرتبة العاشرة بنسبة مئوية ٨٧,٨٪، وانحراف معياري ٠,٦٤، ومتوسط حسابي ٤,٣٩، مما يشير إلى ضرورة توفير قائمة بمعايير تقييم الأنشطة الرقمية سواء كانت فردية أو جماعية وأن يتمكن المعلم من أدوات التقييم، وجاء البند الثاني: تصميم عمليات تعكس التعاون على الانترنت في المرتبة (١١) بنسبة مئوية ٨٧,٦٪، وانحراف معياري ٠,٦٤، ومتوسط حسابي ٤,٣٨، وجاء البند السابع: تحديد وتثبيت الادوات الرقمية اللازمة لتقييم الاداء عبر الانترنت في المرتبة الأخيرة بنسبة مئوية ٨٦,٤٪، وانحراف معياري ٠,٦٧، ومتوسط حسابي ٤,٣٢، مما يدل على ضرورة تحديد الأدوات الرقمية اللازمة لتقييم الأداء عبر الأنترنت وتمكين المعلمين من هذه الأدوات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

عاشرًا: التوصيات والمقترحات

توصلت الدراسة لعدة توصيات ومقترحات من أهمها ما يلي:

- أن الثورة الصناعية الرابعة فرضت فرصًا – وحاجة – لإعادة التفكير بشكل استباقي في تأثير تقنياتها على المجتمع العربي بما يحقق تعظيم للفرص وتقليل للمخاطر والتهديدات.
- للثورة الصناعية الرابعة تأثير فكري وصناعي على حياة الطفل العربي منذ مولده وحتى بلوغه ١٨ سنة.
- يجب على أنظمة التعليم العربي ومؤسساته مواجهة تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأطفال العرب، فالثورة الصناعية الرابعة تؤثر على حاضر الطفل العربي ومستقبله، وعليهم تغيير مواقفهم وقيمهم وآلية تفكيرهم للتغلب على تأثير الثورة الصناعية الرابعة.
- يعد التعليم ٤,٠ مدخل مشوق للتعلم يتكيف مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة الناشئة، وحتى تستمر مؤسسات التعليم في القيام بدورها عليها إنتاج خريجين ناجحين، وإعداد طلابها لعالم تنتشر فيه الأنظمة المادية الفيزيائية.
- ضرورة تمحور تعليم الأطفال حول تقنيات الثورة الصناعية الرابعة كجزء من المنهج الدراسي، وخلق بيئة تعليمية معززه للإبداع والفضول وتحفيز التعلم.
- تفرض الثورة الصناعية الرابعة على الأطفال الاستعداد للمساهمة بشكل انتاجي في اقتصاد المستقبل، وأن يكونوا مواطنين مسؤولين ونشطين في مجتمعات المستقبل، وعلى أنظمة التعليم تنفيذ آليات محددة لتحقيق ذلك.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- المعلم أحد أهم الركائز الأساسية في تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابعة.
- تفرض المتغيرات والتحديات التي اوجدتها الثورة الصناعية الرابعة على المعلم أن يتكيف مع تقنياتها ويتابع تأثيرها فالمعلم أصبح محفز ومنسق رقمي، كما يطلب منه إدارة السلوك الاجتماعي والعاطفي للطفل.
- ضرورة تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، لتحقيق تنمية مستدامة للمعلمين بما يسمح لهم بالنمو المهني، والكفاءة الذاتية، واستقلاليتهم في العمل ومواجهة المشكلات التي تعوق أهداف التعلم.
- ضرورة توفير برامج التدريب وفتح الفرص للمعلمين للوصول إلى التكنولوجيا ومعرفة كيفية استخدامها بطريقة فنية وتطبيقها بشكل صحيح في البيئة التربوية.

ويمكن تطبيق هذه التوصيات وتفعيلها في بيئة التعليم العربي من خلال التصور المقترح الذي توصلت إليه الدراسة.

حادي عشر: التصور المقترح لتمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات والمقترحات يمكن تطبيقها في بيئة التعليم العربي من خلال هذا التصور، وقد راعت الدراسة أن يتفق هذا التصور مع الاتجاهات العالمية المعاصرة، وأن يتماشى مع واقع ومتطلبات المجتمع العربي، وأن يستثمر الإمكانات المتاحة مع تطويرها قدر الإمكان، ويحتوي هذا التصور على أهداف ومنطلقات خاصة، كما يقوم على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

مجموعة من الأسس التي تسعى لتحقيق تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

١- أهداف التصور المقترح

يستهدف التصور المقترح تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية من خلال تحقيق المتطلبات التالية:

- المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

٢- المنطلقات التي يقوم عليها التصور المقترح

ينطلق التصور المقترح لتمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية من:

- الإطار النظري للبحث.
- الدراسة الميدانية للبحث.

٣- آليات تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

لضمان نجاح تمكين المعلم العربي من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يجب توافر مجموعة من المتطلبات من أهمها:

- المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية وتفعيلها في العملية التربوية.
- متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.

وفيما يلي استعراض لهذه المتطلبات على النحو التالي:

- **المتطلبات الذاتية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

يحتاج تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية أن تتوافر فيه مجموعة من المتطلبات الذاتية وهي:

- تعزيز مهارات التواصل والتفكير الناقد والمستبصر وحل المشكلات والعمل الفريقي والمرونة الشخصية.
- تطوير المهارات الذهنية الخاصة بالمعلم ٤,٠ كإدارة المعرفة، وادارة التغيير، والتعلم الذاتي، والتعلم مدي الحياة.
- تعزيز المهارات الناعمة الرقمية (كالتغريد والتدوين والتواصل الاجتماعي).
- تدعيم مهارة التكيف مع الثقافات المتعددة.
- امتلاك أدوات الملاحة الرقمية كطرق الحصول على معلومات وترتيب المعلومات وترجمتها في سياق رقمي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **المتطلبات المعرفية للمعلم لتمكينه من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

هناك مجموعة من المتطلبات المعرفية الواجب توافرها في المعلم لتمكينه من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، هي:

- يعرف المعلم ٠,٤ التقنيات التكنولوجية التي انتجتها الثورة الصناعية الرابعة.
- يعرف المعلم ٠,٤ أثر الصناعية الرابعة على مستقبل حياتنا ومجتمعاتنا.
- يعرف المعلم ٠,٤ مفهوم الثورة الصناعية الرابعة.
- يعرف المعلم ٠,٤ سمات الثورة الصناعية الرابعة.
- يعرف المعلم ٠,٤ أثر الصناعية الرابعة على جوانب الحياة المختلفة.
- يعرف المعلم ٠,٤ آثار الثورة الصناعية الرابعة على الوظائف.

- **متطلبات تطوير وتنفيذ خطة التدريس لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

نظرا لتأثير الثورة الصناعية الرابعة على العملية التربوية بمكوناتها وخاصة عملية التدريس والتعليم والتعلم فإن تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يحتاج إلى ما يلي:

- تنظيم التعاون بين المعلمين في بيئة التعلم الرقمية.
- امتلاك مهارات جمع البيانات وقراءة المعلومات.
- توثيق خطط التدريس الرقمية للاستخدام التعاوني.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- تنظيم إدارة المعرفة في بيئة التعلم الرقمي.
- الاستفادة من البيانات الضخمة التي توفرها الموارد الرقمية في بيئة التعلم.
- تثبيت برامج احترافية للتعلم.
- تثبيت البرامج المكتبية بشكل احترافي.
- تقييم فاعلية الموارد الرقمية المتاحة في عملية التعلم.
- تحديد وتثبيت الموارد التعليمية الخاصة بالتعلم التعاوني.
- تحديد الموارد الرقمية اللازمة في عملية التعلم.
- تصميم وتركيب الموارد الرقمية في بيئة التعلم.
- تثبيت منصات التواصل الاجتماعي المتخصصة.
- كيفية تثبيت واستغلال انترنت الأشياء.
- تثبيت أنظمة إدارة التعلم الرقمية.
- التعرف على التغيرات التكنولوجية وهندسة الميكاترونيات بطريقة منهجية واستعمالها في العملية التربوية.
- توفير المعرفة اللازمة حول التفاعل مع أجهزة الاستشعار.
- إعادة هيكلة سلاسل العمليات الشبكية في التعلم.
- التدريب على التعامل مع الروبوتات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **متطلبات تخطيط وتصميم عمليات التعلم لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

لتمكين المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة يجب توافر متطلبات تخطيط وتصميم التعلم، وهي على النحو التالي:

- تصميم سلسلة العمليات الرقمية في العملية التربوية.
- تثبيت الموارد والبرامج الرقمية اللازمة لتنفيذ سيناريوهات التعليم والتعلم. (مزج التعلم بالإنترنت).
- امتلاك مهارات دمج الصوت والفيديو.
- تنفيذ دورس باستخدام الفيديو.
- إعداد محتوى رقمي.
- تحديد الوسائط التفاعلية الرقمية اللازمة في عملية التعليم والتعلم.
- دمج البيانات من المصادر الداخلية والخارجية.
- تخطيط وتنفيذ مراحل التعلم التفاعلي الافتراضي.
- تحديد سيناريوهات التعليم والتعلم الرقمية.
- تحديد سيناريوهات التعلم والتعليم الرقمية.
- النظر في قضايا حماية حقوق التأليف والنشر.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **متطلبات التواصل والتعاون لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

تتعدد متطلبات التواصل والتعاون بين المعلم وأصحاب المصلحة في بيئة التعليم ومكونات بيئة التعليم ومن أهم هذه المتطلبات:

- ضمان سلامة البيانات والمعلومات الشخصية للمشاركين في عملية التعلم.
- استخدام وسائل الاتصال الرقمي في عملية التعليم والتعلم.
- ضرورة تنظيم التعاون بين التخصصات المختلفة في عملية التعلم.
- تقديم البيانات والمعلومات للمتعلمين باستخدام الوسائط التفاعلية.
- التمكن من وسائل التواصل الرقمية كالواتس والتليجرام وغيرها.
- التواصل والتعاون والتنسيق مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمية.
- التفاعل مع الاستفسارات والملاحظات من الادوات الرقمية المستخدمة في عملية التعلم والتعليم.
- تنفيذ الاتصال والتواصل مع اصحاب المصلحة من العملية التعليمة بغض النظر عن أماكنهم ووقتهم.
- استخدام يوميات التدريس الإلكترونية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

- **متطلبات تحليل وتقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين لتمكين المعلم من الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية.**

تمثل معايير تقويم الأداء مؤشرات حقيقية على تقييم عملية التعلم ونجاح المتعلمين ولتمكين المعلمين من ذلك يجب توافر المتطلبات التالية:

- التحقق من استخدام الوسائط الالكترونية والموارد الرقمية ذات العلاقة بعملية التعليم والتعلم.
- تحديد المهارات الرقمية المكتسبة بأي صورة.
- تقييم المحتوى والموارد البشرية والرقمية المستخدمة في عملية التعليم والتعلم.
- تقييم جودة وموثوقية المعلومات.
- تقييم درجة تطبيق متطلبات الخصوصية وأمن البيانات.
- تقييم مستوى محو الامية الرقمية لدى الطلاب.
- تقييم البيانات والمعلومات التي جمعت من عملية التعليم والتعلم.
- ضبط أدوات تقييم الأداء.
- تقييم صور الانشطة الرقمية التي تمت بصورة فردية أو جماعية.
- تقييم مدى استخدام المنصات الرقمية في تقييم الاداء وعمل المسابقات.
- تصميم عمليات تعكس التعاون على الانترنت.
- تحديد وتثبيت الادوات الرقمية اللازمة لتقييم الأداء عبر الانترنت.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

المراجع

أحمد إبراهيم سلمى أرناؤوط. (يناير، ٢٠٢٠). تمكين المعلمين وظيفًيا وعلاقته بدرجة الإقبال على شغل الوظائف الإدارية بالمدارس الثانوية العامة بشمال سيناء – دراسة حالة. مجلة الإدارة التربوية (٢٥).

أسماء احمد خلف حسن. (٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية (٦٨). تم الاسترداد من http://search.mandumah.com/Record/1004099

إلياس فسفكس. (ابريل، ٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة حليف أم عدو للوظائف؟ صدى الموارد البشرية (١٠).

اليونسكو. (٢٠١٩). التخطيط التربوي في عصر الذكاء الاصطناعي: ريادة التقدم في مجال التعليم. توافق بكين بشأن الذكاء الاصطناعي والتعليم الوثيقة الختامية للمؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم. بكين: اليونسكو.

تيم رادّ. (٢٠١٦). المعرفة الرقمية: ضرورة اتخاذ المدارس والمعلمين للإجراءات. تأليف المجلس الثقافي البريطاني، الانفتاح على عالم من الإمكانات: المهارات الأساسية للتعلّم والعمل والمجتمع. المجلس الثقافي البريطاني.

جمال علي الدهشان. (٢٠١٩). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية (٦٨). تم الاسترداد من http://search.mandumah.com/Record/1004127

حسن البيلاوي. (٢٠١٨). تربية الأمل وتمكين الطفل في عصر الثورة الصناعية الرابعة. تأليف المجلس العربي للطفولة والتنمية، تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابعة. القاهرة: المجلس العربي للطفولة والتنمية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

سارة جران كليهان. (٢٠١٧). التَّعَلم الرقميَ: التربية والمهارات في العصر الرقمي. الندوة الاستشارية المعنية بالتعلم الرقمي كجزء من برنامج معهد كورشام للقيادة الفكرية لعام ٢٠١٧. سانت جورجز هاوس: مؤسسة راند ومعهد كورشام.

علي حدادة. (٢٠١٩). تحديث المناهج التعليمية لمواكبة متطلبات الثورة الرقمية الثانية. النشرة الاقتصادية العربية (٤٢).

محمد عبد السلام البلشي. (٢٠١٩). التخطيط لتعظيم القيمة المضافة للجامعات المصرية باستخدام مدخل الانتاج الخالي من الهدر. دمياط: كلية التربية جامعة دمياط.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

References

Abdelrazeq، A.، Janssen، D.، Tummel، C.، Richert، A.، & Jeschke، S. (14-16 November، 2016). Teacher 4.0: Requirements of the teacher of the future in context of the fourth industrial revolution. 9th annual International Conference of Education، Research and Innovation. Seville، Spain. doi:10.21125/iceri.2016.0880

Abdul Razak، N.، Alakrash، H.، & Sahbou، Y. (December 2018). English Language Teachers' Readiness For The Application Of Technology Towards Fourth Industrial Revolution Demands. Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia(Vol. 7 No. 2). Retrieved from http://www.ftsm.ukm.my/apjitm

Bacca، J.، Baldiris، S.، Fabregat، R.، Graf، S.، & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research. Educational Technology & Society(17 (4)).

Bagheri، M.، & Movahed، S. (November 2016). The Effect of the Internet of Things (IoT) on Education Business Model. 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems. IEEE.

Bates، T.، Cobo، C.، Mariño، O.، & Wheeler، S. (2020، june 15). Can artificial intelligence transform higher education? International Journal of Educational Technology in Higher Education(17(42)). Retrieved from https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x

Bogler، R.، & Nir، A. (2012). The importance of teachers' perceived organizational support to job satisfaction: What's empowerment got to do with it? Journal of Educational Administration(50(3)).

Bogler، R.، & Nir، A. (2012). The importance of teachers' perceived organizational support to job satisfaction: What's empowerment got to do with it? Journal of Educational Administration(50(3)). doi:10.1108/09578231211223310

Burroughs، A. (2017). Q&A: Education Technology Expert On Teaching the Next Generation of Teachers. Retrieved from https://edtechmagazine.com:

https://edtechmagazine.com/higher/article/2017/02/qa-educationtechnology-expert-teaching-next-generation-teachers

Diggins، A. (2020). Digital skills are key to 4th industrial revolution. Retrieved from https://edtechnology.co.uk: https://edtechnology.co.uk/comments/digital-skills-are-key-to-4th-industrial-revolution/

Elhussein، G.، Leopold، T. A.، & Zahidi، S. (2020). Schools of the Future. Geneva: World Economic Forum.

Fisk، P. (2017، January 24). Education 4.0 the future of learning will be dramatically different، in school and throughout life. Retrieved from https://www.thegeniusworks.com: https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together/

Ford، S.، & Minshall، T. (2016). 3D printing in education: a literature review. University of Cambridge.

Gerstein، J. (2014). Moving from Education 1.0 Trough Education 2.0 Towards Education 3.0. In L. Blaschke ، C. Kenyon، & S. Hase ، Experiences in self-determined learning. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Gottsegen، G. (2019، December 13). Cloud Computing & Education. Retrieved from https://builtin.com/cloud-computing: https://builtin.com/cloud-computing/cloud-computing-and-education

Goyala، N.، & Goyal، D. (2017، May 20). Cloud Computing In Educational Research. International Journal of Recent Engineering Research and Development(1(2)).

Gurer، M. D.، Tekinarslan، E.، Kocaayak، I.، & Gonultas، S. (2019). Development and validation of an attitude assessment scale for the use of 3D printing in education. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology(15(10)).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Heflin، M. (2016، Aug 16). The Nervous System of the IoT. Retrieved from https://www.machinedesign.com: https://www.machinedesign.com/automation-iiot/article/21832096/the-nervous-system-of-the-iot

Holley، M. (2017، November 21). The Benefits of Data Driven Education. Retrieved from https://www.methodschools.org: https://www.methodschools.org/blog/the-benefits-of-data-driven-education

Howard، K. S.، & Mozejko، A. (2015). Teachers: technology، change and resistance. In M. Henderson، & G. Romeo (Eds.)، Teaching and Digital Technologies: Big Issues and Critical Questions. Port Melbourne، Australia: Cambridge University Press.

Huda، M.، Maseleno، A.، Shahrill، M.، Jasmi، K. A.، Mustari، I.، & Basiron، B. (2017). Exploring Adaptive Teaching Competencies in Big Data Era. International Journal of Emerging Technologies in Learning(12(3)).

Hussin، A. A. (2018، July 31). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. International Journal of Education & Literacy Studies(6(3)). Retrieved from dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92

International Federation of Robotics. (2020). https://ifr.org/free-downloads/. Retrieved from https://ifr.org/: https://ifr.org/free-downloads/

James، F. (2020، June 2). Everything You Need to Know About Education 4.0. Retrieved from https://www.qs.com: https://www.qs.com/everything-you-need-to-know-education-40/

Kazakoff، E.، Sullivan، A.، & Bers، M. (2013). The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood. Early Childhood Educ J(41). doi:10.1007/s10643-012-0554-5

Kemp، C. (2020، 6 2). Top 5 Skills Teachers Need to Flourish in the Fourth Industrial Revolution. Retrieved from http://mrkempnz.com:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

http://mrkempnz.com/2018/05/top-5-skills-teachers-need-to-flourish-in-the-fourth-industrial-revolution.html

Klaus، S. (2016، January). The Fourth Industrial Revolution: what it means، how to respond. World economic forum(Vol. 14، No. 01). Retrieved from https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-andhow-to-respond

Klutka، J.، Ackerly، N.، & Magda، A. (2018). Artificial Intelligence In Higher Education: current uses and future applications. Learning house.

Lawrence، R.، Ching، L. F.، & Abdullah، H. (2019، December). Strengths and Weaknesses of Education 4.0 in the Higher Education Institution. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)(9 (2S3)). doi: 10.35940/ijitee.B1122.1292S319

Lee، M.، Yun، J. J.، Pyka، A.، Won، D.، Kodama، F.، Schiuma، G.، . . . Zhao، X. (2018). How to Respond to the Fourth Industrial Revolution or the Second Information Technology Revolution? Dynamic New Combinations between Technology،Market، and Society through Open Innovation. Journal of Open Innovation: Technology، Market، and Complexity(4(3)). doi:10.3390/joitmc4030021

Liao، Y.، Deschamps، F.، Loures، E. d.، & Ramos، L. F. (2017). Past، present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. International Journal of Production Research(Vol. 55، No. 12). Retrieved from http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2017.1308576

Maynard، A. (2015). Navigating the fourth industrial revolution. Nature nanotechnology(10(12)).

McWilliam، E. (2009، Sep 23). Teaching for creativity: from sage to guide to meddler. Asia Pacific Journal of Education(Vol. 29، No. 3). doi:10.1080/02188790903092787

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Naudé، W. (2017). Entrepreneurship، Education and the Fourth Industrial Revolution in Africa. Bonn: IZA – Institute of Labor Economics. Retrieved from http://hdl.handle.net/10419/170839

Oke ، A.، & Fernandes ، F. A. (2020، April 27). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). Journal of Open Innovation; Technology، Market، and Complexity(6(31)). doi:10.3390/joitmc6020031

Olaloye، F.، Adeyemo، A.، Edikan، E.، Law، C.، & Ejemeyovwi، J. (2019). Cloud Computing in Education Sector: An Extensive Review. International Journal of Civil Engineering and Technology(10(3)).

Ozdemir، M.، Sahin ، C.، Arcagok ، S.، & Demir، M. (2019). The effect of augmented reality applications in learning process: A meta-analysis study. Eurasian Journal of Educational Research(74). doi:10.14689/ejer.2018.74.9

Pardeshi، V. (2014). Cloud Computing for Higher Education Institutes: Architecture، Strategy and Recommendations for Effective Adaptation. Symbiosis Institute of Management Studies Annual Research Conference(vol. 11).

Park، H.-A. (2016). Are we ready for the fourth industrial revolution? Yearbook of medical informatics(25(01)).

Park، S.، Shin، W.، Park ، Y.، & Lee، Y. (2017). Building a new culture for quality management in the era of the Fourth Industrial Revolution. Total Quality Management & Business Excellence. doi:http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2017.1310703

Puncreobutr، V. (2016، July-December). Education 4.0: New Challenge of Learning. St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences(Vol.2 No.2).

Ravindra، S. (2018). Role of IoT in Education. Retrieved from https://www.kdnuggets.com: https://www.kdnuggets.com/2018/04/role-iot-education.html

Schwab، K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

Shahroom، A.، & Hussin، N. (2018، October 13). Industrial Revolution 4.0 and Education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences(8(9)). doi:10.6007/IJARBSS/v8-i9/4593

Sharma، P. (2019، December). Digital Revolution of Education 4.0. International Journal of Engineering and Advanced Technology(9(2)). doi:10.35940/ijeat.A1293.129219

Smolyaninova، O.، & Bezyzvestnykh، E. (2019). Professional Training of Teacher 4.0: Developing Digital Competency By Means of ePortfolio. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences(12(9)). doi:10.17516/1997–1370–0478

Spear، E. (2020، June 2). 5 Big Benefits of Big Data Analytics in Education. Retrieved from https://precisioncampus.com: https://precisioncampus.com/blog/benefits-big-data-education/

Sukasih، S.، Zamzani، & Haryanto. (2019). The Effects of Teacher Performance and Classroom Climate on Student Attitude towards Indonesian Language Learning in Embracing the Industrial Era 4.0. International Journal of Innovation، Creativity and Change(5(3)).

Tan، S.، Al-Jumeily، D.، Mustafina، J.، Hussain، A.، Broderick، A.، & Forsyth، H. (2018). Rethinking Our Education To Face The New Industry Era. In Proceedings of EDULEARN18 Conference. Palma، Mallorca، Spain.

The Economist. (2015). https://www.economist.com/leaders/2015/02/26/planet-of-the-phones. Retrieved from https://www.economist.com: https://www.economist.com/leaders/2015/02/26/planet-of-the-phones

Toh، L. P.، Causo، A.، Tzuo، P.-W.، Chen، I.-M.، & Yeo، S. H. (2015، August 27). A Review on the Use of Robots in Education and Young Children. Educational Technology & Society(19 (2)).

Tuscano، F. (2020). Teachers of the Fourth: What kind of teachers will continue to flourish in the Fourth Industrial Revolution? Retrieved from https://francisjimtuscano.com/: https://francisjimtuscano.com/2018/05/29/teachers-of-the-fourth-what-

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5

kind-of-teachers-will-continue-to-flourish-in-the-fourth-industrial-revolution/

World Economic Forum. (November 2017). Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Earth. Geneva: World Economic Forum.

Wortmann ، F.، & Fluchter، K. (2015). Internet of Things Technology and Value Added. Bus Inf Syst Eng(57(3)). doi: 10.1007/s12599-015-0383-3

Zawacki-Richter، O.، Marín، V.، Bond، M.، & Gouverneur، F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher(16(39)). Retrieved from https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.5.2.5