متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة

د/ هيثم الستري عباس خليل الستري

مدرس بقسم أصول التربية – كلية التربية جامعة الأزهر – فرع تفهنا الأشراف

الـمـسـتـخـلـص

هدفت الدراسة إلى التعرف على متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة الاستبانة، والتي تم تطبيقها على عينة عشوائية قوامها (٣٩٦) فرداً من موجهي ومديري ومعلمي التعليم الثانوي الفني بمحافظة كفر الشيخ، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن درجة الأهمية لدرجات استجابات عينة الدراسة على محاور الاستبانة كانت كبيرة جداً، حيث جاء في المرتبة الأولى المحور الثالث: المتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني، وفي المرتبة الخامسة والأخيرة المحور الثاني: الخاص بالمتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة المستفتاة تبعًا لمتغير التدرج الوظيفي (معلم مساعد– معلم– معلم أول– معلم خبير– كبير المعلمين) على الاستبانة مجملةً، وكذا على محاورها الفرعية لصالح معلم أول عدا المحور الثالث الخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني فلم تظهر فروق دالة بينهم، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة المستفتاة تبعًا لنوع التعليم (التعليم الصناعي– التعليم التجاري– التعليم الزراعي) على الاستبانة مجملةً، وكذا على محاورها الفرعية لصالح التعليم الزراعي، وانتهت الدراسة إلى مجموعة من المقترحات والتوصيات لمتطلبات التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

الكلمات المفتاحية: متطلبات – التنمية المهنية – التكنولوجية – معلم – التعليم الثانوي الفني – الثورة الصناعية الرابعة.

Technological professional development requirements for technical secondary education teacher in the light of the fourth industrial revolution

Abstract:

The study aimed to identify the Technological professional development requirements for technical secondary education teacher in the light of the fourth industrial revolution. To a set of results, the most important of which is: that the degree of importance of the degrees of the study sample's responses to the axes of the questionnaire was very large, as the third axis came in first place: the skill requirements of the technical secondary education teacher, and in the fifth and final rank the second axis: related to the material requirements of the technical secondary education teacher, The results also showed that there were statistically significant differences between the responses of the respondents, according to the variable of career progression (assistant teacher, teacher, senior teacher, expert teacher, senior teacher) on the questionnaire as a whole, as well as on its sub-axes in favor of a first teacher, except for the third axis related to the skill requirements of a teacher. Technical secondary education did not show significant differences between them, and the results of the study showed that there were statistically significant differences between the responses of the respondents, depending on the type of education (industrial education - commercial education - agricultural education) on the questionnaire as a whole, as well as on its sub-axes in favor of agricultural education, and the study ended To a set of proposals and recommendations for the professional development requirements of the technical secondary education teacher in the light of the fourth industrial revolution.

Key words: requirements - professional development - teacher - technological
- technical secondary education - the fourth industrial revolution.

المقدمة :

تقدم التكنولوجيا للعالم في السنوات الحالية تطورات ملحوظة في شتى جوانب الحياة اليومية، وهذه التطورات تواجه مختلف المجتمعات، ومن المحتمل أن تلك التقنيات الحديثة ستستمر في تغيير أسلوب الحياة على مدار أعوام قادمة، ومن خلال ذلك يمكن القول بأن هناك مرحلة جديدة من تاريخ التطورات التكنولوجية، والتي من أثارها إزالة الفواصل بين الحقيقة والعلم، ونستنتج من المؤشرات بأن التعامل مع التكنولوجيا سوف يتغير بشكل أسرع مما كنا نتوقعه، وتلك التغيرات تسمى بالثورة الصناعية الرابعة، ومع هذه التغيرات والتطورات أصبحت التنمية البشرية عبئاً يقع على عاتق المؤسسات التعليمية، التي أصبح لزاماً عليها أن تجدد وتطور من أدائها لبناء وإعداد رأس المال البشري اللازم لسوق العمل، في ضوء المتغيرات التكنولوجية الحديثة، والثورة الرقمية.

ومن الجدير بالذكر أن التطور العلمي والتكنولوجي أدي إلي إحداث طفرة كبيرة في مختلف المجالات، وأصبحت الثورة الصناعية الرابعة إحدى أهم القوة المؤثرة في المجتمعات، وتسارعت تجلياتها بتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقدوم إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة الحوسبة، والواقع الافتراضي، وتحليل البيانات الضخمة، والتي أصبح لها انعكاس على الفرد والمجتمع، ومن ثم بدأ ظهور ثورة معرفية جديدة لها قوة التأثير في المجال الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي، والأمني وغيرها (الخولاني، ٢٠٢١، ١٤١٢).

وفي الحقيقة أن الثورة الصناعية الرابعة تعمل على رقمنة الإنتاج، وإضفاء الطابع الشبكي عليها، وتوزيع السلع والخدمات، كما أن ربط عملية الإنتاج تؤدي إلى زيادة الكفاءة، ليس فقط في الإنتاج ولكن أيضًا في تطوير المنتج والخدمة، والأنظمة الذكية ستحل مكان الإنسان بشكل فعال، والعمل اليدوي على وجه الخصوص، وذلك يثير مخاوف جدية حول مصير سوق العمل، ويصاحب هذا التطور خلق وظائف جديدة، تتطلب مؤهلات مهنية في أغلب الأحيان في مجال تكنولوجيا المعلومات والمجالات التقنية الأخرى، وفي نفس الوقت سيتم زيادة عدد الوظائف في المهن المساعدة، حيث يمكن للناس والبشر الوصول إلى مكان لا مفر منه، وإنها مسألة مدى قدرة ورغبة المشاركين في سوق العمل في التكيف مع الظروف الجديدة (Gulin, & Uskov. S,2017,65-66)، كما أن الثورة الصناعية الرابعة تسهم في

الابتكار في قطاعي التعليم والصناعة، مما يفرض إعداد معلمين مؤهلين بالتعليم الثانوي الفني لهذه الثورة، قادرين على استخدام التكنولوجيا الحديثة على نطاق واسع، لإعداد المزيد من العمال المهرة لسوق العمل (Baygin , 2016, 38). وترجع أهمية التعليم الثانوي الفني إلى أنه العنصر الاستراتيجي والمكون الرئيسي لاكتساب المهارات والمعارف التي يحتاج إليها الطلاب والفنيون في كافة القطاعات، كما أنه المصدر الرئيسي في توفير العمالة الفنية المدربة على أسس تكنولوجية علمية وعملية التي يحتاجها سوق العمل.

ولا شك أن التعليم الفني يمثل موقعاً محورياً في المنظومة التعليمية، باعتباره المدخل الرئيس لقياس مدى ارتباط التعليم بسوق العمل، وتسعى إمكانيات مؤسسات التعليم الفني في النهوض برأس المال البشري، لتوفير فرص الإدماج المهني للطلاب. وتزداد أهميته مع التحوّل التدريجي والمستمر نحو اقتصاد المعرفة بمساهمته في توفير العمالة الماهرة، وضمان شروط العمل اللائق، وتوليد المزيد من فرص إنتاج المعرفة، من خلال فتح الآفاق للانخراط في برامج تكوينية وتعليمية مدى الحياة (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٧، ١٢).

ومن المؤكد أن تلك التغيرات والتطورات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة، تتطلب توافر عدة مهارات هدفها جعل المعلمين قادرين على مجاراة هذه الثورة، وتطبيق تقنيات التكنولوجيا في التعليم، يستدعي وجود أدوار مهنية جديدة للمعلمين، واستحداث أساليب تربوية لتمكنيهم، حيث إن أكثر من ٣٥% من المهارات اللازمة لأداء وظائف اليوم ستتغير بحلول عام ٢٠٢٢م، وما يقرب من خُمس القوى العاملة سيتأثر باعتماد الذكاء الاصطناعي، وسيقل عدد الموظفين، وبحلول عام ٢٠٣٠م ستحل الروبوتات محل ٨٠٠ عامل في جميع أنحاء العالم (حسين،٢٠٢١ ، ٤٦).

ومن ثم فقد أصبحت المؤسسات التعليمية بحاجة إلى توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بما يخدم العملية التعليمية، كما أن تطور الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة أصبح عاملاً مؤثراً في اختيار الوظائف المستقبلية التي تتطلب مهارات تتعامل مع الثورة الصناعية الرابعة، والتي تسمى بمهارات القرن الحادي والعشرين، وفي هذا الجانب يجب تضمين هذه المهارات في التنمية المهنية للمعلمين، بهدف رفع قدراتهم في تطبيق ثقافة الابتكار والتغيير والتطوير في المدارس من أجل إعداد جيل قادر على مسايرة التطورات في شتى المجالات (عمران، ٢٠٢١، ٢).

وفي الحقيقة أن التعليم لم يكن يوماً في معزل عن التغيرات التي تحدث في المجتمع، فهو يهتم بالتفاعل معها والاستفادة منها ومواجهة نتائجها، وتأثيرها عليه وعلى المجتمع وأفراده، فتقنيات الثورة الصناعية تؤثر في حياتنا اليومية، وحتى 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، واستخدام هذه التقنيات في تحسين دور المعلم في عمليتي التعليم والتعلم، وخلق بيئة تعليمية محورها الطالب (البلشي، ٢٠٢٢، ٢٥٢).

وأكدت دراسة (عبد الرازق، ٢٠٢٢)، ودراسة (عمر، ٢٠١٧) على أن التعليم هو الطريق والسبيل الأمثل للملائمة مع الثورة الصناعية الرابعة، كما أكدت نتائج هذان الدراستان أهمية إعداد الطلاب للتعامل مع التكنولوجية الحديثة، وذلك يقتضي إعادة التفكير في مخرجات التعلم وعمليات التدريس، وأهمية التدريب المستمر، وتطوير المعرفة التقنية للمعلمين، ومواكبة التطور التقني الذي تعيش فيه البشرية، وكل هذا يؤكد ضرورة التنمية المهنية للمعلمين بالتعليم الثانوي الفني لتلبية احتياجات سوق العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

ويمكن القول بأن المعلم لا يستطيع الانعزال عن تلك التغيرات المتجددة، الأمر الذي يقتضي أن يكون المعلم واعياً وملماً بكل ما يستجد في مجال تخصصه حتى يستطيع تطوير ذاته علمياً ومهنياً، مما تنعكس آثاره بصورة مباشرة على أدائه التربوي، وهو ما يتطلب ضرورة إعادة النظر في نظمها التعليمية بشكل عام، ونظام إعداد وتدريب المعلم بشكل خاص، وذلك من خلال برامج تزودهم بالمعارف التربوية التعليمية، واكسابهم المهارات المهنية، وذلك استجابة للعديد من العوامل التي من أبرزها الوعي بالتغيرات الحادثة والتكيف معها، وذلك دعمًا لمكانة هذه المهنة وتمكينا للمعلم من القيام برسالته الحقيقية في المجتمع وفقا للمتغيرات السريعة والمستمرة التي تحدث في المجتمع (الدهشان، ٢٠٢٠، ٣٧).

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

يعد معلم التعليم الثانوي الفني عماد التنمية الاقتصادية، لقدرته على تلبيه احتياجات سوق العمل، وتعزيز القدرات التنافسية، والاقتصاد القومي، حيث يقع على عاتقه مسئولية إعداد الكوادر البشرية المؤهلة، والممتلكة لمهارات سوق العمل المتغير في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

إلا أن الواقع الحالي في الإعداد المهني التكنولوجي لمعلم التعليم الثانوي الفني به الكثير من مظاهر التناقض والقصور؛ حيث أشار مؤشر المعرفة العالمي (٢٠١٧) إلى أن مصر تعد من ضمن الدول التي يواجه اقتصادها فجوات عميقة بين العرض والطلب، سواء تعلق الأمر بالتوظيف، أو على مستوى محور التكوين والتدريب المهني على حدّ سواء، كما أنها فاقدة للتوازن بين مكونات منظومة التعليم التقني والتدريب المهني من جهة، وسوق العمل من جهة ثانية، وتكون فيها العلاقة بين قطاع التعليم التقني، والتدريب المهني، وأرباب العمل ضعيفة، حيث حصلت مصر على (٤٣٠٩٦) مما يشير إلى تدني ترتيب مصر في جودة التعليم الفني، وسوق العمل، (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٧،١٦)، (علي، ٢٠١٨ ، ١٨ : ٢٧).

كما أشارت إحصائيات وزارة التربية والتعليم إلى أنه ما زال هناك نسبة كبيرة من المعلمين غير مؤهلين تربويًا، فعلى الرغم من مجهودات الوزارة لتأهيل المعلمين، وإنشاء الأكاديمية المهنية للمعلمين، إلا أنه ما زالت توجد نسبة غير مؤهلة، ولقد بلغت نسبة المعلمين غير المؤهلين في المرحلة الثانوية ٢٧,٨٩% (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٩/٢٠٢٠).

ولقد توصلت نتائج دراسة (زيتون،٢٠٢٠، ٢٤٧)، إلى غياب اهتمام السياسة التعليمية بالتنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين بما يواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حيث بلغت نسبة ٩٥% من عينة الدراسة، أما من يرى أنها بالفعل تهتم بالتنمية المهنية للمعلمين فبلغت نسبتهم٣% من العينة، ومن رأى ذلك إلى حد ما فبلغت نسبتهم ٢%من العينة، ويرجع ذلك إلى أن الثورة الصناعية الرابعة لها متطلبات خاصة من المهارات التي ينبغي أن تتوفر في الكادر التدريسي، وما زالت أنماط التنمية المهنية الحالية لا تساير تلك المتطلبات، فما زال التدريب يسير على نحو تقليدي للغاية وقد يفتقد الهدف من تنفيذه.

كما توصلت نتائج دراسة (الدهشان، ٢٠١٩) إلى أن الثورة الصناعية الرابعة كما أحدثت تغيرات جوهرية في كل مجالات حياتنا، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية في أهداف وطريقة تعليم أبنائنا، وهو ما فرض على المعلمين أدوارًا ومسئوليات جديدة استلزمت ضرورة إعادة النظر في برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية، وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية

الرابعة والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته مثل فلسفة الذكاء الاصطناعي وقضايا العصر، وأخلاقيات الروبوت وغيرها.

كما توصلت نتائج دراسة (عسيري، ٢٠١٧، ١٥٢) إلى أن المعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة يواجه في عمره الوظيفي متغيرات شتى، لا يمكن مواكبتها إلا بالتزود بالخبرات التي تؤهله لذلك، فالعلوم تتغير والأبحاث تطور، والتقنية تتسارع خطاها إلى المستحدثات، لذا أصبح التحدي الذي يواجه المعلم في أثناء الخدمة أن يواكب هذه المتغيرات، التي تعني جميع عناصر عمليتي التعليم والتعلم، ويحتاج إلى مهارات متجددة لملاحقتها، مهارات لا تكتسب بالصدفة ولا يمكن اكتسابها بدراسة برنامج تدريبي معين، بل بدراسة متكاملة وشاملة لمتطلبات التنمية المهنية المستدامة للمعلمين بالتعليم الثانوي الفني.

ولقد أوصت دراسة (Richert, 2016) على ضرورة الاهتمام بالإعداد المهني التكنولوجي لمعلم التعليم الثانوي الفني، وتدريبهم على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة كالذكاء الإصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتان التعليمية ، والتكنولوجيا الحيوية وغيرها من التقنيات التي تسهم في تنمية المهارات اللازمة لمتطلبات سوق العمل.

كما أوصت دراسة (السيد، ٢٠١٩) على أهمية تطوير اداء المعلم المهني والتكنولوجي، ومواكبة كل جديد ومتطور، حيث لا سبيل لذلك إلا بالتنمية المهنية التكنولوجية المستدامة للمعلمين؛ لمواكبة عصر المعلومات، والثورة الرقمية، وصيغ التعلم الجديدة التي تعتمد علي التعلم الالكتروني، وبيئات التعلم الافتراضية، من أجل النهوض بالتعليم، والقدرة على إعداد طلاب تواكب متطلبات سوق العمل المحلي والدولي طبقا لاهداف التنمية المستدامة واستراتيجية مصر ٢٠٣٠.

ومما سبق يتضح أن المجتمع العالمي المعاصر يتميز بالتغير المتسارع، والانفجار المعرفي، والتقدم التكنولوجي الذي لم يسبق لها نظير، ويتطلب مواجهة هذا التقدم العلمي والتكنولوجي ضرورة إيجاد نوعية جيدة من المعلمين، قادرين على التعامل مع المعلومات المتجددة ومتطلباتها، واستمرارية التأهيل والتدريب للمعلمين، واستخدام التكنولوجيا الحديثة وتوظيفها في العملية التعليمية، حيث أصبحت تكنولوجيا المعلومات تحتل مكانة بارزة في النظام التعليمي، وبدأ اتجاه توظيفها لخدمة النظام التربوي وتطويره من الاتجاهات المستقبلية المرغوبة لتقدم العملية التعليمية، كما بدأت تكنولوجيا المعلومات تستخدم في برامج إعداد المعلمين على مستوى العالم خلال السنوات الأخيرة؛ وذلك من أجل تمكين المعلمين للقيام

بمهمة تهيئة الطلاب لمستقبل تحكمه المعلوماتية، من خلال تعريفهم بهذه التكنولوجيا، وكيفية توظيفها لخدمة تنظيم المناهج الدراسية وتطوير أساليب تدريسها بصورة أفضل، ومن هنا جاءت الدراسة الحالية للإجابة على السؤال الرئيس الآتي:

ما متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

ويتفرع منه ما يأتي:

١- ما مظاهر الثورة الصناعية الرابعة؟

٢- ما واقع التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني؟

٣- ما معوقات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلمي التعليم الثانوي الفني؟

٤- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة على متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني تعزي لاختلاف (التدرج الوظيفي – نوع التعليم)؟

٥- ما المقترحات والتوصيات لمتطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

أهداف الدراسة:

استهدفت الدراسة ما يأتي:

١- التعرف على مظاهر الثورة الصناعية الرابعة.

٢- الكشف عن واقع التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني.

٣- الكشف عن معوقات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلمي التعليم الثانوي الفني.

٤- تحديد ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة على متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني تعزي لاختلاف (التدرج الوظيفي – نوع التعليم).

٥- التعرف على متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

٦- تحديد المقترحات والتوصيات لمتطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

مبررات الدراسة:

يمكن توضيح مبررات الدراسة من خلال ما يأتي:

- رؤية مصر ٢٠٣٠ والتي تشير إلى ضرورة الاهتمام ببرامج تدريب المعلمين في ضوء المعايير العالمية، والاهتمام بالتعلم المستمر لجميع العاملين بالمدارس، وتمكين الطلاب من المهارات الحياتية وخاصة مهارات القرن الحادي والعشرين.
- ضرورة مواكبة التعليم الثانوي الفني للمستجدات، والتجارب، والاتجاهات العالمية، وإحداث تغيرات جوهرية وجذرية في جوانبه المختلفة.
- ضرورة إكساب المعلمين مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- أصبحت مؤسسات التعليم الثانوي الفني مطالبة بإعداد وتخريج نوعيات جديدة من الطلاب لمواجهة الاحتياجات المتجددة والمتغيرة التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة، الأمر الذي يفرض إعادة النظر في إعداد المعلم.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة فيما يأتي:

١. الأهمية النظرية:

تتمثل أهمية الدراسة النظرية فيما يلي:

- أهمية التعليم الثانوي الفني باعتباره أحد أهم أهداف التنمية المستدامة لمصر ٢٠٣٠، وأحد أهم المحاور الرئيسة لاستراتيجية وزارة التجارة والصناعة لتعزيز التنمية الصناعية والتجارة الخارجية، والطريق لاكتساب الخبرات والمهارات العلمية اللازمة لسوق العمل، بما يسهم في رفع تنافسية الإنتاج، وزيادة الصادرات، وتحقيق التنمية الاقتصادية الشاملة.
- طبيعة المهن والمهارات المتغيرة التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة، والتي تتطلب التنمية المهنية للمعلم، لتوفير خريجين على كفاءة عالية، لديهم مهارات تؤهلهم للمنافسة في السوق المحلي والعالمي.
- تسهم الدراسة في تزويد المكتبة العربية بالمعلومات النظرية عن الثورة الصناعية الرابعة، ومهارات المعلم المتنوعة في التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

٢. الأهمية التطبيقية

تتمثل أهمية الدراسة التطبيقية فيما يلى:

— تسهم الدراسة في التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني بمصر، بأساليب غير تقليدية، وبما يتلائم مع ظروف المجتمع المصري.

— تسهم نتائج هذه الدراسة في عدة نواحي تطبيقية، تهم المسئولين في وزارة التربية والتعليم، والتعليم الفني، في الاستفادة من قائمة مهارات التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ومتطلبات تنميتها.

مصطلحات الدراسة :

من هذه المصطلحات ما يأتي:

١) التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين Technological professional development for teachers:

تُعرف التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين بأنها: ما يحصل عليه المعلم من معلومات معرفية، ومهارية، ووجدانية، نتيجة اشتراكه بدورات تدريبية، تتعلق باستخدام التعلم الرقمي في العملية التعليمية (الشمري، ٢٠١٩، ٢٦).

وتعرف التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم إجرائياً بأنها: عملية مستمرة ومنظمة تتضمن جميع الجهود المبذولة، لتزويد المعلمين بالمعارف، والمعلومات، والقيم، وأساليب وطرائق التدريس لتطوير ادائهم، لتجعلهم قادرين علي التعامل مع المتطلبات التربوية، والتعليمية، والاجتماعية التكنولوجية الحديثة، وعلي الارتقاء بالمهنة، والتعلم الذاتي، وتطوير النمو المهني لديهم، بما يمكنهم من مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٢) الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution:

تعرف الثورة الصناعية الرابعة على أنها: تطور في جميع مجالات الحياة نتيجة لاستخدام التقنيات الذكية التى تتلاشى فيها الحدود القائمة بين ماهو رقمي، ومادي، وبيولوجي، والتي تتمثل في الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والسيارات ذاتية القيادة، والمجال السيبراني، والواقع المعزز (عمر، ٢٠١٧، ٥٦).

وتعرف الثورة الصناعية الرابعة إجرائياً على أنها: تطبيق واستخدام تقنيات تكنولوجيا التعليم كالذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوت التعليمي، والتكنولوجيا الحيوية، والطباعة ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية؛ لإعداد قوى بشرية ذكية تلبي المتطلبات المستحدثة لسوق العمل.

حدود الدراسة :

تتحدد الدراسة بالحدود الأتية:

١) **الحدود الموضوعية:** تتناول الدراسة الحالية مجموعة من المتطلبات الإدارية، والمادية، والمهارية، والمعرفية، والأخلاقية لتنمية معلم التعليم الثانوي الفني مهنياً على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

٢) **الحدود المكانية والزمانية:** تم تطبيق أداة الدراسة الميدانية في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م على عينة من موجهي ومديري ومعلمي التعليم الثانوي الفني بمحافظة كفر الشيخ، وتم اختيارها نظراً لأنها محافظة الباحث، وكثرة وتنوع الأنشطة الاقتصادية بها سواء كانت صناعية، أو زراعية، أو تجارية.

٣) **الحدود البشرية:** تم تطبيق أداة الدراسة الميدانية على عينة عشوائية بلغ عددها (٣٩٦) فرداً من موجهي ومديري ومعلمي التعليم الثانوي الفني.

الدراسات السابقة :

فيما يلي عرض الدراسات العربية أولا ثم الدراسات الأجنبية، مع الاعتماد في أولوية العرض على الأقرب إلى الدراسة، وذلك على النحو التالي:

هدفت دراسة (الشمري، ٢٠١٩) إلى التعرف على دور التعلم الرقمي في التنمية المهنية للمعلمين وانعكاس ذلك على تدريسه اثناء الخدمة، وما يحصل عليه من دورات تدريبية خلال خدمته في التدريس، وكيف يمكن استخدام انماط التعلم الرقمي في تلك الدورات، وما جدوى تلك الدورات، وهل ان هذه الدورات تطورت مع المتغيرات الاجتماعية التي يعيشها المعلم والطالب على حد سواء. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أهمية التنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة.

وأما دراسة (الدهشان، ٢٠١٩) فهدفت إلى مناقشة جوانب التطوير الى ينبغي أن تحدث في برامج إعداد المعلمين؛ لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة، من خلال تناول المقصود بالثورة الصناعية الرابعة، وخصائصها وانعكاساتها على منظومة التعليم، وأدوار المعلم، وهو ما يستلزم ضرورة تطوير برامج إعداده ليواكب متطلبات تلك الثورة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت إلى مجموعة من النتائج أهمها: إن الثورة الصناعية الرابعة كما أحدثت تغيرات جوهرية في كل مجالات حياتنا، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية في أهداف وطريقة تعليم وتعلم ابنائنا، وهو ما فرض على

المعلمين أدوار ومسئوليات جديدة، استلزمت ضرورة إعادة النظر في برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية، وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، على أن تكون إجبارية لجميع الطلاب بدلا من المقررات الاختيارية الثابتة بلوائح كليات التربية.

وهدفت دراسة (Wilson, Lennox, Hughes, & Brown, 2017) إلى تحليل دور التعليم قبل الجامعي في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في كندا، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجوب الانتقال من التعليم إلى التعلم، فالمدارس التي أعدت الطلاب للاقتصاد الصناعي في القرن العشرين، والتي تعتمد على الحفظ والتلقين، يجب أن تغير من أسلوبها، فيجب إكساب الطلاب مهارات التفكير الناقد، والإبداع، والابتكار، وتوفير التعليم المتميز للجميع، كما يجب تنمية المهارات اللازمة لوظائف المستقبل، والتي لا تستطيع الآلات القيام بها، مثل التفكير الإبداعي، والتفاعل الاجتماعي، واللياقة البدنية، والذكاء العاطفي.

واستهدفت دراسة (ذكي، ٢٠١٩) التعرف على مفهوم وأهمية المتطلبات التكنولوجية لطفل الروضة، والتعرف على الأطر النظرية للثورة الصناعية الرابعة، كما هدفت إلى الكشف عن واقع المتطلبات التكنولوجية لطفل الروضة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وتقديم تصور للمتطلبات التكنولوجية لطفل الروضة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، مستعينة باستبانة تم تطبيقها على عينة قوامها (٦٥) معلمة بإدارة حلوان التعليمية وإدارة المعادي التعليمية. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: قلة توافر المتطلبات المادية لطفل الروضة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وضعف توافر المتطلبات المهارية، والمعرفية لطفل الروضة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

وسعت دراسة (زيتون، ٢٠٢٠) إلى تشخيص واقع السياسة التعليمية في مصر في محاولة لبناء سياسة تعليمية رشيدة تستند إلى المعايير والمؤشرات التي تضبط متابعتها وتضمن تحقيق نتائجها المرجوة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، مستعينة باستبانة تم تطبيقها على عينة قوامها (٥٠) خبيراً من أساتذة الجامعات، ومن المهنين والأكاديميين. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجود مجموعة من المعوقات والتحديات أمام بناء سياسة تعليمية رشيدة؛ نظراً لغياب المعايير والمؤشرات الكمية والكيفية التي تضبط هذه السياسة، كما كشفت على أهمية توظيف التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم، والتوسع

في مدارس العلوم والتكنولوجيا، والتوسع في المدارس الرسمية للغات، والمدارس اليابانية، والفنية نظام الخمس سنوات، وتضمين مهارات المستقبل في المناهج الدراسية.

بينما دراسة (Jung,2020) هدفت إلى التعرف على التحديات الحالية لقطاع التعليم العالي في كوريا الجنوبية في ضوء التحولات المحتملة في إنتاج المعرفة؛ بسبب الثورة الصناعية الرابعة. واستخدمت الدراسة التحليل النوعي للوثائق لفهم المفاهيم، وقضايا السياسة المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: إن كوريا لديها العديد من نقاط القوة في التعليم العالي من أهمها: (القوى العاملة الماهرة، الإنفاق الشامل على البحث والتطوير من قبل القطاع الخاص والشركات الرائدة في العالم، القدرة على القيام بمشاريع بحثية كبيرة)، كما أن نظام التعليم العالي لديه أيضاً نقاط ضعف تتمثل في الافتقار إلى التعاون بين الجامعة، والصناعة، والافتقار إلى شبكات ثقافة الابتكار، لذا يجب على الجامعات أن تعمل على: تشجيع التفكير الإبداعي، والناقد، وإعادة التفكير في الدور التعليمي لمؤسسات التعليم العالي في دعم الطلاب كمتعلمين مدى الحياة، والتعاون البحثي بين العلماء الكوريين في كوريا والخارج.

واستخدمت دراسة (Krisnawati, Mei, & Puspitaningtyas, 2019) نظام التحليل البيئي الرباعي (SWOT)، وهو أسلوب يستخدم لتحديد نقاط القوة ومواطن الضعف للبيئة الداخلية، والفرص المتاحة، والتهديدات المتوقعة للبيئة الخارجية التي تواجه المؤسسات التعليمية، ليس فقط في مجال إدارة الأعمال وإنما في مجال التعليم أيضًا، استجابة لعصر الثورة الصناعية، وطبقت الدراسة على عينة من مؤسسات التعليم العالي في مدينة جاكرتا عاصمة إندونيسيا. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: استخدام استراتيجية النمو والتوسع (SO)، وهي استغلال الفرص المحتملة بالبيئة الخارجية لتعظيم نقاط القوة بالبيئة الداخلية، ووضع استراتيجية لتنمية برامج الدراسة بالتعليم العالي استجابة للثورة الصناعية الرابعة: تحليل (SWOT).

تعليق عام على الدراسات السابقة:

من خلال عرض الدراسات السابقة يمكن القول إن بعض هذه الدراسات أشارت بشكل مباشر أو غير مباشر إلى: تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنجزاتها المتمثلة في استخدام الذكاء الاصطناعي، والروبوت التعليمي، والتكنولوجيا الحيوية، إنترنت الأشياء وغيرها من الوسائل التكنولوجية الحديثة، واستخدامها في العملية التعليمية، مثل دراسة (زيتون، ٢٠٢٠)،

ودراسة (الدهشان، ٢٠١٩)، ودراسة (إيناس ذكي، ٢٠١٩)، ودراسة Wilson, Lennox, (Hughes, & Brown, 2017) ، ودراسة (Jung,2019)، ودراسة Krisnawati,) Mei, & Puspitaningtyas, 2019)

كما تشير بعضها إلى أهمية تنمية المعلم مهنياً وإكسابه مجموعة من الأدوار الجديدة لمواكبة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وقدرته في توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية كدراسة (الشمري، ٢٠١٩)، ودراسة (الدهشان، ٢٠١٩).

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في سعيها إلى دراسة مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، وخصائصها، وتحدياتها، وانعكاسها على التعليم، وأيضاً دراسة مفهوم التنمية المهنية للمعلمين، وأهميتها، أهدافها، وأنواعها، ومعوقاتها.

وتختلف الدراسة الحالية عن دراسة (الشمري، ٢٠١٩)، ودراسة (الدهشان، ٢٠١٩)، ودراسة (إيناس ذكي، ٢٠١٩)، ودراسة Krisnawati, Mei, & Puspitaningtyas,) (2019، ودراسة (زيتون، ٢٠٢٠)، ودراسة Wilson, Lennox, Hughes, & Brown, (2017)، ودراسة (Jung, 2019)، في تناولها للثورة الصناعية الرابعة، حيث تناولت تلك الدراسه سبل الاستفادة منها في بناء برامج إعداد المعلم وتنميته مهنياً وتمكينه من أداء أدواره في العملية التعليمية، وطبقت هذه الدراسات في كافة المراحل التعليمية فيما عدا التعليم الثانوي الفني، وهذا يختلف عن هدف الدراسة الحالية والتي تهدف إلى الكشف عن واقع متطلبات التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وبيان مجموعة من الوظائف الجديدة للمعلم لمواكبة منجزات الثورة الصناعية الرابعة، كما تختلف تلك الدراسة عن الدراسات السابقة في تحديد المتطلبات الإدارية، والمادية، والمهارية، والمعرفية، والوجدانية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وبيان درجة أهميتها لتحقيق أهداف التعليم الثانوي الفني.

وبصفة عامة يمكن القول إن الدراسة الحالية استفادت من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري للدراسة، وتحديد منهجيتها، وأداة جمع البيانات، وطريقة اختيار العينة، بالإضافة إلى توجيه نظر الباحث إلى أهم المشكلات التي تواجه أدوار المعلم التقليدية في التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

مخطط الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة سارت وفق المحاور الآتية:

المحور الأول: التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم.

المحور الثاني: الثورة الصناعية الرابعة.

المحور الثالث: الإطار الميداني للدراسة.

وسوف يتم تناول كل محور مما سبق على النحو التالي:

المحور الأول: التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم:

أولاً: مفهوم التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين:

تتعدد المفاهيم التي تتداخل مع مفهوم التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم، وتعد مترادفات لها مثل: التدريب المستمر، والنمو المهني للمعلمين، والتطوير المهني، والتعليم أثناء الخدمة، والتربية أثناء الخدمة، وهذه المفاهيم تؤدى في نهاية الأمر إلى هدف واحد ألا وهو التطوير المهني للمعلم.

فالتنمية المهنية التكنولوجية للمعلم تعنى بأنها: عملية مخططة ومنظمة، تسعى إلى اكتساب المعلم مجموعة من المعارف، والمهارات، والاتجاهات، والتي تنطلق من برامج تم تجهيزها فى ضوء الكفايات التعليمية، وذلك لتطوير ادائه المهني، وتأهيله لمواجهة متطلبات المهنة، وما يستجد في المجال التربوي والعلمي، وذلك طوال فترة عمله فى التدريس (مصطفى، ٢٠٢٢، ١٥٥).

كما يعرفها (وهبة، ٢٠١٣، ٤٣٤) بأنها تلك العمليات والأنشطة المنظمة التى تقدم للمعلمين بمختلف فئاتهم وتخصصاتهم، بهدف الارتقاء بمستوى المعارف، والمهارات، والاتجاهات المهنية لديهم، وتحقيق النمو المهنى المستمر لهم، ورفع مستوى أدائهم المهنى، وتنمية مهاراتهم العلمية، وزيادة قدراتهم على الإبداع والتجديد فى عملهم، وتتم هذه العمليات والأنشطة بوسائل مختلفة من أهمها برامج التدريب، والتنمية المهنية المقدمة للمعلم.

بينما تعرفها (رمضان، ٢٠٢٢، ١١٧) بأنها عملية تعليم وتعلم مستمرة على مدار سنوات الخدمة للمعلم، حيث يتم فيها إمداده بكل ما هو جديد في مجال تخصصه، تلبية لاحتياجاته بهدف تحسين أدائه في كافة الجوانب المعرفية، والمهارية، والقيمية، كى تمكنه من تحقيق أهداف مناهج منظومة التعليم "الجديد ٢٠٠ " في ظل تخطيط وتنظيم المؤسسات التربوية المعنية بذلك.

وبناءً على ما سبق يتضح أن التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين هى عملية منظمة ومخططة، الهدف منها تطوير مهاراتهم، ومعارفهم، وسلوكياتهم، ليكونوا أكثر كفاءة وفاعليه لسد احتياجاته المهنية، والذي يقوم بتلك العملية، وهذه الجهود المقصودة هي المدرسة، أو غيرها من المؤسسات المهنية لتنمية المعلم مهنياً، بما يمكنه من تحقيق أهداف العملية التعليمية، وتنعكس مردوداتها على مخرجات العملية التعليمية بشكل فعال.

ثانياً: مبررات التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين ودواعي تطويرها لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة:

تتعدد مبررات التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين في عصر الثورة الصناعية الرابعة، ويمكن توضيح ذلك من خلال ما يأتي (السيد، ٢٠١٩، ٤٢٩):

- الانفجار المعرفي والثورة المعرفية في جميع مجالات العلم والمعرفة.
- تعددية أدوار المعلم وتعدد مسؤلياته في المجال التعليمي.
- المستجدات الحديثة في مجال استراتيجيات طرق التدريس والتعلم.
- مواكبة كل ما هو جديد في الثورة الصناعية الرابعة لتطوير العملية التعليمية وفق المعايير الدولية.
- أثرت الثورة الصناعية الرابعة في مجال تقنيات المعلومات والاتصالات على العالم، حيث أصبح قرية صغيرة، تتنقل فيها المعارف والمستجدات بسرعة هائلة.
- التوجه العالمي نحو التقيد بالجودة الشاملة للعملية التعليمية والاعتماد الاكاديمي.
- تعدد الانظمة التعليمية، وتنوع أساليب التطوير، والتعلم الذاتي، وفق تقنيات متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ثالثاً: أهمية التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين:

تعد التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين مطلبا أساسياً لتحقيق ذاتهم المهنية، ولذلك فعليهم أن يسعوا جاهدين إلى مواصلة اكتساب المعارف والمعلومات، والمهارات العملية والأدائية، والاتجاهات الحديثة التي يحتاونها في أداء أعمالهم المختلفة بكفاية وفاعلية، ونظراً لتغير أدوار المعلم ومهامه في الآونة الأخيرة، فإنه لم يعد ملقن للمعارف وناقل للخبرات فقط، بل أصبح موجهاً وميسراً ومشجعاً للتعلم ومحفزاً للطلاب على التفكير الناقد والإبداع، وفي هذا السياق تبرز أهمية التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين التي تشكل نقطة ارتكاز محورية في

أي مشروع؛ لإصلاح وتطوير التربية والتعليم، وذلك لأن المعلم هو العنصر الأساسي الذي تقوم عليه العملية التعليمية، والتي لا يتصور نجاحها إلا بوجود المعلم المؤهل تربوياً (عبد العزيز، ٢٠٠٧، ٢٣٠: ٢٣١)، ويمكن توضيح أهمية التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم من خلال ما يأتي (حسن ،٢٠١٧ ، ٢٣ : ٢٦):

- تنمية قدرة المعلم على التفكير العلمى السليم، والوصول الى الحقائق العلمية .
- تطوير الاداء المهني للمعلم، وتحسين مستوى ادائه، واكسابه مهارات وقدرات التعامل مع التكنولوجيا الحديثة ومهارات التخطيط.
- زيادة الحصيلة الفكرية والعملية فى ميدان التخصص بما يمكنه من التعرف على أحدث الافكار، والاساليب والطرائق التي لها علاقة بمستوى ومضمون المهنة .
- زيادة الخبرات والممارسات لدى المعلم، بما يمكنه من اتخاذ القرارات السليمة بطريقة عقلانية سواء في العمل التدريسي، أو الإدارى بالمؤسسات التعليمية.
- تعرف المعلمين على أحدث النظريات التربوية والنفسية، وتطبيقاتها التربوية في اطار الميدان التربوي.

رابعاً: أنواع التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين:

تشمل التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين أنواعاً متنوعة من العمل والممارسات التربوية، التي تنطوي جميعها في إطار تنمية المعلم وتطوير أدواره واتجاهاته، ويحدد (الطيبي وآخرون، ٢٠٢٢، ٣٧: ٣٨) أنواع التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين فيما يأتي:

١) **تنمية مهنية متضمنة في الوظيفة:** هي تنمية مهنية تتم كجزء من العمل المحدد أو بالأخص الوظيفة التي يقوم بها المعلم، حيث يتم التأكيد على خبرة العمل نفسه لتحسين مهارات التدريس أثناء الممارسة اليومية لعمليتي التعليم والتعلم، والتعامل مع الطلاب.

٢) **تنمية مرتبطة بالوظيفة:** في هذا النوع ترتبط التنمية المهنية ارتباطاً وثيقاً بالعمل نفسه، وبأداء وظيفة محددة، ولكنها لا تتم أثناء التدريس ولا من خلال الممارسة اليومية كما هو الحال بالنسبة للنوع السابق، وإنما تتم على فترات زمنية في برامج خاصة.

٣) **تنمية مهنية عامة:** يتضمن هذا النوع من التنمية المهنية، تقديم خبرات تهدف إلى تنمية كفايات عامة لأداء العمل بوجه عام، ولا ترتبط ارتباطاً مباشراً بطرق ووسائل تدريسية معينة.

٤) **تنمية مهنية تأهيل للترقي:** يتضمن هذا النوع تقديم برامج تدريبية تعمل علي تعزيز الخبرات في مجال التخصص، تساعد المعلمين في الحصول على مؤهلات جديدة، وإكسابهم أدوار محددة في العملية التعليمية.

خامساً: أهداف التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين:

تسعى التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين إلى تطوير وتحسين معارفهم، ومفاهيمهم، ومدركاتهم، ومهارتهم، وقدراتهم، واتجاهاتهم، وأنماط سلوكهم، وشخصياتهم بصورة عامة، كما تهدف إلى إحداث التغيرات المرغوبة والمنشودة في مهنة التعليم التي ينتمون إليها، وفي المجتمع الذي يعيشون فيه ويتفاعلون معه، ويساهمون في النهوض به، وفي تحسين ظروفه، وتهدف التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين إلى ما يأتي (السيد والجمل، ٢٠١٦، ٣٧):

- مسايرة المستجدات في نظريات التعليم والتعلم، والعمل على تطبيقها لتحقيق فاعلية التعلم.
- مواكبة المستجدات في التخصص، وتطبيق كل ما هو جديد ومستجد.
- ترسيخ مبدأ التعلم المستمر، والاعتماد على أساليب التعلم الذاتي في تنمية مهارات توظيف تقنيات التعليم المعاصرة، واستخدامها بفاعلية في توصيل المعلومات للمتعلم.
- تمكين المعلم من مهارات استخدام مصادر المعلومات، والبحث عن كل ما هو جديد ومتطور.
- المساهمة في تكوين مجتمعات تعلم متطورة، تقدم خدمات فاعلة للمجتمع، ومعالجة للقضايا التعليمية بأسلوب علمي متطور.

سادساً: معوقات التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين:

يمكن توضيح أهم معوقات التنمية المهنية التكنولوجية للمعلمين من خلال ما يأتي(عسيري، ٢٠١٧، ١٦٣:١٦٤):

- عدم وجود حوافز مالية أو مميزات خصوصاً للمعلمين الذين انخرطوا في برامج التنمية المهنية.
- غياب التقنيات التربوية الحديثة المعينة على تحقيق برامج التنمية المهنية.
- جمود النظام التعليمي، وثبات الأهداف التعليمية وغياب تحديثها وتطويرها بشكل مستمر.

- جمود المناهج والمقررات الدراسية، بالإضافة إلى تركيزها على المستوى المعرفي فقط، وإهمال الجوانب الوجدانية والمهارية، الأمر الذي اضطر المعلم إلى الاعتماد على طرق الحفظ والتلقين في الصف الدراسي، وبالتالي اقتصرت مهمة الطالب على الحفظ والتذكر والاسترجاع فقط دون الإبداع والابتكار، والتفكير الناقد.
- افتقار بعض المدارس من الأجهزة التقنية والفنية التي يحتاجها المعلم أثناء العملية التدريسية.
- كثرة الأعباء الملقاة على عاتق المعلم، حيث يدرس الكثير منهم أضعاف نصابه القانوني من الحصص التدريسية لتغطية العجز، وكذلك الأعمال المتعلقة بنظم الامتحانات التي تتمثل في إعداد الامتحانات وأعمال لجان النظام والمراقبة، وأعمال الكنترول وتصحيح كراسات الإجابة.
- غياب متابعة المعلمين لما يستجد في طرائق وإستراتيجيات وأسس نظريات التدريس الحديثة
- جمود القوانين واللوائح الإدارية، وتضاربها وعدم تغيرها.
- غياب الإعلام عن دوره داخل المدرسة، وبالتالي صعوبة وضوح القرارات الهامة التي يتم اتخاذها على مستوى المدرسة وأسبابها وسبل تنفيذها.
- اختيار وتعيين المعلمين لتولى المناصب القيادية في المدرسة، يتم على مبدأ الأقدمية المطلقة للمعلم وليس على ما يتوافر لديه من مهارات، واستعدادات، وخصائص، وقدرات شخصية.

وأشارت دراسة(ضبيع ونمر، ٢٠١٨، ١٢٦)، إلى وجود مجموعة من المعوقات التي تقف حائلاً دون تحقيق التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم، والتي من أهمها ما يأتي:

- ابتعاد البرامج التدريبية عن مواكبة التغير الحادث في الاهداف، والوسائل، والأساليب الحديثة للتنمية المهنية للمعلمين.
- غياب التخطيط الاستراتيجي لنظم وبرامج تدريب المعلمين.
- غياب استمرارية البرامج التدريبية اللازمة لتحقيق التنمية المهنية.
- الموضوعات التدريبة، لا يتم اختيارها في ضوء دراسة شاملة لاحتياجات المعلمين من أرض الواقع.

- تباعد الفترات الزمنية للبرامج التدريبية التي يلتحق بها المعلمون، والتي قد تصل إلى عدة سنوات.
- افتقار البرامج التدريبية إلى الممارسة العملية علي ارض الواقع للمعلمين، لتطبيق ما تم تدريبهم عليه.
- ندرة متابعة الجهات المختصة للمعلمين المتدربين بعد التدريب، لمعرفة اثر التدريب عليهم عمليا داخل فصولهم الدراسية.
- اتباع أساليب وطرق تقليدية في تدريب المعلمين، والاعتماد علي أساليب معينة دون التحديث والغيير فيها.
- قلة وجود تدريب تكنولوجي حقيقي للمعلمين.
- الروتين في أساليب ووسائل التقويم في برامج تدريب المعلمين التقليدية، وتركيزها علي بعض الوسائل التي لا تتغير مطلقا كالحضور والانتظام، والاختبارات التحريرية.
- التدريب من أجل الترقي لوظيفة أعلي، وليس لسد فجوة ما في اداء المعلم والنهوض به،
- اختيار توقيتات غير مناسبة للتدريب من أجل التنمية المهنية.
- تدريب المعلمين غير المناسبين.

المحور الثاني: الثورة الصناعية الرابعة:

أولاً: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

شهد العالم أربع ثورات صناعية، بدأت الأولى منها بثورة البخار، التي ظهرت في النصف الثاني من القرن الثامن عشر، واعتمدت على الماء وقوة البخار في مكينة الإنتاج، ثم تلتها ثورة الكهرباء، التي ظهرت في القرن التاسع عشر، واعتمدت على استغلال الطاقة الكهربائية من أجل الإنتاج بكميات أكبر وعلى نطاق أوسع، ثم جاءت ثورة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات التي ظهرت في القرن العشرين وركزت على تحويل الإنتاج ليتم بصورة آلية، وأخيرا الثورة الصناعية الرابعة (ثورة الريبوتات والذكاء الاصطناعي)، والتي تعد امتدادًا للثورة الصناعية الثالثة، لأنها جاءت بفضل تطور صناعة الكمبيوتر، وظهور الإنترنت، والهواتف (الهلالي، ٢٠١٩، ١).

وأشار منتدى دافوس الاقتصادي العالمي الذي أقيم في سويسرا في يناير (٢٠١٦) مفهوم " الثورة الصناعية الرابعة "، حيث تم استخدام هذه الكلمة لأول مرة من قبل مؤسسي والرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي العالمي " كلاس شواب Klaus Schwab " وضم هذا

المنتدى عديد من قادة العالم في كافة المجالات من علوم وتكنولوجيا، ومال، وأعمال، وصحة، وتعليم، وحكومات، ومؤسسات إعلامية وغيرها من التخصصات، واتضح أن هذه الثورة ستستخدم الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والبيانات المترابطة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتكنولوجيا الحيوية، كما أنها ستقوم بدمج التكنولوجيا في الجسم البشري، أي أن هذه التكنولوجيا ستكون قابلة للارتداء، وهو ما يطلق عليه بإنترنت الأشياء Internet of Things (IOT)، وسوف تطغى هذه الثورة على مجالات الحياة كافة وعلومها مثل: الطب، والتعليم، والتجارة، والصناعة، وما إلى ذلك إلا أنها في الوقت نفسه ستزيد مستوى البطالة؛ بسبب الاستخدامات المتزايدة للروبوتات الذكية في المجالات كافه، مما يهدد كثير من الوظائف والمهن التي يقوم بها البشر، وهو ما يدعو إلى القلق من البطالة والفقر المصاحب له، وهذا يفرض على المجتمعات أن تتعامل معه وتسيطر عليه (Schwab,2016).

وعرف(الدهشان، ٢٠١٩، ٣١٦٣) الثورة: بأنها منظومة شاملة من التغيرات النوعية الجوهرية، التي تحدث في بنية مادية أو اجتماعية أو فكرية، فتغير هويتها وتنسف كيانها جذرياً، ويتجلى مفهوم الثورة غالباً في حوادث الطبيعة كثورة البراكين والزلازل، وقد يتجسد في المجال السياسي والاجتماعي، الثورة الفرنسية أو في مجال العلوم والتكنولوجيا، كالثورة الصناعية الأولى والثانية والثالثة، وغالبا ما يستخدم مفهوم الثورة الصناعية بمعنى الانقلاب الجذري الذي يحدثه الإبداع التكنولوجي في بنية المجتمع اقتصادياً وسياسياً واجتماعياً، وهذه لازمة تاريخية إذ يعلمنا التاريخ أن كل اختراع تكنولوجي استطاع أن يحدث تحولات كبيرة وجذرية في تاريخ الحياة الإنسانية.

كما تعرف (زيدان، ٢٠٢١، ٢٨٣) الثورة الصناعية الرابعة بأنها: التحول في الإنتاج الصناعي الناتج عن دمج عدد من التقنيات في العمليات الصناعية كالروبوتات والذكاء الاصطناعي وتقنية النانو والحوسبة الكمية والتقنية الحيوية وإنترنت الأشياء والطباعة الثلاثية الأبعاد والمركبات الذاتية القيادة.

ويعرفها (الخولاني، ٢٠٢١، ١٤٢٢) علي أنها حقبة صناعية جديدة تبني وتوسع تأثير الرقمنة بطرق جديدة في مجالات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والروبوتات الذكية، والواقع المعزز، والسيارات ذاتية القيادة، تفرض

علي التعليم الجامعي أنماط جديدة من الصناعات تتعلق بالأنظمة الذكية والإنترنت، وتتطلب تكوين قوي بشرية ذكية تلبي المتطلبات المستحدثة لسوق العمل.

كما تعرف (زيدان، ٢٠٢٢، ١٥٩٥) الثورة الصناعية الرابعة بأنها: تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير وتحسين العملية التعليمية، وضرورة استخدام تقنيات برمجية جديدة لأن التكنولوجيا أصبحت جزء لا يتجزأ من التعليم، لتخريج خريجين ملائمين لاحتياجات سوق العمل في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة.

بينما تعرفها (إبراهيم، ٢٠٢٠، ٤٢٩) بأنها: طفرة في التطورات التكنولوجية ناتجة عن اندماج وتفاعل المجالات المختلفة التي تقوم عليها، وهي: المجالات المادية (الإنسان الآلي، والطائرات والسيارات ذاتية التحكم، والطباعة ثلاثية الأبعاد)، والمجالات الرقمية (مثل إنترنت الأشياء، والخدمات والبيانات الهائلة)، والمجالات البيولوجية (مثل البيولوجيا التركيبية، والبنية الجينية الفردية، وزراعة أجهزة بالجسم لرصد معلومات عن مستويات النشاط وكيمياء الدم)، مما أحدث بالفعل تحولات في نمط حياة البشر في جميع مناحي الحياة وخاصةً الاجتماعية والاقتصادية، وذلك يعتمد على طريقة التفاعل الإنساني مع الفرص والتحديات التي تفرضها.

ثانياً: خصائص الثورة الصناعية الرابعة:

تختص الثورة الصناعية الرابعة بثلاث سمات رئيسية تميزها عن سابقاتها من الثورات الصناعية الأولى وهي: السرعة في إمكانية تطوير الابتكارات ونشرها؛ وهذا نتاج للعالم المترابط بشكل أعمق وإن التكنولوجيا الجديدة تولد تكنولوجيا أحدث وأكثر قدرة، والثانية: وهى الاتساع والعمق فالاعتماد على الثورة الرقمية يجمع بين تقنيات متعددة يؤدي إلى تحولات كبيرة في الاقتصاد والأعمال والكيفية التي تعمل بها بل وتؤثر على الإنسان كذلك، أما الثالثة فهي : التأثير والتعميم حيث إنها تتضمن تحولا في مختلف المجالات عبر كل الدول والمؤسسات والمجتمعات (Klaus schwab,2016,1).

وأشارت دراسة (خليفة، ٢٠١٩، ٥٦)، إلى مجموعة من الخصائص التي تميز الثورة الصناعية الرابعة عن ما سبقها من ثورات في الصناعة بمجموعة من المميزات منها ما يأتي:

- دمج التقنيات المختلفة، وإزالة الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية، والرقمية، والبيولوجية.
- تعتمد على المهارات، والمعرفة في تفعيل التحول الرقمي، وبناء الثقة الرقمية.

— المجال الواسع، والسرعة الهائلة التي تحققها تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتأثيرها في شتى المجالات المختلفة.

— تتسم بالشمولية في كل مناحي الحياة سواء كان ذلك في العناصر المادية، أم غير المرئية كالفن، والمعايير الاجتماعية.

— شملت مجالات عملية متعددة نتيجة تغير مفهوم العلم نفسه، كالطب الجزيئي والرقمي، وظهور المؤشرات الطبية، والهندسة الرقمية.

ثالثاً: مظاهر الثورة الصناعية الرابعة:

ساعدت الثورة الصناعية الرابعة على ربط حياة الإنسان بالآلة والأنظمة التكنولوجية، وبسرعة تعدد منتجاتها، وتطورها، وانتشارها الذي أصبح في كافة الأنشطة الاقتصادية، والاجتماعية، والإنسانية، ومؤسساتها، وتميزت هذه الثورة بظهور تقنيات مبتكرة كالروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وتقنية النانو، والحوسبة الكمية، إنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتكنولوجيا الحيوية، والمركبات ذاتية القيادة التي أثرت على كل أوجه الحياة الإنسانية، ومؤسساتها الإنتاجية، وسوف نتناول أهم مظاهر الثورة الصناعية الرابعة فيما يلي:

١- إنترنت الأشياء:

هو عبارة عن شبكة من الأجهزة المادية، والأجهزة المنزلية، وغيرها من العناصر المتصلة بالأجهزة الإلكترونية، والبرامج، وأجهزة الاستشعار، والمحركات، والاتصال، والتي تمكن هذه الأشياء من الاتصال وجمع وتبادل البيانات، ويشمل إنترنت الأشياء على توسيع نطاق الاتصال بشبكة الإنترنت، مما يتجاوز الأجهزة القياسية مثل: أجهزة الكمبيوتر المحمولة، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، ومن خلال هذه التقنية المدمجة يمكن لهذه الأجهزة الاتصال والتفاعل عبر الإنترنت، ويمكن مراقبتها والتحكم فيها عن بعد، ومع وصول مركبات بدون سائق يزداد الاهتمام بإنترنت الأشياء (عبد الرازق، ٢٠٢٢، ١٦١٥).

وتطور مفهوم إنترنت الأشياء بسبب تقارب التقنيات المتعددة والتحليلات في الوقت الفعلي، والتعلم الآلي وأجهزة استشعار السلع والأنظمة المدمجة، وأنظمة الاتصالات، وشبكات الاستشعار اللاسلكية، وأنظمة التحكم وغيرها من التقنيات التي تسهم في تمكين إنترنت الأشياء، وغالبًا ما تنقسم المجموعة الواسعة من تطبيقات أجهزة إنترنت الأشياء إلى تطبيقات للمستهلك، أو تطبيقات تجارية، أو تطبيقات صناعية، وتطبيقات خاصة بالبنية التحتية (معاذ، ٢٠١٩، ٢٤-٢٥).

وقد أشارت دراسة (إبراهيم وشورب، ٢٠٢٠، ٧) إلى أن تكنولوجيا انترنت الأشياء ساعدت المجال التعليمي على التواصل بين الأشياء المادية من خلال استعمال اجهزة الاستشعار المدمجة، والأدوات الأخرى القادرة على ارسال معلومات حقيقية في نفس وقت التعلم، مما تسمح للمؤسسات التعليمية بالآتي:

- توافر طرق تعلم جديدة من خلال تقديم تجربة تعليمية تكيفية للمتعلمين مثل الكتب الرقمية، والألعاب التعليمية.
- تغير طريقة تقديم المعلم للدروس، وطرق تحصيلها واختبارها من خلال الأدوات السمعية البصرية الذكية، وتسجيلات الفيديو الرقمي للمحاضرات، والاختبارات الإلكترونية.
- تبسيط أعمال الإدارة التعليمية بالنسبة للمسئولين من خلال الملاحظة الثاقبة للبنية التحتية الحيوية، وخلق حلول أكثر كفاءة وفاعلية من حيث القدرة على التكييف وخفض التكاليف.
- توفير بيئة آمنة لكل من الطلاب والمدرسين من خلال كاميرات مراقبة رقمية، وأبواب ذكية، ووسائل مواصلات ذكية..

ومما سبق يتضح أن مفهوم إنترنت الأشياء يعد من أهم مظاهر الثورة الصناعية الرابعة في المؤسسات التعليمية، ويُمكن توضيح ذلك من خلال ما يأتي (Hollier, 2017, 4:35):

- امكانية الاستفادة من تكنولوجيا إنترنت الأشياء في المدارس بسياسات مخططة ومنظمة، وبشكل تدريجي، مع تركيز جهود إنترنت الأشياء على تهيئة البنية التحتية لبيئات التعلم، وتحسين درجة حرارة قاعات الدرس، وأجهزة التكييف، على أن يُصاحب ذلك كله بناء ثقافة إلكترونية قادرة على تفهم جدوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء وغيرها، دون التخوف منها أو رفضها بالمدارس.
- على الرغم من انتشار تكنولوجيا إنترنت الأشياء بشكل واسع في بعض القطاعات والمجالات في الدول المتقدمة إلا أن تطبيقها في عمليتي التعليم والتعلم والتدريب لا يزال ضعيفًا، مما يتطلب مزيدًا من الدراسات والأبحاث، وحلقات المناقشة، وورش العمل الهادفة لمزيد من الاستفادة من الفرص التي يُمكن أن تتمخض عنها، وليس أدل على ذلك من قيام إحدى شركات التكنولوجيا بإبرام عقد شراكة مع بعض المدارس في انجلترا، لتمكين تكنولوجيا إنترنت الأشياء كجزء من خُطط التعليم من بُعد، واستهدفت تلك الشراكة تهيئة البيئات الداعمة لعمليات التعلم، لكنها ركزت اهتمامها على رفع كفاءة

البنية التحتية لتلك المدارس وتركيب أجهزة الاستشعار من بعد وتحسين استخدام الموارد دون التركيز على تفاعلات الفصل الدراسي أو إدارة بيئة الصف الدراسي.

— أهمية توفير موارد مالية دائمة لتدعيم الاستثمار في إنترنت الأشياء، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعقد شراكات فاعلة مع منظمات الأعمال والإنتاج ذات الصلة، وإلا فإن التمويل سيقف عائقًا دون تحقق تطبيقات إنترنت الأشياء في المدارس بمنهجية منظوميه صحيحة.

٢- الذكاء الاصطناعي:

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الألة على القيام بالمهام التي تحتاج إلى الذكاء البشري عند أدائها مثل: الاستنتاج المنطقي، والقدرة على التعديل، كما أن لدى أجهزة الكمبيوتر القدرة على محاكاة سلوك وذكاء الدماغ البشري (غنيم ، ٢٠١٨ ، ١٩).

وفي الحقيقة أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي قد ساعدت على تحسين توليد البيانات، ومعالجتها، وتخزينها، وإقامة الشبكات في جعل تخزين البيانات ومعالجتها أسهل وأرخص من قبل، مما أتاح للمؤسسات التعامل مع الحجم الهائل للبيانات بسرعه عالية وأساليب مختلفة، وتوفر البيانات الضحمة العديد من الفرص جراء تحويل البيانات الأولية إلى معلومات قابلة للاستخدام واتخاذ القرارات، وتعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحليل ومعالجة البيانات الضخمة تمهيدا لدعم اتخاذ القرارات، ونظرًا لتزايد البيانات بشكل كبير تصبح أدوات وتقنيات تخزين وتحليل الذكاء الاصطناعي أكثر أهمية في تسيير الأعمال، واتخاذ القرار في مجالات مختلفة، كما أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُستخدم في تصنيع الأجهزة الذكية، التي من شأنها أن تكون قادرة على التواصل بعضها ببعض في عصر الثورة الصناعية الرابعة (معاذ ، ٢٠١٩ ، ٢٠).

ومن الملاحظ أن الذكاء الاصطناعي لم يعد حكرا على شريحة معينة، بل أصبح في متناول الجميع، وقد تسلل فعليا في المنظومة التعليمية التي لم تسلم من هذا الغزو التكنولوجي السريع، الذي بدأ في خلق معرفة نوعية مهمه في كافة العاملين في العملية التعليمية، وفي طريقة تعاملهم مع التكنولوجيا الحديثة، لدرجة ازداد معها التخوف من حلول الذكاء الاصطناعي محل المقررات الحالية، لكن المشكلة الاكبر التي تواجه في تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم، قد تكون في البنية التحتية، التي يحتاجها العالم الرقمي فالطالب

بحاجة الى صفوف مزودة بأجهزة حواسيب ذكية متصلة بإنترنت عالي السرعة، وهو مالا يتوفر لغالبية الطلبة (ميره، ٢٠١٩، ٢٩٤).

ومما لا شك فيه أن هذه التقنيات والتطبيقات تساعد المعلم في تشخيص وتقويم مشكلات الطلاب، وفي تقديم التغذية الراجعة الفورية، واقتراح الحلول المناسبة لها، كما يمكنها تحديد الحالة النفسية للمتعلمين، والقدرة التحليلية المعرفية لديهم، ومساعدة المعلمين على التدخل وتقديم التوجيه والإرشاد للطلاب، وبالتالي تسهم كل هذه الإمكانات في اتجاه تحويل دور المعلم من مجرد ملقن إلى ميسر وموجه (الصبحى، والفراني، ٢٠٢٠، ١٠٩)، أي أن دور المعلم يجب أن يتكامل مع الدور الذي يؤديه الذكاء الاصطناعي في التعليم، وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة للذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، إلا إنه يصعب في الوقت الراهن تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إكساب المهارات العاطفية، والعلاقات الإنسانية، والممارسات الأخلاقية والدينية؛ لأنها أكثر تعقيدًا، كما أنه يحتاج إلى سلسلة من العلاقات الإنسانية الراقية، والتي تتطلب من الطلاب بذل مزيد من الجهد لتحقيق التعلم الجيد والمستمر (غنيم، ٢٠٢١، ١٤).

٣- الروبوتات التعليمية:

تعزز تطبيقات الروبوتات التعليمية العلاقة بين الطالب والمعلم في العملية التعليمية فيستطيع كل منهما الوصول للآخر عبر وسائلها دون الحاجة للمقابلة الفعلية، وسيكون بمقدور المعلم إعطاء أمر للكتاب التعليمي أو الوسيلة التعليمية بالتحرك نحو الجهة التي يتواجد فيها الطالب أو الطلاب داخل المحاضرات اذا توفر الروبوتات المخصصة التي تتولى تنفيذ الطلب (إبراهيم وشورب، ٢٠٢٠، ٧).

ومن الجدير بالذكر أن الروبوت قد حقق تطوراً سريعاً في مجال التعليم والتعلم في جميع أنحاء العالم، وقد لاقى اقبالاً كبيراً من قبل الطلبة، والمعلمين، وأولياء الأمور، حيث يوفر الروبوت بيئة مشجعة وقائمة على التعلم الذاتي، والعمل اليدوي، والدمج بين العلوم، وتجمع الروبوتات بين التكنولوجيا والنظرية البنائية التي تتوجه اليها مناهج التعليم الحديثة، والتي تشير إلى أن المعرفة المكتسبة تبنى عن طريق تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة (الحلواني، ٢٠١٦، ٣٤). ولهذا فإن استخدام الروبوت في التعليم يعتمد على استراتيجية التعلم من خلال البناء حيث يبني فيها المتعلم المعرفة من خلال بناء واختبار وبرمجة الروبوت.

ومن المؤكد أن الروبوتات التعليمية أضافت تجربة غنية للطلبة، حين تم دمجها بالتخصصات المختلفة مثل: العلوم والرياضيات واللغات والدراسات الاجتماعية، حيث تعد الروبوتات التعليمية أداة تعليمية تعزز تجربة الطلبة من خلال التعلم العملي، كما أنها توفر بيئة تعليمية ممتعة ومثيرة بسبب طبيعتها العملية وتكامل التكنولوجيا فيها، وتحفز بيئة التعلم بالروبوتات الطلبة على تعلم المهارات، والمعارف من خلال تنفيذ المشاريع المتنوعة Eguchi, (2014,7).

ومما سبق يتضح أن التعلم باستخدام الروبوتات التعليمية تسهم في المشاركة الفاعلة للمتعلمين في عمليات تعليمية يتم تطويرها من قبل المعلمين، كما تستخدم الروبوتات التعليمية كأدوات تمكن الطلبة من التعلم بفاعلية وتخلق لهم بيئة جاذبة وهادفة، ويعمل هذا التوجه نحو دمج تجربة المتعلم بالمعرفة من خلال استخدام وسائل تقنية حديثة مثل: الروبوتات التي تحفز الطلاب على اكتساب المهارات التي تساعد على تنمية مهارات البرمجة المختلفة.

٤- تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد:

تستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد في إعداد النماذج التعليمية ثلاثية الأبعاد في الوسائل التعليمية البصرية، والتي تعتمد على حاسة البصر لدى المتعلم في تحقيق أهدافها، كما تستخدم في الوسائل التعليمية التفاعلية والتي وفرت الوقت والجهد الذي كان يستغرق سابقاً للوصول للمعلومة، كما تسهم الطباعة ثلاثية الأبعاد في توفير بيئة تعليمية تفاعلية يسودها قُدره المتعلم على فهم المعلومة بطريقة مبسطة وسريعة، مع إمكانية التمتع بالتجربة على النموذج التعليمي في بيئة التعلم، وتنمية مهارات الابتكار والإبداع لديهم (خلف الله، ٢٠٠٦، ١٦)، ويمكن عرض أهمية تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية كمظهر هام من مظاهر الثورة الصناعية الرابعة فيما يأتي (على ومحمد، ٢٠٢٢، ٥٤٦):

- تساعد الطلاب على استيعاب وترسيخ المعلومة، وتجعله أكثر شغفاً لتلقي المزيد من المعلومات.
- استخدام الوسائل التعليمية يساعد على بناء المفاهيم السليمة لدى الطلاب.
- تنمية قدره الطلاب على إتباع التفكير العلمي للوصول إلى حل المشكلات، والقدرة على التأمل ودقة الملاحظة.
- تقليل الفروق الفردية بين الطلاب.
- تساعد الطلاب على ترتيب الأفكار المقدمة إليهم.

ومما سبق يتضح أن استخدام تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد في إعداد النماذج التعليمية، تسهم في فتح مجال جديد في طرق إنتاج النماذج التعليمية، مما يساعد على خلق بيئة تعليمية آمنة متكاملة أكثر إثاره وتشويق، ومليئة بالنقاش الفعال بين الطلاب والمعلم.

٥- التكنولوجيا الحيوية:

تتعدد أنواع التكنولوجيا الحيوية والتي من أهمها الهندسة الحيوية، والهندسة الطبية، وعلم الجينوم، وتحرير الجينات، وتقوم التكنولوجيا الحيوية على التلاعب في النظم البيولوجية لتصنيع منتجات مفيدة بكفاءة، وقد ظهر هذا المجال نتيجة للتطبيق المشترك للفيزياء، والكيمياء، والرياضيات، والهندسة على المستوى الجزئي لدراسة الخلايا الحية. ولقد تقدمت في الآونة الأخيرة الابتكارات المختلفة في مجال التكنولوجيا الحيوية وعلم الوراثة بفضل التقدم في التكنولوجيات الأخرى، ولا سيما الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، وتلعب التكنولوجيا الحيوية دورًا كبيرًا في المجال الطبي، ويرى الخبراء في هذا المجال أن بإمكانية هذه التكنولوجيا أن تحدث طفرة علمية في مجال زراعة الأعضاء، وصناعة الأدوية، وتعديل خلايا الكائنات الحية بما في ذلك البشر (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم والمكتب الإقليمي العربي / البرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٧، ١١).

ويرى شواب (Schwab, 2016) أن التقنيات الرقمية والمادية والبيولوجية تندمج مع بعضها لتقدم للبشرية إنجازات ضخمة، فمن الممكن الجمع بين التصنيع في الطباعة ثلاثية الأبعاد، مع تحرير الجينات لإنتاج أنسجة حية يمكن أن تقوم بدور كبير في إصلاح وتجديد أنسجة الكائنات الحية، كما يؤدى دمج هندسة الأنسجة والهندسة الميكانيكية إلى إنتاج روبوت حيوي هجين قادر على السباحة عندما يتحكم به القائم بالبحث.

ومما سبق يتضح أن تطوير النظام التعليمي، يستوجب وجود منظومة متكاملة، تعتمد على التكنولوجيا والتقنيات الحديثة، وذلك من خلال تزويد القاعات، والمعامل، والمكتبات بالأجهزة الالكترونية الجديدة، وتوفير الدعم المالي والإداري اللازم للتطبيق والتنفيذ، وبذلك فإن المنظومة التعليمية تبعًا لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، مستحيل أن تظل تنظيمات جامدة بل يجب أن تتسم بالتطوير والتحديث المستمر؛ لأنها تعد القوى البشرية اللازمة لتقدم المجتمعات، ولذلك ضرورة ادخال واستخدام التكنولوجيا والاتصالات في نظمها التعليمية، والبحثية، والادارية لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

رابعاً: تحديات الثورة الصناعية الرابعة وانعكاسها على التعليم الثانوي الفني:

انعكست التغيرات والتطورات الهائلة على التعليم الثانوي الفني، وأحدثت بتطبيقاتها التكنولوجية تغيرًا ملموساً من خلال تعديل المناهج والبرامج التعليمية، وظهور أدوار جديدة للمعلم والإدارة المدرسية، هذا الأمر الذي كان له أثره الواضح على عمليتي التعليم والتعلم وله تأثيره التربوي الذي يتضح فيما يلي (السيد والبردويلي، ٢٠٢١، ١٩٩: ٢٠٠):

١) ظهور أنماط وسياسات جديدة من التعليم مثل: التعليم الالكتروني، والتعليم عن بعد، والتعليم الهجين، والتعليم المفتوح، والتعليم المستمر مدى الحياة.

٢) تحديث التربية في كل من مفهومها، ومحتواها، وطرقها، وأساليبها، وأدواتها مما جعلها علمًا بذاته، تجعل البحث العلمي أسلوبًا وأداة رئيسة لتطورها وتحديثها، أدى ذلك إلى شمول العملية التعليمية على تطوير طرق التدريس، والأساليب التي تمكن الطالب من اكتساب المعرفة، وإحداث التعلم الذاتي.

٣) ازدادت أهمية تكنولوجيا التعليم، واستخدام الأجهزة الالكترونية منها الكمبيوتر، والتابلت، وشبكة المعلومات الدولية (الانترنت)، وما تتميز به من سرعة وسهولة الوصول إلى المعلومات، وضمان انتشارها، وتحقيق أهداف العملية التعليمية.

٤) ترتب عن ذلك مضاعفة مسئولية المهتمين بالعملية التعليمية، وبالأخص المعلمين، حيث أصبح لزاماً عليهم التعامل مع التطور العلمي التكنولوجي الهائل، وذلك لتوظيفها في العملية التعليمية لتحقيق أهدافها.

٥) ظهور نظريات وأفكار جديدة متطورة، ومنها أفكار تناولت شكل التعليم في المستقبل، واحتمال تغير دور المدرسة واختفائها كمبني يضم الطلاب.

٦) أحدثت الثورة الصناعية الرابعة تغييرات واسعة وخطيرة في العالم، حيث تندثر مهن وتخصصات قديمة وتنشأ تخصصات جديدة يوميًّا، ومن خلال ذلك يأتي أهمية تطوير التعليم كضرورة حتمية لكونه الأداة الأساسية، والقادرة على إخراج كوادر بشرية، قادرة على التفاعل مع تكنولوجيا العصر.

وأشار (Gulin & Uskov, 2017, 219) إلى آثار الثورة الصناعية الرابعة على التعليم الثانوي الفني فيما يأتي:

— إن الثورة الصناعية الرابعة لا تعمل على تحسين الأدوات والطرق الفردية للإدارة فحسب، بل تسهم أيضًا في حدوث تحول جذري في وظائف الإدارة، وطرق تنظيم العمل في المؤسسات الحديثة، حيث يتطلب تنفيذ الحلول التكنولوجية الجديدة تغييرات أساسية في تنظيم التفاعل بين الإنسان والآلات، ومهارات الموظفين الجديدة، والأساليب الجديدة لإدارة الإنتاج.

— التغيير المستمر في سوق العمل، يعمل على إدخال التقنيات المتقدمة الجديدة، وإعادة تدريب المعلمين على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

— تساعد الثورة الصناعية الرابعة في تقليل نفقات المؤسسات في جمع المعلومات وتحليلها.

وأكدت دراسة(مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٧، ١١: ١٢) على أن القضايا المعرفية في ظل الثورة الصناعية الرابعة تتمحور حول محورين أولهما: يتمثل في كفاءة رأس المال البشري، والآخر: يتمثل في التنافسية، وإمكانيات العنصر البشري الذي يساعد في إنتاج تلك التنافسية، وتقوم كفاءة رأس المال البشري على عنصرين أساسيين كما يأتي:

أولاً: كفاءة المخرجات والمكونات الأساسية لنظم التعليم الثلاثة الأساسية:

— التعليم قبل الجامعي ومدى قدرته على تحقيق النواتج النوعية المطلوبة.

— التعليم العالي وقدرته على تحقيق المعادلة الإيجابية بين حجم المدخلات والمخرجات.

— التعليم التقني والتدريب المهني وقدرته على تأهيل رأس المال البشري.

ثانيا : كفاءة منظومة البحث والتطوير والابتكار المتمثلة في قدرة مكوناتها الثلاثة على تنمية مدخلاتها للارتقاء بجودة مخرجاتها وتعظيم تأثيرها في المجتمع.

ومما لا شك فيه أن أحد الأهداف الأساسية للتعليم، هو تعليم مهارات التعلم مدى الحيا، التي تساعد الطلاب على التنقل خلال حياتهم المهنية وعلاقاتهم المستقبلية نحو تحقيق متطلباتهم المهنية، ووفق ذلك لن يقوم المعلمون بتدريس المواد الأساسية والمهارات الصعبة فحسب، بل سيحتاجون أيضًا إلى التركيز على تدريس المهارات التقنية (Salmon, 2019, 157).

خامساً: متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة:

تعمل الثورة الصناعية الرابعة على زيادة الطلب على أصحاب المواهب والمهارات العالية، وتتميز بأنها مرتكزة على أساس راسخ من الاقتصاد الرقمي، والتقدم السريع في الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات التعليمية، والتكنولوجيا الحيوية وغيرها، وتتصف الثورة الصناعية الرابعة بمزيج من التقنيات التي تشهد تزايدًا في سرعتها، وكفاءتها، وفاعليتها.

ولا شك أن الثورة الصناعية الرابعة سوف تعمل على مزيد من عدم المساواة، وفقدان الوظائف، واستبدال العمالة البشرية بالروبوتات والبرمجيات، مما سيؤدي إلي تشريد الملايين من العمال، وسوف تقسم الثورة الصناعية الرابعة الأفراد إلي شريحتين اجتماعيتين: شريحة منخفضة المهارات أو منخفضة الأجر، وشريحة عالية المهارات أو عالية الأجر، وبالتالي سوف تزيد التوترات الاجتماعية(عبد الرازق، ٢٠٢٢ ، ٢٣٥).

وأوصى (المؤتمر الدولي، ٢٠٢٢) بعنوان الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم، بضرورة مواكبة النظام التعليمي لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة، عن طريق تطوير جميع عناصر المنظومة التربوية، وتطوير برامج إعداد المعلم في مؤسسات التعليم الفني بما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، بالإضافة إلى تبني وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية وتعليمية تتلاءم مع طبيعة المرحلة القادمة، وتوجيه العاملين في الميدان التربوي، والارتقاء بمهاراتهم بما يؤهلهم لمواكبة العمل في ضوء تطبيقات تلك الثورة الجديدة.

وفي الحقيقة أن الباحثون والمؤسسات التعليمية قد اختلفوا في تصنيف مهارات التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني في عصر الثورة الصناعية الرابعة، فالبعض يركز على مهارات التفكير الإبداعي، والبعض يركز على التكنولوجيا والثقافة الإعلامية والمعلومات، ويعد تصنيف الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين الذي يضم العديد من المنظمات والهيئات الأمريكية، من أبرز التصنيفات التي اعتمدتها الكثير من المؤسسات والدراسات، وقسمت تلك المهارات إلى ثلاثة مجموعات رئيسية وهي كالآتي (الحاوري وحميد، ٢٠٢١، ١٠٦):

المجموعة الأولى: مهارات التعلم والابتكار، وتشمل الابداع والابتكار، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، والتعاون والتواصل.

المجموعة الثانية: مهارات المعلومات والوسائل التكنولوجية وتشمل: الثقافة المعلوماتية، والثقافة الإعلامية، وثقافة التكنولوجيا، والتواصل.

المجموعة الثالثة: مهارات الحياة والعمل، وتشمل المرونة والتكيف، والمبادرة والتوجيه الذاتي، ومهارات
اجتماعية.

وتشير دراسة (كفاني، ٢٠٢٠، ٤٨٧) إلى أن التنمية المهنية التكنولوجية للمعلم تعد مطلباً هاماً في عصر الثورة الصناعية الرابعة، حيث تتطلب ما يأتي:

- وضع إطار شامل للتطوير المهني المستمر للمعلمين على مستوى الإدارات، والمديريات التعليمية.
- تصميم وتنفيذ برنامج تدريبي للمعلمين؛ لضمان اتساق مهاراتهم مع التوجيهات الجديدة.
- إعداد واستخدام مواد تدريس وتعلم سليمة من الناحية التربوية ومعربة، تراعى الظروف المحلية من أجل تعزيز قدرة المعلمين على تقديم خدمات تدريس متنوعة، وفقا لخلفيات الطلاب واحتياجاتهم.
- إنشاء البنية التحتية الرقمية التي تمكن المعلمين من الاستغلال الكامل لموارد بنك المعرفة المصري، وتطبيق استراتيجيات نشطة للتعليم والتعلم.
- بناء قدرات المعلمين على استخدام أدوات التكنولوجيا التعليمية المبتكرة في دعم عمليات التدريس والتعلم.

وكما أشارت دراسة(الدهشان، ٢٠١٩، ٣١٨٣:٣١٨٥) إلى أن هناك العديد من المتطلبات اللازمة في إعداد المعلم على ضوء الثورة الصناعية الرابعة والتي من أهمها ما يأتي:

١) التشريعات القانونية: حتى أن تتم وتنفذ تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، تبعًا لضوابط قانونية، وبدون انتهاك للقانون، مع مراعاة الخصوصية الشخصية للحواسيب، وإنترنت الأشياء.
٢) تحديث برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بالجامعات، وذلك من خلال تعديل اللوائح، وتضمينها مقررات تتلائم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة.
٣) توفير ميثاق أخلاقي : أصبح من الضروري ضرورة الالتزام بوضع ميثاق أخلاقي، لمستخدمي تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مع فرض حد أدنى من المعايير الأخلاقية، حتى يلتزم بها المستخدمون من الطلاب والمعلمين.

٤) استحداث برامج جديدة بكليات التربية، تقدم للطلاب في صورة أو شكل دبلومات مهنية، سواء لمدة سنة واحدة أو أربع سنوات، حتى يكون هناك استجابة لمقتضيات الثورة الصناعية الرابعة.

٥) نشر ثقافة الاهتمام بالتطوير، واستشراف المستقبل، وذلك من خلال عقد دورات تدريبية للقائمين على شئون التعليم وتزويدهم بكل جديد، والتدريب على توظيف مهارات الثورة الصناعية الرابعة.

٦) توفير البنية التحتية: في بيئات التعلم الذكية من حيث تطوير الأجهزة التكنولوجية، وانترنت الأشياء، والشبكات بالمؤسسات التعليمية.

٧) تفعيل التسويق المجتمعي لمنظومة التعليم: من خلال أدوات الثورة الصناعية الرابعة الإلكترونية، وخطة واضحة المعالم.

ومن الجدير بالذكر أن الثورة الصناعية الرابعة، أفرزت لنا متطلبات في الإعداد المهني للمعلم في التعليم الثانوي الفني، حتي يستطيع مواكبة العصر، ودمج التقنية داخل الفصل الدراسي، وتوظيفها في تلبية حاجات الطلاب، ومن أهم متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني في عصر الثورة الصناعية الرابعة ما يأتي(السيد، ٢٠١٩، ٤٣٢):

— أن يكون لدي المعلم القدرة علي التفكير الناقد البناء.
— أن يكون لديه القدرة علي اكساب الطلاب المهارات الحياتية.
— أن يكون لديه القدرة علي تنمية المهارات العليا للتفكير.
— أن يستطيع استخدام وإدارة التكنولوجيا.
— أن يلم بمهارة دعم الاقتصاد المعرفي.
— أن يكون لديه القدرة علي إدارة قدرات الطلاب من خلال التدريس المتمايز.
— أن يكون قادرا علي تصميم البيئة التقنية، وبرامجها، ومطورا لها.
— أن يكون لديه القدرة علي ادراة التكنولوجيا، وتطويعها للمنهج الذي يقوم بتدريسه للطلاب.
— أن يكون لديه القدرة علي قيادة التغيير.

كما أشارت دراسة (Schwab, & Zahidi, S,2020) ، ودراسة (2019, 109 Salmon,)، ودراسة (بيرنى ترلينج وتشارلز فادل، ٢٠١٣، ٥٣: ٨)، إلى أهم مهارات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني في عصر الثورة الصناعية الرابعة تتمثل فيما يأتي:

١) مهارات التعلم والإبداع:

تتعدد مهارات التعلم والإبداع والتي من أهمها ما يأتي:

- مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات: التي يمكن تنميتها لدى المعلمين من خلال النشاطات والبرامج المتنوعة عن الاستقصاء وحل المشكلات، أو من خلال مشاريع تعلم هادفة تعتمد على إثارة الأسئلة والمشكلات.
- مهارات الاتصال والتشارك: يجب تنمية مهارات الاتصال الرقمية لدى المعلمين، والابتعاد عن مهارات الاتصال التقليدية، ويمكن تعلم هذه المهارات من خلال الاتصال والتعاون المباشر مع الآخرين.
- الابتكار والإبداع: التي يمكن تنميتها لدى المعلمين مثل العديد من المهارات الأخرى، من خلال الممارسة بمرور الوقت، أومن خلال إعداد مشاريع تتطلب من المعلمين اختراع حلول لمشكلات واقعية.

٢) مهارات الثقافة الرقمية:

تتعد مهارات الثقافة الرقمية والتي من أهمها ما يأتي:

- الثقافة المعلوماتية: ويقصد بها الوصول إلى المعلومات، وتقويمها، وإدارتها بشكل جيد.
- الثقافة الإعلامية: ويقصد بها الوصول إلى الرسائل، وتحليلها، وتقويمها، وإنتاجها في صيغ متنوعة، وقد يتطلب الأمر مستوى عاليًا من الثقافة الإعلامية لاختيار الوسيلة المناسبة لموضوع معين، وتصميم وإنتاج صفحات الشبكة العنكبوتية والرسوم المتحركة.
- ثقافة تقنيات المعلومات والاتصال: وتعد هذه الثقافة من الأدوات الجوهرية للقرن الحادي والعشرين، ومن ثم تعد مهارات استخدام هذه التقنيات من أهم المسارات لإعداد المعلمين الرقميين.

٣) مهارات المهنة والحياة:

تتعدد مهارات المهنة والحياة للمعلمين والتي من أهمها ما يأتي:

- مهارات المرونة والتكيف: لقد أصبحت المرونة والقدرة على التكيف بالنسبة للمعلمين من المهارات الجوهرية للتعلم، والعمل، والمواطنة، وإن السرعة الكبيرة للتغير التقني، تجبرنا جميعًا على المرونة بسرعة مع الطرق الجديدة للاتصال، والتعلم، والعمل، والحياة، ومن ثم يجب أن يكون المعلمين قادرين على التكيف مع التغير، وأن يتعاملوا بإيجابية مع المعوقات.

- مهارات المبادرة والتوجيه الذاتي: حيث تساعد الثورة الصناعية الرابعة المعلمين في اكتساب هذه المهارة من خلال توفير التقنيات اللازمة من أدوات الخدمة الذاتية للبحث والتعلم على الإنترنت.
- مهارات التفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات: تعد مهارات التفاعل الاجتماعي، والذكاء العاطفي، والتفاعل متعدد الثقافات من المهارات الأساسية في برامج التنمية المهنية للمعلمين في عصر الثورة الصناعية الرابعة.
- مهارات القيادة والمسئولية : التي يمكن تنميتها لدى المعلمين من خلال مهارات الاتصال، ومهارات حل المشكلات.
- مهارات الإنتاجية والمساءلة: التي يمكن تنميتها لدى المعلمين عن طريق الاهتمام بإدارة الوقت والمشاريع، وتنفيذ المهام المتعددة، واحترام وتقدير اختلاف الرأي، وتحمل المسئولية.

ويمكن تقسيم متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة إلى متطلبات إدارية، ومتطلبات معرفية، ومتطلبات مهارية، ومتطلبات مهنية، ومتطلبات وجدانية، ويمكن توضيح ذلك من خلال ما يأتي (الطيبي وآخرون، ٢٠٢٢، ٣٩)، (علي، ٢٠٢١، ٢٠: ٢٢)، (الدهشان ٢٠٢٠، ٣١٧٥: ٣١٧٦)، (عبيد، ٢٠٠٦، ١٠٦):

١) متطلبات إدارية:

تتمثل أهم المتطلبات الإدارية فيما يأتي:

- تبنّي وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية متكاملة، تهدف إلى تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم مع طبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وتوجيه المعلمين في الحقل التربوي إلى التنمية الذاتية المستدامة، بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات هذه الثورة.
- صياغة استراتيجية على مستوى الدولة، تراعي التغيّرات المتوقعة في مجال التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني في ظل الثورة الصناعية الرابعة.
- مواكبة النظام التعليمي لتوجهات الثورة الصناعية الرابعة وذلك بتطوير جميع عناصر المنظومة التربوية، وخاصة تطوير برامج إعداد المعلمين في مؤسسات التعليم الثانوي الفني، بما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

- تزويد مؤسسات التعليم الثانوي الفني بتقنيات ومحركات الثورة الصناعية الرابعة، وتنمية وعي المعلمين بمتطلبات التعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة، من خلال مختلف الفعاليات التربوية في الحقل التربوي عبر تزويدهم بأدوات الابتكار والبحث العلمي؛ للارتقاء بمهاراتهم في تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.
- تبادل الخبرات والتجارب المحلية والدولية والآراء المطروحة حول توظيف تقنيات الثورة الصناعية في مجال التنمية المهنية للمعلمين بمؤسسات التعليم الثانوي الفني.
- إدراج ممارسات، ومفاهيم، ومهارات، ومعارف الثورة الصناعية الرابعة في برامج التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني.
- اعداد برامج إعلامية هادفة لنشر ثقافة الثورة الصناعية الرابعة، تتضمن توظيف تقنية النانو في العملية التعليمية ، وإدخال محركات هذه الثورة في مجال تدريب المعلمين بمؤسسات التعليم الثانوي الفني على تقنياتها.

٢) متطلبات معرفية:

تتمثل أهم المتطلبات المعرفية فيما يأتي:

- إكساب المعلمين معارف ومعلومات متعلقة بالتقويم ووسائله، والأساليب الحديثة في الاختبارات والامتحانات.
- تنمية قدرات المعلمين على التفكير العلمي، ورغبتهم في استخدام تلك القدرات بما يمكنهم من التكيف مع التطور والانفجار المعرفي المعاصر.
- اطلاع المعلمين على المستجدات التي جاء بها الإصلاح التربوي، في مجال المناهج، والبرامج التعليمية.
- تزويد المعلمين بمختلف المعارف؛ لتنمية ثقافاتهم العامة حول التربية.
- إمداد المعلمين بالمعلومات والمهارات، والمستجدات العلمية والتكنولوجية، والنظريات التربوية.
- تبصير المعلمين بالمشكلات التربوية التي قد يواجهونها، ودورهم في حلها.

٣) متطلبات مهارية

تتمثل أهم المتطلبات المهارية فيما يأتي:

- تنمية روح الابتكار لدى المعلمين عن طريق القيام بأنشطة متنوعة تفيدهم في التكوين الذاتي.

- تنمية قدرات المعلمين على استخدام طرق وأساليب تدريسية مناسبة وناجحة، وزيادة مهارتهم في استثارة دافعية الطلاب نحو التعلم.
- تنمية مهارات المعلمين الذاتية؛ لتشخيص المشكلات والمعوقات التي يواجهونها وإيجاد الحلول لها.
- تدريب المعلمين عمليا على الواقع؛ لإكسابهم مهارات جديدة تفادي الأخطاء في أداء أعمالهم.
- تطوير مهارات المعلمين بما يساعد في تكوينهم بكفاءة، وفاعلية، وجعلهم أصحاب رؤية ناقدة، ولديهم القدرة على تغيير مؤسساتهم التربوية.
- إكساب المعلمين أساليب التعلم مدى الحياة.
- تبني المعلمين استراتيجيات ايجابية في إدارة الصف، وفن التعامل مع سلوك الطلاب، وهذا يحتاج إلى تزويد المعلمين بالمعرفة النظرية، حول هذه الاستراتيجيات وبالتدريب العملي اللازم لإتقان استخدامها.

٤) متطلبات مهنية:

تتمثل أهم المتطلبات المهنية فيما يأتي:

- إعداد المعلمين لممارسة أدوار جديدة استجابة للتغييرات ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- التدريب المستمر للمعلميمن في ضوء النظريات والاتجاهات الحديثة في مجال التعليم.
- توفير البنية التحتية بالوسائل التعليمية الحديثة، لتمكين المعلمين من تطوير كفاءاتهم المهنية.

٥) متطلبات وجدانية:

تتمثل أهم المتطلبات الوجدانية فيما يأتي:

- تعزيز اتجاه المعلمين نحو المهنة، والمؤسسة إلى الأفضل.
- تشجيع المعلمين على إقامة علاقات إنسانية عملية داخل المؤسسة وخارجها لتبادل الخبرات.
- تنمية القيم المهنية، والأخلاقية والعمل على الالتزام بها.
- حث المعلمين على أهمية اكتساب المعارف الحديثة، ورفع قدراتهم المهنية، وإن التعليم رسالة عظيمة حث عليها القرآن الكريم ورسولنا المصطفى صل الله وعليه وسلم.

المحور الثالث: الإطار الميداني للدراسة:

يتناول هذا الجزء من البحث عرضاً منهجياً للإطار الميداني وإجراءاته، وذلك من خلال عرض أهداف الدراسة الميدانية وخطواتها، والتي تشمل (تصميم وبناء أداة الدراسة، وتحديد مجتمع الدراسة، والعينة، وإجراءات التطبيق، وأساليب المعالجة الإحصائية)، وهذا ما تتناوله الدراسة في الخطوات التالية:

أهداف الدراسة الميدانية:

هدفت الدراسة الميدانية إلى الكشف عن متطلبات التنمية المهنية التكنولوجية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

تصميم أداة الدراسة:

من خلال الرجوع إلى أدبيات البحث التربوي، بالإضافة إلى المؤتمرات الدولية، والإقليمية، والمحلية، ذات الارتباط بموضوع الدراسة، والإطار النظري للدراسة الحالية، تم إعداد الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات في الدراسة الميدانية. وبعد ذلك تم عرض الاستبانة على مجموعة محكمين من خبراء التربية في بعض الجامعات المصرية، وقد أبدوا ملاحظاتهم حول مدى ملاءمة كل فقرة، وانتمائها، ومناسبتها لكل محور من محاور الاستبانة. وقد بلغ عدد عبارات الاستبانة في صورتها الأولية (٧٠) عبارة، وفي ضوء اقتراحات المحكمين وملاحظاتهم، تم تعديل وضبط الصياغة اللغوية لبعض العبارات، ودمج بعض العبارات وحذف أخري، بالإضافة إلى دمج بعض المحاور المتشابهة من حيث المضمون، لكي تخرج الاستبانة في صورتها النهائية لتضم (٥٣) عبارة، موزعة على خمسة محاور رئيسة.

عينة الدراسة:

نظراً لصعوبة دراسة مجتمع بأكمله من كافة الجوانب، يلجأ الباحثون إلى دراسة المجتمع من خلال عينة ممثلة لهذا المجتمع، والعينة هي "عدة أفراد مكونة للمجتمع أخذت منه لتمثله، ويتوقف صدق تمثيل العينة للمجتمع على طريقة اختيارها وحجمها (محمد، ١٩٩٢، ٤٠). والهدف من اختيار العينة هو الحصول على معلومات عن مجتمع الدراسة، وفي حالة اختيار العينة اختياراً سليماً يمكن تعميم النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة على المجتمع الذي اشتقت منه، وبمقدار تمثيل العينة للمجتمع تكون نتائجها صادقة بالنسبة له (جاي، ١٩٩٣، ١٠٨). وقد تم اختيار عينة من الموجهين والمديرين والمعلمين بصورة مقصودة من المدارس الثانوية الفنية نظام الثلاث سنوات والإدارات التعليمية التابعة لمحافظة

كفر الشيخ وبلغت العينة (٣٩٦) فردا، وبنسبة مئوية (١٢.٥%) من مجتمع الدراسة البالغ (٣١٥٢) (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ ص٦: ٨).

مدى صلاحية الأداة للتطبيق

للحكم على مدى صلاحية الأداة للتطبيق يتم التحقق من صدق الأداة في استقصاء موضوعها وثبات نتائج الاستجابة عن بنودها، وفيما يلي التحقق من صدق أداة الدراسة وثباتها.

١- صدق الأداة (الاستبانة):

يتعلق موضوع صدق الاستبانة بأن تقيس الاستبانة ما وضعت لقياسه (Best,& Kahen, 1998,377)، ويعد صدق الأداة مؤشراً على البدء في تطبيقها والتأكد من ثبات نتائجها لذا يأتي حسابه في المرتبة الأولى، ثم يليه الثبات. وللتأكد من صدق الاستبانة المستخدمة اتبع الباحث الطرق التالية:

أ. الصدق الظاهري

تم حساب صدق الاستبانة في البداية باستخدام الصدق الظاهري Face Validity من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين ذوى التخصص والخبرة للقيام بتحكيمها، وذلك بعد اطلاع هؤلاء المحكمون على عنوان الدراسة، وتساؤلاتها، وأهدافها لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الاستبانة وفقراتها من حيث مدى ملاءمة الفقرات لموضوع الدراسة، وصدقها في الكشف عن المعلومات المستهدفة للدراسة، وكذلك من حيث ترابط كل فقرة بالمحور التي تندرج تحته، ومدى وضوح الفقرة وسلامة صياغتها؛ وذلك بتعديل الفقرات أو حذف غير المناسب منها أو إضافة ما يرونه مناسبًا من فقرات، بالإضافة إلى النظر في تدرج الاستبانة، وغير ذلك مما يراه الخبراء مناسبًا(Oluwatayo, 2012, 392 J,)

الصدق الذاتي:

وتم حسابه بطريقتين هما:-

أولاً: حساب الصدق الذاتي باستخدام حساب الجذر التربيعي لمعامل (الثبات) ألفا كرونباخ، وكانت درجة الصدق الذاتي كما بالجدول الآتي:

جدول رقم (١) يوضح درجة الصدق للاستبانة

المحور	عدد العبارات	معامل الصدق	درجة الصدق
المحور الأول	٧	0.941	مرتفعة
المحور الثاني	٦	0.936	مرتفعة
المحور الثالث	١٨	0.934	مرتفعة
المحور الرابع	١١	0.907	مرتفعة
المحور الخامس	١١	0.931	مرتفعة
المجموع	٥٣	0.973	مرتفعة

ويلاحظ من الجدول السابق أن معامل الصدق الذاتي للاستبانة يقترب من الواحد الصحيح وهى درجة مقبولة إحصائيًا وبذلك تتمتع الاستبانة بدرجة عالية من الصدق، ويمكن الاعتماد على نتائجها في الدراسة الحالية.

ثانيًا: حساب الصدق الذاتي باستخدام حساب معامل ارتباط بيرسون بين محاور الاستبانة ومجموع محاورها، وكانت درجة الصدق الذاتي كما بالجدول الآتي :

جدول (٢) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين محاور الاستبانة وبعضها وبينها وبين المجموع الكلي للاستبانة

المحور	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	المحور الرابع	المحور الخامس
معامل ارتباط	.989**	.828**	.912**	.875**	.877**

** تعني أن قيمة معامل الارتباط دالة عند 01.

يتضح من الجدول السابق أن جميع محاور الاستبانة مرتبطة ارتباط موجب قوي مع إجمالي الاستبانة وهي دالة عند مستوى (01.) مما يؤكد على الصدق العالي للاستبانة وبنودها.

٢ – الثبات:

ويقصد به أن يعطي المقياس نفس النتائج تقريبًا إذا أُعيد تطبيقه على نفس الأشخاص في فترتين مختلفتين وفي نفس الظروف (Best, J. W.,& Kahen, J.V., 378)، حيث تم حساب ثبات الاستبانة Reliability بطريقة إحصائية من خلال معاملات ارتباط الاتساق

الداخلي Internl Consistency، كما استخدم الباحث طريقة ألفا كرونباخ (Cronbch's alpha) من خلال المعادلة الآتية:

$$\alpha = \frac{N \cdot \bar{r}}{1 + (N-1) \cdot \bar{r}}$$

حيث تشير a إلى معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وتشير N إلى عدد مفردات الاستبانة أو المحور، و وتشير $\bar{r}$ إلى متوسط قيم معاملات الارتباط بين مفردات الاستبانة أو المحور Averge Inter-Item Correlation ويحسب من خارج قسمة (مجموع معاملات الارتباط بين مفردات الاستبانة أو المحور / عدد مفردات الاستبانة أو المحور)(سعيد، ١٩٨٧، ٤٤)، (Saris, E., et al , 2004, 275:208). والجدول التالي يوضح معامل الثبات للاستبانة:

جدول رقم (٣) يبين ثبات أداة الدراسة مجملة وعلى كل محور عن طريق معامل ألفا كرونباخ.

المحور	عدد العبارات	معامل الثبات	درجة الثبات
المحور الأول	٧	.887	مرتفعة
المحور الثاني	٦	.877	مرتفعة
المحور الثالث	١٨	.873	مرتفعة
المحور الرابع	١١	.829	مرتفعة
المحور الخامس	١١	.867	مرتفعة
المجموع	٥٣	.947	مرتفعة

يتضح من الجدول السابق أن درجة ثبات مجموع الاستبانة ككل مرتفعة (.947)، حيث إنها مقتربة من الواحد الصحيح وهى درجة ثبات عالية ومقبولة إحصائيًا، ولذلك جاءت درجة صدق الاستبانة عالية. ويمكن أن يفيد ذلك في صلاحية الاستبانة فيما وضعت لقياسه، وإمكانية ثبات النتائج التي يمكن أن تسفر عنها الدراسة الحالية، وقد يكون ذلك مؤشرًا جيدًا لتعميم نتائجها.

سادساً: أساليب المعالجة الإحصائية:

بعد تطبيق الاستبانة وتجميعها، تم تفريغها في جداول لحصر التكرارات ولمعالجة بياناتها إحصائيًا من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) Sttisticl Pckge for Social Sciences الإصدار السادس وعشرون. وقد استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تستهدف القيام بعملية التحليل الوصفي والاستدلالي لعبارات الاستبانة، وهي:

١- معامل ارتباط بيرسون لقياس الارتباط ين محاور الاستبانة الفرعية وإجمالي الاستبانة وذلك للتحقق من الصدق الذاتي(الصدق الداخلي) للاستبانة.

٢- النسب المئوية في حساب التكرارات: حيث تعد النسبة المئوية أكثر تعبيرًا عن الأرقام الخام.

٣- الوزن النسبي: ويساوي التقدير الرقمي على عدد أفراد العينة. ويساعد الوزن النسبي في تحديد مستوى الموافقة على كل عبارة من عبارات الاستبانة وترتيبها حسب وزنها النسبي لكل عبارة، حيث يتم حساب الوزن النسبي لكل عبارة عن طريق إعطاء درجة لكل استجابة من الاستجابات الخمسة وفقا لطريقة (ليكرت Likert Method) فالاستجابة (كبيرة جدا) تعطي الدرجة (٥) والاستجابة (كبيرة) تعطي الدرجة (٤) والاستجابة (متوسطة) تعطي الدرجة (٣)، والاستجابة (ضعيفة) تعطي الدرجة (٢)، والاستجابة (ضعيفة جد) تعطي الدرجة (١)، وبضرب هذه الدرجات في التكرار المقابل لكل استجابة وجمعها وقسمتها على إجمالي أفراد العينة يعطي ما يسمى بالوسط المرجح الذي يعبر عن الوزن النسبي لكل عبارة على حدة ويتضح ذلك كما يلي:

التقدير الرقمي لكل عبارة = (٥ × تكرار كبيرة جدًا) + (٤ × تكرار كبيرة) + (٣ × تكرار متوسطة) + (٢× تكرار ضعيفة) + (١ × ضعيفة جدًا) / عدد أفراد العينة

وقد تحدد مستوى الموافقة من خلال العلاقة التالية:

مستوى الموافقة = ن − ١ / ن

حيث تشير (ن) إلى عدد الاستجابات وتساوي (٥)، ويمكن تحديد قوة العبارة طبقًا لقوتها على مقياس خماسي " كبيرة جدًا – كبيرة – متوسطة – ضعيفة – ضعيفة جدًا " أي تحويل ليكرت إلى مقياس خماسي طبقًا للمعادلة التالية:

مستوى الموافقة = (٥ – ١) / ٥ = ٤ / ٥ = ٠,٨

والجدول التالي يوضح مستوى ومدى الموافقة لكل استجابة من الاستجابات السابقة.

جدول رقم (٤) يوضح مستوى ومدى الموافقة لكل استجابة.

قوة العبارة	المـــدي
ضعيفة إلى حد ما	من ١ وحتي (١+٠,٨) أي ١,٨٠
ضعيفة	من ١,٨١ وحتي (١,٨+٠,٨) أي ٢,٦٠
متوسطة	من ٢,٦١ وحتي (٢,٦+٠,٨) أي ٣,٤٠
كبيرة	من ٣,٤١ وحتى (٣,٤+٠,٨) أي ٤,٢٠
كبيرة جدًا	من ٤,٢١ وحتى (٤,٢+٠,٨) أي ٥

- **اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way A nova)** لمعرفة الفروق بين استجابات فئات العينة بالنسبة متغير التدرج الوظيفي (معلم مساعد – معلم– معلم أول – معلم خبير– كبير المعلمين)، ومتغير نوع التعليم (صناعي – زراعي – تجاري).

خطوات تطبيق الدراسة :

تم تطبيق الاستبانة بصورتها النهائية في الفترة من شهر فبراير للعام الدراسي ٢٠٢٢–٢٠٢٣م إلي شهر إبريل من نفس العام بطريقة عشوائية على (٤٣٠) مدرس وخبير من المدارس الثانوية الفنية عينة الدراسة، حيث كان المردود منها (٤٠٢) مفردة بفاقد (٢٨) مفردة، وتم استبعاد (٦) مفردة نظرًا لعدم استكمال بياناتها الأولية أو أحد بنودها، حيث بلغ حجم العينة النهائي (٣٩٦) مفردة، وهي عينة ممثلة للمجتمع الأصلي البالغ(٣١٥٢) مفردة.

نتائج الدراسة الميدانية وتفسيرها

في هذا الجزء من الدراسة يتم معالجة الاستبانة بطريقة تفصيلية عن طريق وصف وتفسير النتائج طبقًا لمدى الموافقة على محاور الاستبانة الخمسة تبعًا لاستجابة أفراد العينة وترتيبها حسب أوزانها النسبية. ووصف وتفسير النتائج إجماليًا لمحاور الدراسة الخمسة في

ضوء متغيرات الدراسة المستقلة باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way A nova) في حالة متغيرات الدراسة

أولاً: نتائج الدراسة طبقًا لأهمية العبارات من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي.

١- النتائج الخاصة بترتيب محاور الاستبانة من حيث متوسط الأوزان النسبية لكل محور ونسبة الموافقة عليه، والجدول التالي يوضح استجابات أفراد العينة على المحاور مجملة.

جدول (٥) يوضح اجمالي استجابات أفراد العينة على مجموع محاور الاستبانة

م	المحور	متوسط الأوزان النسبية لعبارات المحور	النسبة المئوية للموافقة على المحور	ترتيب المحور على حسب متوسط الأوزان النسبية لعبارات المحور	درجة الموافقة على كل محور من محاور الاستبانة ومجموعها
1	**الأول**	4.72	94,4	الثالث	**عالية**
2	**الثاني**	4.70	94	الخامس	**عالية**
٣	**الثالث**	4.74	94.8	الأول	**عالية**
٤	**الرابع**	4.73	94.6	الثاني	**عالية**
٥	**الخامس**	4.72	94,4	الثالث	**عالية**
إجمالي الاستبانة		4.72	94,4	**عالية**	

يتضح من الجدول السابق أن مجمل المحاور ذات موافقة عالية من وجهة نظر عينة الدراسة، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية (٤.٧٢)، بنسبة مئوية (٩٤.٤%)، مما يدل على إدراك المعلمين والخبراء لأهمية توفير متطلبات التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، فمن الضروري أخذ هذه المتطلبات بعين الاعتبار حيث تشكل الأساس الذي يضمن التنمية المهنية للمعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة. وبترتيب المحاور حسب متوسط الأوزان النسبية يتضح أن المحور الثالث الخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني جاء في الترتيب الأول من حيث درجة الموافقة (عالية)، بوزن نسبي (٤.٧٤)، بنسبة مئوية (٩٤.٨)، وهذا يدل على اتفاق معظم عينة الدراسة على ضرورة

توافر هذه المتطلبات لتطبيق هذه المهارات في التعليم الثانوي الفني؛ لذا لابد من الاهتمام بتدريب المعلمين على استخدام هذه الوسائل والأدوات وأهمها: إنترنت الأشياء وكيفية التعامل مع المنصات التعليمية، والتكنولوجيا الحيوية، والذكاء الاصطناعي وغيرها من التقنيات الحديثة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Brown, 2017) ، ودراسة (الشمري، ٢٠١٩) التي توصلت إلى أهمية المتطلبات المهارية للمعلمين. كما جاء المحور الثاني الخاص بالمتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني في الترتيب الخامس والأخير من حيث درجة الموافقة (عالية)، بوزن نسبي (٤.٧٠)، بنسبة مئوية (٩٤%)، ويمكن تفسير ذلك إلى وعي أفراد العينة بأهمية توفير المتطلبات المادية في مؤسسات التعليم الثانوي الفني، وتزويده بالأجهزة والتقنيات التكنولوجية الحديثة التي تتماشى مع العصر الرقمي، إلا أنها جاءت في المرتبة الأخيرة وذلك يرجع إلى شعور أفراد العينة بالأزمة الاقتصادية التي يمر بها العالم ومنها مصر، والتي أثرت على تمويل التعليم الفني، وتوفير مقوماته المادية، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (ذكي، ٢٠١٩) والتي توصلت إلى قلة توافر المتطلبات المادية في عصر الثورة الصناعية.

٢- النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الأول والخاص بالمتطلبات الإدارية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية:

يمكن توضيح النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الأول والخاص بالمتطلبات الإدارية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية في الجدول التالي:

جدول (٦): يوضح ترتيب عبارات المحور الأول حسب أوزانها النسبية (ن=٣٩٦)

م	العبارة	المتوسط الحسابي الموزون	الانحراف المعياري	مستوى الأهمية	الترتيب
١	صياغة استراتيجية تراعي التغيرات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة.	4.76	.642	كبيرة جدًا	٢
٢	تطوير برامج إعداد المعلمين بما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.	4.65	.620	كبيرة جدًا	٦
٣	تبادل الخبرات والتجارب المحلية والدولية في برامج التنمية المهنية للمعلمين.	4.79	.614	كبيرة جدًا	١
٤	إعداد برامج إعلامية هادفة لنشر ثقافة الثورة الصناعية الرابعة.	4.72	.625	كبيرة جدًا	٣
٥	استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال تدريب المعلمين.	4.62	.674	كبيرة جدًا	٧
٦	عقد الندوات والمؤتمرات لتنمية وعي المعلمين	4.71	.556	كبيرة جدًا	٤

	بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.				
٧	**تحفيز المعلمين ماديا ٍ ومعنويا نحو التنمية المهنية المستدامة.**	**4.69**	**.691**	**كبيرة جدًا**	٥

يتضح من الجدول (٦) حسب استجابات أفراد العينة، أن عبارات المحور الأول جاءت درجة الأهمية (كبيرة جداً)، وأن أكثر العبارات موافقة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الاعلى من عبارات المحور العبارات (٣)،(١)، حيث جاءت العبارة **رقم (٣) ومضمونها " تبادل الخبرات والتجارب المحلية والدولية في برامج التنمية المهنية للمعلمين "** في الترتيب الأول من حيث أعلى درجة من المتطلبات الإدارية لمعلم التعليم الثانوي الفني، مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأعلى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٧٩)، وتأتي العبارة **رقم (١)** في المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية في ترتيب العبارات، **والتي تشير إلى صياغة استراتيجية تراعي التغيرات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٧٦).

بينما يتضح من الجدول(٦) أن أقل العبارات موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور العبارات (٢)،(٥) مع وقوعهم في نطاق الموافقة الكبيرة جداً، حيث يتضح وجود فروق ذات دلالة احصائية على العبارة **رقم(٢)، والخاصة "بتطوير برامج إعداد المعلمين بما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة"**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٦٥)، وجاءت العبارة **رقم (٥) ومضمونها " استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال تدريب المعلمين "** في الترتيب الأخير مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وحسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٦٢).

ويمكن تفسير ذلك في ضوء وعي أفراد عينة الدراسة بأهمية المتطلبات الإدارية لتنمية معلم التعليم الثانوي الفني مهنياً علي ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال تبادل الخبرات، ووضع استراتيجية لتطوير إعداد المعلم، وإقامة الندوات والمؤتمرات، وتطوير برامج إعداد المعلم، لتأهيلهم مهنيًا، وتعزيز خبراتهم، وتطوير قدراتهم الأكاديمية، والمهارية، والوجدانية، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (الدهشان، ٢٠١٩) حيث أشارت إلى أهمية تبنّي وزارة التربية والتعليم خطة تدريبية متكاملة، تهدف إلى تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم مع طبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وتوجيه المعلمين

في الحقل التربوي إلى التنمية الذاتية المستدامة، بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات هذه الثورة.

٣- النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الثاني والخاص بالمتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية:

يمكن توضيح النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الثاني والخاص بالمتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية في الجدول التالي:

جدول (٧): يوضح ترتيب عبارات المحور الثاني حسب أوزانها النسبية (ن=٣٩٦)

م	العبارة	المتوسط الحسابي الموزون	الانحراف المعياري	مستوى الأهمية	الترتيب
٨	تطوير الأجهزة الالكترونية داخل المدرسة.	4.59	.590	كبيرة جدًا	٦
٩	إمداد المعلم بهاتف نقال حديث عليه تطبيقات التعلم.	4.75	.663	كبيرة جدًا	١
١٠	توفير شبكة اتصالات بالإنترنت تساعد في عملية التعلم.	4.73	.585	كبيرة جدًا	٣
١١	إعداد المناهج الدراسية بصيغة الكترونية شيقة.	4.67	.628	كبيرة جدًا	٥
١٢	توفير سبورة ذكية داخل حجرة النشاط المدرسي.	4.72	.520	كبيرة جدًا	٤
١٣	تزويد المدرسة بمحركات الثورة الصناعية الرابعة.	4.73	.552	كبيرة جدًا	٢

يتضح من الجدول (٧) حسب استجابات أفراد العينة، أن عبارات المحور الثاني جاءت درجة الأهمية (كبيرة جداً)، وأن أكثر العبارات موافقة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الاعلى من عبارات المحور العبارات (٩)،(١٣)، حيث جاءت العبارة **رقم (٩) ومضمونها** " **إمداد المعلم بهاتف نقال حديث عليه تطبيقات التعلم**" في الترتيب الأول من حيث أعلى درجة من المتطلبات المادية معلم التعليم الثانوي الفني، مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأعلى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٧٥)، وتأتي العبارة **رقم (١٣)** في المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية في ترتيب العبارات، **والتي تشير إلى تزويد المدرسة بمحركات الثورة الصناعية الرابعة**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٧٣).

بينما يتضح من الجدول(٧) أن أقل العبارات موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور العبارات (١١)،(٨) مع وقوعهم في نطاق الموافقة الكبيرة جداً، حيث يتضح وجود فروق ذات دلالة احصائية على العبارة **رقم(١١)، والخاصة " إعداد المناهج الدراسية بصيغة الكترونية شيقة"**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٦٧)، وجاءت العبارة **رقم (٨) ومضمونها " تطوير الأجهزة الالكترونية داخل المدرسة"** في الترتيب الأخير مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وحسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٥٩).

ويمكن تفسير هذه النتائج استناداً إلى أن توفير المتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني يعد أمراً هاماً، وذلك لأهمية تهيئة البنية التحتية بالتقنيات الحديثة، وتطوير الأجهزة الالكترونية، وإنترنت الأشياء، والشبكات داخل مؤسسات التعليم الثانوي الفني بما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حتى يتمكن المعلمين من تطبيق استراتيجيات نشطة للتعليم والتعلم، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (كفاني، ٢٠٢٠) والتي توصلت إلى أهمية إنشاء البنية التحتية الرقمية التي تمكن المعلمين من الاستغلال الكامل لموارد بنك المعرفة المصري، وتعزيز قدرة المعلمين على تقديم خدمات تدريس متنوعة، وفقا لخلفيات الطلاب واحتياجاتهم.

٤- النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الثالث والخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية:

يمكن توضيح النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الثالث والخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية في الجدول التالي:

جدول (٨): يوضح ترتيب عبارات المحور الثالث حسب أوزانها النسبية (ن=٣٩٦)

م	العبارة	المتوسط الحسابي الموزون	الانحراف المعياري	مستوى الأهمية	الترتيب
١٤	القدرة على تحرير وعرض المحتوى التعليمي.	4.65	.637	كبيرة جدًا	١٦
١٥	توظيف الصور الرقمية داخل الفصول الدراسية.	4.57	.717	كبيرة جدًا	١٨

١٦	إنشاء وتحرير الملفات الصوتية الرقمية.	4.72	.554	كبيرة جدًا	١٢
١٧	استخدام التصاميم الجرافيكية لجذب انتباه الطلاب.	4.75	.517	كبيرة جدًا	٩
١٨	توظيف وعرض الأدوات المرئية مثل الرسومات والجداول.	4.70	.530	كبيرة جدًا	١٣
١٩	القدرة على استخدام أدوات التصويت لإنشاء استطلاعات في الأوقات المناسبة.	4.78	.473	كبيرة جدًا	٧
٢٠	توظيف العاب الكمبيوتر لأغراض تعليمية.	4.73	.654	كبيرة جدًا	١١
٢١	استخدام أدوات التقييم الرقمي لإنشاء اختبارات الكترونية.	4.79	.573	كبيرة جدًا	٦
٢٢	استخدام الأدوات الرقمية لأغراض إدارة الوقت.	4.76	.550	كبيرة جدًا	٨
٢٣	استخدام المنصات التعليمية في تصميم الكتب الإلكترونية.	4.69	.728	كبيرة جدًا	١٤
٢٤	توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في التدريس للطلاب.	4.79	.485	كبيرة جدًا	٥
٢٥	اختيار الوقت المناسب للتعلم الذاتي.	4.74	.556	كبيرة جدًا	١٠
٢٦	يجيد التنقل بين صفحات الإنترنت بسهولة وبراعة.	4.58	.617	كبيرة جدًا	١٧
٢٧	استخدام الفصول الافتراضية في التدريس للطلاب.	4.68	.564	كبيرة جدًا	١٥
٢٨	يبحث عن المعلومة حتى يجدها.	4.79	.478	كبيرة جدًا	٤
٢٩	يطور من نفسه باستمرار.	4.81	.498	كبيرة جدًا	٣
٣٠	يستفيد من الحاسوب في التغذية الراجعة.	4.86	.383	كبيرة جدًا	٢
٣١	اختيار التكنولوجيا المناسبة لموضوع التعلم.	4.89	.341	كبيرة جدًا	١

يتضح من الجدول (٨) حسب استجابات أفراد العينة، أن عبارات المحور الثالث جاءت درجة الأهمية (كبيرة جداً)، وأن أكثر العبارات موافقة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الاعلى من عبارات المحور العبارات (٣١)،(٣٠)، حيث جاءت العبارة **رقم (٣١) ومضمونها** " **اختيار التكنولوجيا المناسبة لموضوع التعلم** " في الترتيب الأول من حيث أعلى درجة من المتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني، مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأعلى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٨٩)، وتأتي العبارة **رقم (٣٠)** في المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية في ترتيب العبارات، **والتي تشير إلى يستفيد من الحاسوب في التغذية الراجعة**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٨٦).

بينما يتضح من الجدول(٨) أن أقل العبارات موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور العبارات (٢٦)،(١٥) مع وقوعهم في نطاق الموافقة الكبيرة جداً، حيث يتضح وجود فروق ذات دلالة احصائية على العبارة **رقم(٢٦)، والخاصة** " **يجيد التنقل بين صفحات الإنترنت بسهولة وبراعة**"، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٨٥)، وجاءت العبارة **رقم (١٥) ومضمونها** " **توظيف الصور الرقمية داخل الفصول الدراسية**" في الترتيب الأخير مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وحسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٥٧).

ويمكن تفسير ذلك في ضوء أن التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني هي عملية تطوير كفاءة المعلم والارتقاء بأدائه المهني في جميع ما يقوم به من مهام ومسئوليات، سواء كانت تدريسية، أو بحثية، أو إدارية، أو مجتمعية، هي عملية مهمة سواء للمعلم المبتدأ أو الخبير، فهي تقوم على فكرة التعلم مدى الحياة؛ ذلك حتى يستطيع أن يساير متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ولتخريج جيل قادر على تلبية احتياجات سوق العمل، فالمعلم يؤدي دوراً حيوياً في تكوين شخصية الطلاب قبل أن يزاولوا مهنتهم، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (السيد، ٢٠١٩)، ودراسة (زيتون، ٢٠٢٠) حيث توصلت إلى اتجاه مؤسسات الدولة إلى سياسة التحول الرقمي في التعليم، حيث أصبح استخدام التكنولوجيا الحديثة أمر حتمي؛ لاستخراج كوادر بشرية مؤهلة لسوق العمل، فكان لابد من الاهتمام بالإعداد الجيد للمعلمين،

وإكسابهم المهارات الحديثة اللازمة لتفعيل العملية التعليمية والنهوض بها على ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ليعود ذلك بالنفع على المجتمع.

٥- النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الرابع والخاص بالمتطلبات المعرفية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية:

يمكن توضيح النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الرابع والخاص بالمتطلبات المعرفية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية في الجدول التالي:

جدول (٩): يوضح ترتيب عبارات المحور الرابع حسب أوزانها النسبية (ن=٣٩٦)

م	العبارة	المتوسط الحسابي الموزون	الانحراف المعياري	مستوى الأهمية	الترتيب
٣٢	الحصول على المعارف من مصادرها المتعددة.	4.69	.629	كبيرة جدًا	٩
٣٣	يعرف أضرار ومميزات التكنولوجيا.	4.66	.748	كبيرة جدًا	١١
٣٤	القدرة على التعامل مع الروبوت التعليمي.	4.76	.471	كبيرة جدًا	٣
٣٥	يستخدم التخزين السحابي في التعليم.	4.67	.554	كبيرة جدًا	١٠
٣٦	القدرة على انتقاء المكان المناسب للتعليم.	4.71	.580	كبيرة جدًا	٧
٣٧	يجيد استخدام البريد الالكتروني في العملية التعليمية.	4.73	.486	كبيرة جدًا	٤
٣٨	تنمية نفسه ذاتياً من خلال الإنترنت.	4.72	.527	كبيرة جدًا	٦
٣٩	حل المشكلات التربوية التي قد يواجهها.	4.72	.496	كبيرة جدًا	٥
٤٠	الاطلاع على النظريات والاتجاهات الحديثة في التعليم.	4.84	.412	كبيرة جدًا	١
٤١	يربط بين التعليم النظري والعملي.	4.77	.478	كبيرة جدًا	٢
٤٢	معرفة تحويل المواد التعليمية والتدريبية إلى مواد رقمية.	4.70	.543	كبيرة جدًا	٨

يتضح من الجدول (٩) حسب استجابات أفراد العينة، أن عبارات المحور الرابع جاءت درجة الأهمية (كبيرة جداً)، وأن أكثر العبارات موافقة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الاعلى من عبارات المحور العبارات (٤٠)،(٤١)، حيث جاءت العبارة رقم (٤٠) ومضمونها " **الاطلاع على النظريات والاتجاهات الحديثة في التعليم** " في الترتيب الأول من

حيث أعلى درجة من المتطلبات المعرفية لمعلم التعليم الثانوي الفني، مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأعلى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٨٤)، وتأتي العبارة **رقم (٤١)** في المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية في ترتيب العبارات، **والتي تشير إلى يربط بين التعليم النظري والعملي**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٧٧).

بينما يتضح من الجدول(٩) أن أقل العبارات موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور العبارات (٣٥)،(٣٣) مع وقوعهم في نطاق الموافقة الكبيرة جداً، حيث يتضح وجود فروق ذات دلالة احصائية على العبارة **رقم(٣٥)، والخاصة " يستخدم التخزين السحابي في التعليم"**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٦٧)، وجاءت العبارة **رقم (٣٣) ومضمونها " يعرف أضرار ومميزات التكنولوجيا"** في الترتيب الأخير مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وحسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٦٦).

ويمكن تفسير ذلك في ضوء أهمية أن يكون للمعلم أدوار تتماشى مع عصر المعرفة، أهمها تمكنه من فهم علوم العصر وتقنياته المتطورة بشكل مستمر، وتوظيفها التوظيف الأمثل في العملية التعليمية، وعرض المادة التعليمية بطريقة متميزة، وتدريب المتعلمين على استخدام هذه التقنيات في تعلمهم، وامتلاك استراتيجيات التقويم النظامية وغير النظامية، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (علي، ٢٠٢١) التي توصلت نتائجها إلى أهمية إكساب المعلمين المعارف والمعلومات المتعلقة بالمستجدات العلمية والتكنولوجية، والنظريات التربوية الحديثة.

٦- النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الخامس والخاص بالمتطلبات الأخلاقية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية:

يمكن توضيح النتائج الخاصة بترتيب العبارات المتعلقة بالمحور الخامس والخاص بالمتطلبات الأخلاقية لمعلم التعليم الثانوي الفني حسب أوزانها النسبية في الجدول التالي:

جدول (١٠): يوضح ترتيب عبارات المحور الخامس حسب أوزانها النسبية (ن=٣٩٦).

م	العبارة	المتوسط الحسابي الموزون	الانحراف المعياري	مستوى الأهمية	الترتيب
٤٣	إقامة علاقات إنسانية داخل المدرسة وخارجها.	4.73	.581	كبيرة جدًا	٥
٤٤	تنمية القيم المهنية داخل المدرسة.	4.83	.426	كبيرة جدًا	١
٤٥	الالتزام بأخلاقيات مهنة التعليم.	4.70	.618	كبيرة جدًا	٨
٤٦	التعاون مع زملائهم في إعداد البرامج التعليمية والتدريبية داخل المدرسة.	4.71	.540	كبيرة جدًا	٧
٤٧	فهم المسائل المتعلقة بحقوق المؤلف والملكية.	4.67	.618	كبيرة جدًا	٩
٤٨	تقبل اختلاف الرأي.	4.74	.506	كبيرة جدًا	٤
٤٩	القدرة على إدارة قدرات الطلاب من خلال التدريس المتمايز.	4.72	.494	كبيرة جدًا	٦
٥٠	فهم قواعد الأمن المعلوماتي.	4.64	.681	كبيرة جدًا	١١
٥١	مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات حديثة.	4.75	.482	كبيرة جدًا	٣
٥٢	امتلاك القدرة على اتخاذ القرار.	4.77	.454	كبيرة جدًا	٢
٥٣	تعزيز اتجاه المعلمين نحو المهنة إلى الأفضل.	4.66	.601	كبيرة جدًا	١٠

يتضح من الجدول (١٠) حسب استجابات أفراد العينة، أن عبارات المحور الخامس جاءت درجة الأهمية (كبيرة جداً)، وأن أكثر العبارات موافقة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الاعلى من عبارات المحور العبارات (٤٤)،(٥٢)، حيث جاءت العبارة **رقم (٤٤) ومضمونها "تنمية القيم المهنية داخل المدرسة"** في الترتيب الأول من حيث أعلى درجة من المتطلبات الأخلاقية لمعلم التعليم الثانوي الفني، مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأعلى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٨٣)، وتأتي العبارة **رقم (٥٢)** في المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية في ترتيب العبارات، **والتي تشير إلى امتلاك القدرة على اتخاذ القرار**، حيث بلغت قيمة الوزن النسبي **(٤.٧٧)**.

بينما يتضح من الجدول(١٠) أن أقل العبارات موافقة من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور العبارات (٥٣)،(٥٠) مع وقوعهم في نطاق الموافقة الكبيرة جداً، حيث يتضح وجود فروق ذات دلالة

احصائية على العبارة رقم(٥٣)، **والخاصة "" تعزيز اتجاه المعلمين نحو المهنة إلى الأفضل،** حيث بلغت قيمة الوزن النسبي (٤.٦٦)، وجاءت العبارة **رقم (٥٠) ومضمونها " مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات حديثة"** في الترتيب الأخير مع وقوعها في نطاق الدرجة الكبيرة جداً من حيث درجة الأهمية وحسب ترتيب الوزن النسبي والواقعة في الإرباعي الأدنى من عبارات المحور، حيث بلغ الوزن النسبي (٤.٦٤).

ويمكن تفسير ذلك في ضوء إدراك أفراد عينة الدراسة أهمية تكوين اتجاهات إيجابية للمعلم نحو المهنة، إذ تبصره بالتزاماته الأخلاقية، وتوعيته بأبعاد الرسالة التعليمية التي يتحملها تجاه الفرد والمجتمع، كما تنظم علاقاته الإدارية والاجتماعية، هذا فضلاً عن معرفته بقواعد الانضباط الأخلاقية، والقدوة الحسنة، والتحلِّي بالضمير المهني الحي والابتعاد عن الشبهات، من أجل تحقيق الوعي بأهمية البعد القيمي الأخلاقي في مجال التعليم، بالإضافة إلى تنمية روح التواصل والتعاون والاحترام المتبادل بين أفراد المجتمع المدرسي، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (الدهشان، ٢٠١٩).

ثانياً: النتائج الخاصة بالفروق بين استجابات أفراد العينة على مدى الموافقة على الاستبانة مجملة ومحاورها بحسب متغير الدراسة باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه.

١- النتائج الخاصة بالفروق بين استجابات أفراد العينة على مدى الموافقة على الاستبانة مجملة ومحاورها بحسب متغير التدرج الوظيفي (معلم مساعد - معلم- معلم أول - معلم خبير- كبير المعلمين).

جدول (١١) يوضح نتائج اختبار التباين لدلالة الفروق بين استجابات أفراد العينة المستفتاة نحو محاور الاستبانة ومجموعها حسب لمتغير التدرج الوظيفيباستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه (ن=٣٩٦)

المحاور	التدرج الوظيفي	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة الفاء	مستوى الدلالة
المحور الأول	معلم مساعد	69	33.3478	2.72691	3.860	.004 دالة
	معلم	53	33.8113	1.73268		
	معلم أول	63	32.8730	2.49187		
	معلم خبير	93	32.9892	2.30073		
	كبير المعلمين	118	32.2881	3.00740		

المحور الثاني	معلم مساعد	69	32.9343	2.61170	3.873	.004 دالة
	معلم	53	28.3333	2.33683		
	معلم أول	63	28.5660	1.79218		
	معلم خبير	93	28.8730	1.57082		
	كبير المعلمين	118	28.1398	2.14472		
المحور الثالث	معلم مساعد	69	85.5507	5.87251	2.202	.068 غيردالة
	معلم	53	86.3019	3.78044		
	معلم أول	63	86.5397	4.30238		
	معلم خبير	93	84.7742	6.49603		
	كبير المعلمين	118	84.3983	5.94151		
المحور الرابع	معلم مساعد	69	52.1159	3.53360	2.362	.049 دالة
	معلم	53	52.6792	3.08079		
	معلم أول	63	52.8730	2.61196		
	معلم خبير	93	51.6022	4.30404		
	كبير المعلمين	118	51.4492	3.76352		
المحور الخامس	معلم مساعد	69	52.5072	3.60809	3.045	.017 دالة
	معلم	53	53.0566	2.07934		
	معلم أول	63	52.4444	3.25169		
	معلم خبير	93	51.5161	4.27737		
	كبير المعلمين	118	51.1864	4.70306		
الاستبانة ككل	معلم مساعد	69	251.8551	16.12659	3.383	.001 دالة
	معلم	53	254.4151	9.84775		
	معلم أول	63	253.6032	11.96573		
	معلم خبير	93	249.0215	17.17808		
	كبير المعلمين	118	246.9746	17.02811		

يتضح من الجدول (١١) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة على إجمالي الاستبانة ومحاورها الفرعية عدا المحور الثالث، تبعًا لمتغير التدرج الوظيفي باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه، حيث جاءت قيمة (ف) بالنسبة لمجموع الاستبانة (٣.٣٨٣) وهي قيمة دالة إحصائيًا لصالح المعلم حيث جاءت قيمة المتوسط للمعلم (٢٥٤.٤١٥١)، بينما جاءت قيمة المتوسط للمعلم المساعد (٢٥١.٨٥٥١)، والمعلم الأول (٢٥٣.٦٠٣٢)، والمعلم الخبير (٢٤٩.٠٢١٥)، وكبير المعلمين (٢٤٦.٩٧٤٦)، ويمكن تفسير تلك النتيجة إلى تعرض المعلمين الأوائل لمجموعة من البرامج التدريبية التأهيلية لاستخدام الوسائط التكنولوجية، والتي تكون مسوغ من مسوغات الترقية إلى الوظيفة الأعلى على الكادر، الأمر الذي يستدعي اهتمام المعلمين الأوائل بتلك البرامج ليتابع تدرجه الوظيفي باستخدام الوسائط التكنولوجية، وتلقي المعلمين الأوائل لجرعات أكبر من تلك البرامج التدريبية أكثر من نظرائهم من المعلمين الأقل في السلم الوظيفي طبقاً للكادر، بالإضافة إلى أن المعلمين الأوائل معظمهم من فئة الشباب التي تتراوح أعمارهم من ٣٣ إلى ٣٦ سنة، فهم من الفئات المعاصرة للتطورات التكنولوجية، والذين تلقوا البرامج التعليمية التأهيلية عبر الجامعة لأساسيات التعامل مع الوسائط التكنولوجية عبر برامج خاصة، بالإضافة إلى البرامج التدريبية التخصصية التي تلقوها في مدة اجتيازهم لمرحلة المعلم المساعد، فكثير منهم تلقي برامج تخصصية من شركة ميكروسوفت وأنتل وهي برامج خاضعة لخطة وزارة التربية والتعليم لتنمية المعلم وتأهيله لمواكبة منجزات الثورة الصناعية الرابعة.

٢- النتائج الخاصة بالفروق بين استجابات أفراد العينة على مدى الموافقة على الاستبانة مجملة ومحاورها بحسب متغير نوع التعليم (صناعي – زراعي – تجاري).

جدول (١٢) يوضح نتائج اختبار التباين لدلالة الفروق بين استجابات أفراد العينة المستفتاة نحو محاور الاستبانة ومجموعها حسب لمتغير نوع التعليم باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه (ن=٣٩٦)

• المحاور	نوع التعليم	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة الفاء	مستوى الدلالة
المحور الأول	صناعي	214	32.6308	2.75599	3.587	.029 دالة
	زراعي	101	33.4455	2.28681		
	تجاري	81	33.0988	2.51299		
المحور الثانى	صناعي	214	27.9393	2.33991	6.753	.001 دالة
	زراعي	101	28.8812	1.65098		
	تجاري	81	28.0494	2.24110		
المحور الثالث	صناعي	214	84.7383	5.56538	3.606	.028 دالة
	زراعي	101	86.5446	3.99631		
	تجاري	81	85.1481	7.16260		
المحور الرابع	صناعي	214	51.5607	3.54098	4.392	.013 دالة
	زراعي	101	52.8515	3.01127		
	تجاري	81	52.0617	4.41403		
المحور الخامس	صناعي	214	51.6308	4.17338	3.355	.036 دالة
	زراعي	101	52.8218	2.88235		
	تجاري	81	51.6790	4.44361		
المجموع الكلي للاستبانة	صناعي	214	248.5000	15.59486	5.298	.005 دالة
	زراعي	101	254.5446	11.14498		
	تجاري	81	250.0370	19.08694		

يتضح من الجدول (١٢) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة على إجمالي الاستبانة ومحاورها الفرعية، تبعًا لمتغير نوع التعليم باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه، حيث جاءت قيمة (ف) بالنسبة لمجموع الاستبانة (٥.٢٩٨) وهي قيمة دالة إحصائيًا لصالح التعليم الزراعي، حيث جاءت قيمة المتوسط في التعليم الزراعي (٢٥٤.٥٤٤٦)، بينما جاءت قيمة المتوسط في التعليم التجاري (٢٥٠.٠٣٧٠)، والتعليم

الصناعي (٢٤٨.٥٠٠٠)، وتعزى تلك النتيجة إلى التزام معلمي المدارس الثانوية الزراعية باللوائح والقوانين والخطط التدريبية التي تقوم بها الوزارة لتنمية المعلم مهنيًا، وتأهيله للتعامل مع الوسائط التكنولوجية ومنجزات الثورة الصناعية الرابعة بسهولة ويسر، كما تمتاز تلك الخطط بوجود آليات متابعة لتنفيذها الأمر الذي يجعل تنفيذها أمر واقعي، لذا تم العمل على انشاء وحدة تدريب خاصة بكل مدرسة لوضع خطة تدريبية لكل عام تشمل على جدول أسبوعي وشهري لتنفيذ تلك الخطط؛ للنهوض بالمعلم وتطوير مهاراته ليتعامل بسلاسة وسهولة مع منجزات الثورة الصناعية الرابعة، وتطويعها لخدمة العملية التعليمية.

ثالثاً: نتائج الدراسة:

يمكن توضيح نتائج الدراسة من خلال ما يأتي:

١) نتائج الدراسة النظرية:

تتجلى أهمية الدراسة النظرية فيما يأتي:

أ. أهمية التنمية المهنية لمعلم التعليم الثانوي الفني في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

ب. تنمية القيم المهنية لدى المعلم داخل المدرسة.

ج. وضع قائمة تتضمن مجموعة من المهارات تساعد المعلم على التعامل الجيد مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

د. تشجيع المعلم على التعلم الذاتي من خلال الإنترنت، والقدرة على مواكبة التطور التكنولوجي.

هـ. قدرة المعلم على الحصول على المعارف من مصادرها المتعددة.

٢) نتائج الدراسة الميدانية:

أسفرت الدراسة الميدانية عن مجموعة من النتائج أهمها ما يأتي:

١- النتائج الاجمالية للدراسة الميدانية طبقًا لأهمية العبارات من وجهة نظر عينة الدراسة حسب ترتيب الوزن النسبي للعبارات.

أ- أوضحت نتائج الدراسة أن استجابة أفراد العينة على أهمية المحور الأول الخاص بالمتطلبات الإدارية لمعلم التعليم الثانوي الفني ككل كانت كبيرة جداً، حيث بلغ متوسط المحور (٤.٧٢)، وكانت كل العبارات الواردة في هذا المحور كبيرة جداً في الأهمية، حيث تراوح الوزن النسبي لتلك العبارات (من١-٧) بين (٤.٧٩) و (٤.٦٢).

ب- أوضحت نتائج الدراسة أن استجابة أفراد العينة على أهمية المحور الثاني الخاص بالمتطلبات المادية لمعلم التعليم الثانوي الفني ككل كانت كبيرة جداً، حيث بلغ متوسط المحور (٤.٧٠)، وكانت كل العبارات الواردة في هذا المحور كبيرة جداً في الأهمية، حيث تراوح الوزن النسبي لتلك العبارات (من٨-١٣) بين (٤.٧٥) و (٤.٥٩).

ج- أوضحت نتائج الدراسة أن استجابة أفراد العينة على أهمية المحور الثالث الخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني ككل كانت كبيرة جداً، حيث بلغ متوسط المحور (٤.٧٤)، وكانت كل العبارات الواردة في هذا المحور كبيرة جداً في الأهمية، حيث تراوح الوزن النسبي لتلك العبارات (من١٤-٣١) بين (٤.٨٩) و (٤.٥٧).

د- أوضحت نتائج الدراسة أن استجابة أفراد العينة على أهمية المحور الرابع الخاص بالمتطلبات المعرفية لمعلم التعليم الثانوي الفني ككل كانت كبيرة جداً، حيث بلغ متوسط المحور (٤.٧٣)، وكانت كل العبارات الواردة في هذا المحور كبيرة جداً في الأهمية، حيث تراوح الوزن النسبي لتلك العبارات (من٣٢-٤٢) بين (٤.٨٤) و (٤.٦٦).

هـ- أوضحت نتائج الدراسة أن استجابة أفراد العينة على أهمية المحور الخامس الخاص بالمتطلبات الأخلاقية لمعلم التعليم الثانوي الفني ككل كانت كبيرة جداً، حيث بلغ متوسط المحور (٤.٧٢)، وكانت كل العبارات الواردة في هذا المحور كبيرة جداً في الأهمية، حيث تراوح الوزن النسبي لتلك العبارات (من٤٣-٥٣) بين (٤.٨٣) و (٤.٦٤).

٢- النتائج الاجمالية للدراسة حسب متغيرات الدراسة(التدرج الوظيفي، نوع التعليم).

أ- أوضحت نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة المستفتاة تبعًا لمتغير التدرج الوظيفي (معلم مساعد- معلم- معلم أول- معلم خبير- كبير المعلمين) على الاستبانة مجملةً، وكذا على محاورها الفرعية لصالح معلم أول عدا المحور الثالث الخاص بالمتطلبات المهارية لمعلم التعليم الثانوي الفني فلم تظهر فروق دالة بينهم.

ب- أوضحت نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة المستفتاة تبعًا نوع التعليم (التعليم الصناعي- التعليم التجاري- التعليم الزراعي) على الاستبانة مجملةً، وكذا على محاورها الفرعية لصالح التعليم الزراعي.

رابعاً: المقترحات والتوصيات:

- تنمية وعي معلمي التعليم الثانوي الفني بأهمية تطوير التعليم، لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال إقامة الندوات، والمؤتمرات، والبرامج التثقيفية التي تتناول التطبيقات التربوية للثورة الصناعية الرابعة.
- تطوير برامج إعداد المعلمين في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ويتم التطوير من خلال الاستفادة من التجارب المحلية والعالمية المتعلقة ببرامج إعداد المعلمين.
- وضع مواثيق أخلاقية للتعامل الآمن مع تقنيات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في ظل ما نشهده من معضلات أخلاقية تتعلق بالخصوصية والمساواة، وتوضيح العقوبات المتعلقة بالسرقات العلمية.
- تطوير أساليب إعداد المعلم بكليات التربية لتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، والاستفادة من تطبيقاتها، ويتم ذلك من خلال ربط أساليب إعداد المعلم بواقع عمله في المؤسسات التعليمية.
- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة العملية التعليمية والتربوية، وذلك من خلال الإعداد الجيد للمعلمين في التعامل مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

خامساً: دراسات وبحوث مقترحة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة، يقترح الباحث إجراء الدراسات الآتية:

١- وعي معلمي التعليم الثانوي الأزهري بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٢- متطلبات إعداد المعلم في كليات التربية على ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

٣- استراتيجية مقترحة لإعداد معلم التعليم الأساسي علي ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١- إبراهيم، ساره عبد المولى (٢٠٢٠). تطوير الجامعات المصرية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة: جامعات الجيل الرابع أنموذجاً، **مجلة العلوم التربوية**، ج٢٨، ع١، جامعة القاهرة.

٢- إبراهيم، وليد يوسف ، شورب، رانيا عاطف (٢٠٢٠). تكنولوجيا إنترنت الأشياء المفهوم والتطبيقات، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ج٣٠، ع١٠.

٣- البلشي، محمد عبد السلام (٢٠٢٢). تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية، **المجلة الدولية للبحوث التربوية**، مج٥، ع٢، المؤسسة الدولية لأفاق المستقبل.

٤- ترلينج، بيرني، فادل، تشارلز (٢٠١٣). **مهارات القرن الحادي والعشرين "التعلم للحياة في زمننا"**. جامعة الملك سعود: ترجمة بدر عبد الله.

٥- الجولاني، مروة محمود (٢٠٢١). تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **المجلة التربوية**، ج٣، ع٨٧، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٦- الحاوري، عبد الغني احمد، حميد، محمد عبدالله (٢٠٢١). دور كليات التربية بالجامعات اليمنية في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين اللازمة لدي طلبتها، **المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي**، ج١٤، ع٤٧، جامعة العلوم والتكنولوجيا.

٧- حسين، سلامه عبد العظيم (٢٠٢١). مهارات معلم المستقبل لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة، **جمعية إدارة الأعمال العربية**، ع١٧٢.

٨- الحلواني، الصالحي علي (٢٠١٦). نموذج جديد في تدريس العلوم والرياضيات باستخدام الروبوت، **المجلة العربية للمعلومات**، ع٢.

٩- خلف الله، محمد جابر (٢٠٠٦). **مفهوم الوسائل التعليمية وأنواعها**. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

١٠- خليفة، عزمي علي (٢٠١٩). **الحرب السيبرانية "أخلاقيات ومجالات جديدة"**. القاهرة: المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية.

١١- الدهشان، جمال علي (٢٠٢٠). برنامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. **مجلة رابطة التربية الحديثة**، مج٣٧، ع١١٥، رابطة التربية الحديثة.

١٢- زيتون، أيمن أحمد (٢٠٢٠). بناء مؤشرات السياسة التعليمية في مصر ومعاييرها في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة كلية التربية**، ج٣٠، ع٢، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

١٣- زيدان، أسماء مراد (٢٠٢١). مهارات سوق العمل اللازمة لطلاب المدارس الثانوية الفنية الصناعية بمصر على ضوء الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها، **المجلة التربوية**، ج١، ع٨٥ ، جامعة سوهاج.

١٤- سعيد، أبو طالب محمد (١٩٨٧). الاستبيان في البحوث التربوية والنفسية – بناؤه، تقنيته، حدوده وكفاءته، **المجلة العربية للبحوث التربوية**، ج٧، ع١ ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

١٥- السيد، أسامة محمد، الجمل، عباس حلمي (٢٠١٦). **التدريب والتنمية المهنية المستدامة**. القاهرة: دار العلم والايمان.

١٦- السيد، محمد سيد، البردويلي، فاطمة محمد (٢٠٢١). المسئولية المهنية لمعلمات رياض الأطفال في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة كلية التربية**، ج١، ع٤٥، جامعة عين شمس.

١٧- السيد، وليد هلال (٢٠١٩). التنمية المهنية الإلكترونية المستدامة للمعلمين في ضوء متطلبات العصر الرقمي والمعلوماتي، **المجلة العربية لبحوث التدريب والتطوير**، ج٢، ع٤، جامعة بنها.

١٨- الشمري، ثاني حسين (٢٠١٩). دور التعلم الرقمي في التنمية المهنية للمعلمين، **المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية**، ع٧، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب.

١٩- الصبحى، نور عبدالعزيز، الفراني، لينا أحمد (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية، **المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية**، ع١٧، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب.

٢٠- ضبيع، صلاح محمد، نمر، محمد علي (٢٠١٨). الايمان بالتدريب من أجل تغيير مفاهيم، **المجلة العربية لبحوث التدريب والتطوير**، ج١، ع٢.

٢١- الطيبي، نور الهدى علي، وآخرون (٢٠٢٢). الأساليب الإشراقية لمدير وأثرها على تنمية المهارات المهنية للمعلمين "دراسة ميدانية لبعض الابتدائيات بولاية أدرار، **رسالة ماجستير**، غير منشورة، قسم الخدمة الاجتماعية، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية والإسلامية، الجزائر.

٢٢- عبد الحميد، جابر، كاظم، أحمد خيرى (١٩٨٦). **مناهج البحث في التربية وعلم النفس**. القاهرة: دار النهضة العربية.

٢٣- عبد الرازق، فاطمة محمد (٢٠٢٢). تصور مقترح لتطوير التعليم النوعي لتلبية احتياجات سوق العمل بمصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة: كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق أنموذجاً، **المجلة التربوية**، ج٣، ع٩٥، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٢٤- عبد العزيز، صفاء أحمد (٢٠٠٧). **إدارة الفصل والمعلم**. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة للنشر والتوزيع.

٢٥- عبيد، جمانة محمد (٢٠٠٦)، **المعلم إعداده تدريبه كفايته**. عمان، الأردن: دار الصفا للنشر والتوزيع.

٢٦- عسيري، مهدي مانع (٢٠١٧). أساليب التنمية المهنية للمعلم ومعوقات تنفيذها، **مجلة البحث العلمي في التربية**، ع٨، جامعة الملك خالد.

٢٧- على، منى محمود ، محمد، شريف محمود (٢٠٢٢). تحسين إدراك المقرر التعليمي باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، **مجلة العمارة والفنون**، ع١٥، جامعة حلوان.

٢٨- علي، عيسى هاشم، وآخرون (٢٠٢١). التنمية المهنية للمعلم ودورها في تحسين كفاءته التعليمية. **رسالة ماجستير**، غير منشورة، قسم العلوم الاجتماعية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية والإسلامية، الجزائر.

٢٩- عمر، أحمد حسن (٢٠١٧). مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة الاقتصاد والمحاسبة**، تصدر عن نادي التجارة ، ع٦٦٦، مصر.

٣٠- عمران، خالد عبد اللطيف (٢٠٢١). ثورة المناهج التعليمية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة رؤى مستقبلية، **المجلة التربوية**، ج١، ع٨٥، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٣١- غنيم، إبراهيم السيد (٢٠٢١). تصور مقترح لتفعيل أدوار معلم التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة البحث العلمي في التربية**، ج٩، ع٢٢. عين شمس.

٣٢- غنيم، أحمد محمد (٢٠١٨). **الذكاء الاصطناعي – ثورة جديدة في الإدارة المعاصرة**. المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

٣٣- كفاني، حنان مصطفى (٢٠٢٠). تطوير التعليم قبل الجامعي في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة مستقبل التربية العربية**، ج٢٧، ع١٢٥.

٣٤- ل. ر. جاي(١٩٩٣). **مهارات البحث التربوي**. ترجمة جابر عبد الحميد، القاهرة: دار النهضة العربية.

٣٥- محمد، محمد الصاوي (١٩٩٢). **البحث العلمي (أسسه وطريقة كتابته)**. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

٣٦- مصطفى، إيمان عبد العظيم (٢٠٢٢). المنصات التعليمية مدخل لتحقيق التنمية المهنية المستدامة للمعلم "دراسة ميدانية. مركز تعليم الكبار، **المجلة التربوية لتعليم الكبار**، ج٢، ع٢، جامعة أسيوط.

٣٧- معاذ، سهى محمد (٢٠١٩). **الثورة الصناعية الرابعة الفرص والتحديات**. لبنان: اتحاد المصارف العربية.

٣٨- المؤتمر الدولي الأول (٢٠٢٢). **الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم**. القاهرة، مستقبل المنظمة العربية والأولويات الطارئة.

٣٩- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٧). **المعرفة والثورة الصناعية الرابعة تحليل نتائج مؤشر المعرفة العالمي ٢٠١٧**. دبي: الغرير للطباعة والنشر.

٤٠- ميرة، أمل كاظم (٢٠١٩). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر تدريسي الجامعة، المؤتمر العلمي الدولي الأول بعنوان "**الذكاء والقدرات العقلية**"، كلية الدراسات الإنسانية، مركز البحوث النفسية.

٤١- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩). **كتاب الإحصاء السنوي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠**.

٤٢- وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٣). **الإحصاء السنوي المدرسين والإداريين بالمدارس (الباب الرابع)**. الإدارة العامة لقواعد البيانات المركزية.

٤٣- وهبة، عماد صموئيل (٢٠١٣). تطوير أدوار الأكاديمية المهنية للمعلمين في مجال التنمية المهنية للمعلم في مصر في ضوء الاتجاهات الحديثة في هذا المجال: دراسة ميدانية، **المجلة التربوية**، ع٣٣.

٤٤- الهلالي الشربيني الهلالي (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي، **المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت**، ج١، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

45- Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., & Akin, E. (2016, September). An effect analysis of industry 4.0 to higher education. In 2016 15th international conference on information technology based higher education and training (ITHET) (pp. 1-4). IEEE.

46- Best, J. W.,& Kahen, J.V. (1998). Research in Education, U.S.A : Aviacom Company and Library of Congress, 8th ed.

47- Eguchi. Amy(2014), Educational Robotics for Promoting 21st Century Skills Journal of Automation Mobile Robotics & Intelligent Systems 8(1).

48- Gulin, K. A. E., & Uskov, V. S. (2017). Trends of the Fourth Industrial Higher Education to Respond the Fourth Industrial Revolution: SWOT.

49- Hollier, et al (2017).Realizing Human Potential in the fourt Industrial Revolution Agenda for Ieaders to Shape the Future of Education, Gender and Work,World economic forum, Commltatted to Improving the State of the World.

50- Janíková, M. and Kowaliková, P.(2017). Technical education in the context ofthe Fourth Industrial Revolution, Open Online Journal for Research and Education ,Special Issue, 12(1).

51- Jung, J. (2020). The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in South Korea. Journal of Higher Education Policy and Management, 42(2), 134-156.

52- Krisnawati, D., Mei, R. T. D., & Puspitaningtyas, A. (2019). Development strategy of study programs in higher education to respond the fourth industrial revolution: SWOT analysis. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 85(1), 53-61.

53- Oluwatayo, J.,(2012). Validity and Reliability Issues in Education Research. Journal of Educational and Social Research,2(2),392.

54- Richert, A., Shehadeh, M., Plumanns, L., Groß, K., Schuster, K., & Jeschke, S. (2016, April). Educating engineers for industry 4.0: Virtual worlds and human-robot-teams: Empirical studies towards a new educational age. In 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 142-149). Ieee.

55- Salmon, G, (2019). May the fourth be with you: creating education 4.0, Journal of learning for development, V.6, No,2.

56- Saris, E., et al (2004). Methods for testing and evaluating survey questionnaires. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sonsp.
57- Schwab, K(2016). The Fourth Idustrial Revolution : What it Means, How To Respond, Availableat: https://www.weforum.orglagenda/2016/01/ the-Fourth.industrial - revolution-what-it-means-and how-to-respond, last visit 1-2-2023.
58- Schwab, K., & Zahidi, S. (2020, December). Global competitiveness report: special edition 2020. World Economic Forum.
59- Wilson, C., Lennox, P. P., Hughes, G., & Brown, M. (2017). How to develop creative capacity for the fourth industrial revolution: Creativity and employability in higher education. Knowledge, Innovation & Enterprise.