تقويم البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

إعداد

محمد السيد أحمد احمد الجوهري

عضو الإدارة العامة لجودة التعليم برئاسة قطاع المعاهد الأزهرية

باحث دكتوراه بقسم أصول التربية جامعة بني سويف

أ.د/ السيد سلامة الخميسي
أستاذ أصول التربية المتفرغ – كلية التربية جامعة دمياط

أ.د /جمعة سعيد تهامي
أستاذ أصول التربية– وكيل كلية التربية لشئون البيئة وخدمة المجتمع– كلية التربية جامعة بني سويف

أ.م. د نجلاء عبد التواب عيسى
أستاذ أصول التربية المساعد كلية التربية جامعة بني سويف

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية التعرف على ماهية الثورة الصناعية الرابعة وأهم سماتها ،ايجابيات الثورة الصناعية الرابعة وتداعياتها، بالإضافة الى التعرف على مجالاتها المختلفة بغية الوصول إلى آلية لتقويم البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، استخدم الباحث فيها المنهج الوصفي في بعديه التحليلي والنقدي، وتوصلت الدراسة الى أن المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة أصبحت له أدواراً جديدة تفرض عليه أن يزود بمهارات كيفية استخدام التقنية في التعليم ، حيث أصبحت التقنية مطلباً أساسياً لتطوير التعليم، وأصبح استخدامها ضرورة في عصر المعلومات وبعد أحداث جائحة كورونا حيث يمكن الاستفادة من الثورة

الصناعية الرابعة في تحسين كفاءة المعلمين ومساعدتهم على الانتقال من نقل المعارف إلى تيسير التعلم، وتدريب المعلمين على تدريس المحتويات المعرفية الرقمية بالغة التعقيد.

وتوصلت الدراسة الى أن عمليات التقييم والمتابعة في التدريب يجب أن تشمل جميع أبعاد ومجالات عمليات التدريب من خلال : تقييم ومتابعة البرامج التدريبية قبل التنفيذ، وأثناء التنفيذ، وبعد التنفيذ وذلك للتأكد من مدى تحقيق البرامج التدريبية للأهداف التي وضعت من أجل تحقيقها ومدى مساهمتها في تلبية الاحتياجات التدريبية للمعلمين، وبالتالي إبراز ما حققه من فائدة مقارنة بالكلفة المالية التي تم إنفاقها على البرنامج التدريبي.

الكلمات المفتاحية : تقويم البرامج التدريبية– الثورة الصناعية الرابعة

Abstract:

The current study aimed to identify the nature of the Fourth Industrial Revolution and its most important features, the advantages of the Fourth Industrial Revolution and its repercussions, in addition to identifying its various fields in order to reach a mechanism for evaluating training programs for teachers in the light of the Fourth Industrial Revolution. That the teacher, in light of the Fourth Industrial Revolution, has new roles that require him to be provided with the skills of how to use technology in education, as technology has become a basic requirement for the development of education, and its use has become a necessity in the information era and after the events of the Corona pandemic, where the revolution can be benefited from.

The Fourth Industrial aims to improve teachers' efficiency and help them move from transferring knowledge to facilitating learning, and training teachers to teach highly complex digital knowledge contents.

The study concluded that evaluation and follow-up in training should include all dimensions and fields of training operations through: evaluation and follow-up of training programs before implementation, during implementation, and after implementation, in order to ensure the extent to which the training programs achieve the goals set to be achieved to meet the training needs for teachers, and thus highlighting the benefit it has achieved compared to the financial cost that was spent on the training program.

Keywords: Training Programs Evaluation – Fourth Industrial Revolution

مقدمة

يُعد التدريب من الوسائل التي تضمن للأمم المحافظة على التقدم، حيث يمكنها من متابعة التطورات والمستحدثات، ومعرفة الأفراد بها والتدريب على مهاراتها لتمكينهم من التنافس محلياً وعالمياً ، ومن ثم فإن التعلم والتدريب المستمرين للموارد البشرية من أهم أسباب رفع الكفاية الانتاجية في مجالات العمل المختلفة وخاصة بالنسبة للمؤسسة التعليمية حيث يعد وسيلة فعالة للارتقاء ليس فقط بمستوى أداء العاملين بها، ولكن بمستوى أداء المؤسسة التعليمية بشكل عام، وخاصة أنه تقع على عاتق مخرجات المؤسسة التعليمية بالدرجة الاولى مهمة النهوض بأداء افراد المجتمع الذين يكونون الأمة.

ولقد أصبحت الثورة الصناعية الرابعة واقعاً نعيشه، ولها تأثيراتها في جميع مناحي الحياة ، ولأن إعداد المعلمين وتأهيلهم له دورًا مهمًا وحيويًا في توجيهم نحو بناء المواطن الذي يخدم وطنه، كان لزاماً مواكبة التغيرات المتلاحقة التي يشهدها العالم المعاصر بأسره، والتي تتسارع خلال فترات زمنية قصيرة، ولها تأثيرها المباشر على منظومة التدريب، وتهتم الثورة الصناعية الرابعة باستغلال إمكانيات التكنولوجيا الجديدة ومنها إنترنت الأشياء، ودمج العمليات التقنية بالمؤسسات، والخرائط الرقمية والمحاكاة الافتراضية للعالم الحقيقي، والمصنع الذكي الذي يشمل وسائل ذكية للإنتاج الصناعي والمنتجات الذكية بهدف تخفيض التكاليف وزيادة الربح، وتقليل وقت تسويق المنتجات الجديدة، وبيئة عمل أكثر مرونة مع الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد الطبيعة والطاقة(Rojko, 2017).

ويواجه المعلمون الكثير من التحديات في ظل الثورة الصناعية الرابعة التي تستوجب عليهم ضرورة مواكبة التطور والالتحاق ببرامج التدريب الإلكتروني لرفع الكفاءة والتحسين المستمر أثناء العملية التعليمية، ومن هنا جاءت هذه الدراسة لإلقاء الضوء على البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

مشكلة الدراسة:

تعد منظومة التدريب اثناء الخدمة هي الوسيلة الأساسية للنهوض بالمعلمين وتنميتهم مهنياً، الا أنها وفي ظل العدد الكبير للمعلمين تعانى من مشكلة الزمان والمكان غير المناسبين، مما قد يجعلها مهمة شاقة وعبأ يضاف الى أعباء المعلم .

كما تؤكد معطيات الواقع وشواهد المستقبل أن تقدم الأمة والنهوض بها يتوقف على مدى اهتمامها بالتعليم ، وللنهوض بالعملية التعليمية يجب الاهتمام بتدريب المعلمين وتأهيلهم ، حيث يعد المعلمون في مصر ثروة بشرية كبيرة ، حيث بلغ عدد المعلمين الذكور(٤٠٠٤٢١) معلماً ، وعدد المعلمات (٦١٥٢٧٩) معلمة ، بإجمالي(١٠١٥٧٠٠) معلماً ومعلمة (الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء المصري،٢٠٢١).

ومع التحديات الجديدة بظهور الثورة الصناعية الرابعة في مؤتمر دافوس العالمي عام (٢٠١٦)، كان لزاماً تدريب المعلمين وتأهيلهم بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة حتى نستطيع النهوض بالعملية التعليمية ومواكبة العصر الجديد في ظل التسارع الرهيب في التقنية وتداول المعلومات ، ولعل الاهتمام بالثورة الصناعية الرابعة ظهر واضحاً في المؤتمرات العلمية التي نظمت في العام ٢٠١٩ مثل مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها في التعليم (يناير ٢٠١٩) بسلطنة عمان ، والمؤتمر الدولي الأول لكلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة(نوفمبر ٢٠١٩) تحت عنوان التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة ، وعلى ضوء المعطيات السابقة جاءت هذه الدراسة للكشف عن تقويم البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.، وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:

- ما الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة؟
- ما آليات تقويم البرامج التدريبية الإلكترونية للمعلمين؟
- ما تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على البرامج التدريبية للمعلمين؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الى التعرف على ماهية الثورة الصناعية الرابعة وأهم سماتها ، والتعرف على ايجابياتها وتداعياتها، بالإضافة الى التعرف على مجالاتها المختلفة بغية الوصول الى تقويم البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

أهمية الدراسة :

اكتسبت الدراسة أهميتها من طبيعة العصر الذي يمتاز بالتقدم العلمي والنمو المتسارع الذى يستوجب الاهتمام بالمعلم وتنميته ،وتتبلور أهمية الدراسة في التعرف على الجانب المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة ،وتقويم البرامج التدريبية للمعلمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

منهج الدراسة:

في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها ، اعتمدت الدراسة الحالية على منهج البحث الوصفي في بعديه التحليلي والنقدي ، وذلك من خلال استخلاص مفاهيم التدريب الإلكتروني للمعلمين وأهدافه وماهيته للوصول الى آلية لتحقيق متطلبات تطوير منظومة التدريب الإلكتروني للمعلمين.

مصطلحات الدراسة: تمثلت اهم مصطلحات الدراسة فيما يلى:

- **تقويم البرامج التدريبية** Evaluation of training programs: معرفة مدى تحقيق البرامج التدريبية لأهدافها وتقديم التغذية الراجعة للمسئولين عن العملية التدريبية من أجل تحسين وتطوير البرامج المستقبلية.
- **الثورة الصناعية الرابعة** The Fourth Industrial Revolution :هي الجيل الرابع من الثورات الصناعية التي تعمل على رقمنة الممارسات الصناعية باستخدام الذكاء الصناعي وإنترنت الأشياء وتقنية النانو ،والتقنية الحيوية وتعمل على طمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية.

خطوات الدراسة:

سوف تسير الدراسة وفقاً للمحاور الآتية:

- المحور الأول : الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة.
- المحور الثاني: تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على البرامج التدريبية للمعلمين
- المحور الثالث : آليات تقويم البرامج التدريبية الإلكترونية للمعلمين.

وذلك علي النحو التالي:

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة:

يمكن تعريف الثورة الصناعية الرابعة على أنها :الجيل الرابع من الثورات الصناعية التي تعمل على رقمنة الممارسات الصناعية باستخدام الذكاء الصناعي وإنترنت الأشياء وتقنية النانو ،والتقنية الحيوية وتعمل على طمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية.

ولقد أحدثت الثورة الصناعية الرابعة (4IR) (The Fourth Industrial Revolution) تطورات هائلة ومتلاحقة بدأت بوادرها في ثمانينات، وتسعينات القرن العشرين. فهي ثورة رقمية تتميز بتطبيق التكنولوجيا، وتتعامل مع الفرص والتحديات، ثورة وصمت المعارف والمهارات التي تقدمها المؤسسات التعليمية بكونها غير كافية، وغير مرتبطة بمتطلبات تلك الثورة، فقد أسقطت التكنولوجيا الرقمية الحواجز التي تفصل بين البشر، كالبعد الجغرافي، واختلاف اللغات، وإتاحة المعلومات، إضافة إلى إطلاق الطاقات الإبداعية للأفراد بشكل مستمر وسريع ومتطور (Philbeck et al.,2019) .

ولقد أصبحت المرحلة الرابعة في أي صناعة (الثورة الصناعية الرابعة) مرادفة لوضع الدولة، والرقمنة، والأتمتة الذكية، على الرغم من عدم وجود توافق في الآراء حول أفضل طريقة لتسخير هذه التطورات، قامت العديد من البلدان ومعظم الصناعات بإنتاج رؤى وخرائط طريق لتعزيز مواقعها التنافسية في السباق. أحد الأمثلة الواضحة على ذلك هو البرنامج الرابع للصناعة الذي بدأته الحكومة الألمانية. السمة المشتركة بين هذه المبادرات هي أن يصبح البرنامج "ذكيًا"، لكونه تحولاً رقميًا وليس تحولاً مادياً يعتمد بشكل كبير على البرامج بدلاً من الأجهزة، ويتمثل المساعد الأساسي لهذه الثورة في المستوى الجديد من الاتصال بفضل إنترنت الأشياء ، والذي يشتمل على مجموعة من التقنيات الرقمية، بما في ذلك أجهزة الاستشعار، ووحدات الاتصال، ومختلف التطبيقات البرمجية التي يمكن أن تدمج رقميًا الأنظمة الرقمية التناظرية مع العالم الرقمي، وتوفير معلومات ثابتة ومتاحة بسهولة عن تلك الأنظمة. وعلى أساس هذه المعلومات، يمكن تنفيذ القرارات التعاونية، والإجراءات المنسقة في الوقت المناسب، وبطريقة دقيقة، وجعل النظام المادي ذكيًا. كما يؤدي التكامل المرن للأنظمة

المادية مع العالم الرقمي إلى ضغط كبير من الزمان والمكان للإدارة، وليس فقط التصنيع، ولكن أيضًا تشغيل المجتمع بشكل عام (Chou,2019,pp113-115).

وبالتالي يعد الغرض من مفهوم (4IR) هو مساعدة الأفراد والمنظمات لفهم التفاعل بين البشر والتكنولوجيا في وقت تتقدم فيه قوة الحوسبة، والتقنيات الحيوية، والذكاء الاصطناعي، والطاقات المتجددة، والتصنيع المضاف، والعديد من التقنيات الأخرى الناشئة التي تهدد بإرباكنا بسبب تعقيدها. وسيجلب العصر الجديد المزيد من التحديات التقنية والأخلاقية للقطاعات، ومجموعات أصحاب المصلحة، والأعراف الاجتماعية. ومن ثم تجلب الثورة الصناعية الرابعة فرصًا لا تصدق للأفراد، والأمم، حيث يعد الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وإمكانات الحوسبة الكمية بتحسين النظم، وتتقدم التقنيات العصبية بسرعة، وقد تزداد قريبًا القدرات البشرية، والمعرفية، والجسدية بطرق كانت تشكل خيال علمي خالص قبل عقد واحد فقط، في حين؛ أن النهج الأسرع، والأكثر ديمومة تجاه الطباعة متعددة الأبعاد سيجلب موضوعات فريدة، وهياكل شخصية أساسية، وبنى ديناميكية في الحياة اليومية (Philbeck et al.2019)

- **خصائص الثورة الصناعية الرابعة :**

أثرت الثورات الصناعية منذ بدايتها في مسار تطور المجتمعات حسب طبيعة استجابة المجتمع في الاستفادة من مميزات هذه الثورة لتحسين حياة الأفراد وتحقيق النمو المستدام والشامل داخل المجتمع، لذا فان ادراك خصائص الثورة الصناعية الرابعة يساهم في الاستعداد للتكيف مع التغيرات التي تحدثها الثورة الصناعية الرابعة.

وتتميز الثورة الصناعية الرابعة بخصائص مختلفة وتأثيرات كبيرة عما سبقها من ثورات ثلاث وذلك لأنها تتسم بكل من (معهد التخطيط القومي المصري،٢٠١٩):

- **السرعة** : حيث تسير الثورة الصناعية الرابعة بمتوالية هندسية تضاعفيه وليست بمتابعة حسابية خطية.

- **التأثير الممتد:** حيث أن تأثير الثورة الصناعية الرابعة على كافة مجالات الحياة متسع وعميق، سواء على المجتمعات أو الأفراد أو العمال أو الحكومات فهي لا تغير فقط من آلية عمل الأشياء، بل تغير الطريقة التي ننظر بها إلى أنفسنا أيضاً.
- **النظام التعددي:** حيث أنها تعمل على تغيير النظام القائم سواء بين أو داخل الدول والشركات والمجتمع ككل، فمن شأن الثورة الصناعية الرابعة أن تلقي بظلالها على كافة مجالات الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية.
- كما تتسم الثورة الصناعية الرابعة بالمنطق الرقمي في كل شيء ،ليس في المجالات الصناعية فقط، بل في كل مجالات الحياة حيث التأثير الممتد على الأفراد والمجتمعات والحكومات، وتتميز بالترابط من خلال إنترنت الاشياء، وتتسم بالسرعة من خلال المتواليات الهندسية التضاعفية، كما تتسم بشفافية المعلومات مما يساعد في توجيه القرارات وسرعة اتخاذها ،وتعمل على حل المشكلات ،وتساعد في إنجاز المهام الصعبة وغير الآمنة.

- **ايجابيات وتداعيات الثورة الصناعية الرابعة**

تعد الثورة الصناعية الرابعة كغيرها من الثورات الصناعية ، حيث تتميز بالعديد من المميزات ، وتحتوى ايضاً على مجموعة من التداعيات نستعرضهم كالتالي :

١- إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة :

تتعدد ايجابيات الثورة الصناعية الرابعة حيث تعمل علي تحقيق معدلات نمو عالية في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية، وتحسين ورفع مستوى الرعاية الصحية، واختصار الكثير من الوقت في عملية التطور، وخفض تكلفة الإنتاج وتأمين الخدمات وتسهيل وسائل النقل والاتصال وفتح أسواق جديدة ، وتحفيز النمو الاقتصادي والعمل على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة، وتوفير وظائف جديدة ترتبط بالمجالات الجديدة التي تنتجها الطابعات ثلاثية الأبعاد للتصميم والإنتاج وبرمجة الروبوتات والأنظمة الذكية، هذا بالإضافة الي تعاون شركات القطاع الخاص بشكل أفضل مع أنظمة التعليم لضمان تفعيل التدريب المناسب وتنمية المهارات وتقليل عدم المساواة (عبد العزيز،٢٠٢٠،ص٨٤).

ويمكن إجمال ايجابيات الثورة الصناعية الرابعة في أنها تسهم في تحقيق المكاسب المتعلقة بالإيرادات والتكلفة حيث تعمل على(استطلاع الثورة الصناعية الرابعة في الشرق الاوسط لعام ٢٠١٦ ،ص١٣) :

أ / تحقيق ايرادات اضافية من خلال :

- إحداث تحول رقمي لمجموعة المنتجات والخدمات الحالية .
- خلق نماذج أعمال جديدة .
- اضافة منتجات وخدمات وحلول رقمية جديدة .
- تقديم بيانات وتحليلات كبيرة على شكل خدمات.
- زيادة حصة السوق من المنتجات الأساسية .

ب/ تخفيض التكلفة وزيادة الكفاءة من خلال :

- مراقبة الجودة في الوقت الحقيقي بناءاً على تحليل البيانات الكبيرة.
- مفاهيم انتاج مرنة ومصممة خصيصا للعملاء.
- الاطلاع على العمليات وتباين المنتجات في الوقت الحقيقي والواقع المعزز ، والاستفادة المثلى من تحليل البيانات.
- التكامل العمودي بدءاً من أدوات الاستشعار في نظام تنفيذ التصنيع وانتهاءاً بتخطيط الانتاج في الوقت الحقيقي ،لتحسين استخدام الآلات وتقليل الوقت المستخدم لتصنيع المنتجات.
- التكامل الافقي الى جانب تتبع المنتجات وتعقبها لتحسين أداء المخزون وخفض الخدمات اللوجستية.
- إحداث تحول رقمي في العمليات وأتمتتها لاستخدام الموارد البشرية بطريقة أكثر ذكاء وتنفيذ العمليات بشكل أسرع.
- التخطيط الشامل في الوقت الحقيقي والمستند الى النظام ، والتعامل الأفقي باستخدام منصات التخطيط القائمة على التقنيات السحابية لتحسين التنفيذ.
- زيادة الحجم من خلال زيادة حصة السوق من المنتجات الاساسية.

وترتب علي ذلك التنبؤ بعدد من الفرص التي تأتي مع الثورة الصناعية الرابعة إلى تقليل الحواجز بين المخترعين والأسواق بسبب التقنيات الجديدة، مع ظهور دور أكثر نشاطاً للذكاء الصناعي، وتكامل التقنيات والمجالات المختلفة لتحسين جودة الحياة في المنزل والعمل والعديد من الأماكن الأخرى، مما زاد من اتصال الحياة المتصلة بالإنترنت(Xu et al.,2018,p9) ، لذا ظهرت العديد من التطبيقات التي ميزت الثورة الصناعية الرابعة حيث:

- أدى التقدم في العلوم الطبية الحيوية إلى حياة أكثر صحة وعمر أطول من خلال ابتكارات في علم الأعصاب ، مثل توصيل الدماغ البشري بأجهزة الكمبيوتر لتعزيز الذكاء أو تجربة عالم محاكاة.
- إعادة تشكيل المساحات المعيشية للمدن ، والهندسة المعمارية ، والطرق نفسها ، وإفساح المجال لمزيد من المساحات الاجتماعية والمتمحورة حول الإنسان.
- تزويد العمال بأدوات ورؤى جديدة جذريًا لتصميم حلول أكثر إبداعًا للمشكلات التي كان يتعذر التغلب عليها سابقًا.

٢- تداعيات الثورة الصناعية الرابعة

توجد العديد من التداعيات المترتبة على الثورة الصناعية الرابعة يمكن تقسيمها كما يلي: -

أ / **تداعيات اقتصادية** : حيث تؤثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة على حجم ونوعية الوظائف، وفرص العمل المتاحة، إذ من المتوقع أن يؤثر «الروبوت» بالسلب على الوظائف في مجال الصناعات التحويلية، وصناعة السيارات، والأدوات الكهربائية، بالإضافة إلى خدمة العملاء(خليفة،٢٠١٧).

كما قد تؤدي الثورة الصناعية الرابعة الي زيادة معدلات الفقر والجوع وتوسيع الدخل وعدم المساواة الاجتماعية مما يؤدي الى لجوء الفقراء إلى الهجرة غير الشرعية التي قد تؤدي بدورها إلى صراعات ثقافية وسياسية خطيرة، بالإضافة الي خطر توسع الفجوة بين الجنسين ، حيث ستكون القوى العاملة الصناعية من الذكور بشكل أساسي ، مع وجود أقل من (١٠ ٪) من المبرمجين الأوروبيين من النساء، وفقًا لتقرير المنتدى الاقتصادي العالمي ، (٢٤٪) فقط من القوى العاملة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من الإناث، كما قد يؤدي التقدم

التكنولوجي السريع وإدخال تقنيات جديدة في جميع القطاعات بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل التكامل المالي غير المنظم بشكل كاف والمنافسة المتزايدة في أسواق المنتجات والخدمات ، إلى توسيع فجوة عدم المساواة في الدخل مع عواقب غير مواتية على المجتمع (Zervoudi,2019).

ب/ تداعيات أمنية: تهدد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة حق البشر في الحياة، ويتضح ذلك في حالة «الأنظمة القتالية المستقلة» مثل الطائرات بدون طيار «الدرونز» التي تحمل أسلحة، أو الروبوتات المقاتلة الموجودة، حيث تكمن الخطورة هنا في أن هذه الأجهزة مصممة من أجل التدمير أساساً(خليفة،٢٠١٧).

كما اوجدت الثورة الصناعية الرابعة تداعيات اخرى مثل الأمن السيبراني، ويطلق عليه ايضاً أمن المعلومات وهو عبارة عن مجموع الوسائل التقنية والتنظيمية والإدارية التي يتم استخدامها لمنع سوء استغلال او أي استخدام مريب للبيانات من أجل ضمان الحماية اللازمة لتداول المعلومات ،قد تؤثر الثورة الصناعية الرابعة على طبيعة الأمن القومي والدولي، حيث ستصبح النزاعات والحروب في العصر الجديد "هجينة" بشكل أساسي مع ظهور خطر نشوب صراع نووي أو كيميائي.

ج / تداعيات اجتماعية: حيث يؤدي زيادة الاحتكاك مع الآلات إلى انفصال البشر تدريجياً عن محيطهم الاجتماعي البشري، وهو ما يفقد العلاقات الإنسانية مرونتها التقليدية، ويجعلها أكثر صلابة وجموداً، فتتحول طرق التفكير والتفاعلات البشرية من التعقيد المفيد إلى التنميط، ولو كان منتجاً، ويصبح الهدف من العلاقات الإنسانية مادياً بعدما كان معنوياً بالأساس(خليفة،٢٠١٧).

مما سبق طرحه من تداعيات وايجابيات للثورة الصناعية الرابعة ، يتضح أهميتها ولزوم التعامل معها على مستوى الحكومات والأفراد والشركات وبالتالي المؤسسات التعليمية ، ومنها الجهات المسئولة عن تدريب المعلمين ، حتى تتم الاستفادة القصوى من امكانياتها والتغلب على سلبياتها ، وذلك يتطلب تكاتف الجهود الحكومية والشراكة المجتمعية لتحقيق الأهداف المرجوة من التعامل معها .

- **مجالات الثورة الصناعية الرابعة** : تتنوع مجالات الثورة الصناعية الرابعة حيث توجد العديد من المحركات الرئيسية لها من أهمها الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، إنترنت الاشياء، الطابعة ثلاثية الأبعاد، البيانات العملاقة، السيارات ذاتية القيادة، وتخزين الطاقة، والتقانة النانونية والحيوية(الثورة الصناعية الرابعة آفاق لا حدود لها ،٢٠١٨)، وسوف يتم تناولها علي النحو التالي:

  - **الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence:**

ترجع نشأة الذكاء الاصطناعي الى عام ١٩٥٦ م ، حيث تم اكتشاف نظريات جديدة في علم الاعصاب والرياضيات والتطور في التحكم الآلي وذلك بعد اختراع أجهزة الكمبيوتر ،في كلية دارتموث حيث كانت البداية من خلال الشبكات العصبية علي أيدي أساتذة علم النفس وعلماء الاعصاب(Turek,2019) ، إلى أن أصبح من مهام مطوري التقنية في العصر الحديث ، حيث يتم الانفاق علي الذكاء الاصطناعي مع حلول العام ٢٠٢٢م ما يقارب ٧٧ مليار دولار ويصل الى تريليون دولار عام ٢٠٣٠(عبدالظاهر،٢٠١٩).

وتعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي ، فعرف على انه :علم هندسة صنع الآلات الذكية (McCarthy,2020)،ويتكون الذكاء الاصطناعي من مفهومين: الذاكرة وذلك من خلال آلية التخزين ويسمى هذا النوع بالذكاء السلبي، والاستدلال وهو القدرة على التحليل مع ادراك العلاقة بين المفاهيم المختلفة وذلك يحدث من استخدام الذاكرة والمنطق(قمورة وآخرون،٢٠١٨،ص٦).

ويعتمد الذكاء الاصطناعي على تطوير الرياضيات والتقنيات التي تعمل على مكونات ذلك الذكاء، ويتكون مما يلي(الحمدوش،٢٠١٨،ص٢٦):

- **هندسة المعرفة** : تعتبر المكون الرئيسي في الذكاء الاصطناعي؛ فلن تستطيع الآلات محاكاة العقل البشري ما لم يكن لديها معلومات كافية عن الواقع المطلوب ،والتعامل معه بشكل موضوعات وعناوين وتصنيفات وخصائص، وآلية ربط تلك العناصر ببعضها بحيث تمكن الآلة من استنباط الحلول والتفكير بشكل منطقي مستخدمة في ذلك علم التصنيف Ontology.

- **التفكير والاستنتاج** :ويعد جزءاً مهماً في بناء أنظمة الذكاء الاصطناعي ،حيث طور العلماء في تسعينات القرن العشرين العديد من المعادلات الرياضية التي كانت تعتمد على مبدأ استكشاف جميع الحلول الممكنة للمسألة ومن ثم اختيار أفضل الحلول بناء على معايير تم وضعها سابقاً ، إلا أن هذه الطريقة قد أثبتت فشلها في المسائل المعقدة من خلال أجهزة الكمبيوتر.
- **معالجة اللغات الطبيعية:** ويقصد بها تمكين الأنظمة الحاسوبية من فهم اللغات البشرية واستيعابها ،بحيث يمكن للنظام الذكي ان يقرأ ما يكتبه البشر لكي يطور مهاراته .
- **التحريك والتحكم** :وهذه الخاصية تعمل على تمكين الآلة او الروبوت بالخصائص الذكية التي تمكنه من العمل مع الأشياء المحيطة وتحريكه والتجول بشكل فعال وتجنب المعوقات، حيث يركز الروبوت على فهم مكان تموضعه ثم معرفة ما حوله والتخطيط للتحرك نحو الهدف المراد.
- **الذكاء الاجتماعي** : ومن خلاله يتم تزويد أنظمة الذكاء الاصطناعي بخصائص اجتماعية تمكنه من فهم مشاعر الآخرين والتنبؤ بسلوكهم ،بحيث يستطيع اتخاذ قرارات أقرب للبشر منها للآلات.

ويعد الذكاء الاصطناعي أحد المجالات المهمة للثورة الصناعية الرابعة ، حيث بدأ توظيفه في شتى المجالات العلمية والطبية والتعليمية ، والحربية أيضاً ، ومن أهم تطبيقاته الروبوتات التي تستخدم في مجالات عدة ، حيث تستخدم في المصانع ومجال الإلكترونيات ، وتستخدم في الفضاء واستكشاف الكواكب ،كما تستخدم في المجال الطبي والعمليات المعقدة ، والمجال البحثي والعلمي، حتى أصبحت تستخدم في الحياة العامة وفي المنازل والفنادق وغيرها، كما يمكن الاستفادة منه في مجال التعليم بتوسع خاصة مع ميل الطلاب الى الأجهزة الذكية ،حيث يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في تحويل الكتب الدراسية التقليدية الى كتب ذكية وشيقة للطلاب ،كما يمكنه مساعدة المعلمين في عملية تقييم الطلاب بطرق بسيطة وعادلة ،ويستطيع الذكاء الاصطناعي توفير أنظمة تعلم ذكية مصممة لدعم وتحسين عمليتي التعليم والتعلم باستخدام التقنيات المختلفة.

- **إنترنت الاشياءInternet of Things IoT**

بدأ الإنترنت كمشروع لوزارة الدفاع الامريكية عام ١٩٦٩م، واستمرت عمليات التطوير حتى أوائل الثمانينيات، حيث موّلت مؤسسة العلوم القوميّة إنشاء عدد من المراكز القوميّة للحواسب الفائقة في عدة جامعات، ثم دعمت في العام ١٩٨٦م توصيلها مع شبكة مُؤسسة العلوم القوميّة (NSFNET)، وقد سمح هذ المشروع للمراكز البحثيّة والمُؤسسات التعليميّة في الولايات المتحدة بالنفاذ إلى شبكة الحواسيب الفائقة، حيث بدأت مزوّدات خدمات الإنترنت التجاريّة في الظهور في أواخر الثمانينيات من القرن العشرين، وفي منتصف التسعينيّات من القرن العشرين كان لشبكة الإنترنت تأثيرٌ مهم وفعال على الثقافة والتجارة والتكنولوجيا حيث بدأ ظهور التراسل الفوري وتطوّر البريد الإلكتروني والمُكالمات الهاتفيّة عبر شبكة الإنترنت (VoIP) ومكالمات الفيديو وشبكة الويب التي تضمنت مُنتديات النقاش والمدوّنات وشبكات التواصل الاجتماعيّ ومواقع التسوّق عبر الإنترنت(Couldry,2019,p978) ، إلى أن تطور الأمر بظهور مصطلح إنترنت الاشياء، حيث يستطيع الانسان التواصل مع سيارته ، وأدواته المنزلية وأدويته وغيرها بسهولة ويسر.

ويمكن توظيف إنترنت الاشياء في التعليم من خلال استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز ،وتصميم المدارس الذكية التي تحقق أعلى معدلات الأمان وسهولة وصول المعلومة، وسهولة التواصل بين المعلم وطلابه .

- **الطباعة ثلاثية الابعاد :**

ترجع بداية الطباعة ثلاثية الأبعاد إلى عام ١٩٧٦، عندما تم اخترع الطابعة النافثة للحبر في بداية الثمانينيات، ثم ظهرت أول تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد، وفي ذلك الحين كانت تسمى بتقنية النماذج الأولية السريعة، وفي عام ١٩٨٤، ومع مزيد من التعديلات والتطور والتقدم للمفهوم النافثة للحبر تحولت التكنولوجيا من الطباعة مع الحبر إلى الطباعة مع المواد، حيث يرجع أصول الطباعة ثلاثية الأبعاد إلى عام ١٩٨٦، عندما تم إصدار أول براءة لجهاز المجسمات (SLA)، تم تطوير مجموعة متنوعة من تطبيقات تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد عبر العديد من الصناعات ،ويمكن تعريفها على أنها احدى تقنيات التصنيع

وذلك عن طريق تقسيم التصاميم ثلاثية الأبعاد لها إلى طبقات صغيرة جداً باستخدام برامج الكمبيوتر ومن ثم يتم تصنيعها باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد عن طريق طباعة طبقة فوق الأخرى حتى تكون على شكل مجسم في شكلها النهائي.

كما يمكن استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم ، من خلال تصميم المجسمات والأشكال التعليمية في المواد العلمية والتدريب والفنون مما يسهل على الطلاب والمتدربين استيعاب المعلومة وفهمها دون تعقيد .

نلاحظ مما سبق عرضه من بعض مجالات الثورة الصناعية الرابعة مدى تنوعها وانتشارها وسرعة تدفقها ، وتغلغلها في كل المجالات الحياتية، مما يجعلنا نستعد لها لمواكبتها وفقا لمتطلبات العصر والقيم والاخلاق المجتمعية.

المحور الثاني: تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على البرامج التدريبية للمعلمين:

تؤثر الثورة الصناعية الرابعة تأثيراً كبيراً على النظام التعليمي حيث تعمل على تحويل قطاع التعليم إلى سوق عالمي مما يؤدي الى زيادة الطلب على التعليم العابر للحدود وذلك من خلال استخدام التعليم عن بعد والتدريب الإلكتروني.

وتعددت المؤتمرات الدولية التي تحدثت عن الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم ، حيث أوصى المؤتمر الدولي "الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم " والمنعقد بسلطنة عمان في يناير ٢٠١٩، بضرورة مواكبة النظام التعليمي لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بتطوير جميع عناصر المنظومة التربوية ،وتطوير برامج إعداد المعلمين في كافة التخصصات ،بما يتماشى ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة ،فضلاً عن تبني وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية متكاملة هدفها تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم وطبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة ،وتوجيه العاملين في الحقل التربوي الى أهمية التنمية الذاتية المستدامة ، بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات هذه الثورة ،ودعم العاملين في الحقل التربوي ،عبر تزويدهم بأدوات الابتكار ،والبحث العلمي ، للارتقاء بمهارتهم في تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

كما أوصى المؤتمر الدولي الثامن "التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة " ،والمنعقد في نوفمبر ٢٠١٩ بكلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة بما يلي(عبدالحكيم،٢٠٢٠،ص٩٦) :

- من الواجب الاهتمام بالتعليم ليس للمواءمة مع المستقبل والتكيف معه فقط أو تحقيق النجاح فيه ،بل من أجل تشكيل ملامح المستقبل أيضا ،فالطلاب خاصة وكل مواطن تحديداً في حاجة الى فرص لتنمية وتطوير مهاراته الإبداعية الخلاقة من أجل دفع الوطن بل الإنسانية كلها نحو مستقبل أفضل.
- ثورة التعلم القادمة المتوقع لها ان تتراكم معطياتها عالمياً في فترة زمنية أقرب مما نتوقع ،لذا فمن الواجب التفكير بجدية في التعليم لزمان لا نتوقع متطلباته من التعليم ،كي لا نعد لوظائف سوف تختفي لتظهر أخرى بدلا منها تتلاءم مع التراكمات العلمية للثورات كلها .
- الاهتمام بالتعليم يكون بإصلاح التعليم ذاته كي يكون متنوع التخصصات ، فلم يعد المطلوب تعليما موحداً للجميع ، بل مرتفع المستوى للجميع ،وأن يتنوع المحتوى أمام الجميع أيضاً .
- للمعلم واعداده أهمية كبيرة ،من أجل أن يستطيع التعامل مع متغيرات المستقبل التي تفرض عليه و أن يكون متمكناً من كفايات ومهارات متعددة ،بالإضافة الى التخصص والقدرة على التعامل مع الاحتياجات المتغيرة للتلاميذ في مراحل مختلفة.
- من المهم التركيز في طرق التدريس على الجوانب التعليمية الاجتماعية الوجدانية ،والحرص على الاستقلالية ودعم المواهب والتجديد والابتكار.
- أهمية أن يكون التعليم معتمد على المشروعات ،والعمل في فريق.
- ضرورة التفكير بشأن التعليم النظامي والمفتوح والدمج بينهما ،واستغلال أدوات التواصل الاجتماعي في نشر ثقافة التعلم مدى الحياة ،في أي وقت وأي مكان مع اختيار الجديد من التخصص لتحقيق او اتاحة الفرص للمواطن في أن يلاحق التغيرات في سوق العمل المتجددة.

- وتوصل المؤتمر الى ضرورة الاهتمام بالمنظمات المدنية أو ما يسمى بالجمعيات الأهلية لمشاركة الدولة في جهودها التعليمية ،وبما يعود بالفائدة على المجتمع امحلي.
- دعم استخدام التكنولوجيا بكل مستوياتها لدعم ذوي الاحتياجات الخاصة من المعاقين والموهوبين.

وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة تعددت طرق التعلم حيث أصبح يستخدم مصطلح التعلم العميق الذى يستخدم الشبكات العصبية "Neural Network "في تحسين التنبؤات المستقبلية القائمة على استخدام البيانات، ويفيد التعلم العميق في تصميم السيارات ذاتية القيادة، وتحليل المشاعر في الحالات المزاجية البشرية المختلفة، وفي غالبية التقنيات الأخرى للذكاء الاصطناعي التي تتعامل مع البيانات الحقيقية لاتخاذ قرارت ديناميكية، كما تؤثر أدوات الذكاء الاصطناعي التي تستخدم تقنيات التعلم العميق على العديد من جوانب الممارسات التجارية تأثيرات عميقة وغير متوقعة ،فمن ناحية تعتمد العمليات التصنيعية الحديثة بقوة على الذكاء الاصطناعي والتعلم بواسطة الآلات، وتحلل نظم التعرف على الصور المرئية للمنتجات على خطوط الإنتاج لتحديد العيوب الموجودة بها، كما تساعد نظم التعلم بواسطة الآلات في التحليلات التنبؤية التي تستشرف وجود الأخطاء في المنتجات من خلال متابعة المستشعرات الموجودة في المصانع، ومن خلال تحديد الأنماط التي تؤدي على وقوع الأخطاء، وبالإضافة إلى هذا، يستخدم التعلم بواسطة الآلات أيضًا في توجيه القرارات المتصلة بسلاسل تدفق مستلزمات الإنتاج، وتحسين كفاءة الإنتاج عند الطلب من خلال توظيف آليات المناقصات واللوجستيات الذكية(McDowell,2019,pp2-3).

كما أصبح للمعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة أدواراً جديدة تفرض عليه أن يزود بمهارات كيفية استخدام التقنية في التعليم ، حيث أصبحت التقنية مطلباً أساسياً لتطوير التعليم ، وأصبح استخدامها ضرورة في عصر المعلومات وبعد أحداث جائحة كورونا .

وقد اعتبرت منظمة اليونسكو أن إعداد المعلم يعد استراتيجية لمواجهة أزمة التعليم في عالمنا المعاصر، لذلك فان تعميق مهنة التعليم وتطويرها لصالحه تستوجب اعداده اعداداً متكاملاً ، أكاديمياً ومهنياً وثقافياً، كما يستلزم تنميته تربوياً لتمكينه من التفاعل المبدع مع

متطلبات تخصصه ومستحدثات العصر في عمليات التخطيط التربوي ، حيث تحولت عمليات تدريب المعلمين والإداريين الى تنمية مهنية مستدامة

(ضحاوي و حسين،٢٠٠٩،ص٦٤) ،ويمكن الاستفادة من الثورة الصناعية الرابعة في التدريب الإلكتروني للمعلمين حيث :

- تعمل على تحسين كفاءة المعلمين ومساعدتهم على الانتقال من نقل المعارف إلى تيسير التعلم، وتدريب المعلمين على تدريس المحتويات المعرفية الرقمية بالغة التعقيد (Karsenti,2019,p109)
- توفر لهم آلية لاستخدام القيمة المضافة في تحديد درجة فاعلية برامج التنمية المهنية، وقياس أثر التدريب على أداء المعلمين (Kennedy,2015,p183) .
- كما تعمل على سهولة تخزين ومعالجة وتحليل أحجام كبيرة من البيانات مع الحفاظ على سرية بيانات المتدربين.

المحور الثالث آليات تقويم البرامج التدريبية الإلكترونية للمعلمين:

تستند عملية التقويم الإلكتروني على عدد من الأسس والمعايير التى يتم من خلالها إجراء التعديلات لتطوير نظام التدريب ورسم استراتيجياته المستقبلية، ومن هذه الأسس والمعايير تحديد أهداف التدريب القريبة والبعيدة ووضوحها، وشمول عملية التقويم واستمرارها، ترابط عناصرمنظومة التدريب واتساقها، تكامل جهود التدريب السابقة واللاحقة وجودتها (Siegel & Hall،2005,p98) .

ويعد التقييم عملية ضرورية وأساسية في أي برنامج تدريبي، ذلك أنها ترتبط إرتباطاً وثيقاً بالإحتياجات التدريبية والأهداف المرجوة من ذلك البرنامج، كما أنها ترتبط بجميع مراحل تخطيط وتصميم وتنفيذ البرامج التدريبية، والتقييم عملية متعددة الأبعاد وتتشابك فيها كثير من القوى والمؤثرات والعناصر، وهذا يجعلها عملية صعبة، معقدة، ويزيد من صعوبتها أيضاً أن المقيم مضطر لإصدار أحكام تتعلق بالمدربين والمتدربين والأساليب التدريبية والوسائل المستخدمة، والنتائج القريبة والبعيدة المترتبة على عملية التدريب

(عطوي،٢٠٠٤،ص٢٢٥) ، ويجب أن تشمل عمليات التقييم والمتابعة في التدريب جميع أبعاد ومجالات عمليات التدريب وفقاً لما يلي :

أ / **تقييم ومتابعة البرامج التدريبية** : وتتم تلك العملية من خلال ثلاث خطوات وهي :

- تقييم البرنامج التدريبي قبل التنفيذ للتأكد من دقة وسلامة خطة البرنامج التدريبي ومدى قدرتها على تحقيق الهدف أو الأهداف التي صممت الدورة من أجل تحقيقها(الخطيب،٢٠٠٤،ص٢٦٩).
- تقييم البرنامج التدريبي أثناء التنفيذ للتأكد من أنه يسير وفق الخطة المرسومة له، وهنا تتخذ عملية التقييم أشكالاً متعددة منها(الصيرفي،٢٠٠٩،ص٢٤٣):
  - التقرير اليومي عن حضور غياب المتدربين.
  - التقرير اليومي عن متابعة المتدربين وتوافر المساعدات التدريبية.
  - التقرير اليومي الذي يعده كل مدرب على مدى تجاوب المتدربين مع المادة العلمية ومناقشتهم وأسئلتهم.
  - إستمارة تقييم البرنامج الذي يعدها المتدربين والتي توضح آرائهم ومقترحاتهم للتطوير أو التغيير.
- تقييم البرنامج التدريبي بعد التنفيذ للتأكد من تحقيقه للأهداف التي وضع البرنامج التدريبي من أجل تحقيقها ومدى مساهمته في تلبية الاحتياجات التدريبية، وبالتالي إبراز ما حققه من فائدة مقارنة بالكلفة المالية التي تم إنفاقها على البرنامج التدريبي

ب / **تقييم ومتابعة المتدربين** : المتدربون هم الجمهور المستهدف في أي برنامج تدريبي، فالبيئة التدريبية والأجهزة الإدارية والمدربون والإمكانيات المادية والأجهزة والمواد التدريبية ما هي إلا عوامل مساعدة لتنفيذ البرنامج التدريبي، كل ذلك من أجل تلبية الاحتياجات التدريبية التي تم حصرها وتحديدها لدى مجتمع المتدربين. ولذلك كانت عمليات التقييم والمتابعة المستمرة لسلوك وأداء المتدربين أثناء فترة التدريب وبعد عودتهم إلى مواقع العمل التي يلتحقون بها بعد الإنتهاء من البرنامج التدريبي هي المعيار الصحيح الذي يبنى عليه مدى نجاح البرنامج التدريبي في تحقيق الهدف الذي صمم من أجله(الخطيب،٢٠٠٤،ص٢٧٠).

وتوجد مجموعة من المعايير الواجب مراعاتها عند تقييم برامج التدريب الإلكتروني، وهي كالآتي(مرعي،٢٠٠٧،ص٤٢٠):

– المحتوى: هل يحتوي البرنامج على الكمية والنوعية الجيدة من المعلومات؟.

– تصميم التدريب: هل صمم المساق بطريقة تساعد على تدريب المستخدمين بطريقة مُثلى؟.

– التفاعلية: هل المتدرب متفاعل مع البرنامج؟.

– القيادة: هل يمكن للمتدرب تحديد طريقة تدربه، وقيادة البرنامج من أجل تحقيق الأهداف لديه؟

هل هناك لوحة إنسيابية للبرنامج تحدد السير في خطوات التدريب؟ هل هناك خيارات متعددة في البرنامج تساعد المتدرب على إختيار ما يتناسب وإحتياجاته؟.

– الدافعية: هل يحتوي البرنامج على مواد تدريبية تثير دافعية المتدربين مثل: الألعاب، الفكاهة،

الرسومات المضحكة، ...إلخ.

– الوسائل التدريبية: هل يوظف البرنامج وبشكل فاعل ومناسب كل من الصور والرسومات المتحركة، والموسيقى، والصوت والفيديو؟ هل الإستخدام الزائد لهذه الوسائل يمكن الإستغناء عنه؟

–التقييم: هل يحتوي البرنامج على أشكال من فنون التقييم مثل قياس إتقان محتويات كل مهمة قبل الإنتقال إلى المهمة الأخرى، هل توجد إختبارات قصيرة، هل هناك إختبار نهائي يقدم في نهاية البرنامج؟.

– الحماسة والجاذبية: هل البرنامج جذاب، ويجذب العين والأذن؟ هل شكل الشاشة مضاف للبرنامج؟.

– الإحتفاظ بالسجلات: هل أداء المتدربين يسجل في سجلات خاصة، مثل وقت الإنتهاء من البرنامج، وقت البدء بالبرنامج، تحليل الأسئلة،...إلخ هل تقدم المعلومات لمدير المساق يكون بشكل آلي؟.

- النغمة: هل البرنامج مصصم للإستماع؟ ما هي الأجهزة المطلوب إستخدامها من قبل المتدرب؟.

-مواصفات جهاز الحاسوب المستخدم: هل جهاز الحاسوب المستخدم ذو سرعة مقبولة لتحليل البرنامج؟ هل كارت الصوت قادر على تشغيل أي ملفات صوتية مرافقة للبرنامج؟ هل بالإمكان وصل الحاسوب مباشرة مع الشبكة؟ أم يحتاج إلى جهاز وصل آخر؟.

نتائج البحث

توصلت الدراسة الى أن عمليات التقييم والمتابعة في التدريب يجب أن تشمل جميع أبعاد ومجالات عمليات التدريب من خلال :

- تقييم ومتابعة البرامج التدريبية قبل التنفيذ، وأثناء التنفيذ، وبعد التنفيذ .
- التأكد من مدى تحقيق البرامج التدريبية للأهداف التي وضعت من أجل تحقيقها ومدى مساهمتها في تلبية الاحتياجات التدريبية للمعلمين.
- إبراز ما حققته عملية التقويم من فائدة مقارنة بالكلفة المالية التي تم إنفاقها على البرنامج التدريبي.
- تقديم تغذية راجعة للمختصين للمساعدة في تطوير البرامج التدريبية المستقبلية.

توصيات البحث :

- الاستفادة من تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تدريب المعلمين.
- تقييم البرامج التدريبية الإلكترونية للمعلمين وفق معايير محددة.
- الاستفادة من تقويم البرامج التدريبية فى تقديم التغذية الراجعة للمتخصصين لتحسين العملية التدريبية.
- قياس أثر البرامج التدريبية والوقوف على مدى تطبيق المعلمين لتلك البرامج.

قائمة المراجع

أولا المراجع العربية:

١. الأمن السيبراني .متوفر /https://www.edraak.org/specialization/specialization/cs101-v1

٢. الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء المصري (٢٠٢١) **مصر في ارقام** .القاهرة.

٣. الحمدوش، منذر(٢٠١٨):الذكاء الاصطناعي وآفاقه الواعدة ،**مجلة التقدم العلمي** .العدد (١٠٣).الكويت.ص ص٢٣-٢٨.

٤. خليفة، ،إيهاب(٢٠١٧) **تهديدات ذكية: مخاطر خروج "الذكاء الاصطناعي" عن السيطرة البشرية** ،متوفر https://futureuae.com/ar/

٥. الصيرفي، محمد(٢٠٠٩): **التحليل على مستوى المنظمات**. المكتب الجامعي الحديث. الإسكندرية. مصر.

٦. ضحاوي، بيومي وحسين ،سلامة(٢٠٠٩) **التنمية المهنية للمعلمين مدخل جديد نحو اصلاح التعليم** . دارالفكر العربي . مصر.

٧. الطباعة ثلاثية الأبعاد .متوفر https://web.archive.org/web/20190514042528/http://namthaja.com/

٨. عبد العزيز،هاشم(٢٠٢٠) رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة 4IR (الذكاء الاصطناعي).**مجلة ابداعات تربوية**. عدد١٥.رابطة التربويين العرب. مصر.ص ص ٤٩٩٢-٥٠١٤.

٩. عطوي،جودت(٢٠٠٤) **الإدارة التعليمية والإشراف التربوي: أصولها وتطبيقاتها**. دار الثقافة للنشر والتوزيع.الأردن.

١٠. عبد الظاهر ،محمد(٢٠١٧)الذكاء الاصطناعي والحاجة الى الايدي العاملة ،**مجلة صدى الموارد البشرية** ،عدد(١٥).الإمارات العربية المتحدة. ص ص١٦-٣٠.

١١. مرعي، توفيق (٢٠٠٧) **تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**.دار المسيرة للنشر والتوزيع.عمان، الأردن.

١٢. معهد التخطيط القومي(٢٠١٩) **الثورة الصناعية الرابعة وتحديات التنمية المستدامة ،لقاء الخبراء الاكاديمي٢٠١٨/٢٠١٩**متوفر
http://repository.inp.edu.eg/bitstream/handle/123456789/4508/%D9%84.%D8%AE4%2018-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y

١٣. مقدمة عن الطباعة ثلاثية الأبعاد .متوفر
https://web.archive.org/web/20190514042528/http://namthaja.com/m

ثانيا المراجع الأجنبية:

14. Artificial intelligence , Available on : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681318301393

15.Rojko , A(2017)Industry 4.0 Concept: Background and Overview. **International Journal of Interactive Mobile Technologies** (**IJIM** (**IJIM**).11(5), 77–90. Retrieved from **https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/7072/4532**

16. Schwab, Klaus.**The Fourth Industrial Revolution**: **what it means**, **how to respond**. Available on:https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/ .

17.Siegel, D & Hall B(2005) **Web based training** .New York.

18.Turek, Matt.**Explainable artificial intelligence** (**xai**). (DARPA). Available on https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence

19. Understand the Impact of the Fourth Industrial Revolution on Society and Individuals. Available at: https://trailhead.salesforce.com/en/content/learn/modules/impacts-of-the-fourth-industrial-revolution/understand-the-impact-of-the-fourth-industrial-revolution-on-society-and-individuals .
20. What is Industry 4.0 and What Does it Mean for My Manufacturing. Available at: https://blog.viscosity.com/blog/what-is-industry-4.0-and-what-does-it-mean-for-my-manufacturing.