جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

الجامعات المصرية وتحقيق متطلبات وظائف المستقبل

في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

إعداد

أ.د/ أحمد حسين الصغير

أستاذ ورئيس قسم اصول التربية السابق

كلية التربية – جامعة سوهاج

تاريخ الاستلام : ١٢ مارس٢٠٢١م – تاريخ القبول : ٢٠ مارس ٢٠٢١م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.

الملخص:

يهدف البحث إلى التعرف على مدى تحقيق الجامعات المصرية لمتطلبات وظائف المستقبل في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وإستخدم الباحث المنهج الوصفي لجمع وتحليل المعلومات، وشرح الباحث الثورة الصناعية الرابعة وتأثيرها على كافة المجالات السياسية والإقتصادية والإجتماعية والتعليمية، كما تناول أهم المجالات التي توفر وظائف في المستقبل، والمهارات المطلوبة لهذه الوظائف، وتناول مستقبل التعليم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ودور الجامعات في استشراف المستقبل والإستعداد له، وقدم الباحث مقترحا بإنشاء هيئة تسمى " مجلس المستقبل" في كل الجامعات المصرية، بحيث تضم خبراء في مختلف التخصصات الجامعية،تقوم بتحليل الواقع وإستشراف مستقبل التعليم وعلاقته بسوق العمل، ووضع خطط مستقبلية تلبي متطلبات الوظائف الجديدة التي يتطلباها سوق العمل العالمي، وأخيرا تقديم تصور قابل للتنفيذ يتكون من البرامج الجديدة والتخصصات الجديدة التي تلبي متطلبات وظائف المستقبل.

الكلمات المفتاحية : الجامعات المصرية – متطلبات – وظائف المستقبل– الثورة الصناعية الرابعة

Egyptian Universities and achieving requirements of future jobs In light of the Fourth Industrial Revolution

The research aims to identify the extent of Egyptian universities achieving the requirements of future jobs in light of the fourth industrial revolution. the researcher used the descriptive approach to collect and analyze data. And he explained the fourth industrial revolution and its effect on all areas of politician, economic, social and, education. Also, the researcher demonstrated the most important areas that provide jobs in the future and the skills sets for these jobs. The researcher addressed the future of education in light of the fourth industrial revolution and the role of universities on the future outlook in prepration for it; moreover, he submitted a proposal to establish an association in all Egyptian universities named: "Future Council" that includes experts in various majors of Universities, which is for analysing the reality and anticipating the future of education with its relationship in the labor market. developing future plans that meets the requirements of new jobs, that is a necessity for the global labor market. Finaly this Council presents an implementable proposal consisting of new programs and new specializations which meets the requirements of future jobs.

key words: egyptian universities - requirements - future jobs - the fourth industrial revolution

مقدمة:

يشهد الإنسان في هذا العصر تحولات ثورية أعادت ترتيب التوازنات الدولية، وستغير في المستقبل وبشكل مستمر هذه التوازنات إستنادا إلى مدى الإستعداد للمستقبل، إن مستقبل المجتمع العربي وفي القلب منه المجتمع المصري في ظل هذه التغيرات المعاصرة التي تعصف بكل مجالات الحياة، وفي ظل مخرجات التعليم العربي الحالي، يمكن القول أنه مستقبل في خطر، الأمر الذي يتطلب البحث عن مقومات الجودة والتميز والتنافس في عالم المستقبل.

وهو ما يؤكد ضرورة إستشراف المستقبل بكل أبعاده، فالمستقبل لم يعد هو ذلك المجهول الذي ينتظره الإنسان ليأتي بالمفاجآت، ولكن جاء المستقبل إلينا ولم ينتظر أن نذهب إليه، حيث فرض على المجتمع الإنساني مقدماته التي جاءت في شكل طوفان تكنولوجي يتغلغل في كل مجالات الحياة وبسرعة غير متوقعة، وفي صورة عاصفة من البيانات الضخمة والمعلومات والمعارف والإبتكارات والإبداعات، وفي صورة أمواج عاتية من التغيير الذي يعتري كل مجالات الحياة.

لآلاف السنين ظل الناس يقولون أن العالم يتغير، وأنه لن يعود أبدا كما كان، إلا أن التغيرات الجبارة التي تحدث اليوم تختلف تماما عن سابقاتها، لأنها ترتبط بالتحول التكنولوجي والإنفجار الرقمي، حيث بات كل شيء يمكن تسجيله سواء كان قولا أو رسما أو فعلا، الأمر الذي أصبح معه يمكن حفظ كل شيء، ويمكن لأجهزة الحاسوب إيصال كل ذلك للعالم من خلال الإنترنت، بل باتت تطبيقات الحاسوب قادرة على إستخراج المعاني والميول والتوجهات والسلوكيات المتوقعة من هذه المعلومات والصور المرسلة، حقا لقد تغير وجه العالم بغته فكل شيء مسجل على أجهزة الحاسوب الذي يقبع في مكان ما من هذا العالم، وكل ما يقوم به الناس على أجهزة المحمول أو الحاسوب يختزل في تلك اللغة الرقمية، والتي تنتج كم هائل من البيانات الضخمة والمسجلة على أجهزة الحاسوب، وفي مراكز بيانات الشركات الكبرى.

إن تقدم المجتمعات الإنسانية المعاصرة وقدرتها على معالجة المشكلات المصاحبة للتحول التكنولوجي والتغير الإقتصادي والإجتماعي والسياسي والتربوي السريع والمعقد، رهن بقدرة تلك المجتمعات على تصور المستقبل والإعداد له والتخطيط للتعامل مع متطلباته، ذلك

لأن الفاصل الزمني بين الحاضر والمستقبل أوشك أن يكون فاصلا إفتراضيا، وما لم يضع الإنسان إحدى قدميه في المستقبل، فإن قدرته على إجتياز الصدمة حين تدق عليه أبوابه تبدو أمرا محفوفا بالمخاطر.

إن طوفان التغيير المدوي صار من القوة بمكان بحيث راح يغير القيم والمهن والوظائف والتوجهات والأفكار والتخصصات، كما أن هذا الطوفان يتوقع أن يأخذ في طريقه أنظمة التعليم التقليدية التي لم تعد تساير متطلبات المستقبل، وأصبح لزاما إعادة النظر في منظمات التربية والتعليم في كل دول العالم، وهذا التغيير هو العملية التي يغزو بها المستقبل حاضر الإنسان، الأمر الذي يتطلب النظر بعمق وعن قرب في الآثار المترتبة على هذا الطوفان وما يمكن أن يحدثه من " هوة ثقافية " وهو ما تحدث عنه "أوجبورن" الذي أوضح أن التغيير المتسارع يحدث مشكلات حقيقية في المجتمع ، ونادى بضرورة التوازن ليس فقط بين معدلات التغيير في القطاعات المختلفة، ولكن كذلك بين سرعة التغيير في هذه القطاعات، لأن صدمة المستقبل تحدث نتيجة الهوة المطردة في الإتساع بين معدلات التغيير وسرعة التغيير في كافة مجالات الحياة.

إن هذا الطوفان الذي يغير كل شيئ في الواقع المعاصر جاء نتيجة لما سمي بالثورة الصناعية الرابعة، وهي نتيجة طبيعية لثلاث ثورات سابقة، حيث بدأت الثورة الصناعية الأولى في القرن الثامن عشر وكانت ثورة البخار والفحم والآلات التي تعمل بالفحم والبخار كالقطارات وغيره، ثم جاءت الثورة الصناعية الثانية في القرن التاسع عشر وحتى منتصف القرن العشرين، حيث ظهر النفط ومشتقاته وأكتشفت الكهرباء وظهرت السيارات والسينما والإذاعة، ثم جاءت الثورة الصناعية الثالثة أو الثورة المعلوماتية الأولى، وشهدت ظهور الحاسوب والإنترنت وإستمرت حتى نهاية القرن العشرين، ومع بداية القرن الحادي والعشرين ظهرت الثورة الصناعية الرابعة، وأول ظهور رسمي لهذا المصطلح كان في ألمانيا في عام ٢٠١٢م حيث ذكر في وثيقة " إستراتيجية التقنية" التي إعتمدتها الحكومة الألمانية.

وعليه فالثورة الصناعية الرابعة في مهدها وهي مازالت تتطور، وأبرز ما يميزها هو إنترنت الطاقة المتجددة وإنترنت الإتصالات وإنترنت النقل الذاتي والإقتصاد الرقمي وإنترنت الأشياء والذكاء الإصطناعي والتكنولوجيا النانوية والطباعة ثلاثية الأبعاد والروبوتات والبيانات الضخمة، وهو ما أحدث تغييرات جوهرية في حياة الإنسان اليومية، وبدخول إنترنت الطاقة

المتجددة بشكل كامل، وإكتمال إنتشار إنترنت المواصلات المرتبط بالطائرات بدون طيار والسيارات ذاتية القيادة، وإنترنت الأشياء وشيوع إستخدام الروبوتات، كل ذلك سوف يحدث تغييرات جوهرية في حياة الإنسان المستقبلية.

إن الثورة الصناعية الرابعة من شأنها أن تغير ليس فقط من هياكل الإنتاج ووظائف المستقبل، وخصائص المجتمعات وموازين القوى، بل تغير كذلك من المنظور المعرفي للبشر تجاه الأشياء عامة، فالبشرية أصبحت على وشك التحول نحو جيل جديد من المجتمعات، وينذر هذا التحول بظهور مجتمع فائق الذكاء تكون فيه اليد العليا للآلة، وتتحقق فيه نبوءات أفلام الخيال العلمي بتآكل المجتمع من داخله عبر إزالة الخطوط الفاصلة بين ما هو إنساني وما هو مادي، وهو ما ينبئ بظهور مجتمع خامس بعد مجتمع الصيد والزراعة والصناعة والمعلومات وهو مجتمع ما بعد المعلومات، حيث تندمج فيه المعلومة والآلة مع عقل الإنسان، ويعتبر الإنترنت أو الفضاء الإلكتروني هو العمود الفقري لهذا المجتمع.

إن طوفان التغيير الناشئ عن الثورة الصناعية الرابعة، سيؤدي إلى ظهور مهن ووظائف جديدة، وإختفاء مهن ووظائف موجودة في سوق العمل، وظهور تخصصات جديدة وإختفاء تخصصات أصبحت قديمة في مجال التعليم، الأمر الذي يتطلب إعادة النظر في نظام التعليم الجامعي وقبل الجامعي في مصر، من حيث الأطر الفكرية والفلسفية والسياسات والبرامج والتخصصات والأهداف والمناهج والبنية التحتية ومواصفات الخريج، ومعايير إعداد المعلم للمستقبل المنشود، ومدى تلبية التعليم الجامعي الحالي لمتطلبات سوق العمل من الوظائف المستقبلية، ومراكز البحث في مجالات المستقبل، والتغييرات المنشودة على كافة المستويات، للوصول إلى مخرجات تلبي حاجات سوق العمل المستقبلية، وتكون قادرة على التكيف والعيش في عالم المستقبل.

تعليم المستقبل في الجامعات:

مما لا شك فيه أن التعليم في أي دولة من دول العالم لم يعد خدمة تقدم لأبناء المجتمع فحسب، وإنما أصبح يمثل أحد أركان الأمن القومي للمجتمع، لأن التعليم غير الجيد يقدم للمجتمع في كل عام أعدادا هائلة من أنصاف المتعلمين غير المؤهلين، وهذه الأعداد تتبوأ وظائف مهمة في الدولة، الأمر الذي يؤثر سلبا على مؤسسات الدولة، لعدم كفاءة الخريجين، ومع مرور الزمن وضخ هذه الأعداد من أنصاف المتعلمين تضعف مؤسسات

الدولة، وتضعف معها كل المجالات السياسية والإقتصادية والإجتماعية والتعليمية، ويصبح المجتمع عرضة لأطماع الدول القوية، فيستباح أمنه القومي بتدخلات هذه الدول.

لذا تحرص كل دول العالم على تقديم تعليم جيد، بحيث يتناسب ومتطلبات المستقبل، حتى يتسنى لها تحقيق السبق في تنمية رأس المال البشري، باعتباره قوة حامية للمجتمع من ناحية، وقوة دافعة لتقدم المجتمع من ناحية أخرى، إن التعليم الجيد في أي مجتمع من المجتمعات يثمر مخرجات تعليمية جيدة، ويرفد المجتمع عاما بعد عام بهذه المخرجات المؤهلة والتي تتولى وظائف مهمة في الدولة وتقود مؤسسات المجتمع بكفاءة عالية.

وبمرور الزمن تستثمر هذه الكفاءات في كافة مؤسسات المجتمع، وتعمل في كافة المجالات إبداعا وإبتكارا وتنمية وإنتاجا، وتكون النتيجة تعزيز موقع الدولة التنافسي ووضعها على خريطة التنافس الدولي، وتقوية مكانتها وحفظ أمنها الداخلي بالتنمية والإبداع والإنتاج وارتفاع مستوى المعيشة وتحقيق طفرات في كافة المجالات، وتحقيق أمنها الخارجي بحماية حدودها، فتنال الدولة إحترام مواطنيها وإحترام العالم من حولها، الأمر الذي يؤكد أن التعليم الجيد لم يعد خدمة تقدم لأبناء المجتمع، بقدر ما هو ضرورة ماسة لحماية المجتمع من الداخل والخارج

إلا أن لكل مجتمع موقفه المتميز من الماضي والحاضر والمستقبل، وهو إنحياز يأخذ شكل الإستجابة لمعدل التغيير ومتطلبات المستقبل، وهو من أقوى عوامل تحديد السلوك الإجتماعي، وهو ينعكس بوضوح من خلال إسلوب المجتمع في التعليم، ففي المجتمعات التقليدية يذحف الماضي إلى الحاضر ويعيد نفسه في المستقبل، وفي مثل هذه المجتمعات يصبح التعليم متمثلا في تزويد الأجيال الجديدة بمهارات ومعارف الماضي، لأنها المعارف والمهارات التي سيحتاج إليها المتعلمون في المستقبل.

أما في زمن الثورة الصناعية الأولى والثانية والثالثة فقد تغيرت هذه الأفكار وتغيرت تربية وتعليم الأجيال الجديدة في المجتمع الصناعي الجديد، حيث حاجة هذا المجتمع إلى طراز جديد من العمل والوظائف في سوق العمل، وحيث يعمل المجتمع الصناعي على إعداد أجيال قادرة على التكيف مع العمل داخل أربعة جدران والعيش في ظروف الزحام والإنضباط الإجتماعي، الأمر الذي تطلب نظام تعليمي وتربوي يحاكي هذا المجتمع الصناعي الجديد، حيث يتم تجميع كتل من المتعلمين ليعالجوا بواسطة معلمين في المدرسة أو الجامعة التي

تحتل مكانا متميزا كالمصنع، كل ذلك كان لمحة من عبقرية التعليم الصناعي، وهكذا أصبحت الحياة المدرسية أو الحياة الجامعية مدخلا مثاليا إلى المجتمع الصناعي.

على مدى الثورات الصناعية الثلاثة السابقة غرست الجامعات بلباقة في الطلاب الإنحياز الزمني الذي فرض التصنيع ضرورته، وهو تكريس قدر متزايد من طاقاتهم لفهم الحاضر، فكان التعليم يتحول ببطء من الماضي إلى الحاضر، والآن ومع وجود الثورة الصناعية الرابعة بكل خصائصها، لم يعد يكفي للمتعلم أن يفهم الماضي، بل ولم يعد كافيا له أن يفهم الحاضر، لأن ملامح مجتمع الحاضر سوف تتلاشى، ولابد من دراسة ومعرفة إتجاه ومعدل التغير، ووضع الفروض الإحتمالية حول المستقبل، وستصبح الجامعات في حاجة ماسة لإيجاد صور متتابعة و وسيناريوهات محتملة للمستقبل، تتناول الجوانب المادية فهل ستكون عندئذ حاجة لمباني تعليمية وقاعات درسية ومعامل واقعية أم أن المستقبل سيتطلب وجود كل ذلك بشكل إفتراضي، وكذلك ماذا عن البرامج ونوع المهن والتخصصات والوظائف التي يحتاج إليها المجتمع في الأربعين سنة القادمة.

في عالم المستقبل سوف تتضاءل أهمية الإنتاج الكبير المتمثلة في مركزية العمل، فكما كانت إقتصاديات الإنتاج الكبير تقتضي تجميع أعداد كبيرة من العمال داخل المصانع، كذلك كان الإنتاج التعليمي الكبير يقتضي تجميع أعداد كبيرة من الطلبة داخل مباني وقاعات الجامعات، إن مثل هذا التنظيم بما يتطلبه من نظم موحدة وساعات عمل منتظمة ورقابة على الحضور والإنصراف، كل ذلك يمثل قوة تنميطية كبرى، لم تعد تناسب تعليم المستقبل، حيث سيتم جانب كبير من التعليم والتعلم بشكل إفتراضي داخل حجرة الطالب في منزله، وفي الوقت الذي يناسبه، وفي المكتبات الإفتراضية وقاعات الدرس الإفتراضية، حيث يتحرر الطلاب من قيود الزمان والمكان وغيرها من القيود التي تفرضها قاعات الدرس التقليدية.

في رحلة الفضاء ومن أجل وضع سفينة الفضاء بما تحمله من أجهزة ومعدات وبشر على سطح الكوكب، تكرس مواد وأموال هائلة وجيوش من المهندسين والجيولوجيين والخبراء وغيرهم من الأخصائيين، من أجل ضمان " الهبوط برفق " لحظة ملامسة المركبة لسطح الكوكب، وإلا ضاعت أرواح بشرية ومليارات الدولارات، وبالمثل فإن الثورة الصناعية الرابعة وما نجم عنها من تغييرات متسارعة تعجل بسرعة إقتراب الإنسان من لحظة الوصول، وبينما

يقترب من لحظة الوصول تتجمع الأدلة على أن جهازا من أخطر الأجهزة مصاب بأعطال خطيرة وهو "التعليم".

إن تعليم اليوم حتى في أفضل الجامعات على مستوى العالم ليس إلا مفارقة تاريخية ميؤوس منها، لأنه مازال يركز جل أنشطته على الحاضر دون المستقبل، ومازال يعتمد على تعليم جله تقليدي وينحاز إلى الماضي في معظمه وإلى الحاضر في جزء يسير منه، في حين يتطلع المجتمع المعاصر إلى تعليم يهيء المتعلمين للمستقبل، وإفتقار جامعات اليوم إلى مقومات تعليم المستقبل سوف يقلل من فرص عمل الخريجين في عالم الغد، إنه اليوم وأكثر من أي وقت مضى يكاد يكون مستقبل الإنسان متوقفا على نوع التعليم الذي يتلقاه، ولابد أن يكون متناسبا مع متطلبات سوق العمل والوظائف المتاحة في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، الأمر الذي يتطلب من الجامعات إستشراف المستقبل بإعتباره ضرورة حياة للأجيال القادمة.

إلا أن المطالع لتاريخ الفكر الإنساني والحضارات المتتابعة يلحظ تعدد ظواهر إستشراف المستقبل، فهناك الأعمال التي أشتهرت ب "اليوتيوبيا" أو المدينة الفاضلة كما جاءت في جمهورية أفلاطون، أو كما صورها "فرنسيس بيكون" فيما أسماه " أتلانتا الجديدة"، وطريقة أصحاب اليوتيوبيا حين ينظرون إلى لمستقبل تعتمد على تفنيد عيوب الحاضر، ثم رسم صورة مثالية للمستقبل تكون منزهة عن العيوب، ولا سبيل لديهم إلى تحديد إجراءات التحول إلى هذا المجتمع المثالي، إلا أن نوعا جديدا من ظواهر البحث في المستقبل شق طريقه إلى دنيا الناس إبتداء من الربع الثاني للقرن العشرين وهو يقوم على أساس بحثي وفق قواعد منهجية وأصول علمية وسمي بالدراسات المستقبلية التي تستشرف المستقبل وفق حسابات علمية مضبوطة.

وعليه فإن الجامعات المصرية في حاجة ماسة إلى وجود "مجلس للمستقبل" وهو يعد ضرورة من ضرورات التكيف مع طوفان التغيير الذي أحدثته وستحدثه الثورة الصناعية الرابعة، بحيث يضم فريق من الخبراء في مجال دراسة وإستشراف المستقبل، وفي مجالات علمية متنوعة، لوضع خطة تتضمن أشكال مفترضة للمستقبل، وتحديد إستجابات تعليمية متناسبة مع هذه الأشكال، وطرحها للمناقشة العامة، إن هذه المجالس تقدم مخرجا حقيقيا من الجمود الذي تعاني منه الجامعات، وترسم خطى المستقبل نحو إستحداث تخصصات

جديدة ستكون رائجة الإستخدام في المستقبل، والتي بدورها تؤدي لمخرجات تعليمية تكون قادرة على الإبداع والإبتكار والعمل في الوظائف المستقبلية الجديدة.

الجامعات المصرية و وظائف المستقبل:

الثورة الصناعية الرابعة تدمج بين التقنيات الرقمية والتكنولوجيا الحيوية والتكنولوجيا النانوية والإنترنت، ومن أهم خصائص هذه الثورة إنتشار وسائل التواصل الإجتماعي، حيث وصل عدد من يملكون الهواتف النقالة خمسة مليارات إنسان، والذين يستخدمون الإنترنت وصل عددهم إلى ثلاثة مليارات وسبعمائة مليون إنسان، أما منصات التواصل الإجتماعي فوصل عدد مستخدميها إلى مليارين وثمانمائة مليون إنسان، وتتصف الثورة الصناعية الرابعة بالاستعاضة عن اليد العاملة بالآلة حيث إنتشار الأتمتة والتقنية والذكاء الإجتماعي والروبوتات، ومن إيجابيات الثورة الصناعية الرابعة تسريع معدلات النمو الإقتصادي وتحسين جودة المنتج، وتقديم فرص عمل و خدمات أوسع وأسرع للإنسان.

إن الثورة الصناعية الرابعة وما يصاحبها من تغييرات جوهرية في كافة مجالات الحياة، سينجم عنها إختفاء كثير من التخصصات والوظائف الموجودة في الوقت الراهن، إلا أن الأمر الذي يدعو للتفاؤل هو أن هذه الثورة كما ستؤدي إلى إختفاء وظائف ومهن وتخصصات فسوف تؤدي في الوقت ذاته إلى ظهور تخصصات ومهن ووظائف جديدة، ووفقا لتقرير شركة ماكنزي فإن ثلث الوظائف الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال خمسة وعشرين سنة الماضية لم تكن موجودة من قبل، الأمر الذي يؤكد أن المستقبل وإن كان للروبوتات والأتمتة مكان عظيم فيه، إلا أن العنصر البشري سيكون موجود بقوة في مشهد المستقبل، وهو يتطلب تعليم جامعي يتوافق ومتطلبات المستقبل وتتصف مخرجاته بالتميز والإبداع وإمتلاك المهارات المطلوبة لسوق العمل المستقبلي.

إن ظائف المستقبل في جلها ترتبط بتوظيف التكنولوجيا في كافة قطاعات الإنتاج وكافة مجالات الحياة، الأمر الذي يتطلب دراسة واعية لمتطلبات التغيير في الجامعات، سواء على مستوى الفلسفة والأهداف والبرامج والمناهج والطرائق وأدوار المعلمين والطلاب، والبنية التحتية والخطط المستقبلية، والتخصصات الجديدة، والمهارات المطلوبة لسوق العمل المستقبلي، ومواصفات الخريج الجديدة، حتى تصبح الجامعات المصرية قادرة على مواكبة التغيير الذي ينجم عن الثورة الصناعية الرابعة وتصبح مشاركة بفاعلية في صناعة وإستمرار

هذه الثورة، وفيما يأتي مجالات الوظائف المستقبلية التي ستحتاج خريجين مؤهلين من الجامعات المصرية لهذه الوظائف:

أولا: الروبوتات

يعد الكاتب المسرحي التشيكي كاريل كابيك أول من أستعمل كلمة "روبوت" للدلالة على الإنسان الآلي، وذلك في مسرحيته "روبوتات رسوم عالمية" التي كتبها عام ١٩٢٠م، وهي تعني في المسرحية "عمل السخرة"، حيث يسخر الإنسان كل الروبوتات للقيام بالأعمال الوضيعة، التي يأنف الإنسان من القيام بها، لكن تكتشف هذه الروبوتات أنها أفضل من الإنسان الذي يقتل أخيه الإنسان، ويرتكب في حقه أبشع الفظائع، فتتمرد هذه الروبوتات على سادتها من البشر، فتبيدهم جميعا وتحكم العالم.

كما أن أول من إستخدم مصطلح علم الروبوتات "إسحاق أسيموف" أمريكي روسي الأصل في قصة قصيرة له من قصص الخيال العلمي بعنوان " كذاب" ونشرت عام ١٩٤١م، وتضمنت قوانين الروبوتات الثلاثة وهي أولا:يجب على الروبوت ألا يؤذي الإنسان، ثانيا: يجب على الربوت أن يطيع أوامر الإنسان ما عدا الأوامر التي تتعارض مع القانون الأول، ثالثا: يجب على الروبوت أن يحمي وجوده طالما أن ذلك لا يتعارض مع القانون الأول والقانون الثاني، وهي مازالت إلى حد كبير تحكم إنتاج الروبوتات حتى الآن.

في ضوء الثورة الصناعية الرابعة والتحول التكنولوجي المصاحب لها، تشهد الكثير من دول العالم تقدما سريعا ومذهلا في مجال تكنولوجيا الروبوتات، وبحلول عام ٢٠٤٠م ستصبح الروبوتات مندمجة بشكل كبير في الحياة اليومية، حيث تقدم خدمات متنوعة مثل التصنيع والرعاية الصحية والدفاع والفضاء والمجالات الخدمية والمنزلية والفندقية وغيرها، وباتت الروبوتات صناعة عالمية واعدة، واصبح مستوى تطويرها دليلا على قوة الدولة الصناعية.

وسوف تحقق الروبوتات التي تجرى عليها البحوث الآن مزيدا من الإستقلالية وإستثمار الذكاء الإصطناعي، حيث يجري الآن تصميم روبوتات نانوية من أجل العمليات الطبية الأكثر تعقيدا، فضلا عن تحسين قدرات الروبوتات بجيث تتمكن من الوصول إلى الأماكن التي يصعب على الإنسان بلوغها لخطورتها كالحرائق والكوارث، كما أن للفضاء والمجال العسكري حصة كبيرة من إهتمامات المختصين في مجال الروبوتات المتطورة، كما

تجرى بحوث في الوقت الراهن لتصنيع روبوتات من مواد بيولوجية حيث يتم دمج تكنولوجيا النانو مع تقنيات الحاسوب والتكنولوجيا الحيوية، وذلك بهدف تصنيع روبوت يستجيب بشكل ذكي في التفاعل مع البيئة المحيطة.

وعليه فإن الجامعات المصرية مسؤولة عن الإهتمام بمجال الروبوتات والذكاء الإصطناعي وما يرتبط بها من علوم أخرى مثل النانوتكنولوجي والإلكترونيات الدقيقة، وضرورة إنشاء مراكز بحثية متقدمة في مجال الروبوتات، ورصد الميزانيات المناسبة للإنفاق على أبحاث تطوير الروبوتات، وعقد بروتوكولات شراكة مع الشركات الكبرى المتخصصة في صناعة الروبوتات للإستثمار في هذا المجال، فضلا عن ضرورة عقد المؤتمرات العلمية المتزايدة عن تكنولوجيا الروبوتات وآفاقها المستقبلية الواعدة، إلى جانب تشجيع المعرفة بثقافة الروبوتات وأخلاقيات عمل الروبوتات، من خلال المناهج والدراسات المستقبلية وبرامج التوعية.

كما بات من الضروري على الجامعات المصرية ومن خلال "مجلس المستقبل" إستحداث تخصصات متعددة وإقرارها بعد مناقشتها على مختلف المستويات داخل الجامعة وخارجها، في مجال الروبوتات لتلبي حاجات المجتمع المستقبلية من الروبوتات، وهذه التخصصات تتضمن (برمجة الروبوتات – صيانة وتشغيل الروبوتات – الأعمال المرتبطة بالروبوتات – تقنية تشغيل الروبوتات – واجهات المستخدمين الخاصة بالروبوتات – الروبوتات والأخلاق) وهذه التخصصات ستفتح مجالا واسعا للوظائف المستقبلية.

ثانيا: إنترنت الأشياء

ظهر مصطلح انترنت الأشياء (IOT) في عام ١٩٩٩م حين أطلقه " كيفين أشتون" من شركة بروكتر، وفي عام ٢٠٠٤م تم إقتراح نموذج التفكير لبيئة التوصيل المستقبلية للأشياء، ومن خلال هذه البيئة مكن إنترنت الأشياء الإنسان من التحكم بشكل فعال وسهل في الأشياء عن قرب وعن بعد، حيث يستطيع الإنسان التعرف على محتويات ثلاجته من بعد فقط من خلال تقنية إنترنت الأشياء، بل ويمكن للثلاجة نفسها أن تتصل بحاسوب إدارة مركز توريد مواد غذائية لتخبره عن حاجات الثلاجة من المواد الغذائية التي شارفت على الإنتهاء أو إنتهت بالفعل، وإعتبارا من ٢٠١٦م تطورت تقنية إنترنت الأشياء وأصبحت تطبيقاتها تشمل الإتصال عن بعد بالسيارة والتشغيل الآلي للأجهزة المنزلية الذكية التي تستخدم تقنية

(WI FI) للمراقبة عن بعد، ويصل عدد الأجهزة التي تستفيد من هذه التقنية إلى أكثر من عشرة بلايين جهاز وهي في زيادة مطرة مع مرور الوقت.

في المستقبل سوف تحتوي كل الأشياء على تكنولوجيا متطورة بحيث تضفي الطابع الشخصي على الأشياء، فتملك الأشياء تغيير حالتها المادية كاللون والإستجابة للمزاج اليومي، أو إرسال المعلومات في الوقت المناسب، فمثلا فرشاة الأسنان ستكون قادرة على تحليل نفس الإنسان وحجز موعد له عند الطبيب إذا إشتمت رائحة سرطان الرئة وهكذا، كما أن في المستقبل سوف تراقب الأجهزة المنزلية في المطبخ أداءها وتطلب لنفسها قطع الغيار أو تتصل مباشرة لطلب الصيانة، الأمر الذي يشير إلى أن التكنولوجيا المتطورة ستيسر حياة الإنسان، وسوف تسهم في توفير الوقت والجهد والمال.

ويتوقع الخبراء أن تغير تقنية إنترنت الأشياء الكيفية التي تعمل بها الشركات، وتحدث ثورة مرتقبة في جميع مراحل العمل، من تصنيع وبيع المنتج إلى خدمات العملاء الذاتية الإدارة، وسيمكن ربط جميع المنتجات بالشبكة الرقمية، ومن ثم يمكن متابعتها عن بعد حتى بعد أن تصبح في حيازة المشتري، ويرى أنصار تعميم هذه التقنية أن هذا التتبع للمنتجات سيمكن الشركات المنتجة من تحسين الخدمات المقدمة للعملاء.

وذلك من خلال رصد كيفية إستخدام المواد والمنتجات والتنبؤ الدقيق بمواعيد صيانتها، وتقليل تعرض السلع الإستهلاكية إلى الملوثات والعوامل البيئية التي تؤثر في جودتها أو صلاحيتها، ومن خلال معرفة أوجه القصور في التصميم أو الصناعة يمكن تحسين المنتج، ومع الفهم العميق للأخطار الفعلية أو المادية يمكن للشركات تقديم خدمات أفضل في ضوء البيانات والمعلومات الموثوقة التي تم جمعها بفضل تكنولوجيا إنترنت الأشياء.

مما سبق يتبين أن ثمة إعصار هائل من البيانات سيتدفق بفضل التكنولوجيا المتطورة، وأن تقنية إنترنت الأشياء ستفتح مجالا واسعا للوظائف في المستقبل، لذا بات من الأهمية بمكان أن تأخذ الجامعات على عاتقها بناء جيل جديد مسلح بالمهارات التي تتطلبها الوظائف التي توفرها تقنية إنترنت الأشياء، ومنها إعداد أخصائيو أجهزة مستحدثة، ومركبو أبنية ذكية، ومراقبو صحة، وأخصائيو أنظمة انذار ، جميعها تعمل بتقنية إنترنت الأشياء.

ثالثا: الطائرات بدون طيار

الطائرات بدون طيار هي طائرات مسيرة بدون طاقم بشري، وهي توجه من بعد حيث يتم التحكم في خط مسارها والسيطرة على الأنظمة الفنية فيها لا سلكيا، وتستخدم القدرة الديناميكية الجوية لرفع الطائرة، وتختلف أحجام الطائرات المسيرة بين الصغيرة والمتناهية في الصغر والمتوسطة والكبيرة في الحجم، وذلك بناء على نوع المهمة التي صممت من أجلها الطائرة، ويتم إطلاق هذه الطائرات بطرق مختلفة.

وبولوج الثورة الصناعية الرابعة تنتشر الطائرات بدون طيار بشكل تدريجي في المجتمع المعاصر، وتستخدم في مجالات السلم والحرب، وهي من الأهمية بمكان في تقديم خدمات متنوعة للإنسان، ومع مرور الوقت تتناقص تكلفتها، وباتت هذه الطائرات تتمتع بتطورات هائلة وقدرات ملاحية ذاتية، وهي تستخدم في مجالات متنوعة في تغطية الأحداث وتصويرها وفي التصوير السينمائي وفي توصيل الطلبات ونقل البضائع ومكافحة الحرائق ونقل الأدوية والدم بسرعة فائقة، وغيره من المهام المتنوعة التي يمكن أن تقوم بها الطائرات بدون طيار.

ومع حلول عام ٢٠٤٠م سوف تحلق الطائرات بدون طيار في سماء كل دول العالم تقريبا بأعداد هائلة، وهو ما يتطلب من الجامعات المصرية الإستعداد لهذه التقنية المعاصرة من الآن، وذلك من خلال توفير الخبراء في هذا المجال، وإنشاء مراكز البحث المتخصصة في تصميم وبرمجة وتطوير الطائرات بدون طيار، وتوفير الميزانيات المناسبة للصرف على البحوث العلمية في هذا المجال، وإستحداث التخصصات التي تسهم في مواصلة الإستفادة من الطائرات بدون طيار بأكبر قدر ممكن، ومن هذه التخصصات (تصميم وبرمجة الطائرات بدون طيار – مركز قيادة الطائرات بدون طيار – تقنية النظم الطائرة – صيانة الطائرات بدون طيار – الأمن الجوي) وهذه التخصصات سينجم عنها مجالا واسعا للوظائف في المستقبل.

رابعا: الطباعة ثلاثية الأبعاد:

الطباعة ثلاثية الأبعاد موجودة منذ فترة لكنها تطورت بسرعة في الآونة الأخيرة بفضل الإنترنت، وهي تقوم بتحويل المعلومات الرقمية إلى أجسام مادية، بتنفيذ تعليمات من ملف إلكتروني(مخطط)، وبإتباع إرشادات ملف التصميم، وباستخدام بعض المواد الخام، يتحول المخطط إلى مجسم، وهذا المجال في حالة تطور مستمر ، وهناك إحتمالات مستقبلية

غير محدودة نظرا للجمع بين هذه الطابعة والتقنيات الرقمية والإنترنت والدوائر الإلكترونية المتناهية في الصغر والتطورات الهائلة في علم التقنية الحيوية.

إن الطباعة ثلاثية الأبعاد تشبه العصا السحرية في حكايات الأطفال الخرافية، حيث تعدنا بالتحكم في العالم المادي من حولنا، فهي تتيح أدوات جديدة وقوية للتصميم والإنتاج، وفي عالم المستقبل المعتمد على الطباعة ثلاثية الأبعاد سيصنع الناس ما يحتاجون إليه، إلا أن هناك تحديات أخلاقية في تطبيق واستخدام هذه التقنية، لأن الهدف من التصنيع لابد أن يكون إيجابيا يخدم الناس والمجتمع، إلا أن مستخدمي هذه التقنية والتي سوف تنتشر بشكل كبير في المستقبل قد يصنعون أسلحة أو أدوية ضارة أو سامة، وربما تمتلئ البيئة بالقمامة من الأجسام البلاستيكية الجديدة المصنوعة حسب الطلب، والتي يتخلص منها الناس بنحو سريع، كما أن تجار السوق السوداء سيهتمون بالكسب السريع وبطرق غير مشروعة سيقومون بتصنيع وبيع آلات معيبة، يمكن أن يؤدي تركيبها الردئ إلى تعطلها في أوقات حرجة.

ومن خلال هذه العصا السحرية في بريطانيا يمسح فني أقدام وكواحل العدائين الأولمبيين وينقل هذه البيانات إلى كمبيوتر، يقوم ببعض الحسابات، وبعمل تصميم، يساعد الفني أن يطبع على نحو ثلاثي الأبعاد أحذية عدو جديدة مصممة خصيصا لتناسب الوزن والشكل الفريدين لجسد كل لاعب وطريقة عدوه، كما أن في اليابان أرادت أم أن تحتفظ بذكرى لجنينها، فحرر لها الطبيب صورة الأشعة بالموجات فوق الصوتية، وطبعت على نحو ثلاثي الأبعاد نسخة دقيقة مليئة بتفاصيل الجنين، والنتيجة كانت نموذجا بلاستيكيا متطورا ثلاثي الأبعاد للجنين موضوعا في حافظة من البلاستيك الشفاف والصلد للإحتفاظ به، هذه المعجزات التطبيقية تحدث على أرض الواقع وسيشهد المستقبل مزيدا من إنجازات الطباعة ثلاثية الأبعاد في مختلف مجالات الحياة.

أين الجامعات المصريةمن كل هذا ؟ وهل هناك إستشراف للمستقبل في الجامعات يجعلها على إستعداد لولوج هذا المستقبل بخطى ثابته وبمخرجات تعليمية تتحقق فيها مواصفات إنسان المستقبل القادر على التكيف مع هذه الإبتكارات، وعلى أن يجد موطئ قدم في وظائف المستقبل، إن الطباعة ثلاثية الأبعاد باتت قادرة على إنتاج مكونات عالية التعقيد وسيزداد ذلك في المستقبل، كما أنها ستحل محل التصنيع التقليدي وستصبح واسعة الإنتشار

في مختلف المجتمعات، الأمر الذي يتطلب من الجامعات المصرية الأخذ بعين الإعتبار التخصصات المرتبطة بالطباعة ثلاثية الأبعاد، ليتعلم الجيل الجديد مهاراتها، وهذه التخصصات هي: (تصميم البيوت الرقمية – تصميم منتجات ثلاثية الأبعاد – تصنيع أغذية ثلاثية الأبعاد – تصنيع أدوية ثلاثية الأبعاد – تصميم وتصنيع أطرف صناعية ثلاثية الأبعاد) وهي تفتح آفاقا جديدة للتوظيف في المستقبل.

خامسا: البيانات الضخمة

البيانات الضخمة هي بيانات الأفراد الموصولين بالانترنت، وهي تمثل بحر من البيانات الذي يرتفع مستواه بسرعة مذهلة، حيث يتم تخزين مكاتبات ومشاهدات وتفاعلات كل من هو موصول بالإنترنت وكل من يستخدمون وسائل التواصل الإجتماعي، هذه البيانات بدورها بيانات خام تحتاج إلى أدوات تخزين هائلة، وتعمل الشركات الكبرى على معالجة هذه البيانات الضخمة لتحولها إلى معلومات يمكن إستثمارها في تحقيق مكاسب متنوعة، حيث أصبح من الممكن معالجة بيانات الأفراد والتعرف على ميولهم ورغباتهم وإحتياجاتهم بل وسلوكياتهم المستقبلية وتلبية كل ذلك لهم، وعرض الخدمات عليهم، وإن كانت تقنية البيانات الضخمة تضرب في مقتل خصوصية الأفراد، إلا أنها يمكن أن تكون مفيدة في تلبية رغباتهم وتحقيق حاجاتهم، وعلى سبيل المثال عند التسوق وبعد أن تحاسب من خلال بطاقة الإئتمان، يتم تحليل نمط التسوق لكل زبون من الفواتير الخاصة به، ويتم تكوين ملف شخصي لكل زبون، ومن ثم تصل الزبائن إعلانات ترويجية وفقا لحاجاتهم.

إن كل الأفراد المشتركين في الإنترنت هم مشاركون في إنتاج البيانات الضخمة، ويقول إريك شميدت " Eric Schmidt " رئيس جوجل أن البشرية منذ فجر التاريخ وحتى عام ٢٠٠٣م أنتجت خمسة مليار جيجابيت من البيانات، متمثلة في الكلمات والصور والرسوم والمراسلات والموسيقى والكتب والمجلات وغيره، أما في عام ٢٠١١م فقد أنتج الإنسان خمسة مليارات جيجيابيت من البيانات في يومين، وفي عام ٢٠١٣ م أنتج خمسة مليارات جيجابيت كل عشرة دقائق، الأمر الذي يتطلب الوعي بتقنية البيانات الضخمة على مستوى الجامعات المصرية، وعقد بروتوكولات شراكة مع الشركات المتخصصة في البيانات الضخمة، وإنشاء مراكز بحوث قادرة على إجراء البحوث في هذا المجال والتنبؤ بمستقبل الوظائف الممكنة لخريجي الجامعات، فضلا عن عقد المؤتمرات التي تتناول البيانات الضخمة

وطرق معالجتها، وإستحداث تخصصات في مجال تحليل ومعالجة ومراقبة البيانات، وأخلاقيات حفظ البيانات.

سادسا: الطب الجينومي

شهدت بداية القرن الحادي والعشرين إنجاز مشروع "الجينوم البشري"، الذي مكن الإنسان ولأول مرة في التاريخ من التعرف على ذاته بشكل كامل وعلى نحو أدق وأعمق، حيث عُرفت التركيبة الجينية للإنسان والتي على أساسها يتشكل ويعمل الجسم، وبعد إتمام هذا المشروع ونشر نتائجه في كبرى المجلات العلمية، تمت مقارنته بالمنجزات الكبرى في تاريخ البشرية، كالهبوط على سطح القمر وغيره، لما لهذا الإنجاز من تغييرات كبيرة في فلسفة الطب الحديث وتطبيقاته التقنية.

إن مشروع الطب الجينومي يعزز قدرة الإنسان على مواجهة الأمراض على إختلاف أنواعها، بل وتحسين قدرات الإنسان وإمكاناته الجسدية والعقلية على نحو غير مسبوق في تاريخ البشرية، حيث تحتوي الجينات على الحمض النووي، وهو الشفرة التي تتحكم في شكل الجسم ووظيفته، بداية من النمو الطولي إلى تنظيم أجهزة الجسم. ويمكن أن تتسبب الجينات التي لا تقوم بوظيفتها بشكل صحيح في حدوث المرض، وينطوي العلاج الجيني على تعديل الجينات داخل خلايا الجسم، لعلاج المرض وإيقافه، ونظرا لإمكانات الطب الجينومي الهائلة وغير المحدودة، فإن القائمين على هذا المشروع وعلى رأسهم العالم الشهير والحاصل على جائزة نوبل في الطب "جيمس واتسون" قد خصص جزء من ميزانية المشروع لدراسة الجوانب الأخلاقية المتعلقة بتطبيقات مشروع الطب الجينومي.

وبإكتمال مشروع الطب الجينومي والسير قدما في المستقبل وبحلول عام ٢٠٤٠م يستطيع الإنسان الحصول على التسلسل الجينومي الخاص به، ويكون أقدر على معرفة مدى إمكانية إصابته بالأمراض، حيث يتم التشخيص المبكر والتعرف على خطر الإصابة بالأمراض، والتدخل المبكر باستبدال الجينات المعطلة والتي لا تقوم بوظائفها، والقضاء على الأمراض في وقت مبكر، ليس هذا فحسب بل الطب الجينومي وتطبيقاته يسهم في إعادة تشكيل حياة الجنس البشري، مثل مكافحة الشيخوخة وإضافة عضلات أو أعضاء لجسم الإنسان وغيره من التطبيقات الممكنة في المستقبل.

كما أنه بحلول عام ٢٠٤٠ م تكاد تخلو المجتمعات من المستشفيات التقليدية، نظرا للتقدم المذهل في مجال الطب الجينومي، والتعويضات المطبوعة عبر الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتعديل الجينات، حيث يساعد الذكاء الإصطناعي في الرعاية الصحية عبر الروبوتات الطبية الزائرة التي تسهم في تشخيص الأمراض وصرف الأدوية وربما إجراء العمليات الجراحية عن بعد، وعلى الرغم من الإستخدام المكثف للروبوتات في المجال الطبي إلا أن هناك فرص متنوعة يعمل فيها البشر في مجال هندسة التعديل الجيني وتعزيز الصحة العقلية.

إن هذا الإنجاز الجينومي والذي ينعكس بشكل كبير على الصحة الشخصية للإنسان يتطلب من الجامعات المصرية وخاصة كليات الطب في هذه الجامعات أن تأخذ بعين الإعتبار هذا المجال الحيوي الذي سيشهد تطبيقات طبية مستقبلية متنوعة، الأمر الذي يتطلب إنشاء مراكز بحثية في مجال الطب الجينومي ورصد الميزانيات المناسبة لها لإجراء البحوث في تقنية التعديل الجيني والتصنيع البيولوجي وغيره من المجالات، الأمر الذي يتطلب استحداث تخصصات في الطب الجينومي كالتصنيع البيولوجي والتعديل الجيني، وإعداد جيل من الأطباء والباحثين في مجال الطب الجينومي.

سابعا: النقل ذاتي القيادة

إن تقنية النقل ذاتي القيادة تكتسب بمرور الوقت صفة تجارية واسعة النطاق وقبول في الأسواق العالمية، لما تقدمه من خدمات تتسم بالسلامة والحد من الإزدحام ومن الإنبعاثات الضارة، فهي تعمل بالطاقة المتجددة، وهي تدار إلكترونيا وفق شبكة إنترنت المواصلات، ويؤكد خبراء تصنيع وسائل النقل ذاتية القيادة على النظام الأمني الذي تتمتع به هذه التقنية المعاصرة، فضلا عن إمكانية تواصل السيارات معا في الطرق وكذلك التواصل مع مالك السيارة، وتقديم بعض المعلومات، وسوف تشهد هذه الوسائل مزيدا من الدقة والسرعة والإنتشار في المستقبل، ويعد توفر بنية تحتية متطورة من الممكنات الضرورية لتقنية النقل ذاتي القيادة .

ونظرا لأن تقنية النقل ذاتي القيادة يمكن أن تفتح المجال لمزيد من الوظائف في هذا المجال، منها وظائف مهندسو الطرق الذكية، ومحللوا حركة المرور، ومبرمجي النقل ذاتي القيادة، وغيره من الوظائف، الأمر الذي يتطلب حضور الجامعات المصرية بحيث تصبح لها الريادة في تخريج متخصصين في هذا المجال، وعقد البروتوكولات مع الشركات الكبرى

لتصنيع وسائل النقل ذاتي القيادة، لتبادل الخبرات والإستثمار المشترك، فضلا عن ضرورة عقد المؤتمرات العلمية التي تسهم في توعية الأفراد بما توفره هذه التقنية من أمان وسرعة التنقل والحد من الإزدحام والقضاء على الحوادث.

ثامنا: معلم المستقبل

يتخوف الكثير من التربويين في الوقت الراهن مما يحمله المستقبل لأنظمة التربية والتعليم في المجتمع المعاصر بشكل عام، وفي المجتمع المصري بشكل خاص، حيث يرون أن منظمات التربية والتعليم متمثلة في التعليم قبل الجامعي بكل مراحله وأنواعه، وكذلك كليات التربية بشكلها التقليدي سوف تختفي في المستقبل، وسيحل محلها أنظمة تربية وتعليم إفتراضية، كما ستختفي كثير من التخصصات في العلوم الإنسانية.

وسيشهد حلول عام ٢٠٤٠م تحول كليات التربية إلى كليات إفتراضية تخرج المعلم الإفتراضي الذي تتوفر فيه مواصفات الخريج الذي تتطلبه المدارس الإفتراضية، حيث يوجد المعلم الإفتراضي في مكان ما مستخدما تطبيقات رقمية عبر شبكة الإنترنت ويلتقي بطلابه ويأخذهم في رحلة علمية إفتراضية ليتجول معهم في المكتبات أو ليدربهم على بعض المهارات في معمل الكيمياء أو الفيزياء، أو يقسم الطلاب في الغرف الإفتراضية إلى فرق عمل ويدربهم على العمل الجماعي والعصف الذهني أو مهارات إتخاذ القرار أو غيره من الممارسات التربوية والتعليمية الإفتراضية، إن التعليم الإفتراضي سينتشر بشكل تدريجي، ويخضع لمعايير تسهم في تحقيق مواصفات الخريج الذي يتناسب مع متطلبات المستقبل من الوظائف المتنوعة.

الأمر الذي يتطلب إعادة النظر في واقع كليات التربية ومنظمات التربية والتعليم قبل الجامعي في المجتمع المصري، وإستشراف متطلبات المستقبل من هذه المنظمات، والأخذ بأسس التغيير والتطوير المطلوبة، وخاصة البنى التحتية والبرامج والتخصصات والمناهج والأهداف وغيره من العوامل المساعدة في التحول التدريجي لكليات التربية والمدارس من الأنظمة التقليدية إلى الأنظمة الذكية والتي تدار بالتقنيات، والتي تخضع لحوكمة إلكترونية، ويعمل فيها المعلم الإفتراضي، ويطالع الطلاب المحتوى الرقمي، وهي منظمات تعمل لتحقيق أهداف تتوافق ومتطلبات المستقبل، وتعمل على تخريج متعلمين يمتلكون المهارات التي يتطلبها سوق العمل المستقبلي.

خاتمة:

إن طوفان الثورة الصناعية الرابعة سوف يقتلع أنظمة التعليم التقليدي والتخصصات التقليدية من جذورها، سواء على مستوى التعليم قبل الجامعي أو على مستوى الجامعات، وتشير التوقعات إلى إختفاء المدارس والجامعات بشكلها الراهن في عام ٢٠٥٠م، الأمر الذي يتطلب مراجعة لواقع التعليم الحالي في المجتمع المصري، إن الجامعات المصرية في حاجة ماسة إلى إنشاء وتفعيل " مجلس المستقبل" وتكون مهمته متمثلة في الدراسات الإستشرافية للمستقبل، والتي تدرس مدى تكافؤ التخصصات الموجودة في الوقت الراهن مع متطلبات سوق العمل والوظائف المستقبلية.

علاوة على ما تم ذكره من وظائف سابقة إلا أن هناك وظائف وتخصصات أخرى منها أمن المعلومات ومحلل البيانات ومنتج الطاقة البديلة والقانون الفضائي والطب الفضائي والإقتصاد الرقمي، وغيره حيث يقول " توماس فري" إن ستين في المائة من وظائف المستقبل لم تعرف بعد، الأمر الذي يؤكد ضرورة إستحداث تخصصات جديدة في الجامعات المصرية تلبي سوق العمل المستقبلي، فضلا عن مراجعة البنية التحتية للجامعات المصرية ورصد الميزانيات التي يمكن أن توفير بنية تحتية تقنية قوية مع وجود شبكات إنترنت سريعة ومتاحة للطلاب وأعضاء هيئة التدريس والإداريين، وتوفير المعامل ومراكز البحث العلمي المجهزة بأحدث التقنيات المعاصرة، والتركيز على مواصفات الخريج المتمثلة في الإبتكار والتفكير الناقد والتحليل والقدرة الفائقة على التعامل مع التقنيات في مجال تخصصه.

إن طوفان التغيير الذي ستحدثه الثورة الصناعية الرابعة في غضون عشرين عاما قادمة يتطلب طوفان من التغيير الجوهري في التعليم المصري سواء قبل الجامعي أو في الجامعات المصرية، وإلا سيواجه المجتمع المصري صدمة المستقبل التي تحدث عنها "آلفين توفلر " في كتابه " صدمة المستقبل" .

المراجع

أندرسن، جايمس م. وآخرون (٢٠١٦). تقنية المركبة المستقلة "ذاتية القيادة". كاليفورنيا: مؤسسة راند.

بن الطيب، زينب وبن إبراهيم، سليمان (٢٠١٨). الأدوار الجديدة لأخصائي المعلومات للتعامل معالبيانات الضخمة. جامعة باتنة بالجزائر، مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا، العدد ٢، ١–١٥.

توفلر، آلفين (١٩٩٠). صدمة المستقبل.ترجمة محمد علي ناصف.القاهرة: الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية.

الحجي، محمد سامي(٢٠١٨). الروبوتات ثورة الاستخدامات اللامتناهية. مجلة التقدم العلمي، عدد ١٠٣، الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

دريكسلر، إريك و بيترسون، كريس وبرجاميت، جايل(٢٠١٦). استشراف المستقبل: ثورة التكنولوجيا النانوية. ترجمة رؤوف وصفي.القاهرة: المركز القومي للترجمة.

دزاو، فيكتور و آخرون (٢٠١٦). الطب الدقيق خطة عمل عالمية لإحداث التأثير. مؤتمر القمة العالمي للإبتكار في الرعاية الصحية. الدوحة: مؤسسة قطر.

سلامة، صفات وأبو قورة، خليل (٢٠١٤). تحديات عصر الروبوتات وأخلاقياته. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، مجلة دراسات إستراتيجية، العدد ١٩٦، ١–١٢٣.

عبد القادر ،مصطفى(١٩٩٥). إستشراف المستقبل ودور التعليم المصري في تحقيقه. رابطة التربية الحديثة، مجلة دراسات تربوية، مجلد ٥، جزء ٢٤، ٧١–١٠٧.

كيال، منى وعبد العال، محمد فتحي(٢٠٢٠). عصر الجينات الثورة القادمة. السويد: رقمنة الكتاب العربي.

لفي، بيير(٢٠١٨). عالمنا الإفتراضي ما هو وما علاقته بالواقع. ترجمة رياض الكحال، البحرين: هيئة البحرين للثقافة والآثار.

ليبس، هود وكيرمان، ميلبا (٢٠١٧). الطباعةالثلاثية الأبعاد: ميلاد ثورة صناعية جديدة. ترجمة زياد إبراهيم. بريطانيا: مؤسسة هنداوي.

مقناني، صبرينه (٢٠١٩). دور البيانات الضخمة في دعم التنمية المستدامة بالدول العربية. الجزائر: معهد عالم المكتبات والتوثيق.

نيومان، فرانك وكوتوريير، لارا وسكارى، جيمي(٢٠١٠). مستقبل التعليم العالي. ترجمة وليد شحاته، السعودية : العبيكان.

واطسون، ريشارد(٢٠١٢). ملفات المستقبل موجز في تاريخ السنوات الخمسين المقبلة. ترجمة عمر سعيد الأيوبي. أبو ظبي: هيئة أبو ظبي للسياحة والثقافة.

يوسف، خالد غسان (٢٠١٣). ثورة الشبكات الإجتماعية. الأردن: دار النفائس للنشر والتوزيع.