﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصرفي ضوء الثورة الصناعية الرابعة

إعداد
أ. د/ حمدي محمد محمد البيطار
أستاذ المناهج وطرق تدريس التعليم الفني الصناعي
مدير مركز رصد ودراسة المشكلات المجتمعية بجامعة أسيوط
كلية التربية – جامعة أسيوط – مصر
مستشار الحاسب الآلي وتقنية المعلومات ومستشار الشؤون التعليمية والأكاديمية
بجامعة الملك سعود بالسعودية

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد التاسع والسبعون . نوفمبر ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

ملخـــص

هدفت ورقة العمل إلى التعرف على مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الثانوي الفني الصناعي ، والمهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، وتوصيات ومقترحات لتفعيل تنمية المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. وتضمنت محاور ورقة العمل ما يلي:

المحور الأول : مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر

المحور الثاني : المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

المحور الثالث: توصيات ومقترحات لتفعيل تنمية المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

الكلمات المفتاحية: الثورة الصناعية الرابعة ، المهارات الرقمية ، معلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر.

The Digital Skills for Technical/Industrial Secondary Education Students in Egypt in light The Fourth Industrial Revolution

Prof.Dr.Hamdy Mohamed Mohamed Elbitar
Professor in Curriculum & Instruction of Technical Industrial Education, College of Education, Assuit University, Egypt. He was Consultant of Computer and Information Technology and Instructional & Academic Affairs at Deanship of Graduate Studies, King Saud University, Kingdom Saudi .

Abstract

The purpose of this working paper was to identify the concept of the fourth industrial revolution and industrial technical secondary education and the digital skills of technical secondary education teachers in Egypt in light of the fourth industrial revolution, and recommendations and proposals to activate the development of digital skills for teachers of industrial technical secondary education in Egypt in light of the fourth industrial revolution. The Cores topics of the working paper included the following:

The first core: the concept of the fourth industrial revolution and industrial technical secondary education in Egypt

The second Core: digital skills for teachers of industrial technical secondary education in Egypt in light of the fourth industrial revolution

The third Core: recommendations and proposals to activate the development of digital skills for teachers of industrial technical secondary education in Egypt in light of the Fourth Industrial Revolution.

Key words: The Fourth Industrial Revolution, Digital Skills, Technical Industrial Secondary Education Teachers.

مقدمـــــة:

يعتبر التعليم الفني والتدريب المهني أساس التنمية التكنولوجية والاقتصادية في المجتمعات الحديثة لذلك تولي معظم الدول اهتماماً كبيراً بالتعليم الفني والتدريب المهني، كما يعد التعليم الثانوي الفني الصناعي أحد أهم أنواع التعليم في مصر وذلك لدوره الأساسي في تحقيق احتياجات ومتطلبات خطط التنمية من العمالة الفنية الماهرة (رمضان، ٢٠٠٩، ١٢٠٥)

وتهدف منظومة التعليم الفني إلى تنمية القدرات الفنية لدى الدارسين في مجالات الصناعة، والزراعة، والتجارة، والإدارة والخدمات السياحية ومتماشيًا مع توجه الدولة الذي انعكس في دستور ٢٠١٤ ، حيث تنص المادة (٢٠) من الدستور على " تلتزم الدولة بتشجيع التعليم الفني والتقني والتدريب المهني وتطويره، والتوسع في أنواع التعليم الفني كافة، وفقًا لمعايير الجودة العالمية"(البيطار ، ٢٠١٧ ، ٤٤١-٤٦٦) (البيطار ، ٢٠١٨، ٣٩١-٤١٠) (عبيد الله ، ٢٠١٨ ، ١) (البيطار ، ٢٠١٩ ، ٤٥٤-٤٥٦)

ويعتبر التعليم الفني ثروة قومية إذا تم استغلاله بالشكل الأمثل ليصبح قاطرة للتنمية البشرية في مصر، ويمثل الهدف الرئيسي للتعليم الفني إعداد الطالب بصورة جيدة ليكون صاحب مهنة أو حرفة نادرة في سوق العمل الداخلي والخارجي.ليكون قادرا على منافسة نظيره فى الدول الأخرى التي تصدر العمالة إلى الأسواق العربية والأجنبية، ويتم ذلك من خلال إدخال علوم حديثة وتقنيات عالية في المناهج الدراسية والاهتمام بالتدريب العملي والمهارات الفنية (عبدالعال، مظلوم ، ٢٠١٥، ٣٣)

وترجع أهمية التعليم الفني إلى أنه العنصر الاستراتيجي والمكون الأساسي لاكتساب المهارات والمعارف التي يحتاج إليها الفنيون في كافة القطاعات، كما أنه المصدر الرئيسي في توفير العمالة الفنية المدربة على أسس تكنولوجية علمية وعملية (صاروخ، ٢٠١٥،٢٩٨)

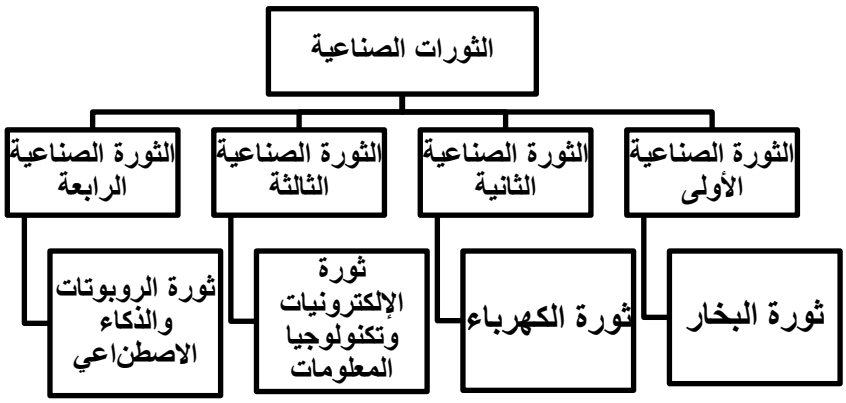
والثورة الصناعية الرابعة هي التسمية التي أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس، سويسرا، عام ٢٠١٦م، على الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية، وقام رئيس المنتدى " كلاوس شواب" بنشر كتاب عن الثورة الصناعية الرابعة، وتتميز الثورة

الصناعية بدمج التقنيات التي تطمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، من خلال اختراق التقنية الناشئة في عدد من المجالات، بما في ذلك الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل Blockchain ، وتقنية النانو ، والتقنية الحيوية ، وإنترنت الأشياء ، والطباعة ثلاثية الأبعاد ، والمركبات ذاتية القيادة، وغيرها (أبو لبهان ، ٢٠١٩ ، ٣٦٩)

ومن أهم التحديات التي تواجه البشرية الثورة الصناعية الرابعة والتي تعتبر من أقوى واسرع وأعمق الثورات التي سوف تغيير شكل الحياة تغيرا جذريا، لذا يعد استخدام المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها أمرا ضروريا باعتبار أن التعليم الثانوي الفني الصناعي هو الوسيلة المهمة لتوفير العمالة الماهرة القادرة على التعامل مع التطورات التكنولوجية في مهن المستقبل . لذا جاءت ورقة العمل الحالية لتهدف إلى التعرف على مفهوم الثورة الصناعية الرابعة ، والمهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الفني الصناعي في مصر ، وتقديم توصيات ومقترحات لتفعيل تنمية المهارات الرقمية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر.

المحور الأول: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الفني الصناعي في مصر

يشير الهلالي (٢٠١٩ ، ٢) أنه يمكن رصد أربع ثورات صناعية في تاريخ العالم المنظور، بدأت الأولى منها بثورة البخار التى ظهرت في النصف الثاني من القرن الثامن عشر واعتمدت على الماء وقوة البخار في ميكنة الإنتاج ، ثم تلتها ثورة الكهرباء التى ظهرت في القرن التاسع عشر واعتمدت على استغلال الطاقة الكهربية من أجل الإنتاج بكميات أكبر وعلى نطاف أوسع، ثم جاءت ثورة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات التى ظهرت في القرن العشرين والتي ركزت على تحويل الإنتاج ليتم بصورة آلية ، وأخيرا الثورة الصناعية الرابعة (ثورة الروبوتات والذكاء الاصطناعي) والتي تعد امتدادا للثورة الصناعية الثالثة حيث أنها جاءت بفضل تطور صناعة الكمبيوتر وظهور الانترنت والهواتف الذكية وصناعة الروبوتات والذكاء الاصطناعي، ويوضح الشكل التالي تطور الثورات الصناعية في العالم.



شكل (١) تطور الثورات الصناعية في العالم

والعصر الصناعي الرابع يتميز بدمج التقنيات ببعضها، كما يتميز باختراق التكنولوجيا الناشئة في المجالات المختلفة بما فيها الروبوتات والذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو وغيرها ، وهي التسمية التي أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس، سويسرا، عام ٢٠١٦م (المياحي وآخرون ، ٢٠٢٠ ، ٤٧٤)

وتضيف علي (٢٠١٨ ، ٨) إلى أن الثورة الصناعية الرابعة هي بناء للمؤسسات الصناعية الرقمية ، وهي تستدعي تحليل كل دولة لكيفية تعاملها مع تكنولوجيا الإنتاج وتطورها مع نظرائها وشركائها التجاريين، وقد أشار "كلاوس شواب" عام ٢٠١٦ إلى أن آثارها تنبع من الرقمنة والذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية وآثارها على أنظمة الإنتاج

وقد حددت دراسة المياحي وآخرون (٢٠٢٠) مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة في تسع مفاهيم هي (الحوسبة السحابية – الطباعة ثلاثية الأبعاد – الواقع المعزز – البيانات الضخمة – الذكاء الاصطناعي – تكنولوجيا النانو – الأمن السيبراني – انترنت الأشياء – البلوكشين)

وتشير كل من أوك وفرناندیز Oke & Fernandes (2018) إلى أنه يوجد تسعة ركائز للتجديدات الرقمية للثورة الصناعية الرابعة وهي (١) الروبوتات المستقلة autonomous robots، (٢) المحاكاة simulation ، (٣) تكامل النظام الأفقي والرأسي horizontal and vertical system integration، (٤) إنترنت الأشياء internet

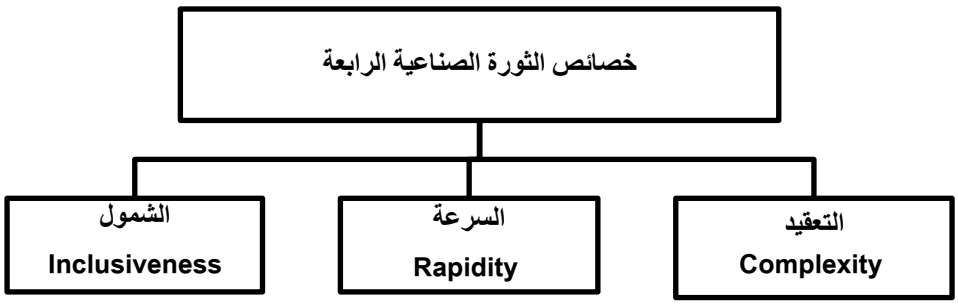
of things، (٥) الأمن السيبراني cybersecurity، (٦) السحابة cloud ، (٧) التصنيع الإضافي additive manufacturing، (٨) الواقع المعزز بالحاسب الآلي ugmented reality، (٩) البيانات الضخمة والتحليلات big data and analytics (Oke & Fernandes,2018, 3)

وتحدد أبو لبهان (٢٠١٩ ، ٣٧٦) المجالات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة في الإنتاج الصناعي في المجالات التالية (النظم السيبرو – فيزيائية أو الفيزيائية السيبرانية ، والذكاء الاصطناعي ، انترنت الأشياء ، الحوسبة السحابية ، الروبوتات المستقلة والتعاونية ، التصنيع المضاف ، والواقع المعزز ، وتحليل البيانات الضخمة ، والمصانع الذكية)

ويؤكد مختار (٢٠١٩ ،٦٢) على أن الثورة الصناعية الرابعة تفتح عدد لامحدود من الاختراقات الكبيرة لتكنولوجيات ناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات وانترنت الأشياء والمركبات ذاتية القيادة والطباعة ثلاثية الأبعاد والتكنولوجيا الحيوية وعلم المواد والحوسبة السحابية وسلسلة الكتل Blockchain وتكنولوجيا النانو، ويوضح الشكل التالي المجالات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة

شكل (٢) المجالات التكنولوجية الناشئة للثورة الصناعية الرابعة

ويذكر الدهشان (٢٠٢٠ ،٥٩) أن الثورة الصناعية الرابعة تتميز عن غيرها بخصائص ثلاث، بالتعقيد Complexity ، والسرعة Rapidity ، والشمول Inclusiveness، كما أنها تتميز بأنها تؤثر بصورة قوية على النظم القائمة عليها والتي من بينها التعليم، ويوضح الشكل التالي خصائص الثورة الصناعية الرابعة.



شكل (٣) خصائص الثورة الصناعية الرابعة

وترتبط الثورة الصناعية الرابعة بعملية رقمنة الإنتاج وإضفاء الطابع الشبكي عليه وتوزيع السلع والخدمات، كما سيؤدي ربط عملية الإنتاج إلى زيادة الكفاءة ليس فقط في الإنتاج ، ولكن أيضًا في تطوير المنتج والخدمة، والأنظمة الذكية ستحل محل الإنسان بشكل فعال، والعمل اليدوي على وجه الخصوص ، وهذا يثير مخاوف جدية حول مصير سوق العمل الثانوي والذي يتميز بالوظائف ذات المؤهلات المنخفضة والأجور المنخفضة وظروف العمل السيئة ، ونتيجة لذلك سوف يم زيادة دوران عدد الموظفين. وقد يحدث انخفاض في الوظائف يصل إلى ٤٠% من فرص العمل في هذا المجال على مدى فترة تتراوح بين عشرة وخمسة عشر عامًا. وهذه سيصاحب هذا التطور خلق وظائف جديدة تتطلب مؤهلات مهنية في أغلب الأحيان في مجال تكنولوجيا المعلومات والمجالات التقنية الأخرى ، والمدخل الفردي للتعليم كعملية مدى الحياة. وفي نفس الوقت سيتم زيادة عدد الوظائف في المهن المساعدة ، حيث يمكن للناس والبشر الوصول إلى مكان لا مفر منه . إنها مسألة مدى قدرة ورغبة المشاركين في سوق العمل في التكيف مع الظروف الجديدة (Janíková & Kowaliková, 2017, 65-66)

وقد توصلت دراسة (Baygin, Yetis , Karakose, Akin , 2016) إلى أن الثورة الصناعية الرابعة تسهم في الابتكار في قطاعي التعليم والصناعة، وينبغي إعداد طلاب مؤهلين لهذه الثورة واستخدام التكنولوجيا على نطاق واسع لإعداد المزيد من العمال المهرة

كما هدفت دراسة المزروعي (٢٠١٩) إلى الكشف عن أثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تطوير التعليم التقني والتدريب المهني وذلك لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب

العماني في سوق العمل، كما ناقشت الدراسة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة التي يمكن أن تساهم في تطوير التعليم التقني والتدريب المهني والمتمثلة في الواقع المعزز والافتراضي وانترنت الأشياء والبلوكشين والطباعة ثلاثية الأبعاد

كما هدفت دراسة فرجون (٢٠١٩) إلى أهمية انترنت الأشياء الصناعية في النهوض بالتعليم الفني في ظل الثورة الصناعية الرابعة، كما ألقت الضوء على تطوير محتوى التعليم الصناعي وتطوير منظومة تكنولوجيا التعليم داخله، والتركيز على المهارات الصناعية مثل التعامل مع المعدات الصناعية والتكنولوجيا، وربطها بأجهزة الاستشعار الذكية والأجهزة الذكية، وأنظمة التحكم والاتصالات والشبكات، وإبلاغ البيانات القابلة للتنفيذ

يتضح مما سبق أنه يجب الاستفادة من استحداث التخصصات الجديدة المختلفة في التعليم الفني في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة مثل تطبيقات الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل Blockchain ، وتقنية النانو ، والتقنية الحيوية ، وإنترنت الأشياء ، والطباعة ثلاثية الأبعاد ، والمركبات ذاتية القيادة، وغيرها في صناعة المهن في المستقبل

كما يجب التركيز على تنمية مهارات مهن ووظائف المستقبل الجديدة ومهارات القرن الحادي والعشرين لدي طلاب التعليم الفني الصناعي في مصر مثل التعلم الآلي Machine Learning، وتطوير تطبيقات الأجهزة النقالة Mobile Development ، وتمثيل البيانات Data Visualization ، وتحسين نتائج محركات البحث SEO Marketing، وهندسة البيانات Data Engineering ، وتصميم واجهات المستخدم ، والأمن السيبراني والمعلوماتي Cyber-Security ، والحوسبة السحابية Cloud Computing ، والتعامل مع سلاسل الكتل الموزعة المتزايدة Blockchain ، وانترنت الأشياء IOT ، والسائق الحر لشركات النقل التشاركي ، ومطور ألعاب الواقع الافتراضي وغيرها من مهن المستقبل الجديدة

وكل ما سبق يتطلب تدريب معلمي التعليم الفني الصناعي على المهارات الرقمية وتغيير أساليب واستراتيجيات التدريس والتدريب التقليدية بأساليب توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل التعلم القائم على المشروعات والمحاكاة والواقع الافتراضي والواقع المعزز والتعلم عبر حل المشكلات والتعليم التفاعلي والمتاحف الافتراضية والنظم الخبيرة

والذكية والتعلم المتنقل والأجهزة الذكية واستخدام تكنولوجيا التعليم والمعلومات في التدريس لطلاب التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر.

المحور الثاني : المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

أن الاستخدام المتزايد للتكنولوجيات الرقمية في القرن الحادي والعشرين أظهر الحاجة لمهارات جديدة للطلاب ومنها مهارات التعلم والابداع ومهارات المعلومات والاعلام والتقنية ومهارات الحياة والمهنة (اليامي ، ٢٠٢٠ ، ١٤-١٥)

ويشير كل من كارونانایاكا و ويراكون Karunanayaka & Weerakoon (2020,61) إلى أن التكنولوجيات الرقمية سوف تعمل على تغيير ممارسات حياتنا اليومية بشكل متزايد. وأن المهارات الرقمية أمر لا مفر منه للأفراد في العصر الحالي للرقمنة من أجل استيعاب التطورات الرقمية سريعة التطور، وبالتالي أصبح تعزيز التعليم الرقمي حاجة أساسية في العصر الحالي.

والمهارات الرقمية Digital Skills هي مجموعة من المهارات والمعرفة والاتجاهات التي تمكن من الثقة والاستخدام الابداعي والنقدي للتكنولوجيات والأنظمة، ومن الضروري للمتعلمين إذا أرادوا ذلك أن يكونوا على علم ومتمكنين ولديهم القدرة على النجاح في مجتمع اليوم (Welsh, 2016,2)

والمهارات الرقمية Digital Skills هي المهارات اللازمة لتشغيل الكمبيوتر والقدرة على فهم واستخدام المعلومات بتنسيقات متعددة من نطاق واسع من المصادر عندما يتم تقديمها عبر أجهزة الكمبيوتر (Turner, 2012,1)

ويشير الدقن (٢٠٢٠ ،٧٥) أن المهارات الرقمية Digital Skills هي أكثر من القدرة على تشغيل الأجهزة الرقمية بشكل صحيح، إنها تضم مجموعة من المهارات المعرفية التي تستخدم في تنفيذ المهام في البيئات الرقمية مثل التصفح عبر الانترنت، وفك رموز واجهات المستخدم ، والعمل على قواعد البيانات، والدردشة في غرف الدردشة

ويحدد الصالح (٢٠١٦ ، ٤) كفايات جديدة للحياة والعمل في العصر الرقمي ومهارات القرن الحادي والعشرين وهي (التفكير الناقد وحل المشكلات ، الابتكار والابداع ،

التعاون والعمل في فريق والقيادة ، فهم الثقافات المتعددة ، ثقافة الاتصالات والمعلومات والإعلام ، ثقافة الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصالات ، المهنة والتعلم المعتمد على الذات)

وقد هدفت دراسة (أحمد ، فوده ، ٢٠١٤) إلى تصميم تصور مقترح لإعداد معلم العصر الرقمي بكليات التربية بطنطا في ضوء المعايير والأطر الدولية الحديثة لدمج تكنولوجيا التعلم الإلكتروني في برامج إعداد المعلم. وقد توصل الباحثان في نتائج الدراسة إلى تصميم وتطوير تصور لإعداد معلم العصر الرقمي بكليات التربية يعكس المعايير والأطر الدولية الحديثة لإعداد وتكوين المعلم بكليات التربية.

كما هدفت دراسة كانتو باليستيروس وآخرون Cantú-Ballesteros et al.(2017) إلى تحديد قدرات المستوى الرقمي لمعلمي المدارس الابتدائية وعلاقاتهم مع بعض العوامل الاجتماعية والديموغرافية مثل العمر والنوع ووقت الاستخدام والتدريب مع التابلت. وكان التركيز على تصميم المسح الكمي والقطاعي واستخدام مجموعتين أو أكثر. وضمت عينة الدراسة ٨٨ معلمًا للصفين الخامس والسادس من ٣٢ مدرسة من مدن سي دي أوبريغون ونافوجوا ، وسونورا بالمكسيك. وأظهرت النتائج أن ٦٥.٩٪ من المعلمين مستواهم متوسط في مستوى مهاراتهم الرقمية.

وقد هدفت دراسة ابراهيم (٢٠١٨) إلى فحص فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية على تنمية المهارات الرقمية والكفاءة الذاتية لدى الطلاب المعلمين، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية على تنمية المهارات الرقمية مثل مهارة فصول جوجل الدراسية Google Classroom لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية النوعية.

كما هدفت دراسة علي (٢٠١٨) إلى تعرف مهارات استخدام التعلم النقال لمعلم التعليم الأساسي في ضوء متطلبات العصر الرقمي، مع تقديم تصور مقترح لتنمية مهارات التعلم النقال لمعلم التعليم الأساسي.

وتشير دراسة علي Ally (2019) إلى أنه مع تقدم التعليم في العصر الرقمي وفي ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، سيكون التعلم قابل للتكيف وفرديًا لتلبية احتياجات المتعلمين الفرديين. وهذا ممكن بسبب التكنولوجيا الناشئة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. وهدفت هذه الدراسة إلى المساهمة في التعليم في المستقبل من خلال تحديد القوى التي تشكل التعليم

وتطوير ملف تعريف الكفاءة لمعلم المستقبل الرقمي. أجرى البحث باستخدام مجموعات التركيز و مقابلات مع خبراء التعليم من ست دول لتحديد القوى التي تشكل التعليم في المستقبل والكفاءات المطلوبة من قبل المعلم الرقمي ليعمل بفعالية. كما يمكن استخدام ملف تعريف الكفاءة والملف الشخصي للمدرس الرقمي (CPDT) لتدريب وتوجيه المعلم الرقمي للمستقبل.

وقد أوصى مؤتمر كلية التربية بسوهاج جامعة سوهاج بعنوان "المعلم ومتطلبات العصر الرقمي .. ممارسات وتحديات" في الفترة من ٢٧-٢٨ نوفمبر ٢٠١٩ بضرورة تضمين شهادة المعلم الرقمي كأحد معايير ممارسة مهنة التدريس، وتطوير المناهج الدراسية بمرحلتي التعليم قبل الجامعي والجامعي بما يتناسب مع متطلبات العصر الرقمي، وتطوير مقررات كليات التربية لتتناسب مع العصر الرقمي وتدريب المعلمين عليها.

كما هدفت دراسة بعطوط (٢٠٢٠) إلى وضع تصور مقترح للكفايات التقنية الرقمية ومتطلبات القرن الحادي والعشرين لمعلمات التربية الفنية في ضوء احتياجاتهن التدريبية، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى قائمة الكفايات التقنية والرقمية لمعلمات التربية الفنية وهي (كفاية الاستخدام والتطبيق للتقنيات الرقمية – كفاية الاستخدام والتطبيق في مجال التطبيقات الرقمية – كفاية الاستخدام والتطبيق في مجال أساسيات الحاسب الآلي والشبكة المعلوماتية)

كما هدفت دراسة ليون بيرز وآخرون León-Pérez et al.(2020) إلى قياس تصور الطلاب الذاتي عن مهاراتهم الرقمية الخاصة بالقرن الحادي والعشرين المتعلقة باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات (ICT) في التعليم العالي. تم عمل استبيان وتطبيقه على ٣٥٦ طالب وطالبة باستخدام أسلوب العينات العشوائية. وتشير البيانات إلى أن الطلاب يستخدمون التكنولوجيا الرقمية بشكل أساسي في المشاريع الأكاديمية ويكونوا ماهرين عند استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإدارة المعلومات، وتطوير التفكير النقدي وحل المشكلات، وكذلك لإدارة الأجهزة المحمولة. ومع ذلك، فإن تصورهم الذاتي في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصول التعليمية منخفض. وتشير النتائج إلى أن الطلاب لا يعتقدون أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصل الدراسي مفيد لتطوير هذا النوع من المهارات الرقمية الناشئة. من ناحية أخرى، يعتقدون أن تنفيذ المشاريع

الأكاديمية يقوي اكتساب وتطوير هذه المهارات فيما يتعلق باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

يتضح مما سبق أنه إذا كانت المهارات الرقمية Digital Skills مهمة للطلاب بوجه عام وطلاب التعليم الثانوي الفني الصناعي بوجه خاص، فأنه يجب أن يتمكن معلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي من المهارات الرقمية في ضوء تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة والتي تفرض التعامل مع تطبيقات ومجالات تكنولوجية وصناعية مثل الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل Blockchain والعملات الافتراضية، وتقنية النانو ، والتقنية الحيوية ، وإنترنت الأشياء ، والطباعة ثلاثية الأبعاد ، والمركبات ذاتية القيادة، والطيارات بدون طيار والطائرات المسيّرة أو الدرون، وأجهزة الاستشعار الذكية ، وتكنولوجيا كشف المواقع، والتفاعل متعدد المستويات مع العملاء وجمع معلومات حولهم، والتفاعل المتقدم بين الإنسان والآلة.

ويمكن تحديد المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة في الجدول التالي: (اليامي ، ٢٠٢٠ ،١١- ٦١) (المياحي وآخرون ، ٢٠٢٠ ، ٤٧٣- ٤٨٧) (الدقن ، ٢٠٢٠، ٥٨ - ٩٠) (بعطوط ، ٢٠٢٠ ، ٢٠٧- ٢٣٥) (فرجون ، ٢٠١٩ ، ٦٩ – ١٠٨) (ابراهيم ، ٢٠١٨ ،٧٥- ١١٧) (الغامدي ، ٢٠١٦، ١-١٧) (القايد، ٢٠١٣) (المصري ، محمود، ٢٠١١ ، ٤٣-٧٩)

جدول (١)

المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر

م	المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر
١.	استخدام برامج الأوفيس Microsoft وخصوصًا الورد Word والعروض التقديمية PowerPoint والجداول الالكترونية Excelوقواعد البيانات database في تخصص التعليم الصناعي
٢.	إنشاء العروض التقديمية الفعالة في تخصص التعليم الصناعي
٣.	استخدام محركات البحث على شبكة الإنترنت بصورة فعالة في تخصص التعليم الصناعي
٤.	القدرة على تحرير وعرض محتوى تعليمي/أكاديمي في تخصص التعليم الصناعي
٥.	توظيف الصور الرقمية للاستخدام داخل الفصول الدراسية في تخصص التعليم الصناعي
٦.	مشاركة محتوى الوسائط المتعددة والمصادر التعليمية بينه وبين الطلاب والزملاء المعلمين في تخصص التعليم الصناعي
٧.	تصميم وعرض الأدوات المرئية مثل الرسومات والجداول وغيرها في تخصص التعليم الصناعي
٨.	استخدام جهاز الماسح الضوئي في معالجة الصور الرقمية في تخصص التعليم الصناعي
٩.	تنزيل وتثبيت البرامج التعليمية في تخصص التعليم الصناعي
١٠.	إنشاء وتحرير الملفات الصوتية الرقمية في تخصص التعليم الصناعي
١١.	استخدام مواقع المشاركة الاجتماعية لمشاركة المصادر التعليمية مع وبين المتعلمين في تخصص التعليم الصناعي
١٢.	استخدام المدونات و الويكي لإنشاء المنصات الإلكترونية للمتعلمين في تخصص التعليم الصناعي
١٣.	القدرة على تصميم الكتب الإلكترونية التفاعلية في تخصص التعليم الصناعي
١٤.	استخدام محتوى الفيديو الرقمي لإشراك الطلاب في تخصص التعليم الصناعي
١٥.	استخدام التصاميم الجرافيكية لتحفيز الطلاب بصريا في تخصص التعليم الصناعي
١٦.	استخدام الشبكات الاجتماعية للتواصل مع زملاء المهنة من أجل التنمية المهنية المستمرة في تخصص التعليم الصناعي
١٧.	إنشاء ملفات الإنجاز الإلكترونية e-portfolio في تخصص التعليم الصناعي
١٨.	الإلمام بأساسيات الأمن على الانترنت في تخصص التعليم الصناعي
١٩.	الكشف عن النصوص المنسوخة والانتحال من الإنترنت في أعمال الطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٢٠.	إنشاء الدروس المسجلة على شاشة الحاسب بالصوت والصورة في تخصص التعليم الصناعي
٢١.	تجميع وتصنيف محتوى الويب لاستخدامه داخل الفصول الدراسية في تخصص التعليم الصناعي
٢٢.	استخدام و تزويد الطلاب بأدوات إدارة المهام لتنظيم أعمالهم حسب خطة التعلم الخاصة بهم في تخصص التعليم الصناعي
٢٣.	استخدام أدوات التصويت لإنشاء استطلاعات في الأوقات المناسبة للفصل الدراسي في تخصص التعليم الصناعي
٢٤.	فهم المسائل المتعلقة بحقوق المؤلف والملكية والاستخدام القانوني للمواد على الإنترنت في تخصص التعليم الصناعي
٢٥.	توظيف ألعاب الكمبيوتر لأغراض تربوية تعليمية في تخصص التعليم الصناعي
٢٦.	استخدام أدوات التقييم الرقمي لإنشاء اختبارات إلكترونية في تخصص التعليم الصناعي
٢٧.	استخدام الأدوات التعاونية لبناء المحتوى وتحريره في تخصص التعليم الصناعي
٢٨.	استخدام الأجهزة المحمولة في التعليم مثل اللابتوب والتابلت والايباد والهواتف الذكية وغيرها في تخصص التعليم الصناعي
٢٩.	استخدام الأدوات الرقمية لأغراض إدارة الوقت في تخصص التعليم الصناعي
٣٠.	استخدام اليوتيوب في الفصل الدراسي في تخصص التعليم الصناعي

م	المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر
٣١.	استخدام أدوات تدوين الملاحظات note taking tools لمشاركة المحتوى مع الطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٣٢.	إنشاء مفضلات صفحات ويب واقتباس نصوص لمشاركتها مع الطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٣٣.	استخدام أدوات تنظيم الرسومات وإنشاء المطبوعات online graphic organizers and printables . في تخصص التعليم الصناعي
٣٤.	استخدام أدوات تصوير الشاشة screen casting tools لإنشاء وتبادل الدروس التفاعلية في تخصص التعليم الصناعي
٣٥.	توظيف أدوات مجموعة الرسائل النصية group text messaging tools للتواصل في المشاريع التعاونية في تخصص التعليم الصناعي
٣٦.	إجراء بحث إلكتروني فعال في أقل وقت ممكن في تخصص التعليم الصناعي
٣٧.	استخدام أدوات تبادل الملفات لتبادل المستندات والملفات مع الطلاب على الإنترنت في تخصص التعليم الصناعي
٣٨.	استخدام المنصات التعليمية مثل الأدومودو Edmodo ونظام مودل Moodle في تصميم المقررات الإلكترونية في تخصص التعليم الصناعي
٣٩.	استخدام أدوات التواصل التزامنية واللاتزامنية في التواصل مع الطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٠.	استخدام تطبيقات ويب ١ ، ويب ٢ في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤١.	استخدام الفصول الافتراضية في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٢.	توظيف مواقع الويب الإلكترونية للتدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٣.	إنشاء صفحة على مواقع التواصل الاجتماعي يشارك فيها الطلاب والزملاء والخبراء في تخصص التعليم الصناعي
٤٤.	استخدام خدمة الواب Wap لنقل الملفات وتبادل المعلومات النصية والمصورة في تخصص التعليم الصناعي
٤٥.	تحويل المواد التعليمية والتدريبية إلى مواد رقمية تناسب الأجهزة اللوحية والتعلم المتنقل في تخصص التعليم الصناعي
٤٦.	توظيف تطبيقات جوجل Google Apps في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٧.	توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية Cloud Computing في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٨.	استخدام تطبيقات المحاكاة والواقع المعزز والواقع الافتراضي في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٤٩.	استخدام البرامج الهندسية والصناعية مثل الاوتوكاد AutoCAD وغيرها في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٥٠.	استخدام لغات البرمجة مثل البيزيك المرئي و HTML وغيرها في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٥١.	توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات وانترنت الأشياء والطباعة الثلاثية والتكنولوجيا الحيوية والنظم الفيزيائية- السيبرانية والتعليم الذكي في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي
٥٢.	توظيف أنظمة التحكم والاتصالات والشبكات في التدريس للطلاب في تخصص التعليم الصناعي

المحور الثالث: توصيات ومقترحات لتفعيل تنمية المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

بعد استعراض مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الفني الصناعي في مصر، والمهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، توصى ورقة العمل الحالية بمجموعة من التوصيات والمقترحات لتفعيل تنمية المهارات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة وهي: (أبو لبهان ، ٢٠١٩ ، ٣٦٦ – ٤١٧)، (الهلالي ، ٢٠١٩ ، ١–٦) (المياحي وآخرون ، ٢٠٢٠ ، ٤٧٣ – ٤٨٧) (Karunanayaka & Weerakoon,2020, 61–77) (إيمان علي ،٢٠١٨ ، ٥–٤١) ، (مختار ،٢٠١٩ ،٥٩– ١١٧) (البيطار ، ٢٠١٩، ١–٢٧) (الدهشان ، ٢٠٢٠ ،٥١– ٨٩) (Ally, 2019,302–318) (Oke & Fernandes,2018, 1–22)

١. **تطوير مناهج ومقررات التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر بحيث تسمح بدمج المهارات الرقمية ضمن المناهج الدراسية بصورة تكاملية أكثر من مجرد أنها أنشطة إضافية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.**
٢. **تنمية المهارات الرقمية بطريقة تكاملية داخل المواد الدراسية المختلفة في برامج إعداد المعلم بكليات التربية وكليات التعليم الصناعي والتكنولوجيا والمعاهد الفنية الصناعية والتكنولوجية والجامعات التكنولوجية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.**
٣. **استخدام معلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر المنصات التعليمية الاجتماعية مثل منصة الأدومودو Edmodo وانظمة إدارة التعلم مثل المودل Moodle والبلاكبورد Blackboard في التدريس والتواصل مع طلاب التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر**
٤. **التعاون بين المدارس الثانوية الفنية الصناعي ووسائل الإعلام في إعداد حملات توعية مجتمعية بأهمية توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة ودورها في التنمية الاقتصادية وتحقيق متطلبات مجتمع واقتصاد المعرفة والتعليم الذكي.**
٥. **تدريب معلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي على تغيير أساليب واستراتيجيات التدريس والتدريب التقليدية بأساليب توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل التعلم القائم على المشروعات البحثية التطبيقية والمحاكاة والواقع الافتراضي والواقع المعزز والتعلم عبر حل المشكلات والتعليم التفاعلي والمتاحف الافتراضية والنظم الخبيرة والتعلم المتنقل والأجهزة الذكية واستخدام تكنولوجيا التعليم والمعلومات**

٦. ضرورة تدريب معلمي التعليم الثانوي الفني الصناعي على كيفية توظيف تطبيقات مجالات الثورة الصناعية الرابعة حتي يكونوا على دراية بتوجه سوق العمل وذلك بالاستناد إلى احتياجاتهم التدريبية المستقبلية

٧. تعديل القوانين واللوائح بحيث تسمح بإنشاء شركات ومشروعات تابعة لمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي ، والتوسع في مشاريع الوحدات المنتجة ورأس المال والسماح بإنشاء حاضنات تكنولوجية لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة

٨. دمج مفاهيم ومجالات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في المناهج التعليمية والبرامج التدريبية المختلفة في التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر

٩. ايجاد تسهيلات وقنوات تمويلية تساعد طلاب التعليم الثانوي الفني الصناعي في بدء مشاريعهم الصناعية والتجارية والاجتماعية الجديدة القائمة على توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة

١٠. توفير الدراسات والمعلومات الفنية اللازمة لتأسيس وتوسيع المشروعات الصغيرة القائمة على توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والواقع المعزز والواقع الافتراضي والمحاكاة وقواعد البيانات الضخمة.

١١. الاستفادة من استحداث التخصصات الجديدة المختلفة في التعليم الفني في مصر والثورة الصناعية الرابعة مثل تطبيقات الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل Blockchain، وتقنية النانو ، والتقنية الحيوية ، وإنترنت الأشياء ، والطباعة ثلاثية الأبعاد ، والمركبات المستقلة، وغيرها في صناعة مهن المستقبل

١٢. التركيز على تنمية مهارات مهن ووظائف المستقبل الجديدة لدي طلاب التعليم الفني في مصر مثل التعلم الآلي Machine Learning، وتطوير تطبيقات الأجهزة النقالة Mobile Development ، وتمثيل البيانات Data Visualization ، وتحسين نتائج محركات البحث SEO Marketing، وهندسة البيانات Data Engineering ، وتصميم واجهات المستخدم ، والأمن السيبراني والمعلوماتي Cyber-Security ، والحوسبة السحابية Cloud Computing ، والتعامل مع سلاسل الكتل الموزعة المتزايدة Blockchain ، وانترنت الأشياء IOT ، والسائق الحر لشركات النقل التشاركي ، ومطور ألعاب الواقع الافتراضي وغيرها من مهن المستقبل الجديدة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١. أبو لبهان، منة الله محمد لطفي محمود (٢٠١٩). تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلى جامعات الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، مجلة التربية ، كلية التربية جامعة الأزهر ،١٨١ (٣) ، ٣٦٦ – ٤١٧

٢. أحمد، حمدي أحمد عبدالعزيز، فوده، فاتن عبدالمجيد السعودي (٢٠١٤). تصور مقترح لإعداد معلم العصر الرقمي بكليات التربية في ضوء المعايير والأطر الدولية الحديثة لدمج تكنولوجيا التعلم الإلكتروني في برامج إعداد المعلم، مجلة كلية التربية بالمنصورة – جامعة المنصورة، ٨٦ (١) ، ٣٤٣– ٤٣٦

٣. ابراهيم، وائل سماح محمد (٢٠١٨). فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية على تنمية المهارات الرقمية والكفاءة الذاتية لدى الطلاب المعلمين، المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب ، ٧ ، ٧٥– ١١٧

٤. البيطار، حمدي محمد محمد (٢٠١٧). تطوير التعليم الفني الصناعي في مصر " الواقع والمشكلات والتجارب الناجحة وتصور مقترح للتطوير" ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي السادس (منظومة تكوين المعلم – التحديات وسياسات التطوير) الفترة من ١١– ١٤ مارس ٢٠١٧ بفندق سونستا سان جورج الاقصر، ٤٤١–٤٦٦

٥. البيطار، حمدى محمد محمد (٢٠١٨). تطوير مناهج التعليم الفني الصناعي باستخدام نظام الجدارات المهنية، ورقة عمل منشورة بالمؤتمر العلمي السابع بكلية التربية جامعة أسيوط " التعليم وتحديات الأمن القومي :رؤى وأفاق مستقبلية ، الغردقة في الفترة من ٢٦–٢٩ اكتوبر ٢٠١٨، ٣٩١–٤١٠

٦. البيطار، حمدى محمد محمد (٢٠١٩). استخدام المعايير المهنية والجدارات المهنية في تطوير التعليم الفني الصناعي، ورقة عمل مقدمة المؤتمر العلمي الثاني لقسم المناهج وطرق التدريس بعنوان "نظام التعليم الجديد : الواقع والتحديات" في الفترة ٢٧ يناير ٢٠١٩م بالقاعة الثمانية بالمبني الإداري – بجامعة أسيوط، ٤٣٩– ٤٥٦

٧. البيطار ،حمدي محمد محمد (٢٠١٩). استخدام مدارس التكنولوجيا التطبيقية في تطوير التعليم الفني الصناعي في مصر ، ورقة عمل منشورة بمؤتمر كلية التربية بسوهاج جامعة سوهاج بعنوان "المعلم ومتطلبات العصر الرقمي .. ممارسات وتحديات" في الفترة من ٢٧–٢٨ نوفمبر ٢٠١٩، ١ ، ١–٢٧

٨. الدقن، أحمد السيد محمد (٢٠٢٠). الحوكمة الإلكترونية كمدخل للتطور الديمقراطي في ظل الثورة الصناعية الرابعة: نحو إطار شامل ، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة جامعة أسيوط ، ٦٨، ٥٨ – ٩٠

٩. الدهشان، جمال علي خليل (٢٠٢٠). المعضلات الأخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية ، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل ، ٣ (٣) ، ٥١ – ٨٩

١٠. الصالح، بدر بن عبدالله (٢٠١٦). المعلم في عصر المعرفة الرقمي: تحديات وتحولات، ورقة عمل منشورة في الملتقى التربوي الثاني "معلم العصر الرقمي" ٢٣ – ٢٥ محرم ٢٠١٦ ، ١-٤٤

١١. الغامدي، علي بن عوض علي (٢٠١٦). مهارات المعلم اللازمة في توظيف تقنيات العصر الرقمي والإعلام الجديد في التدريس ، ورقة عمل منشورة في الملتقى التربوي الثاني "معلم العصر الرقمي" ٢٣ – ٢٥ محرم ٢٠١٦ ، ١-١٧

١٢. القايد، مصطفى (٢٠١٣). المهارات التقنية التي ينبغي أن تتوفر في معلم القرن ٢١ ، موقع تعليم جديد – أخبار وافكار في تكنولوجيا التعليم، متاح على الرابط:
https://www.new-educ.com/33-competence-technique-enseignant-21e-siecle

١٣. المزروعي، سامي بن خاطر بن محكوم (٢٠١٩). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل ، مجلة دراسات في التعليم الجامعي ، كلية التربية جامعة عين شمس– مركز تطوير التعليم الجامعي ،عدد خاص ، ١٠٩– ١٣٤

١٤. المصري، سلوى فتحي محمود، محمود، غادة محمود نجيب (٢٠١١). برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات اللازمة لمعلمي الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية الصناعية ، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت ، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية ، ١٢ ، ٤٣-٧٩

١٥. الهلالي، الهلالي الشربيني (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي ، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت ، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية ، ١-٦

١٦. اليامي، هدى يحي (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر ، ١٨ (٢) ، ١١– ٦١

١٧. المياحي، لقمان بن خلفان بن أحمد ، الجابري ، نصر بن ناصر ، الجهوري ، عبدالله بن علي عبدالله، الخروصي، حسين بن علي (٢٠٢٠). أثر برنامج تدريبي في تمكين مفاهيم الثورة

الصناعية الرابعة لدى طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية ، مركز رفاد للدراسات والأبحاث ، ٧ (٣)، ٤٧٣ – ٤٨٧

١٨.بعطوط، صفاء عبدالوهاب بلقاسم (٢٠٢٠). تصور مقترح للكفايات التقنية الرقمية ومتطلبات القرن الحادي والعشرين لمعلمات التربية الفنية في ضوء احتياجتهن التدريبية، مجلة الشمال للعلوم الإنسانية، جامعة الحدود الشمالية ، المجلد ٥ (١) ، ٢٠٧– ٢٣٥

١٩.صاروخ، جلال البشير عبدالسلام (٢٠١٥). التعليم الفني وعلاقته بالتنمية الاجتماعية، فكر وابداع، مصر، ٩٢، ٢٩٧–٣٠٨

٢٠.عبدالعال، أزهار؛ مظلوم، نهلة كمال (٢٠١٥).التعليم الثانوي الفني، السكان – بحوث ودراسات ، مصر، ٨٩ ، ٣٣–٦٩

٢١.علي، إيمان حسن (٢٠١٨). أثر جودة التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع ، ١٠ (٥٣١) ، ٥–٤١

٢٢.على، منال فتحي أحمد (٢٠١٨). تنمية مهارات استخدام التعلم النقال لمعلم التعليم الأساسي فى ضوء متطلبات العصر الرقمي: تصور مقترح ، رسالة ماجستير – جامعة القاهرة. كلية الدراسات العليا للتربية. قسم التعليم العالي والتعليم المستمر.

٢٣.عبيدالله، مرسي حسن مرسي (٢٠١٨). برنامج مقترح لتطوير أداء قيادات المدرسة الثانوية الصناعية في ريادة الأعمال، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس

٢٤.فرجون، خالد محمد (٢٠١٩). انترنت الأشياء الصناعية طريق جديد للنهوض بالتعليم الفني في ظل الثورة الصناعية الرابعة ، مجلة دراسات في التعليم الجامعي ، كلية التربية جامعة عين شمس– مركز تطوير التعليم الجامعي ،عدد خاص ، ٦٩ – ١٠٨

٢٥.مختار، إيهاب أحمد محمد (٢٠١٩). فاعلية برنامج تعليمي قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة في تنمية نزعات التفكير الابتكاري ومهارات التفكير عالي الرتبة في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، المجلة المصرية للتربية العلمية ، مصر ، ٢٢ (١١)، ٥٩–١١٧

٢٦.مؤتمر كلية التربية بسوهاج جامعة سوهاج بعنوان "المعلم ومتطلبات العصر الرقمي – ممارسات وتحديات" في الفترة من ٢٧–٢٨ نوفمبر ٢٠١٩م، ١، ١–٣٠٠

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Ally, Mohamed (2019). Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education , International Review of Research in Open and Distributed Learning, 20 (2),302-318
2. Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., & Akin, E. (2016). 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). Istanbul, Turkey: IEEE . https://doi.org/10.1109/ITHET.2016.7760744
3. Cantú-Ballesteros, Lorenia; Urías-Murrieta, Maricela; Figueroa-Rodríguez, Sebastián; Salazar-Lugo, Guillermo M. (2017). Teacher's Digital Skills in Relation to Their Age, Gender, Time of Usage and Training with a Tablet, Journal of Education and Training Studies, 5 (5),46.57
4. Janíková, M. & Kowaliková, P.(2017). Technical education in the context ofthe Fourth Industrial Revolution, Open Online JournalforResearch and Education ,Special Issue, 12, 65-73
5. Karunanayaka, Shironica Priyanthi; Weerakoon, W. M. S. (2020). Fostering Digital Education among Teachers and Learners in Sri Lankan Schools , Journal of Learning for Development, 7 (1), 61-77
6. León-Pérez, Francisco; Bas, María-Carmen; Escudero-Nahón, Alexandro (2020). Self-Perception about Emerging Digital Skills in Higher Education Students ,Comunicar: Media Education Research Journal, 62(XXVIII),89-98
7. Oke, A. & Fernandes,F. (2020). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR), Journal of Open Innovation. Technology. Market. Complexity, 6 (31),1-22
8. Turner, J. (2012). The difference between Digital Learning and Digital Literacy? - a practical perspective, Retrieved from: https://jturner56.files.wordpress.com/2013/01/digital-literacy-paper.pdf
9. Welsh, G (2016). Digital Competence Framework guidance, Retrieved from: http://learning.gov.wales/docs/learningwales/publications/160831-dcf-guidance-en-v2.pdf.