تصور مقترح لمستقبل الجامعات المصرية
في ضوء الثورة الصناعية الخامسة وتجارب بعض الدول الأجنبية

د. وفاء زكى بدروس بشاى
استاذ التربية المقارنة المساعد – كلية التربية جامعة الاسكندرية

ملخص الدراسة:

انطلاقا من التحديات العالمية التي تواجه الإنسان والمجتمع ككل؛ يمكن القول بأن العالم يعيش الآن في ظل العديد من الثورات المتتالية، بدءًا من عصر الثورة الصناعية الرابعة والدخول إلى عصر الثورة الصناعية الخامسة، والتي تقدم عددًا من التغيرات على كافة الجوانب في كل أنحاء العالم وعددًا كبيرًا من الفرص والتحديات في جميع القطاعات المختلفة؛ وإذ تشير الثورة الصناعية الخامسة إلى مجتمع يعمل فيه البشر جنبًا إلى جنب مع الأشياء الآلية وأدوات الذكاء الاصطناعي، تلك الآلات التي تساعد الأفراد في العمل بسرعة وفعالية أكبر من خلال استخدام أدوات متطورة مثل الكائنات ذات الصلة بالإنترنت والبيانات الضخمة.

ولقد شهدت العديد من الدول من بينها ماليزيا وسنغافورة تحولاً كبيرا لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الخامسة، ولما كان التعليم العالي دائمًا عاملاً للتغير لأنه ينقل المعلومات ويتبادلها بين الطلاب؛ لذا سعت كلا من جامعات ماليزيا وسنغافورة للتوجه إلي التغيير بشكل دائم وتقديم شيء ذي قيمة للتنمية الاقتصادية، حيث تلعب الجامعة دورًا رئيسيًا في اعداد الطلاب للصناعة ٥.٠ للبقاء علي صلة بالاحتياجات الحالية بصفة مستمرة في ظل تزايد خلق فرص عمل جديدة ، وإدخال منتجات وخدمات جديدة، ولكى تظل جامعات ذات صلة وقادرة على المنافسة تحتاج إلى التقدم في العلوم والتكنولوجيا وتقديم برامج التعليم ذات الصلة بالتنمية المستدامة في الجامعات، وللوصول لهذا المستوى يتم إعداد الطلاب بالمهارات الرقمية ودمج المعرفة فيما تعلموه ، ودمج المعرفة الرقمية بالقدرات الذهنية والمعرفية للطلاب.

وبناءً على ما سبق ركزت الدراسة الحالية على الأسس النظرية والمعيارية للثورة الصناعية الخامسة، وبعض الاتجاهات العالمية المواكبة لهذه الثورة، وذلك للاستفادة منها في تطوير مستقبل الجامعات المصرية لمواكبة مواصفات ومهارات ومتطلبات الثورة الصناعية الخامسة.

وقد اعتمدت الدراسة على منهج الحلول الكبرى لجورج بيريداى بهدف التوصل إلى تصور مقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة على ضوء خبرة كل من ماليزيا وسنغافورة وبما يتفق مع السياق الثقافي للمجتمع المصري.

الكلمات المفتاحية: تصور مقترح– الثورة الصناعية الخامسة– مستقبل الجامعات

Suggested Proposal for the Future of Egyptian Universities in Light of the Fifth Industrial Revolution and the Experiences of Some Foreign Countries

Dr. Wafaa Zaki Badros Beshay
Assistant Professor of Comparative Education
Faculty of Education, Alexandria University

Study summary:

Based on the global challenges facing humanity and society as a whole; It can be said that the world is now experiencing many successive revolutions, starting with the era of the Fourth Industrial Revolution and entering the era of the Fifth Industrial Revolution, which presents a number of changes on all aspects in all parts of the world and a large number of opportunities and challenges in all different sectors. The Fifth Industrial Revolution refers to a society in which humans work side by side with automated objects and artificial intelligence tools, those machines that help individuals work more quickly and effectively through the use of advanced tools such as objects related to the Internet and big data.

Many countries, including Malaysia and Singapore, have witnessed a major transformation to face the challenges of the Fifth Industrial Revolution, and since higher education has always been a factor of change because it transmits and exchanges information among students; Therefore, both Malaysian and Singaporean universities sought to address change permanently and provide something of value to economic development. The university plays a major role in preparing students for Industry 5.0 to remain relevant to current needs on an ongoing basis in light of the increasing creation of new job opportunities and the introduction of new products and services. In order to remain relevant and competitive, universities need to advance science and technology and provide education programs related to sustainable development, and to reach this level, students are prepared with digital skills, integrating knowledge into what they have learned, and integrating digital knowledge with the students' mental and cognitive abilities.

Based on the above, the current study focused on the theoretical and normative foundations of the Fifth Industrial Revolution, and some global trends accompanying this revolution, in order to benefit from them in developing the future of Egyptian universities to keep pace with the specifications, skills, and requirements of the Fifth Industrial Revolution.

The study relied on the Great Solutions approach by George Berday with the aim of arriving at a suggested proposal for the future of Egyptian universities in light of the Fifth Industrial Revolution in light of the experiences of Malaysia and Singapore and in accordance with the cultural context of Egyptian society.

Keywords: Suggested Proposal - the Fifth Industrial Revolution - Future of Universities

تصور مقترح لمستقبل الجامعات المصرية
في ضوء الثورة الصناعية الخامسة وتجارب بعض الدول الأجنبية

د. وفاء زكى بدروس بشاي
استاذ التربية المقارنة المساعد – كلية التربية جامعة الإسكندرية

مقدمة الدراسة:

انطلاقًا من التحديات العالمية التي تواجه الإنسان والمجتمع ككل؛ يمكن القول بأن العالم يعيش الآن في ظل العديد من الثورات المتتالية، بدءًا من عصر الثورة الصناعية الرابعة والدخول إلى عصر الثورة الصناعية الخامسة، والتي تقدم عددًا من التغيرات على كافة الجوانب في كل أنحاء العالم، كما تقدم عددًا كبيرًا من الفرص والتحديات في جميع القطاعات المختلفة؛ إذ تشير الثورة الصناعية الخامسة إلى مجتمع يعمل فيه البشر جنبًا إلى جنب مع الأشياء الآلية وأدوات الذكاء الاصطناعي، تلك الآلات التي تساعد الأفراد في العمل بسرعة وفعالية أكبر من خلال استخدام أدوات متطورة، مثل: الكائنات ذات الصلة بالإنترنت، والبيانات الضخمة.

ولما كان المجتمع جزءًا من هذا العالم؛ فعليه التأهب والعمل الجاد والسريع لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الخامسة. فالحديث عن عصر ما بعد الذكاء الاصطناعي أو الثورة الصناعية الخامسة هو مجازفة لا تختلف عن أية حالات استشراف وتنبؤ بالمستقبل؛ ولذا لابد من اتباع الطريقة العلمية والمنطقية المفترضة في أية عملية استشراف وتنبؤ.

إن الطريقة العلمية والمنطقية للاستشراف والتنبؤ تفترض القياس من خلال المعطيات والمقارنة– بالضرورة– بين ملامح التغيير بين عصرين، والحديث هنا عن عصور الاقتصاد كنموذج، ثم طرح التوقعات لما يمكن أن يكون عليه العصر الذي نستشرف؛ قياسًا على نتائج المقارنة السابقة، واعتمادًا على موهبة العقل في الربط، والتحليل والاستنتاج.

يرى العديد من الخبراء الاقتصاديين أن الثورتين الصناعيتين الثالثة والرابعة كان لهما تأثير سلبي على الإنسان والبيئة؛ بسبب استخدام الآلات بشكل مكثف. أما الثورة الصناعية الخامسة، فتسعى إلى تحقيق اندماج أكثر فعالية بين التكنولوجيا المتقدمة والذكاء البشري، بخلاف الثورة الصناعية الرابعة التي بدت وكأنها تنافُس بين الآلات والقوى العاملة البشرية، وتهدف الثورة الخامسة إلى إيجاد توازن أفضل بين التقنيات الحديثة ودور الإنسان، وقد برز مصطلح "الصناعة ٥.٠" قبل عدة سنوات كامتداد طبيعي لرؤية "الصناعة ٤.٠"، متأثرًا بعوامل مثل جائحة كورونا، وزيادة التركيز على الاستدامة والمرونة، إلى جانب إعادة الإنسان إلى مركز الاهتمام. ونتيجة لذلك، أصبح هذا المفهوم محط اهتمام متزايد من قبل صناع السياسات والمنظمات والمؤسسات([1]).

ونستنتج مما سبق انه لابد لنا من بناء جامعة تواكب الصناعة ٥.٠ والمجتمع ٥.٠ تكون قائمة على عدة افتراضات تتمثل فى : انشاء هياكل بآاليات مناسبة تدعم التطوير والابتكار الرقمى وتشمل كل الوظائف والمهام وتعمل على دمج الاستدامة فى كل التخصصات والبحث العلمى والتعليم ، الى جانب تعزيز التعاون بين كافة القطاعات لدعم المهارات الرقمية والخضراء والاخلاقية وضمان التعامل الفعال والمناسب مع الذكاء الاصطناعى والبعد عن التأثير السلبى له .

ومن هنا خرجت رؤية اتحاد الجامعات الأوروبية لجامعات المستقبل، التي تنص على أن الجامعات الأوروبية ستُبنى على الابتكار المرتكز حول الإنسان؛ بهدف تحقيق الاستدامة من خلال النماذج التعاونية القائمة على الابتكار التكنولوجي والاجتماعي على هذا النحو، والجامعات ستؤدى دورًا رائدًا في النظم البيئية للابتكار، وسيجمعون أصحاب المصلحة حول تطبيق هذه الرؤية المشتركة، وربط الجسور بين الأوساط الأكاديمية، والأعمال التجارية والشركات الناشئة، والمجتمع المدني، والمشهد الاجتماعي، والثقافي([2]).

وتمثلا بما سبق، شهدت العديد من الدول من بينها ماليزيا وسنغافورة تحولًا كبيرًا لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الخامسة، ولما كان التعليم العالي عاملًا للتغير دائمًا – كونه ينقل المعلومات ويتبادلها بين الطلاب– سعت جامعات ماليزيا وسنغافورة للتوجه إلى التغيير بشكل دائم، وتقديم شيء ذي قيمة للتنمية الاقتصادية؛ حيث تلعب الجامعة دورًا رئيسًا في إعداد الطلاب للصناعة ٥.٠؛ للبقاء على صلة بالاحتياجات الحالية بصفة

مستمرة في ظل تزايد خلق فرص عمل جديدة، وإدخال منتجات وخدمات جديدة. ولكي تظل الجامعات ذات صلة وقادرة على المنافسة؛ فإنها تحتاج إلى التقدم في العلوم والتكنولوجيا، وتقديم برامج التعليم ذات الصلة بالتنمية المستدامة في الجامعات، وللوصول لهذا المستوى يتم إعداد الطلاب بالمهارات الرقمية ودمج المعرفة فيما تعلموه، ودمج المعرفة الرقمية بالقدرات الذهنية والمعرفية للطلاب.

اتخذت الحكومة المصرية خطوات هامة لدعم الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي، من أبرزها إطلاق مبادرة مميزة خلال منتدى شباب العالم الذي عُقد في شرم الشيخ في ديسمبر (٢٠١٩). وخلال المنتدى، أكد الرئيس المصري على خطط الدولة لافتتاح جيل جديد من الجامعات يركز على العلوم الحديثة، مشددًا على أهمية المشاركة الفعّالة في الثورة الصناعية الحالية. كما أشار إلى ضرورة تعزيز التعاون مع الجامعات العالمية المتقدمة في مجالات الدراسات الحديثة، بهدف إعداد الشباب المصري لسوق العمل من خلال تطبيق أنظمة متطورة تقلل من الأخطاء البشرية وتُحسن الأداء وتُوفر الوقت.

وفي هذا السياق، حرصت الجامعات المصرية على توفير فرص لتبادل الطلاب مع الجامعات العالمية، من خلال برامج شراكة بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي، بالإضافة إلى منح دراسية مخصصة لطلاب الدراسات العليا؛ مما يسهم في تطوير الكفاءات الشبابية، وتعزيز قدرتها على مواكبة التطورات التكنولوجية العالمية.

كما قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بمصر بوضع استراتيجية في ضوء خطة التنمية المستدامة مصر (٢٠٣٠) بغرض خلق بنية تحتية متميزة بالتعليم العالي تلبي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتعزز التنافسية بين دول العالم. تُرجمت الاستراتيجية إلى اثني عشر مشروعًا يشمل جميع محاور التطوير الذكي للجامعات، من أهمها: إتاحة التعلم للجميع دون تميز، تحسين جودة النظام التعليمي ومخرجاته بما يتوافق مع النظم الذكية، وإنشاء جامعات أهلية وتكنولوجية ودولية، بالإضافة إلى توفير بعض البرامج التي تُقدَّم إلكترونيًا من أجل التغلب على مشكلات البعد المكاني والكثافة الطلابية، كما يتوافر أيضًا برامج دراسية تُقدَّم بالدمج بين التعليم التقليدي والإلكتروني،

والتي تمكن من الاستفادة من التكنولوجيات الحديثة، بالإضافة إلى تنمية المهارات الاجتماعية من خلال اللقاءات المباشرة(٣).

وبناءً على ما سبق ستركز الدراسة الحالية على الأسس النظرية والمعيارية للثورة الصناعية الخامسة، وبعض الاتجاهات العالمية المواكبة لهذه الثورة؛ وذلك للاستفادة منها في تطوير مستقبل الجامعات المصرية لمواكبة مواصفات ومهارات ومتطلبات الثورة الصناعية الخامسة.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أن أغلب دول العالم– ومن بينها ماليزيا وسنغافورة– تعتمد اعتمادًا كبيرًا على مؤسسات التعليم العالي وخاصة الجامعات؛ لاكتساب المعارف والمهارات الجديدة التي تتطلبها الثورة الصناعية الخامسة التي تجتاح العالم أجمع، فإن هذه المؤسسات في بعض الدول صارت في مستويات أدنى من مستويات التطور ومواكبة ما يحتاجه سوق العمل كما تفرضه عليه الثورات الصناعية المختلفة؛ وذلك بسبب نقص جودة مؤسسات التعليم العالي وخاصة الجامعات، وقصور مخرجاتها عمّا يطلبه سوق العمل من خبرات ومهارات فنية وحرفية ومواكبة متطلبات الثورات الصناعية الرابعة والخامسة، على الرغم مما تمتلكه هذه المخرجات من إمكانيات نظرية قد لا تتناسب أو تتنافس في مستواها مع مخرجات نظيراتها من مؤسسات التعليم العالي العالمي.

تُعد مؤسسات التعليم العالي من الجهات الأساسية المسئولة عن إعداد الأفراد للمجتمع وتأهيلهم بالمهارات اللازمة لمواجهة تحديات الثورة الصناعية. وفي هذا السياق، تواجه الجامعات المصرية مجموعة من التحديات التي تستدعي التطوير والتغيير، أبرزها جمود اللوائح والتشريعات المنظمة للجامعات؛ مما يحد من الاستفادة المثلى من الموارد التكنولوجية، بالإضافة إلى جمود الهياكل التنظيمية. كما يُلاحظ استمرار التركيز على التدريس على حساب البحث العلمي وخدمة المجتمع، وضعف التواصل بين الجامعات محليًا وإقليميًا وعالميًا، إلى جانب قلة التعاون بين مؤسسات البحث العلمي وقطاع الصناعة، وتفاوت المهارات بين الخريجين.

مع ظهور فرص عمل جديدة تتطلب إدماج مهارات ومواصفات الصناعة ٥.٠، تزداد الحاجة إلى أن تواكب الجامعات متطلبات الثورة الصناعية الخامسة، خاصةً في

ظل التوجه الحكومي لإنشاء جامعات ذكية تعتمد على أحدث النظم العالمية. ويأتي ذلك في إطار تعزيز نظام التعليم العالي المصري ليتمكن من مواجهة التحديات المستقبلية ومواكبة ما ستشهده الثورة الصناعية الخامسة من تطور في مجالات الابتكار والإبداع؛ حيث تُوظَّف التكنولوجيا لخدمة الإنسانية.

وتتوافق هذه الجهود مع أهداف التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، التي تُعد المظهر الأبرز للثورة الصناعية الخامسة. وتسعى هذه الأهداف، البالغ عددها ١٧ إلى إحداث توازن بين التحولات التقنية والرقمية والقيم الإنسانية؛ مما يضمن دورًا مركزيًا للقيم الإنسانية في صياغة مستقبل مشترك يخدم البشرية.

ويرجع ذلك إلى تركيز الجامعات المصرية على القيام بإصلاحات جزئية، اعتراها في فترات كثيرة عدد من صور الاختلال والانفصال الذي لا يتواكب بأية حال مع عصر الثورة الصناعية الخامسة وتحدياتها، ولعقود طويلة كانت الجامعات متخبطة إلى حد ما، وتضمنت عددًا من محاولات النهوض والتحديث والتطوير، لكنها لم تستطع التغلب على ما تعانيه من مشكلات وأزمات وإخفاقات، فقد عملت الجامعات المصرية بقانون تنظيم الجامعات رقم ٤٩ لسنة ١٩٧٢، ولائحته التنفيذية الصادرة بقرار رئيس الجمهورية رقم ٨٠٩ لسنة ١٩٧٥ لعدة سنوات (٤).

وهذا يجعلنا نشير إلى نقطة مهمة، هي أهمية تجسير الفجوة بين دول العالم الصناعية الكبرى وبقية دول العالم لأخرى الآخذة في النمو، حتى لا تتعرض للتهميش والإقصاء في عصر الثورة الصناعية الخامسة، وهذا يتطلب تضافر الجهود والعمل بشكل تكاملي تعاوني لا صراع فيه، بدءًا من تحديث التشريعات والقوانين وإيجاد تشريعات مترابطة موحدة، وعدم تعدد جهات رسم السياسات، والتي تتداخل قراراتها مع بعضها البعض، وتؤدي إلى التضارب والتناقض، مرورًا بتهيئة الطلاب وتأهيلهم وتدريبهم على مهارات الثورة الصناعية الخامسة، وإمدادهم بالعلوم والقيم والمهارات التي تساعدهم على تخطي العقبات والأزمات المقبلة، وانتهاءً بتجهيز البني التحتية المناسبة، والتعاون مع هيئات الاتصالات المتعددة والمبرمجين والفاعلين الدوليين للنهوض ببلدنا الحبيبة، ومساعدة الأنظمة الحكومية والسلطات العامة بوجه عام، والجامعات بوجه خاص على التكيف مع المستحدثات التكنولوجية ومتغيرات الثورة الصناعية الخامسة.

وبالتالي تكمن مشكلة الدراسة الحالية بأن هناك العديد من المشكلات التي تعاني منها الجامعات المصرية؛ الأمر الذي يتطلب الآخذ بمتطلبات الثورة الصناعية الخامسة التي اجتاحت العالم كله؛ وذلك لتطوير مستقبل الجامعات المصرية لتنافس الجامعات في دول العالم المختلفة؛ لذا تحاول الدراسة الحالية التعرف على الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، والإفادة من خبراتهم في تطوير مستقبل الجامعات المصرية؛ لتواكب متطلبات الثورة الصناعية الخامسة.

وفقًا لما سبق تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

(١) ما الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على مستقبل الجامعات في الأدبيات التربوية المعاصرة؟

(٢) ما الوضع الراهن للجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة؟

(٣) ما الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا قي ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة؟

(٤) ما الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة؟

(٥) ما أوجه الشبه والاختلاف بين الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة؟

(٦) ما التصور المقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ضوء خبرة كل من ماليزيا وسنغافورة، وبما يتفق مع السياق الثقافي للمجتمع المصري؟

فرض الدراسة المبدئي:

تتبنى الدراسة الحالية الفرض المبدئي التالي:

إن الأخذ بنموذج الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة قد يؤدي إلى التغلب على بعض المشكلات التقليدية التي تواجه تلك الجامعات بالدولتين.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على مستقبل الجامعات في الأدبيات التربوية المعاصرة.
- التعرف على الوضع الراهن للجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة.
- التعرف على الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة.
- التعرف على الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة.
- الكشف عن أوجه الشبه والاختلاف بين الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة.
- التوصل إلى تصور مقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ضوء خبرة كل من ماليزيا وسنغافورة، وبما يتفق مع السياق الثقافي للمجتمع المصري.

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من طبيعة موضوعها المرتبط بالثورة الصناعية الخامسة، التي أصبحت ظاهرة عالمية تفرض تأثيرها على مختلف الدول. ومن هذا المنطلق، أصبح من الضروري أن تعمل الدول– ولا سيما الجامعات– على مواجهة تحديات هذه الثورة وتطوير استراتيجيات تتيح لها مواكبة متطلباتها، وتحقيق التكامل مع مستجداتها التقنية والابتكارية.

الاهمية النظرية:

(١) تنبع أهمية الدراسة من الاطلاع على التجارب السابقة للدول التي نجحت في التصدي لمتطلبات الثورة الصناعية الخامسة؛ ومن ثم تطوير الجامعات بها في ضوء تلك الثورة.

(٢) ندرة الدراسات التي تناولت الثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على مستقبل الجامعات.

(٣) تعد تلك الدراسة نواة للعديد من الدراسات التتبعية التي يمكن أن يتم إعدادها في نفس موضوع الدراسة.

الاهمية التطبيقية:

تنبع أهمية الدراسة من النقاط التالية:

(١) أهمية الجامعة كمؤسسة تعليمية عالمية تقدم التعليم العالي وتعد الباحثين للعمل في الأبحاث العلمية في زمان تتزايد فيه المنافسة.

(٢) تطوير الجامعات المصرية من أجل مواجهة تحديات الثورة الصناعية الخامسة.

(٣) توضح الدراسة الفرص والإمكانات والخيارات المرتبطة بالتطورات المستقبلية في السياسات التعليمية الجامعية؛ بهدف التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الخامسة.

(٤) توجه الدراسة المسئولين عن اتخاذ القرارات نحو ما هو ممكن وما هو محتمل فيما يتعلق بالسياسات الجامعية، كما تساعدهم في تحديد نوع التغيير الذي يمكن تحقيقه، سواء كان تغييرًا جذريًا أم تطويريًا.

(٥) تكشف عن واقع الجامعات المصرية والتنبؤات المتوقعة لها؛ وذلك لسد الفجوة بين المأمول وبين ما يتم تطبيقه على أرض الواقع، لمواكبة تحديات الثورة الصناعية الخامسة.

حدود الدراسة:

حدود موضوعية:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

- دراسة الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة من حيث تطورها التاريخي ومفهومها وأهدافها ومتطلباتها وأهميتها والفرق بينها وبين الثورة الصناعية الرابعة وتأثيرها على التعليم والجامعات.

- دراسة الوضع الراهن للجامعات في ماليزيا وسنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة وفي ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة.
- دراسة الجهود المبذولة من قبل الجامعات المصرية لمواكبة التغيرات والثورات الصناعية المختلفة في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة.

حدود مكانية:

اقتصرت الدراسة على تناول دولتي ماليزيا وسنغافورة؛ لكونهما على خلفية ثقافية واحدة تتناسب مع منهجية جورج بريداي، تمثل الدولتان تجربتين من أفضل التجارب الناجحة في دول جنوب شرق آسيا التي تسعى نحو مواكبة الثورات الصناعية المختلفة والتصدي لها؛ لملاحقة التقدم والبحث عن التميز بشكل مستمر.

منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة الحالية على منهج الحلول الكبرى لجورج بريداي George Bereday؛ حيث إن الهدف النهائي للتربية المقارنة من وجهة نظر بريداي Bereday هو الوصول إلى تعميمات تسهم في بناء نظرية تفسر العلاقات بين النظم الاجتماعية وسياقاتها المجتمعية؛ مما يساعد في توجيه السياسة التعليمية والتجديدات التربوية، ودعم عملية صنع القرار التربوي.

وفيما يلي عرض للخطوات الأربع لمدخل الحلول الكبرى لبيريداي Bereday في الدراسات التربوية المقارنة، وهي [٥]:

- **الخطوة الأولى: الوصف: Description**

تشمل هذه الخطوة جمع البيانات والمعلومات التربوية الوصفية والإحصائية من مصادر متنوعة، مثل الكتب، والنشرات، والتشريعات، واللوائح، والكتب الإحصائية، وغيرها من المطبوعات. من خلال هذه المصادر، يمكن الحصول على صورة شاملة عن الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة من مفهومها وأهدافها وأهميتها وتطورها التاريخي ومتطلباتها وتأثيرها على التعليم ومؤسسات التعليم العالي؛ ومن ثم الجامعات والوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، ويعني هذا القيام بدراسات عن الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل بلد على حدة، وتتمثل هذه الخطوة في جمع البيانات التربوية الوصفية في وضعها

المعياري في دولتي المقارنة من مصادرها المختلفة، وتتمثل في الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، والجهود المصرية المبذولة لتطوير الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة، كما استندت تلك الخطوة على أساس وضع الفرض المبدئي للدراسة (أن الأخذ بنموذج الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة قد يؤدي إلى التغلب على بعض المشكلات التقليدية التي تواجه تلك الجامعات بالدولتين).

- **الخطوة الثانية: التفسير: Interpretation**

تشير هذه الخطوة إلى تحليل وتقييم المعلومات التربوية المتعلقة بالدولة أو الدول موضوع الدراسة، مع مراعاة القوى والعوامل الثقافية المؤثرة؛ مثل: الجغرافية، والتاريخية، والسياسية، والاجتماعية، والاقتصادية، والفلسفية، وغيرها. ويستدعي التفسير الاستعانة بمجالات أخرى لتوضيح الأسباب التي أدت إلى وجود الجامعات في سياق الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة بالصورة الحالية، وتفسير العلل والأسباب، أي يجيب عن السؤال.. لماذا؟ وهو ما يؤدى إلى المقارنة مباشرة.

وتشمل هذه الخطوة تفسير الظاهرة محل الدراسة (تحليل الظاهرة التعليمية محل الدراسة الحالية في ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة)، وتشمل إظهار القوى والعوامل الثقافية المسئولة عن تشكيل الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، والجهود المصرية المبذولة لتطوير الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة.

- **المرحلة الثالثة: المناظرة Juxtaposition**

تتمثل هذه الخطوة في مقارنة الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، مع التركيز على القوى والعوامل المؤثرة في كلا البلدين. يتم إجراء هذه المقارنة عبر وضع هذه العوامل جنبًا إلى جنب بهدف تحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما باستخدام معايير أو مؤشرات محددة. تعتبر هذه الخطوة بمثابة استعراض عام للنظم المختلفة، بهدف تحديد الإطار الذي ستتم فيه المقارنة، ويمكن اعتبارها بمثابة المرحلة الأولية للمقارنة.

قد تتم عملية المقارنة أو المناظرة في أبسط صورها من خلال جداول توضح أوجه التشابه والاختلاف بين عناصر ومكونات الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا وسنغافورة. وتهدف الباحثة من خلال هذه العملية إلى تطوير فرضيات أو إجراءات تسهم في وضع سياسة فعالة لحل المشكلات التي تواجه الجهود المصرية المبذولة لتطوير الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة.

وفي هذه الخطوة تقوم الباحثة بوضع المادة العلمية في شكل مقابلة، أي مقارنة البيانات والمعلومات لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، مع إبراز القوى والعوامل الثقافية والمجتمعية المؤثرة فيها، للتحقق من الفرض المبدئي للدراسة، وصياغة الفرض الحقيقي استنادًا إلى المحاور التي تضمنتها الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة.

- **المرحلة الرابعة: المقارنة Comparison**

استنادًا إلى الحقائق التي جمعتها باحثة التربية المقارنة وتفسيراتها، تم ترتيب هذه الحقائق بحيث تتقابل الحقائق من نظام معين مع الحقائق من نظام آخر. وبعد ذلك، تقوم الباحثة بإجراء عمليات المقارنة التي تبدأ أولًا باختيار المشكلات، ثم دراسة الفرضيات المتعلقة بالإصلاح، والتي تشمل مجموعة من السياسات والبرامج الإصلاحية. وفي النهاية، تقوم الباحثة بالتنبؤ بنتائج هذه السياسات والبرامج.

وفقًا لأوجه المناظرة المحددة يمكن التوصل إلى نتائج محددة حول الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، وتحديد كيفية الإفادة من الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، في التغلب على بعض المشكلات التي تواجه الجهود المصرية المبذولة لتطوير الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة، وبما يتناسب مع السياق الثقافي للمجتمع المصري.

وفي هذه الخطوة يتم التأكد من صحة الفرض الحقيقي؛ للتوصل إلى إجراءات مقترحة للإفادة من الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة، في التغلب على بعض المشكلات التي تواجه الجهود المصرية المبذولة

لتطوير الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة، وبما يتناسب مع السياق الثقافي للمجتمع المصري.

مصطلحات الدراسة:

مفهوم الثورة الصناعية الخامسة:

تشير الصناعة ٥.٠ إلى مجتمع يعمل فيه البشر جنبًا إلى جنب مع الأشياء الآلية، وأدوات الذكاء الاصطناعي، قد تساعد الآلات المؤتمتة الأفراد في العمل بسرعة وفعالية أكبر، من خلال استخدام أدوات متطورة مثل الكائنات ذات الصلة بالإنترنت والبيانات الضخمة، وهذا يضيف لمسة أكثر للإنتاجية والكفاءة اللتين هما حجر الزاوية في الصناعة ٤.٠[٦].

تمت مناقشة مفهوم Industry 5.0 بين المشاركين من مؤسسات البحث والتكنولوجيا، وكذلك وكالات التمويل في جميع أنحاء أوروبا في ورشتي عمل افتراضية نظمتها مديرية "الازدهار" التابعة لـ DG Research and Innovation يومي ٢ ، ٩ يوليو ٢٠٢٠، كان التركيز بشكل أساسي على تمكين التقنيات التي تدعم الصناعة ٥.٠ ، كان هناك إجماع على الحاجة إلى دمج الأولويات الاجتماعية والبيئية الأوروبية بشكل أفضل في الابتكار التكنولوجي، وتحويل التركيز من التقنيات الفردية إلى نهج منهجي، كما تم تحديد ست فئات ينظر إلى كل منها على أنها تكشف عن إمكاناتها جنبًا إلى جنب مع الآخرين، كجزء من الأطر التكنولوجية، وهي: (١) التفاعل الفردي بين الإنسان والآلة. (٢) التكنولوجيات والمواد الذكية المستوحاة من الأحياء. (٣) التوأمة والمحاكاة الرقمية. (٤) تقنيات نقل البيانات وتخزينها وتحليلها، (٥) الذكاء الاصطناعي. (٦) الرقمنة والاستدامة [٧].

التعريف الإجرائي:

بالمفهوم البسيط، تعني الثورة الصناعية استبدال العمل اليدوي بالعمل الميكانيكي والتوسع في استخدامه؛ مما يساهم في دخول البشرية إلى عصر جديد يُسمى "عصر ما بعد الذكاء الاصطناعي". يتم ذلك من خلال دمج الذكاء الاصطناعي والروبوتات مع الأفراد في بيئات العمل؛ مما يتيح التفاعل والتكامل بينهم.

يمكن تعريف الثورة الصناعية الخامسة إجرائيًا على أنها التنبؤ بالمستقبل من خلال الريادة والابتكار، بهدف ربط العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والتكنولوجية في عمليات التصنيع الشامل والمستدام. وتشمل هذه الثورة إعادة دمج الأيدي والعقول البشرية في الإطار الصناعي؛ حيث يتم التفاعل والتكامل بين الأشخاص والآلات في بيئة العمل. يهدف هذا إلى خلق مجتمع فائق الذكاء يعزز التوازن بين الجانب الإنساني والعلمي، ويؤدي إلى نشوء عصر اجتماعي واقتصادي جديد يساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية والبيئية، مع تحقيق التنمية المستدامة للبشرية والحفاظ على كوكب الأرض.

الدراسات السابقة:

هناك ندرة في الدراسات السابقة في مجال الثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على التعليم، ومن ثم الجامعات؛ وذلك نظرًا لحداثة الموضوع؛ وسوف نتناول بعضها :

١.سهير محمد حوالة (٨) الأدوار الجديدة للمعلم في ضوء تحديات الثورة الصناعية الخامسة (٢٠٢٢).

استعرضت الورقة البحثية أدوار المعلم في ظل الثورة الصناعية الخامسة؛ مشيرة إلى أن المعلم يعد أحد أهم ركائز الموقف التعليمي، والعنصر الحاسم في نجاح العملية التعليمية؛ باعتباره الركن الأساسي في صياغة أفكار الناشئة، وتشكيل سلوكهم، وتكوين قيمهم ودمجهم في المجتمع الذي يعيشون فيه. ولعل جميع مسارات الإصلاح في النهاية تلتقي عند المعلم، فالمعلم المؤهل أكاديميًا ومهنيًا والمتمكن من مهاراته المهنية، يمكنه أن يُحدث تأثيرًا ملموسًا في المتعلمين، حتى في حال وجود بعض القصور في المنهج؛ لذا اهتمت جميع النظم التعليمية بقضايا المعلم سواء فيما يتعلق بالاختيار، أو الإعداد، أو الدعم، أو التنمية المهنية والتدريب، أو غيرها.

نظرًا للدور الحيوي الذي يلعبه المعلم في العملية التعليمية، فمن الضروري تزويده بالمعرفة والمهارات اللازمة التي تمكنه من متابعة التطورات المعرفية المستمرة والتكيف معها بعد الحداثة، فضلًاعن التطور التكنولوجي المتسارع ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة الحالية والخامسة المتوقعة؛ مما يمكنه من إعداد طلابه لمواكبة متطلبات تلك الثورات؛ لذا نتناول واقع أدوار المعلم في المجتمع العربي؛ لمواجهة متطلبات تلك الثورة

الصناعية الحالية والمتوقعة، ومن ثم عرض الأدوار الجديدة التي يجب على المعلم الإلمام بها والسعي لتحقيقها من خلال تنميته مهنيًا وذاتيًا.

٢.عنتر محمد عبد العال (٩) تطوير المؤسسات التعليمية في الدول المتقدمة في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الخامسة وإمكانية الإفادة منها في مصر (٢٠٢٣):

استعرضت هذه الورقة البحثية سبل تطوير المؤسسات التعليمية في الدول المتقدمة في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الخامسة وإمكانية الإفادة منها في مصر، بالإشارة إلى مواجهه النظم التعليمية في العصر الحديث للعديد من التحديات المرتبطة بتطور التكنولوجيا والثورة الصناعية الخامسة؛ ومن هذا المنطلق سعت العديد من الدول إلى الاعتماد على مجموعة من البرامج والأساليب التعليمية الحديثة في مواجهه هذا التطور؛ حيث قامت مصر بإعداد مشروع تعليم (٢.٠)، والذي يتضمن إنشاء منصات تعليمية رقمية تسمح بالتعلم عن بعد وتوفير محتوى متميز على الإنترنت، وعلى الرغم من أهمية هذا المشروع ؛ فإنه يواجه العديد من التحديات، ومن أهمها انعدام الوعي التكنولوجي لدى بعض المتعلمين والموظفين؛ لذلك يجب على مصر تبني مجموعة من الاستراتيجيات والآليات لمواجهه هذه الصعوبات، ومنها توفير الدعم الفني والتقني للطلاب والمعلمين والموظفين لاستخدام هذه الأساليب. كما سعت سنغافورة إلى إنشاء العديد من البرامج والمشاريع والمبادرات، ومنها (Teach for Singapore، Edu star)، في حين صممت فنلندا مشروع (Koodia apinen،Kokoa Standard:). وسعت الصين إلى إنشاء مشروع (" Digital Transformation and the Future of (Education. وعملت الولايات المتحدة على إنشاء مشروع (Connect Future Ready Schools،ED).

3. Amer Adel (10). Future of industry 5.0 in society Solutions, challenges, and human-centered research areas (2022).

تتلخص هذه الورقة البحثية فى أنه تم التعامل مع الصناعة ٤.٠ خلال العشر سنوات السابقة وكان لها العديد من أوجه القصور ؛ لذا جاء الحين لظهور الصناعة ٥.٠ حيث أنها تتيح العديد من الفرص والآفاق المستقبلية التى سوف تقلل من التركيز على التكنولوجيا وتفترض أن التقدم يأتى من خلال تعاون البشر مع الآلات، وتعد الصناعة

٥.٠ مطلوبة للحصول على مزايا تنافسية، وذلك بالإضافة إلى النمو الاقتصادي للمصنع، وتهدف هذه الورقة إلى تحليل التطبيقات المحتملة للصناعة ٥.٠ في البداية، وهناك مناقشة حول تعريفات الصناعة ٥.٠ والتقنيات المتقدمة المطلوبة في هذه الثورة الصناعية، وهناك أيضًا مناقشة للتطبيقات الممكنة في الصناعة ٥.٠ ، مثل: الرعاية الصحية، وسلسلة التوريد، والإنتاج في التصنيع، والتصنيع السحابى، وما إلى ذلك. والتقنيات التي تمت مناقشتها في هذه الورقة هي تحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والروبوتات التعاونية، وسلسلة الكتل، والتوائم الرقمية وأنظمة 6G المستقبلية، كما تضمنت الدراسة الصعوبات والقضايا التي تم تناولها لفهم المشكلات التي تسببها المنظمات بين الأشخاص والروبوتات في خط التجميع.

تعليق على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة بعض الإرهاصات عن الثورة الصناعية الخامسة وما سوف تخلفه على المجتمع، ولكنها لم تطرق إلى شرح الإطار النظري لها بشكل متسع كما تناولته الدراسة الحالية، إلى جانب عدم تطرقها بشكل مستفيض لتأثيرها على التعليم، ومن ثم الجامعات في الدول المختلفة، وإمكانية الاستفادة منها لدخول الجامعات المصرية في عصر الثورة الصناعية الخامسة.

خطوات السير في الدراسة:

تسير الدراسة الحالية وفقًا للخطوات التالية:

الخطوة الاولى: تتضمن إطار الدراسة العام الذي يشتمل على: مقدمة الدراسة، مشكله الدراسة، أهداف الدراسة، أهمية الدراسة، منهج الدراسة، حدود الدراسة، مصطلحات الدراسة، الدراسات والأبحاث السابقة.

الخطوة الثانية: وتجيب فيها الدراسة السؤال الاول وهو الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على الجامعات، وذلك من خلال الأدبيات التربوية المعاصرة؛ حيث تناولت الدراسة المحاور التالية: نشأة وتطور الثورات الصناعية من الأولى إلى الخامسة، مفهوم الثورة الصناعية الخامسة، سماتها وخصائصها، أهدافها، أهميتها، ومتطلباتها، وتأثيرها على التعليم ومؤسسات التعليم العالي، ومن ثم الجامعات.

الخطوة الثالثة: وفيها تجيب الدراسة عن السؤال الثاني، وهو الوضع الراهن للجامعات المصرية والجهود المبذولة من قبل الجامعات لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الخامسة في ضوء القوى والعوامل المؤثرة، وتقديم رؤية تحليلية تفسيرية لواقع الجامعات المصرية وأوجه القصور بها، والمشكلات التي تعاني منها، والتي تحول دون الوصول إلى جامعات المستقبل التي تواكب الثورة الصناعية الخامسة.

الخطوة الرابعة: وفيها تجيب الدراسة عن السؤال الثالث، وهو الوضع الراهن للجامعات في ماليزيا في ظل الثورة الصناعية الخامسة، وفي ضوء القوى والعوامل المؤثرة؛ حيث تناولت المحاور التالية: ملامح الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا وتأثيرها على التعليم ومؤسسات التعليم العالي، الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة والقوى والعوامل المؤثرة في ماليزيا.

الخطوة الخامسة: وفيها تجيب الدراسة عن السؤال الرابع، وهو الوضع الراهن للجامعات في سنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة، وفي ضوء القوى والعوامل المؤثرة؛ حيث تناولت المحاور التالية: ملامح الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة وتأثيرها على التعليم ومؤسسات التعليم العالي، الوضع الراهن للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة والقوى والعوامل المؤثرة في سنغافورة.

الخطوة السادسة: وفيها تجيب الدراسة عن السؤال الخامس، وهو وجه الشبه والاختلاف بين الجامعات في كل من ماليزيا وسنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة، وفي ضوء القوى والعوامل الثقافية المؤثرة، والاستفادة من دول المقارنة في تطوير الجامعات المصرية، ونتائج الدراسة المقارنة.

الخطوة السابعة: وفيها تجيب الدراسة عن السؤال السادس، وهو التصور المقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة وبالاستفادة من جامعات ماليزيا وسنغافورة بما يتفق مع واقع المجتمع المصري؛ حيث تم عرض نتائج الدراسة والتصور المقترح من حيث المحاور التالية:

فلسفة التصور، أهمية التصور المقترح، أهداف التصور المقترح، منطلقات التصور المقترح، اجراءات واليات تنفيذ التصور المقترح، متطلبات التصور المقترح، معوقات تنفيذ التصور المقترح وسبل التغلب عليها وأهم التوصيات.

الإطار النظري للدراسة

الجزء الأول: الإطار النظري للثورة الصناعية الخامسة وتأثيرها على مستقبل الجامعات في الأدبيات التربوية المعاصرة

تمهيد:

يتضمن مفهوم الثورة الصناعية استبدال العمل اليدوي بالعمل الآلي/ الميكانيكي، ثم الانتقال من نظام الإنتاج في الورش إلى نظام الإنتاج في المصانع/ الشركة الصناعية، وكذلك التغيير من الآلات اليدوية إلى الآلات الكبيرة، وصناعة مؤتمتة تعتمد على الأجهزة المتقدمة، وهكذا أعلنت الآلة عن الثورة الصناعية، ويعمل النظام المحوسب في الإنتاج بشكل مستمر لتقليل حجم العمل اليدوي واستبدال اليد البشرية بأدوات مادية آلية (الموسوعة العربية المجلد السابع) (١١)، وهذا يشمل اليوم– على سبيل المثال– الروبوتات والذكاء الاصطناعي وغيرها من التقنيات المتقدمة؛ ولذلك فإن الثورة الصناعية هي عملية التغيير السريع الذى تشهده دول أوروبا من خلال تبنيها لمشاريع البحث العلمي؛ مما أدى بها إلى الانتقال من عصر الزراعة والحرف اليدوية إلى جيل صناعي يعتمد على الميكنة.

الثورات الصناعية الكبرى في تاريخ البشرية:

يستخدم الإنسان منذ نهاية القرن السابع عشر وحتى الوقت الحاضر، مصطلح "الثورة" للتعبير عن التحولات الحادثة في المجتمع، الناتجة عن مخرجات الفكر الإنساني، المتمثلة في الابتكار التكنولوجي الذي يمس جميع جوانب الحياة، بدءًا من مع ثورة المحركات البخارية والسكك الحديدية وصناعة الغزل والمنسوجات، وأخيرًا مع ثورة الحاسبات والمعلومات والتكنولوجيا الحيوية وتقنية النانو (١٢).

	1st Industrial Revolution	2nd Industrial Revolution	3rd Industrial Revolution	4th Industrial Revolution	5th Industrial Revolution
Date of Emergence	End of 18th Century	End of 19th Century	Mid- 20th Century	End of 20th Century	Mid- 21th Century
Country of origin	United Kingdom and France	Germany and United States	United States	United States and China	China and United States
World Population	0.8 to 1.1 billion	1.5 to 1.8 billion	2.5 to 3.3 billion	4.4 to 5.7 billion	8.5 to 11.1 billion

تطور الثورات الصناعية من الثورة الصناعية الأولى إلى الثورة الصناعية الخامسة (١٣)

تميزت الثورة الصناعية الأولى باختراع المحركات البخارية؛ مما أدى إلى نقلة نوعية في اقتصاديات الحجم والتسوية الصناعية، وشهدت الثورة الصناعية الثانية اكتشاف الكهرباء والنفط والهاتف والاتصالات التلفازية. وأسهم ذلك في تطوير منتجات جديدة غيرت من أنماط الإنتاج وحياة الناس، ثم جاءت الثورة الصناعية الثالثة التي سميت بالثورة الرقمية، ومن هنا جلبت تلك الثورات الصناعية الثلاث الأولى للعالم السكك الحديدية والهاتف والطاقة البخارية والمذياع وكذا التلفاز. ثم جاءت الثورة الصناعية الرابعة، فهي بمثابة التحول الرقمي واختراع أجهزة الحاسوب وأجهزة الحواسب المنزلية. وعند وصول التطور التكنولوجي ذروته، وتم دمج العوالم المادية والبيولوجية والرقمية، ودخلنا عصر الثورة الصناعية الخامسة بينما نسارع نحو المستقبل بسرعة ودون توقف، فهي ثورة الذكاء الاصطناعي، أو ثورة تكنولوجيا النانو، أو ثورة الاستدامة، أو ثورة إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية، والطباعة ثلاثية الأبعاد/ ونعتقد أن الثورة الصناعية الخامسة سوف تكون نتيجة كل هذه التقنيات (١٤).

استمرت الفترة بين الثورتين الصناعية الأولى والثانية قرابة ٩٠ عامًا، فقد تقلصت إلى ٤٤ عامًا بين الثورتين الثانية والثالثة، وما يقرب من ٣١ عامًا بين الثالثة والرابعة؛ مما يعني أن المستقبل يحدث بشكل أسرع مما نتخيل، وأن الثورة الخامسة قد تطرق أبوابنا في غضون السنوات العشر القادمة لذلك، وخلال هذا الوقت القصير، يجب أن نعرف ما المطلوب منا سواءً للتحضير لوظائف غير موجودة حاليًا، أو تحديد استخدام التقنيات التي لم يتم اختراعها، أو حل المشكلات التي لم نحددها بعد.

وعلى الرغم مما سبق وعلى الرغم من أننا لا نعرف ما الذي ستحققه الثورة الصناعية الخامسة، وفقًا لمنطق البناء التراكمي للثورات التي سبقتها، فإنها ستعتمد مثل الثورة الرابعة على البيانات والأجهزة الرقمية والذكاء الاصطناعي وستكون المساحة الافتراضية ملعبها. ووفقًا لأحدث الأوراق البحثية للمدير الإداري لشركة Epic Erp، فإن الثورة الصناعية الخامسة ستسحق الحواجز بين العالمين الطبيعي والافتراضي، وستكون التقنيات الجديدة أكثر تقدمًا من أي شيء عرفناه من قبل، وستكون أسرع وأكثر قابلية للتطوير، ومصممة عالميًا سيتمكن الأشخاص من الوصول بشكل أكبر إلى الأجهزة؛ إذ يمكن استخراج كميات هائلة من البيانات ومعالجتها بذكاء لتحسين الكفاءة والإنتاجية مع إيجاد فرص عمل جديدة. يضيف (سكانلون) أن المستقبل يحدث الآن، وعلينا مواجهة التحديات إذا أردنا النجاح في الثورة القادمة (١٥).

تمهيد عن الثورة الصناعية الخامسة:

منذ الثورة الصناعية الأولى، كانت الصناعة محركًا للازدهار الأوروبي، كان للتنمية الصناعية تأثير هائل على المجتمع الأوروبي، ربما أكثر من أي مجال للجهود البشرية، كان على صانعي السياسات والمنظمين توجيه العواقب السلبية وتخفيفها، مع التأكد من أن أكبر عدد ممكن من المواطنين يمكنهم المشاركة في فوائدها.

الابتكار مستمر في التطور دون أي بوادر للتراجع؛ حيث تحتاج الصناعة الأوروبية إلى الابتكار الدائم لتعزيز قدرتها على المنافسة؛ لذلك يصبح الاستثمار في المستقبل الآن ضرورة ملحّة أكثر من أي وقت مضى؛ وذلك للتغلب على التحديات

الاقتصادية التي تطرحها أزمة فيروس كورونا، وإنشاء وضع طبيعي جديد مع صناعة أوروبية أكثر قدرة على المنافسة وأكثر استدامة وصديقة للبيئة (١٦).

إن دورنا هو توجيه هذه الموجة الجديدة من الابتكار، فنحن بحاجة إلى التأكد من أن تطور الصناعة يتماشى مع أولوياتنا بما في ذلك الصفقة الأوروبية الخضراء، وأوروبا الملائمة للعصر الرقمي والاقتصاد الذي يعمل لصالح الناس، إن جعل قارتنا أول قارة محايدة مناخيًا في العالم يمثل تحديًا وفرصة في نفس الوقت، إنه ينطوي على إعادة تصميم اقتصاديًا وتحديث سياستنا الصناعية والاستثمار في البحث والابتكار، وتتطلب التحولات المزدوجة والرقمية الخضراء تقنيات جديدة، مع الاستثمار والابتكار لمطابقتهما.

سيكون لدينا مجموعة متنوعة من الأدوات لتحقيق ذلك، لاسيما مرفق التعافي والمرونة للجيل القادم من الاتحاد الأوروبي Europe Horizon ، وهو برنامج البحث والابتكار القادم في الاتحاد الأوروبي، تهدف مبادرات السياسة مثل منطقة الأبحاث الأوروبية بشكل خاص إلى تسريع نشر التقنيات الجديدة، والتأكد من أنها تفيد الاقتصاد والمجتمع الأوسع، عبر الدول الأعضاء والمناطق والمدن (١٧).

ومع ذلك هناك حاجة إلى المزيد من تقديم ورقة المفاهيم هذه لرؤية متماسكة لمستقبل الصناعة الأوروبية، تسميها الصناعة ٥.٠ تدرك هذه الرؤية قوة الصناعة في تحقيق أهداف مجتمعية تتجاوز الوظائف والنمو؛ لتصبح مزودًا مرنًا للازدهار من خلال جعل الإنتاج يحترم حدود كوكبنا، ويضع رفاهية العامل الصناعي في مركز عملية الإنتاج، كما أنه يكمل نموذج الصناعة ٤.٠ الحالي من خلال جعل البحث والابتكار يقودان الانتقال إلى نموذج مستدام مرتكز حول الإنسان.

إن الصناعة هي أكبر إسهام منفرد في الاقتصاد الأوروبي؛ إذ توفر فرص العمل والازدهار في جميع أنحاء القارة، فقد شغلت الصناعة بين عامي ٢٠٠٩-٢٠١٩ حوالى ٢٠% من الناتج المجلى الإجمالي للاتحاد الأوروبي، وشكّل التصنيع على وجه الخصوص حوالى ١٤.٥% من القيمة إلى اقتصاد الاتحاد الأوروبي، فالصناعة الأوروبية قوية، لكنها تواجه تحديات مستمرة، إنها تنافسية للغاية، لكنها تعمل في ظل اقتصاد معولم متزايد التعقيد، كما إنها معرضة لمشهد جيوسياسي سريع التغير، وهي تتسم بالكفاءة والفعالية من حيث التكلفة، ولكنها عرضة للتزايد في سلاسل القيمة الطويلة(١٨).

لكى تستمر الصناعة في جلب الازدهار إلى أوروبا، فإنها تحتاج إلى تكييف نفسها باستمرار لمواجهة هذه التحديات المتغيرة باستمرار، هذا التكيف المستدام يمكن حدوثه من خلال الابتكار المستمر فقط؛ فمن خلال الابتكار يمكن للصناعة الأوروبية تحسين كفاءتها في أماكن مختلفة في سلسلة القيمة بشكل أكبر، وزيادة مرونة أنظمة الإنتاج لتلبية الطلبات المتغيرة بسرعة للمستهلك العالمي، والاستمرار في كونها مرجعًا عالميًا للجودة، وسيأتي الابتكار في جزء كبير منه من تطبيق تقنيات رقمية أكثر تقدمًا من أي وقت مضى، وتعمل تقنيات الاستشعار والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي بشكل متزايد على أتمتة مجموعة واسعة من العمليات الصناعية وربطها وتحسينها، وسيستمر هذا الابتكار في التسارع.

يتم تعزيز التأثير التحولي للغاية للصناعة الرقمية القائمة على البيانات المترابطة في مفهوم الصناعة 4.0، مشبهًا هذا التغيير بالثورة الصناعية الرابعة، وتمثل الصناعة ٤.٠ طموحًا قويًا ومبدأ إرشاديًا سليمًا للابتكار والتطوير التكنولوجي الإضافي للصناعة الأوروبية في المستقبل غير البعيد. وعلى الرغم من جميع مزاياها، فإن الصناعة ٤.٠ هي في أساسها رؤية تقنية اقتصادية، تشير إلى كيفية تطبيق التطورات التكنولوجية العامة، التي غالبًا ما تنشأ في السياقات غير الصناعية، على سلاسل القيمة الصناعية، وكيف ستغير الوضع الاقتصادي للصناعة؟ كما يصف كيف ستستخدم الصناعة التكنولوجيا للتعامل بشكل أفضل في عالم واقتصاد متغيرين؟ ونعتقد أنها تقوم بذلك بشكل جيد للغاية [١٩].

ومع ذلك فإن موجة التغيير في الصناعة سيكون لها آثار مضاعفة تصل إلى ما هو أبعد من التغيير التكنولوجي على أرضية المصنع، كما أن الصناعة المحولة سيكون لها تأثير تحولي على المجتمع أيضًا، وهو أمر صحيح قبل كل شيء بالنسبة لعمال الصناعة، الذين قد يرون أن دورهم يتغير أو حتى يتعرض للتهديد، وسيتطلب تغيير الأدوار وزيادة الاعتماد على التقنيات المعقدة مهارات جديدة، هل سيتم تمكين العمال في عملهم الصناعي وجذبهم للعمل في بيئات جديدة عالية التقنية؟ ستظهر تغييرات أكثر عمقًا في كيفية تنظيم القوى العاملة نفسها؛ مما يمثل تحديًا لدورة الحياة التعليمية التقليدية

لعمال الصناعة تدريبًا وعملًا وتقاعدًا، قد تؤدى زيادة الأتمتة إلى تفويض الدور المجتمعي للصناعة كصاحب عمل ومحرك للازدهار [٢٠].

نعتقد أن ظهور هذه التغييرات والأسئلة المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالابتكار التكنولوجي، سيتطلب من الصناعة إعادة التفكير في موقعها ودورها في المجتمع، كما حسنت الصناعة الأوروبية إلى حد كبير الوضع المؤسف لعمال المصانع.

على العكس من ذلك، سيكون للتغييرات والتحولات على المرحلة المجتمعية الأوسع تأثير عميق على الصناعة أيضًا عند النظر إلى الأولويات السياسية الحالية على المستوى الأوروبي، فلا ينبغي التقليل من تأثيرها على الصناعة.

ستتطلب الصفقة الخضراء الانتقال إلى اقتصاد أكثر دائرية، بالإضافة إلى زيادة الاعتماد على الموارد المستدامة بما في ذلك الطاقة، تجعل أوروبا الملائمة للعصر الرقمي الرقمية أولوية بالنسبة لأوروبا، وستوفر إمكانات ابتكارية كبيرة، وستعمل منطقة الأبحاث الأوروبية التي أعيد تنشيطها (ERA) على ربط وتعزيز البحث والابتكار في أوروبا، بينما تسعى الاستراتيجية الصناعية الأوروبية الجديدة وجدول أعمال المهارات إلى معالجة نقص المهارات.

سلطت أزمة كوفيد-١٩ الضوء على الحاجة إلى إعادة التفكير في أساليب العمل الحالية؛ مما أدى إلى تفاقم نقاط الضعف في صناعاتنا، مثل سلاسل القيمة الاستراتيجية الهشة، وشحنت بشكل كبير الحاجة إلى إيجاد ابتكارات مرنة- لكنها قوية- لمعالجة نقاط الضعف، إننا نجد أنفسنا في لحظة حاسمة، وانتقلنا من وضع قد انهار معه الوضع الطبيعي القديم، ويظهر وضع جديد قد يكون هذا الانتقال بمثابة فرصة لنا لتشكيل دور الصناعة في المجتمع وتحديدها بشكل فعال، سيتطلب ذلك نهجًا استباقيًا موجهًا نحو الغرض وإعادة التفكير في النماذج التي يقوم عليها فهمنا لكيفية عمل المجتمعات والاقتصادات والصناعات.

يجب أن تكون القيم والحقوق الأساسية الأوروبية مبادئ ملزمة، بما في ذلك احترام الخصوصية والاستقلالية والكرامة الإنسانية وحقوق العمال العامة، ومن المهم التأكيد على أنه لا ينبغي فهم الصناعية ٥.٠ على أنها استمرار كرونولوجى أو بديل لنموذج الصناعة ٤.٠ الحالي، بل على أنها نتيجة تمرين تطلعي، وهي طريقة لتأطير

كيفية تعايش الصناعة الأوروبية، والاتجاهات المجتمعية الناشئة واحتياجاتها على هذا النحو، فإن Industry 5.0 يكملها ويوسعها السمات المميزة للصناعة ٤.٠ ويؤكد على الجوانب التي ستكون عوامل حاسمة في الوضع الصناعي في المجتمع الأوروبي في المستقبل، هذه العوامل ليست اقتصادية أو تكنولوجية بطبيعتها فحسب، بل لها أيضًا أبعاد بيئية واجتماعية مهمة(٢١).

تمت مناقشة مفهوم Industry 5.0 بين المشاركين من مؤسسات البحث والتكنولوجيا، وكذلك وكالات التمويل في جميع أنحاء أوروبا في ورشتي عمل افتراضية نظمتها مديرية "الازدهار" التابعة لـ DG Research and Innovation يومي ٢ ، ٩ يوليو ٢٠٢٠ ، كان التركيز بشكل أساسي على تمكين التقنيات التي تدعم الصناعة ٥.٠ كان هناك إجماع على الحاجة إلى دمج الأولويات الاجتماعية والبيئية الأوروبية بشكل أفضل في الابتكار التكنولوجي، وتحويل التركيز من التقنيات الفردية إلى نهج منهجي، كما تم تحديد ست فئات ينظر إلى كل منها على أنها تكشف عن إمكاناتها جنبًا إلى جنب الآخرين، كجزء من الأطر التكنولوجيا: (١) التفاعل الفردي بين الإنسان والآلة، (٢) التكنولوجيات والمواد الذكية المستوحاة من الأحياء، (٣) التوأمة والمحاكاة الرقمية، (٤) تقنيات نقل البيانات وتخزينها وتحليلها، (٥) الذكاء الاصطناعي (السادس) الرقمنة والاستدامة(٢٢)

الفرق بين الثورتين الصناعية الرابعة والخامسة:

قد يكون التعرف على أصول ومبادئ Industry 5.0 صعبًا بعض الشيء، مع الأخذ في الاعتبار بشكل خاص كيف تتقاطع بانتظام مع Industries 4.0 من حيث التكنولوجيا والتطبيقات، وكذلك من حيث الوقت، بطبيعة الحال، فإن الصناعة ٤.٠ تفصلنا عنها سنوات، ولكن لفترة وجيزة فقط، من المعروف على نطاق واسع أن مصطلح الصناعة ٤.٠ قد اكتسب شعبية عندما تم الإعلان عن رؤية لتصنيع الرابع في حدث ميونيخ ميسي التجاري في ألمانيا في عام ٢٠١١ ، وبالطبع تم تطوير فكرة التصنيع الرشيقة الأصلية أيضًا بشكل أساسي للتصنيع الذكي الألماني، وصناعات الأتمتة الصناعية، وكذلك بالنسبة للدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي والخاضعة للقانون الأوروبي، كان ينظر إلى الأتمتة في الأصل على أنها ذات تأثير كبير على ثقافة

الشركات الأوروبية وقوانينها، على الرغم من حقيقة أنها انتشرت بسرعة إلى أجزاء أخرى من العالم(٢٣) .

من ناحية أخرى، بدأت الصناعة ٥.٠ بسمعة أكثر انتشارًا وعالمية، لكن هذه الفكرة لها جذور ألمانية أيضًا، ووفقًا للبحث عرضت اليابان جميع توقعاتها لاستخدام الروبوتات، والتكنولوجيا، والمصانع الذكية في معرض CeBIT 2017 التجاري في (هانوفر) كان يعرف باسم Society 5.

إن فكرة Industry 5.0 مستوحاة– وفقًا للتقارير– من رؤية يابانية، إنها تقدم للفكرة الأصلية؛ إذ يؤدى الناس دورًا أكثر أهمية في توفير القيمة الاقتصادية جنبًا إلى جنب مع الروبوتات.

هناك جانب مهم آخر أسهم بشكل كبير في القبول المتزايد لـ Manufacturing 5.0 بوصفه اتجاهًا تقنيًا أصليًا، وهو التجربة الحديثة (لتفشى) COVID–19 في جميع أنحاء العالم والاضطراب الاقتصادي المرتبط به، ففي السابق وحتى خلال حالة الطوارئ الخاصة بـ COVID– 19 أنتجت الشركات التي كانت تنفذ حلول وممارسات الصناعة ٤.٠ قدرًا هائلًا من البيانات الجديدة التي سلطت الضوء على عدد من العيوب في هذه الفكرة، وكشفت عن المجالات التي من الواضح أنها بحاجة إلى الإصلاح (٢٤)

المقارنة بين الصناعة IR 4.0 إلى الصناعة IR 5.0 (٢٥)

الصناعة 5.0	الصناعة 4.0
الهدف هو تحقيق كيان من مشاركة الآلة والبشر.	الهدف هو أتمتة العمليات.
التعاون الأكثر أهمية هو من الناس والروبوتات	كان العامل الأكثر أهمية في التكنولوجيا
العودة إلى العالم الحقيقي	البيئة بأكملها افتراضية.
زيادة عدد الأشخاص الذين يتعاملون مع الآلات.	تبني التقنيات الذكية الجديدة، ثم التقليل من عدد الموظفين.
يتم الجمع من أجهزة الكمبيوتر المعرفية	التعامل بآلات أكثر تكاملًا وأكثر ارتباطًا

والذكاء البشري.	بمكان العمل.
التخصيص للمنتج؛ مما يسمح بتحسين كل منتج وتكيفه مع احتياجات الشخص.	لا توجد طريقة لتخصيص المنتج.
سيتم استخدام مصادر الطاقة المتجددة في كثير من الأحيان	لا يزال يتأرجح بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة.

وفقًا لتقرير "الاتجاهات والسياسات التكنولوجية" الصادر عن الاتحاد الأوروبي، فإن الموجة المتصاعدة للتحول الرقمي تمتد إلى ما وراء أرض المصنع وإلى المجتمع؛ مما يخلق شكوكًا لعمال الصناعة الذين اضطروا إلى إيجاد هدف جديد للتوافق مع الأدوار المتغيرة (٢٦)

في الوقت نفسه، فإن التقدم السريع في قوة التكنولوجيا يفوق بسهولة قدرة المؤسسات على مواءمة الأولويات للاستفادة الفعالة من القدرات الجديدة؛ مما يؤدي إلى الحاجة إلى الرؤية والتوجيه للمساعدة في وضع الأمور في نصابها الصحيح.

هذا هو المكان الذي تأتي فيه الصناعة ٥.٠ نظرًا لأنها طريقة لاستكمال العمل الأساسي الذي أرسته الصناعة، ٤.٠ فهي تسعى إلى تعزيز قضية التعايش بين الإنسان والآلة؛ لتضمن أن يكون التأثير الاقتصادي والبيئي والمجتمعي للتحول الرقمي موجودًا في الاعتبار نفسه مع التقدم التكنولوجي (٢٧)

قادت التكنولوجيا التقدم في الصناعة والأعمال والمجتمع بطرق كانت تبدو ذات يوم غير قابلة للتخيل، وأعادت الأتمتة والتحليلات والاتصال تشكيل طريقة عملنا وكيفية تصنيع البضائع، وكيفية ربط سلاسل التوريد ببعضها البعض.

إن وجود عدد من التغييرات على قدم وساق عبر المشهد التكنولوجي، ومطالب القوى العاملة المتطورة، وخلفية متغيرة للأولويات المجتمعية والتنظيمية المتغيرة، دعت إلى الحاجة إلى مجموعة من المبادئ التوجيهية للمساعدة في تحديد مسار مستقبل الصناعة الرقمية.

وهنا يأتي دور الصناعة ٥.٠ Industry إطارًا لإعادة تصور مستقبل الطاقة والتصنيع والتنقل وسلاسل التوريد، والتي تبني وتكمل الأساس الهادف الذي تم تمهيده من خلال رؤية الصناعة ٤.٠Industry التي كانت تدور حول تحويل سلسلة القيمة من

خلال التقنيات "الذكية"، مثل: الأنظمة المادية المتصلة، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وقد نشرت اليابان بعد ثلاث سنوات فقط رؤية تكميلية تركز على التأثير البشرى للأتمتة، أطلق عليها المجتمع ٥.٠ Industry في معرض (CeBIT).

قام الاتحاد الأوروبي بدمج وجهات النظر لإنشاء بيان لتبني التكنولوجيا "الموجهة لغرض: ٥.٠ Industry تؤكد هذه الرؤية الحد الأدنى الثلاثي للتأثير الاقتصادي والبيئي والمجتمعي؛ مما يجعل منظور ESG البيئي والاجتماعي (والحكمي والتوازن في الخيارات التي غالبًا ما تكون مدفوعة بالتكنولوجيا وذات دوافع اقتصادية. المبادئ الأساسية لـ ٥.٠ Industry هي أن الصناعة ترتكز حول الإنسان، ومستدامة (٢٨)

الفرق بين الثورة صناعية رابعة وخامسة (٢٩)

الصناعة ٥.٠	الصناعة ٤.٠
يضمن إطارًا للصناعة يجمع بين التنافسية والاستدامة؛ مما يسمح للصناعة بتحقيق إمكاناتها كأحد ركائز التحول.	ترتكز حول الكفاءة المحسّنة من خلال الاتصال الرقمي والذكاء الاصطناعي)
يؤكد تأثير الأساليب البديلة للحوكمة (التكنولوجيا) من أجل الاستدامة والقدرة على الصمود.	التكنولوجيا ترتكز حول ظهور الأهداف السيبرانية الفيزيائية
تُمكّن العمال باستخدام الأجهزة الرقمية، وتؤيد نهجًا محوره الإنسان في التعامل مع التكنولوجيا.	لا يوجد تركيز على أبعاد التصميم والأداء الضرورية للتحول المنهجي.
يبني مسارات انتقالية نحو الاستخدامات المستدامة بيئيا للتكنولوجيا.	فصل استخدام الموارد والمواد عن التأثيرات البيئية والمناخية والاجتماعية السلبية

مفهوم الثورة الصناعية الخامسة:

تشير الصناعة ٥.٠ إلى مجتمع يعمل فيه البشر جنبًا إلى جنب مع الأشياء الآلية وأدوات الذكاء الاصطناعي، وقد تساعد الآلات المؤتمتة الأفراد في العمل بسرعة

وفعالية أكبر من خلال استخدام أدوات متطورة، مثل الكائنات ذات الصلة بالإنترنت والبيانات الضخمة، وهذا يضيف لمسة شخصية أكثر للإنتاجية والكفاءة حجر الزاوية في الصناعة ٤.٠[٣٠].

تقوم (الروبوتات) تقليديًا بأداء أنشطة خطرة أو رتيبة أو تتطلب جهدًا بدنيًا في البيئات الصناعية، مثل: اللحام والطلاء في مصانع السيارات، وتحميل الأشياء الكبيرة وتفريغها في المستودعات. إن الهدف من Industry 5.0 هو ربط قدرات الحوسبة المعرفية للمعدات المكتبية بالذكاء البشرى والابتكار في الأنشطة المنسقة لها تزداد ذكاء وأكثر تشابكًا.

تركز الصناعة ٥.٠ في الغالب على كيفية دمج الموظفين البشريين في هذه الأنظمة في البيئات الصناعية المؤتمتة في المستقبل؛ إذ سيتعايش الناس جنبًا إلى جنب مع (الروبوتات) وأدوات إنترنت الأشياء، وتهتم الصناعة ٥.٠ بشكل أكبر بالتأثير على الأشخاص وكيف يمكن استخدام التقنيات المتطورة، مثل إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة لتحسين العمل البشرى والقدرات، هذا على عكس الصناعة ٤.٠ التي ركزت بشكل أساسي على استخدام الروبوتات والآلات الذكية؛ لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والأداء العالي في التصنيع.

واستنادًا إلى مراجعة الأدبيات وتحليلنا التطلعي، نعتقد أن الصناعة ٥.٠ سيتم تحديدها من خلال هدف معاد اكتشافه وتوسيع نطاقه، بما يتجاوز إنتاج السلع والخدمات من أجل الربح، ويشكل هذا الغرض الأوسع ثلاثة عناصر أساسية: الارتكاز حول الإنسان، والاستدامة، والمرونة [٣١].

أصبح النهج القائم على البحث عن الربح غير مقبول بشكل متزايد في عالم معولم، يفشل التركيز الضيق على الربح في تفسير التكاليف والفوائد البيئية والمجتمعية بشكل صحيح؛ لكي تصبح الصناعة هي المزود للازدهار الحقيقي، بل يجب أن يشمل تعريف الغرض الحقيقي منها الاعتبارات الاجتماعية والبيئية والمجتمعية، وهذا يشمل الابتكار المسئول، ولا يهدف في المقام الأول إلى زيادة كفاءة التكلفة أو تعظيم الربح فقط، بل يهدف أيضًا إلى زيادة الرخاء لجميع المعنيين المستثمرين والعاملين، والمستهلكين، والمجتمع، والبيئة.

إن أخذ التكنولوجيا الناشئة كنقطة انطلاق، ودراسة قدرتها على زيادة الكفاءة، يضع النهج المرتكز على الإنسان في الصناعة والاحتياجات والمصالح البشرية الأساسية في صميم عملية الإنتاج بدلًا من السؤال عما يمكننا فعله بالتكنولوجيا الجديدة، ونسأل عما يمكن أن تفعله التكنولوجيا لنا، بدلًا من مطالبة عامل الصناعة بتكييف مهاراته مع احتياجات التكنولوجيا سريعة التطور، ونريد استخدام التكنولوجيا لتكييف عملية الإنتاج مع احتياجات العامل، على سبيل المثال لتوجيهه وتدريبه، كما يعني التأكد من أن استخدام التقنيات الجديدة لا يمس الحقوق الأساسية للعمال، مثل الحق في الخصوصية والاستقلالية والكرامة الإنسانية.

لكي تحترم الصناعة حدود الكوكب، يجب أن تكون مستدامة، ويحتاج هذا إلى تطوير عمليات دائرية تعيد استخدام الموارد الطبيعية، وتعيد عرضها وتدويرها، وتقليل الفاقد والأثر البيئي، والاستدامة تعني تقليل استهلاك الطاقة وانبعاثات الدفيئة، لتجنب استنزاف الموارد الطبيعية وتدهورها؛ من أجل ضمان احتياجات أجيال اليوم، دون تعريض احتياجات الأجيال القادمة للخطر، يمكن لتقنيات مثل الذكاء الاصطناعي والتصنيع الإضافي أن تؤدى دورًا كبيرًا هنا، من خلال تحسين كفاءة الموارد وتقليل النفايات.

تشير المرونة إلى الحاجة إلى تطوير درجة أعلى من القوة في الإنتاج الصناعي، وتسليحها بشكل أفضل ضد الاضطرابات، والتأكد من قدرتها على توفير البنية التحتية الحيوية في أوقات الأزمات. إن التحولات الجيوسياسية والأزمات الطبيعية، مثل جائحة كوفيد ١٩ تسلط الضوء على هشاشة نهجنا الحالي تجاه الإنتاج المعولم، ويجب موازنة ذلك من خلال تطوير سلاسل القيمة الاستراتيجية المرنة بدرجة كافية، والقدرة الإنتاجية القابلة للتكيف والعمليات التجارية المرنة، لا سيما عندما تخدم سلاسل القيمة الاحتياجات البشرية الأساسية، مثل الرعاية الصحية أو الأمن.

تعريف الثورة الصناعية الخامسة:

تدرك الصناعة ٥.٠ قوة الصناعة في تحقيق الأهداف المجتمعية التي تتجاوز الوظائف والنمو؛ لتصبح مزودًا مرنًا للازدهار، من خلال جعل الإنتاج يحترم حدود كوكبنا، ووضع رفاهية عامل الصناعة في مركز عملية الإنتاج.

التعريف ١: من خلال دمج عمليات العمل والأنظمة الذكية يعيد ٥.٠ القوى العاملة البشرية إلى المصنع؛ إذ يتشارك البشر والآلات لتعزيز كفاءة العملية من خلال تسخير الذكاء والإبداع البشرى [٣٢].

التعريف ٢: يمزج IR٥.٠ بين نقاط القوة الكامنة في الذكاء البشري وCPPS لبناء مصانع متآزرة. بالإضافة إلى ذلك، تبحث السلطات عن تصميم إبداعي وأخلاقي يرتكز حول الإنسان للتغلب على نقص الموظفين الناجم عن IR ٤.٠ [٣٣].

التعريف ٣: ٥.٠ IRهو نموذج للمرحلة التالية من التصنيع، والتي تتضمن عودة العمالة إلى المصانع، والإنتاج الموزع، وCM كالذكي، والتخصيص المفرط، وكلها تعمل معًا لإنشاء تجربة عميل مخصصة بمرور الوقت [٣٤].

التطور التاريخي لظهور مفهوم الثورة الصناعية الخامسة:

تتبع جذور الصناعة ٥.٠ في مفهوم "الصناعة ٤.٠" الذي تمت صياغته في ألمانيا في ٢٠١١ كمشروع مستقبلي وجزء من استراتيجية البلاد عالية التقنية، التي سيتم تبنيها بشكل عام من قبل رجال الأعمال والعلوم وصناع القرار، فقد كان مرتبطًا في الأصل بكيفية وإلى أي مدى نجحت البلاد خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين؟ وكيف يمكن أن تكون أكثر فاعلية في العقود القادمة؟ من أجل الحفاظ على استقرار عدد الموظفين في الإنتاج إلى حد كبير، لقد ركزت– ليس فقط –على تنمية المتطلبات الاقتصادية بشكل أفضل، ولكن أيضًا على المتطلبات البيئية الخاصة لـ "الإنتاج الأخضر" من أجل صناعة خالية من الكربون وموفرة للطاقة.

في عام ٢٠١٣ قدمت Acatech (الأكاديمية الألمانية للعلوم الهندسية) جدول أعمال بحثي وتوصيات تنفيذية تم تطويرها بتحريض من الوزارة الفيدرالية للأبحاث (BMBF) واستنادًا إلى أنظمة خارطة الطريق الوطنية المضمنة، ووصف تأثير إنترنت الأشياء (IOT) على تنظيم الإنتاج بفضل التفاعل الجديد بين البشر والآلات، وموجة جديدة من التطبيقات الرقمية للتصنيع، اقترح دويتشه بنك ٢٠١٤ أن اعتماد الصناعة ٤.٠ كان سيصبح مصنع تجهيز العالم.

نشر البروفيسور (كلاوس شواب) الرئيس التنفيذ للمنتدى الاقتصادي العالمي كتابين يصف فيهما كيف تختلف الصناعة ٤.٠ اختلافًا جوهريًا عن المفاهيم الصناعية السابقة، والتي تميزت بشكل أساسي بالتقدم التكنولوجي [٣٥].

كان المصطلح مؤثرًا على المستوى الدولي، ويستخدم بالفعل في عدد من الطرق البديلة من قبل مراكز الفكر وقادة الأعمال والمنظمات الدولية وصانعي السياسات، حددت الاقتصادات المتقدمة وذات الكثافة التصنيعية مثل الصين كيفية تطبيقها في سياقها الخاص، وتستمد المبادرة الحكومية "صنع في الصين" ٢٠٢٥ الإلهام المباشر من الصناعة ٤.٠ التي تركز على تنشيط الصناعة التحويلية الصينية [٣٦]

على مدار السنوات العشر من عمرها، ركزت الصناعة ٤.٠ بشكل أقل على المبادئ الأصلية للعدالة الاجتماعية والاستدامة، وبدرجة أكبر على الرقمنة والتقنيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي لزيادة كفاءة الإنتاج، ويوفر مفهوم الصناعة ٥.٠ تركيزًا مختلفًا، ويسلط الضوء على أهمية البحث والابتكار لدعم الصناعة في خدمتها طويلة الأجل للبشرية داخل حدود الكوكب.

ترتبط مفاهيم المجتمع ٥.٠ والصناعة ٥.٠ بمعنى أن كلا المفهومين يشيران إلى تحول أساسي في مجتمعنا واقتصادنا نحو نموذج جديد.

تم تقديم مفهوم المجتمع ٥.٠ بواسطة Keidanren اتحاد أعمال اليابان في عام ٢٠١٦ وقد تم الترويج له لاحقًا من قبل الحكومة اليابانية؛ حيث تأخذ اليابان بشكل أساسي أبعاد الرقمنة والتحول، التي تقع بشكل أساسي على مستوى المنظمات الفردية، وأجزاء من المجتمع إلى استراتيجية التحول الوطني والسياسة، وحتى الفلسفة.

في مفهوم المجتمعات ترتبط الطريقة التي يضمن بها الناس سبل عيشهم ارتباطًا مباشرًا بالطريقة التي يبنون بها مجتمعهم، ينتج الترقيم حتى عن نطاق زمنى مختلف جدًا وأطول بكثير من نطاق الثورات الصناعية، تتوافق "الجمعيات" الأولى والثانية مع فترات ما قبل الصناعة (حتى نهاية القرن الثامن عشر) وترتبط على التوالي بالصيد/ الجمع والاقتصادات الزراعية لمجتمع ٣.٠ وهو مجتمع صناعي، ويتوافق بشكل أو بآخر مع فترة الثورات الصناعية الأولى والثانية، وجزء من الثورات الصناعية الثالثة، ويتميز

المجتمع ٤.٠ بهيمنة "المعلومات" ويمكن القول أنه تطور من نسخة رقمية عالية للثورة الصناعية الثالثة حتى اليوم.

يحاول المجتمع ٥.٠ تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية، وحل المشكلات المجتمعية والبيئية، لا يقتصر الأمر على قطاع التصنيع، ولكنه يعالج تحديات اجتماعية أكبر تعتمد على تكامل المساحات المادية، وافتراضية المجتمع ٥.٠ هو مجتمع يتم فيه استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة، وإنترنت الأشياء والروبوتات والذكاء الاصطناعي، والواقع المعزز بشكل نشط في الحياة اليومية، والصناعة، والرعاية الصحية، وغيرها من مجالات النشاط، ليس في المقام الأول لتحقيق ميزة اقتصادية، ولكن من أجل المنفعة والراحة لكل مواطن (٣٧).

تظهر التطورات المستمرة في محاولة لتعظيم فوائدها للمجتمع الأوروبي– مع التخفيف من المخاطر الناشئة التي تشكلها– تظهر بوضوح في أولويتين رئيستين للمفوضية الأوروبية الحالية "الصفقة الخضراء" وهي استراتيجية شاملة لجعل أوروبا محايدة مناخيًا بحلول عام ٢٠٥٠ أوروبا الملائمة للعصر الرقمي التي تستهدف زيادة الابتكار التكنولوجي في أوروبا، مع إدخال قواعد جديدة ومحدثة للتكنولوجيا والاقتصاد الرقمي يوضح الكتاب الأبيض المنشور مؤخرًا حول تنظيم الذكاء الاصطناعي، وكذلك استراتيجية البيانات الأوروبية بوضوح الأهمية التي توليها المفوضية الأوروبية للتأثير المجتمعي للتقنيات الرقمية(٣٨).

فيما يتعلق بالتكنولوجيا تريد Industry 5.0 التعامل مع وعود الرقمنة المتقدمة والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي، مع تأكيد على الدور الذي تؤديه هذه التقنيات لمعالجة المتطلبات الجديدة والناشئة في المشهد الصناعي والمجتمعي والبيئي، وهذا يعني استخدام البيانات والذكاء الاصطناعي لزيادة مرونة الإنتاج في أوقات الاضطراب، وجعل سلاسل القيمة أكثر قوة يعني نشر التكنولوجيا التي تتكيف مع العامل وليس العكس، ويعني استخدام التكنولوجيا للدائرية والاستدامة.

سمات الثورة الصناعية الخامسة وخصائصها:

لا يمكننا أن تكون الثورة الصناعية الخامسة قاصرة على اختراع واحد محدد لتحديد ماهيتها، ومع ذلك هناك عدة تنبؤات لبعض المختصين أو الخبراء، تستند إلى ما ظهر من واقع الثورات التي سبقتها، سنلخص أكثرها منطقية وشيوعًا على النحو التالي:

أ . أن تكون الثورة الصناعية الخامسة حول الثقة والقيم:

تثير التحولات الكبيرة والمعقدة الناجمة عن التطور التكنولوجي السريع عددًا من التحديات الأخلاقية، بما في ذلك مشكلات خصوصية البيانات والثقة؛ لأنه يمكن التلاعب بها لخدمة مصالح أطراف معينة، وهو اقتراح تم تداوله واعتماده في المنتدى الاقتصادي العالمي في (دافوس) الذى عقد في ٢٠١٦ ، وهو صياغة بعض المصطلحات السلبية للدلالة على المشكلة، ومنها نقص الثقة، وأزمة الثقة، وفقدان الثقة في التكنولوجيا، واستشهد بأكثر الحوادث خطأ، وهي فضيحة انتهاك الخصوصية في فيسبوك، والتي سربت بيانات ٥٠ مليون مشترك لصالح Cambridge Analytica خلال الانتخابات الرئاسية الأمريكية، والتي مثلت تحديًا صارخًا لمهنة الأخلاق وحافظت على ثقة المستخدمين[٣٩] هناك أيضًا الوجبات الجاهزة الأخرى التي تمس الجانب الأخلاقي والقيم، مثل التلاعب في الجينوم البشرى من خلال الابتكارات في علم الأحياء (علم الهندسة الوراثية وعلم الوراثة) حدث الشيء نفسه مع الصينيين في حركة تحسين النسل سيئة السمعة في أوائل القرن العشرين، والتي انتقلت من التجارب على جينوم الحيوان إلى البشر، فضلًا عن المشكلات الأخلاقية التي نتجت عن استخدام الذكاء الاصطناعي كبديل للإنسان في بعض المجالات، والتي من المتوقع أن تهيمن على معظم الأماكن في السنوات القليلة المقبلة.

كما انه في مجال المساواة والمسئولية الاجتماعية الناتجة عن استخدام التكنولوجيا الرقمية المفرطة، فلا شك أننا بحاجة إلى حلول وأطر عالمية، أو ربما إلى عقد اجتماعي رقمي جديد يحافظ على النظام الأخلاقي الذي تشكل على مر الزمن، وميز البشر عن غيره من المخلوقات، فمن المنطقي أن توجه بوصلة الثورة الصناعية القادمة نحوه لترسيخ القاعدة الأساسية التي تخدم الإنسان، وتحقق له العدل والازدهار في كل تكنولوجيا التنمية التي يسعى إليها.

ب . الثورة الصناعية الخامسة هي ثورة الذكاء الاصطناعي:

ذكر البروفيسور (جورج موير، ٢٠١٨)، في مقالته الذكاء الاصطناعي، الثورة الصناعية الخامسة وتوقع موير أن استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوتات سيغير الوضع الاجتماعي والاقتصادي للبشرية جمعاء، ويغير طريقة عملنا من ٩ إلى ٥ وستختفي الوظائف النموذجية، كما يتوقع أن يحل الذكاء الاصطناعي محل أكثر من ٥٠ % من المهام التي نقوم بها اليوم على مدى السنوات الخمس المقبلة، ولا شك أن الذكاء الاصطناعي كان موجودًا في أشياء كثيرة من حولنا ولأكثر من نصف قرن[٤٠]، ومع ذلك فإن التحول الحاسم والمتوقع للذكاء الاصطناعي في الثورة الصناعية الخامسة هو أنه سينتقل إلى إبعاد المهام عن البشر وتركها في أيدى الآلات التي يمكنها التفكير والتعلم والتقييم واتخاذ القرارات بشكل مستقل دون تدخل بشرى، لكن هذا التحول سيولد مشكلة خطيرة كانت في السابق مادة غنية لأفلام الخيال العلمي، ومع ذلك سيصبح قريبًا حقيقة واقعة بسبب التطور المنطقي للاستخدام، وهو أن هذه الآلات ستصبح اختيارًا وليس مسيرة.

ج . ثورة إنقاذ الكوكب:

انطلق المنتدى الاقتصادي العالمي تحت شعار "الثورة الصناعية الخامسة ثورة لإنقاذ الكوكب"، يعتقد مارك بينيوف، مؤسس Salesforce والمدير التنفيذي المشارك للمنتدى الاقتصادي العالمي، أن الاستدامة تكتسب أهمية أكبر مع الوعي المتزايد بأنه عاجل أم آجل، سيتم استنفاد مواردنا، وأن التكنولوجيا وحدها هي التي يمكن أن توفر بديلًا [٤١] يضاف إلى نضوب الموارد الطبيعية والتلوث البيئي والاحتباس الحراري؛ مما أدى إلى ارتفاع درجات الحرارة وتغيير أنظمتنا البيئية.

د . الثورة الصناعية الخامسة هي ثورة تقنية النانو:

بمجرد أن حصل العلماء على الأدوات المناسبة منذ ثلاثين عامًا، مثل مجهر المسح النفقي (STM)، والمجهر (أنجبت)، القوة الذرية (AFM) القادرة على الرؤية المجهرية فائقة الدقة، عصر تكنولوجيا النانو. من خلال هذه التقنيات تمكن العلماء من التحكم والتحكم في الذرات والجزيئات الفردية، وهو ما كان يعد تقدمًا رائعًا في تقنية النانو، وتمكن العلماء والمهندسون اليوم من إيجاد مجموعة واسعة من الطرق لإنتاج ما تم

تسميته بالمواد النانوية، والتي لم تكن موجودة من قبل، مع الاستفادة من خصائص الذرات الفردية والجزيئات التي لا تشبه مادتها الأصلية المنفصلة منها، وخلطها مع مادة أخرى غير مادية بنسب مختلفة لإنتاج مواد جديدة لها صفات مختلفة، مثل أن تكون أقوى او أخف وزنًا (٤٢). اليوم تؤدى تقنية النانو دورًا رائدًا حاسمًا في إحياء سوق التجارة العالمية من خلال تقديم سلعها ومنتجاتها، والتي تتزايد يومًا بعد يوم. اليوم تنتج حوالي ١٨٦٠ شركة تابعة لسبع وعشرين دولة في العالم منتجات ومنتجات نانو مختلفة. بلغ حجم المبيعات في عام ٢٠٠٧ حوالي ١٤٦ مليار دولار.

الاستدامة أحد الاحتياجات التي وضعتها الصناعة ٥.٠ هي تطوير أنظمة التصنيع القائمة على مصادر الطاقة المتجددة، وفقًا لتقييم المفوضية الأوروبية. يجب أن تكون الصناعة مستدامة من أجل احترام قيود إنتاج الكوكب، وخفض انبعاثات الكربون بنسبة ٥٥ في المائة بحلول عام ٢٠٣٠؛ وبالتالي فإنها تنصح باستخدام العمليات الدائرية التي تقلل من النفايات، وتعظم حماية البيئة، وإعادة الاستخدام، وإعادة تدوير الموارد الطبيعية.

إن محورية الإنسان تعد البشر جوهر نموذج التصنيع وفقًا لـ Industry 5.0 الفكرة الأساسية بسيطة يجب أن يكون الاستفسار ما الذي يمكن أن تقدمه التكنولوجيا لنا؟ بدلًا مما يمكننا تحقيقه بالتقنيات الجديدة؟ ويتم ضمان استخدام التكنولوجيا حتى لا تنتهك الحقوق الأساسية للموظفين، وبفضل هذا النهج الاجتماعي والاقتصادي والمرتكز حول الإنسان، يمكننا الآن حماية حقوق، مثل: حرية الخصوصية، والاستقلالية والإنسانية، المرونة. لقد جعل وباء كوفيد ١٩ القدرة على الصمود عنصرًا حاسمًا في المعركة. يوضح البحث الذي أجرته المفوضية الأوروبية مدى تعرض أعمالنا للتحولات الجيوسياسية والكوارث البيئية مثل Covid-19؛ نتيجة لذلك في الصناعة ٥.٠ نجد القدرة على الاستجابة بشكل مناسب للمواقف الصعبة والإنتاج الضروري يحدث بشكل إيجابي. الهدف من Industry 5.0 هو اجتياز التغييرات والصعوبات بنجاح من خلال تبنى استراتيجية قوية ومبررة مرتكزة حول الإنسان.

أدوات الثورة الصناعية الخامسة:

حددت المفوضية الأوروبية [٤٣] ستة مجالات رئيسة كجزء من إطارها التكنولوجي كمحفزات للصناعة ٥.٠.

١. الاتصال بين الإنسان والآلة حسب الطلب.
٢. مواد ذكية وتكنولوجيا مستوحاة من الحيوية.
٣. المحاكاة والتوأمة الرقمية.
٤. تقنيات نقل البيانات وتخزينها وتحليلها.
٥. الذكاء المحوسب (AI).
٦. تقنيات توفير الطاقة، والطاقة المتجددة، والتخزين، والاكتفاء الذاتي.

لذلك تكتسب الصناعة ٥.٠ وفقًا لما سبق شعبية كهدف ما بعد الجائحة لمستقبل الأتمتة الصناعية. في هذا المستقبل ستظل التكنولوجيا مثل الروبوتات والآلات الذكية وإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ضرورية لنجاح الأعمال، ولكن سيتم التركيز بشكل أكبر على الاكتفاء الذاتي والقدرة على التكيف وتنمية المهارات البشرية، كل ذلك سيتم بمساعدة التكنولوجيا التي أصبحت أكثر إدراكًا وفعالية.

كما ترى بوضوح فإن Business 5.0 ، Ir 4.0 متشابهان إلى حد ما، ربما لا تظهر الفروق بينها وبين ما تسهم به حركة الصناعة ٥.٠ في هذه القضية على الفور.

أهداف الثورة الصناعية الخامسة:

لا داعي للاعتقاد بأن تقدم الروبوتات سيسمح لنا بتقليل عدد من الموظفين، واستبدال الأشخاص على خطوط الإنتاج الذين يقومون بأعمال رتيبة ومتكررة. فالمنظمات التي تتمتع بسجل إنجازات ناجح تحترم الإدراك البشرى ومهارات التخفيف من حدة النزاعات، وفقًا لسوزان هيلبر– الخبيرة الاقتصادية بجامعة كيس ويسترن ريزيرف– ينظر الناس عمومًا إلى عمال التصنيع على أنهم خيار سيئ للإنسان الآلي، وقد أوضحت "نيويورك تايمز" رأي سوزان هيلبر، ومع ذلك من الناحية العملية، فإن هذه المشكلات صعبة للغاية، وعادة ما يضع عامل خط التجميع افتراضات تُظهر بعض المشكلات التي يصعب حلها بدون هذا الشخص.

تُعد الروبوتات أكثر ثباتًا بكثير من البشر، وهي تقوم بجهد محدد بشكل جيد، لكنها لا تمتلك تلك الخصائص البشرية المتمثلة في القدرة على التكيف، والقدرة على التفكير النقدي من خلال العمل مع البشر، تشير Universal Robots إلى الروبوتات التعاونية بـ Co robots للتأكيد على مكانة induvial في الخبرة الروبوتية (٤٤).

يدعي كبير المسئولين التقنيين والمؤسس المشارك لشركة Universal Robots, Esben Stergaard أن الصناعة ٥.٠ ستجعل المصنع مكانًا يمكن للأفراد المبدعين فيه القدوم والعمل لإيجاد تجربة أكثر تخصيصًا وإنسانية للعمال والمستهلكين.

إن الهدف من Industry 5.0 هو تحسين العلاقات التعاونية بين الناس والروبوتات في البيئات الصناعية" وقد أدرك العمال أن الروبوتات أعفتهم من العمل الشاق بدنيًا، وسمحت لهم بالتركيز على أشياء أخرى، في هذه المرحلة تعمل التقنية والروبوتات بشكل جيد، وتقر الصناعة ٥.٠ بأنه يجب دمج الإنسان والآلة لمواجهة تعقيد الإنتاج في المستقبل في التعامل مع التخصيص المتزايد من خلال عملية تصنيع آلية فعالة (٤٥).

في وقت لاحق باستخدام الخبرة لرفع كفاءة التقدم، لا توجد فائدة من العودة إلى المسار القديم لفعل الأشياء؛ نتيجة لذلك نستخدم الآن أجهزة الكمبيوتر المزودة ببرنامج معالجة كلمات بدلًا من الآلات الكاتبة في سياق مماثل، وتبشر الصناعة ٥.٠ بانتهاء عصر التصنيع بالنظر إلى الكفاءات التي يمكن تحقيقها، لا يوجد هدف للعودة.

دعا المجلس الاستشاري للاتحاد الأوروبي (EU) إلى تسريع أبحاث الروبوتات والذكاء الاصطناعي في هذا المجال، مدركًا أن أوروبا تتخلف عن الولايات المتحدة والصين في النهوض بالابتكارات مثل تلك (٤٦) (AI).

يجب أن يتبنى الاتحاد الأوروبي الأتمتة بالكامل لصالح المستهلكين والشركات والعاملين، حتى إذا كان لا يمكن إيقاف تطورات الصناعة ٥.٠، ومع ذلك يجب على الشركات والقضاة التعامل مع عدد من القضايا والتداعيات الحاسمة، على سبيل المثال: قام الباحثون في دراسة ظهرت في الأصل في OMICS بإصدار إنذار حول مشكلة الميكنة المفرطة، ويبدو أنهم يشاركون مخاوف رجال الأعمال، مثل ماسك الذي خفت مواقفه العدائية السابقة للتكنولوجيا منذ ذلك الحين.

وليس السؤال الآن عن إمكانية شركة ما الاستفادة من وجود أشخاص يعملون جنبًا إلى جنب مع الآلات، ولكن بالأحرى كيفية الاستفادة بشكل أفضل من الخبرة الرائدة للاستفادة الكاملة من إمكانات الاتصالات البشرية، والآلية.

لا تزال الشركات ٥.٠ في مهدها؛ مما يعني أننا ما زلنا نركز بشدة على تعزيز وتحسين الصناعة ٤.٠ من خلال استخدام التكنولوجيا المتاحة بسهولة؛ ولذا تسعى الثورة الصناعية الخامسة إلى نقل الصناعة نحو صناعة أكثر تمحورًا ومرونة، واستدامة حول الإنسان.

يستفيد العمال والشركات والبيئة من الصناعة ٥.٠ وهذا التغيير في النموذج الذي نمر به لا يتعلق فقط بالإنتاجية والكفاءة، بل يتعلق الأمر أيضًا بالتأكيد على أن الإنتاج يقدر الموظفين والبيئة وفقًا لـ Frost & Sullivan بل هناك مقارنة بين الصناعات ٤.٠، ٥.٠ .

تعد الصناعة ٥.٠ أولوية بالنسبة للاتحاد الأوروبي لأنها تعد مكملة للصناعة ٤.٠، وتم إنشاء العبارة لنفس الأسباب تقريبًا بواسطة شركات البحث والاستشارات والمتخصصين في الصناعة، الذين بدأوا في مناقشة الحاجة إلى الصناعة ٥.٠.

متطلبات الصناعة ٥.٠:

مع نمو التعليم الافتراضي سيتقدم تدريب الموظفين أيضًا بشكل كبير ؛ نتيجة لذلك قد تعمل الشركات بتكلفة أقل؛ إذ لا توجد حاجة لوقف الإنتاج من أجل تدريب موظفيها، وسوف يؤدى هذا إلى تدريب أكثر أمانًا يحمى العمال من الأخطار غير الضرورية أثناء التدريب، كما تزيد بيئات التعلم التفاعلية الناتجة من تحفيز الموظفين وتواصلهم(٤٧).

تأخذ هذه التكنولوجيا في الاعتبار البشر في إجراءات مثل سلامة المصنع والأهداف، إنهم يعملون تقريبًا مثل المتدربين، القادرين على رؤية السلوك البشرى وتقليده أثناء مساعدة المشغلين.

سيحتاج Factory 5.0أيضًا إلى توسيع Digital Twins وهي تقنية أساسية أخرى عبارة عن تمثيلات مرئية لعملية أو منتج، ويؤدى إنشاؤها إلى تحسين الفهم والاختبار.

بالإضافة إلى ذلك، فإن ظهور عمليات معقدة بشكل متزايد سوف يستلزم اعتماد البرامج المناسبة التي يمكنها إدارة هذه الكمية الهائلة من البيانات، وإعطاء المشغلين البشريين مكانًا للتعامل مع الآلات.

ركائز الثورة صناعية خامسة ٥.٠ IR

يركز ٥.٠ على قيمة أصحاب المصلحة بدلًا من قيمة المسهمين؛ مما يعزز دور الصناعة وإسهاماتها في الركائز الأساسية لـ IR٥.٠ كما هو موضح في الشكل (٤٨)

فيما يلي الركائز الأساسية لـ ٥.٠ IR:

١) ترتكز حول الإنسان: ويتم الجمع بين براعة الإنسان والحرفية، مع سرعة وكفاءة واتساق الروبوتات في IR٥.٠ ، وبالتالي فإنه يعزز التمكين البشري والموهبة والتنوع.

٢) الاستدامة: بعد التصنيع الإضافي، المعروف حاليا باسم الطباعة ثلاثية الأبعاد، أحد أبرز العناصر في IR٥.٠ ويتم استخدامه لجعل عناصر التصنيع أكثر استدامة. في ٥.٠ بهدف التصنيع الإضافي إلى تحسين سعادة العملاء، من خلال دمج الفوائد في السلع والخدمات (٤٩).

٣) الحفاظ على الموارد وتغير المناخ، والاستقرار الاجتماعي، وإفادة الشركات والموظفين والمجتمع من ٥.٠ IR

٤) بالإضافة إلى منح العمال مزيدًا من التحكم، فإنه يلبي الاحتياجات المتغيرة باستمرار للموظفين.

٥) يتم تعزيز التنافسية من حبث المهارات والتدريب.

٦) ويمكن جذب أفضل المواهب بسهولة أكبر، كما أنه مفيد لعالمنا لأنه يشجع نماذج الإنتاج الدائرية ويدعم التقنيات التي تزيد من كفاءة استخدام الموارد الطبيعية (٥٠).

٧) التفاعل بين الإنسان والآلة؛ إذ يركز ٥.٠ بشكل أكبر على التفاعل بين الإنسان والآلة، ويوفر منصة أكبر للبحث والتطوير في هذه الصناعة.

٨) جودة الخدمة بدعم من. ٥.٠ IR، يمكن تقديم خدمات عالية الجودة في مناطق بعيدة لا سيما في مجال الرعاية الصحية، مثل الإجراءات الجراحية التي تقوم بها الروبوتات في المناطق الريفية.

٩) المتابعة المتكررة سيساعد ٥.٠ IR العميل رقميًا في التعامل مع مهام المتابعة المتكررة، من خلال جعل الآلات قابلة للتكيف وفقًا لمتطلبات الموظف.

١٠) وظيفة ذات قيمة أعلى نظرًا لمنح الأفراد الحرية في أن يكونوا مسئولين عن البناء مرة أخرى، يوفر ٥.٠ IR وظائف ذات قيمة أعلى من ذي قبل.

١١) أفضلية التخطيط: في ٥.٠ IRيكون مشغل خلية الإنتاج أكثر انخراطا في نهج التخطيط أكثر أو أقل من طريقة التصنيع الآلي.

١٢) الحرية الإبداعية: إنها تتيح المزيد من العناصر المصممة حسب الطلب والشخصية، فضلًا عن الحرية الإبداعية.

١٣) المرونة: يشير مصطلح "المرونة" إلى ضرورة تحسين متانة الإنتاج الصناعي، وتجهيزه بشكل أفضل ضد الانقطاعات والتأكد من قدرته على توفير البنية التحتية الرئيسة والحفاظ عليها أثناء الأزمة. ويمكن تحقيق مرونة عالية عندما يعمل البشر والروبوتات معًا (٥١).

١٤) انخفاض التكلفة والتحكم البيئي تتم مراقبة المناخ والرطوبة ودرجة الحرارة واستخدام الطاقة في الوقت الفعلي، ويتم التنبؤ بها باستخدام أجهزة استشعار ذكية متصلة بالشبكة وخوارزميات متخصصة، وهذا يفيد بشكل خاص في المزارع التي تعتمد بشكل كبير على الطقس. ومعرفة ما يمكن توقعه ومكان التصرف قد يساعد في تجنب الأخطاء المكلفة وتعزيز الناتج.

١٥) الأتمتة مع. ٥.٠ IR من الأسهل أتمتة عمليات الإنتاج.

الفرص المتاحة من خلال الثورة صناعية خامسة:

تتمثل الفرص المقدمة من 5IR في:

(١) توظيف أفضل: من خلال تنفيذ تقنيات الجيل التالي، سيكون للأتمتة تأثير إيجابي كبير على التوظيف في عدد من المجالات [٥٢].

(٢) التخصيص: العملاء لديهم المزيد من تخصيص خيارات بأساليب إنتاج مؤتمتة للغاية.

(٣) تحسين الكفاءة البشرية يفتح ٥.٠ IR المزيد من الخيارات للأفراد المبدعين للحضور والعمل؛ مما يسمح بتحسين الكفاءة البشرية.

(٤) سلامة الموظفين: لقد تحسنت سلامة الموظفين في أرضية العمل؛ لأن COBOTS يمكنها القيام بمهام خطرة [٥٣].

(٥) رضا العملاء تعمل المنتجات والخدمات الأكثر تخصيصا على تعزيز سعادة المستهلك، وولائه وجذب عملاء جدد؛ مما يؤدي إلى زيادة الأرباح وحصة السوق للشركات.

(٦) الفرص أفضل: تمنح الشركات الناشئة ورجال الأعمال في المجالات الإبداعية والمبتكرة فرصًا هائلة

التحديات التي تفرضها الثورة الصناعية الخامسة:

1 . تحديات الوظائف والبطالة:

أدى ما جلبته لنا الثورة الصناعية الرابعة من التغيير مثل الأعمال والوظائف بسبب التقدم التكنولوجي إلى عدد من الوظائف التقليدية، ومن المتوقع أن تستمر أتمتة معظم الوظائف حتى وصول الثورة الصناعية الخامسة، الأمر الذي سيؤدي إلى تراجع الطلب على العمالة التقليدية؛ إذ تشير التقديرات إلى أن ما بين ٤٠٠ مليون و ٨٠٠ مليون شخص سينزحون عن طريق الأتمتة ٢٠٣٠ في جميع أنحاء العالم [٥٤] كل هؤلاء سيحتاجون إلى إيجاد وظائف جديدة.

وفقًا لتقرير الوظائف الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي لعام ٢٠١٦ ، من المتوقع أن تشهد الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٠ اختفاء حوالى خمسة ملايين وظيفة إدارية ومكتبية وحوالى ٦.١ مليون وظيفة في مجال الصناعة والتصنيع، والإنتاج، وحوالى

نصف مليون وظيفة في البناء والصناعات الاستخراجية، و١٥١ ألف وظيفة في مجال التعليم والرياضة والألعاب والترفيه، وحوالى ١٠٩ ألف وظيفة في مجال القانون، و٤٠ ألف وظيفة في مجال الصيانة (المنتدى الاقتصادي العالمي، ٢٠١٦) [٥٥] من الواضح أن التحدي كبير للغاية في هذا الجانب، لكن الصورة ليست قاتمة إلى هذا الحد، وهناك فرص غير كافية يمكن أن تعوض بعض الوظائف التي سنتناولها عندما نتناول الخيارات المتاحة لاحقًا.

2 . التحديات البيئية:

يعد تغير المناخ أحد التحديات الكبيرة التي أوجدها التطور التكنولوجي المستمر منذ الثورة الصناعية الأولى حتى يومنا هذا، والتى تتمثل فى التطور السريع للتكنولوجيات، التوسع الحضري، الإزالة المفرطة للغابات، نضوب الموارد غير المحدود، التصحر، النمو السكاني السريع، ندرة المياه، انعدام الأمن الغذائي، إلخ، مما يعيق التوازن البيئي الطبيعي للأرض.

كما أن الهجرة السريعة للأشخاص للحصول على فرصة عمل أفضل وتراكم في مكان واحد، وترك الآخر، يحدث ضغطًا على جزء من الأرض بينما يتأخر تطوير الأجزاء الأخرى، وأدت هذه التحديات إلى اختلال التوازن البيئي وعدم المساواة في النمو العالمي؛ مما أدى إلى عدم المساواة الاجتماعية على المستوى الدولي، واندلاع الصراعات والتوترات الاجتماعية، والتطرف العنيف، وسنشرح أهم نوعين من التحديات التي تواجه البيئة اليوم.

النفايات الإلكترونية:

أدى الابتكار السريع وخفض التكاليف إلى زيادة كبيرة في إنتاج، وسهولة الوصول إلى المنتجات الإلكترونية الرقمية، وهذا أدى إلى الزيادة في الأجهزة والمعدات الإلكترونية من قبل الناس مما أدى إلى زيادة النفايات الإلكترونية والكهربائية.

إذا أردنا حساب عدد السلع الكهربائية المنتجة سنويًا، فسنواجه صعوبة، ومع ذلك- وبالنظر إلى الأجهزة المتصلة بالإنترنت- فإن عددها سيصبح أكثر من البشر بلا شك، ومن المتوقع أن يكون الرقم بين ٢٥٥٠ مليار بحلول عام ٢٠٢٠. تُعد النفايات الإلكترونية الآن هي النفايات الأسرع نموًا في العالم، فقد نمت بعض أشكالها بشكل كبير،

ووصفتها الأمم المتحدة بأنها تسونامي من النفايات الإلكترونية، وتشير التقديرات إلى أن هذا التدفق من النفايات وصل إلى ٤٨.٥ مليون في عام ٢٠١٨، مع العلم أن هذا الرقم يتضاعف تقريبًا ثلاث مرات على مستوى العالم ما لم يتم التحول إلى اقتصاد دائري بشكل أساسي، بسبب أن المجتمعات اليوم تتعامل مع ٢٠% فقط من هذه النفايات الإلكترونية بشكل مناسب، هناك القليل من البيانات حول ما يحدث للباقي، والتي تنتهي في الغالب في مكبات النفايات، أو يتم التخلص منها من قبل العمال غير الرسميين في ظروف سيئة.

ومع ذلك تبلغ قيمة النفايات الإلكترونية ما لا يقل عن ٦٢.٥ مليار دولار سنويًا، وهو ما يزيد عن الناتج المحلى الإجمالي لمعظم البلدان وعلاوة على ذلك، فإن ١٢٣ دولة لديها ناتج محلى إجمالي أقل من كومة النفايات الإلكترونية العالمية [٥٦]

3 . تحدى عدم المساواة والاحتكار:

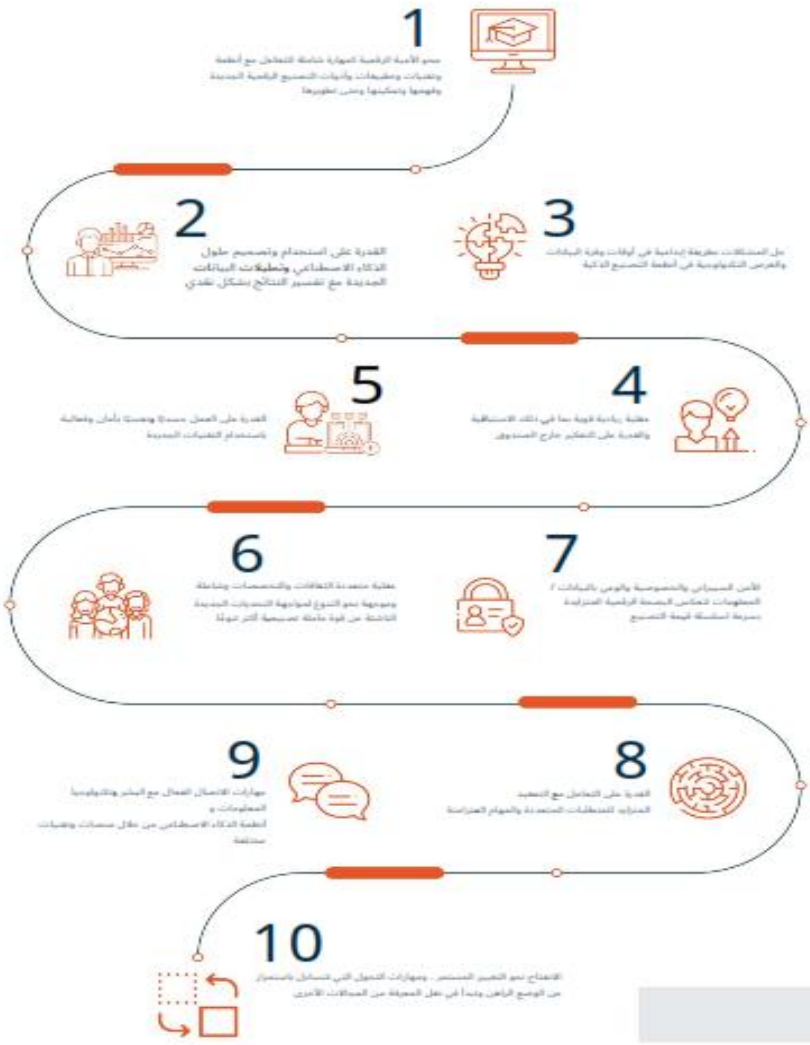
إن العلاقة بين التكنولوجيا وعدم المساواة والاحتكار لم تظهر اليوم، بل هي تصاحب جميع الثورات الصناعية، لكنها قد تكون أكثر حدة هذه المرة؛ بسبب التطور التكنولوجي العالي والتحول السريع؛ إذ تعد التكنولوجيا دائمًا – وفقًا للمتخصصين والخبراء– تهديدًا للاستقرار الاجتماعي، من خلال عدة جوانب، فهناك تفاوت تكنولوجي بين البلدان بل حتى داخل البلد الواحد (بين الريف والمدينة) بسبب الفجوة الرقمية، وينتج عن ذلك أيضًا تباطؤ في مستويات النمو، لا سيما في البلدان الناشئة؛ بسبب الافتقار إلى البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ بسبب ضعف الاستثمارات في التكنولوجيا والتنمية.

تدعونا عملية تركيز الثروة والسلطة في أيدي عدد قليل من الناس إلى التفكير في الأدوار المستقبلية الخطيرة التي يمكن أن تؤديها هذه الشركات التكنولوجية العملاقة، وقدرتها على اغتصاب الدور التقليدي للدولة بصفتها صانع القواعد والمنظم والمنفذ، وما يمكن أن تشكله هذه العملية من التحديات الكبيرة لجميع المجتمعات على المستوى العالمي.

4.تحدى المهارات وصقلها وإعادة صقلها

تعد المهارات هي مجموعة أخرى مهمة من الاعتبارات بالنسبة للصناعة ٥.٠ ، تتطور احتياجات المهارات بسرعة مثل التقنيات؛ إذ تعاني الصناعات الأوروبية من نقص المهارات والمؤسسات التعليمية والتدريبية غير القادرة على الاستجابة لهذا الطلب، وهذا ينطبق على كل من الخبراء ومتطلبات المهارات الرقمية العامة.

من المهم ملاحظة أنه من المستحيل ضمان رفع مستوى المهارات لكل عامل في الصناعة؛ فمع زيادة الأتمتة، ستصبح بعض المهارات قد عفا عليها الزمن حتمًا، وبالتالي يصعب تطويرها بشكل أكبر، وفيما يتعلق بالمهارات الرقمية، فمن الضروري ضمان مستوى أساسي معين من المعرفة والفهم للجميع، وهذا ينطبق بشكل خاص على الذكاء الاصطناعي، ومن المهم أن يكون لدى الناس فهم أساسي لكيفية عمل الذكاء الاصطناعي، وأن يعرفوا الفوائد والقيود المحتملة لهذه التكنولوجيا؛ لكي يظل البشر مسيطرين على هذه التكنولوجيا القوية، وسيكون هذا هو المطلب الأول. لقد حدد منتدى التصنيع العالمي ١٠ مهارات حاسمة [٥٧] ستكون مطلوبة في التصنيع المستقبلي، والمهم هو أن مزيج المهارات يشمل كلًا من المهارات الرقمية والتكنولوجيا، بالإضافة إلى المهارات متعددة الوظائف التي تتعلق بالإبداع والمرونة والتفكير المنفتح.



المهارات العشر اللازمة وهي:

١. المعرفة الرقمية: وهي مهارة شاملة للتفاعل مع أنظمة التصنيع الرقمية الجديدة وفهمها وتطويرها من خلال التقنيات والتطبيقات والأدوات.

٢. القدرة على استخدام تصميم جديد من تحليل البيانات وتفسير النتائج.

٣. حل المشكلات بشكل إبداعي، والتدريب والتوجيه في أنظمة التصنيع الذكية.

٤. عقلية ريادية قوية تتسم بالمبادرة والقدرة على التفكير خارج الصندوق.

٥. القدرة على العمل جسديًا ونفسيًا بأمان وفعالية باستخدام التقنيات الجديدة.
٦. عقلية متعددة الثقافات ومتعددة التخصصات وشاملة وموجهة نحو التنوع لمواجهة التحديات الجديدة وإنتاج قوة تصنيع أكثر تنوعًا.
٧. الأمن السيبراني والخصوصية والاهتمام بالبيانات والمعلومات؛ لتعكس البصمة الرقمية المتزايدة بسرعة.
٨. التعامل مع التعقيد المتزايد والقوالب المتغيرة.
٩. مهارات التواصل الفعال مع البشر وتكنولوجيا المعلومات والأنظمة الآلية، من خلال منصات وتقنيات مختلفة.
١٠. الانفتاح تجاه التغيير المستمر، ومهارات التحول التي تغير من الوضع الراهن باستمرار.

5. تحدى التنافسية في الصناعة ٥.٠

إن استمرار المنافسة والأهمية من خلال التكيف بنجاح مع عالم متغير وأسواق جديدة على المدى القصير، قد تعرض استثمارات الصناعات الأوروبية المطلوبة لخطر فقدان القدرة التنافسية مؤقتًا لأولئك الذين لم يستثمروا بعد في الصناعة ٥.٠ وسيكون من الضروري توفير الوقت والتنسيق الكامل للاستثمارات؛ من أجل التخفيف من هذه المخاطر، ومع ذلك[٥٨] نعتقد أن أكبر المخاطر على الصناعة ٥.٠ ستتحقق من خلال عدم الانخراط في التحول المجتمعي الأكبر نحو الاستدامة والتركيز على الإنسان والمرونة؛ وبالتالي فقدان القدرة التنافسية على المدى الطويل واستقطاب المواهب والاحتفاظ بها.

٦- تحدى استقطاب المواهب والاحتفاظ بها

التحدي المتزايد للشركات هو جذب القوى العاملة المؤهلة والاحتفاظ بها، ويبدو أن شغل المناصب التي تتطلب مهارات رقمية متعددة التخصصات يمثل تحديًا خاصًا، من المرجح أن يمتلك جزءًا أصغر من القوى العاملة من خلال مجموعة المهارات المطلوبة، وقد نشأت الأجيال "Y" و "Z" في عصر الرقمنة، ويشار إليها أحيانًا باسم (المواطنون الرقميون) تشير التقديرات إلى أن ٧٥% من القوة العاملة ستتألف مما يسمى

بجيل الألفية – وهما لأشخاص الذين ولدوا بين عامي ١٩٨٥ و – ١٩٩٥ بحلول عام ٢٠٢٥. [٥٩]

فإن جيل الألفية هم الجيل الأكثر تنوعًا، الذي دخل حتى الآن سوق العمل، هناك أدلة قوية تشير إلى أن تفضيلاتهم وتوجهاتهم ودوافعهم تختلف اختلافًا جوهريًا عن أفواج الأجيال السابقة، هم في الغالب مدفوعون بالقيم الاجتماعية أكثر من الأجيال السابقة، وليس من خلال مناصب أكثر استقرارًا أو رواتب أعلى.

ويتميز هذا الجيل جيل الشباب من القوى العاملة بكونه أكثر التزامًا بتحقيق أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك المساواة وتغير المناخ والسلام والعدالة والقضاء على الفقر والازدهار، بالإضافة إلى كفاءة الموارد من أجل الاستدامة والقدرة التنافسية.

٧. تحدي كفاءة الموارد من أجل الاستدامة والقدرة التنافسية

يعزز مفهوم الصناعة ٥.٠ الأداء الاقتصادي للصناعات، مع احترام احتياجات العمال ومصالحهم، وكذلك ضمان الاستدامة البيئية. وهذا يجعلها جذابة، ليس فقط لأصحاب المشاريع، ولكن أيضًا للمستثمرين المحتملين والمستهلكين الذين يمكنهم الاستفادة من توفر منتجات أكثر تنافسية، بالمعنى الواسع.

تتمثل كفاءة الموارد في الأداء الأفضل بموارد أقل"، حول تحسين العلاقة بين مخرجات المنتج ومدخلات الموارد، وهذا يعني مراعاة منظور دورة الحياة واعتبارات نهاية الحياة. تقدم OECD RE-CIRCLE إرشادات سياسية لكفاءة الموارد، وللتحول إلى الاقتصاد الدائري للمشروع، والذي لن يكون مفيدًا للأمن المادي فحسب، بل سيحسن أيضًا النتائج البيئية والاقتصادية. اعتماد كفاءة الموارد المبتكرة هو مخطط لاقتصاد جديد للتنمية المستدامة، [٦٠] نظرة عامة على نقاط القوة والضعف في الأداء عبر جميع أهداف التنمية المستدامة؛ مما يساعد أعضاءها على تحديد الأولويات ضمن خطة عام ٢٠٣٠ الواسعة على مستوى الاتحاد الأوروبي.

٨- تحدي زيادة المرونة:

تشير المرونة إلى القدرة على التعامل بمرونة مع التغيير، لذلك فإن سلاسل القيمة والأسواق المعولمة معرضة بشكل متزايد للتغييرات المدمرة، مثل تلك التي تسببها التحولات السياسية الجغرافية؛ لذلك تحتاج صناعة المستقبل إلى أن تكون مجهزة للتكيف

بسرعة مع الظروف المتغيرة لسلاسل القيمة الرئيسة، من أجل تأمين دورها كمحرك مستدام للازدهار. يمكن للصناعة المرنة أن تتعامل مع نقاط الضعف التي يمكن أن تحدث على مستويات متعددة، بما في ذلك أرضية المصنع وشبكة التوريد ومستويات النظام الصناعي لها.

٩. تحدى الاستدامة

كانت التنمية المستدامة في قلب السياسة الأوروبية لفترة طويلة، وهي راسخة بقوة في المعاهدات الأوروبية وقد التزم الاتحاد الأوروبي التزامًا كاملًا بتنفيذ خطة عام ٢٠٣٠ لأهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، (SDG) التي تم اعتمادها من قبل الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام، ٢٠١٥ على النحو المبين في ورقة التفكير: نحو أوروبا مستدامة بحلول عام .2030 [٦١]) وتحدد الصفقة الخضراء التي أُعلن عنها في ديسمبر ٢٠١٩ بوضوح ما يجب على أوروبا فعله؛ للانتقال إلى اقتصاد مستدام، تم تحديد عدد من الأدوات القوية التي تساعد الاتحاد الأوروبي في الوصول إلى طموحاته الخاصة بالحيادية الكربونية، وتعد الابتكارات في التكنولوجيا الخضراء جنبا إلى جنب مع مبادرات الاتحاد الأوروبي التي تهدف إلى رقمنة الصناعة الأوروبية، بما في ذلك الاستخدام الأفضل للبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي) وهما حقيقة واقعة تتبناها الصناعة بشكل متزايد في مواجهة المخاوف البيئية والمجتمعية العامة المتزايدة، تقوم الشركات بدمج الاستدامة في نماذج أعمالها عند الإدراك الكامل لمزايا صورة الشركة المحسنة والتوفير في تكاليف الطاقة والمواد، وستتبنى الصناعة كفاءة الموارد كخيار طبيعي، ويجب أن تولي الأبحاث مزيدًا من الاهتمام لكيفية تجديد الشركات لنموذج أعمالها، ومراعاة الاستدامة البيئية بشكل أفضل على المستوى التنظيمي في النظم البيئية للأعمال الخاصة بها.

من الواضح أن الصناعة ٥.٠ ستؤدى دورًا رئيسًا في هذا الانتقال إلى مجتمع أكثر مرونة واستدامة يرتكز حول الإنسان ، لكي تفي الصناعة بدورها، وتستمر في أداء دورها كمحرك لازدهار المجتمعات، فهي بحاجة إلى الابتكار والتكيف؛ لتكون قادرة على الانتقال إلى نموذج مجتمعي وبيئي جديد، وسيكون التنسيق الوثيق والتعاون بين الصناعة والدول الأعضاء على المستوى الأوروبي مطلوبًا؛ للخروج بنجاح من أزمة Covid-١٩،

وعلى الرغم من أن هناك أوقاتًا صعبة في المستقبل، فإنها تقدم للصناعة فرصة فريدة للاستثمار في الانتقال إلى الوضع الطبيعي الجديد" للصناعة ٥.٠.

سيتطلب الانتقال إلى ٥.٠ Industry عددًا من الإجراءات السياسية في مجالات عدة، مثل: السياسة الاجتماعية، والتعليم، والضرائب، والطاقة، والسياسة الصناعية [٦٢]:

تنفيذ التقنيات اللازمة للصناعة ٥.٠ لقد قمنا بتنظيم ورشتي عمل افتراضيتين حول التقنيات الناشئة للصناعة.5.0 تؤخذ نتائجهما الرئيسة في الاعتبار عند إعداد برنامج Horizon Europe الأول، ولا سيما ضمن المجموعة ٤.

- تحديد الإجراءات والفرص الحالية لتطوير الصناعة ٥.٠ عبر أوروبا، بما في ذلك الإجراءات لتشجيع نشر التكنولوجيا الشاملة في جميع أنحاء أوروبا.
- باتباع مبدأ الابتكار، التحقق من العوائق التنظيمية للابتكار ذي الصلة بالصناعة ٥.٠ عند الاقتضاء، اقترح صفقات الابتكار / صناديق الحماية التنظيمية للمساعدة في التغلب على هذه العقبات.
- استكشاف الابتكار المفتوح، واختبار الأشكال الجديدة لمشاركة نتائج البحث والابتكار.

الترويج للسمات المميزة لـ ٥.٠Industry كمبادئ إرشادية لتطوير خرائط طريق تكنولوجية مشتركة في إطار جداول أعمال الابتكار الاستراتيجي، كما هو مذكور في اتصالات منطقة البحث الأوروبية الجديدة.

مميزات الثورة الصناعية الخامسة:

١- فوائد للعامل: نهج محورة الإنسان:

من اهم التحولات النموذجية التي تميز الصناعة ٥.٠ هو تحويل التركيز من التقدم الذي تحركه التكنولوجيا إلى نهج محوره الإنسان تمامًا، هذا يعني أن الصناعة تحتاج إلى النظر في القيود المجتمعية؛ بهدف عدم ترك أي شخص وراء الركب، ولهذا هناك عدد من الآثار المتعلقة ببيئة عمل آمنة ومفيدة، واحترام حقوق الإنسان ومتطلبات المهارات للعمال.

٢- دور جديد لعامل الصناعة:

في الصناعة ٥.٠ يتغير الدور حول عامل الصناعة بشكل كبير، لا ينظر إلى العامل على أنه تكلفة، بل يجب اعتباره منصبًا استثماريًا للشركة؛ مما يسمح لكل من الشركة والعامل بالتطور، وهذا يعني أن صاحب العمل مهتم بالاستثمار في المهارات والقدرات ورفاهية موظفيهم من أجل تحقيق أهدافهم، ويختلف هذا النهج اختلافًا كبيرًا عن مجرد موازنة تكلفة العامل مع الإيرادات المالية: فرأس المال البشرى أكثر قيمة وتقديرًا (٦٣).

أحد المتطلبات الأساسية المهمة لـ Industry 5.0 هو أن التكنولوجيا تخدم الناس، وليس العكس في السياق الصناعي، وهذا يعني أن التكنولوجيا المستخدمة في التصنيع تتكيف مع احتياجات عمال الصناعة وتنوعهم، بدلًا من جعل العامل يتكيف باستمرار مع التكنولوجيا المتطورة باستمرار، ويكون العامل أكثر تمكنًا وبيئة العمل أكثر شمولًا ولتحقيق ذلك يجب أن يشارك العمال عن كثب في تصميم ونشر التقنيات الصناعية الجديدة، بما في ذلك الروبوتات والذكاء الاصطناعي.

تمت معالجة التعاون بين الإنسان والآلة في عدد من المشاريع الممولة من Horizon 2020 ويهدف مشروع Factory 2 Fit على سبيل المثال إلى تمكين العمال وإشراكهم في بيئة صناعية أكثر ارتباطًا، كما أنه يمنح العمال تأثيرًا كبيرًا، ومن ثم مسئولية أكبر في تشكيل عملية الإنتاج، من خلال الوسائل الافتراضية على هذا النحو تم إنشاء مصنع افتراضي لاختبار الأفكار وتطويرها في جلسات التصميم المشترك مع العمال وأعضاء مجتمع العمل الآخرين (٦٤).

تم تطوير لوحة معلومات ملاحظات العامل لتقديم ملاحظات شخصية حول الانجازات والرفاهية، وتشير النتائج الأولى لهذا المشروع إلى تأثير إيجابي على كل من الإنتاجية ورفاهية العمال تسمح مثل هذه المبادرات بربط الأتمتة المتزايدة بالخبرة البشرية، ومن ثم تعزيز النهج المرتكز حول الإنسان.

٣- بيئة عمل آمنة وشاملة:

أحد المخاوف المرتبطة بتبني التقنيات الجديدة هو فقدان الوظائف، ومع ذلك إذا تم تطبيقها بشكل صحيح؛ فإن التقنيات الجديدة لديها القدرة على جعل أماكن العمل أكثر شمولًا وأمانًا للعمال، فضلًا عن زيادة رضاهم الوظيفي ورفاهيتهم.

ويمكن أن تتولى الروبوتات عددًا من المهام المتكررة والأبسط؛ مما يجعل أماكن العمل أكثر أمانًا للعمل، وإن إمكانات تكنولوجيا الروبوتات أبعد ما تكون عن الاستنفاد، خاصة عندما تعمل بالذكاء الاصطناعي، بل يمكن استخدام التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي- بالإضافة إلى أدوات الواقع الافتراضي والمعزز- لتوجيه العامل لأداء مهام أكثر تخصصًا، والتي تتطلب خبرة وتدريبًا محددًا، ويمكن أن يفتح هذا أيضًا فرصًا لإدخال المزيد من الأشخاص ذوى القدرات العقلية المنخفضة في بيئة العمل، وبالمثل فإن لدى الروبوتات المتحركة والهياكل الخارجية القدرة على جعل بعض المهام أقل تطلبًا من الناحية البدنية، فقد يسمح هذا للمرأة بأداء المهام التي كانت محجوزة في السابق للرجال بسبب القوة البدنية المطلوبة، وستنشأ مجموعة واسعة من الفرص الإضافية من خلال زيادة رقمنة القوى العاملة، وتتيح رقمنة العمليات الصناعية العمل عن بعد؛ مما يسمح لأولئك الذين يعيشون في مناطق بعيدة بدخول سوق العمل، وزيادة مرونة الإنتاج نفسه[٦٥]، لقد أوضحت أزمة Covid-19 الخبرة التي تعرض خلالها عمل كثير من المؤسسات للخطر بسبب تدابير التباعد المادي، إمكانات التشغيل الرقمي عن بعد لا تتعلق سلامة العمال ورفاهيتهم فقط بضمان ودعم صحتهم البدنية في مكان العمل، بل يجب مراعاة الصحة العقلية والرفاهية على قدم المساواة عند تصميم أماكن العمل الرقمية.

تأثير الثورة الصناعية الخامسة على التعليم العالي:

من المؤكد أن التعليم والتدريب وإعادة المهارات والارتقاء بالمهارات من بين أكثر القضايا الملحّة التي يجب معالجتها عند استيعاب التحول الرقمي في الصناعات؛ إذ إن رأس المال البشري المؤهل له أهمية قصوى لجعله حقيقة واقعة، ولسوء الحظ، يجب أن نعترف بأنه لن يكون كل شخص مؤهلًا لإعادة التدريب، فقد يفتقر بعض العمال إلى أبسط المهارات الرقمية المطلوبة لمزيد من التعليم والتدريب.

بالرغم من التغيرات الهائلة مثل العمل ونوع المهارات والمعرفة المطلوبة، فإننا لا نجد فرقًا كبيرًا في نظام التعليم نفسه، وعلى الرغم من أنها مكلفة للمستفيدين؛ فإنها تظل في هيكلها الأساسي ومحتواها وممارساتها التي لا تتوافق مع حجم هذه التغييرات عملية التعليم مدى الحياة للجميع [٦٦].

والتى أصبحت ضرورة ملحة؛ فهي إحدى وسائل التكيف مع بيئة العمل سريعة التطور، حيث أن ميزة توفر هذا الكم الهائل من المعلومات وسهولة الوصول إليها، يعزز عملية التعلم ويسهم في تطويرها، وسوف تتحول اليوم إلى تحدى ما لم تخضع لعملية الفرز ما بين الحقيقي والمزيف ، كما أن ضعف التعاون بين القطاع الخاص والأوساط الأكاديمية وصانعي السياسات لتطوير مناهج مخصصة وملائمة وقابلة للتكيف؛ سيشكل تحديًا إضافيًا في الواقع التعليمي، كما أن صحة عزوف عدد من الشركات عن أخذ زمام المبادرة في دعم مهارات القوى العاملة الحالية في التعلم المستمر والتعلم مدى الحياة– من مبدأ المسئولية الاجتماعية ولصالح الطرفين– يزيد من مستوى التحديات في المجال التعليمي؛ وهو الجانب الذى تفيد تنميته الجميع.

قد يحتاج من خمسة وسبعين إلى ٣٧٥ مليون شخص إلى تبديل الفئات المهنية وتعلم مهارات جديدة، ومن الممكن خلق ٢٥٠ مليون إلى ٢٨٠ مليون وظيفة جديدة في قطاع الصحة، مع ما يصل إلى ٥٠ مليون إلى ٨٥ مليون وظيفة إضافية في التعليم، قد تنمو الوظائف المتعلقة بتطوير التقنيات الجديدة ونشرها أيضًا، وبحلول عام ٢٠٣٠ ستصبح من ٢٠ مليون إلى ٥٠ مليون وظيفة على مستوى العالم، و٢٠٠ مليون وظيفة في المباني والبنية التحتية بحلول عام ٢٠٣٠. [٦٧]

بالذهاب إلى استكشاف الفرص في مجال التعليم العالي، من المتوقع أن يسهم التطور التكنولوجي السريع، والابتكارات التي يشهدها قطاع الأجهزة الرقمية، وأجهزة الحوسبة، والشبكات– بشكل كبير– في سهولة الوصول إلى المعلومات والتعلم عن بعد في أي دولة، وفي أي جزء من العالم، وإيجاد بيئة تعلم تشاركية وتفاعلية متقدمة، كما أن التطور التدريجي للتقنيات والابتكارات العلمية سيؤدى إلى إيجاد تخصصات تعليمية جديدة ومهارات جديدة، وفتح المزيد من المجالات للحصول على فرص أفضل، ومن

المتوقع أيضًا أن تقضى الثورة الصناعية الخامسة على التعليم الورقي التقليدي وتحويله إلى تعليم رقمي بالكامل.

إن معالجة موضوع الثورة الصناعية الخامسة اليوم، واستكشاف طبيعتها ما هو إلا وسيلة لوصف مجموعة من التحولات المستمرة والوشيكة الصلة في الأنظمة التي تحيط بنا وتؤدي إلى مجتمع لامع، سيُعرَف فيما بعد بمجتمع الجيل الخامس، الذي ستكون سنواته القليلة القادمة من أكثر الفترات إثارة للإبداع والإنجاز البشرى.

وبالنظر إلى تأثير الثورات الصناعية الخامسة على التعليم العالي نجد أنها ظهرت من بداية الثورة التعليمية الثانية، والتي جاءت استجابة لحاجة المجتمع إلى ديمقراطية التعليم وتدريب أكبر عدد ممكن من الناس؛ مما أدى إلى ظهور التعليم الشامل بأساليب التدريس المتقدمة والرسمية التي تركز على مؤسسات التعليم العالي (المعاهد والكليات والجامعات). في الثورة التعليمية الثالثة تم دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTE) بشكل متزايد في التعليم العالي، لقد قلبت النماذج الجديدة للتعليم المفتوح وعبر الإنترنت (الدورات التدريبية المفتوحة الضخمة عبر الإنترنت أو SPOC) الطريقة التي تتعلم بها وتُعلّم بها؛ من خلال جعل التعليم في متناول عامة الناس دون قيود المكان والزمان، ومن خلال توفير الأساس للثورة التعليمية القادمة[٦٨] ؛ حيث إن التعليم سيكمل بطريقة أو بأخرى ظاهرة الشمول الرقمي في حياتنا اليومية؛ إذ يصطف البشر والآلات لاستخراج الجديد، وبالطبع اكتشاف نظريات جديدة حول الابتكار، ويمكن تعريف نموذج التعليم على أساس اتجاهين ناشئين، أحدهما يعتمد على الابتكارات والتغيرات العامة في التعليم وطرق التدريس، والثاني دمج التقنيات التي أدخلتها الصناعة في التعليم.

تحليل التحولات الرقمية والتربوية في التعليم العالي:

التحولات الرقمية

تعمل الرقمنة اليوم على تغيير كل شيء، ونشهد ثورات كبرى في التعليم تعمل على تعطيل التفاعل بين مختلف الجهات الفاعلة في التعليم؛ حيث يعتمد السباق العالمي للتحولات الرقمية على التكامل الدائم للتكنولوجية كأدلة تعليمية تعزز تطوير أساليب التعلم المبتكرة الجديدة والبيئات الذكية.

أنظمة إدارة التعلم (LMS)

توفر حلول نظم إدارة التعلم خدمات إدارية كلية للأنشطة المتعلقة بالتعلم لإدارة الموارد ومسارات التدريب، والمتعلمين، والمدرسين، وما إلى ذلك؛ مما يوفر للمتعلمين إمكانية التعلم بالسرعة التي تناسبهم، مثل: استعارة مصادر التعلم عن بعد، والتعلم الفردي. وهناك منصات LMS خاصة، مثل: Learning وCross Knowledge و Docker . ومنصات مفتوحة المصدر، مثل: , claroline , Canvas Moodl.Open edx. Moodle. ويعتبر حل LMS الأكثر استخدامًا في العالم بنظامه المفتوح، الذي يسمح بمرونة كبيرة في تطور احتياجات الرقمنة التدريبية.

التعلم بالانتقال:

أصبح الاستخدام المتزايد لأجهزة الكمبيوتر وأجهزة التوجيه والهواتف الذكية في الفصول الدراسية أمرًا شائعًا في التعليم، وفقًا لاستطلاع أجرته شركة [٦٩] Pearson Education؛ إذ يستخدم تسعة من كل عشرة طلاب (٨٧%) في الجامعات الأمريكية جهاز حاسب محمولًا، أو دفترًا إلكترونيًا، أو حاسب Chromebook كل أسبوع؛ لأداء واجباتهم المدرسية.

محتويات تفاعلية وممتعة.

يدمج المحتوى التفاعلي والمرح المتعلم في تجربة حسية (اللمس والبصر والسمع) مع معلومات إضافية تثري تجربة المتعلم، مثل عدد من التطبيقات في التعليم العالي. على سبيل المثال، في دورة علم الفلك، يمكن للمدرسين استخدام تمثيلات ثلاثية الأبعاد للأرض والشمس؛ حتى يتمكن المتعلمون من فهم العلاقة بين الأرض والشمس بشكل أفضل.

مساعدو التدريس الافتراضيون (Chatbots)

أصبح استخدام روبوتات الدردشة في كل مكان في التعليم؛ إذ توفر أدوات المحادثة (النصية أو الصوتية) المعتمدة على برامج الكمبيوتر للمتعلمين إمكانية الدراسة، أو البحث عن المعلومات، أو الاستفادة من المساعدة التربوية عبر عالم افتراضي. على سبيل المثال، في معهد جورجيا للتكنولوجيا في الولايات المتحدة، تم نشر مساعد تدريس افتراضي يُدعَى ميل واتسون لتحسين التبادلات في الدورات المفتوحة عبر الإنترنت

(MOOCs) أجاب ميل واتسون بشكل مستقل على الأسئلة الروتينية والأسئلة المتداولة من الطلاب أثناء نشر الإعلانات الأسبوعية.

التفاعلات الرقمية (أجهزة النقر)

تم تطوير أنظمة الاستجابة الصفية (النقر) لتشجيع المشاركة والالتزام والتحفيز لدى الطالب [٧٠]؛ إذ إن أجهزة النقر أجهزة تكنولوجية صغيرة ومنظورة تسمح للطالب بالإجابة بسرعة على الأسئلة في الفصل الدراسي، كما توفر أدوات النقر أيضًا تفاعلات رقمية بين الأساتذة والطلاب لتعزيز رضا الطالب واهتمامه والاستمتاع بالتعلم.

أنظمة التدريس الذكية (ITS)

لقد تم تطوير أنظمة التدريس الذكية من أجل تكييف مصادر التعلم مع الاحتياجات المحددة لكل طالب في سباق التعلم عبر الإنترنت [٧١]؛ إذ يمكن للطالب من خلال أنظمة النقل الذكية إلغاء محتوى لم يكن متاحًا في المستودع؛ وذلك عندما قام مصمم المحتوى بتطوير استراتيجية تعليمية معينة، اعتمادًا على حالة قاعدة المعرفة في وقت معين، كما يمكن توفير عناصر التعلم الإلكتروني لتلبية احتياجات الطالب.

لقد عززت الابتكارات التكنولوجية التحولات التربوية التي تغير الطريقة التي تُعلّم بها وتتعلم بها، وفي هذا السياق من التعليم واسع النطاق المدعوم بالتكنولوجيا، والذي يتميز بخصائص مختلفة للطلاب، وأصبح من الضروري أن تتبنى الجامعات مناهج تربوية جديدة؛ لتوفير استجابات مصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات المحددة لكل طالب.

التحولات التربوية:

يتميز السياق الحالي للجامعات باعتماد مقاربات تربوية جديدة؛ لتسهيل الولوج إلى المحتوى التعليمي، وتحسين جودة التعلم، وتشمل هذه الأساليب:

أصول التدريس النشطة:

تعد أصول التدريس النشطة منهجًا تربويًا يهدف إلى جعل الطالب فاعلًا في عملية تعلمه، مع المشاركة الفعالة في بناء المعرفة [٧٢].

التعلم المعتمد **على المشاريع**

التعلم المعتمد على المشاريع هو أسلوب تربوي نشط يركز على تمكين الطلاب من تنفيذ مشاريع فردية أو جماعية، ويمنح هذا النهج التعليمي الطلاب فرصة لفهم

تعقيدات البيئة المهنية، مع تعزيز قدرتهم على تطوير مشاريعهم الشخصية والمهنية، كما يعتمد هذا الأسلوب على وضع الطلاب في مواقف تتطلب حل مشكلات معقدة؛ مما يسهم في تعزيز مهاراتهم العملية والفكرية.

الفصل المقلوب:

الفصل المقلوب هو نهج يتكون من عكس طبيعة الأنشطة في الفصل الدراسي (المحاضرات) وفي المنزل (الواجبات المنزلية)، وهو يعني إعطاء الطلاب أنشطة مستقلة ذات مستوى معرفي منخفض يمكن القيام بها في المنزل، من أجل تفضيل العمل التعاوني، ومهام التعلم ذات المستوى المعرفي العالي في المدرسة والصف الدراسي، من خلال وضع الطلاب في نشاط وتعاون [٧٣]، وهناك عدة تطبيقات لهذا النهج التربوي تهدف إلى إعطاء بيئة التعلم مزيجًا من استخدام التكنولوجيا مع الأنشطة التعليمية العملية.

علم أصول التدريس القائم على اللعب:

تؤكد تعريفات التعلم من خلال اللعب قبل كل شيء على أنه نوع من الألعاب ذات نتائج تعليمية محددة، وتعد الألعاب التعليمية أدوات مفيدة للتعلم وتطوير المهارات في عدد من المجالات، وخاصة في تحسين التعليم [٧٤].

التعلم المختلط (المدمج):

التعلم المدمج يقصد به التعلم الذي يجمع بين التدريس وجهًا لوجه، والتعليم من خلال الإنترنت؛ إذ يسمح التعلم المدمج استخدام نظريات التعلم، وممارسات التدريس في إعادة تصميم مرنة ومتعددة الوسائط ومتعددة الخطوط إذ يشير التعلم الخطي المتعدد إلى عمليات التعلم الفردية وذاتية السرعة [٧٥].

لقد عززت الابتكارات التكنولوجية والتحولات التربوية الاحتياجات الهائلة في التدريس والتعلم لتحسين التعلم وتكييفه؛ ليتوافق مع احتياجات الطلاب والصناعة؛ لذا تتجه المؤسسات التعليمية نحو مفهوم التعليم القائم على الابتكارات والتغيرات العامة اللازمة لتنفيذ نموذج تعليم يعتمد على استخدام تسعة اتجاهات في عالم التعلم، وهي:

(١) التعلم في أزمنة وأماكن مختلفة.

(٢) تخصيص التعلم.

(٣) عمليات التعلم التكيفية والديناميكية.
(٤) التعلم القائم على المشاريع.
(٥) الخبرة الميدانية.
(٦) تفسير البيانات.
(٧) التقييم التكويني.
(٨) ملكية الطلاب.
(٩) نظام التوجيه.

وتسهم الاتجاهات التسعة في التعليم العالي- بشكل كبير- في تحويل الدور الحالي للأستاذ، من خلال وضع الطالب في مركز عملية التعلم [٧٦].

نظام التعلم Intelitek Education

وهو يقوم بتطوير تطبيق التعليم استنادًا إلى تحويل أربعة نماذج للتعليم الحالي، وهي: (النموذج الدماغي، الفراغ الذي يجب ملؤه، ومتطلبات المعرفة الأساسية، وتدخل الكمبيوتر في التفكير والتعلم في الوضع الفردي) وتكون بيئات التعلم مستوحاة من الصناعة، وتطوّر وسائل النقل والأنظمة الصحية الكثير من ذلك؛ إذ يعتمد نظام التعلم Intelitek Education على المبادئ الأساسية للتعليم، مثل: تخصيص مسارات التعلم، والتقييم التكويني، والتوجيه، والاختلاف، والتعدد في ملفات تعريف الطالب [٧٧].

يقدم مورتريس وآخرون مفهوم مصنع التدريس" وهو تطبيق لنموذج التعليم Intelitek Education في تدريس مهارات التصنيع؛ إذ يعتمد هذا النهج الذي تم تطويره على دمج الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، وتقنيات الصناعة في التدريس؛ فيتم تطبيق هذا المفهوم على حالة استخدام الدورات التدريبية حول تصنيع سيارة يتم التحكم فيها عن بعد؛ بناءً على مزيج من تقنيات التصنيع التقليدية مع التقنيات التي قدمتها الصناعة، ويقدم هذا التطبيق للطلاب تقنيات التصنيع المتقدمة ؛ من أجل أداء اختبارات الأداء بشكل أفضل أثناء العملية.

التعلم التجريبي والتعلم المعتمد على المشروعات العملية

يعني نهج التعلم التجريبي أن الطلاب يتلقون مجموعة من المشكلات، وأثناء محاولتهم حلها لا يحتاجون فقط إلى البحث عن المعلومات، بل يحتاجون أيضًا إلى تنفيذ

المفاهيم النظرية التي تعلموها، ويعد التعلم المعتمد على المشاريع (PBL) أحد أساليب التعلم التجريبي الشائعة، وتتضمن PBL الطلاب الذين يعملون في مشاريع العالم الحقيقي التي تسمح لهم بتطبيق معارفهم ومهاراتهم بطريقة عملية وذات مغزى في سياق الصحة الرقمية والصناعة ٥.٠، ويمكن أن تتضمن PBL العمل في مشاريع ، مثل: تطوير تطبيق صحي، أو تصميم أداة تشخيص طبي مدعومة بالذكاء الاصطناعي، أو إنشاء برنامج تدريب واقع افتراضي للعاملين في الصناعة(٧٨).

التعلم التعاوني:

يجب أن يكون هناك تعاون متعدد التخصصات بين مختلف العلوم والتكنولوجيا؛ إذ يمكن أن يكون التعاون صعبًا، لأنه يتضمن تفاعل شخصين أو أكثر مع بعضهم البعض، ونعتقد أن الأدوات والموارد المتاحة، جنبًا إلى جنب مع نهج منظم للعمل الجماعي ومهارات الاتصال، يمكن أن تؤدى دورًا مهمًا في إعداد الجيل القادم من العمال لتحديات المستقبل.

التعلم عبر التخصصات:

نلقى الضوء هنا على أهمية بيئات العمل متعددة التخصصات من أجل مستقبل مستدام، فالصناعة ٥.٠ يمكن معالجتها بشكل مناسب من قبل فرد من تخصص واحد، ولكنها تتطلب النظر في الأفراد والخبراء من مختلف التخصصات أو المجالات؛ للعمل معا لمعالجة معقدة وحقيقية لمشكلات العالم، لذلك ينبغي على مؤسسات التعليم العالي إدخال بيئات متعددة التخصصات جنبًا إلى جنب مع أطر جديدة– مثل: أنظمة المزج، والتفكير التصميمي– في برامج التعليم والتعلم.

التعلم مدى الحياة:

ويعرف التعلم مدى الحياة على أنه السعي المستمر والتطوعي، والدافع الذاتي للمعرفة؛ تم تعزيزه بشكل متزايد في العقود الأخيرة، إنه ينطوي على تحول بعيد عن التعليم التقليدي القائم على المحاضرات إلى نهج عملي مرتكز حول الطالب في التدريس والتعلم باستخدام هذا النهج، ويتحمل الطلاب مسئولية تعليمهم من خلال المشاركة في دراسات الحالة الواقعية، والأنشطة التفاعلية، والمشاريع الجماعية، والمناقشات. كما يؤكد هذا النهج على تنمية التفكير النقدي والتعاوني. كما أنه من خلال المختبرات العملية؛ يكتسب

الطلاب خبرة عملية في تطبيق التقنيات المتقدمة، وعلاوة على ذلك، يمكن تخصيص هذا النهج للتكيف مع احتياجات الطلاب [٧٩].

باستخدام نهج التعلم مدى الحياة، يمكن للمعلمين إعداد الطلاب بشكل أفضل للنجاح في حياتهم المهنية المستقبلية، من خلال تطوير مهارات التفكير النقدي، وقدرات العمل الجماعي، وفهم أعمق للمهارات التطبيقية، وهي مهارات مهمة بشكل خاص في سياق الصناعة ٥.٠؛ إذ يجب أن يكون المحترفون قادرين على التفكير بشكل خلاق، والعمل بفعالية مع الآخرين، وفهم تدفق معلومات المريض في هذه التقنيات.

ومع ذلك، لا يزال من غير المعروف كيف تساعد مناهج التعليم والتدريب في نظام التعليم العالي الطلاب على تطوير خفة الحركة في الاستجابة للتقنيات سريعة التغير، وكذلك الحفاظ على الحافز والقدرة على التعلم على المدى الطويل؟

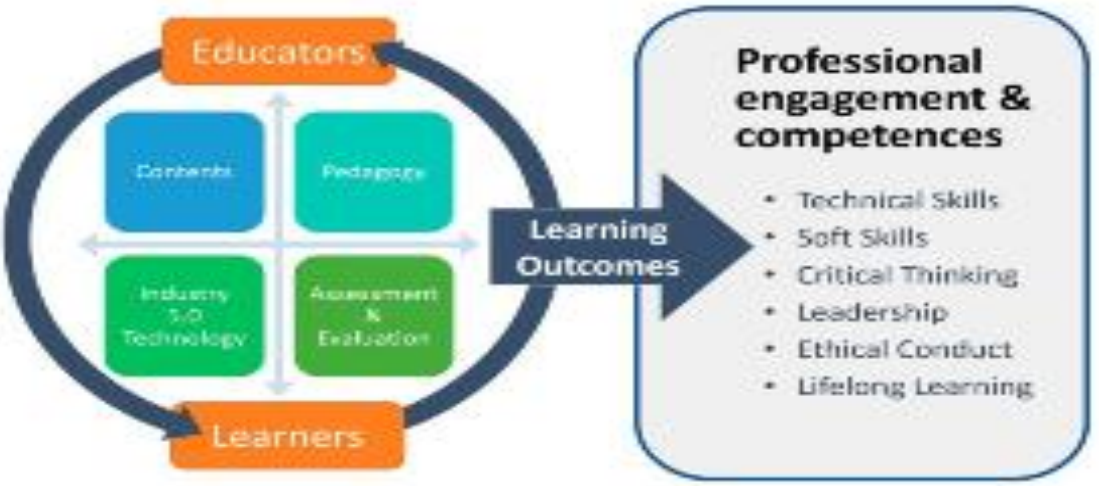
التعلم التأملي:

هو يتضمن التحليل الذاتي لتجارب الشخص الخاصة، والتعلم من السلوكيات السابقة، من أجل الحفاظ على المعرفة والمهارات الحديثة: مشاريع كايستون، الامتحان الإلكتروني الذي يحتوي على صيغ مختلفة للاختبار الكتابي، بما في ذلك الأسئلة ذات الإجابات القصيرة وأسئلة الاختيار من متعدد.

ولابد أن نسترشد بمبادئ الأخلاق؛ فقد أكد العالم الفيزيائي في Lango et al[٨٠] على أن الأخلاق من المتوقع أن تغذي العلاقة التكافلية بين البشر والعالم الفيزيائي السيبراني في الصناعة ٥.٠؛ إذ يمكن أن ترتبط المبادئ الأخلاقية بـ (١) تصميم التقنيات الرقمية وتطويرها، و(٢) التقنيات نفسها، و(٣) استخدام التقنيات الرقمية. ومع ذلك، لا يزال هناك حاليًا نقص في إطار عمل قوي يعلّم السلوك الأخلاقي والمساءلة المهنية للمتعلمين؛ للتعامل مع القضايا الأخلاقية وتعميق فهمهم لها.

يحتاج الطلاب إلى أن يكونوا قادرين على العمل بفعالية جنبًا إلى جنب مع الآلات والتكنولوجيا، مع القدرة أيضًا على التواصل والتعاون مع زملائهم مع ظهور تقنيات جديدة، كما يحتاج الطلاب إلى التعلم واكتساب المهارات باستمرار طوال حياتهم

المهنية، كما يقترح إطارًا جديدًا للتعلم والتعليم يدمج الأساليب التربوية والتقنيات واستراتيجيات التقييم؛ لتقديم قوة عاملة ماهرة في المستقبل.



إطار جديد للتعلم والتعليم يدمج الأساليب التربوية والتقنيات واستراتيجيات التقييم [٨١]

محتوى التعلم والمصادر:

ستقدم الصناعة ٥.٠ تحديات ومطالب كبيرة للتعلم المعاصر، وأساليب التعليم التي تساعد المتعلمين على الاستفادة من التعاون البشري / التكنولوجي، يجب على المؤسسات التعليمية أن تعمل على حل المشكلات المستقبلية[٨٢] ويتعين على المؤسسات التعليمية أن تزود الطلاب بالتعرف على التقنيات الناشئة، والأوضاع التعليمية التي تزود الطلاب بالتعرض للتقنيات الناشئة، والمواقف التعليمية التي يتفاعل فيها الطلاب مع التكنولوجيا ويتعلمون كيفية تطبيقها؛ من أجل البقاء على صلة بالموضوع وبناء ميزة تنافسية لخريجي الجامعات، والتعليم العالي ذي الصلة؛ لذا يجب على التعليم العالي النظر في كيفية تفاعل الصناعة ٥.٠ مع التعلم، وفي نفس الوقت الإجابة على الأسئلة الشاملة حول نوع التدريس وسياقه، ونماذج التعلم والمحتوى وتخطيط البرامج، والممارسات الجيدة اللازمة لتحسين وإعادة تشكيل المناهج التعليمية[٨٣].

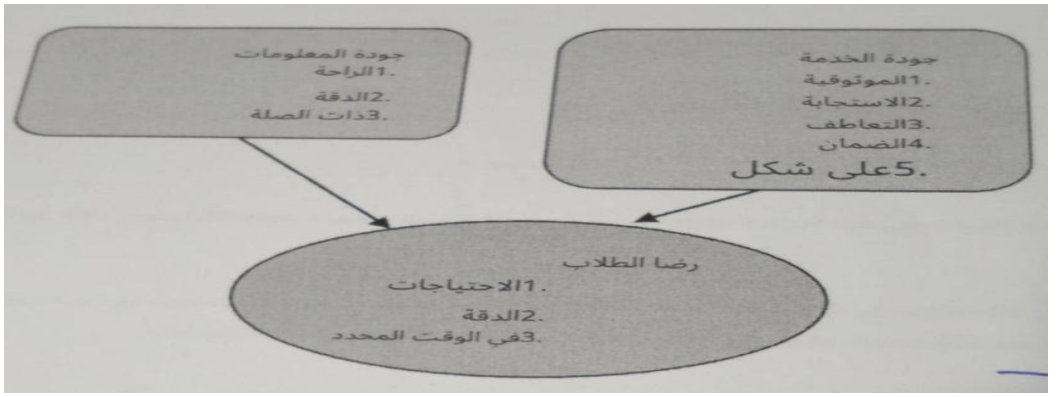
البنية التحتية والموارد والتقنيات:

على الرغم من النمو في استخدام تقنيات الصناعة ٥.٠ التي تدعم التدريس بأكمله إلا أن البنية التحتية قد لا تواكب ذلك؛ إذ تشير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) إلى الأجهزة والبرامج والشبكات الأساسية، والتقنيات الأخرى التي تسهل الاتصال، وإدارة البيانات. فالبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مهمة لاتصال الشبكة وأجهزة الحوسبة، وتوفر منصات تنظيمية لدمج العمليات والأشخاص [٨٤]، كما أنها ضرورية لتطوير الصناعة ٥.٠ وتنفيذها، وغالبًا لا تمثل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تحديًا في البلدان المنخفضة الدخل أو الفقيرة بالموارد.

كما أكد هاشم وآخرون [٨٥] أنه بالإضافة إلى مخصصات الميزانية، تحتاج الجامعات إلى صياغة استراتيجيات تحول رقمي مرنة وواقعية، وقابلة للتطوير؛ من أجل اعتماد التقنيات الجديدة، ويمكن للجامعات الاستفادة من البرامج والتقنيات مفتوحة المصدر؛ مما سيقلل بشكل جذري من التكاليف الثابتة للاستثمار في التقنيات الرقمية لدعم الممارسة التعليمية، وعلى الرغم من أنه يمكن استخدامها مجانًا، فإن البرامج مفتوحة المصدر تمثل تحديات تتعلق بالأمن والدعم والتوافق والحوكمة، والتي يجب أخذها في الاعتبار بعناية.

تأثير الثورة الصناعية الخامسة على الجامعات:

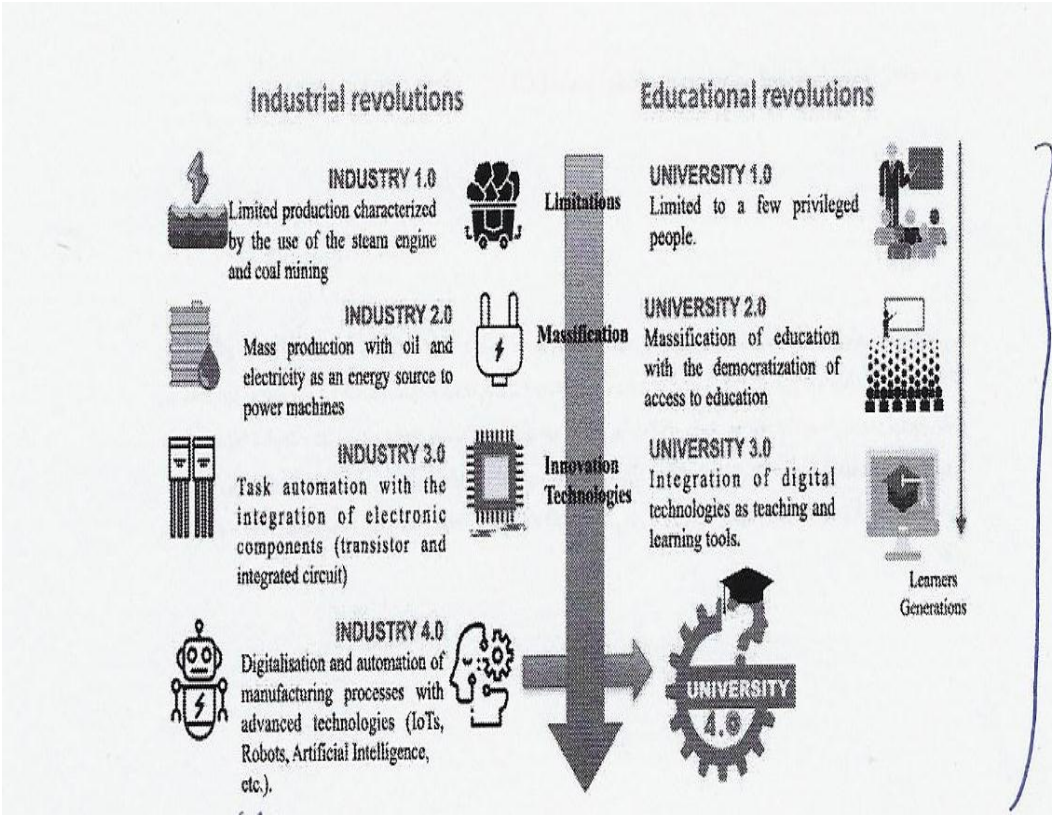
في ظل الثورة الصناعية الرابعة والخامسة نتجه نحو جامعات شديدة الترابط تدمج الأشخاص والروبوتات والأشياء والخدمات المتصلة في خدمة التعلم، ويتميز هذا التعايش بين التكنولوجيا والإنسان بضعف تحالفهما في خدمة تكييف التعلم والتمايز بين المسار التعليمي لكل متعلم، بالإضافة إلى أنه مراعاة لمتطلبات التعليم تقوم الجامعة بتوفير إدارة مستقلة لعمليات التعلم؛ بناء على تكامل العالمين المادي والرقمي من أجل تحسين التعلم وتكييفه.



مفهوم الجامعة ٥.٠

تأثير الثورات الصناعية الخمسة على الجامعات

لدينا أول ثورة جامعية، والتي تتغير بأسلوب التعلم المحدود إلى قلة مميزة. تتميز الثورة الجامعية الثانية بتوسع التعليم مع إضفاء الطابع الديمقراطي على الوصول إلى المعرفة. تمثل الثورة الجامعية الثالثة عصر دمج الأجهزة الرقمية كأدوات للتعليم والتعلم. وتهدف الثورة الجامعية الرابعة إلى تطبيق نموذج الصناعة ٤.٠ في الجامعات لتعزيز أتمتة عمليات التعلم، وتكييفها، وتخصيصها.



تأثير الثورات الصناعية والجامعية (٨٦)

الثورة الصناعية الخامسة ونموذج جامعة جديد:

مفهوم المجتمع ٥.٠ والصناعة ٥.٠ ليس بديلًا لنموذج الصناعة ٤.٠ ؛ إذ يهدف المجتمع ٥.٠ إلى وضع البشر في منتصف طريق الابتكار، واستقلال تأثير التكنولوجيا ونتائج الصناعة ٤.٠ مع التكامل التكنولوجي لتحسين نوعية الحياة، والاستجابة الاجتماعية والاستدامة يشمل هذا المنظور الرائد على نقاط مشتركة مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، كما أن لها آثارًا كبيرة على تحولات الجامعات، مدعوة إلى الإنتاج المعرفي للتقنيات الجديدة والابتكار الاجتماعي، فالرقمية تفتح آفاقًا جديدة للجامعات يمكن أن تصبح أحد المحركات الرئيسة لتغييرها؛ إذ إن دمج افتراضات المجتمع ٥.٠ والصناعة ٥.٠ في ممارسات وسياسات الجامعات سيسمح للجامعات

والمجتمعات بالاستفادة الكاملة من التحول الرقمي، وجعل الابتكار الموجه نحو الإنسان كعلامة تجارية للجامعات.

وتطوير نماذج تعاونية جديدة سيساعد في تحقيق الأولويات المستدامة، فقد يؤدي استخدام نموذج الحلزون الخماسي (QHM) إلى تعزيز عملية قدرات التحويل الضرورية؛ لأنه يدمج وجهات نظر مختلفة، ويمهد الطريق لاستدامة أولويات القدرة والاعتبارات بقدر ما يتعلق الأمر بالهدف العملي ويعطى للجامعات مجموعة من السبل تهدف إلى تطوير أشكال وقنوات جديدة لتوزيع التعليم والبحث والابتكار في سياق QHM والمجتمع ٥.٠ تسميهم نموذجًا ملازمًا اجتماعيًا ورقميًا [٨٧].

إن الانفتاح والتعاون ليسا وسيلتين جيدتين، بل هما عاملان حاسمان للنجاح، كما أن الابتكار الاجتماعي (الرقمي DST) يمكن أن يكون أداة مفيدة لدعم الانتقال الأخضر والرقمي للجامعات، لأنه يؤدي إلى تغيير تحويلي، وهو أداة اجتماعية في غاياتها ووسائلها، تبقى مفتوحة على المناطق الإقليمية والثقافية، إلخ.

إن الاختلافات التي قد يتخذونها كما في دليل الابتكار الاجتماعي (٢٠١٣) شرح نموذج الجامعة المشاركة اجتماعيًا ورقميًا، والتي تتبنى أدوارا جامعية جديدة في النظام الإيكولوجي للابتكار [٨٨] ويشتمل النظام البيئي على إطار عمل متعدد الطبقات تترابط فيه المؤسسات لتطوير المعلومات وتبادل المعرفة المطلوبة لتطوير عمليات ابتكار جديدة.

في هذا النموذج، ينظر إلى الجامعات على أنها أماكن نموذجية للتحولات الاجتماعية والرقمية(SDT) ، وخلق رأس مال للطاقة، وهو ذو بعدين، الأول: يشير إلى قيادة أكاديمية قوية تعترف بقيمة الشبكات المتنوعة التي تمتد إلى ما وراء مناطق قربها ومعرفتها وكفاءتها. والثاني: يشير إلى قاعدة قائمة على الحوار والتأثير، تعتقد أيضًا أن رأس مال القوة ينقص قدرة العلماء والطلاب على أن يصبحوا وكلاء تغيير.

إن تزايد المعلومات وتطبيق التقنيات الرقمية الجديدة لضرورة الاستدامة يتطلب عقلا تركيبيًا متعدد التخصصات، وعقلًا أعلى من التخصص التربوي الذي يساعد الطلاب على أن يصبحوا اختصاصيين ، كما يعكس البعد الثاني لرأس المال القوي، وهو المجتمع الملتزم والشامل الذى يؤدى دورًا نشطًا في النظام الإيكولوجي للابتكار، والذى قد نطلق عليه اسم المجتمع الذكي الفائق في المجتمع ٥.٠؛ إذ لا يتم توليد القيمة من مجموعات

الأصول الملموسة، بل من مساحات المعرفة، وهي المساحات التي يتم فيها جمع البيانات والمعلومات، ثم فك تشفيرها ونشرها من خلال المعرفة.

وفي إطار عمل Q2HM نعتقد أن الجامعات يجب أن تتخذ تدابير استراتيجية، وأن تبني برامج ونماذج شاملة للتعاون مع المجتمع في إطار التحدي المتزايد الجديد للتحول الرقمي والأخضر [٨٩]، والذي يتناسب مع نموذج الجامعة المرتبط اجتماعيًا ورقميا، والذي يمكن أن يكون أداة لتحفيز وتعزيز وظائفهم ضمن نظام إبداعي إقليمي حديث يسمح بدور نشط في مواجهة التحديات العالمية، بما في ذلك أهداف التنمية المستدامة.

التحول الرقمي وتخضير الجامعات

تتنوع آليات الابتكار وتؤدي إلى نماذج أعمال جديدة تعتمد على المعلومات الرقمية في المستقبل، فمن المتوقع أن تولد التقنيات المبتكرة القائمة على المعلومات مثل إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والروبوتات قيمة مضافة جديدة ، مثل قياس مدى قدرة المنظمة على الاستفادة من استخدام تقنيات المعلومات (IT) بل تتحول إلى عملية تطورية، تصبح من خلالها تقنية المعلومات عنصرًا أساسيًا في حياتها اليومية[٩٠] ؛ لذا يعد دمج التقنيات الرقمية الجديدة واستكشافها أحد أكبر التحديات التي تواجهها جميع المؤسسات حاليًا؛ فلا يوجد قطاع محصن ضد آثار التحول الرقمي بما في ذلك التعليم العالي.

إن التحول الرقمي هو ظاهرة متعددة الأبعاد، مدعومة بالتكنولوجيا، والتي تؤثر على المجتمع والسياسة والاقتصاد، كما يعني التحول الرقمي التطور، بمعنى أنه ليس فقط الآلات والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، ولكن أيضًا الأشخاص، إنه يدعو إلى تجديد المنظمة لرؤيتها واستراتيجيتها، وهيكلها التنظيمي، وعملياتها وقدراتها، وثقافتها [٩١]؛ إذ يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي عاملًا مساعدًا وخطرًا على المؤسسات؛ لذا يجب على المنظمات أن تجد طرقها الخاصة لإدارة انتقالها بنجاح نحو المستقبل المنشود.

هاشم وآخرون (٢٠٢١) يجادل بأن DT قد أتاح نافذة من الفرص للجامعات التي تمكّن الطلاب والأكاديميين؛ إذ يلهم نظام / آلية التعلم المستقل المستند إلى الإنترنت المتعلمين لإتقان مختلف التخصصات ذات الصلة لدخول مجال العمل، فعلى وجه التحديد، يتعامل

مع (أ) محتوى التعلم، (ب) المعرفة الفنية و(ج) الكفاءات الأخرى، فقد قدم حلولًا رقمية، ولكن تعتمد على الإنترنت للعنصر الكامل لسلسلة القيمة، وبالتالي يمكن للجامعات أن تكون استثناءات هنا، ولم ينتج عن هذه العملية نماذج أعمال فريدة ومبتكرة في جميع أنحاء العالم فحسب، بل أصبحت الجامعات ريادية بشكل متزايد، يُمكّن استخدام ودمج التقنيات الرقمية الجامعات من تجاوز حدودها الافتراضية التقليدية، والتأثير على مجموعة الدورات، وتنظيم نموذج التسليم وسلسلة القيمة الكاملة للجامعة[٩٢] ويرتبط اعتماد الجامعات للتكنولوجيا بنقلة نوعية؛ إذ يتم تصور التكنولوجيا على أنها بيئة معقدة ومترابطة تتيح التعلم الرقمي .

يعد التحول الرقمي عملية طويلة الأجل، تمر بمراحل عدة، وتتطلب كثيرًا من الموارد للمشاركة ودعم الهيئات والمؤسسات والسياسات التنظيمية؛ ونتيجة لذلك، ظهرت بشكل متزايد كثير من الأسئلة المتعلقة بفاعلية التحول الرقمي، وكذلك العوامل الرئيسة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند الاشتراك في عملية التحول الرقمي؛ لذلك يعد تقييم الجاهزية للتغييرات الضرورية لاعتماد التحول الرقمي في مؤسسات التعليم العالي هدفًا صعبًا.

نحن نتفهم تخضير الجامعات على إنها زيادة الوعي واتخاذ إجراءات صارمة نحو جامعة خضراء وصديقة للبيئة وذات موارد عالية، فقد يخاطب هذا رسالة الجامعة والحرم الجامعي وأعضائها، ولكنه يستلزم أيضًا إسهامها تجاه مجتمعها الأكبر ومحيطها الذي قد يكون جزءًا من نهج أوسع لمعالجة أهداف التنمية المستدامة والإسهام في خطة عام ٢٠٣٠ بعنوان التخضير في مؤسسات التعليم العالي الأوروبية دراسة [٩٣]

أن الجامعات تتعامل مع الاستدامة من خلال مجموعة كبيرة ومتنوعة من الإجراءات إنها أيضًا حقيقة تصنيفات جامعة Green Metrics أو تصنيف Times Higher Education Impact Ranking على الرغم من الانتقادات التي يسببونها بسبب منهجيات مشكوك فيها على سبيل المثال)، فإنهم يشيرون إلى جميع مهام الجامعات وكذلك إلى سياساتهم الاستراتيجية الأمثلة هي التنقل الأخضر (تدابير لتغيير عادات السفر للطلاب والموظفين)؛ سياسة المناهج الإضافية أو برامج الدراسة المخصصة للاستدامة، تعزيز الاستخدام الأخضر للبنى التحتية البحثية المشتركة أو تقليل

البصمة البيئية للبحوث المختبرية، إعادة التدوير وإدارة النفايات، والبناء المستدام والتجديد واستخدام الموارد، إنهاء الشراكات الجديدة والانخراط مع منظمات مختلفة في الأنشطة الخضراء، الإسهام في المناقشات المحلية والإقليمية والوطنية ، المشاركة في شبكات وتحالفات جامعية مستدامة، وربط سياساتهم واستراتيجياتهم بأجندة ٢٠٣٠ أو الصفقة الخضراء للاتحاد الأوروبي.

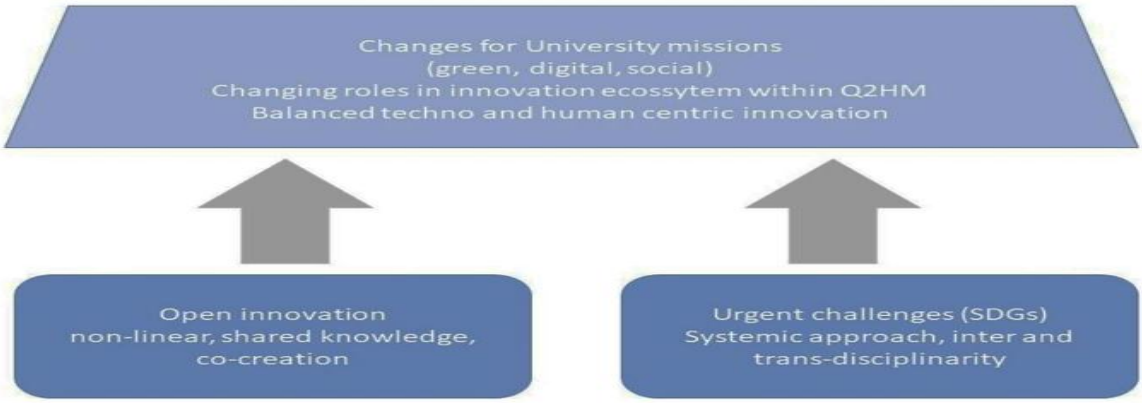
إن التحولات الرقمية الخضراء مترابطة ، فإنها تشكل تحديًا وفرصة للجامعات؛ لذا تحتاج الجامعات إلى إيجاد توازن مستدام بين الاهتمامات البيئية والاقتصادية والاجتماعية ، والإبحار في التحول الرقمي والتعامل مع عدم اليقين السياسي و(الجغرافي)، فالجامعات مدعوة إلى معاقل ولوحات إعلانية للديمقراطية ويتطلب التنقل بين الاستقلالية الأكاديمية والحرية والتوقعات المجتمعية والسياسية من الجامعات بناء هياكل وسياسات قوية ومرنة والتفكير في مستقبلها بشكل استراتيجي[٩٤] ، ومن هنا ندعو الجامعات إلى اغتنام الفرص القادمة من التحولات الخضراء وإنشاء نظام بيئي مزدهر ومبتكر يدمج ويستخدم المساحات المادية والافتراضية على حد سواء لاستيعاب الاحتياجات المجتمعية ونعتقد أن الجامعات بحاجة إلى تجاوز المستقبل فلديهم الأدوات، يحتاجون فقط إلى استخدامها .

يتطلب دور الجامعات في تنظيم شبكات الابتكار متعددة الجهات الفاعلة في عملية ابتكار لا تسير وفق نهج منهجي للابتكار، وهو نهج قائم على التحدي وتعاوني ومتعدد التخصصات، كما يجب أن يتم دمجها في جميع بعثات الجامعة بما في ذلك البعثات الثالثة والرابعة؛ مما يؤدي إلى مشروع ثقافي أعمق لإنشاء مساحات ابتكار مشتركة ويعد مفهوم المهمة الرابع وثيق الصلة بشكل خاص لأنه يركز على أدوار الجامعات في التنمية المستدامة [٩٥].

ومن هنا نجد أن الجامعة يجب أن تسهم أيضًا في نوعية الحياة التي يتصورها المجتمع نفسه، كما أن دمج كل من التحول الأخضر والرقمي في مهام الجامعة يؤدي إلى تطوير الابتكار الاجتماعي (الرقمي) وإلى نظام ابتكار أكثر انفتاحًا وارتكازًا حول الإنسان.

كما أن وظيفة الجامعة وموظفيها ودورها في عملية الابتكار الاجتماعي الرقمي تستند على ثلاث ركائز: (١) توفر الجامعة المعرفة الموجودة، أو المطورة كجزء من التعاون مع البيئة التي تدعم الإنشاء من الابتكار. (٢) تشترك الجامعة في أصولها الملموسة وغير الملموسة. (٣) تدعم الجامعة تنمية الأفكار الاجتماعية الرقمية، من خلال تقديم المشورة للمبتكرين الاجتماعيين، وإشراك الروابط المهتمة، كما يمكن توفير موارد المعرفة والدعم في مراحل مختلفة من إنشاء الابتكار الاجتماعي، وبأبعاد مختلفة [٩٦].

تتطلب الاستجابة للتحولات الرقمية والتحولات الخضراء استراتيجيات جديدة موجهة نحو المستقبل، وتغييرًا تنظيميًا يعزز فهم الثقافة الرقمية وتبنيها بهذا المعنى؛ إذ إن DT هو تغيير ليس فقط في التكنولوجيا ولكن أيضًا في الأشخاص والهياكل التنظيمية، ويمثل أحد التحديات الرئيسة في ترشيح الحماس والرغبة الرقميين من القيادة العليا إلى الإدارة الوسطى والمستويات التشغيلية عبر الجامعة، كما تحتاج العلاقات الجامعية إلى بناء عقلية جديدة تتبنى التقنيات الجديدة والمفهوم الجديد للحرم الجامعي الأخضر [٩٧]. ويمكن سرد بعض التحديات الملموسة التي يجب معالجتها على الفور في: البرمجيات القائمة على الهاتف المحمول التي تعمل بالذكاء الاصطناعي للبحث والتعليم، وبرامج النسخ الاحتياطي عبر الإنترنت، والبنية التحتية للتقنية الجديدة، والمهارات الإدارية الجديدة المتعلقة بـ DT، واعادة المهارات والارتقاء بالمهارات، وخبرة العمل الرقمية، محو



الشكل 4الابتكار والدور المتغير للجامعات. المصدر: المؤلفون استنادًا إلى دور الروابط الجامعية في النظم البيئية الإقليمية للابتكار ، EUA ، 2019 ص. 10

The Contribution of Universities to Regional Innovation Ecosystems ([٩٨])

ونتيجة لنشر الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد في البحث الأكاديمي في مجموعة واسعة من التخصصات؛ يمكن اتخاذ خطوات أوسع لضمان اعتماد هذه التقنيات والتقنيات الجديدة، بما في ذلك التدريب الأوسع على المهارات اللازمة للاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي، وطرق أسرع لتعديل التغيير، وتعاون أكبر متعدد التخصصات؛ إذ يمثل الذكاء الاصطناعي أيضًا أداة تحليلية للطاقة، وموارد بيانات رقمية جديدة، ويصبح "عائدًا مزدوجا" للباحثين.

لذا ينبغي تضمين الافتراضات التالية في بناء جامعة جاهزة تواكب الصناعة ٥.٠ والمجتمع ٥.٠ وتتمثل في [٩٩]:

- إنشاء الهياكل والآليات المناسبة التي تدعم تطوير وتنفيذ الابتكار الاجتماعي / الرقمي، وتوسيع نطاق الابتكار الاجتماعي (الرقمي)؛ ليشمل جميع المهام، المتمثلة في: دمج الأولويات المجتمعية، والاستدامة بطريقة منهجية، وبواسطة Q2HMالذى يؤدى دورًا نشطًا ورائدًا.
- تبنّي التعددية والتخصصات في البحث والتعليم، وتعزيز التعاون عبر القطاعات، وتعدد الجهات الفاعلة، وتحفيز استخدام الذكاء الاصطناعي إذا ما كان ذلك يعود بالفائدة على الاقتصاد والمجتمع.
- تعزيز التنقل بين الصناعة والأوساط الأكاديمية، والتعرف على مخرجات وتدابير غير المطبوعات، وتعزيز التعلم الذكي، وإنشاء أنظمة تعليم جديدة تتسم بالمرونة والشمول والسهولة، بالإضافة إلى التكيف مع جميع الأجيال.
- تعزيز المناهج الجديدة التي تركز على المهارات الخضراء والرقمية والكمية والأخلاقية اللازمة لضمان الاستخدام الفعال والمناسب للذكاء الاصطناعي، وتضمين مناهج التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في البحث المسئول نهج الابتكار؛ بهدف توقع التأثير السلبي للذكاء الاصطناعي.
- التركيز أكثر على الرفاهية الاجتماعية ونوعية الحياة، وتقديم حلول مصممة خصيصًا من خلال الابتكار الاجتماعي / الرقمي.

إنها تتماشى مع رؤية اتحاد الجامعات الأوروبية الحالية٢٠٢١ لجامعات المستقبل، التي تنص على أنها ستجعل اساس بناء الجامعات الأوروبية هو الابتكار المرتكز حول الإنسان؛ بهدف تحقيق الاستدامة من خلال النماذج التعاونية، وسوف يشاركون في إنشاء حلول مشتركة مع مجموعة واسعة من الشركاء؛ وبهدف مواجهة التحديات المشتركة، وإحداث اختلاف واضح في المجتمع، من خلال الابتكار التكنولوجي والاجتماعي على هذا النحو، والجامعات ستؤدى دورًا رائدًا في النظم البيئية للابتكار، وسيجمعون أصحاب المصلحة حول رؤية مشتركة، وربط الجسور بين الثقافات المختلفة التي تمتد من الأوساط الأكاديمية والأعمال التجارية والشركات الناشئة إلى المجتمع المدني والمشهد الاجتماعي والثقافي، كما سيعززون إسهاماتهم في تطوير المعرفة والمهارات مع الشركاء في النظام البيئي.(١٠٠)

نموذج مشارك اجتماعيًا ورقميًا للجامعة في المجتمع ٥.٠

كان العالم بالفعل في حالة تحول سريع، لكن جائحة COVID ١٩–قد تسارع من التحولات الخضراء والرقمية؛ لذا نحتاج إلى الاستفادة من نقطة الإصابة هذه؛ حتى لا نعود إلى النماذج القديمة؛ فيجب على المؤسسات والمنظمات والشركات والجامعات وجميع المجتمعات أن تغير من نفسها بشكل جذري، وأن تتبنى عدم اليقين والتحول "الجاري"، نحن نختبر ونسعى إلى عمليات بدلًا من الحلول الافتراضية، كما أننا بحاجة إلى قدرة كبيرة لتحديث مهاراتنا باستمرار، وتقبل أن يكون هناك القليل من اليقين (١٠١).

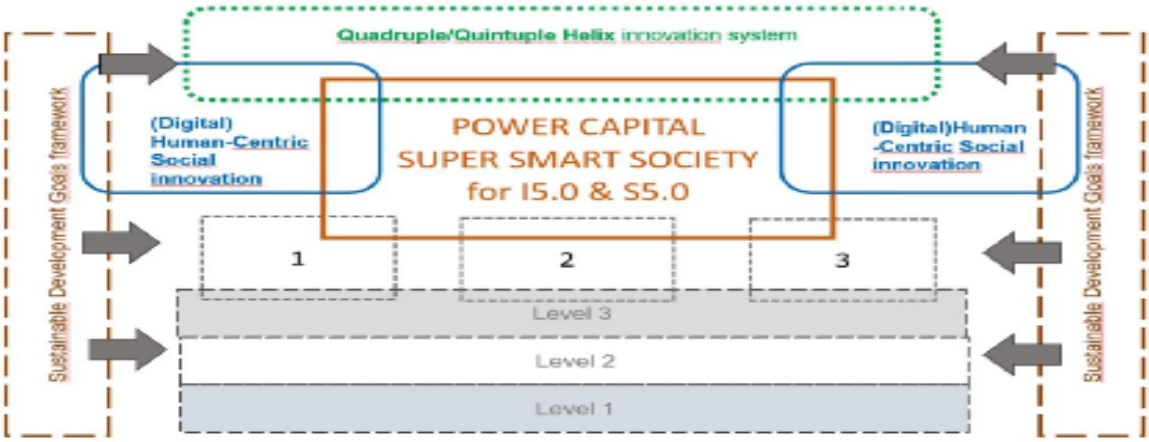
لذا لابد من نشأة نموذج الجامعة المشاركة اجتماعيًا ورقميًا، والتي تتبنى أدوارًا جامعية جديدة في النظام الإيكولوجي للابتكار، وفي هذا النموذج يُنظر إلى الجامعات على أنها أماكن نموذجية للمعاملة الخاصة والتفضيلية، وإنشاء رأس مال للطاقة، أي المجتمع الذكي الفائق، وفيه لا نركز على الذكاء الاصطناعي وغيره من التقنيات الجديدة نفسها، بل نركز على السياسات والرؤى المتعلقة بالأدوار الجديدة للجامعات في الصناعة والمجتمع ٥.٠ فيQ2HM .

النموذج مبني على أسس وافتراضات رئيسة؛ لتصبح جامعات أكثر مسئولية وانخراطًا اجتماعيًا؛ لإنشاء علاقات قوة جديدة داخل الجامعة، وبين العلم والمجتمع داخليًا، وهذا يعني– على سبيل المثال– تعزيز الأنشطة الاجتماعية للطلاب والعلماء

والموظفين الإداريين والاعتراف بها، ومشاركتهم العامة، كما يتطلب تعزيز الثقافة التنظيمية التي تركز على التعاون والتعلم المتبادل والزمالة، وإنشاء فرق عمل متعددة التخصصات.

إن من الضروري توفير نظام تدريب مستمر يتعلق بالتحولات الرقمية الخضراء، وقيادة حملة معلومات داخلية حول الابتكارات الاجتماعية؛ حتى تصبح معروفة ومفهومة من قبل المجتمع الأكاديمي بأكمله، علاوة على ذلك إذا أرادت الجامعة أن تمارس ما تدعو إليه؛ فعليها أيضًا أن تعزز ثقافة المساواة والإنصاف، ومناهضة التمييز خارجيًا ، هذا يعني أن الجامعة تبني علاقات مع أصحاب المصلحة الذين يعتمدون على النموذج الجديد؛ لإضفاء الطابع الديمقراطي على المعرفة الذي صاغهQ2HM ؛ إذ يتم تطوير المعرفة كجزء من البناء المشترك، أي كنتيجة للجمع بين المعرفة الأكاديمية والعملية الناتجة عن أصحاب المصلحة والمشاركين في عملية الابتكار؛ إذ تحتاج الجامعات إلى مزيد من القدرة على التكيف والمرونة.

يعتمد النموذج على ثلاث ركائز أساسية، الأولى: يفترض وجوب دمج الأولويات الاجتماعية الأبدية والمستدامة في استراتيجية الجامعة ومهامها. الثانية: يتطلب قيادة قوية تحمي القيم الأكاديمية الأساسية، ولكنها أيضًا موجهة نحو المستقبل، وتفهم التحديات الحالية كجزء من بناء رأس مال الطاقة. الثالثة: تبنّي الثقافة الخضراء والرقمية الجديدة محو الأمية للطلاب، تلك التي تؤثر على كل من البحث والتدريس والمشاركة العامة والتى تتمثل فى الشكل التالى [١٠٢]



المستوى ١: الأولويات المجتمعية والمستدامة المدرجة في استراتيجية الجامعة و

ترتبط الأولويات المجتمعية بمهام الجامعة الأساسية؛ فقد ركزت القيادة الجامعية من المستوى ٢ على حماية الحرية الأكاديمية والاستقلالية، وعلى التحديات المستقبلية المتعلقة بالتحولات الرقمية والخضراء والاجتماعية، وركزت في المستوى ٣ على الثقافة الخضراء والرقمية، ومحو الأمية للطلاب والأكاديميين، وتعزيز الإدارة، ودمجها مع الأدوات الرقمية. والبنية التحتية المثلى هي المهمة الرئيسة: التعليم (أنظمة تعلم ذكية ومرنة وشاملة ويمكن الوصول إليها وقابلة للتكيف لجميع الأجيال)، والبحث غير ومتعدد التخصصات والمهمات التالية المشاركة العامة (عبر القطاعات والجهات المتعددة والفعالة) لبناء ابتكارًا جديدًا للنظم البيئية يكون موجها نحو الاستدامة، يسمح هذا النهج للجامعات بالمساهمة بشكل أكثر استراتيجية ومباشرة وفعالية لتقديم تحديات عالمية ومحلية حول جميع مهام الجامعة من خلال الابتكارات الاجتماعية (الرقمية والمتمحورة حول الإنسان، يمكن للجامعات أن تكون قوة دافعة في النظم البيئية للابتكار المستدام التي تشمل الأخلاقيات والمبادئ الاجتماعية والاقتصادية والبيئية؛ لذا يجب أن تعتمد على الثقة والمشاركة والإحساس الهادف بالهوية الذي سيعزز الشبكة على أساس القيم المشتركة؛ مما سيعزز الممارسات المستدامة[١٠٣].

يجب أن تقوم الجامعات بدور فعال في تكوين الرؤى المستقبلية وتحديدها والاستجابة لها فقط ، إنهم بحاجة إلى إعادة تحديد أدوارهم والطريقة التي يتصرفون بها، فيجب معالجة بعض الأسئلة المهمة المتعلقة بنماذج التدريس والتعليم الهجين / عبر الإنترنت الجديدة التي تستجيب للتوقعات الجديدة للأجيال المختلفة، وتكنولوجيا التعليم، والتعلم التعاوني، والموارد الرقمية للمحاضرين والمتعلمين، وموارد التعلم عبر الإنترنت للمتعلمين في كل مكان؛ إذ يتم تشجيعهم على تطوير المناهج الدراسية التي تتيح للطلاب الفرصة لاختبار كفاءاتهم ومعرفتهم عمليًا، واكتساب مهارات جديدة من خلال المشاريع التي تركز على احتياجات منظمة محددة أو مجتمعات محلية، على سبيل المثال: تعلم الخدمة بصرف النظر عن المهارات الرقمية والخضراء، ومحو الأمية الرقمية. وتحتاج هذه البرامج الجديدة أيضًا إلى تعليم المهارات المعرفية، وما وراء المعرفية الخاصة بالتفكير النقدي والتفكير الإبداعي والتنظيم الذاتي، وما إلى ذلك)، والمهارات الاجتماعية والعاطفية (التعاطف، والتعاون، والمهارات العملية والجسدية باستخدام أجهزة الاتصال والتكنولوجيا الجديدة، إلخ).

يجب على الجامعات دعم الأبحاث ذات التأثير الاجتماعي الكبير، والسعي نحو ابتكارات لا يدعي فيها أحد الملكية الفكرية من أجل حمايتها، يفتح هذا الطريق أمام الابتكار الاجتماعي الذي يستجيب للقيم والاحتياجات العامة والخاصة، ويمكن للجامعة الاستجابة للاحتياجات الاجتماعية، من خلال أنواع مختلفة من إشراك المجتمع (مناهج المختبرات الحية، وعلوم المواطن، وتعليم العلوم، بما في ذلك أصحاب المصلحة في تحديد أجندة البحث والتعليم الخاصة بهم). قد يغير السياق الرقمي للابتكار طريقة توزيع الابتكار والمعرفة وإنشائهما ضمن الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية؛ فيجب أن تبحث الجامعات عن أنواع جديدة من الابتكارات تكون تقنية واجتماعية؛ وسيساعد ذلك على دمج الأساليب المختلفة، من خلال المعلومات الجديدة والقنوات التكنولوجية التي تسمح بإدراج الآراء والأصوات العامة، على سبيل المثال:(أنظمة نظم المعلومات الجغرافية في التنمية الحضرية، ورسم خرائط الحشود، وحشد المصادر) مع المخرجات الاجتماعية وأنواع الحلول الجديدة؛ إذ يمكن أن تؤدي قوة أدوات تكنولوجيا المعلومات الجديدة والذكاء

الاصطناعي إلى المزيد من الأساليب التجريبية في إدارة المعرفة ونقلها وتوزيعها من المجتمع وإليه.

مما لا شك فيه أنه يتم التعبير عن القيم والاحتياجات المجتمعية وتدوينها ضمن أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، ويجب تنقيحها في المناهج الجديدة، وأجندة البحث، وتتطلب مجموعة الأهداف المتفق عليها عالميًا إجراءات وحلولًا عاجلة، تم تطويرها من قبل أنواع مختلفة من أصحاب المصلحة بطرق مشتركة في التطوير، والمشاركة والتنفيذ والتجربة المشتركة. قد يعزز نهج Helix Quintuple هذه العملية؛ لأنه يدمج وجهات نظر مختلفة، ويمهد الطريق أولويات واعتبارات الاستدامة. وفي هذا السياق الجديد للمجتمع والصناعة ٥.٠ يكون المجتمع في صميم نظام الابتكار، ويتم تقديم التعليم والبحث والابتكار وتطويره، من خلال العلاقات العالمية والأعمال التي تعكس علاقاتهم القوية في نظام الابتكار الإقليمي، وتؤكد على عملية التعلم مدى الحياة التي تستمر في مكان العمل، وتؤكد على الحاجة إلى مسارات جديدة للتعلم المرن يجب أن توفره الجامعات[١٠٤] تحدث هذه العمليات الجديدة أيضًا في سياق رقمي، ويمكن أن تساعد في تطوير أشكال وقنوات جديدة؛ لتوزيع E والابتكار المتمحورة حول الإنسان، والابتكار الذي يحركه المستخدم ، والابتكار المفتوح، والابتكار الاجتماعي (الرقمي) ، وتمكين المجتمع وإشراكهم في وقت واحد في عملية توزيعهم.

الديمقراطية هي شرط مسبق لجامعات المستقبل المستقلة الكاملة والحرة والمفتوحة؛ إنهم بحاجة إلى الحرية داخليًا؛ لمتابعة أبحاثهم وتدريسهم، وخارجيًا؛ للانخراط مع المجتمع، وهذا يتطلب أن تستمع الجامعات لمجتمعاتها، وتدرك الطبيعة السياسية والاجتماعية وتأثير عملها، وتتحمل مسئولية التصرف ضد التراجع الديمقراطي، ويؤكد مفهوم إطار عمل الحلزون الرباعي والخماسي للابتكار على أن ديمقراطية المعرفة المتقدمة ضرورية بالفعل؛ لتعزيز المعرفة والابتكار.

الجزء الثاني: الوضع الراهن للجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة وفي ضوء القوى والعوامل المؤثرة

في هذا الجزء من الدراسة، وفي حدود منهجيتها؛ سيتم تحليل الوضع الراهن في الجامعات المصرية، من خلال البحوث والدراسات والتقارير؛ التي صدرت بهذا الشأن وذلك لبيان نقاط القوة في الجامعات، والتي من الممكن أن تدعم الثورة الصناعية الخامسة، ونقاط الضعف بالجامعات، والتي من الممكن أن تمثل تحديًا يواجه مواكبتها للثورة الصناعية الخامسة.

تمهيد:

مرت البشرية بعدد من الثورات الصناعية في القرون الثلاثة الماضية، والتي كانت محطات فارقة في تطور التكنولوجيا ودمج مجالات الحياة المادية (الفيزيائية) والرقمية والبيولوجية؛ مما أدى إلى زوال الحدود الفاصلة بين هذه المجالات. كما كان لهذه الثورات تأثير كبير على التخصصات العلمية والإنسانية، واقتصاديات الدول ومفاهيمها. بشكل عام، تعني الثورة الصناعية– ببساطة– استبدال العمل اليدوي بالعمل الميكانيكي. ففي الثورة الصناعية الأولى، بدأ استخدام الآلات والتوسع في التصنيع؛ مما أدى إلى انتشار الاختراعات والاكتشافات من خلال البحث والتجربة، وكانت تلك الاكتشافات السبب المباشر لتغيير الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في أوروبا والعالم. ثم جاءت الثورة الصناعية الثانية، التي ساعدت على زيادة قدرة التصنيع بشكل كبير باستخدام العلوم، ووصلت إلى ما نعرفه الآن بالإنتاج المكثف. تلتها الثورة الصناعية الثالثة أو "ثورة الرقمنة"، التي شهدت ظهور أجهزة الكمبيوتر فائقة السرعة، والذكاء الاصطناعي، وبداية ثورة الاتصالات التي أسفرت عن الإنترنت. وأخيرًا، جاء التطور في الثورة الصناعية الرابعة التي شهدت ظهور تقنيات متقدمة في الذكاء الاصطناعي، والتحكم في الجينات، وقراءة وتحليل إشارات الدماغ.

اليوم نعيش في مرحلة إرهاصات الثورة الصناعية الخامسة، التي تركز على إعادة إشراك الأيدي والعقول البشرية في الإطار الصناعي. هذه الثورة تعزز من دور الصناعة في المجتمعات من خلال زيادة فرص العمل، واستخدام تقنيات جديدة تتكامل مع القدرات والكفاءات البشرية، كما تساهم في الحد من التلوث، وإعادة تدوير المواد للاستفادة القصوى

منها، وقد شهدنا تصالحًا بين الإنسان والآلة؛ حيث تم العثور على طرق للعمل معًا لتحسين وسائل الإنتاج وزيادة الكفاءة؛ بما يخدم مصلحة البشرية.

قد انعكس التطور التكنولوجي بشكل كبير على شكل الحياة مؤديًا إلى مجتمع جديد، يعتمد على المعرفة والتقنيات الرقمية؛ ليتم توظيفها وتصبح جزءًا من المجتمعات، تتأثر بها جميع النظم، بما في ذلك النظم التعليمية المختلفة، وبخاصة نظام التعليم الجامعي؛ لكون الجامعات أحد مراكز قيادة حركة التنمية المستدامة؛ لذلك قامت الجامعات المصرية بالعديد من الإجراءات؛ لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والخامسة.

الجهود المبذولة للجامعات المصرية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والخامسة:

قامت الجامعات المصرية بتقديم بعض البرامج التي تقدم إلكترونيًا؛ من أجل التغلب على مشكلات البعد المكاني والكثافة الطلابية، كما يتوافر أيضًا برامج دراسية تقدم بالدمج بين التعليم التقليدي والإلكتروني، والتي تمكن من الاستفادة من التكنولوجيات الحديثة، بالإضافة إلى تنمية المهارات الاجتماعية من خلال اللقاءات المباشرة، وتتميز هذه البرامج بوجود توجه لدى الطلاب؛ للدراسة بهذا النظام بدلًا عن النظام التقليدي للدراسة، أو بنظام التعليم الإلكتروني ككل؛ لأنه يجمع بين مزايا النظامين.

بالإضافة إلى إنشاء أول شبكة محلية وقومية للجامعات المصرية في عام (١٩٨٧) ، التي تتخذ من مقر المجلس الأعلى للجامعات مقرًا رئيسًا لها؛ بهدف ربط الجامعات المصرية ببعضها البعض؛ مما يتيح لها إمكانية المشاركة في الموارد المختلفة المتوفرة في كل جامعة ، ثم كانت أحد اللبنات الرئيسة للمجلس الأعلى للجامعات المصرية بإنشاء مركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية (EKSC) وهو يهدف إلى توفير خدمات إلكترونية وموارد معرفة شاملة ومتطورة، ومتابعة الخدمات التي تقدمها مؤسسات التعليم العالي بواسطة الوحدات التي تتبع للمركز، وتشمل هذه الشبكة مجموعة من المكونات، مثل: شبكة الجامعات المصرية، وحدة المكتبات الرقمية، المركز القومي للتعلم الإلكتروني، الوحدة المركزية للتدريب على تكنولوجيا المعلومات، ومركز نظم المعلومات الإدارية، وذلك بما يتماشى مع معايير الجودة العالمية.[١٠٥].

تمثل جهود الحكومة المصرية في مجال الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي جزءًا مهمًا من استراتيجيتها؛ حيث أطلقت مبادرة قوية خلال منتدى شباب العالم الذي انعقد

في مدينة شرم الشيخ في ديسمبر (٢٠١٩). وفي مداخلته، أكد الرئيس المصري على أن مصر ستفتح جيلًا جديدًا من الجامعات التي تشمل كافة العلوم الحديثة، مشيرًا إلى أهمية المشاركة الفاعلة في الثورة الصناعية الحالية. كما شدد على ضرورة إقامة شراكات مع الجامعات المتقدمة عالميًا في مجال الدراسات الحديثة، بهدف تجهيز الشباب المصري لسوق العمل وتوفير أنظمة حديثة تساعد على تقليل الأخطاء البشرية وتوفير الوقت من أجل تحسين الأداء. في هذا السياق، وفرت الجامعات المصرية فرصًا لتبادل الطلاب مع الجامعات العالمية من خلال برامج مشتركة مع الاتحاد الأوروبي، بالإضافة إلى منح دراسية موجهة لطلاب الدراسات العليا.

قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في مصر بوضع استراتيجية متكاملة في إطار خطة التنمية المستدامة مصر (٢٠٣٠)، بهدف إنشاء بنية تحتية متميزة في التعليم العالي تواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتعزز من التنافسية بين دول العالم، وقد تم ترجمة هذه الاستراتيجية إلى اثني عشر مشروعًا يغطون كافة جوانب التطوير الذكي للجامعات، من أبرزها: توفير التعليم للجميع دون تمييز، تحسين جودة النظام التعليمي ومخرجاته بما يتماشى مع النظم الذكية، بالإضافة إلى إنشاء جامعات أهلية وتكنولوجية ودولية. (١٠٦).

توجهت هذه الاستراتيجية إلى نقطة هامة وهي انه يمكن لطلاب الكليات العملية دراسة مقررات في العلوم الإنسانية والاجتماعية؛ مما يساعد على تنمية بعض المهارات الاجتماعية التي يتطلبها عصر الثورة الصناعية الخامسة، فمثلًا بالنسبة لجامعة القاهرة يتعين على طلاب الدرجة الجامعية الأولى دراسة مقررات في القيم، والتفكير الناقد، وريادة الأعمال، كما اتجه نظام الدراسة بالجامعات المصرية إلى تقديم المقررات التي تعتمد على تنمية مهارات التعلم الذاتي.

يسهم البحث العلمي بالجامعات المصرية في اكتشاف التكنولوجيات الحديثة وتطوير التكنولوجيات المتاحة ، يعتمد البحث العلمي على التكنولوجيا الحديثة في جمع البيانات ومعالجتها، من أجل الحصول على المعلومات بسرعة ودقة ، إلى جانب انه تهتم الجامعة بتحقيق الإبداع والابتكار بالبحث العلمي، وذلك من خلال تقديم الجوائز للبحوث العلمية التي تعالج المشكلات المجتمعية بحلول إبداعية وتشجيع البحوث الجماعية سواء بين

أعضاء هيئة التدريس بالتخصصات المختلفة من الكليات المختلفة، أو بالاشتراك بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، أو المشاركة بين الكلية والجهات المستفيدة في إجراء البحوث العلمية، أو المشاركة بين الكلية ومراكز البحث العلمي المحلية والعالمية فالجامعة تسعى إلى أن تكون منصة تعليمية لجميع الفئات المستفيدة منها.

إنشاء مواقع إلكترونية لكثير من الكليات والجامعات المصرية؛ والتي من خلالها يتم تقديم عدد من الخدمات للفئات المستفيدة، وفي إطار مشروع تطوير نظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTP) في التعليم العالي، تم تأسيس اتحاد المكتبات الجامعية المصرية في بداية عام (٢٠٠٦) تحت إشراف وحدة المكتبات الرقمية التي تتولى إدارة أنشطته. يُعد الاتحاد برنامجًا تعاونيًا يشارك فيه عدد من الهيئات الأكاديمية والبحثية، بهدف تطوير سبل إتاحة مصادر المعلومات وخدمات المكتبات بما يتناسب مع متطلبات البيئة الرقمية الإلكترونية الحديثة وتحديات القرن الحادي والعشرين.

في إطار خطة وزارة التعليم العالي لتوسيع التعليم الجامعي الرقمي في مصر، تم تأسيس الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية في عام (٢٠٠٨) كأول جامعة مصرية تعتمد على مبدأ التعلم الإلكتروني. وفي عام (٢٠١٨)، صدر القرار الجمهوري بتحويل الجامعة إلى جامعة أهلية. وتعد الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية هي الوحيدة في مصر التي استطاعت تقديم قنوات تعليمية مرنة ومناهج معتمدة على أدوات التعلم الإلكتروني والتعلم الذاتي. (٢٠٢١).[١٠٧]

كما قامت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات (٢٠١٩) بصياغة استراتيجية قومية للذكاء الاصطناعي تشتمل على إقامة العدي من كليات الحاسبات والذكاء الاصطناعي في عدد من المحافظات وإتاحة التدريب والتعليم، والاستفادة من البيانات الضخمة في كافة القطاعات لتطوير منظومة متكاملة للذكاء الاصطناعي.

تم تعزيز بروتوكول تعاون بين وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بهدف تحويل الجامعات المصرية إلى جامعات ذكية وتقديم خدمات رقمية متميزة. يشمل هذا التعاون تنفيذ مشروع منظومة الاختبارات المميكنة وتطبيقات الجامعات الذكية، بالإضافة إلى التركيز على تطوير البنية التحتية والنظم التكنولوجية في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وذلك بتكلفة إجمالية تصل إلى أربعة مليارات جنيه.

مشروع إطلاق المنصات والبوابات الإلكترونية، وتشمل: موقع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، البوابة الموحدة للجامعات، إنترنت الأشياء، بوابة الباحثين، والبوابة ، مبادرة المحتوى التعليمي، وتشمل الكتب الرقمية المعامل الافتراضية، أدوات التطوير الموحدة لجهات تمويل المشروعات المحتوى، والمؤتمرات وورش العمل وتوافر مراكز لإنتاج المقررات الإلكترونية بالجامعات المصرية، إلى جانب تطوير البوابة الإلكترونية لاتحاد مكتبات الجامعات المصرية، وإمدادها المستمر بأحدث قواعد البيانات العالمية، بالإضافة إلى إنشاء بنك المعرفة المصري، هو قاعدة بيانات هائلة للمراجع العربية والأجنبية المتاح لجميع الأفراد الدخول عليه والاستفادة منه من الأمور الهامة جدا في هذا المجال، ومن ثم بناء قاعدة بيانات للإنتاج العلمي لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية.

الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

في مصر فقد تم البدء في إنشاء عدد من الجامعات الجديدة المتخصصة، والتي ستكون أداة مهمة للولوج إلى الثورة الصناعية الخامسة، مثل جامعة الملك سلمان الدولية بفروعها، وجامعة الجلالة، وجامعة العلمين الدولية، وجامعة المنصورة الجديدة، وكلها تتضمن برامج جديدة ومتنوعة لتخريج شباب متخصصين يستطيعون أن يندمجوا مع عالم سريع التقدم، كما نجحت جامعة القاهرة على مدار السنوات الماضية، في تأسيس واستحداث وتطوير كليات جديدة تتوافق مع متطلبات الثورتين الصناعيتين الرابعة والخامسة من أجل دعم احتياجات الدولة لمواجهة تحديات المستقبل، فأنشأت أول كلية للدراسات العليا للنانو تكنولوجي في مصر والشرق الأوسط وبادرت بإنشاء كلية ومركز لأبحاث علوم وتكنولوجيا الفضاء، وتخطط لاستحداث كلية لعلوم الطاقة الجديدة والمتجددة وأخرى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوت، كما طورت كلية الحاسبات والمعلومات لتصبح كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي.

قامت وزارة التعليم العالي بإنشاء ثلاث جامعات تكنولوجية جديدة وأربع جامعات أهلية، وهي جامعة الجلالة، جامعة الملك سلمان بن عبد العزيز، جامعة العلمين الدولية، وجامعة المنصورة الجديدة. كما تم إنشاء الجامعة المصرية لتكنولوجيا المعلومات بالعاصمة الإدارية الجديدة. إلى جانب ذلك، تم توقيع اتفاقيات دولية لإنشاء جامعات مثل الجامعة

المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا، فرع جامعة إسلسكا بمصر، والجامعة الألمانية الدولية. بالإضافة إلى ذلك، تم استقطاب فروع للجامعات الأجنبية المتقدمة في التصنيف؛ حيث تم افتتاح أربعة فروع لهذه الجامعات في العاصمة الإدارية، تشمل مؤسسة الجامعات الكندية في مصر التي تستضيف فرع جامعة جزيرة الأمير إدوارد، مؤسسة جامعة المعرفة الدولية التي تستضيف فرع جامعة كوفنتري البريطانية، ومؤسسة جلوبال التي تستضيف فرع جامعة هيرتفوردشاير البريطانية. (١٠٨)

بدأت الدراسة في ٧ جامعات تكنولوجية جديدة في مصر، وهي: جامعة ٦ أكتوبر التكنولوجية، جامعة برج العرب التكنولوجية، جامعة شرق بورسعيد التكنولوجية، جامعة طيبة التكنولوجية، جامعة أسيوط الجديدة التكنولوجية، جامعة سمنود التكنولوجية، وجامعة مصر الدولية التكنولوجية. بالإضافة إلى ثلاث جامعات تكنولوجية أخرى بدأت الدراسة بها منذ ثلاث سنوات في عام ٢٠١٩، وهي: جامعة القاهرة الجديدة التكنولوجية، جامعة الدلتا التكنولوجية، وجامعة بني سويف التكنولوجية. بذلك، يصل إجمالي عدد الجامعات التكنولوجية في مصر إلى ١٠ جامعات بدأت الدراسة بالفعل حتى عام ٢٠٢٢. تم وضع اللوائح الدراسية للجامعات التكنولوجية السبع الجديدة، وتم الانتهاء من كافة الإنشاءات والتجهيزات وفقًا للخطة الزمنية المحددة. كما تم تجهيز جميع القاعات الدراسية وزيادة عددها، ويجري حاليًا استكمال تجهيز المعامل والورش الخاصة بالبرامج الدراسية في هذه الجامعات.

حققت الجامعات المصرية العديد من الإنجازات في التصنيفات الدولية على مدار السنوات الماضية؛ حيث كشف آخر تصنيف دولي من "التايمز" البريطاني لعام ٢٠٢٣ لأهداف التنمية المستدامة، عن إدراج ٣٧ جامعة مصرية ضمن التصنيف. كما شهد العام ٢٠٢٣ دخول ٤ جامعات مصرية لأول مرة في هذا التصنيف؛ مما يعكس تحسن مكانة الجامعات المصرية على المستوى الدولي.

حققت مصر تقدمًا ملحوظًا في عدة مؤشرات دولية خلال السنوات الأخيرة. فقد تقدمت ١٤ مركزًا في مؤشر جودة التعليم الصادر عن *US NEWS*؛ حيث احتلت المركز ٣٧ في عام ٢٠٢٢ مقارنةً بالمركز ٥١ في عام ٢٠١٩، وهو المؤشر الذي يصنف أفضل الأنظمة التعليمية عالميًا. كما تقدمت مصر ٤١ مركزًا في مؤشر قدرة النظام التعليمي على تلبية الاحتياجات منذ بدء التصنيف؛ حيث جاءت في المركز ٦٧ عام ٢٠٢١ مقارنة

بالمركز ١٠٨ في عام ٢٠١٩. يقيس هذا المؤشر مدى قدرة النظام التعليمي على دعم الاقتصاد القوي والتنافسي. بالإضافة إلى ذلك، تقدمت مصر ١٠ مراكز في مؤشر الابتكار العالمي؛ حيث احتلت المركز ٨٩ في عام ٢٠٢٢ مقارنة بالمركز ٩٩ في عام ٢٠١٤، معتمدًا على عدة عوامل مثل البحث والتطوير والإنفاق على البحث، وتصدير الصناعات عالية التكنولوجيا. وأيضًا، تم إدراج ٤٩ جامعة مصرية ضمن تصنيف *Scimago* الإسباني لعام ٢٠٢٣، الذي يعني بتقييم المؤسسات الأكاديمية والبحثية باستخدام مؤشر مركب يعتمد على ثلاثة مجالات رئيسة: الأداء البحثي، المخرجات الابتكارية، والتأثير المجتمعي المقاس من خلال ظهور هذه الجامعات على الويب. (١٠٩).

شهد قطاع الشئون الثقافية والبعثات تطورًا ملحوظًا خلال عام ٢٠٢٢ في مجال البعثات الدراسية؛ حيث أصبحت فكرة الابتعاث واحدة من أولويات الدولة نظرًا لدورها الحيوي في تنمية الموارد البشرية. ويهدف هذا التوجه إلى إعداد كوادر بشرية قادرة على مواجهة التحديات المختلفة، وإدارة مؤسسات الدولة بشكل حديث ومتطور. كما أن الحاجة إلى ابتعاث الطلاب للخارج أصبحت ذات أهمية كبيرة؛ إذ تعمل على تأهيل جيل جديد قادر على تلبية احتياجات السوق من الناحية الاقتصادية، بالإضافة إلى بناء شخصية الفرد وصقل مهاراته بما يعزز من فعاليته الاجتماعية.

كما حققت مصر إنجازات متنوعة في مجال تدويل التعليم؛ حيث تم دعم خطة استكمال إنشاء جامعات العاصمة الإدارية الجديدة، التي أصبحت نقطة تحول في مجالات الذكاء الاصطناعي والتطور التكنولوجي. كما حصلت الوزارة على موافقة مجلس الوزراء بشأن قانون تنظيم العمل بالفروع الدولية للجامعات؛ مما يسهم في تمكين الدارسين من الحصول على شهادة من الجامعة الأم في بلدها الأصلي. بالإضافة إلى ذلك، تم التوسع في إنشاء فروع لجامعات أجنبية مرموقة في العاصمة الإدارية الجديدة، مثل فرع جامعة الأمير إدوارد الكندية، فرع جامعة كوفنتري البريطانية، فرع جامعة هيرتفوردشاير البريطانية، وفرع لكل من جامعتي لندن ووسط لانكشاير داخل مصر. كما شهد الاهتمام إنشاء مؤسسات تعليمية تستفيد من الخبرات الأجنبية مثل الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا، الجامعة الأهلية الفرنسية، فرع جامعة إسلسكا، الجامعة الألمانية الدولية، وفرع جامعة بيروت

العربية. وعُقدت شراكات واتفاقيات تعاون مع كبرى الجامعات الأجنبية ذات التصنيف الدولي المتقدم.

تقدمت مصر خمسة مراكز في مؤشر الابتكار العالمي خلال عام ٢٠٢٢؛ حيث حصلت على المرتبة ٨٩ عالميًا من بين ١٣٢ دولة، وفقًا للتقرير الصادر عن المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO). كما تحسن ترتيب مصر في العديد من المؤشرات المرتبطة بالبحث العلمي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ حيث احتلت المرتبة ١٥ من بين ٣٦ دولة ذات الدخل المتوسط المنخفض، وحصلت على المرتبة ٩٧ في مؤشر مدخلات الابتكار.

احتلت مصر المرتبة ٨٣ في مؤشر الابتكار العالمي، وحققت تقدمًا في العديد من المؤشرات الفرعية؛ حيث ارتفع ترتيبها في مؤشرات ركائز المؤسسات (المركز ١١١)، تطور السوق (المركز ٨٦)، والمخرجات الإبداعية (المركز ٨٤). كما جاءت في المرتبة ٥٤ عالميًا في مؤشر البحوث والتطوير، محققة المرتبة ٥٥ في هذا المجال. بالإضافة إلى ذلك، شهد مؤشر الإنفاق على البحث والتطوير ارتفاعًا بمقدار سبعة مراكز؛ حيث جاءت مصر في المرتبة ٤٢.

ووفقًا لتصنيف "سيماجو" (Scimago) لعام ٢٠٢٣، الذي يعد من أهم التصنيفات الدولية في مجال النشر العلمي، حصلت مصر على المرتبة ٢٤ عالميًا من بين ٢٣٣ دولة؛ حيث أصدرت ٤٤,٢١٩ بحثًا دوليًا، وهو ما يعادل ١.١٣% من إجمالي المنشورات الدولية على مستوى العالم.

رؤية تحليلية تفسيرية للوضع الحالي للجامعات المصرية ومعوقات الوصول للثورة الصناعية الخامسة في ظل السياق الثقافي:

هناك العديد من **نقاط القوة التي تميزت بها الجامعات المصرية** في ظل التغيرات الحديثة والثورات الصناعية المختلفة وانعكاساتها على التعليم الجامعي وتتمثل بعض هذه النقاط في (١١٠):

- توفير خدمات إلكترونية بالحرم الجامعي من شبكات سلكية ولاسلكية، أجهزة استشعار تكنولوجيا إنترنت الأشياء المتصلة رقميًا بخدمات المبني الجامعي.
- إتاحة الدخول الإلكتروني للحرم الجامعي عبر الانترنت، واطلاع المستخدمين على

قواعد البيانات الخاصة بالعروض والخدمات التعليمية.

- توفير خدمات البريد الإلكتروني ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة عبر الإنترنت وتفعيل نظم الدفع الإلكترونية.
- توفير برامج دراسية للطلاب وبرامج تنمية مهنية للقيادات وأعضاء هيئة التدريس في مجالات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والبرمجة والذكاء الاصطناعي ومهارات التعامل مع التقنيات الرقمية الذكية.
- تجربة تطبيق نموذج التعلم الهجين بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة.
- توفير المنصات التعليمية لتقديم المحاضرات والمواد التعليمية عبر الانترنت ودمج المواد التعليمية بالتقنيات والتطبيقات التعليمية الرقمية، والتنوع في استخدام طرق التدريس وأساليب الاختبارات والتقويم الرقمية.
- توفير منصات افتراضية عبر الإنترنت تتيح خدمات التواصل والتفاعل بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، مع استخدام أدوات ذكية لتخزين الملفات وتبادلها بأمان، بالإضافة إلى مشاركتها ومزامنتها. كما يمكن الاستفادة من الخبراء في مختلف المجالات عبر هذه المنصات لتعزيز التعلم والتفاعل.
- توفير قاعات تدريسية مجهزة بكافة الأجهزة الإلكترونية مثل الحواسيب والسبورة التفاعلية الهواتف الذكية واللوحية، ونظم التحكم والمراقبة.
- الاهتمام بالخرجين وسوق العمل وعمل برامج التنمية المهنية في كافة المجالات وبرامج التعلم مدى الحياة.
- تطوير البحث العلمي وتعزيز الخدمات البحثية والمجتمعية والابداع والابتكار لتحقيق التنمية المستدامة.
- ادخال نظم حاضنات الأعمال الإلكترونية ومساعدة الطلاب في اكتساب خبرات مهنية وتنفيذ مشروعات صغيرة والاستفادة من خبرات المؤسسات الأكاديمية لتقنيات المعلومات.
- توفير الفصول والمعامل والمختبرات الافتراضي.
- تطبيق مشروع الاختبارات الإلكترونية بما يتضمنه من تجهيز مراكز الاختبارات،

وبرمجيات منظومة الاختبارات، وإعداد بنوك الأسئلة.

- تطبيق مبادرة المحتوى التعليمي، وتشمل الكتب الرقمية المعامل الافتراضية، أدوات تطوير الموحدة لجهات تمويل المشروعات. المحتوى، والمؤتمرات وورش العمل.

ولكن على الرغم من نقاط القوة السابقة ومحاولات الجامعات المصرية اللحاق بركب التقدم، والتكيف مع متطلبات العصر؛ إلا إنها تعاني من عدد من نقاط الضعف تحول دون وصول الجامعات المصرية لمتطلبات الثورة الصناعية الخامسة، وهي (١١١):

- جمود اللوائح والتشريعات المنظمة للجامعات المصرية بما يعوق الاستخدام الأمثل للموارد التكنولوجية والاستدامة لها.
- جمود الهيكل التنظيمي للجامعات دون تطور لها مع متغيرات المرحلة فهي تعتمد على التنظيم الهرمي الرأسي؛ مما أدى إلى ضعف مشاركة أعضاء هيئة التدريس، وجهود المشاركة المجتمعية في عملية تطوير الجامعات، في حين إنها في حاجة إلى التنظيم الشبكي الأكثر قدرة على الاستجابة للتطورات التكنولوجية.
- ندرة التواصل بين الجامعات المختلفة المحلية والإقليمية، فلا توجد نظم لتبادل الطلاب وأعضاء هيئة التدريس بين الجامعات المحلية بعضها البعض مثل ما هو موجود بين جامعات دول الاتحاد الأوروبي.
- ضعف التعاون بين الجامعات المصرية، وقطاع الصناعة في الاستفادة من الإمكانات المادية المتاحة لدى بعضهم البعض.
- ندرة وجود استراتيجية تسويقية للبرامج والخدمات والأبحاث العلمية؛ مما أدى إلى ضعف الاستفادة من نتائج البحث العلمي، والبرامج الدراسية والخدمات التي يمكن أن تقدمها الجامعة للمجتمع.
- ضعف التمويل المقدم للجامعة من الحكومة أو من التمويل الخاص؛ مما يؤثر عامة على الوفاء بمتطلبات الجامعة، وبصفة خاصة على البحث العلمي وكفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الجامعات المصرية، نظرا لعدم القدرة على توفير الأجهزة التكنولوجية الأحدث أو توفير بنية تحتية مؤهلة للتحول الرقمي بالجامعات
- ضعف استخدام المؤسسات الجامعية لتقنيات الرقمنة الذكية اللازمة لمواكبة التطور

المعلوماتي والتكنولوجي، وقلة الوعي من قبل أعضاء هيئة التدريس والطلاب باستخدام التكنولوجيا المصاحبة للثورة الصناعية الرابعة المتمثلة في الذكاء الاصطناعي والروبوتات وانترنت الأشياء وتعلم الآلة (١١٢)؛ إذ أنه لا يزال أعضاء هيئة التدريس بالجامعات في حاجة إلى معارف متنوعة وبرامج تأهيل موجهة لتطوير قدراتهم ومهاراتهم في مجالات التعلم الذكي، واستخدام التكنولوجيا الذكية وسبل توظيفها في التعليم.

- وجود نقص في كافة عناصر البنية التحتية المادية من قلة الشبكات السلكية واللاسلكية في الأبنية التعليمية، وندرة وجود أنظمة الطاقة المختلفة وأنظمة الصوت وأنظمة السلامة وأجهزة الاستشعار، فهناك حاجة ماسة إلى تحسين البنية التحتية الرقمية بالجامعات وزيادة سرعة الإنترنت لتناسب أعداد أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات وتعزيز قدرة أعضاء هيئة التدريس على استخدام التقنيات الرقمية ومصادر المعلومات المتاحة ببنك المعرفة (١١٣).
- هناك ضعف في المخططات الاستراتيجية العامة بالجامعات، فلا يزال الفكر التقليدي يطغى عليها بعيدًا عن تطبيق سمات وملامح جامعات الثورة الصناعية الرابعة والخامسة.
- أن هناك استخدام محدود لشبكة المعلومات الدولية وتطبيقاتها (استخدام ترفيهي اجتماعي بعيدًا عن الاستخدام العلمي البحثي والتقني.
- ندرة الاعتماد على الوسائل التكنولوجية الحديثة في تطوير العملية التدريسية. مثل الأجهزة القابلة للارتداء كالنظارة ثلاثية الأبعاد والساعات الذكية وتكنولوجيا الواقع المعزز التي يعتمد عليها من أجل بناء فصول افتراضية فأقصى الوسائل التي عليها السبورة الذكية وقليل من أعضاء هيئة التدريس من يستطيع التعامل معها وتوظيفها في التدريس.
- ندرة تقديم الجامعات المصرية للمقررات التعليمية المفتوحة الواسعة MOOCS في حين أن هذه البرامج مفيدة جدا لتحقيق التعلم المستمر، أنه توجه تتبعه الجامعات العالمية من أجل جذب مزيد من المستفيدين من مختلف دول العالم.
- ندرة تدريب أعضاء هيئة التدريس على أحدث الوسائل التكنولوجية، والتي تعتمد

عليها الثورة الصناعية الرابعة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد أو كيف يمكن الاستفادة من تقنية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية أو الأجهزة التكنولوجية القابلة للارتداء أو استخدام تقنية الواقع المعزز.

- انخفاض المستوى المهاري؛ إذ ظهر في الفترة الأخيرة مشكلة الاختلاف بين مستوى إعداد المتخرجين والمهارات الأساسية اللازمة للمجال العملي بعد التخرج؛ وذلك نتيجة للتطور الهائل في مجال تكنولوجيا المعلومات، والتي أدت إلى ظهور أساليب العمل المستحدثة، وأنواع جديدة من الوظائف تتطلب مهارات ضعف وجودها بالخريجين
- ضعف اهتمام الجامعات المصرية بتنمية المهارات الابتكارية لدى الطلاب فالمقررات الدراسية قلما تهتم بهذه المهارات، ولا يتم اختيار طلاب الدراسات العليا على أساس مهاراتهم الابتكارية، وضعف توافر برامج للكشف عن الطلاب المبدعين وقلة توفير الجامعة المواد إثرائية لتنمية مهارات الإبداع والابتكار للطلاب.
- قلة أعداد المقررات التي تم تحويلها إلى صورة إلكترونية.
- أن أساليب التعليم النظامي ما تزال لا تمتلك القدرة على تأهيل المتعلمين لسوق العمل ولا لمتطلباته المتغيرة والمتجددة التي لا تكتفي بما يتلقاه المتعلم من معلومات أثناء مراحل تعلمه، بل تتطلب تعلم مستمر وامتلاك كفايات جديدة مثل التفكير الناقد الإبداع الابتكار العمل التعاوني ومهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات والتقنيات الذكية المستحدثة.
- الافتقار إلى القواعد والتنظيمات والتخطيط لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي.
- ضعف البنية التكنولوجية للجامعات المصرية رغم وجود استراتيجية للتحول الرقمي والتعلم عن بعد.
- البطء في تطوير البني التحتية اللازمة للتحقيق الثورة الصناعية الخامسة في الجامعات المصرية.
- ضعف إدارة الموارد المالية اللازمة لتجهيز الحرم الجامعي بالتقنيات الحديثة للثورة الرابعة والخامسة وخاصة في مجال الذكاء الاصطناعي والانترنت

- غياب ثقافة استخدام التقنيات الحديثة داخل الجامعات المصرية.
- مقاومة التغيير من قبل أعضاء هيئة التدريس، وعدم تقبلهم للأساليب الحديثة في التعليم.
- كثرة أعباء القيادات الجامعية وأعضاء هيئة التدريس؛ مما يعوقهم عن مواكبة تطورات الثورة الصناعية الخامسة.
- ضعف قدرة أعضاء هيئة التدريس على تنفيذ أساليب الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- ندرة وجود أعضاء هيئة التدريس المدربين على إيجاده فن التعامل مع الفصول الذكية.
- ضعف مهارات طلاب الجامعات في التعامل مع التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي غير المعتادة، والتعامل مع المعرفة وكيفية تبادتها.
- الإخفاق في تكوين موارد بشرية خبيرة وماهرة للتعامل مع الأنظمة الرقمية الذكية وتقنيات الثورة الصناعية الخامسة
- نقص الدعم الفني المواكب لخصائص الثورة الصناعية الخامسة.
- عدم وضوح مساهمة البحث العلمي في مواجهة التحديات التكنولوجية المستحدثة التي تواجه التعليم الجامعي في مصر في ظل الثورة الصناعية الخامسة.

القوى والعوامل المؤثرة على الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

العامل التاريخي:

أولت الدولة المصرية اهتمامًا كبيرًا بتطوير الجامعات المصرية؛ بهدف وضعها في مراكز متقدمة عالميًا؛ مما يساهم في تأهيل وتدريب طاقات بشرية على أعلى مستوى تلبي طموحات التنمية المستدامة، وتُثري البحث العلمي، كما يسعى هذا التطوير إلى خلق مميزات تنافسية للجامعات المصرية؛ مما يعزز قدرتها على جذب الطلاب الوافدين، ويزيد من السياحة التعليمية وتدفقات النقد الأجنبي، بالإضافة إلى تحسين فرص خريجي الجامعات في الحصول على فرص عمل إقليمية ودولية.

وقد شهدت الجامعات الحكومية زيادة ملحوظة بنسبة ١٧.٤%؛ حيث وصل عددها إلى ٢٧ جامعة في عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ مقارنة بـ ٢٣ جامعة في عام ٢٠١٤/٢٠١٥. كما

ارتفعت نسبة الكليات والمعاهد بالجامعات الحكومية بنسبة ٢٣.٢%، لتصل إلى ٤٩٤ كلية ومعهد في عام ٢٠٢٠/٢٠١٩، مقارنة بـ ٤٠١ كلية ومعهد في عام ٢٠١٥/٢٠١٤. بالإضافة إلى ذلك، تم زيادة البرامج الجديدة التي تخدم سوق العمل بنسبة ٥٩.٣%؛ لتصل إلى ١٨٨ برنامجًا في عام ٢٠٢٠/٢٠١٩، مقارنة بـ ١١٨ برنامجًا في عام ٢٠١٥/٢٠١٤.

شهدت الجامعات الخاصة والأهلية زيادة كبيرة بنسبة ٩٤.٤%؛ حيث وصل عددها إلى ٣٥ جامعة في عام ٢٠٢٠/٢٠١٩، مقارنة بـ ١٨ جامعة في عام ٢٠١٥/٢٠١٤، وقد تم تخصيص اعتمادات مالية ضخمة؛ لتوسيع الجامعات الأهلية التابعة للجامعات الحكومية، بلغت ٣٠ مليار جنيه في عام ٢٠٢١/٢٠٢٠. كما يجري حاليًا اتخاذ الإجراءات اللازمة لإنشاء ١٠ جامعات أهلية جديدة في عدد من المدن، وهي: حلوان، أسيوط، بني سويف، بنها، أسوان، المنيا، المنصورة، قناة السويس، بورسعيد، وسوهاج.

وفي إطار تعزيز التعليم التكنولوجي، تم تنفيذ ٥ مجمعات للإبداع التكنولوجي تضم فروعًا لمعاهد التدريب التابعة لوزارة الاتصالات في الجامعات الحكومية، مع استمرار العمل في تنفيذ ٦ مجمعات أخرى. بالإضافة إلى ذلك، شهد عدد الطلاب المقيدين في الجامعات والمعاهد الحكومية زيادة بنسبة ١٥.٤%؛ ليصل إلى ٣ مليون طالب وطالبة في عام ٢٠٢٠/٢٠١٩، مقارنة بـ ٢.٦ مليون طالب وطالبة في عام ٢٠١٥/٢٠١٤.. ([١١٤])

في العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٠، فتحت ثلاث جامعات أهلية جديدة أبوابها للقبول، وهي: جامعة الملك سلمان، جامعة العلمين الجديدة، وجامعة الجلالة، وقد تم تخفيض الحد الأدنى للقبول في هذه الجامعات بنسبة ٥% مقارنة بالحد الأدنى للقبول في الكليات المناظرة بالجامعات الخاصة والأهلية الأخرى، بلغت التكلفة الاستثمارية لإنشاء هذه الجامعات الثلاثة نحو ٤٠ مليار جنيه.

جامعة الملك سلمان، التي تقع في ثلاث مدن هي: شرم الشيخ، الطور، ورأس سدر بجنوب سيناء، تضم ١٧ كلية، ومن المتوقع أن تستوعب ١٥٠٠ طالب في العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٠. كما تم إتاحة ١٠ مجالات للتقدم إليها خلال نفس العام الدراسي.

جامعة العلمين الجديدة، التي تقع في مدينة العلمين الجديدة، تضم ١٥ كلية، ومن المقرر أن تستوعب ٧٥٠ طالبًا في العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٠، مع ٥ مجالات متاحة للتقديم.

جامعة الجلالة، التي تقع في مدينة الجلالة بالعين السخنة، تضم ١٥ كلية، ومن المتوقع أن تستوعب ٢١٠٠ طالب في العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، بالإضافة إلى إتاحة ١٥ مجالًا للتقدم إليها.

لقد أسفرت التوسعات والإنشاءات في الجامعات المصرية عن نتائج إيجابية؛ حيث ساهمت هذه الجهود في تحسين ترتيب الجامعات المصرية في التصنيفات العالمية. ففي تصنيف "US News"لعام ٢٠٢٠، احتلت مصر المرتبة 42عالميًا في مؤشر جودة التعليم، متقدمة من المركز 51في العام ٢٠١٩؛ مما يعكس تحسنًا ملحوظًا بلغ ٩ مراكز. يعتمد هذا التصنيف على ثلاثة معايير رئيسة هي: تطور النظام التعليمي العام، زيادة الطلب على الالتحاق بالجامعات، وتوفير تعليم عالي الجودة.

وعلى المستوى الإقليمي، تصدرت مصر الدول العربية والأفريقية بعدد 14جامعة مدرجة في تصنيف "US News"لعام ٢٠٢٠، بينما جاءت جنوب أفريقيا في المركز الثاني بعدد 13 جامعة، تلتها السعودية بـ 7جامعات .كما كانت تونس في المرتبة التالية بـ 4جامعات، تليها المغرب بـ 3جامعات .أما الإمارات، نيجيريا، الأردن، قطر وغانا فقد تم إدراج جامعتين من كل منها، بينما تم إدراج جامعة واحدة فقط من دول مثل الكويت، لبنان، عمان، إثيوبيا، أوغندا، الكاميرون، كينيا ومالاوي.

في تصنيف تايمز البريطانية لعام ٢٠٢٠، تصدرت مصر الدول العربية والأفريقية من حيث عدد الجامعات المدرجة؛ حيث تم إدراج ٢٠ جامعة مصرية في التصنيف، وقد شهدت السلسلة الزمنية للجامعات المصرية المدرجة في تصنيف تايمز منذ عام ٢٠١١ تطورًا كبيرًا. ففي عام ٢٠١٩ تم إدراج ١٩ جامعة، بينما كانت هناك ٩ جامعات فقط عام ٢٠١٨، و٨ جامعات عام ٢٠١٧، و٣ جامعات عام ٢٠١٦، وكان هناك جامعة واحدة فقط في عامي ٢٠١٢ و٢٠١١. كما تجدر الإشارة إلى أن مصر لم تكن ممثلة في هذا التصنيف خلال الفترة بين ٢٠١٣ و٢٠١٥.

أما في **تصنيف SCImago الإسباني لعام ٢٠٢٠، فقد حصلت مصر على نفس المركز الأول في المنطقة العربية والأفريقية بعدد ٣٤ جامعة مدرجة. ومنذ إصدار التصنيف عام ٢٠٠٩، شهدت الجامعات المصرية زيادة مطردة في عدد الجامعات المدرجة؛ حيث تم إدراج

٣١ جامعة عام ٢٠١٩، مقارنة بـ ٢٩ جامعة في عامي ٢٠١٨ و٢٠١٧، و٢٥ جامعة في عامي ٢٠١٦ و٢٠١٥، و٢٣ جامعة في عامي ٢٠١٤ و٢٠١٣.

العامل السياسي:

شهدت الدولة المصرية طفرة كبيرة في مجال التعليم العالي والبحث العلمي بدعم غير مسبوق من الرئيس عبد الفتاح السيسي؛ حيث تم تنفيذ العديد من المشروعات في الجامعات الحكومية والتكنولوجية والأهلية وأفرع الجامعات الدولية، بالإضافة إلى التطوير المستمر للجامعات القائمة، وزيادة مكانتها في التصنيفات العالمية، وقد رافق ذلك تحديث المناهج الدراسية، وزيادة عدد الطلاب المقبولين في الجامعات الخاصة والأهلية.

في اجتماع الرئيس السيسي في ٤ أغسطس ٢٠٢٠ مع الدكتور مصطفى مدبولي رئيس مجلس الوزراء، والدكتور خالد عبد الغفار وزير التعليم العالي، والدكتور عمرو طلعت وزير الاتصالات، واللواء إيهاب الفار رئيس الهيئة الهندسية للقوات المسلحة، تم مناقشة محاور تطوير منظومة التعليم الجامعي، بما في ذلك تنفيذ المشروعات القومية، مثل: إنشاء الجامعات الأهلية والحكومية والدولية في مختلف المحافظات، بالإضافة إلى التحول الرقمي وتطبيق نظام الاختبارات الإلكترونية في الجامعات، وقد تم التأكيد على تعميم النظام المميكن للاختبارات؛ ليشمل جميع التخصصات الجامعية في إطار المشروع القومي للامتحانات الإلكترونية.

تكاليف مشروعات التوسع في التعليم العالي بلغت نحو ٣٠ مليار جنيه، خاصة التوسع في إنشاء الجامعات الأهلية التابعة للجامعات الحكومية؛ باستخدام الأراضي المتاحة في المجتمعات العمرانية الجديدة، مثل: جامعة قناة السويس الأهلية في شرق الإسماعيلية، وجامعة بورسعيد الأهلية في مدينة السلام.

كما تم تنفيذ توجيهات القيادة السياسية لتطوير التعليم العالي، وتوسيع إنشاء جامعات أهلية بمعايير عالمية تتناسب مع احتياجات سوق العمل؛ حيث بدأت الدراسة في ١٢ جامعة أهلية منبثقة عن الجامعات الحكومية في العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣، بتكلفة بلغت ٣٩ مليار جنيه للمرحلة الأولى من الإنشاءات.

اهتمام ودعم ومتابعة القيادة السياسية للارتقاء بالعملية التعليمية والبحثية، كان دافعًا قويًا لنجاح الجامعات التكنولوجية في أن تكون نموذجًا يُحتذى به لتقديم رسالتها التعليمية

والعلمية والبحثية؛ لذا تم العمل على التوسع في إنشاء الجامعات التكنولوجية لتقديم كوادر فنية مُدربة على أعلى مستوى للالتحاق بسوق العمل، والمُشاركة في عملية التنمية المُستدامة وفقًا لرؤية مصر ٢٠٣٠. ([١١٥])

على مدار تسع سنوات، قدم الرئيس عبد الفتاح السيسي دعمًا استثنائيًا للعلماء والباحثين، بهدف تعزيز البحث العلمي وتشجيع الابتكار وريادة الأعمال، وقد ركز هذا الدعم على ربط مخرجات البحث العلمي بالصناعة، وتوجيه الأبحاث لخدمة المجتمع، ومواجهة التحديات التي تعوق النمو الاقتصادي، بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة ٢٠٢٣.

شهدت الجامعات والمراكز البحثية المصرية تقدمًا ملحوظًا في التصنيفات الدولية بفضل مجموعة من الإجراءات، أبرزها الدعم الفني الذي توفره وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، والتدريب على النشر الدولي، إلى جانب تحفيز الباحثين بمختلف الدرجات العلمية على النشر في مجلات علمية مرموقة.

حظي تطوير المنظومة التعليمية والبحثية باهتمام كبير من القيادة السياسية، وكان ضمن أولويات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي لعام ٢٠٢٣. ومن أبرز الجهود في هذا السياق إطلاق الاستراتيجية الوطنية للتعليم العالي والبحث العلمي، التي تهدف إلى تحسين المنظومة التعليمية والبحثية، وتهيئة بيئة مشجعة للاستثمار، وتوفير البنية التحتية اللازمة، فضلًا عن دعم تنوع مؤسسات التعليم العالي وربط الأبحاث العلمية باحتياجات الدولة وخططها التنموية.

أشار الدكتور أيمن عاشور، وزير التعليم العالي والبحث العلمي، إلى أن الوزارة قامت بإطلاق الاستراتيجية الوطنية للتعليم العالي والبحث العلمي. ([١١٦]) في مارس ٢٠٢٣، تحت رعاية الدكتور مصطفى مدبولي، رئيس مجلس الوزراء. وأشار إلى أن هذه الاستراتيجية استندت إلى ثلاثة محاور رئيسة :استراتيجية التنمية المستدامة "رؤية مصر ٢٠٣٠"، التحول نحو جامعات الجيل الرابع، وتعزيز التكامل بين منظومة التعليم العالي والبحث العلمي وخطة التنمية الشاملة لمصر.

وأضاف أن المبادئ السبعة التي تم اعتمادها لتكون خارطة طريق لهذه الاستراتيجية تشمل :التكامل، التخصصات المُتداخلة، التواصل، المشاركة الفعالة، الاستدامة، المرجعية الدولية، والابتكار وريادة الأعمال.

تتألف منظومة الابتكار وريادة الأعمال في الجامعات والمعاهد البحثية المصرية من عدة جهات رئيسة، منها :أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، صندوق رعاية المبتكرين والنوابغ، هيئة تمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار، حاضنات الأعمال، ومراكز الابتكار . تعمل هذه المنظومة على تقديم برامج تدريبية وتوجيهية، وتنظيم مسابقات تحفيزية وحملات توعوية، بالإضافة إلى الاستفادة من المعامل والورش التكنولوجية المجهزة بأحدث التقنيات.

كما تسعى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي إلى دعم تحول المؤسسات التعليمية إلى كيانات ابتكارية، وتهيئة بيئة محفزة للتعاون بين المؤسسات التعليمية والبحثية ومجتمع الصناعة. يهدف هذا التعاون إلى تحسين مستوى الخريجين؛ مما يجعلهم مؤهلين للمنافسة في سوق العمل المحلي والإقليمي والدولي. إلى جانب ذلك، تركز الوزارة على تعزيز جودة العملية التعليمية، لضمان تخريج كوادر قادرة على المساهمة في دعم الاقتصاد الوطني وتنمية المجتمع.

العامل الاقتصادي:

أكد الدكتور أيمن عاشور، وزير التعليم العالي والبحث العلمي، أن مصر حققت تقدمًا ملحوظًا في مجالي التعليم العالي والبحث العلمي خلال فترة تولي الرئيس عبد الفتاح السيسي. شمل هذا التقدم دعم وتطوير المنظومة التعليمية والبحثية، وإنشاء بنية تحتية متطورة للعديد من الكليات الجامعية، وتحديث البرامج الدراسية لتلبية متطلبات سوق العمل. كما تم تطوير المعامل البحثية وتأهيل العديد من الكليات للحصول على الاعتماد الأكاديمي من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد الدولي.

بالإضافة إلى ذلك، تم تعزيز خدمات الإنترنت وميكنة البنية التحتية المعلوماتية بالجامعات، وإنشاء مراكز ووحدات القياس والتقويم ومراكز التميز البحثية والتعليمية والخدمية، بتمويل مالي يقارب ٨٠٠ مليون جنيه، لدعم الدور الأكاديمي والمجتمعي للجامعات.

ساهمت وحدة مشروعات تطوير التعليم العالي في تنفيذ العديد من المبادرات، أبرزها: تطوير البرامج الدراسية :متابعة ٤٠٠ برنامج دراسي بيني في الجامعات الحكومية بتمويل قدره ٢.٤ مليار جنيه. استهدفت هذه الخطوة نشر ثقافة التعليم القائم على التميز، واستخدام نظم تعليم وتقييم متطورة، لإعداد خريجين مؤهلين لسوق العمل وزيادة التمويل الذاتي للجامعات.

مشروع تطوير تكنولوجيا المعلومات :(ITP) شمل منح ٢٥٠٠ رخصة حديثة للبرامج من خلال اتفاقية مع "مايكروسوفت" لصالح الجامعات الحكومية، مثل Windows OS و .Microsoft Officeكما تم تحسين خدمات الإنترنت وميكنة البنية المعلوماتية للمعاهد التكنولوجية، وتوفير أنظمة حماية وتأمين للشبكات بتمويل ٢٦٦ مليون جنيه.

ميكنة المستشفيات الجامعية :دعم وتمويل مشروع ميكنة المستشفيات الجامعية على مرحلتين بالتعاون مع المجلس الأعلى للجامعات.

تطوير المعامل والاعتماد الدولي فيما يتعلق بالمعامل، تم تأهيل ٤٥٠ معملًا للحصول على الاعتماد الدولي بتمويل بلغ ٦٣ مليون جنيه؛ حيث تم التعاقد مع ١١٧ معملًا، منها ٤٤ معملًا للقطاع الطبي و٧٣ معملًا للقطاعات غير الطبية. وتم تنفيذ ١٥٧ دعمًا فنيًا ومتابعة، إلى جانب تسليم ٩٩ معملًا معتمدًا بشكل نهائي في مختلف الجامعات المصرية. ([١١٧])، واعتماد ٩٣ معملًا على مستوى الجامعات المصرية منهم عدد ٣٠ معملًا في القطاع الطبي وعدد ٦٣ معملًا في القطاع غير الطبي.

وفي مجال دعم الجودة والتأهيل للاعتماد، تم دعم ٦٠ كلية لتطوير الفاعلية التعليمية؛ لرفع مستوى الفاعلية التعليمية بما يضمن إمداد المجتمع بخريجين ذوي مواصفات تواكب متطلبات سوق العمل بجانب وتأهيل هذه الكليات للاعتماد البرامجي/ المؤسسي من هيئة ضمان الجودة والاعتماد، والمساهمة في تطوير البنية التحتية بما يتلاءم مع المعايير الدولية في التعليم والتعلم مع تقديم الدعم الفني اللازم لتطوير البرامج التعليمية القائمة وفقًا للمعايير الأكاديمية الدولية، والمساهمة في اعتماد ١٠٧ كليات ومعاهد عالية، و٨٠ برنامجًا تعليميًا من الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد، فضلًا عن المساهمة في الاعتماد الدولي لـ ٤ برامج تعليمية من وكالة ضمان جودة ألمانية (AQAS) .

العامل الاجتماعي:

لا تزال أنظمة مجتمعنا قائمة على تجزئة القضايا، مضخِّمةً موضوعات مُحدَّدة ومُهمِلةً أخرى، تاركةً أمر بلورة المجتمع ككل إلى المسئول الإداري الأعلى والسياسيين الذين تفارقوا فيما بينهم، وهنا ينبغي أن يكون المجتمع وحاجاته وصعابه ومشكلاته موضع دراسات جادة من قبل أساتذة الجامعة المصرية، وطلابها، وإداراتها، وفنيها. فلقد دأبت الجامعات المتقدمة اليوم على تغيير أنماط التعليم فيها وإضافة ما هو جديد ومطلوب منها، ولم تَعُد

محتفظة بوظائفها المعروفة بتدريس الطلبة وتعليمهم وإجراء البحوث العلمية، بل تعدّتها باستحداث وظائف أخرى مرتبطة بخدمة المجتمع، ومشكلات الناس بكافة أصنافها المهنية والاجتماعية والصحية، والاقتصادية، والتربوية، وغيرها. واليوم، بات عليها أن تنزل لمجتمعها الذي يحتضنها من خلال أهداف، وبرامج، وخطط محددة، وواضحة.

وهنا نقول إن الجامعة المصرية لا تستطيع حل جميع مشكلات المجتمع أو الولوج في دراستها، فهناك قضايا تم توريثها للمجتمع يجب تصحيحها مسبقًا، مثل اللغة والأخلاق والمسئوليات المدنية. ومع ذلك، فإن أفضل طريقة للبدء لحل مشكلات المجتمع الأكثر إلحاحًا هي تحديد أهم الأسئلة التي تواجه المجتمع، فهذا سيساعد على التركيز على التعامل مع كل مشكلة بحدوده، كما يجب أن تبدأ الجامعة في الضغط من أجل إجراء بعض التغييرات من تلقاء نفسها لتتواكب مع المشكلات والتغييرات في مجتمعها.

فالجامعة المصرية تحتاج إلى البدء في إقامة علاقة عميقة مع مؤسسات المجتمعات الأخرى، على سبيل المثال يحتاجون إلى الاتصال بأماكن العمل والمراكز الدينية، والأهم من ذلك بمقدمي التعليم المبكر الذين يضعون الأساس لكل طالب قبل الالتحاق بنظام الجامعة، فإذا فهموا الأمر بشكل خاطئ، فستجد الجامعة صعوبة في إنتاج خريجين متميزين؛ فإذا تمكنت من التواصل معهم، فيمكنهم معرفة كيف يكون التعليم الذي يتلقاه الطلاب في مراحله المبكرة مفيدًا في نموهم وتطورهم اللاحق في الجامعة.

الحاجة لتجديد المناهج في الجامعات المصرية؛ لتستجيب لثغرة المعرفة والمهارات الضعيفة في مناهجنا، من خلال تضمين أفضل المدخلات من أصحاب العمل، وأصحاب المصلحة الرئيسين، وصانعي السياسات؛ فمساهمة كل هؤلاء الأشخاص في المناهج الدراسية ستعطيها دفعة، وستجعلها أكثر صلابة وأكثر صلة، فالجامعة عليها التزام لا نهاية له بقيادة البحث والتطوير؛ من أجل الارتقاء الأكاديمي، أو التعليمي، وتقديم حلول لمشكلات المجتمع الأساسية.

بالرغم من أن العديد من الجامعات المصرية وضعت برامج مختلفة لخدمة المجتمع حولها، لكن لايزال يتعين علينا البحث بشكل أعمق، فالهدف ليس مجرد إنشاء هذه البرامج المجتمعية؛ بل نحتاج أيضًا إلى التحقق مما إذا كان هذا يحقق الأغراض المقصودة، والتي من بينها: حل أكثر مشكلات الناس، والأشخاص الذين خدمتهم بطرق غيرت حياتهم.

يجب أن تتجاوز الجامعة المصرية نقل المعرفة الكتابية للطلاب؛ لتعليمهم تجارب الحياة الواقعية، ويجب أن يكون الطلاب قادرين على التعرف على مكان عملهم في المستقبل، وكيف يعملون، وكيفية إدارة أنفسهم فيه، كما يجب جعلهم يفهمون اتجاهات سوق العمل، وكيف يستعدون لتلبية متطلباتها المتزايدة باستمرار، ويمكن لها أيضًا أن تخلق فرصًا تعليمية متكاملة مع جهات العمل؛ بحيث يحصل الطلاب على فرص دون عوائق؛ لتجربة ما يتم الحصول عليه هناك، فبناءً على المناهج الحالية قد لا يتمكن الخريجون من تلبية متطلبات مكان العمل في المستقبل، ومن المرجح أن يصبحوا عاطلين عن العمل؛ لذا لابد أن يتم تدريب الطلاب من أجل عالم يتطلب المزيد من المهارات الشخصية؛ وبالتالي يمكن البدء في دمج الدروس والمهارات مدى الحياة في مناهجنا الدراسية؛ حتى يتمكن الخريجون من تلبية متطلبات مكان العمل في القرن الحادي والعشرين([١١٨]).

ويأتي التعلم الثقافي كجزء من المهارات الهامة للمستقبل، والتي لا تستطيع الروبوتات تكرارها؛ لأنها تعلّم الشباب ثقافة وقيم البيئة، كل ذلك سيسهم في نجاحهم في أي وظيفة، لأنه سيمنحهم الحساسية الثقافية ومهارات إدارة الأفراد، وقدرات الاتصال؛ بما يتجاوز لغة تخصصاتهم وما إلى ذلك. يجب أن تكون الجامعة مصممة لاستيعاب خصوصيات الطلاب؛ بحيث يمكن للطلاب العثور على السعادة والغرض والقيمة والمعرفة في دراساتهم، كما يجب ألا تكون الجامعة مركزًا للتعلم عن ظهر قلب، يجب أن تكون مكانًا يأتي فيه الجميع ويخرجون ناجحين، فخريجو الجامعات السعداء يشكلون مجتمعات سعيدة في وطن سعيد متقدم ترفرف عليه رايات العلم والثقافة والإيمان، فهم من سيقودونه، ويُنيرون الطريق، ويمدّونه بعلومهم من أجل الاستمرار بالتعلم والمشاركة.

الجزء الثالث: الوضع الراهن للجامعات
في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا وفي ضوء القوى والعوامل المؤثرة

تمهيد:

لقد حصلت ثورة الصناعة (4.0) على تصنيف عال، وأثبتت نفسها بشكل كبير، ويبدو مستقبل عالمنا واعدًا جدًا، فقد حدثت الثورة وقد ظهر تأثيرها بالفعل في عدد من القطاعات؛ إذ يعد التعليم أحد القطاعات التي يجب أن تتماشى مع نمو التكنولوجيا؛

لإنتاج قوة عمل علمية المستوى في ماليزيا قامت الحكومة في وقت سابق بإجراء عدد من التغيرات في التعليم، من خلال خطة العمل الوطنية للتعليم العالي في تحويل عملية التدريس والتعلم، التي تركز على التكنولوجيا؛ لذا يجب أن يمتلك الخريجون الجدد المهارات الابتكارية وريادة الأعمال، ويجب عليهم التعامل مع التعقيد بمرونة معرفية؛ وذلك لانهم بحاجة إلى قبول الروبوتات كزملاء عمل بعيدًا عن البشر، وستكون الحاجة إلى مهارات تواصل وتعاون أفضل أكثر أهمية من أي وقت مضى، كما يجب على الخريجين اكتساب مهارات التعلم الذاتي؛ ليظلوا على صلة بعصر التغيرات السريعة، وترسم وزارة التعليم العالي في ماليزيا العمود الفقري الرئيس لثورة الصناعية الرابعة، وهي أربعة عناصر: الذكاء الاصطناعي و(AI)، والحوسبة السحابية، وتحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء[١١٩]

تؤدى التكنولوجيا دورًا مهمًا في التعليم؛ الذي يمثل أحد القطاعات التي يجب أن تتماشى مع نمو التكنولوجيا؛ لإنتاج قوة عمل عالمية المستوى؛ لمواجهة الثورة الصناعية ٤.٠، فيجب أن يكون نظام التعليم في وضع أكبر؛ لإنتاج المواهب اللازمة لدفع الصناعة بطريقة أكبر في ماليزيا، فقد أجرت الحكومة في وقت سابق عددًا من التغييرات في التعليم، من خلال خطة عمل اللجنة الوطنية للتعليم العالي في تحويل عملية التدريس والتعلم؛ لتركز على التكنولوجيا، وسيكون تعليم ريادة الأعمال مناسبًا تمامًا.

تعطي الحكومة الأولوية لريادة الأعمال، في مخطط التعليم الماليزي للتعليم العالي، من خلال التأكيد على أولوياتها في نظام التعليم العالي في ماليزيا. الارتفاع الأول بين الزيادات العشرة المبنية هو إنتاج خريجين شموليين يتمتعون بخصائص ريادية ومتوازنة؛ وفقًا (لداتوك سيرى إدريس جونسو) وزير التعليم العالي السابق؛ حيث بدأت الحكومة في توفير نظام بيئي أكثر ملاءمة وشمولية لريادة الأعمال؛ لتنمية القيم وشخصية الطلاب؛ حتى يكونوا أكثر ثقة واستعدادًا للعمل، ويتطلب تغييرات وشيكة في المناهج الدراسية ونظام التعليم بأكمله عبر التخصصات؛ فهناك عدد من المحتويات الجديدة جاهزة للمشاركة؛ لذلك يجب التركيز على مهارات معينة؛ لاستيعاب المحتويات، وسيتعين تطوير برامج تعليمية جديدة؛ لتلبية المتطلبات المتغيرة في هذا العصر، ومن المرجح أن تستمر الوظائف التي تتطلب الإبداع، في حين اختفت عدد من الوظائف

الأخرى، أو سيتم إلغاؤها، ويجب أن يكون النظام التعليمي الجديد قادرًا على إنتاج خريجين مبدعين للغاية، ولديهم القدرة على التفكير النقدي(١٢٠) .

يجب أن يمتلك الخريجون الجدد المهارات الابتكارية وريادة الأعمال، ويجب عليهم التعامل مع التعقيد بمرونة معرفية؛ هذا لأنهم بحاجة إلى قبول الروبوتات كزملاء عمل لهم، بصرف النظر عن البشر، إلى جانب الحاجة إلى مهارات تواصل وتعاون أفضل من أي وقت مضى، يجب أن يكتسب الخريجون مهارات التعلم الذاتي؛ ليظلوا مناسبين في عصر التغيرات السريعة.

بالإضافة إلى التعلم القائم على ريادة الأعمال؛ إذ يعد الاختيار الوظيفي اهم جانب في حياة الفرد لأنه سيحدد نمط الفرد أو دوره في المجتمع في المستقبل، ويعد الاختيار الوظيفي أمرا مهما لضمان ان الموارد المالية الفردية امنه ومستقرة في الأساس، ويدور مجال ريادة الأعمال حول الموقف الذى يتم فيه إنشاء القيمة لأصحاب المصلحة، ويقصد بالمعنيين هنا المهنيين في مجال ريادة الأعمال المسئولين عن المجتمع؛ إذ تعد سفينة ريادة الأعمال احد المجالات المهنية التي يمكن أن يمتهنها الخريجون بعد التخرج سواء في مؤسسات التعليم العالي العامة او الخاصة يعد هذا النشاط الريادي حافزا للتنمية الاقتصادية في البلاد ويعمل على تعزيز مستوى الابتكار والإبداع والقدرة التنافسية لبلد مثل ماليزيا ويظهر تطور ريادة الأعمال على مدى العقد الماضي أهمية التعليم القائم على ريادة الأعمال(١٢١).

فلكى تصبح ماليزيا دولة متقدمة يجب أن يؤدى التعليم دورا مهما للغاية تماشيا مع سياسة تحسين اقتصاد ما بعد التعليم جانبا يجب التأكيد عليه وهو ان يتعرض الطلاب في ماليزيا لمفهوم ريادة الأعمال على مستوى المدراس الابتدائية في الوقت الحاضر؛ إذ يتم تطبيق المهارات الناعمة التي تنطوي على ريادة الأعمال في التدريس والتعلم علاوة على ذلك يتم تطبيق سفينة رواد الأعمال في موضوع التجارة والاقتصاد الأساسي في المدرسة الثانوية في مستويات ٤ و٥ بينما في النموذج السادس يتعرض الطلاب لريادة الأعمال في موضوع دراسات الأعمال ومع ذلك فان اختبار مهنة ريادة الأعمال لا يحفزه المنهج الدراسي نفسه ولكن عوامل اخرى مثل الظروف الاقتصادية او احتياجات السوق يجب أن يأخذ التعليم حول ريادة الأعمال اعتبار جانبًا لمهارات التعلم

وليس التركيز فقط على التعلم النظري[١٢٢] يجب ان تحبط عملية التدريس الريادي مشكلة "كيف " لمسالة "ماذا ".

يصف تيمونز واخرون جوانب ادارة وانشاء الأعمال التجارية التي لا يمكن تعلمها من خلال طرق التدريس التقليدية مثل القراءة والمحاضرات ومشاهدة الأفلام، وتعد الأساليب التقليدية طريقة فعالة لتزويد الطلاب بالمعرفة حول ريادة الأعمال وبعض الجوانب الميكانيكية لإنشاء الأعمال التجارية ولكن لمعرفة انواع معينة من الوعى لا يمكن زرع الدافع ومعايير معينة بدون ان يكون لدى الطلاب خبرة وينخرطون في عملية انشاء مشروع تجارى جديد من خلال طريقة " التفاوض " وطريقة " العمل مع رواد الأعمال " تعد كلتا الطريقتين من أفضل الطرق لتحفيز خصائص ريادة الأعمال بين الطلاب وتتبعهما أساليب المحاكاة ودراسات الحالة ولعب الأدوار والأوراق أو الأطروحات وكتابة خطط العمل.

في مجال ريادة الأعمال التغيير محدد وأبدى وثابت، اما التغييرات تكون في شكل التكنولوجيا وتغير احتياجات الفرد وللبقاء في المقدمة في عالم الأعمال يجب على رجال الأعمال والأكاديميين والحكومات ان يكونوا على دراية بهذه التغييرات وان يتعاملوا مع التحديات والفرص التي لا ينبغي تفويتها؛ فالتغييرات المقصودة هي في جميع الجوانب وخاصة في مجال التعليم؛ إذ ان مجال ريادة الأعمال الذي تم تقديمه على مستوى التعليم العالي يهدف إلى تشجيع جيل الشباب على تحويل أنفسهم كرائد أعمال وليس كموظف.

لهذا السبب يعد المنهج هو الأساس لتسجيل الطلاب؛ إذ يكون ما يتعلموه بمثابة دليل لما يريدون استكشافه وبالإضافة إلى ذلك فان المنهج نفسه يحدد اتجاه الطالب؛ إذ يعمل المنهج على تلبية احتياجات جميع مستويات الطلاب؛ فاذا كان الطالب غير قادر على متابعة دراساته الجامعية فيجب تشجيع قدرته على أن يصبح رائد اعمال من خلال المنهج الدراسي الذى تعلمته حتى الآن وهذا ما يريد الباحثون دراسته في هذا المجال فتعد مراجعة المناهج الدراسية التي تتوافق مع احتياجات الصناعة وأصحاب العمل من قبل الأوساط الأكاديمية ضرورية لإنشاء طلاب ذوى جودة عالية[١٢٣].

لتخريج طلاب مهرة يجب ان يؤدى المنهج دورا كبيرا جدا ؛ إذ ان النتائج الأكاديمية الممتازة ليس كافية لتصبح رواد اعمال اكفاء؛ لذا يجب ان تتقن جيدا جميع عناصر المهارات الشخصية والمهارة هنا تعني الكفاءة والمصداقية والتدريب لذلك يمكن اعتبار الطلاب المهرة رواد اعمال مدربين ومؤهلين في مجال ريادة الأعمال، فتعد المهارات في ريادة الأعمال جانبا مهما من التعليم الريادي يجب ان يتماشى المنهج الدراسي لمواضيع الأعمال مع الاحتياجات الحالية الموضحة وكما كان متوقعا من قبل فان معظم الوظائف الحالية ستصبح قديمة ومن المتوقع ان تملأ الوظائف الجديدة الفراغ لمواكبة التغييرات فالمنهج الحالي غير قادر على الاستمرار والتغيير منه مطلوب لذلك ومع توقع حدوث المزيد من الابتكارات يجب ان يكون المنهج نفسه ممكنا وليس متخلفا عن التكنولوجيا "تسونامي " ويحتاج الطلاب إلى معرفة يمكن ان تتطابق مع التطور الذى يمكن ان يجعلنا نسبح معا او نغرق في القلب إذا لم يكونوا مستعدين.

التغييرات التي حدثت للجامعات الماليزية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والخامسة:

تتعدد النظريات التي يمكن أن تتعلق بالتعليم أود التركيز على نظرية التغيير (TOC) تلك النظرية التي تركز على التغيير المطلوب في أي موقف أو سيناريو من أجل افاق أفضل مزيد من التطوير في سياق التعليم العالي في ماليزيا هذه النظرية منطقية وفقا لرسم خريطة TOC ، وزارة التربية والتعليم لديها رؤية واضحة لأهدافها حول مستقبل التعليم ويمكن رؤيته بعدة طرق ويعد مخطط التعليم الماليزي للتعليم العالي احد الأدلة ومع ذلك ينبغي ان تستند الأهداف إلى الاتجاهات الحالية التي يمكن ان تساعد في التنمية ولا ينبغي ان ينظر اليها على إنها عبئا على الأكاديميين.

ان متطلبات هذا الهدف واضحة جدا لأننا نحتاج إلى ان يكون المجتمع أكثر انفتاحا على التعليم القائم على التكنولوجيا بدلا من الطريقة التقليدية يجب استبدال الكتب بالأدوات الذكية ويجب ألا تكون عبئا بمهارات عفا عليها الزمن مثل الحفظ فقد أثبتت الأجهزة جدارتها في إبراز عدد من المواهب الخفية لدى الإنسان ونحن بحاجة إلى الاستفادة منها لتحقيق مستقبل أفضل ستساعد الأدوات الذكية الطلاب بعدة طرق في عملية التعلم وستكون مفيدة لهم في روينهم اليومية.

يجب ان تؤدى التكنولوجيا دورًا رئيسًا في التعليم لإنها ستسد الفجوة بين المعلومات والمهارات ؛ إذ تتضمن معظم الوظائف المستقبلية التكنولوجيا بشكل كبير ونحتاج إلى ان يكون طلابنا على دراية بالمكان وستساعدهم الشاشة الافتراضية على حل عدد من القضايا والمشكلات أثناء قيامهم بالأعمال المنزلية والأشياء الشخصية، فمن المؤكد ان يحتاج إلى أن يفكر الطلاب خارج الصندوق وأن يبرزوا من بين الآخرين؛ إذ إن معظم الوظائف الحالية قد تصبح غير ذات صلة في المستقبل، فلابد من إعادة تصميم مستوى التعليم في السياق الماليزي من خلال:

مبدأ التعليم القائم على التكنولوجيا:

تؤدى التكنولوجيا دورًا مهمًا خاصة في عصر التعلم لقد حققت التكنولوجيا قمة عالية في التطور واكتسبت كيان الأداة الأكثر أهمية في حياتنا وهذا له تأثير على التعليم ويمكن تقسيم تأثيره إلى ثلاث مراحل وهي مرحلة الإحلال والمرحلة الانتقالية ومرحلة الاصلاح(١٢٤) ففي مرحلة الاستبدال يستخدم المحاضر ذلك كأداة للتدريس والتعلم بدون طرق وأساليب تدريس بديلة في حين في المرحلة الانتقالية، يمكن للمحاضر تحفيز استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتقديم أساليب تدريس جديدة، واخيرا تتضمن مرحلة الإصلاح أيضًا تغييرًا أساسيًا في دور الطلاب والمحاضرين في التدريس والتعلم، التعليم هو عملية لا تنتهي أبدًا، ولكن نتطور، وعلينا أن نثقف انفسنا بالمعرفة ونستمر في تغذية احتياجاتنا؛ إذ يؤثر التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الطريقة التي يتعلم بها الناس، فلم تعد عملية التدريس والتعلم في والوقت الحاضر تتركز فقط في الفصل الدراسي بل يمكن أن تحدث في أي مكان وفي أي وقت.

التعلم عن طريق الهاتف المحمول:

شهد نظام التعليم تطورا اخرا في التعليم التكنولوجي عندما تم تقديم التعلم المتنقل لتعزيز التدريس والتعلم، التعلم عبر الهاتف المحمول فهو مفهوم يتم تنفيذه في عملية التعلم ويؤكد على القدرة على تسهيل نقل عملية التعلم بغض النظر عن الموقع الفعلي لعملية التعلم بالإضافة إلى ذلك يعرف التعلم عبر الهاتف المحمول بانه التعلم من خلال الأجهزة المحمولة مثل النخيل وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي وحتى الهواتف المحمولة (١٢٥).

لقد وفرت تكنولوجيا الاتصالات المتنقلة مجموعة واسعة من البدائل وتسهيلات الاتصال ، فلقد تم تسهيل تبادل الملاحظات بين الطلاب من خلال توفر الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية بين المدربين ولم يعودوا بحاجة إلى الجلوس امام جهاز الكمبيوتر الشخصي لتنزيل الملاحظات ، تم تبسيط مشاركة الملاحظات باستخدام خدمة WiFi او النطاق العريض فقط التي يقدمها مزود خدمة الهاتف المحمول المشترك ويمكن اجراء عملية تنزيل الملاحظات في أي مكان وفي أي وقت يمكن ان تساعد القدرة على استخدام رمز الاستجابة السريعة، تساعد الطلاب أيضًا على تنزيل الملاحظات أثناء جلسات المحاضرات تتطلب هذه العملية البسيطة من المعلمين تحميل رمز الاستجابة السريعة بالإضافة إلى ذلك ان التقييم الذى تم اجراؤه عن طريق اختبار التعلم عبر الهاتف المحمول كان اكثر فعالية وكفاءة لأنه يوفر الوقت بالمقارنة مع الاختبارات باستخدام ورقة وقلم.

إن استخدام التكنولوجيا اللاسلكية في التعليم يمكن ان يسهم في حل الفجوة الرقمية بين البلدان النامية إذ إن معدات تكنولوجيا المعلومات بشكل عام مثل الهواتف المحمولة واجهزة المساعد الرقمي الشخصي أرخص من أجهزة الكمبيوتر المكتبية فيساعد استخدام الأجهزة المحمولة في التعلم عبر الهاتف المحمول في زيادة تحفيز الطلاب وتحسين مهارات التنظيم وتعزيز المساءلة وتشجيع التعلم التعاوني والمساعدة في مراجعة تقدم الطلاب بسرعة وفعالية أكبر (١٢٦).

ويرجع ظهور هذه التقنيات بشكل أساسي إلى ضعف اساليب التعلم التقليدية وباستخدام هذه الأنواع من التقنيات، اكتسب الطلاب مهارات متنوعة في استخدام التطبيقات المختلفة عبر الإنترنت في الواقع حياتهم اليومية لا يمكن فصلها عن استخدام انواع مختلفة من الأدوات، كما انه لن تتمكن طرق التدريس التقليدية أو الممارسات التقليدية في التدريس والتعلم اليوم من تلبية متطلبات التعليم في الصناعة ولم يعد التعلم يتركز في الفصول الدراسية وحدها، بل يشمل أساليب التدريس التي تطورت مع وتيرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في ماليزيا، على سبيل المثال لا يمكن للكتب المدرسية أن تستوعب ترقية المعلومات وتجديدها بما يتوافق مع العصر بالإضافة إلى أنه تبين أن

الطريقة التقليدية للحصول على المواد تستغرق وقتا أطول مقارنة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

في ضوء ما سبق لا ينبغي أن يخضع استخدام التكنولوجيا في التعليم لقيود أو عقبات قد تعيق عملية التعلم ويجب معالجة القيود الحالية في البنية التحتية واتصالات تكنولوجيا المعلومات في المدارس أو مؤسسات التعليم العالي على الفور ينبغي التقليل من أهمية هذه المشكلة لأن التعليم الجيد فقط يمكن أن يسهم في إنتاج متميز للمعلمين، إن الافتقار إلى البنية التحتية في التعليم والعوامل المساهمة الأخرى مثل الخلفية الاجتماعية والاقتصادية للطلاب والتنمية الفردية للطلاب وغيرها من البيئة المادية والاجتماعية قد يعيق نجاح الفرد في التعليم والحياة.

من خلال التعلم الإلكتروني، يمكن أن تحدث عملية التعلم والتفكير النقدي والإبداعي بشكل فعال، بالإضافة إلى ذلك. تؤدى أساليب التعلم التعاوني والمناقشات مع الأصدقاء ومع أشخاص آخرين عبر الإنترنت مثل البريد الإلكتروني و enil ,,Wechat ppastahW.Facebook Messenger ومؤتمرات الفيديو دورا مهما، وبهذه الطريقة، سيكون التعلم أكثر نشاطا وفعالية ([١٢٧]).

لقد أتاح التقدم التكنولوجي بشكل غير مباشر الفرصة لتغيير شكل طريقة التعلم لإنشاء مجتمعات التعلم، وربط الناس في العالم الافتراضي وفي الوقت الحقيقي، وتوفير الخبرة اللازمة ودعم التعلم مدى الحياة من خلال الصناعة ٤.٠ يحتاج نظام التعليم إلى بعض الإصلاح الشامل حتى تتمكن من رؤية النتيجة المرجوة قال وزير التعليم العالي السابق بالتوك سيري ادريس جوسوه إنه من أجل تحقيق الهدف النهائي المتمثل في النجاح في عصر الصناعة٤.٠ يجب تغيير عملية التدريس والتعلم هناك أربعة جوانب يجب التركيز عليها في عملية التعليم والتعلم أولًا ينبغي إعادة تصميم مساحات التعلم ، ويعني ذلك أن الفصول الدراسية وقاعات المحاضرات يجب أن تكون مجهزة بطاولات تعاونية متعددة المستويات ويجب إعطاء الأولوية لاستخدام السبورة الذكية، ثانيها: هناك حاجة إلى أنواع مختلفة من أساليب التدريس، وهي الهوتا غوجية (التعلم الموجة ذاتيا)، والباراجوجيا التعلم الموجة نحو الأقران، والسابير جوميا (التعلم الافتراضي) يجب أن تكون طرق التدريس مثيرة للاهتمام وجذابة لا ينبغي أن تكون مثيرة أو مملة لقد خلقت

الابتكارات مثل الحوسبة المتنقلة والسحابة والشبكات الاجتماعية مثل epy S Facebook Twitterوالبيانات الصحيحة فرصة لبناء نظام بيئي للتعلم يسمح بالتعلم الشخصي المستقل من الزمان والمكان سيتمكن الطلاب من تصميم مساراتهم التعليمية الخاصة بناء على أهدافهم الشخصية ومع ارتفاع مستوى التعقيد سيكون من المهم للغاية نقل التعلم الأعمق ويمكن تعليق ذلك من خلال زيادة استخدام التعلم المختلط والقائم على المشاريع والسيناريوهات والموجه نحو الممارسة نظرا لأن الابتكار هو مفتاح النجاح يقترح الخبراء أن مساحة التصنيع التي تتميز بالابتكار مفتوح المصدر والتعلم عن طريق العمل، يجب استخدامها كأداة لتدريب الخريجين، ثالثها، يجب أن يكون المنهج العام سلسا وعضويا، وأعلى إدريس أنه اعتبارا من عام ٢٠١٨ ستتمنى ما يصل إلى ٣٠% من جميع برامج الجامعة هذا المفهوم؛ مما يمكنها من الاستجابة للابتكارات ومجالات المعرفة الجديدة دون التقيد بممارسات المناهج التقليدية الصارمة الجانب الرابع هو أن كل ما سبق يجب أن يتضمن أحدث تقنيات التعلم والتعليم ، رابعها: ينبغي تطوير مفهوم الفضيلة لأن الدرس بدون محاضرات قد يغرس الكثير من الانضباط للطلاب سيكون التقييم جانبًا آخر يجب النظر فيه في هذا العصر، بحث أن يكون المنهج الجديد المقترح حاليا من الامتحانات؛ إذ يحتاج الطلاب إلى تقييم عملي وليس بناء على الامتحان فقط، يجب أن يكون الطلاب قادرين على تحويل معارفهم بعدة طرق ولا ينبغي الحكم عليهم بناء على نتائج الامتحانات. لقد تم التفوق على عدد من الطلاب المحتملين من خلال ما يسمى بنظام التعليم القائم على الامتحانات، وهذا هو الوقت المناسب للقيام بهذه الخطوة الجديدة (١٢٨).

لذا يجب أن يؤثر التعليم على جميع المجالات الإدراكية والعاطفية والنفسية الحركية، سيصبح التطبيق والتحليل والتقييم والإبداع أكثر أهمية بكثير مقارنة بالمهارات المعرفية ذات المستوى الأدبي ستفتح هذه المهارات المزيد من الاحتمالات والفرص للطلاب في السوق، سوف يتطلب موارد بشرية ذات معرفة رقمية كافية وبيانات لذلك. سيحتاج الطلاب غير التخصصات إلى اكتساب المعرفة الرقمية والبيانات أثناء دراستهم يؤدى التعليم دورا مهما في مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات القراءة والكتابة اللازمة لمواكبة الاتجاه الحالي.

حددت الثورة الصناعية ٤.٠ الحاجة إلي إعادة تصميم نظام التعليم بشكل أساسي علي تحويل استراتيجيات التعلم والتعليم في جميع أنحاء العالم ، لقد كان التعليم الكلمة الرئيسة في أذهان كل تربوي اليوم ، في الوقت الذي تسيطر فيه ماليزيا علي ظهور ٤IR في التعليم العالي ، خططت وزارة التعليم الماليزية لتجديد عملية التدريس والتعلم للطلاب التي تركز بشكل اساسي علي موضوع المعرفة والصناعة والإنسانية من خلال أربعة جوانب رئيسة: إعادة تصميم مساحات التعلم ، والدمج من طرق التدريس في القرن الحادي والعشرين، وتطبيق منهج عضوي سلس، والاستجابة للابتكارات والمجالات الجديدة للمعرفة وإدماج أحدث تقنيات التعلم والتعليم([١٢٩]).

في عام ٢٠١٦ قدمت الحكومة الماليزية أسلوبًا مرنًا للتعليم ، وهو الدورة التدريبية الجماعية المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs) لقد كانت هذه إحدى المبادرات التي تم اتخاذها في تنفيذ التعلم عبر الإنترنت في ماليزيا ، والتي تخلق متعلمًا أكثر عولمة عبر الإنترنت علي مستوي العالم ، تهدف الدورة التدريبية عبر الإنترنت إلي تشجيع مساعي التعلم عبر الإنترنت والدائمة بين الماليزيين من خلال تنويع تجربة الفصل الدراسي والمشاركة المفتوحة غير المحدودة عبر الإنترنت ، حتي الآن قدمت الحكومة ٦٣ دورة تدريبية وحوالي ١٣٧.٩٤٦ متعلمًا ينتمون إلي اكثر من ٨٠ دولة قدموا دعمهم الكامل لهذا عبر الإنترنت([١٣٠]) إلي جانب ذلك ، اعتمد التعلم التجريبي السابق (APEL) هو نهج آخر اتخذته حكومة ماليزيا.

تأثر التعليم بالتقنيات الجديدة في المجتمع. ٥.٠؛ مما أدى إلى تغييرات هيكلية حاسمة عززت تقنيات ٥.٠ Modern Society التدريس الرقمي من خلال مؤتمرات الفيديو وأدوات الواقع الافتراضي ومن ثم الوصول إلى المزيد من الطلاب في وقت واحد دون القيود المادية للفصل الدراسي([١٣١]) ، كما ستتغير البيئة والجو التعليمي في العصر الرقمي بسرعة كبيرة، وأحد هذه التغييرات هو الاستخدام الواسع للإنترنت؛ إلا أنه أدى التحول الرقمي وتعميم التقنيات الرقمية أدى إلى زيادة التعقيد الاجتماعي، مع بعض الجوانب السلبية مثل المخاطر الأمنية (المخاطر الإلكترونية) والآثار المترتبة على خصوصية الأفراد، وبالتالي الحاجة إلى التنظيم.

كما انه سيعزز نظام ٥.٠ Education Society تصميم عمليات التدريب التي تسهل تطوير المهارات ليس فقط للعمل ولكن أيضًا لاستهلاك الثقافة، والتكيف مع البيئات في التغيير المستمر، ومعالجة البيانات، والتفاعل مع بيئتنا ومع الآخرين جنبًا إلى جنب مع التنمية الشخصية والاجتماعية؛ حيث يؤدى التعليم والتدريب دورًا مهما في تحسين المهارات والقدرات الجديدة وبهذه الطريقة فقط سيتحقق مسمى مجتمع. ٥.٠ وهو مجال يركز على الناس؛ إذ يهدف جميع المواطنين إلى المشاركة بطريقة ديناميكية وإدخال التقنيات الرقمية لصالح جودة الحياة؛ إذ أن المهارات الشخصية ستصبح أكثر أهمية بالإضافة إلى التكنولوجيا الرقمية ودقة البيانات، بما في ذلك فن الاتصال وأيضًا القدرة على التفكير بطريقة إبداعية وحاسمة ستصبح أيضًا بشكل متزايد عن المهارات التقنية التي ستكون أقل أهمية بكثير في المستقبل.

سيعد إنشاء تجارب تعليمية غامرة وتفاعلية تحديا حقيقيًا للمعلمين وخاصة أولئك الذين ليس لديهم معرفة تكنولوجية والذين لا يرون أهمية الاستثمار في إنشاء محتوى تعليمي قائم على التكنولوجيا.؛ فنحن نختبر التكامل المعقد بين الفضاء السيبراني والمعلوماتي والفضاء المادي العالم الحقيقي الذي سيشكله المجتمع ٥.٠ الذي يركز على البشر، سيتم تمييز هذا النوع الجديد من المجتمع الفائق الذكاء الذى سيتم فيه التمييز بدقة بين المهن المختلفة والوفاء بها، كما انه سيتم تجهيز هذا المجتمع الذكي بنسخة جديدة من التعليم والمعلمين ٥.٠ والذين من المرجح أن يقودوا العالم بدلًا من استبدالهم بالروبوتات الذكية المتعاونة لأداء المهام التي تم الاضطلاع بها بكفاءة، وسيتم إثراء هذا المجتمع فائق الذكاء الجديد بمنتجات شخصية تعمل باللمس([١٣٢]).

سيمكن برنامج ٥.٠ Education الفرد من إتقان مهارات كيفية التعلم والتخلص من التعلم التقليدي وإعادة تعلم كيفية التكيف واحتضان البيئة المتغيرة باستمرار للعالم التقني، وسيتم تخصيص التعليم ٥.٠ والذي من شأنه تحسين عملية التعلم وإعداد الطلاب لتحمل أوجه عدم اليقين في المستقبل من خلال اثقالهم بمجموعة من المهارات الفنية مثل التواصل والقيادة والمرونة والفضول والفهم والتفكير النقدي والإبداعي.

يهدف الذكاء الاصطناعي في الصناعة ٥.٠ إلى العمل مع البشر، وليس استبدالهم، كما إنها سوف تميل نحو خدمة الإنسانية وسوف تلقي مزيدًا من الضوء أكثر من أي وقت مضى على الذكاء والإبداع البشري لزيادة كفاءة العملية من خلال الجمع بين سير العمل والأنظمة الذكية ([١٣٣])؛ إذ تؤدي الصناعة ٥.٠ إلى التنمية البشرية الشخصية، وتهيئة الظروف للوظائف الإبداعية في الاقتصاد الإبداعي وتحديث التنوع المعلوماتي في النظم الاجتماعية والاقتصادية، وينتج عن ذلك خلق وظائف أكثر مما سيتم إزالته.

يركز المجتمع ٥.٠ بشكل خاص على وضع الإنسان في مركز الابتكار والتحول التكنولوجي والأتمتة الصناعية، التي تحفزها الصناعة ٤.٠. سيؤدى هذا النموذج الجديد من المجتمع ٥.٠ دورًا سائدًا في خلق مجتمع أكثر سعادة ورضا ومن ثم أكثر إنتاجية ، فقد عزز استخدام التكنولوجيا لصالح المجتمع ثورة صناعية جديدة تسمى مجتمع ٥.٠ شعاره انه مجتمع محوره الإنسان([١٣٤])، فالمجتمع ٥.٠هو مجتمع يتم فيه إنشاء القيمة ؛ إذ يمكن لأي شخص ممارسة قدرات مختلفة ؛ فيمكن لأي شخص الحصول على فرصته في أي وقت وفي أي مكان ؛ إذ يمكن للناس العيش بأمان ومواصلة التحديات؛ إذ تعيش البشرية في وئام مع الطبيعة ، ويتم حل مشكلات الصناعة ٤.٠ ومع ذلك هناك خطر من إساءة استخدام البيانات ، ويمكن أن ينتهي تكامل الفضاءات الإلكترونية والمادية بمجتمع كئيب بعيدًا عن الصورة التي قدمتها مبادرة المجتمع ٥.٠ وهي ان يضمن المجتمع ٥.٠ تكامل التكنولوجيا مع الحياة الاجتماعية ويسمح بتطوير التكنولوجيا المستدامة دون الحد من الازدهار.

لمواجهة المجتمع، ٥.٠ هناك حاجة إلى التحولات في الشركات لتوقع التغيير، مثل: التحديات في تحسين كفاءة الناس، وثقافة الابتكار والعملية المدعومة باستخدام التكنولوجيا، لتحقيق خلق قيمة فعالة وذات كفاءة ودعم التنمية المستدامة والتأثير على جميع جوانب الحياة، من الصحة والتخطيط الحضري والنقل والزراعة والصناعة والتعليم أي أن في المجتمع ٥.٠ يركز على التنمية على البشر.

وبناء على ما سبق يمكن للمؤسسات التعليمية، مثل الجامعات، زيادة التعاون على المستويين الوطني والدولي، والإنتاجية في مجالات البحث، والخدمة والبحث، على أساس الابتكار. وهذا يؤدي إلى تشكيل مفهوم المدينة الذكية / الحرم الجامعي الذكي كاستراتيجيات لدعم عدد ملفات تعريف المرخص لهم التي تناسب الاحتياجات وتحقق أهداف التنمية المستدامة ([١٣٥]).

يجب أن تعترف الجامعات بدورها الاجتماعي ليس فقط كمدربين، ولكن أيضًا كمبدعين للمعرفة الجديدة؛ فيجب عليهم إقامة شراكات مع الصناعة والأوساط الأكاديمية والحكومة، من أجل أن يكون لهم تأثير أكبر على المعرفة المتولدة، وكذلك إحساسهم بالملكية وفقًا لمتطلبات ومشكلات قطاع الإنتاج والمجتمع بشكل عام.

الجامعات الماليزية في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

شهدت ماليزيا تحولًا من اقتصاد قائم علي العمالة إلي مجتمع قائم علي المعرفة ، فقد قام وزير التعليم العالي الماليزي بتعيين نظام للتعليم العالي؛ إذ يتماشى مع خطة التعليم العالي ٢٠١٥-٢٠٢٥ والحركات العالمية في الثورة الصناعية الخامسة، فيعد التعليم العالي دائمًا عاملًا للتغير لأنه ينقل المعلومات ويتبادلها بين الطلاب؛ لذا تحتاج الجامعات في ماليزيا إلي التغيير بشكل دائم وتقديم شيء ذي قيمة للتنمية الاقتصادية؛ إذ تؤدى الجامعة دورًا رئيسا في اعداد الطلاب للصناعة للبقاء علي صلة بالاحتياجات الحالية بصفة مستمرة في ظل تزايد خلق فرص عمل جديدة، وإدخال منتجات وخدمات جديدة([١٣٦]).

فقد خلقت هذه الثورة عددًا من التحديات في التعليم العالي في ماليزيا مثل استخدام عدد من أدوات التعلم المتقدمة، وفرص تعلم طرق التدريس جديدة لملائمة احتياجات كل فرد لاكتساب المعرفة والمهارات الأساسية للبقاء علي قيد الحياة في هذا العصر، بالإضافة إلى تحديد المعايير المهمة لنجاح البرنامج الأكاديمي في سياق التعليم العالي (5IR)، وطرح برامج مختلفة تتعلق بالإصدار الأكاديمي الجديد للجامعات في ماليزيا الذى يؤكد على أن برامجهم الأكاديمية قادرة علي تلبيه احتياجات الصناعة بشكل يساعد طلابهم علي مواجهة التحديات وفهم احتياجات نظام التعليم الجديد المعروف باسم التعليم حركة عالمية لتحويل النموذج التقليدي لأساليب التعلم السلبية إلى نموذج جديد

يتضمن تقنيات رقمية أكثر تقدما وحداثة لتعزيز التعلم الشخصي بهدف إنتاج طلاب للتعلم مدى الحياة مزودين بالمهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين مثل التفكير النقدي، مهارات الإبداع والتعاون والتواصل[١٣٧] ومن ثم تحتاج الجامعات إلى الابتعاد عن الطريقة التقليدية لنقل المعرفة وإجراء البحوث إلى طريقة جديدة للقيام بذلك، والتي توفر الاستقلالية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب من خلال التكنولوجيا.

لذا تعتزم ماليزيا بوصفها اقتصادا ناشئا أن تكون مستعدة ومجهزة للثورة الصناعية الخامسة من خلال التعليم العالي عالي الجودة وكان الدافع نحو تحقيق هذا الهدف جزءًا من مخطط التعليم ٢٠٢٥-٢٠١٥ وطموح التحول الوطني وسياسات التعليم العالي في ماليزيا؛ إذ تتطلب (مخططات التعليم الماليزية) لعام ٢٠٢٥ مهارات جديدة: كمهارات التفكير ومهارات القراءة والكتابة الرقمية التي يجب تضمينها في المناهج وطرق التدريس تركز على الأتمتة والرقمنة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة والتكنولوجيا أو الأجهزة التي يستخدمها الطلاب لاكتساب المعرفة بذواتهم وقدراتهم؛ فقد أصبح التعليم عملية تستمر مدى الحياة بدلًا من مجرد التركيز على العملية الموجهة نحو الفصل الدراسي، بالإضافة إلى أنه إيجاد طرق لجعل عملية التعلم والتدريس مثيرة للاهتمام لتعزيز التعلم الهادف[١٣٨]؛ لذا يتعلق الأمر باستخدام التقنيات الرقمية لإنشاء منصة تعليمية فعالة، ويعود ذلك بشكل أساسي إلى التأثير المتزايد للتقنيات الرقمية في جميع مجالات الحياة والذى سيكون مختلفا بشكل كبير في الجامعات .

وفي ضوء ما سبق يجب علي الجامعات الماليزية الاستمرار في لعب دورها في تعليم جيل المستقبل؛ إذ تركز الأبحاث علي استخدام التكنولوجيا في الدورات المختلفة والاستعداد الأكاديمي وتحديات تنفيذها في التعليم، إلى جانب اتباع النهج المبتكر في تطوير برامج جديدة، وتغيير مهارات معينة، وتحسين محتوى التعلم لتلبية المتطلبات المتغيرة في المجتمع، وبما أن مؤسسات التعليم العالي هي مؤسسات أساسية للتنمية الاقتصادية، فإن مشاركة الطلاب وتكوين شراكات مع الصناعات ستكون جزءًا أساسيًا من النجاح في التعليم العالي في المستقبل، فسيكون التعاون بين الصناعات ومؤسسات التعليم العالي كبيرا، كما سيعمل طلاب اليوم ضمن سباق الصناعة ٥.٠ فمن الضروري

إعدادهم للصناعة[١٣٩]؛ ولذلك فإن مسئولية إنشاء تعليم عالي الجودة يجب أن يتم تقاسمها بشكل تعاوني بين طلاب الجامعات والصناعات.

تحتاج الجامعة لكي تظل قادرة على المنافسة إلى التقدم في العلوم والتكنولوجيا وتقديم برامج التعليم ذات الصلة بالتنمية المستدامة في الجامعات فهذا أمر حيوي لتحقيقه، وللوصول لهذا المستوى يتم إعداد الطلاب للخروج بالمهارات ودمج المعرفة فيما تعلموه ووضعوه في السياق الحقيقي ولتنفيذ التنمية المستدامة أصبح من الضروري تطوير الأفكار بشكل أكبر من حيث تحديد معنى الاستدامة وأهمية التطوير التعليمي [١٤٠].

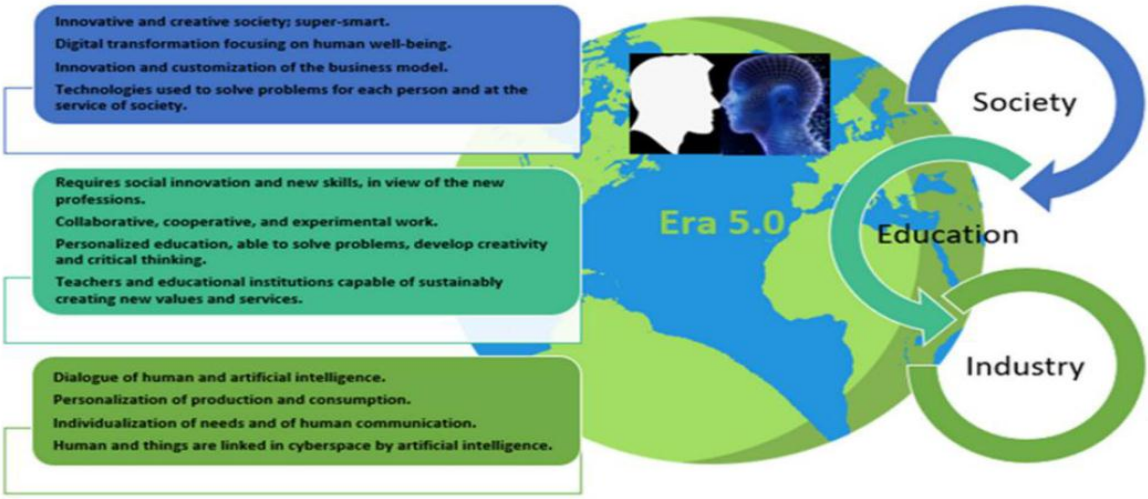
لذا قد ركزت الجامعات الماليزية علي ثلاثة موضوعات مهمة وهي (١) البرنامج الأكاديمي ،(٢) التقدم التكنولوجي في التعليم والتعلم، (٣) أصول التدريس في القرن الحادي والعشرين؛ وذلك من خلال استخدام الأدوات والمحتويات والأجهزة التكنولوجية بين الطلاب لأغراض التعلم وتوفير بيئة التعلم الرقمية للغاية بشكل أفضل للتدريس والتعلم، إلى جانب التكامل التكنولوجي بإمكانياته الواسعة في استكشاف المعرفة من جانب وبناء شخصيات الطلاب من جانب اخر، وتحديث المناهج الدراسية في البرنامج الأكاديمي واضافة مهارات جديدة تناسب التكنولوجيا المتقدمة[١٤١].

وقد بدأ ذلك بتفويض وزير التعليم العالي الماليزي لعام ٢٠١٨ استنادا إلى مبادرة تحت شعار "التعليم العالي المعرفة والصناعة والإنسانية التي تسعى إلى تجديد التعليم العالي ليظل ملائما وتنافسيًا في ويمكن للجامعات اتخاذ المزيد من المبادرات لإعداد الطلاب لمواجهة تحدي الثورة الصناعية الخامسة التي يعد الابتكار والتحول الرقمي عاملًا تنافسيًا رئيسا بها [١٤٢].

نتيجة لما سبق سعت ماليزيا نحو المراجعة المنهجية للجامعات بهدف تطوير قدرة الطلاب على تبني التقنيات الجديدة، والتي تمكنهم من التكيف مع التغيرات في بيئة التعلم، وكيفية تبني التعليم بشكل أكثر فعالية لتحسين الأداء الأكاديمي للطلاب وإنجازاتهم، وتحديد أدوات التكنولوجيا المناسبة لمساعدة الطلاب أن يتعلموا باستخدام أجهزة مختلفة بناءً على اختيارهم لأدوات التعلم.

وستكون كل هذه النتائج قادرة على مساعدة الوزارة على توسيع نطاق عملها على تطوير التحول التعليمي بما يتماشى مع مخطط التعليم الماليزي ٢٠١٥-٢٠٢٥ وذلك لأن التعليم سيمكن الطلاب من العودة إلى عالم التعلم في أي وقت في حياتهم باختلاف المسارات الرسمية وغير الرسمية لمتابعة شغفهم وتطويرهم المهني المستمر ويجب تحويل تحديات التعلم والتدريس في المستقبل إلى فرص متغيرة مع التأكيد على أساليب التدريس الجديدة وتطويرها ؛ إذ ينبغي ممارسة مفاهيم التدريس والبنى التحتية وإدارة الحقوق الرقمية، أما بالنسبة للاتجاهات في التعلم، فإن يجب أن تكون التغييرات على التعلم واسع النطاق؛ إذ يجب أن يكون التعلم ذا معنى، وينبغي على الجامعات توفير فرصا للتعلم الفعال وتوفير المزيد من الفرص للطلاب لاكتساب المهارات الأساسية لإدخالهم إلى أماكن عملهم(١٤٣).

وتحتاج وزارة التعليم الماليزية وفق ذلك إلى توفير المرافق الكافية لفتح المؤسسات التعليمية حتى يتمكنوا من استخدام التكنولوجيا بشكل فعال في عصر التعليم ٥.٠ الذى يمكن الطلاب من البحث عن ملايين المعلومات على الإنترنت والتفاعل والتعاون وما إلى ذلك، وبالتالي يحتاج صناع السياسات إلى لعب دورهم من خلال جعل استخدام أحدث التقنيات ٥.٠ في عملية التدريس والتعلم من قبل اعضاء هيئة التدريس إلزاميا وهذا يحتاج إلى توفير برامج تدريب لهم على كيفية الاستفادة من التكنولوجيا الحالية لتطوير مهاراتهم وكفاءاتهم وفهم واستكشاف استخدام التقنيات ٥.٠ في التدريس والبحث(١٤٤).



شكل يوضح الجامعات الماليزية في نموذج العصر الجديد ٥.٠[١٤٥]

جوانب القوة في الجامعات الماليزية في ظل الثورة الصناعية الرابعة والخامسة:

يخلق التعليم ٤.٠ فرصة للانخراط في أدوات التكنولوجيا الجديدة لجعلها وثيقة الصلة بالصناعة ،هناك حاجة هنا لأداء دور حاسم في ربط الطلاب وحياة العمل الحقيقية ، وهذا يتطلب تصميم المهام أو الأنشطة التي تدفع المتعلمين للمشاركة في عملية التفكير والتعلم علي سبيل المثال، سيتمكن تقنية الفصل الدراسي المعكوس المتعلمين من خلال مهمة معينة خارج الفصول الدراسية، ومع ذلك فإن التعليم يعزز المعرفة واستخدام التكنولوجيا لكل من المعلمين والطلاب في عملية التدريس والتعلم اليوم، يحتاج كل معلم إلي أن يكون أكثر مسئولية في اعداد خريجي اليوم بشكل افضل لعالم القرن الحادي والعشرين الذي يتطلب تعريضهم للتكنولوجيا والمهارات الرقمية التي تتوافق مع التكنولوجيا والتعلم المحمول، ذكر Risdin ان مهارات 4c وهي التواصل والتفكير النقدي والتعاون والإبداع ضرورية ويجب أن يؤدى كل معلم الدور الرئيس في تنفيذ المسئوليات بشكل جيد في جعل هذه المبادرة تتماشي مع التعلم في القرن الحادي والعشرين وهي اتقان المعرفة / الموضوع / المحتوي الحادي والعشرين ([١٤٦]).

بالإضافة إلى مهارات القرن، ينشئ التعليم منصة لكل معلم لتعزيز تطوير الفصول الدراسية التكنولوجية في مهارات القرن الحادي والعشرين، لقد تغير تقدم التقنيات بشكل كبير من وقت لآخر خاصة في التدريس والتعلم، كما نعلم، يتميز القرن الحادي العشرون بالتطور المذهل والتقدم في تكنولوجيا المعلومات، وهو يجعل المزيد من الحواس لدمج المزيد من التقنيات التعليمية في الفصل الدراسي، يتعين على جميع المعلمين الآن أن يكونوا أكثر مسئولية في اعداد خريجي اليوم بشكل أفضل للقرن الحادي والعشرين.

جوانب الضعف في الجامعات الماليزية لمواكبة الثورة الصناعية الخامسة:

أحد نقاط الضعف في التعليم هي مقاومة عامل التغيير الذي يحدث عند مستوي أعلي سيقاوم المعلمون التغيير أو أن يخرجوا من منطقة الراحة الخاصة بهم التي كانوا يمارسونها لسنوات عدة، يشعر كثير من المعلمين بأنهم غير مستعدين لاستخدام التكنولوجيا لدعم تعلم الطلاب، معظمهم مرتاحون للتدريس بالطرق التقليدية علي سبيل المثال، يشير المعلم إلي الكتاب النصي باسم عالم القرن الذي يتطلب تعريضهم للتكنولوجيا، بالنظر إلي الحياة وبيئات العمل اليوم، يتطلب الأمر أكثر بكثير من مهارات التفكير والمعرفة، يحتاج المعلم إلي اتقان الكفاءات حتي قبل تسليمها للطلاب لضمان التعلم الإيجابي.

هناك تحديات تواجه استخدام التكنولوجيا في التعليم العالي وهي الإدمان بشكل أساسي يعني استخدام الإنترنت ليس فقط للأغراض التعليمية ولكن ككل كما سلط التقرير الضوء على أن ٩٠% من الأطفال والبالغين يؤدون ألعاب الفيديو، يمكن عالم الهواتف الذكية الأشخاص من استخدام الهاتف لممارسة الألعاب في الوقت الحاضر لا يمكن اعتبار ممارسة الألعاب الأعراض ترفيهية فقط؛ إذ إن عددًا من الأشخاص يلعبون الألعاب ويكتسبون عبر الإنترنت من خلالها الحقيقة الثالثة هي أن ٢٨% من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين ١٠ و ٤٣ عاما ينخرطون في القراءة الأدبية السبب الرابع هو أن عدد من الطلاب يشعرون بالملل من المحاضرين التقليديين في الفصل الدراسي، الحقيقة الخامسة هي أن هناك اختلافات بين الجنسين في استخدام الإنترنت تستخدم الإناث الإنترنت الأسباب اجتماعية بينما يستخدمه الذكور للألعاب الافتراضية الحقيقة الأخيرة التي أبرزها التقرير هي أن الإنسان أظهر الثواني من الإنشاء مقارنة بالسمكة

الذهبية لمدة ١٢ ثانية ومع ذلك، أصبح البشر أكثر ذكاء من خلال تعدد المهام ، في نهاية المطاف. التكنولوجيا في أداة يأتي الناس أولًا، ويجب أن يرتكز هدفها حول الإنسانية والمصلحة العامة؛ إذ يأتي التسامح والاحترام والرعاية. والرحمة، في نهاية المطاف، يتلخص الأمر في الثقافة والقيمة مع ثورة الصناعة التي تبشر بنهضة ثقافية جديدة إنها تحتاج إلى حكمة جماعية.

لقد توصلت وزارة التعليم العالي الماليزية إلى إطار التعليم العالي الذي سيكون بمثابة دليل إرشادي للتعليم المستقبلي للتعامل مع التغييرات المطلوبة بما يتماشى مع ٤IR تم إعطاء أربعة جوانب تفضيلات في الإطار وهي المناهج الجاهزة للمستقبل والحوكمة الرشيقة وموهبه التخطيط والبحث والابتكارات وقد توصلت الوزارة إلى هذا الإطار، إلا أنها شعرت بأن نظام التعليم الحالي غير قادر على تلبية متطلبات الصناعة الصعبة وكذلك التأكد من أن الماليزيين يدركون تماما أهمية 4IR وتأثيرها على النمو الاقتصادي للبلاد تظهر المجالات المميزة المخاوف الحالية التي تحتاج إلى النظر فيها حتى تتمكن من الحفاظ عليها بتم التركيز على المناهج الجاهزة للمستقبل على المناهج المصممة خصيصا، والتي يتناسب تماما مع الطبيعة المتطلبة للثورة الصناعية الرابعة، وتلتزم الوزارة بإعادة تصميم صادرات التعليم العالي بالإضافة إلى المواد السائلة والعضوية مقرر هذه ضرورية لتزويد الطلاب بالقدرة التنافسية بين الطلاب، والتي ستحكهم من أن يكونوا عاملين ماهرين ومهرة وبصرف النظر عن ذلك فإن تحويل عملية التدريس والتعلم من الطريقة التقليدية إلى طريقة أكثر إنجابية والتقييم البديل الذي لا يركز على الاختيار هي أهداف أخرى وفي ظل الحوكمة الرشيقة. ركزت الوزارة على الأخلاقيات والقيم الرقمية والحكم الذاتي والتسليم المتميز والاستدامة وجداول أعمال الحرم الجامعي الذكي يتضمن تخطيط المواهب في الوزارة فيما جديدة مدفوعة بالأكاديمية والمرونة المعرفية تحت مجال البحث والابتكار الثقافة الرائدة التحالف المحلي والشراكة البحث الانتقالي تسويق البحث والابتكار هذه هي المعايير التي رسمتها الوزارة في هذا الإطار كدليل إرشادي يحث على جميع مؤسسات التعليم العالي اتباعه من أجل إنتاج مواهب عالمية المستوى.

إن نظام التعليم الحالي كما نعلم جميعا . ليس مكتملا بدرجة كافية ويحتاج إلى تغييرات حتى نتمكن من رؤية مستقبل أفضل مع ظهور التكنولوجيا "تسونامي" يجب أن يتماشى التعليم معها حتى تتمكن من إنتاج مواهب عالمية المستوى المنهج الحالي غير قادر على الوقوف مع المعايير المنظورة المطلوبة يحب إجراء عدد من التغييرات لأن المستقبل يبدو مشرقا هذا وهذه التغييرات تتوافق مع الاتحاد قد تعيش في عالم التكنولوجيا الفائقة في المستقيل ويجب أن يكون نظام التعليم الخاص به مرنا ومفتحًا.

القوى والعوامل المؤثرة على الجامعات الماليزية في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

تمهيد:

تُعد ماليزيا واحدة من النمور الآسيوية التي نجحت في تحقيق نهضة شاملة نقلتها إلى مصاف الدول المتقدمة خلال عقدين فقط. قدمت ماليزيا نموذجًا فريدًا في التعايش بين مختلف المجموعات البشرية ذات الخلفيات الدينية والقومية المتعددة.

قبل أربعة عقود، كانت ماليزيا مجتمعًا زراعيًا يعتمد بشكل أساسي على زراعة الأرز، والمطاط، وبعض الفواكه والنباتات. لكن التحول التنموي الكبير الذي شهدته البلاد أسهم في خفض معدل الفقر من ٥٢% في عام ١٩٧٠ إلى ٥% فقط في عام ٢٠٠٢، ثم إلى ٠.٤% بحلول عام ٢٠١٥.

أما على مستوى الدخل، فقد كان متوسط الدخل السنوي للفرد قبل انطلاق مرحلة التنمية ٣٥٠ دولارًا أمريكيًا (نحو ١٠٥٠ رينجيت ماليزي)، ([١٤٧])، ليرتفع لاحقًا إلى حوالي ٣٧,٧٦٠ رينجيت ماليزي (ما يعادل ١٢,٦٠٠ دولار أمريكي) بحلول عام ٢٠١٦؛ مما يعكس الطفرة الاقتصادية التي حققتها البلاد.

لا شك أن التجربة الماليزية في التنمية تُعد من النماذج الفريدة التي تستحق أن تستفيد منها الدول الساعية لتحقيق نهضة شاملة. تتميز ماليزيا بكونها الدولة الوحيدة التي يقوم اقتصادها على التنوع، ويعود الفضل في ذلك إلى السياسات الحكيمة التي انتهجتها الحكومات الماليزية منذ الاستقلال. فقد أولت اهتمامًا كبيرًا بالمواطن، من خلال الاستثمار في تنمية قدراته وإمكاناته الفكرية؛ مما عزز من شعور الانتماء والامتنان لدى الأفراد. وبدورهم، رد المواطنون الجميل لدولتهم وحكومتهم عبر المساهمة الفعّالة في تحقيق التطور والرقي، سواء على المستوى المادي أو المعنوي.

العامل التاريخي:

أنشأت ماليزيا أكبر جامعة إسلامية في العالم، التي أصبحت ضمن أفضل ٥٠٠ جامعة عالميًا؛ مما يعكس اهتمام الدولة البالغ بقضية العلم والتعليم. كما أولت ماليزيا أولوية كبيرة لمكافحة الأمية، ما ساهم في تقدمها العلمي والاقتصادي. هذا الاهتمام بالتعليم تزامن مع دخول ماليزيا مرحلة التصنيع الثقيل، مثل صناعات الأسمنت، والحديد والصلب، بالإضافة إلى تصنيع السيارة الماليزية الوطنية (بريتون). كما توسعت في صناعة النسيج والإلكترونيات، التي أصبحت تساهم بنحو ثلثي القيمة المضافة للقطاع الصناعي، وتستوعب ٤٠% من العمالة.

شهدت التسعينيات من القرن الماضي مرحلة نضوج هذا التحول؛ حيث وضعت ماليزيا نفسها ضمن الدول المتقدمة في مجال التعليم، بفضل السياسات التعليمية الفعّالة والاستثمارات في التعليم العالي والتقني. ([١٤٨])، وتوافقًا مع ثورة عصر التقنية، قامت الحكومة الماليزية في عام ١٩٩٦ بوضع خطة تقنية شاملة، من أهم أهدافها إدخال الحاسب الآلي والارتباط بشبكة الإنترنت في كل مدرسة، بل في كل فصل دراسي، وبحلول ديسمبر ١٩٩٩، كانت أكثر من ٩٠% من المدارس في ماليزيا مرتبطة بشبكة الإنترنت، بينما بلغت نسبة الفصول الدراسية الموصولة بالإنترنت ٤٥%. كما أظهرت الإحصاءات أن من كل ألف شخص في ماليزيا، هناك ٣٩٧ مستخدمًا للإنترنت. وفي مجال البحث العلمي، وصل عدد الباحثين إلى ٢٩٩ باحثًا لكل مليون نسمة.

كما قامت الحكومة الماليزية بإنشاء أكثر من ٤٠٠ معهد وكلية جامعية خاصة، تقدم برامج دراسات مشتركة مع جامعات دولية؛ مما ساهم في تعزيز التعليم العالي في البلاد. بالإضافة إلى ذلك، وفرت الحكومة الفرصة للطلاب الماليزيين لمواصلة دراستهم في الجامعات الأجنبية؛ مما عزز من جودة التعليم ورفع من مستوى المهارات الأكاديمية ([١٤٩])، ولم تنس الحكومة المرأة الماليزية، والتي حصلت على نصيبها من التعليم كالرجل تمامًا، بل تقدم الحكومة قروضًا بدون فوائد لتمكين الآباء من إرسال بناتهم إلى المدارس وتوفير مستلزمات المدرسة وتعطى الفقراء مساعدات مجانية لهذا الغرض.

اهتمت ماليزيا بشكل كبير بالاستثمار في مجالات البحث والتطوير، وأولت اهتمامًا خاصًا بإنشاء مراكز تصنيعية في مجالات الإلكترونيات الدقيقة وتقنيات المعلومات. على

سبيل المثال، تقوم الشركة الأمريكية العملاقة إنتل بإنتاج غالبية شرائحها–Micro Processorsفي ماليزيا؛ مما يعكس تطور الصناعة التكنولوجية في البلاد.

كما دعمت ماليزيا الاستثمار الأجنبي بشكل مستمر، مع التركيز على الاستثمار في المجالات العلمية والتكنولوجية. سعت البلاد من خلال هذه الاستثمارات إلى تحقيق أهداف عدة، وتمكنت من تحقيق معظمها بحلول عام ٢٠١٦، وتتضمن الآتي ([١٥٠]):

أ. تحويل ماليزيا إلى نقطة محورية للشبكات المعلوماتية (Information Networks) بما يسهم في ربط الدولة بالتطورات العالمية في مجال تكنولوجيا المعلومات.

ب. تطوير استراتيجية تعليمية حديثة تجمع بين الحداثة والأصالة، وهو ما يميز المنظومة التعليمية الماليزية الحالية التي تجمع بين الابتكار والتمسك بالقيم الثقافية.

ج. بناء منظومة تعليمية تتماشى مع توجهات الدولة الماليزية، وتعكس رغبتها في أن تكون مركزًا معرفيًا هامًا في عالم يتسم بالتنافسية العالية.

د. إنشاء جامعات عالمية متخصصة في مختلف المجالات؛ مما يجعل ماليزيا وجهة تعليمية رائدة تستقطب الطلاب من جميع أنحاء العالم.

ويرجع ذلك التطوير في ماليزيا إلى عوامل عديدة أبرزها اهتمامها بتنمية المورد البشري وتطويره، والذي ساعدها على توفير قدرات علمية مؤهلة استطاعت جذب الشركات الاستثمارية العالمية إلى ماليزيا، وبالتالي أسهم بشكل كبير في حدوث تحولات هيكلية جذرية في الاقتصاد الماليزي، وأصبح القطاع الصناعي هو العصب الرئيس لهذا الاقتصاد بدلا من القطاع الزراعي الذي احتل هذه المكانة لفترة طويلة من قبل، فضلًا عن احتلال ماليزيا لمراتب متقدمة عالميًا في مجال تصنيع أشباه الموصلات والرقائق الإلكترونية، وتوظيف القدرات العلمية والتعليمية كأداة مهمة لبلوغ مرحلة الاقتصاد المعرفي القائم على تقنية المعلومات والاتصالات.

ونتيجة للاهتمام الكبير بالعنصر البشري، تمكنت ماليزيا من احتلال المركز ٢٨ عالميًا في مؤشر الجاهزية الشبكية من بين ١٣٤ دولة شملها تقرير التنافسية العالمي لقطاع تقنية المعلومات لعام ٢٠٠٩ (The Global Information Technology Report GITR).

يُظهر مؤشر الجاهزية الشبكية (Networked Readiness Index – NRI) مدى استعداد الدولة للمشاركة في التطورات الحديثة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات والاستفادة منها. يتكون هذا المؤشر من ثلاثة مؤشرات فرعية رئيسة، وهي:([١٥١]):

١. مؤشر البيئة التقنية: يقيس هذا المؤشر درجة تميز البيئة التي توفرها الدولة لتحسين وتطوير استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات بشكل كفء وفعال، ويشمل العوامل مثل السياسات الحكومية، البنية التحتية التقنية، وجود تشريعات تدعم الابتكار التكنولوجي، والقدرة على جذب الاستثمارات في هذا القطاع.
٢. مؤشر الجاهزية التقنية: يقيس هذا المؤشر قدرة الأفراد، والمؤسسات التجارية، والحكومة على تحسين وتطوير الإمكانات المستقبلية لتقنيات المعلومات والاتصالات. ويشمل هذا التدريب المهني، الوصول إلى التكنولوجيا الحديثة، والاستثمار في تحسين المهارات التقنية.
٣. مؤشر الاستخدام: يوضح هذا المؤشر درجة استخدام وتطبيق تقنيات المعلومات والاتصالات من قبل الأفراد، والشركات، والحكومة. ويشمل استخدام الإنترنت، التطبيقات الإلكترونية، والخدمات الرقمية في مختلف القطاعات سواء في الحياة اليومية أو في الأعمال الحكومية والتجارية.

تتبع الدولة الماليزية سياسة "الصداقة مع رجال الأعمال والمستثمرين"، والتي تهدف إلى تسهيل الإجراءات الإدارية والمكتبية، وزيادة الحوافز الاستثمارية، بالإضافة إلى وضوح القوانين وسهولة الإجراءات التي تحفز على جذب الاستثمارات. كما استفادت ماليزيا من التجربة اليابانية كقدوة صناعية لها، وتعلم الماليزيون منها قيم العمل وكيفية إعداد الخطط الاستراتيجية لتحقيق النمو الاقتصادي.

لقد قامت ماليزيا بتطوير صناعاتها من تلك التي تعتمد على كثافة العمل إلى صناعات تركز على كثافة رأس المال، خاصة الصناعات التكنولوجية التي تتمتع بقيمة مضافة كبيرة. ومن أجل تحقيق نجاح سياساتها التصنيعية، تبنت ماليزيا عددًا من الأهداف الاستراتيجية، التي تتمثل في([١٥٢]): :

أ. هدفت سياسة "النظر شرقًا" في ماليزيا كانت تهدف إلى تشجيع الماليزيين على الاقتداء بالتجربة اليابانية، خاصة في جوانب مثل أخلاقيات العمل، المنهجية الصناعية، التطور التقني، والأداء الاقتصادي المتميز.

تتمثل جوانب سياسة النظر شرقًا في عنصرين رئيسين:

الأخذ بالقيم الشرق آسيوية: مثل الانضباط في العمل، والتطبيقات الإدارية المنضبطة، مع التركيز على العمل الجاد والإخلاص، والعمل الجماعي. كما شجعت على الإنتاجية، الاعتماد على الذات، الصبر، المثابرة، وأعلت من قيمة روح الأسرة الواحدة.

اتباع سياسة مالية ونقدية وتجارية حكيمة ومتوازنة: وذلك من خلال تبني السياسات المالية والنقدية التي تساعد في استدامة النمو الاقتصادي وتطوير القطاع الصناعي.

شملت عملية الاستفادة من التجربة اليابانية جوانب نظرية وعملية؛ حيث تمثل ذلك في الاستثمار الياباني المباشر؛ حيث تعلمت ماليزيا من الأفكار اليابانية وطبقتها في سياسات مثل تعبئة المدخرات المحلية والتكوين الرأسمالي لتمويل مشروعات التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

كما قدمت وكالة التعاون الدولي اليابانية (JICA) برامج تدريب مهني في ماليزيا؛ مما سمح للبلاد بالاستفادة من الخبرات اليابانية في التدريب الصناعي. إضافة إلى ذلك، تم تنفيذ برامج التبادل الثقافي التي تم تمويلها من قبل مؤسسات يابانية، بهدف تشجيع الماليزيين على التعرف على الثقافة اليابانية؛ مما أتاح لهم فرصة دراسة التجربة اليابانية في مختلف المجالات.

وكان من ثمرة هذه البرامج تأسيس وحدة الدراسات اليابانية ضمن معهد الدراسات الاستراتيجية والدولية الماليزي عام ١٩٩١ وهو من أشهر معاهد التفكير في ماليزيا.

ب التصنيع العنقودي: انتهجت ماليزيا في نموذجها التصنيعي ما يسمى بطريقة التصنيع العنقودي" التي تقوم على أساس وجود علاقات ترابط وتشابك في شكل عنقود تنتظم حياته بين الوحدات الإنتاجية والنشاطات المتصلة بها، والتي تمثلها ثلاثة عناصر هي: الصناعات، والموردون، وخدمات الأعمال

ج. دور المؤسسات في التنمية الصناعية: هناك كثير من المؤسسات والهيئات ساهمت في إنجاح عملية التنمية الصناعية نذكر منها:

١. الهيئة الماليزية لتطوير الصناعة :(MIDA) تعد الهيئة المحورية للمستثمرين الراغبين في إقامة مشاريع صناعية أو مرتبطة بالقطاع الصناعي في ماليزيا. توفر الهيئة جميع المعلومات اللازمة حول الحوافز الاستثمارية، كما تتولى التنسيق والإجراءات الضرورية للحصول على التصاريح والشهادات المطلوبة لتنفيذ الاستثمارات.
٢. الهيئة الوطنية للإنتاجية :(NPC) هي هيئة اتحادية تهدف إلى تعزيز الإنتاجية الكلية للاقتصاد الماليزي، بما في ذلك تحسين إنتاجية عوامل الإنتاج مثل رأس المال والعمل.
٣. الهيئة الماليزية لتطوير التجارة الخارجية :(MATRADE) تأسست الهيئة عام ١٩٩٣ تحت اسم "ما تريد(MATRADE) "، وهي مسئولة عن تعزيز التجارة الخارجية الماليزية. تقوم الهيئة بتقديم الدعم والمعلومات للمصدرين والمستوردين الماليزيين، بالإضافة إلى تطوير وتشجيع الصادرات الصناعية. كما تقوم بإجراء دراسات عن الأسواق الخارجية لمنتجات ماليزيا لتحسين القدرة التنافسية، وتوفير برامج تدريبية لتطوير مهارات المصدرين في التسويق الدولي وحماية الاستثمارات الماليزية في الخارج.
٤. الهيئة الماليزية للصناعات الثقيلة :(HICOM) تأسست الهيئة للقيام بالاستثمارات في مجال الصناعات الثقيلة مثل الحديد والصلب. كما شاركت في إنشاء مشروع السيارة الوطنية "بروتون (PROTON) "بالتعاون مع شركة ميتسوبيشي اليابانية، وكذلك السيارة الوطنية الثانية "بيرودوا (Perodua) "بالتعاون مع دايهاتسو اليابانية. كما ساهمت الهيئة في بناء مجمع صناعي ضخم للحديد والصلب.

كما أنشأت ماليزيا مدينة ذكية مخصصة للتكنولوجيا خارج العاصمة كوالالمبور؛ حيث ترتبط هذه المدينة بشبكة اتصالات ذكية تدعم العاصمة المستقبلية للبلاد. تضم المدينة بعضًا من أكبر الشركات التكنولوجية العالمية، ويطلق عليها اسم "بوتراجايا."

المحور السابع: الرؤية التنموية الماليزية ١٩٩٠-٢٠٢٠ واستدامة التنمية

تهدف الرؤية إلى أن تصبح ماليزيا من بين الدول الخمس الأولى عالميًا بحلول عام

٢٠٢٠ في مختلف المجالات. تم وضع هذه الرؤية خلال فترة تولي رئيس الوزراء مهاتير محمد، وبناءً على ذلك، تم إضافة ساعة عمل إضافية إلى ساعات العمل الرسمية.

العامل السياسي:

حصلت ماليزيا على استقلالها عن بريطانيا في عام ١٩٥٧، وذلك في وقت كانت تعاني فيه من تخلف اقتصادي؛ حيث ترك الاستعمار البريطاني وراءه مشكلة كبيرة، تمثلت في استقدام العمال من الصين والهند؛ مما أدى إلى تفاقم أزمة بين السكان الأصليين، شعب الملايو، وبين السيادة الاقتصادية التي كانت بيد الصينيين الذين سيطروا على ٧٠% من الاقتصاد الماليزي، وفي عام ١٩٦٣ تم تشكيل اتحاد ماليزيا؛ نتيجة لانضمام مناطق الملايو وسراواك وصباح وسنغافورة، لكن في عام ١٩٦٥ انفصلت سنغافورة عن الاتحاد الماليزي وأعلنت عن استقلالها.

وفي ١٣ مايو ١٩٦٩ اندلعت أخطر أزمة في تاريخ ماليزيا المعاصر؛ حيث شهدت العاصمة كوالالمبور صدامات دامية بين الملايو الذين يمثلون الأغلبية السكانية، وبين الصينيين الذين يشكلون الأقلية؛ مما كاد يهدد استقرار الاتحاد الماليزي([١٥٣]) ، نتجت تلك الصدامات عن التفاوت الكبير في مستويات المعيشة واختلال التوازن الاقتصادي بين المجموعات العرقية، بالإضافة إلى التوزيع غير العادل للثروة، وقد استدعى ذلك تدخل الحكومة لتطبيق مسارات إصلاحية؛ بهدف إعادة هيكلة المجتمع الماليزي. كان من أبرز هذه الإصلاحات "السياسة الاقتصادية الجديدة" التي كانت محورًا أساسيًا في خطط التنمية بالبلا، كانت هذه السياسة تهدف إلى إعادة هيكلة المجتمع، وتحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، مع التركيز على تحسين أوضاع السكان الأصليين، وخاصة الملايو، رغم أن انطلاقتها كانت قائمة على أسس عرقية تهدف إلى تعزيز وضعهم الاقتصادي والاجتماعي.

بيد أن هذه الممارسة الفريدة للديمقراطية نابعة بدرجة كبيرة من محاولة الحكومة ضمان الاستقرار الاجتماعي في مجتمع متعدد الأعراق والأديان، ليس من السهل حكمه وإدارته، وهدفت نشاطات وسياسات الحكومة دائمًا إلى تخفيف التوتر وتجنب النزاعات العرقية، حتى إن شرعية الحكومة أصبحت مستمدة ليس فقط من الانتخابات الديمقراطية، وإنما أيضًا من قدرتها على تحقيق هذا الهدف، ولا عجب في ذلك، فالتباين الاقتصادي

والطبقي بين الجماعات المختلفة عادة ما يفضي إلى حالة من عدم الاستقرار، والتوتر الكامن الذي ينذر بنزاعات عرقية أو حرب أهلية، وتطلب الأمر أن نصت المادة ١٥٣ من الدستور الفيدرالي على الوضع الخاص للملايو أبناء البلاد الأصليين في صباح وسرواك، لا شك أن النظام السياسي والانتخابي في ماليزيا–كما أشرنا سابقًا– قد أسهم بشكل كبير وأساسي في تعزيز الاستقرار على المستويات الاجتماعية والسياسية والحكومية، كما كان له دور فعّال في تحقيق أهداف السياسة الاقتصادية الجديدة ودعم عملية التحديث التي انطلقت في أوائل السبعينيات؛ مما يجعله نموذجًا ملائمًا للديمقراطيات الناشئة.

إن الديمقراطية في ماليزيا لها لون خاص لا يستحسنه الغربيون، لأنه ببساطة لون يتميز باستقلاله السياسي والاقتصادي، ولون يرفض الهيمنة أو فرض القيم الغريبة، إذا كانت تتعارض والمصالح القومية للدولة، والدارس للنموذج الديمقراطي الماليزي يجد أنه نموذج متطور وناجح في جوانب عديدة، وحسبه أنه استطاع أن يستوعب التباينات العرقية والدينية والثقافية المتعددة، وأن يحافظ على الاستقرار الاجتماعي الضروري لعملية التحديث والتنمية، كما ساعد في الوقت نفسه على تحقيق تقدم اقتصادي غير مسبوق.

العامل الاقتصادي:

تعد التجربة الماليزية موضوعًا هامًا للنقاش الجاد؛ حيث تستحق دراسة متعمقة لاستخلاص الدروس والعبر، التي قد تكون مصدر إلهام لنا في مسيرتنا المستقبلية؛ فقد كانت ماليزيا في الماضي تعاني من الجهل والفقر وانتشار الأمراض، وكان اقتصادها يعتمد بشكل أساسي على زراعة الأرز واستهلاكه، لكنها تمكنت من تحقيق تحول جذري في مسارها.

لم تشهد ماليزيا توحيد دولتها إلا في عام ١٩٦٣؛ حيث كانت كوالالمبور تفتقر إلى الكهرباء والطرق الممهدة، وكان معظم السكان يعيشون في أكواخ بسيطة، ومع ذلك شهدت البلاد خلال أربعة عقود تحولًا ملحوظًا؛ إذ ارتفع متوسط الدخل السنوي للمواطن الماليزي من ٣٥٠ دولارًا قبل انطلاق عملية التنمية إلى حوالي ١٢,٦٠٠ دولار في عام ٢٠١٦. وبهذا الإنجاز احتلت ماليزيا المرتبة ٤٨ عالميًا والثانية في منطقة جنوب شرق آسيا بعد سنغافورة، ضمن قائمة تضم ١٨٨ دولة (١٥٤) تحولت ماليزيا من دولة تعتمد

على الزراعة وتصدير زيت النخيل والأخشاب وزراعة الأرز إلى قوة صناعية تنتج وتصدر الأجهزة الإلكترونية ومكونات أجهزة الكمبيوتر والسيارات. انتقلت البلاد من أكواخ الصفيح وبيوت الطين إلى ناطحات سحاب ومساكن حديثة تضاهي تلك الموجودة في اليابان أو الولايات المتحدة، بالإضافة إلى بنية تحتية متطورة، تشمل شوارع وطرقًا سريعة، وسككًا حديدية تضاهي مثيلاتها في الدول المتقدمة.

وفي قطاع التعليم، ارتفع عدد الجامعات الحكومية من واحدة فقط عام ١٩٦٣ إلى ٢٠ جامعة بحلول ٢٠١١، بالإضافة إلى ٣٣ جامعة خاصة، و٣٤ جامعة تكنولوجية متخصصة. كما زاد عدد الطلاب الماليزيين الذين يدرسون في الخارج من ١١ ألفًا عام ١٩٦٣ إلى أكثر من ٩١,٥٥٤ طالبًا في ٢٠١١ في دول، مثل: أستراليا، والولايات المتحدة، والصين، واليابان، ومصر؛ مما ساهم بشكل كبير في النهضة التعليمية.

أما على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي، فقد أتاحت السياسة الاقتصادية الجديدة فرصًا أوسع للملايو؛ مما أدى إلى توزيع أكثر عدالة للثروة وتمكينهم من بناء ثروات كبيرة؛ ونتيجة لذلك توسعت الطبقة المتوسطة، وازدادت الروابط والتعاون بين الأعراق بشكل غير مسبوق؛ مما ساهم في تحقيق استقرار اجتماعي وتقليل الفجوات الطبقية والعرقية.

وقد سعت ماليزيا إلى التنمية في السبعينيات، وكان الدافع تأثير اقتصاديات الدول الآسيوية وقتها، ومن هذه الدول كوريا الجنوبية، وجمهورية الصين، وتايوان وآخرهم جمهورية سنغافورة، وتلك الدول كانت تعتمد على التعدين والزراعة بنسبة كبيرة، ولكنها سرعان ما حولت اقتصادها إلى اقتصاد مصنع، وأصبحت روّاد الصناعة في المنطقة، وماليزيا لم يكن بإمكانها أن تتأخر عن هذه الرحلة، ووجهت وجهتها إلى الشرق أيضًا؛ إلى أن صارت ذات اسم ومكانة في مجال الصناعات الكبيرة، فالقطاع الصناعي من القطاعات التي قفزت قفزة كبيرة خلال فترة وجيزة، على سبيل المثال كانت ماليزيا لا تصدر إلا المطاط والقصدير؛ إلى أن اتجهت إلى الصناعة الثقيلة، ونجحوا في إنتاج أول سيارة محلية الصنع (PROTON SAGA) في عام ١٩٨٣، (١٥٥)وتلت هذه التجربة الأولى الناجحة سيارات أخرى أيضًا، وصارت من الدول التي تصنع سيارتها بل بدأت تصدرها، وفي هذا الصدد يقابلنا مثال آخر، وهو شركة "بتروناس" (PETRONAS)

للنفط، الشركة حققت أكثر من ٢١ مليار دولار أمريكي من عوائد في عام ٢٠٠٣م، مع أنها أُسست في عام ١٩٧٤م، وبدأت عملها بالفعل في أواخر السبعينيات، إضافة إلى ذلك قامت بتسهيلات عديدة؛ كي ينجذب الاستثمار الأجنبي في البلاد، وهذه التسهيلات أيضا ساعدت في إنجاز الخطة كثيرًا، هذا وقد استطاعت ماليزيا أن تحقق معدلات كبيرة؛ حيث إن الناتج المحلي الإجمالي للفرد من ٢٠٠٠ دولار أمريكي في عام ١٩٨٥م إلى ١١٠٠٠ دولار أمريكي في عام ٢٠١٩م؛ فاقتصاد ماليزيا شهد هذا التطور في فترة تعتبر قصيرة دون أن يتأثر من الأزمات التي حدثت في العالم بشكل كبير، ومن أهم أسباب ذلك أسعار الفوائد المنخفضة، وقد وصلت نسبة قطاع الصناعة في ماليزيا إلى ٣٧،٤٢% في عام ٢٠١٩(١٥٦).

وقد حققت ماليزيا خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين نموًا وازدهارًا متميزًا فاق كل التوقعات، فبعد أزمة الثمانينيات، تمتعت ماليزيا بعقد من النمو الاقتصادي غير مسبوق بلغ ٨% سنويًا، فضلًا عن أن هذا النمو قام على أساس صناعي وإنتاجي، ومع نهاية التسعينيات حققت السياسة الجديدة ووريثتها سياسة التطوير الجديدة التي بدأت في عام ١٩٩١ الكثير من المكاسب الاقتصادية، كما أنهت التوترات العرقية كليًا؛ فقد نما الاقتصاد نموًا قويًا، وأدى هذا النمو إلى ازدهار غير مسبوق لكل الأعراق في الدولة، وأصبح بإمكان الحكومة اتخاذ إجراءات أكثر تحررية في المجال الاقتصادي؛ فبدأت بالتخفيف تدريجيًا من خطط التغيير الموجهة حكوميًا ، وكأنها سياسة لمواجهة متطلبات وتحديات العولمة(١٥٧) .

ثم اتجهت الحكومة إلى إعلان هدف جديد أسموه رؤية ٢٠٢٠، والتي تهدف إلى أن تصبح ماليزيا بحلول عام ٢٠٢٠ دولة متقدمة، وتتمتع بمستوى معيشي مرتفع، فرؤية ٢٠٢٠ هي خطة لثلاثين سنة، لا تحدد فقط الهدف، ولكن أيضًا الاستراتيجيات والخطوات التي تتوسل بها الدولة لتحقيق هذا الهدف، وهي بالطبع تدور حول تحول ماليزيا إلى دولة متقدمة بطريقتها قبل حلول عام ٢٠٢٠، أي أن تصبح بقدر الدول الصناعية المتقدمة ثراءً وتصنيعًا، بدون خسارة لأي من شخصيتها الأخلاقية أو الثقافية أو الدينية.

خلال السنوات العشر القادمة سيتم تبني الصناعة من قبل المزيد من الشركات؛ مما يعزز الإنتاجية في جميع قطاعات التصنيع الماليزية؛ مع زيادة متوقعة بنسبة ٣٠ % حتى عام ٢٠٢٥، كما تهدف الحكومة الماليزية إلى رفع إسهام قطاع التصنيع في الاقتصاد الوطني من ٢٢٤ مليار رينجت ماليزي إلى ٣٩٢ مليار رينجت ماليزي، في الإطار الزمنى من ٢٠١٦ إلى ٢٠٢٥، سيغير هذا التحول مشهد التوظيف؛ إذ ستكون هناك حاجة إلى المزيد من العمال ذوى المهارات العالية في قطاع التصنيع، وتهدف ماليزيا إلى تعزيز قدرتها وإمكاناتها الابتكارية، وعلى الرغم من أن ماليزيا تمكنت من الحفاظ على مرتبتها ٢٢ من بين ٦٣ دولة في الكتاب السنوي للتنافسية للبنك الدولي (WCY) لعام ٢٠١٩ الذى نشره مركز التنافسية العالم([١٥٨])؛ فإن ماليزيا تواجه تحديات متزايدة من البيئة الخارجية، بما في ذلك صعود الصين والولايات المتحدة. وفي ظل هذا التوتر التجاري، وصعود الاقتصادات الناشئة سريعة النمو تحتاج ماليزيا إلى الانتقال من هيكل نمو بحركة المدخلات إلى هيكل قائم على الإنتاجية؛ من أجل تحقيق توسع اقتصادي مستدام، بما يتماشى مع المبادرات الموضحة في مخطط الإنتاجية في ماليزيا؛ إذ أطلق رئيس الوزراء السابق (الدكتور مهاتير) السياسة الوطنية لماليزيا بشأن الصناعة، وهي تسلط الضوء على حاله ماليزيا للعمل، وتحدد نهج التنفيذ من قبل الحكومة؛ من أجل الحفاظ على القدرة التنافسية الدولية لماليزيا منذ الموعد النهائي الأصلي لرؤية ٢٠٢٠، والذى كان من المفترض أن تصل ماليزيا بحلوله إلى وضع دولة صناعية، وتم تأجيل تاريخ الإنجاز إلى عام ٢٠٢٥، وهو الآن جزء من خطة التحول الوطني ٢٠٥٠ في الأهداف والغايات الوطنية كما وردت في السياسة الوطنية لعام ٢٠٢٥.

برنامج تقييم الجاهزية هو مبادرة من الحكومة؛ لتقييم قدرة الشركات التي تتبنى الصناعة كجزء من industry WRD يرتبط باحتمال أن تحصل عليه الشركات لتحويل ممارستها التجارية، ومن المهم ملاحظة أن الحكومة أطلقت هذه المبادرة بأثر رجعى؛ من أجل تعزيز ودعم الشركات التي تحاول التحول كجزء منindustry WRD ومن المرجح أن هذه الخدمة ستعزز جاذبية الصناعة؛ لأنها تكشف عن الفرص المحتملة التي ربما لم يفكر فيها رواد الأعمال([١٥٩]) .

إن الصناعة التحويلية الماليزية تجد نفسها تحت ضغط التكيف، فهناك تمنع الصناعة التحويلية من تكييف التقنيات الجديدة، ويرجع ذلك أساسًا إلى نقص المعرفة والمهارات اللازمة، ويمكن للصناعة ٥.٠ أن تقدم حلولًا فعالة من حيث التكلفة؛ لتبسيط العمليات وجعلها أكثر كفاءة؛ إذ يساعد الابتكار الرقمي أيضًا في توسيع مجموعة مهارات الموظفين الحاليين؛ إذ إن خيارات إعادة المهارات لأصحاب الأعمال بدلًا من البديل المكلف المتمثل في تعيين موظفين جدد.

العامل الاجتماعي:

إن ماليزيا قامت بوضع استراتيجيات للاقتصاد تماشيًا مع الجوانب الاجتماعية، لأن الاقتصاد الماليزي يقوم على الفرد ولأجله في الأساس، لذلك نرى خططًا ومشاريع كثيرة من أجل تطوير الجانب الاجتماعي وإيجاد حلول لمشكلات المجتمع الماليزي، ومن هذه مكافحة الفقر، والقضاء على البطالة، وتقديم خدمات أساسية، مثل: الصحة، والتعليم، والإسكان، وتحسنها، وهذه كلها مشت وفق خطط تهدف إلى تنمية مستدامة شاملة وبطريقة ممنهجة، ويأتي تفصيلها في القضاء على الفقر والبطالة؛ فقد مرت ماليزيا بأسوأ المراحل من حيث الفقر والبطالة في السبعينيات، وقد ارتفعت نسبة الفقر في الشعب إلى أرقام كبيرة جدًا، وسرعان ما قامت الحكومة بتنفيذ سياسات تنموية ممنهجة تماشيًا مع تطوير قطاع الصناعة، وأثرت تلك السياسات في تقليل الفقر والبطالة بشكل ملحوظ.

كما نجحت الحكومة الماليزية في إنجاز عظيم فيما يخص القضاء على البطالة؛ حيث إنها أصبحت تحتاج إلى عمالة حاليًا، بينما كانت تعاني من مشكلة البطالة في تاريخها القريب، ولا شك أن هذا يعود إلى التخطيط السليم والدقيق في التنمية الاقتصادية، وقوة إرادة الدولة الماليزية ظاهرة في سياستها التوظيفية؛ حيث تقوم بتوفير دورات تدريبية للناس مدفوعة الأجر خلال فترة الدورة كلها، وبعد أن تنتهي الدورة تقدّم لهم فرص عمل، ومن يرفض يضطر إرجاع المبلغ الذي استلمه خلال الدورة، كذلك تدعم وتشجع الجهات المستخدمة من أجل تقديم حوافز مالية ومزايا للعاملين الجدد ([١٦٠]) .

كما بدأ الاهتمام بقطاع التعليم في ماليزيا بعد الاستقلال مباشرة، وأظهرت الحكومة عزمها في تنمية ذلك القطاع كي يكون في خدمة الاقتصاد الوطني بالدرجة الأولى، ونشرت الحكومة خططًا خماسية فيها جوانب كثيرة مخصصة لقطاع التعليم، مثل: الشركة الماليزية للحدائق التقنية، وهي الجهة الميسرة للابتكار والتمكين التكنولوجي لماليزيا، تم تأسيسها من قبل وزارة المالية الماليزية في عام ١٩٩٦م، وتعمل تحت رعاية وزير العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بصفتها المحرك الوطني للابتكار والتكنولوجيا تدير TPMوتشغل حرمًا جامعيًا رائدًا ومميزًا في ماليزيا بمساحة ٦٨٦ فدانًا في بوكيت جليل كوالالمبور، بفضل بنيتها التحتية الحديثة ومرافقها الحديثة تفتخر بأنها المزود الوحيد لخدمة حاضنة الجيل الرابع في الدولة، والتي تقدم مجموعة شاملة من الخدمات منذ إنشائها في عام ١٩٩٦م، واصلت TPM الظهور في شعارها الأساسي "نجاحك يبدأ هنا" الذي وصل إلى طول وعمق واتساع مجتمع ريادة الأعمال التكنولوجي([١٦١]) ، ويهدف هذا المشروع تمكين الشركات المنشأة على أسس معرفية من النمو والمنافسة في السوق العالمية، ويتم تخصيص أرض للشركة كي تنشأ مكاتبها المصممة بناء على رغبات عملائها، بالإضافة إلى مرافق للبحث ومواقع الاختبارات ونحوها.

إلى جانب إنشاء المركز الوطني للابتكار (Malaysian Global Innovation & Creativity Centre)؛ حيث تقوم شركة MaGIC باكتشاف وتمكين الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا والمبتكرين الاجتماعيين، من خلال الإبداع والابتكار واعتماد التكنولوجيا، وتُطوّر نظامًا بيئيًا حيويًا ومستداما لريادة الأعمال في ماليزيا منذ إنشائها في عام ٢٠١٤م، زودت MaGIC مجتمعها من الشركات الناشئة والمستثمرين واللاعبين في النظام البيئي ببرامج بناء القدرات، وفرص السوق، والتمويل والمساعدة التنظيمية التي أثرت على أكثر من ١٠٠،٠٠٠ من رواد الأعمال الطموحين والمتمرسين، مع إنشاء قيمة شاملة قدرها ١.٩ مليار رينجيت ماليزي، بصفتها وكالة تابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار تقوم شركة MaGIC بتسهيل وتوجيه وتمكين النظام البيئي من مهمة تعزيز مكانة ماليزيا كدولة ابتكارية ناشئة، وإيجاد المنتجات الجانبية من الأبحاث العامة في ماليزيا، وإحداث منبر تجاري للربط بين المجتمع الأكاديمي وقطاع الأعمال، ونقل المهارات إلى رجال الأعمال والباحثين ([١٦٢])، بالإضافة إلى المعهد

الوطني للمقاييس والأبحاث الصناعية (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) تأسس معهد المعايير في ماليزيا (SIM) في أوائل عام ١٩٦٦م كإدارة تابعة لوزارة التجارة والصناعة، صدر قانون المعايير في البرلمان؛ مما جعل SIM هيئة المعايير الوطنية، ومنح القانون مجلس المعايير سلطة مستقلة لإعلان المعايير وإصدار تراخيص علامات التصديق، يخضع معهد المعايير في ماليزيا (SIM) الموازنات الحكومية، واتحادات التجارة والمصنعين والبحوث العلمية والهيئات المهنية، ومنظمات العمل والمستهلكين، حيث قرر مجلس العمل الوطني دمج SIM مع المعهد الوطني للبحوث العلمية والصناعية؛ لتشكيل معهد المعايير والبحوث الصناعية في ماليزيا (SIRIM) في عام ١٩٧٤م ، وهذا المعهد يوفر الحلول الصناعية على أساس معرفي، ويهدف إلى تطوير المشروعات الصغيرة والمتوسطة، ودعمها بما يتوافق مع خطط التنمية في البلاد.

الجزء الرابع: الوضع الراهن للجامعات
في ظل الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة في ضوء القوى والعوامل المؤثرة

تمهيد:

تمثلت الثورة الصناعية الرابعة في تطور قدرات التحول الرقمي، من خلال دمج التقنيات الذكية، مثل: إنترنت الأشياء والحوسبة المعرفية. وهو ينطوي على تعزيز الأتمتة، واستخدام النظام المادي السيبراني لربط العالم المادي والرقمي، والتحول من التحكم المركزي في الإنتاج إلى المنتجات الذكية.

يعد قطاع التصنيع العمود الفقري لاقتصاد رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان)؛ إذ يساهم الاقتصاد الماليزي بحوالي ٦٧٠ مليار دولار، ما يمثل نحو ٢١% من الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة، ومن المتوقع أن يتضاعف ليصل إلى حوالي ١.٤ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٢٨،([١٦٣])وتمثل الثورة الصناعية القادمة تهديدًا؛ إذ

ستتآكل الميزة التنافسية منخفضة التكلفة بمرور الوقت، وتعد الثورة أيضًا فرصة لأنها تسمح لهم بالارتقاء إلى مرحلة التصنيع العالمية، من خلال تبني التغييرات.

في قمة رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) لعام ٢٠١٧[١٦٤]، أقرت بالحاجة إلى الاستعداد للثورة الصناعية الرابعة، ومحاولة تعظيم الفرص التي من شأنها تمكين النمو الاقتصادي وتعزيز التنمية الاقتصادية الشاملة والعادلة، وبعد الاعتراف بالحاجة إلى الاستعداد، نظمت بانكوك جلسة خاصة حول الثورة الصناعية الرابعة في ١٤ يناير ٢٠١٨، وكيف تعمل التقنيات الجديدة على تحويل المجتمع، وأن الجميع بحاجة إلى العمل معًا، وبعدها أصدرت الآسيان إعلانًا بشأن التحول الصناعي إلى الصناعة ٤.٠ وأدرجت الخطوات التي ستتخذها للتحضير للثورة الصناعية الرابعة في ٢ نوفمبر ٢٠١٩، وتكثيف المشاركة داخل الأعضاء، وفيما بينهم، واستكشاف آليات ومنصات جديدة؛ لتقديم الدعم، وسيتم التركيز على الشركات الناشئة، والمشروعات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة، والحكومة الإلكترونية، والمدن الذكية، وأخيرًا التعليم المهني؛ لذا أوصت بالتالي[١٦٥]:

- تعزيز تنمية الموارد البشرية وبناء القدرات فيما يتعلق بالمصانع الذكية، وسلاسل القيمة الرقمية، ومحو الأمية الرقمية، من خلال رفع مهارات القوى العاملة وإعادة مهاراتها.
- تحفيز تبني ونشر الابتكار في إنترنت الأشياء (IOT)، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، والطباعة ثلاثية الأبعاد، من خلال البرامج البحثية المشتركة، والاستثمارات.
- التأكيد على تعزيز الابتكار والتقنيات القائمة على التكنولوجيا، من خلال استراتيجية موحدة بشأن الثورة الصناعية الرابعة.
- تعزيز التعاون لتطوير إطار تنظيمي، من خلال الحوارات بين القطاعين العام والخاص، والعمل مع المنظمات الدولية، وتسهيل المعايير الرقمية وتدفقات البيانات عبر الحدود.
- أخيرًا وليس آخرًا، معالجة التحديات التي تعيق التقدم الصناعي.

التغيرات التي حدثت للجامعات في سنغافورة لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والخامسة:

انعقدت يوم ٢٦ نوفمبر ٢٠٢٠، ورشة العمل التشاورية الأولى حول بلورة استراتيجية موحدة للثورة الصناعية الرابعة عبر تقنية الفيديو كونفرانس؛ بسبب تفشي وباء كورونا، وخلال ورشة العمل، اعترف السفير الأسترالي لدى المنظمة الإقليمية بكيفية تسريع كوفيد-١٩ للتحول الرقمي، وفي كلمته الافتتاحية، صرح نائب الأمين العام أن "رابطة دول جنوب شرق آسيا بحاجة إلى تركيز مواردها وجهودها على المبادرات التي يمكن أن تسهم بشكل فعال في تأسيس اقتصاد رقمي سليم ومستدام، دون ترك أحد يتخلف عن الركب"، وتركزت المناقشات الرئيسة حول الاستراتيجية الموحدة والأبعاد الرئيسة للواقع الرقمي وآثارها على رابطة أمم جنوب شرق آسيا.

عقدت الهيئات القطاعية الثانية لرابطة أمم جنوب شرق آسيا[١٦٦] ورش العمل التشاورية حول الاستراتيجية الموحدة للثورة الصناعية الرابعة في الفترة من ٢٧ إلى ٢٩ أبريل ٢٠٢١ عبر الفيديو، وقال نائب الأمين العام إن التحول الرقمي يتسارع، على الرغم من أنه لا يمثل سوى ٧ % من الناتج المحلي الإجمالي في الوقت الحاضر، وأدركت رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) الحاجة إلى صياغة استجابات سياسية، وفي هذا الصدد ستكون الاستراتيجية الموحدة بمثابة دليل لجدول أعمال رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) والاتجاهات التي تتخذها فيما يتعلق بالثورة الصناعية الرابعة.

لذا وضعت سنغافورة ثلاث استراتيجيات لتمكين التحول نحو الثورة الصناعية الرابعة، وتم إعداد مؤشر جاهزية الصناعة الذكية في عام ٢٠١٧ من قبل مجلس التنمية الاقتصادية لتوجيه الشركات؛ لتوظيف الحلول التكنولوجية لتمكينها من أن تصبح مصانع ذكية، كما تم إطلاق خرائط تحول الصناعة في عام ٢٠١٦، والهدف هو معالجة التحديات الخاصة بكل قطاع وتمكين الصناعات من التكيف مع التحول الرقمي، باستخدام التقنيات الحديثة، مثل الأتمتة. بالإضافة إلى أنه تم تصميم مبادرة الأمة الذكية لمساعدة مواطني الدولة من الأطفال الصغار إلى كبار السن على

التعرف على أحدث التقنيات، وعمل استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي؛ لتمكين الباحثين والمتعاونين والشركات من تعلم كيفية العمل مع الذكاء الاصطناعي[١٦٧] وفق خطط الحكومة الرقمية لتعزيز رقمنة الخدمة العامة.

تعد الثورة الصناعة ٤.٠ اتجاهًا مستمرًا في أنحاء العالم الذى يجذب عددًا من الدول المتنافسة لتعزيز عملية إعادة هيكلة الاقتصاد العالمي، ففي جنوب شرق آسيا منذ عام ٢٠١٧ سنحت الفرصة لسنغافورة بتنفيذ تدابير استراتيجية بسرعة لإحداث ثورة صناعية ٤.٠ وفي الوقت نفسه في عام ٢٠١٩ اقترحت سنغافورة عددًا من السياسات والسياسة الاستباقية للمشاركة في الثورة الصناعية الرابعة، وهي عازمة على تجديد التفكير والعمل، وتعتبرها حلًا خارقًا بالخطوة والطريق المناسب وفرصة تحقيق سنغافورة اختراق في التنمية الاقتصادية والاجتماعية [١٦٨]

فقد تقدمت سنغافورة بسرعة نحو استكمال التحول في الصناعة ٤.٠ وذلك من خلال إنشاء وسيلة صلبة لدعم الشركة والعمال؛ لإتمام التحول في هذه التكنولوجيا، في عام ٢٠١٦ أصدر مجلس التنمية الاقتصادية في سنغافورة التقرير الاقتصادي السنغافوري (EDB) استراتيجية الثورة الصناعية الرابعة تحت عنوان: دليل جاهزية الصناعة الذكية في سنغافورة، مؤشر جاهزية الصناعة الذكية في سنغافورة، مؤشرات محددة؛ لمساعدة الشركات السنغافورية على تخطيط وتنفيذ خطة تحويل الصناعة الخاصة بها من خلال الثورة الصناعية الرابعة ثلاث لبنات بناء، مع ركائز (خريطة الركائز الثمانية) بناءً على تصنيف ١٦ بعدًا، يمكن لهذه الشركات استخدامه لتقييم مدى توفرها للصناعة الحالية ٤.٠[١٦٩] .

فقد ركزت استراتيجية ثورة الصناعة ٤.٠ في سنغافورة على تلك القضايا المتعلقة بالتصنيع؛ حيث يحتل قطاع التصنيع في سنغافورة خمس الناتج المحلى الإجمالي، وتعد سنغافورة أيضًا رابع أكبر مصدر عالمي لمنتجات التكنولوجيا الفائقة للعقد الماضي، واجه المصنعون في سنغافورة ضغوطًا مزدوجة؛ وذلك بسبب ارتفاع تكاليف العمالة وزيادة القيود على العمال الأجانب، ولذلك تعتبر الأتمتة الذكية بمثابة الدواء للحفاظ على قدرة سنغافورة التنافسية مع الدول التي تجاورها في توفير العمالة الإنتاجية وذلك بتكلفة أقل.

أما بالنسبة لاستخدام الروبوت في الإنتاج عام ٢٠١٦ فقد بدأت حكومة سنغافورة في تنفيذ خطة كانت مدتها ثلاث سنوات بتكلفة قيمتها ٣٣٣ مليون دولار، من أجل دعم نشر الروبوتات في صناعة الخدمات ورعاية العملاء، بدءًا من الحماية إلى المبيعات والاستقبال، وفي تطبيق تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد، فإن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد يجعل الصناعة التحويلية في سنغافورة أرخص وأسرع، ويمكن تقليل وقت التصميم من أسبوع واحد إلى يوم واحد، وبالتالي يمكن إنتاج الأجزاء بسرعة دون الحاجة إلى المخزون، ومن المتوقع أن يرتفع هدف تصنيع التطبيقات ثلاثية الأبعاد من ٥.٢ مليار في عام ٢٠١٥ إلى أكثر من ٢٦.٥ مليار في عام ٢٠٢١ وللقيام بذلك، سوف تدعم حكومة سنغافورة رأس المال للشركات السنغافورية لدخول تلك الطابعات ثلاثية الأبعاد، ومن المتوقع أن تجد الشركات الآن طريقة لدمج الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الشركة، بهدف التقدم إلى استخدام 3D ١٠٠% في الإنتاج [١٧٠].

في إنترنت الأشياء في سنغافورة ستعتمد صناعة ٤.٠ على التقدم الذي شاركت فيه البلاد كجزء من مبادرة Smart Nation وذلك لدمج التكنولوجيا الذكية مع الحياة اليومية لشعب سنغافورة، وستكون الخطوة التالية هي قيام الحكومة بتعزيز البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بطريقة رائعة؛ لضمان أنها آمنة وموثوقة وسريعة، بما يكفي لدعم مئات المليارات من المعدات الصناعية المتصلة بالإنترنت الصناعي العالمي بهدف Media 2025.

وبالإضافة إلى ذلك، أنشأت سنغافورة وكالة وطنية للذكاء الاصطناعي، لتبادل برامج عملها مع وكالات أخرى لتعزيز الذكاء الذكي، كما تسهل سنغافورة أيضًا على الأشخاص الوصول إلى منظمة الصحة العالمية، وفهمها هو وسيلة للكتابة، تقدم سنغافورة برنامجا تعليميًا مجانيًا لـ ١٠٠٠٠ شخص؛ مما يوفر المعرفة الأساسية بدءًا من المستوى المتقدم إلى ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وأقيمت الدورات في الفترة من بداية شهر سبتمبر ٢٠١٨ إلى ٢٠٢١. [١٧١] .

هناك عدد من الدول التي قامت ببناء استراتيجية التطوير، وتطبيق إنجازات الثورة الصناعية (FIR)5.0 ؛ إذ تعد الثورة الصناعية 4.0 اتجاهًا مستمرًا في جميع أنحاء العالم يجذب عدد من الدول المتنافسة؛ لتعزيز عملية إعادة هيكلة الاقتصاد

العالمي. وفي جنوب شرق آسيا، منذ عام ٢٠١٧ [١٧٢] اغتنمت سنغافورة الوقت، وقامت بتنفيذ تدابير استراتيجية بسرعة لإحداث ثورة 4.0، وفي الوقت نفسه في عام ٢٠١٩ اقترحت سنغافورة عددًا من السياسات والسياسة الاستباقية، للمشاركة في الثورة الصناعية الخامسة، وهي عازمة على تجديد التفكير والعمل، وتقدمت سنغافورة بسرعة نحو استكمال التحول في الصناعة، من خلال إنشاء وسيلة ناعمة صلبة؛ لدعم الشركة والعمال؛ لإكمال التحول في الصناعة 5.0 التكنولوجيا. في عام ٢٠١٦ مجلس التنمية الاقتصادية في سنغافورة (التقرير الاقتصادي السنغافوري).

أصدر مجلس التنمية (EDB) استراتيجية الثورة الصناعية الرابعة بعنوان: "دليل جاهزية الصناعة الذكية في سنغافورة"[١٧٣] (مؤشر جاهزية الصناعة الذكية في سنغافورة SSIRI – مؤشرات محددة لمساعدة الشركات السنغافورية على تخطيط وتنفيذ خطة تحويل الصناعة الخاصة بها خلال الثورة الصناعية الرابعة 03 (ثلاث لبنات بناء) مع 08 ركائز (خريطة الركائز الثمانية) بناء على تصنيف 16 بعدًا (ستة عشر بُعدًا) يمكن للشركات استخدامه لتقييم مدى توفرها للصناعة ٤.٠.

شكل يوضح الثورة الصناعية (4.0) في سنغافورة ([١٧٤])

<table>
<tr><th colspan="8">SMART INDUSTRY READINESS INDEX</th></tr>
<tr><th colspan="3">PROCESS</th><th colspan="3">TECHNOLOGY</th><th colspan="2">ORGANISATION</th></tr>
<tr><th>Operations</th><th>Supply Chain</th><th>Product Lifecycle</th><th>Automation</th><th>Connectivity</th><th>Intelligence</th><th>Talent Readiness</th><th>Structure & Management</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Vertical Integration
1</td><td rowspan="3">Horizontal Integration
2</td><td rowspan="3">Integrated Product Lifestyle
3</td><td colspan="3">Shopfloor</td><td rowspan="2">Workforce Leaming & Development</td><td rowspan="2">Inter- and Intra-Company Collaboration</td></tr>
<tr><td colspan="3">Enterprise</td></tr>
<tr><td colspan="3">Facility</td><td>Leadership Competency</td><td>Strategy & Governance</td></tr>
<tr><td colspan="8">Overview of the Smart Industry Readiness Index</td></tr>
</table>

دليل جاهزية الصناعة الذكية في سنغافورة":

والذي نص على ٤ خطوات هي [١٧٥]: Manning the Mission for Advanced Manufacturing

١. تعلم المفاهيم الأساسية للصناعة ٤.٠، وبناء لغة مشتركة للمواءمة يمكن SIRI؛ ذلك من خلال تقديم أطر عمل تساعد على زيادة مستوى فهم مفاهيم الصناعة ٤.٠ الرئيسة، وإنشاء لغة مشتركة بين الأفراد ووحدات الأعمال والشركاء.

٢. تقييم مستويات النضج الحالية للصناعة ٤.٠ للمرافق الحالية: من خلال الفهم المشترك للصناعة ٤.٠ يمكن للشركات استخدام مصفوفة التقييم لتقييم الوضع الحالي لمنشآتها، ومن خلال كل بعد، يمكن للشركات فحص عملياتها وأنظمتها وهياكلها الحالية، ووضع نفسها في واحدة من ستة نطاقات محتملة، وتجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من ضرورة أخذ جميع الأبعاد بعين الاعتبار، فإن الأهمية النسبية لكل منها ستختلف حسب احتياجات الشركة والصناعة التي تعمل فيها.

٣. تصميم استراتيجية تحول شاملة وخريطة طريق التنفيذ يعمل إطار SIRI كقائمة مرجعية؛ لضمان مراعاة جميع العناصر الأساسية والركائز والأبعاد بشكل رسمي، بالإضافة إلى ذلك، تعمل مصفوفة التقييم كدليل تحسين خطوة بخطوة؛ حيث تحدد النطاقات الستة داخل كل بُعد الخطوات المتوسطة اللازمة للتقدم إلى النطاقات الأعلى، ويساعد ذلك الشركات على تحديد المبادرات عالية التأثير وهيكلة خرائط طريق تنفيذ قوية بمراحل وأهداف وجداول زمنية محددة بوضوح.

٤. تحقيق التأثير ومبادرات التحول المستدامة بمجرد قيام الشركة بتطوير خارطة طريق التحول الخاصة بها، تعمل أطر وأدوات SIRI أيضًا كمخطط حي يمكن للشركة استخدامه؛ لقياس وتحسين مبادرات الصناعة ٤.٠ في فترة متعددة السنوات.

كما ركزت استراتيجية ثورة الصناعة 4.0 في سنغافورة على القضايا المتعلقة بالتصنيع؛ إذ يحتل القطاع التصنيع في سنغافورة خمس الناتج المحلي الإجمالي، تعد سنغافورة أيضًا رابع أكبر مصدر عالمي لمنتجات التكنولوجيا الفائقة. وعلى مدار العقد

الماضي، واجه المصنعون في سنغافورة ضغوطًا مزدوجة بسبب ارتفاع تكاليف العمالة؛ ولذلك تعتبر الأتمتة الذكية بمثابة الجرعة الدوائية للحفاظ على قدرة سنغافورة التنافسية مع الدول المجاورة في توفير العمالة الإنتاجية بتكلفة أقل.

استخدم الروبوت في الإنتاج في عام ٢٠١٦ بدأت حكومة سنغافورة في تنفيذ خطة مدتها ثلاث سنوات بقيمة ٣٣٣ مليون دولار، من أجل دعم نشر الروبوتات في صناعة الخدمات ورعاية العملاء، بدءًا من الحماية إلى المبيعات والاستقبال، وفي الوقت نفسه، لا تخشى تايلاند من فقدان آلاف الوظائف، وتعتقد الحكومة التايلاندية أن السياسات الجديدة ستجذب مصنعي الروبوتات؛ مما خلق المزيد من فرص العمل في صناعة الخدمات، وتصنيع وتصميم هذه الادوات الجديدة [١٧٦].

في تطبيق تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد: إن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد يجعل الصناعة التحويلية في سنغافورة أرخص وأسرع، يمكن تقليل وقت التصميم من أسبوع واحد إلى يوم واحد، و بالتالي يمكن إنتاج الأجزاء بسرعة دون الحاجه إلى المخزون، من المتوقع أن يرتفع هدف تصنيع التطبيقات ثلاثية الأبعاد من ٥.٢ مليار في عام ٢٠١٥ على أكثر من ٢٦.٥ مليار في عام ٢٠٢١ للقيام بذلك، ستدعم حكومة سنغافورة رأس مال للشركات السنغافورية لدخول الطابعات ثلاثية الأبعاد، وتتوقع أن تجد الشركات الآن طريقة لدمج الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الشركة، بهدف التقدم إلى استخدام ١٠٠% في 3D في الإنتاج.

في إنترنت الأشياء : (IoT) في سنغافورة، ستعتمد صناعة 4.0 على التقدم الذي شاركت فيها البلاد كجزء من مبادرة Smart Nation لدمج التكنولوجيا الذكية في الحياة اليومية للسنغافوريين، ستكون الخطوة التالية هي قيام الحكومة بتعزيز البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بطريقة رائعة؛ لضمان أنها سريعة وآمنة وموثوقة؛ بما يكفي لدعم مئات المليارات من المعدات الصناعية المتصلة بالإنترنت الصناعي العالمي؛ بهدف Media Infocom 2025 ، كما ستقوم تايلاند نفسها المذكورة أعلاه بدمج تكنولوجيا إنترنت الأشياء في البنية التحتية (القطارات عالية السرعة، والمطارات، وموانئ المياه العميقة ذات التقنية العالية).

وبالإضافة إلى ذلك، أنشأت سنغافورة وكالة وطنية للذكاء الاصطناعي؛ لتبادل برامج عملها مع وكالات أخرى لتعزيز الذكاء الذكي. كما تسهل سنغافورة أيضًا على الأشخاص الوصول إلى منظمة الصحة العالمية، وفهمها ووسيلة للكتابة. كما تقدم سنغافورة برنامجًا تعليميًا مجانيًا ل ١٠٠٠٠ شخص؛ مما يوفر المعرفة الأساسية بدءًا من المستوى المتقدم إلى ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي أقيمت في الفترة من بداية سبتمبر 2018 إلى 2021.

الجامعات في سنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

اتخذت الجامعات في سنغافورة عدد من الإجراءات والمبادرات؛ للوصول إلى الثورة الصناعية الخامسة وتحقيق خصائص التعليم ٥.٠، والتي تتمثل في:

برنامج Skills Future

تعتبر مبادرة Skills Future في سنغافورة مبادرة وطنية لتنمية المهارات، والتي تهدف إلى توفير الفرص المتاحة للأفراد؛ لتطوير أقصى إمكاناتهم طوال الحياة، بعيد عن نقاط بدايتهم، وتم تصميم المبادرة لتسهيل وصول السنغافوريين في جميع مراحل حياتهم المهنية وحياتهم، وبالتالي تتضمن التعلم مدى الحياة كعنصر أساسي، بجانب التركيز المستهدف على إشراك الطلاب، والموظفين (سواء في بداية أو منتصف حياتهم المهنية) وأصحاب العمل، ومقدمي التدريب، والتي يقودها مجلس اقتصاد المستقبل، الذى يضم أعضاء من الحكومة والمؤسسات التعليمية والتدريبية وأصحاب العمل والنقابات العمالية.

ويتوفر في إطار هذه المبادرة عدد من البرامج ذات الصلة بمجموعات متنوعة ومحددة من المستفيدين على سبيل المثال، ويهدف برنامج التدريب الداخلي المعزز إلى تزويد الطلاب بالتعرف على الصناعة؛ لتعميق مهاراتهم من خلال التطبيق في العالم الحقيقي، ومن ناحية أخرى توفر سلسلة Siklls Future برامج تدريبية قصيرة ذات صلة بالصناعة في مجالات، مثل: تحليلات البيانات، والتمويل، والخدمات المدعومة بالتكنولوجيا، والأمن السيبراني، والوسائط الرقمية، وريادة الأعمال، والحلول الحضرية، والتصنيع المتقدم، ويحدد برنامج Sikkls Future أيضًا الحاجة إلى الابتكار التربوي، ويتميز بمبادرة ابتكار التعلم المعروفة باسم innovative Learning 2020 أو بالأحرى in LEARN، وهي التي تشجع على استخدام التعلم المدمج في التعليم المستمر والتدريب، وكذا تسعى إلى تحسين إمكانية

الوصول والفعالية، وجودة التعلم، إن رصيد Skills Future وجوائز دراسية Skills Future هما خدمتان إضافيتان يتم تقديمهما في إطار هذه المبادرة.(١٧٧)

تضمين التعلم مدى الحياة:

التعلم مدى الحياة، وهو أن تتغير المهارات الشخصية على مدار العمر؛ وبالتالي تتطلب نظامًا بيئيًا لدعم فرص التعلم في جميع الأعمار، وظهر ذلك كمفهوم يرتبط بالثورة الصناعية الرابعة والخامسة في سنغافورة علاوة على ذلك، حتى لو لم يتم استخدام المصطلحات بشكل مباشر دائمًا، فإن استراتيجيات البلدان الأخرى التي تلتقط الحاجة إلى إعادة صقل المهارات وتحسينها بمجال التكنولوجيات الجديدة، ويمكننا القول بأنها ترتبط بمفهوم التعلم مدى الحياة، كما هو مطبق في اليابان ١٩٦١، وعلى سبيل المثال، أقرت الهند قانون تعزيز التعلم مدى الحياة في وقت مبكر من عام ١٩٩٠ والذى يؤكد على تحسين التعليم غير الرسمي، وخاصة للمسنين، على الرغم من عدم ربط التعليم بشكل مباشر بهدف التوظيف القانوني ومكاسب الإنتاجية، وتنفيذ البرامج فيه وبطريقة عشوائية، انخرطت أيضًا منذ الثمانينيات في برامج التعلم مدى الحياة، مع التركيز في البداية على التدريب غير الرسمي لمحو أمية البالغين، تم توسيعها لاحقًا لتشمل مجموعات مستهدفة مختلفة مثل النساء والمزارعين، ولعل هذا الأمر الأكثر صلة بقصة التغيرات التكنولوجية وهو استخدام التعلم الإلكتروني كآلية لتسهيل التعلم مدى الحياة(١٧٨).

أحرزت اليابان وماليزيا وسنغافورة تقدمًا في تطوير أنظمة التعلم الإلكتروني التي تدعم كلًا من التعلم الرسمي، والتعلم في مكان العمل، من خلال المساعدة الحكومية، ومن الأمثلة على ذلك مبادرة K-MOOC الدورات التدريبية المفتوحة.

التعلم مدى الحياة للجميع:

الهدف منه إعادة صقل المهارات الذى يشمل ثلاثة مواضيع عمل مستقبلية، تتضمن بعض وثائق الاستراتيجية في البلدان– قيد المراجعة– مخرجات بشأن إعادة صقل المهارات وتحسينها كوسيلة لحل مشكلة نقص العمالة، وتعزيز نمو ٥.٠، ولكن تم الاعتراف أيضًا بها كاستجابة سياسية يمكن استهدافها للفئات كبيرة السن ضمن استراتيجيات الشيخوخة، وكونها استثمارًا مهمًا وفعالًا لتلبية الاحتياجات الخاصة بالموارد البشرية؛ لتعزيز التقدم نحو اقتصادات أكثر خضرة، وأصبح لدى القليل من البلدان– وخاصة تلك التي ذات مستويات

دخل أعلى- أنظمة إيكولوجية وطنية لأنظمة التعلم مدى الحياة، فقد تبين أن رابطة أمم جنوب شرق آسيا تتخذ بعض الإجراءات في مجال تنمية المهارات التي تهدف إلى إعادة مهارات الأشخاص أثناء خضوعهم لمختلف التحولات المهنية، او تهدف إلى التقدم على هذا المنوال، ولا سيما في مجال التعليم والاستراتيجيات التي ترتبط بالتنمية الصناعية (١٧٩).

كما أن جميع الدول التي تم الفحص عليها هي أكثر وعيًا بأهمية إيجاد الإمكانات اللازمة لتعزيز مهارات القوى العاملة، وإعادة رفع مهاراتها، ولا سيما تعزيز المهارات في مجالات التقنية التي ينظر إليها على أنها الأكثر أهمية لنجاحهم الاقتصادي في المستقبل.

مهارات الوظائف الخضراء:

يؤدى تخضير الاقتصادات إلى إنشاء قطاعات اقتصادية جديدة، مع زيادة أهمية القطاعات الموجودة بالفعل، مثل: الطاقات المتجددة، وإعادة التدوير، وإدارة النفايات بواسطة الوكالة الوطنية للبيئة، بالتشاور مع الشركاء الاجتماعيين والقطاع الخاص، وتستخدم بعض دول رابطة أمم جنوب شرق آسيا أفقًا أطول أجلًا للتخطيط؛ بهدف تعديل مناهجها المدرسية، فكمبوديا، وجمهورية كوريا، والهند هي الدول التي تخطط لتعميم قضايا النمو الأخضر في نظام التعليم (١٨٠).

كما هو شائع يظهر في استراتيجيات هذه الدول المتعلقة بتخضير اقتصاداتها على سبيل المثال، تعمل الخطة الاستراتيجية الوطنية للنمو الأخضر في سنغافورة على تعزيز التأمين ضد أخطار المناخ، كما تولى أهمية لآليات الحماية الاجتماعية في التكيف مع تغير المناخ والقدرة على الصمود في مواجهة آثاره، وتشير الهند إلى تعزيز آلياتها لإدارة المخاطر، من خلال أدوات، مثل: التأمين الزراعي، والتأمين المتعلق بالمناخ؛ باعتباره أحد مجالات العمل ذات الأولوية.

جوانب القوة في الجامعات في سنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

تُعد سنغافورة من بين الدول التي تسعى إلى تطوير معايير أخلاقية للذكاء الاصطناعي، فقد أنشأت الحكومة مجلسًا استشاريًا للاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي والبيانات في ٢٠١٨، وأصدرت ورقة مناقشة حول التطوير المسئول، وتبني الذكاء الاصطناعي، وأطلقت مبادرة بحثية حول حوكمة الذكاء الاصطناعي واستخدام البيانات.

تهدف سنغافورة إلى تعزيز نهج قائم على حقوق الإنسان في التعامل مع الذكاء

الاصطناعي؛ حيث يعتمد تطوير التقنيات الجديدة على المعايير الأخلاقية الحالية وليس العكس؛ حيث يتم تشويه تلك المعايير الأخلاقية؛ لتناسب تطوير الذكاء الاصطناعي، ويبدو أن سنغافورة تتخذ نهجًا محايدًا.

تُعد الجامعات في سنغافورة من بين أفضل الجامعات في آسيا؛ فهي تسعى جاهدة للإلهام والابتكار؛ لتشكيل مستقبل أفضل لسنغافورة وآسيا والعالم، فهي جامعات عالمية تصنع المستقبل، مهمتها التثقيف والالهام والتحول وتسعى إلى المرونة والتميز والابتكار والنزاهة والاحترام، وهي معروفة اليوم على نطاق واسع بتعلمها المبتكر والصارم والبحث وريادة الأعمال؛ مما أدى إلى تنشئة أجيال من القادة والشخصيات البارزة عبر الصناعات والمهن والقطاعات في سنغافورة وخارجها؛ إذ تطمح جامعة سنغافورة الوطنية إلى أن تكون مجتمعًا حيويًا من الأكاديميين والباحثين والموظفين والطلاب والخريجين، الذين يعملون معًا بروح الابتكار والمشاريع؛ من أجل عالم أفضل؛ لذا سيكون التركيز الفردي على المواهب هو حجر الزاوية لجامعة عظيمة مكرسة للتعليم الجيد، والأبحاث المؤثرة، والمشاريع ذات الرؤية المستقبلية، في خدمة البلد والمجتمع(١٨١).

يتم تقديم فصلين دراسيين صغيرين متتالين في الفصل الدراسي العادي؛ مما يمنح الطلاب المرونة للمشاركة في التدريب الداخلي وبرامج التبادل والأنشطة الأخرى، وهذا يتيح أيضًا للمتعلمين البالغين اختيار الدورات المكثفة التي تلبى التزاماتهم المهنية نحو مقرراتهم Design – Your – Own – Module تشجيع الطلاب على مبادرة ضمن الاختيارية غير المفيدة، وكذا تبني فكرة التعليم الموجه ذاتيًا، فهو يلهم الطلاب لاستكشاف التعلم بما يتجاوز تخصصاتهم الخاصة، إما عن طريق الدورات التدريبية عبر الإنترنت المشاركة مع المحاضرين، أو قادة الصناعة في المشاريع والتفاعل العميق بين المعيشة والتعلم في الحرم الجامعي(١٨٢).

وقد اهتمت جامعات سنغافورة بالدورات القائمة على المهارات وذات الصلة بالصناعة، والتي تعزز قدرتها التنفسية في أسواق العمل، مارس ٢٠٢٠ (١٨٣):

برنامج Advance@NUS

هذا البرنامج يوفر أماكن جامعية مخصصة بدوام كامل للمتعلمين البالغين الذين تفوقوا في مكان العمل، ولديهم الحافز لمواصلة دراستهم في جامعة سنغافورة الوطنية.

برنامج المتعلمين مدى الحياة:

وذلك لدعم الجامعات نحو التعليم مدى الحياة المستمر؛ إذ يقدم برامج عديدة وشاملة وعملية للبالغين العاملين الذين يرغبون في البقاء على صلة بيئية سريعة التغير، والذي يمنح الخريجين حرية الوصول إلى مجموعة مختارة من سوق العمل.

حدود جديدة في التكنولوجيا:

لقد أطلقت سنغافورة مؤخرًا عددًا من المبادرات الاستراتيجية الجديدة في مجال الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الرقمية (١٨٤):

١. مركز الإنترنت والمجتمع الموثوقين: يدمج أبحاث العلوم الاجتماعية والسلوكية، والتقنيات الرقمية، والمناهج القائمة على البيانات، ودراسات السياسات؛ لإجراء فحص شامل للإنترنت وتأثيره المجتمعي.
٢. مركز تكنولوجيا للذكاء الاصطناعي من أجل البشرية: فهو يعزز عقلية تتمحور حول الإنسان في استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناع،ي من خلال إجراء البحوث في مجالات القيادة والسلطة، وزيادة رأس المال البشرى، فضلًا عن الثقة والأخلاق.
٣. مركز التكنولوجيا والروبوتات والذكاء الاصطناعي والقانون: يدرس الآثار القانونية والأخلاقية والسياسية والفلسفية والتنظيمية المرتبطة باستخدام وتطوير تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات والروبوتات في ممارسة القانون.

تجرى جامعة سنغافورة الوطنية أبحاثًا على مستوى الأنظمة في مجال تغير المناخ والاستدامة، يتمتع باحثوها بالخبرة اللازمة لتقليص نماذج المناخ العالمية إلى المستويات الإقليمية والمحلية؛ ومن ثم تمكين فهم أفضل لتأثيرات المناخ المحلى، بما في ذلك درجات الحرارة العظمى وكذا الأمطار والرطوبة والتصحر والجفاف وتأثير الجزر الحرارية الحضرية. اهتمت سنغافورة في مجال العمل وريادة الأعمال من خلال (١٨٥):

برنامج NOC

وهو الذي يجمع بين التدريب الداخلي للشركات الناشئة في الخارج والدورات الدراسية في مجال ريادة الأعمال في الجامعات الشريكة الرائدة، ويزود طلابهم بالخبرة العملية قيمة في مراكز الابتكار الديناميكية.

ماجستير إنشاء المشاريع:

وهو برنامج شامل لدرجة الدراسات العليا يجمع بين التعلم التجريبي والدقة الأكاديمية لتحقيق أفكار الشركات الناشئة.

برنامج الوصول إلى التكنولوجيا:

برنامج تعليمي تجريبي للمهنيين يركز على فهم التقنيات العميقة والوصول إليها والاستفادة منها.

برنامج Enterprise:

دورة دراسية داخلية حول رؤى الأعمال المحلية وأنشطة تطوير ريادة الأعمال للطلاب الدوليين.

برنامج Launchpad:

عملية التحقق من الصحة القائمة على الأدلة لتسويق، في تلك الاختراعات التكنولوجية ينشط مجتمع طلاب جامعة سنغافورة في سعيهم لتحقيق الوعي البيئي وقضايا الاستدامة، من خلال الخطة الاستراتيجية للاستدامة في جامعة سنغافورة، تم بتعزيز الاستدامة بشكل فعال في تخطيط الحرم الجامعي وتطويره وتشغيله، ويتم تنظيمه حول المجالات الأساسية لانبعاثات الكربون والموارد الطبيعية، ويعمل على توضيح التزام الجامعة بالاستدامة البيئية في البنية التحتية وعمليات الحرم الجامعي.

جوانب الضعف في الجامعات في سنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

سيتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير المزيد من فرص تعلم لغة الرقمنة و الدعم المخصص لمساعدة المتعلمين على تحقيق هدفهم التعليمي الفردي، ومن المرجح أن تظهر أشكال أكثر تقدمًا من الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعلم لغة مثل You.com وBard وGPT Chat نظرًا للديناميكيات الحالية للتكنولوجيا في السوق، ويتوقع نواك (٢٠٢٠) [١٨٦] أنه في الصناعة ٥.٠ ستكون التقنيات الصغيرة و أعمال الشبكات الرقمية أساسية، وستختفي الأجهزة الذكية (مثل الهاتف الذكي والتلفزيون الذكي والساعة الذكية وما إلى ذلك) وستحل محلها واجهات الدماغ والحاسوب (BCI) يبدو أن أدوات BCI مستحيلة في تدريس لغة الرقمنة وتعلمها في الوقت الحالي، ولكن بعض الشركات مثل Elon musks Neuralink وGoogle وAmazon وFacebook تستثمر في التكنولوجيا

لتغيير الطريقة التي يعيش بها الناس ويعملون ويتعلمون في المستقبل.

BCIs هي تقنيات تستفيد من الذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار المتعددة و التعلم الآلي لتسجيل إشارات الدماغ وتحفيزها وتحليلها واستخراج أنماط الدماغ [١٨٧] وفي شكل اجهزة صغيرة يمكن ارتدائها يمكنها أن تكون بمثابة جسر بين الدماغ البشري و جهاز/آلة خارجية، إنها تمكن المستخدمين من اكتشاف النوايا والتفاعل مع أجهزة الكمبيوتر من خلال تخطيط كهربية الدماغ (EGG) والتعامل مع الأشياء على الشاشة بالفكر وحده.

هناك عدد من التطبيقات الممكنة لتقنية BCI في تعليم وتعلم لغة الرقمنة على سبيل المثال، باستخدام BCI مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، يمكن للمدرس مراقبة مستويات التوتر أو الدافع أو الاهتمام أو المشاركة لدى الطلاب أثناء العمل على درس/مهمة لغة معينة وسيسمح هذا أيضًا للمعلم بتشخيص ومراقبة تقييم وتخصيص تعلم الطلاب؛ نظرًا لإمكانياته الحالية يمكن لBCI تسهيل إدارة السلوك بشكل أفضل في فصول اللغة وتمكين دعم التعلم الشخصي، تعزيز النزاهة والمساءلة أثناء الامتحانات وتسهيل تمكين المتعلمين وإدماجهم وإنصافهم، تعزيز الكفاءة والفعالية والسماح بمعدل نجاح أعلى في التعلم.

الاتجاه الآخر الذي سيشكل تدريس اللغة الرقمية ٥.٠ هو تعلم اللغة في Metaverse عبارة عن مساحة للواقع الافتراضي؛ إذ يمكن للمتعلمين التواصل والتفاعل مع أقرانهم في بيئة افتراضية يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر؛ حيث تُستخدم اللغة المستهدفة بشكل أساسي. تعتمد هذه البيئة على تقنيات التعلم الغامرة، مثل الواقع المعزز والواقع الافتراضي والواقع المختلط، لتعزيز تجربة التعلم وجعلها أكثر تفاعلية وفعالية. سيسمح التعلم في Metaverse لمتعلمي اللغة بزيارة الأماكن (الافتراضية) والتفاعل بشكل هادف مع المتحدثين باللغة المستهدفة دون مغادرة مساحات التعلم المادية المريحة الخاصة بهم[١٨٨] على الرغم من أن تقنيات التعلم الغامرة الحالية لها بعض العيوب فقد وجد إنها قوية لتحفيز) وإشراك متعلمي اللغة الصغار يمكنهم خلق اهتمام ومتعة واحتفاظ أكبر بين المتعلمين؛ إذ إن تقنيات تعلم اللغة الغامرة ليست جديدة، ولكن مع تطور الصناعة ٥.٠ من المتوقع أن يتم تحسين هذه التقنيات بشكل أكبر لتناسب سلوكيات التعلم الديناميكية لمتعلمي اللغة.

يتطلب تدريس اللغة الرقمية ٥.٠ استجابة لمتطلبات الصناعة ٥.٠ نظامًا بيئيًا للتعليم والتعلم أكثر إنسانية وهادفة وشاملة ومتمحورة حول المتعلم وتعاوني ومستدام بيئيًا ويحتاج

معلمو اللغة إلى التكيف وتحويل أدوارهم في النظام البيئي الجديد، من أجل مساعدة المتعلمين على تحقيق أهدافهم التعليمية بشكل فعال، استنادًا إلى الممارسات الحالية وطبيعة التقنيات المتطورة. سيعمل مدرسو اللغة في نفس الوقت كمصممين للتعلم الإلكتروني، ومدربين للمحتوى ومتخصصين في التكنولوجيا، وأمناء مواد عبر الانترنت، ومديرين اجتماعيين، ومحللين بيانات، وشرطة الأمن السيبراني، ومراقبي الأخلاقيات الرقمية، ومدربي الحياة، آخرين كثر للقيام بكل ذلك، يحتاج معلمو اللغة على الأقل إلى مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين الأساسية للمستقبل الرقمي.

لقد حدد المنتدى الاقتصادي العالمي المهارات الأساسية التي يجب أن يمتلكها كل عامل (بما في ذلك المعلمون) من أجل التأقلم مع وظائف الغد [١٨٩] بعض هذه تشمل التفكير التحليلي والابتكار، حل المشكلات المعقدة، والإبداع والأصالة والمبادرة واستخدام التكنولوجيا والرصد والتحكم، تصميم التكنولوجيا والبرمجة والمرونة وتحمل الضغوط والمرونة وعلى نحو مماثل حددت شركة ماكينزي وهي شركة استشارات إدارية عالمية، ٥٦ مهارة أساسية من شأنها أن تساعد المواطنين على الازدهار في مستقبل العمل وتنقسم هذه المهارات إلى ١٣ مجمعة مهارات مثل التفكير النقدي والتواصل والتخطيط وطرق العمل والمرونة العقلية وأنظمة التعبئة وتطوير العلاقات التشغيلية وفعالية العمل الجماعي والوعي الذاتي والإدارة الذاتية وريادة الأعمال وتحقيق الأهداف والطلاقة الرقمية المواطنة واستخدام البرمجيات وتطويرها وفهم الأنظمة الرقمية .

كل هذه لتغييرات المتوقعة تأتي مع القضايا والمخاوف ذات الصلة وتشمل القضايا الرئيسة إمكانية الوصول والإنصاف لا سيما في سياقات ضعف الموارد لا تستطيع عدد من البلدان الوصول إلى التقنيات التي من شانها أن تسمح بتدريس اللغة الرقمية ٥.٠ وعلى المستوى الوطني، يمكن معالجة هذه المشكلة من خلال تخصيص المزيد من الأموال الحكومية لتطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) أو من خلال الشراكة مع منظمات/ مستثمرين من القطاع الخاص لتمويل المشاريع البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الشراكة بين القطاعين العام والخاص) على المستوى المحلي، يمكن للمدارس والمعلمين استكشاف تقنيات بديلة يسهل الوصول إليها ويمكن أن تخدم نفس الغرض وتؤدي إلى نفس النتيجة بدلًا من التقنيات المتطورة هناك قضية اخرى

تستحق التفكير فيها وهي استعداد معلم اللغة كمنفذين للتغيير يحتاج المعلمون إلى تمكينهم بالمهارات والكفاءات المناسبة. يمكن تطوير هذه المهارات والكفاءات بشكل ضمني أو صريح من خلال إنشاء نظام بيئي يدعم تدريس اللغة الرقمية ٥.٠، يجب أن يبدأ أصحاب المصلحة في التعليم بعقلية إيجابية وتحويلية من أجل الحصول على الدافع والحافز لتحقيق تطلعات الصناعة ٥.٠ والنتائج المرجوة من التعليم ٥.٠ وتدريس اللغة الرقمية ٥.٠ في العقود القادمة وما بعدها.

القوى والعوامل المؤثرة على الجامعات في سنغافورة في ظل الثورة الصناعية الخامسة:

تمهيد

جمهورية سنغافورة هي جزيرة تتمتع بنظام ديمقراطي رأسمالي، تقع في جنوب شرق آسيا عند الطرف الجنوبي من شبه جزيرة الملايو. تفصلها عن ماليزيا مياه مضيق جوهر، وعن جزر رياو الإندونيسية مضيق سنغافورة. تُعد سنغافورة رابع أهم مركز مالي عالمي ومدينة ذات تأثير كبير على الاقتصاد العالمي، كما يحتل مرفأها المرتبة الخامسة عالميًا من حيث النشاط والحركة.

تتميز سنغافورة بموقع جغرافي استراتيجي عند رأس شبه جزيرة الملايو؛ حيث تطل على مضيق ملقا الذي يفصل بين الملايو وسومطرة. هذا الموقع جعلها أحد أهم الموانئ التجارية في جنوب شرق آسيا، نظرًا لوجودها على خطوط الملاحة الرئيسة التي تربط بين حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب أوروبا من جهة، والشرق الأقصى من جهة أخرى. تتكون جمهورية سنغافورة من جزيرة رئيسة وبعض الجزر الصغيرة المنتشرة في المضايق البحرية القريبة.

تُعرف سنغافورة بتاريخها الغني بالمهاجرين؛ حيث يبلغ عدد سكانها نحو خمسة ملايين نسمة، يشكلون خليطًا من الصينيين والملاويين والهنود وآسيويين آخرين، إلى جانب القوقازيين. يُقدر أن ٤٢% من سكانها هم أجانب جاءوا للعمل أو الدراسة. كما تحتل سنغافورة المرتبة الرابعة عالميًا من حيث الكثافة السكانية، بعد ماكاو وموناكو وجزيرة جاوه.

يتألف المجتمع السنغافوري من تركيبة عرقية متنوعة؛ حيث يشكل الصينيون حوالي ٨٠% من السكان، يليهم المالاي بنسبة ١٤%، والهنود بنسبة ٨%، بينما تشكل

الأعراق الأخرى، بما في ذلك الأور آسيويين، نحو ١%. كان السكان الأصليون لسنغافورة من صيادي المالاي، ولكن مع وصول السير ستامفورد رافلز وتأسيس مركز تجاري بريطاني، تحولت الجزيرة إلى وجهة جاذبة للمهاجرين والتجار.

جاء المهاجرون من دول مثل الصين، وإندونيسيا، وباكستان، وسريلانكا، والشرق الأوسط بحثًا عن فرص أفضل لهم ولأسرهم. وعلى الرغم من التزاوج بين الأعراق المختلفة عبر العقود، حافظت كل مجموعة عرقية على هويتها الثقافية، مع تطورها لتصبح جزءًا لا يتجزأ من النسيج الاجتماعي المتنوع في سنغافورة. (١٩٠).

تعد سنغافورة دولة ذات تنوع لغوي كبير؛ حيث تضم أربع لغات رسمية هي المالاي، والماندارين، والتاميل، والإنجليزية. تُعتبر اللغة الإنجليزية لغة الأعمال والإدارة في البلاد، وهي مفهومة ومستخدمة على نطاق واسع. معظم السنغافوريين يتحدثون الإنجليزية بجانب لغتهم الأم؛ مما يجعلهم ثنائيي اللغة. وتعتبر اللغة المالايو هي اللغة الوطنية في سنغافورة، وهي تمثل جزءًا من الهوية الثقافية للدولة.

تعتبر سنغافورة بلدًا متعدد الأديان بفضل تنوعها العرقي؛ حيث تعترف الدولة بحرية الاعتقاد وتفصل الدين عن السياسة. تسعى الحكومة السنغافورية إلى تعزيز التآلف بين الأديان المختلفة والتقريب بين وجهات النظر المتباينة.

أكبر ديانة في سنغافورة هي البوذية، وبالتحديد طريقة الماهايانا؛ حيث يعود معظم البوذيين في أصولهم إلى الصين وتايوان. يليه الدين المسيحي، الذي يُعد من الأديان الحديثة نسبيًا في سنغافورة، ولكنه يعتبر من الأديان الأربع الرئيسة في البلاد. الإسلام هو الدين الرابع في سنغافورة، ويعود معظم المسلمين في أصولهم إلى ماليزيا والهند. (١٩١).

العامل التاريخي:

وجدت سنغافورة نفسها وحيدة بعد الانفصال؛ إذ كان عليها مواجهة مجموعة من المشكلات إذا ما أرادت البقاء كدولة مستقلة وقد نجحت الحكومة وعلى مدى سنوات عدة في ايجاد معالجات عملية لهذه القضايا وبشكل متوازن دون ايثار جانب على حساب جانب آخر، لكن قطاع التنمية في دول جنوب شرق اسيا ومنها سنغافورة دائما ما كان له الأولوية في الاهتمام والبحث؛ نظرًا لكونه المرتكز الأساسي في إظهار تقدم الأمم ودعم تفوقها على المستويين الاقليمي والعالمي.

تميزت استراتيجية الدولة التنموية خلال هذه المرحلة بنظرة اشتراكية للرأسمالية فهي تدعم كل ما يؤدي إلى تعزيز الرأسمالية في الحياة الاقتصادية وإيلاء الأهمية الكافية في الوقت نفسه للجوانب الاجتماعية للتنمية فلم تتوان الحكومة السنغافورية التي كان يترأسها آنذاك (لي كوان يو) ،في عام ١٩٦٠ طلب المساعدة من الامم المتحدة لإمدادها بلجنة من الخبراء تساعدها في رسم خطة اقتصادية ملائمة لسنغافورة ،وقد أوصت هذه اللجنة بعد دراسة مستفيضة لأوضاع البلاد بإنشاء هيئة يمكنها الإشراف على تنمية سنغافورة؛ لذا تم تشكيل مجلس التنمية الاقتصادية (Economic Development Board)، والتي اوكلت مهمة رئاستها لأحد خبراء لجنة الامم المتحدة الدكتور البرت وينسيميوس والذي استمر في رئاستها للمدة مابين١٩٦١– ١٩٨٤اعتمدت الهيئة في بداية عملها لاسيما خلال المدة ما بين (١٩٦١–١٩٦٥) على سياسة الإحلال محل الواردات من خلال تشجيع صناعة الألعاب والمنسوجات والأزهار الصناعية وتصديرها إلى الدول المجاورة ، وبما أن سنغافورة تفتقر إلى الموارد الطبيعية فأنها تقوم باستيراد الموارد الأولية والموارد النصف مصنعة من الدول الأقل نموا في المنطقة ومن ثم تقوم بتصنيعها واعادة تصديرها ،وقد ساعدها على ذلك انتعاش حركة التجارة بينهما وبين دول المنطقة ، وبما أن هيئة التنمية الاقتصادية قد حددت الأنشطة التصنيعية التي يجب أن يكون لها الأولوية في عملية التنمية اعتمادًا على معايير محددة مثل درجة توليد القيمة المضافة ومهارة قوة العمل ودرجة كثافة رأس المال فقد تبين للحكومة السنغافورة أن سياسة الإحلال محل الواردات التي انتهجتها في عقد الستينات لم تؤتي ثمارها بسبب ضيق السوق المحلي ،لذا استبدلتها بسياسة التصدير نحو الخارج في العقد الذي تلاه بوصفه الخيار الوحيد الأضمن لتحقيق النمو السريع [١٩٢] ، وتدريجيا اخذ التوجه التصديري يطبع الاقتصاد السنغافوري بطابعه الخاص في مجالاته كافة ، وبدأ هذا واضحًا من خلال تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة نحو سنغافورة بشكل كبير ومتواصل مما جعل نصيب الشركات الأجنبية والمشروعات المشتركة خلال هذا العقد ٦٧% من مجموع قوة العمل الموظفة في قطاع الصناعة التحويلية ونحو ٧٦%% من القيمة المضافة في القطاع ذاته، ونحو ٦١% من اجمالي الصادرات السلعية لسنغافورة الأمر الذي حول الاقتصاد السنغافوري تدريجيًا إلى منصة للتصدير وورشة لتصنيع المنتجات لحساب الشركات

الدولية متعددة الجنسية التي استقدمت معها لسنغافورة وسائل التقانة المتطورة ونظم الإدارة الحديثة ، وتكفلت بضبط جودة المنتجات والتمويل والتسويق معًا .

تم كل ذلك في ظل سيطرة الدولة الصارمة على الاقتصاد من خلال تحكمها في الأسواق المحلية والمؤسسات الرئيسة ، وتعبئة الموارد الاقتصادية؛ لتحقيق أهداف التنمية الأساسية، مثل: زيادة الوظائف، وامتصاص فائض العمالة، وتسريع عملية النمو الاقتصادي ، هذا في القطاع العام، أما الخاص فكان يتحرك ويعمل على وفق ارشادات الحكومة وتوجيهاتها مما جعله يشكل مع نظيره العام اداة فعالة لتحفيز عمليات النمو الاقتصادي ودفعها إلى الأمام ، بمعنى أن التجار والصناعيين يملكون الحرية في الإنتاج والتسويق مع مراعاة ضرورة الانسجام والمواءمة مع توجهات السياسة الاقتصادية العامة للدولة ، ويشكل المجلس الوطني للأجور أكثر صيغ التعاون ما بين هذين القطاعين من خلال بنيته الثلاثية المكونة من ممثلين عن الحكومة ورجال الأعمال والعمال؛ حيث ساعدت المهام التنسيقية لهذا المجلس على تعزيز التوجيه الحكومي لرجال الأعمال والعمال وتحقيق اكبر قدر من التعاون ما بين الفئتين الأخيرتين.

لقد اسهمت العلاقة التكافلية بين الأطراف الثلاثة إلى تغيير الثقافة النقابية في سنغافورة من تحدي القانون إلى منطق التسوية والأخذ والعطاء، وبموجب قانون العمل تم حظر كافة الإضرابات في بعض القطاعات، وتشكيل نقابة لكل مؤسسة حكومية، وانشاء مجلس وطني لنقابات العمال والذي توسع نشاطه ليشمل الخدمات الصحية والاجتماعية والترفيهية وغيرها، كما تم في العام ١٩٦٨ اصدار قانون الاستخدام وقانون العلاقات الصناعية المعدل وتعديل قانون النقابات (١٩٣).

يعد هذا المجلس من اوائل المؤسسات التي تم إنشاؤها في سنغافورة لتطوير الاقتصاد في البلاد من خلال مساهمته في تنفيذ عدد من الاستراتيجيات التنموية وتنفيذها لا سيما في قطاعي الصناعة والخدمات، ولطالما سعى هذا المجلس الذي يضم عدد من رؤساء الشركات الدولية المعروفة ضمن لجنة المستشارين الدوليين للمجلس لغرض اطلاع راسمي السياسة الاقتصادية في سنغافورة بأحدث التطورات التكنولوجية في العالم إلى تحقيق الأهداف الآتية:

أ- تطوير الصناعات والخدمات الأساسية وايصالها إلى مرحلة التنافسية العالمية [١٩٤].

ب تحقيق الاستمرارية في عملية التنمية الاقتصادية.

ج – خلق فرص عمل تستطيع أن توظف عمالة جديدة.

٢- مجلس تنمية التجارة السنغافوري Development Board Trade) :

بما أن التجارة الخارجية تمثل ركنا اساسيا في الاقتصاد السنغافوري نظرا لكونها أحد الأنشطة الاقتصادية التي تعتمد عليها البلاد منذ مدة طويلة، فقد تم فصل هذا المجلس الذي كان أحد فروع مجلس التنمية الاقتصادية بعد اتساع أنشطته من أجل أن يؤدي دوره في رسم خريطة التجارة الخارجية لسنغافورة حاليا ومستقبلا، فضلا عن قيامه بتطوير الفرص التي من شأنها العمل على المساعدة في استمرارية نمو تجارة البلاد مع العالم الخارجي.

وتتركز مهام هذا المجلس الذي يرأسه نظرا لأهميته وزير التجارة والصناعة السنغافوري بالآتي [١٩٥]:

أ – تنمية تجارة سنغافورة في الأسواق العالمية.

ب – المساعدة على استكشاف اسواق جديدة لصادرات البلاد وتوسيع مصادر التوريد.

ج – العمل على جعل سنغافورة بيئة جاذبة للتجارة العالمية.

د – تطوير البنية الأساسية للتجارة والأعمال

هـ – وضع اسس علمية وسليمة للاستثمار في الخارج.

٣- المجلس الوطني للإنتاجية Productivity National Board):

أن الحفاظ على موقع سنغافورة التنافسي على المستوى العالمي يتطلب رفع مستوى إنتاجية السلع والخدمات وهذا ما حدا بها إلى إنشاء هذا المجلس في العام ١٩٨١ والذي يعمل من خلال برامج مختلفة على صقل المهارات البشرية وتنميتها لإيصالها إلى مستويات عالية من الإنتاجية، وتأكيدا لشعاره " الجودة في العمل تعني الجودة في نوعية الحياة " اخذ المجلس على عاتقه منذ العام ١٩٩١ مهمة تنظيم حملات للارتقاء بالإنتاجية.

وتتويجا لجهودها في هذا المجال بدأت سنغافورة ابتداء من العام ١٩٩٥ خطتها الخمسية للارتقاء بمستوى الإنتاجية اعتمادا على مفهوم الابتكار والجودة من خلال ايصال التنمية في البلاد إلى هدفين هما: رفع مستوى كفاءة عوامل الإنتاج (المدخلات)، وتشجيع الابتكارات لتطوير عمليات التجديد في مختلف المنتجات، من اجل ذلك سعت سنغافورة إلى ايصال نمو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج إلى مستوى لا يقل عن ٢% سنويا.

ولم يقف الأمر عند هذا الحد، بل قام المجلس بأنشاء ما يسمى بصندوق تنمية المهارات الذي نظم دورات تدريبية لآلاف العمال من مختلف المؤسسات والشركات السنغافورية لتدريبهم على مراقبة الجودة.

العامل السياسي:

سنغافورة حتى عام ١٨٢٤م لاتزال محتلة تحت سيطرة سلطان الملايو، وظلت سنغافورة محتلة حتى استعادت بريطانيا الجزيرة عام ١٩٥٤م وبعدها سمحت بريطانيا لسنغافورة بإجراء انتخابات حقيقية عام ١٩٥٥م وسنغافورة جمهورية برلمانية، والعاصمة سنغافورة وتقع في الساحل الجنوبي لشرق أسيا، وهي مدينة صناعية وتجارية مهمة جدا، توجد أربع لغات رسمية وهي الماليزية والصينية والإنجليزية والتاميلية واللغة الماليزية تعتبر اللغة القومية للبلاد، أما الإنجليزية هي اللغة الرسمية للبلاد، والحكومة، والمدارس، والمعاهد، والكليات، والجامعات. وتتعدد اللغات في سنغافورة بسبب تعدد الأعراق واللهجات، وتنوع الأصول للشعب السنغافوري، وتمتلك سنغافورة الرقم التاسع على العالم في الاحتياطي النقدي العالمي واحتل جواز السفر السنغافوري المستوى السادس عالميا عام ٢٠١٤م ؛ حيث يتمكن حامل الجواز السنغافوري من دخول ١٧٦ دولة دون فيزا أو تأشيرة مسبقة، وسنغافورة أسرع دولة في النمو الاقتصادي السريع[١٩٦]

سنغافورة جزيرة يقطنها عدد قليل من صيادي الأسماك قبل عام ١٨٢٦م تحت سيادة سلطان جوهور"، ثم استولى عليها سير" "ستامفورد مؤسس سنغافورة الحديثة والملقب بـ "أب سنغافورة" لتبدأ تحولها إلى مركز عمراني ومحطة رئيسة التمويل السفن العابرة منذ عام ثم استولت القوات اليابانية عليها خلال الحرب العالمية الثانية عام ١٩٦٢م، وبعد انتهاء الحرب بهزيمة اليابان استردت بريطانيا سنغافورة التي أصبحت

مستعمرة بريطانية بصورة رسمية عام ١٩٥٦م، وتشكلت أول حكومة وطنية في البلاد عام ١٩٥٧م ، و في عام ١٩٦٣م انضمت سنغافورة إلى اتحاد ماليزيا ثم ما لبثت أن انسحبت من الاتحاد وأصبحت جمهورية مستقلة بزعامة لي كوان يو عام ١٩٦٥م

سنغافورة هي جمهورية برلمانية تتبع نظام وستمنستر للحكومات البرلمانية؛ حيث يوجد البرلمان ذو الغرفة الواحدة الذي يمثل مختلف الدوائر الانتخابية. يؤسس دستور سنغافورة لديمقراطية تمثيلية كنظام سياسي للبلاد. الحزب الحاكم في سنغافورة هو حزب العمل الشعبي، الذي يهيمن على السياسة والبرلمان في جميع الانتخابات منذ الحصول على الحكم الذاتي عام ١٩٥٩.

تتولى الحكومة، التي يرأسها رئيس الوزراء، معظم الصلاحيات التنفيذية في البلاد، بينما يكون دور رئيس سنغافورة شرفيًا وصوريًا؛ حيث يتم انتخابه بالتصويت الشعبي. الفرع التشريعي في الدولة هو البرلمان، ومنذ تعديل قانون الانتخابات البرلمانية في عام ١٩٩١، تُجرى الانتخابات على أساس تعدد الدوائر الانتخابية باستخدام نظام الانتخاب الفردي. يتألف البرلمان من أعضاء منتخبين وممثلي الدوائر الانتخابية، بالإضافة إلى أعضاء معينين. ويتم انتخاب معظم النواب في الانتخابات العامة بناءً على الحاصل على أعلى الأصوات في الدائرة الانتخابية. (١٩٧).

تُصنف سنغافورة كإحدى الدول الأقل فسادًا في العالم وفقًا لتقييم منظمة الشفافية الدولية. وعلى الرغم من أن النظام القانوني في سنغافورة يعتمد أساسًا على القوانين الإنجليزية والهندية البريطانية، ويشمل بعض عناصر القانون العام الإنجليزي، فإن البلاد منذ الاستقلال قد ابتعدت عن هذا التقليد في بعض الجوانب. على سبيل المثال، تم إلغاء نظام المحاكمة أمام هيئة المحلفين، وهو ما يمثل تغييرًا مهمًا في النظام القضائي السنغافوري. (١٩٨).

العامل الاقتصادي:

يشير الاقتصاديون إلى دول ماليزيا وكوريا وتايوان هونج كونج، وسنغافورة بالنمور الاقتصادية الآسيوية، ولعل سبب هذه التسمية هو محافظة هذه الدول على نسبة نمو تصل إلى ما بين ٨ وحتى ١٠٪ على مدى فترة طويلة، ويرجع هذا النمو المتميزة والنسبة العالية من الادخار، بالإضافة إلى السياسات التنظيمية الفعالة والاستثمار في التدريب وتأهيل القوى العاملة وتجهيز البني التحتية وتطوير نظم التعليم استطاعت دولة سنغافورة أن تجذب

شركات الاستثمار الأجنبية إليها لما توفر من أيدي عاملة مؤهلة في مجال المعلوماتية، لم يكن ذلك ليتحقق من غير وجود تنمية للموارد البشرية مثل تطوير مستوى التعليم التقني الصناعي وإنشاء البنية التحتية المعلوماتية وبنية الاتصالات، وتوفير هذه المدارس المتخصصة على الرغم من صغر مساحة سنغافورة وافتقارها للكثير من الموارد، إلا أنها حققت نجاحا عظيما في تجربتها التنموية، إلى أن وصلت سنغافورة لتقدم اقتصادي بالرغم من أن عمر التجربة لم يتجاوز ثلاثين عاما تمكنت من اللحاق بمصاف الدول المتقدمة صناعيا (١٩٩).

وتجربة سنغافورة التنموية لم تبلغ ذلك إلا بعد أن استثمرت في العنصر البشري الاستثمار الأمثل من خلال نظام تعليمي عالي المستوى نجح في بناء المواطن السنغافوري الذي ارتقي ببلاده وحلق بها ولذلك قررت سنغافورة أن تركز على الاستثمار في المواطن الذي حولته إلى استثمار حقيقي لا يخسر.

تعتبر سنغافورة محورًا مهمًا في منطقة جنوب شرق آسيا؛ حيث يتميز اقتصادها بالديناميكية العالية وقوة القطاعات الخدمية والصناعات التحويلية. وتتمتع البلاد بأحد أعلى معدلات الناتج المحلي الإجمالي للفرد في العالم. كما أن مطاراتها، موانئها، وشبكات طرقها تعد من بين الأفضل عالميًا. يعتمد اقتصاد سنغافورة بشكل كبير على التجارة الدولية، وتشمل صناعاتها الرئيسة الإلكترونيات، والخدمات المالية، ومعدات حفر آبار النفط، وتكرير النفط، وتصنيع الأدوية والمواد الغذائية المصنعة والمشروبات، ومنتجات المطاط، وإصلاح السفن.

في السنوات الأخيرة، اتخذت الحكومة خطوات لتقليص الاعتماد على تصنيع وتصدير الإلكترونيات، مع التركيز على تطوير قطاع الخدمات، بالإضافة إلى الصناعات التقنية الحيوية والكيميائية والبتروكيميائية. نتيجة لهذه السياسات، تم دفع السكان إلى الانفتاح الاقتصادي والتجارة الحرة؛ مما عزز النمو المستدام للاقتصاد.

وقد أسهمت السياسات الحكومية، التي تدعم التنمية الاقتصادية والانفتاح على الأسواق العالمية، في الأداء القوي للاقتصاد السنغافوري على مدار التاريخ. وواصلت الحكومة تبني سياسة اقتصادية موجهة نحو التصدير، تشجع على التجارة والاستثمار بين الدول. ومن خلال العمل مع دول ذات آراء متشابهة مثل أستراليا، تسعى سنغافورة لتعزيز قضية التجارة الحرة داخل المحافل الدولية مثل منظمة التجارة العالمية، وكذلك عبر المحافل

الإقليمية مثل "الآسيان" و"أبيك."

جزء آخر من السياسة التجارية لسنغافورة هو تطوير اتفاقيات التجارة الحرة الثنائية مع مجموعة من الدول، بما في ذلك أستراليا؛ مما يعزز موقفها في الأسواق العالمية. [٢٠٠].

نظرًا لاعتماد سنغافورة الكبير على الصادرات وتأثرها بالأزمة الاقتصادية العالمية في يناير ٢٠٠٩، أعلنت الحكومة عن حزمة تحفيزية بقيمة ٢٠.٥ مليار دولار (ما يعادل ٨.٤% من الناتج المحلي الإجمالي) بهدف تعزيز المرونة الاقتصادية. بدأت الحكومة في إعادة بناء الاقتصاد خلال الربعين الثاني والثالث من عام ٢٠٠٩. وعلى الرغم من التوقعات المبدئية التي أشارت إلى انكماش الاقتصاد بنسبة تتراوح بين -٦.٥% و-٩%، فإن اقتصاد سنغافورة أنكمش بنسبة ٢% فقط في ٢٠٠٩.

وفي الربع الثالث من عام ٢٠١٠، رغم استمرار بعض الانكماش، توقعت وزارة التجارة والصناعة السنغافورية أن يشهد الاقتصاد نموًا كبيرًا في النصف الأول من ٢٠١٠، بقيادة قطاع الصناعات التحويلية، وقدرت أن الاقتصاد سينمو بنسبة تتراوح بين ١٣% و١٥% خلال عام ٢٠١٠[٢٠١]، في مارس ٢٠١٠، أصدرت سنغافورة ميزانيتها التي ركزت على زيادة الإنتاجية من خلال تعزيز المهارات، الابتكار، والنمو العالمي للشركات المنافسة. وضعّت الحكومة هدفًا على المدى الطويل بتحقيق نمو اقتصادي يتراوح بين ٣ و٥ في المائة سنويًا، مع زيادة الإنتاجية بنسبة ٢ إلى ٣ في المائة على مدى السنوات العشر القادمة، وقد أثبتت هذه الاستراتيجيات نجاحها؛ حيث احتلت سنغافورة المركز الخامس في مؤشر الابتكار العالمي لعام ٢٠٢٣، متقدمة من المركز السابع في عام ٢٠٢٢؛ مما يعكس تحسن قدرتها التنافسية في الابتكار على الصعيد العالمي.

العامل الاجتماعي:

الاتجاه الكبير الآخر الذى يغير بالفعل طريقة عملنا وتنظيم اقتصادنا ومجتمعنا ككل هو التغيرات الديمغرافية التي تحدث في أجزاء كثيرة من العالم، أن ارتفاع متوسط العمر المتوقع إلى جانب انخفاض معدلات الوفيات وانخفاض معدلات الإنجاب، يعني أن أجزاء كثيرة من العالم تعانى بشكل متزايد من شيخوخة في السكان وفي عدد قليل من البلدان، تؤدى شيخوخة السكان إلى انخفاض القوة العاملة، وعلى العكس، لا تزال بعض الدول تتمتع بسكان من الشباب نسبيًا، مع وجود مجموعات كبيرة من الشباب الذين يواصلون تغذية القوى

العاملة، من الصعب قياس تأثير شيخوخة السكان على الناتج المحلى الإجمالي في البلدان لأنه يعتمد على مشاركة القوى العاملة والإنتاجية، والتي تتأثر بدورها بالتركيبة السكانية، وأيضًا على عوامل مثل هجرة اليد العاملة [٢٠٢] لكن ما هو واضح هو الآثار المالية التي ستأتي مع زيادة الضغط على الإنفاق على معاشات الشيخوخة والرعاية الصحية وخدمات الرعاية الطويلة الأجل.

منذ وقت قليل، استخدمت البشرية المزيد من تلك الموارد وإنتاج نفايات أكثر مما يمكن تجديده بواسطة الموارد لطبيعية للأرض، وأدى ذلك إلى انهيار مصايد الأسماك، وتدهور التربة والهجرة القسرية وتلوث الغلاف الجوي والمياه، وفقدان التنوع البيولوجي وأدى أيضًا إلى تغير في أنماط المناخ العالمية والإقليمية، وهو تغير واضح بشكل خاص من منتصف إلى أواخر القرن العشرين فصاعدًا، ويعزى إلى حد كبير إلى زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الناتج عن استخدام الوقود الأحفوري.

إن آثار التغير البيئي والمناخي تتجه بالفعل في أشكال زيادة تواتر الظروف الجوية القاسية، وأنماط هطول المطار غير المنتظمة، وزيادة التعرض لأحداث الكوارث، من بين أمور أخرى، لا يزال جزء كبير من القوى العاملة العالمية يستمد سبل عيشه من القطاعات الزراعية والمرتبطة بها المعرضة بشكل خاص لتأثيرات تغير المناخ، ردًا على تغير المناخ والبيئة، وتعمل العديد من الدول الآن على تعزيز استراتيجيات التخفيف والتكيف التي ليست محايدة لسوق العمل لأنها تَوجد فرص عمل في بعض القطاعات أو أجزاء من الاقتصاد بينما تؤدى إلى تدمير الوظائف في قطاعات أخرى[٢٠٣]، ولذلك يتم التعامل مع تأثيرات التغير البيئي والمناخي وكذلك استجابة السياسات لها بوصفها اتجاهًا ضخمًا ثالثًا يقود مستقبل العمل.

الجزء الخامس: دراسة مقارنة للجامعات
في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة

تمهيد:

يتناول هذا الجزء اجراء مقارنة تفسيرية للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة من خلال خطوتين رئيستين:

الخطوة الأولى: تتضمن خطوة المقابلة أو المقارنة المبدئية للوصول إلى الفرض النهائي للدراسة وهو أن أخذ الجامعات المصرية بنموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة استنادا إلى الدراسة المقارنة بين دولتي ماليزيا وسنغافورة قد يساعد في التغلب على بعض المشكلات التقليدية التي تواجه الجامعات المصرية وذلك من خلال الموازنة بين العناصر الرئيسة في كل من الدولتين.

الخطوة الثانية : تتضمن المقارنة التفسيرية من خلال تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا والجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة وذلك من حيث التغيرات التي حدثت للجامعات في ظل الثورة الصناعية الرابعة والخامسة ، الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة ، جوانب القوة في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة ، جوانب الضعف في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل منهما ، ثم تفسير أوجه الشبه والاختلاف في ضوء بعض مفاهيم العلوم الاجتماعية ذات الصلة للتأكد من صحة الفرض الحقيقي للدراسة الذى تم التوصل اليه في الخطوة الاولى.

الخطوة الاولى: المقارنة المبدئية

سيتم في هذه الخطوة تصنيف العناصر الرئيسة التي سبق عرضها في الجزئين الثالث والرابع من هذه الدراسة والخاصة بالجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة والموازنة بينهم للتوصل إلى الفرض الحقيقي للدراسة؛ وذلك على مستويين:

المستوى الأول: مقارنة واقع الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة بالإطار النظري للدراسة للوقوف على مدى قربها وبعدها عنه.

في ضوء العرض السابق للجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة ومقارنته بمواصفات الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ضوء الأدبيات التربوية المعاصرة الواردة بالإطار النظري للدراسة في الجزء الأول– يمكن ذكر ما يلي:

من خلال تناول الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في ماليزيا وجد أنها تقترب إلى حد واضح من الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في الأدبيات التربوية المعاصرة الواردة بالجزء الأول من الإطار النظري للدراسة وجاء ذلك بسبب أن ماليزيا بوصفها اقتصادا ناشئا تعتزم أن تكون مستعدة ومجهزة للثورة الصناعية الخامسة من خلال التعليم العالي عالي الجودة وكان الدافع نحو تحقيق هذا الهدف جزءًا من مخطط التعليم ٢٠٢٥-٢٠١٥ وطموح التحول الوطني وسياسات التعليم العالي في ماليزيا؛ لذا سعت الحكومة من (مخططات التعليم الماليزية) لعام ٢٠٢٥ إلى ادخال الأتمتة والرقمنة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة والتكنولوجيا أو الأجهزة التي يستخدمها الطلاب لاكتساب المعرفة بذواتهم وقدراتهم؛ فقد أصبح التعليم عملية تستمر مدى الحياة ؛ لذا كان على الجامعات الماليزية الاستمرار في لعب دورها في تعليم جيل المستقبل؛ إذ تركز الأبحاث علي استخدام التكنولوجيا في الدورات المختلفة والاستعداد الأكاديمي وتحديات تنفيذها في التعليم، إلى جانب اتباع النهج المبتكر في تطوير برامج جديدة، وتغيير مهارات معينة، وتحسين محتوى التعلم لتلبية المتطلبات المتغيرة في المجتمع، وبما أن مؤسسات التعليم العالي هي مؤسسات أساسية للتنمية الاقتصادية، فإن مشاركة الطلاب وتكوين شراكات مع الصناعات ستكون جزءًا أساسيًا من النجاح في التعليم العالي في المستقبل، فسيكون التعاون بين الصناعات ومؤسسات التعليم العالي كبيرا، كما سيعمل طلاب اليوم ضمن سباق الصناعة ٥.٠ فمن الضروري إعدادهم للصناعة؛ ولذلك فإن مسئولية إنشاء تعليم عالي الجودة يجب أن يتم تقاسمها بشكل تعاوني بين طلاب الجامعات والصناعات.

وقد بدأ ذلك بتفويض وزير التعليم العالي الماليزي لعام ٢٠١٨ استنادا إلى مبادرة تحت شعار "التعليم العالي المعرفة والصناعة والإنسانية التي تسعى إلى تجديد التعليم العالي ليظل ملائما وتنافسيًا في ويمكن للجامعات اتخاذ المزيد من المبادرات

لإعداد الطلاب لمواجهة تحدي الثورة الصناعية الخامسة التي يعد الابتكار والتحول الرقمي عاملًا تنافسيًا رئيسا بها.

من خلال تناول الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في سنغافورة وجد أنها تقترب إلى حد واضح من الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في الأدبيات التربوية المعاصرة الواردة بالجزء الأول من الإطار النظري للدراسة؛ وجاء ذلك بسبب أن تعد الجامعات في سنغافورة ومن بين أفضل الجامعات في آسيا فهي تسعى جاهدة للإلهام والابتكار لتشكيل مستقبل أفضل لسنغافورة وآسيا العالم، فهي جامعات عالمية رائدة تصنع المستقبل، ومهمتها التثقيف والتحول والإلهام وتسعى الى الابتكار والمرونة والتميز والاحترام والنزاهة، وهي معروفة اليوم على نطاق واسع بتعلمها المبتكر والصارم والبحث وريادة الأعمال؛ مما أدى إلى تنشئة أجيال من القادة والشخصيات البارزة عبر الصناعات والمهن والقطاعات في سنغافورة وخارجها؛ إذ تطمح جامعة سنغافورة الوطنية إلى أن تكون مجتمعًا حيويًا من الأكاديميين والباحثين والموظفين والطلاب والخريجين، الذين يعملون معًا بروح الابتكار والمشاريع من أجل عالم أفضل؛ لذا سيكون تركيزها الفردي على المواهب هو حجر الزاوية لجامعة عظيمة حقًا، مكرسة للتعليم الجيد، والأبحاث المؤثرة، والمشاريع ذات الرؤية المستقبلية في خدمة البلد والمجتمع.

ينشط مجتمع طلاب جامعة سنغافورة في سعيهم لتحقيق الوعي البيئي، وكذا لقضايا الاستدامة، من خلال الخطة الاستراتيجية للاستدامة في جامعة سنغافورة، حيث تم تعزيز الاستدامة بشكل فعال في تخطيط الحرم الجامعي وتطويره وتشغيله، ويتم تنظيمه حول المجالات الأساسية لانبعاثات الكربون والموارد الطبيعية، ويعمل على توضيح التزام الجامعي بالاستدامة البيئية في البنية التحتية وعمليات الحرم الجامعي.

المستوى الثاني: الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة والموازنة بينهم، وذلك على النحو التالي:

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
١.التغييرات التي حدثت في الجامعات لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والخامسة	– تغييرات هيكلية حاسمة عززت تقنيات ٥.٠ Modern Society التدريس الرقمي من خلال مؤتمرات الفيديو، وأدوات الواقع الافتراضي؛ وبالتالي الوصول إلى المزيد من الطلاب في وقت واحد دون القيود المادية للفصل الدراسي. –تصميم عمليات التدريب التي تسهل تطوير المهارات ليس فقط للعمل، ولكن أيضًا لاستهلاك الثقافة، والتكيف مع البيئات في التغيير المستمر، ومعالجة البيانات، والتفاعل مع بيئتنا ومع الآخرين جنبًا إلى جنب مع التنمية الشخصية والاجتماعية. سيتم تجهيز هذا المجتمع الذكي بنسخة جديدة من التعليم والمعلمين ٥.٠ والذين من المرجح أن يقودوا العالم بدلًا من استبدالهم بالروبوتات الذكية المتعاونة لأداء المهام التي تم الاضطلاع بها بكفاءة، تحسين عملية التعلم وإعداد الطلاب؛ لتحمل ومواجهة أوجه عدم اليقين في المستقبل من خلال اثقالهم بمجموعة من المهارات الفنية مثل التواصل والقيادة والمرونة والفضول، والفهم، والتفكير النقدي، والإبداعي. في التعليم ٥.٠ يهدف الذكاء	استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير المزيد من فرص تعلم لغة الرقمنة والدعم المخصص لمساعدة المتعلمين على تحقيق هدفهم التعليمي الفردي. باستخدام BCI مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، يمكن للمدرس مراقبة مستويات التوتر، أو الدافع، أو الاهتمام، أو المشاركة لدى الطلاب أثناء العمل على درس/مهمة لغة معينة وسيسمح هذا أيضًا للمعلم بتشخيص ومراقبة تقييم وتخصيص تعلم الطلاب؛ نظرًا لإمكانياته الحالية. يمكن لBCI تسهيل إدارة السلوك بشكل أفضل في فصول اللغة وتمكين دعم التعلم الشخصي، تعزيز النزاهة والمساءلة أثناء الامتحانات وتسهيل تمكين المتعلمين وإدماجهم وإنصافهم، تعزيز الكفاءة والفعالية والسماح بمعدل نجاح أعلى في التعلم. يمكن للمتعلمين التفاعل مع المتعلمين الآخرين في بيئة يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر باستخدام اللغة المستهدفة وباستخدام تقنيات التعلم الغامرة (مثل الواقع المعزز والواقع الافتراضي والواقع المختلط)، سيسمح التعلم في Metaverse لمتعلمي اللغة بزيارة الأماكن (الافتراضية) والتفاعل بشكل

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
	الاصطناعي إلى العمل مع البشر، وليس استبدالهم، كما إنها سوف تميل نحو خدمة الإنسانية وسوف تلقي مزيدًا من الضوء أكثر من أي وقت مضى على الذكاء والإبداع البشري؛ أي وضع الإنسان في مركز الابتكار والتحول التكنولوجي والأتمتة الصناعية.	هادف مع المتحدثين باللغة المستهدفة دون مغادرة مساحات التعلم المادية المريحة الخاصة بهم.
2.الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة	لذا يجب على الجامعات ٥.٠ زيادة التعاون على المستويين الوطني والدولي، والإنتاجية في مجالات البحث، والخدمة والبحث، على أساس الابتكار وهذا يؤدي إلى تشكيل مفهوم المدينة الذكية / الحرم الجامعي الذكي كاستراتيجيات لدعم عدد ملفات تعريف المرخص لهم التي تناسب الاحتياجات وتحقق أهداف التنمية المستدامة. يجب أن تعترف الجامعات بدورها الاجتماعي ليس فقط كمدربين، ولكن أيضًا كمبدعين للمعرفة الجديدة؛ فيجب عليهم إقامة شراكات مع الصناعة والأوساط الأكاديمية والحكومة، من أجل أن يكون لهم تأثير أكبر على المعرفة المتولدة، وكذلك إحساسهم بالملكية وفقًا لمتطلبات ومشكلات قطاع الإنتاج والمجتمع بشكل عام.	لقد حدد المنتدى الاقتصادي العالمي المهارات الأساسية التي يجب أن يمتلكها كل طالب من أجل التأقلم مع وظائف الغد، بعض هذه تشمل التفكير التحليلي والابتكار، حل المشكلات المعقدة، والإبداع والأصالة والمبادرة واستخدام التكنولوجيا والرصد والتحكم، تصميم التكنولوجيا والبرمجة والمرونة وتحمل الضغوط والمرونة. كما تم تحديد مهارات الطالب على المستوى العالمي في ٥٦ مهارة أساسية من شأنها أن تساعد الطلاب على الازدهار في مستقبل العمل وتنقسم هذه المهارات إلى ١٣ مجمعة مهارات، مثل: التفكير النقدي، والتواصل، والتخطيط، وطرق العمل، والمرونة العقلية، وأنظمة التعبئة، وتطوير العلاقات التشغيلية، وفعالية العمل الجماعي، والوعي الذاتي،

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
		والإدارة الذاتية، وريادة الأعمال، وتحقيق الأهداف، والطلاقة الرقمية المواطنة، واستخدام البرمجيات وتطويرها، وفهم الأنظمة الرقمية.
٣. جوانب القوة في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة	تحتاج الجامعات في ماليزيا إلى التغيير بشكل دائم وتقديم شيء ذي قيمة للتنمية الاقتصادي. تؤدى الجامعة دورًا رئيسا في اعداد الطلاب للصناعة للبقاء على صلة بالاحتياجات الحالية بصفة مستمرة في ظل تزايد خلق فرص عمل جديدة، وإدخال منتجات وخدمات جديدة. وطرح برامج مختلفة تتعلق بالإصدار الأكاديمي الجديد للجامعات في ماليزيا الذي يؤكد على أن برامجهم الأكاديمية قادرة على تلبيه احتياجات الصناعة بشكل يساعد طلابهم على مواجهة التحديات وفهم احتياجات نظام التعليم الجديد ٥.٠. إنتاج طلاب للتعلم مدى الحياة مزودين بالمهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين مثل التفكير النقدي، مهارات الإبداع والتعاون والتواصل. توفر الاستقلالية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب من خلال التكنولوجيا.	اتخذت الجامعات في سنغافورة عدد من الإجراءات والمبادرات للوصول إلى الثورة الصناعية الخامسة وتحقيق خصائص التعليم ٥.٠، والتي تتمثل في: – مبادرة Skills Future في سنغافورة مبادرة وطنية لتنمية المهارات وتهدف إلى توفير الفرص للأفراد وذلك لتطوير أقصى إمكاناتهم طوال الحياة، بغض النظر عن نقاط بدايتهم، تم تصميم المبادرة لتسهيل وصول السنغافوريين في جميع مراحل حياتهم المهنية وحياتهم. – التعلم مدى الحياة، وهو فكرة أن المهارات الشخصية تتغير على مدار العمر؛ وبالتالي تتطلب نظامًا بيئيًا لدعم فرص التعلم في جميع الأعمار. – تعمل الخطة الاستراتيجية الوطنية للنمو الأخضر في سنغافورة تعزيز التأمين ضد أخطار المناخ، كما تولى أهمية لآليات الحماية الاجتماعية في التكيف مع تغير المناخ.

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
	اتباع النهج المبتكر في تطوير برامج جديدة، وتغيير مهارات معينة، وتحسين محتوى التعلم لتلبية المتطلبات المتغيرة في المجتمع ٥.٠. لكي تظل الجامعة ذات صلة وقادرة على المنافسة تحتاج إلى التقدم في العلوم والتكنولوجيا وتقديم برامج التعليم ذات الصلة بالتنمية المستدامة في الجامعات ٥.٠. قد ركزت الجامعات الماليزية علي ثلاثة مواضيع هامة وهي (١) البرنامج الأكاديمي،(٢) التقدم التكنولوجي في التعليم والتعلم، (٣) أصول التدريس في القرن الحادي والعشرين ؛ وذلك من خلال استخدام الأدوات والمحتويات والأجهزة التكنولوجية بين الطلاب لأغراض التعلم وتوفير بيئة التعلم الرقمية للغاية بشكل أفضل للتدريس والتعلم، إلى جانب التكامل التكنولوجي بإمكانياته الواسعة في استكشاف المعرفة من جانب و بناء شخصيات الطلاب من جانب اخر، وتحديث المناهج الدراسية في البرنامج الأكاديمي واضافة مهارات جديدة تناسب التكنولوجيا المتقدمة.	– تعد سنغافورة من بين الدول التي تسعى جاهدة إلى تطوير معايير أخلاقية للذكاء الاصطناعي. تمثل الجامعات في سنغافورة، ومن بين أفضل الجامعات في آسيا، فهي تسعى للإلهام والابتكار لتشكيل المستقبل الأفضل لها ولآسيا وللعالم فهي جامعات رائدة تصنع المستقبل. وتسعى للابتكار والمرونة. – تطمح جامعة سنغافورة الوطنية إلى أن تكون مجتمعًا حيويًا من الأكاديميين والباحثين والموظفين والطلاب والخريجين الذين يعملون معًا بروح الابتكار والمشاريع، من أجل عالم أفضل؛ لذا سيكون تركيزها الفردي على المواهب هو حجر الزاوية لجامعة عظيمة حقًا مكرسة للتعليم الجيد، وكذا الأبحاث المؤثرة والمشاريع ذات الرؤية المستقبلية في خدمة البلد والمجتمع. – تجرى جامعة سنغافورة الوطنية أبحاثًا على مستوى الأنظمة في مجال تغير المناخ والاستدامة، يتمتع باحثونا بالخبرة اللازمة لتقليص نماذج المناخ العالمية إلى المستويات الإقليمية والمحلسة، وبالتالي تمكين فهم أفضل لتأثيرات المناخ المحلى، بما في ذلك درجات الحرارة وهطول الأمطار

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
		والرطوبة والجفاف، وتأثير الجذر الحرارية الحضرية، ينشط مجتمع طلاب جامعة سنغافورة في سعيهم لتحقيق الوعى البيئي وقضايا الاستدامة، من خلال الخطة الاستراتيجية للاستدامة في جامعة سنغافورة، قمنا بتعزيز الاستدامة بشكل فعال في تخطيط وتطوير وتشغيل الحرم الجامعي، ويتم تنظيمه حول المجالات الأساسية لانبعاثات الكربون والموارد الطبيعية، ويعمل على توضيح التزام الجامعة بالاستدامة البيئية في البنية التحتية وعمليات الحرم الجامعي.
٤جوانب الضعف في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة	سوف تقوم الجامعات اتخاذ المزيد من المبادرات لإعداد الطلاب لمواجهة تحدي الثورة الصناعية الخامسة التي يعد الابتكار والتحول الرقمي عاملًا تنافسيًا رئيسًا بها. لذا سعت ماليزيا نحو المراجعة المنهجية للجامعات؛ بهدف تطوير قدرة الطلاب على تبني التقنيات الجديدة، والتي تمكنهم من التكيف مع التغيرات في بيئة التعلم، وكيفية تبني التعليم بشكل أكثر فعالية؛ لتحسين الأداء الأكاديمي للطلاب وإنجازاتهم، تحديد أدوات التكنولوجيا المناسبة؛ لمساعدة الطلاب أن يتعلموا باستخدام	يتطلب التعليم ٥.٠ نظامًا بيئيًا للتعليم والتعلم أكثر إنسانية وهادفة وشاملة ومتمحورة حول المتعلم وتعاوني ومستدام بيئيًا. سيعمل المعلمون كمصممين للتعلم الإلكتروني، ومدربين للمحتوى ومتخصصين في التكنولوجيا، وأمناء مواد عبر الإنترنت، ومديرين اجتماعيين، ومحللي بيانات، وشرطة الأمن السيبراني، ومراقبي الأخلاقيات الرقمية، ومدربي الحياة.

أوجه المقارنة	ماليزيا	سنغافورة
	أجهزة مختلفة بناءً على اختيارهم لأدوات التعلم.	

في ضوء تصنيف المادة العلمية الخاصة بالجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة؛ يتضح أنه يوجد ثمة مجموعة تشابهات واختلافات، وذلك على النحو التالي:

فيما يتعلق بالتغيرات التي حدثت للجامعات في ظل الثورة الصناعية الرابعة والخامسة في كل من دولتي المقارنة يلحظ أن كل من ماليزيا وسنغافورة حدثت العديد من الإجراءات للجامعات لمواكبة كل من الثورة الصناعية الرابعة والخامسة؛ ففي ماليزيا حدثت تغييرات هيكلية حاسمة عززت تقنيات ٥.٠ Modern Society التدريس الرقمي من خلال مؤتمرات الفيديو وأدوات الواقع الافتراضي؛ وبالتالي الوصول إلى المزيد من الطلاب في وقت واحد، دون القيود المادية للفصل الدراسي، اما في سنغافورة تم استخدام الذكاء الاصطناعي؛ لتوفير المزيد من فرص تعلم لغة الرقمنة والدعم المخصص لمساعدة المتعلمين على تحقيق هدفهم التعليمي الفردي.

فيما بالجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة في ماليزيا يجب أن تعترف الجامعات ٥.٠ بدورها الاجتماعي ليس فقط كمدربين، ولكن أيضًا كمبدعين للمعرفة الجديدة؛ فيجب عليهم إقامة شراكات مع الصناعة والأوساط الأكاديمية والحكومة، من أجل أن يكون لهم تأثير أكبر على المعرفة المتولدة ، وكذلك إحساسهم بالملكية وفقًا لمتطلبات ومشكلات قطاع الإنتاج والمجتمع بشكل عام ،تمثل الجامعات في سنغافورة ومن بين أفضل الجامعات في آسيا، فهي تسعى جاهدة للإلهام والابتكار لتشكيل مستقبل أفضل لسنغافورة وآسيا والعالم، فهي جامعات عالمية رائدة تصنع المستقبل، مهمتها التثقيف والإلهام والتحول وتسعى إلى الابتكار والمرونة والتميز والاحترام والنزاهة.

وفيما يتعلق بجوانب القوة في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة ففي ماليزيا لكي تظل الجامعة ذات صلة وقادرة على المنافسة تحتاج إلى التقدم في العلوم والتكنولوجيا وتقديم برامج التعليم ذات الصلة بالتنمية المستدامة في

الجامعات ٥.٠؛ لذا قد ركزت الجامعات الماليزية علي ثلاثة مواضيع هامة وهي (١) البرنامج الأكاديمي،(٢) التقدم التكنولوجي في التعليم والتعلم، (٣) أصول التدريس في القرن الحادي والعشرين ؛ وتوفير بيئة التعلم الرقمية للغاية بشكل أفضل للتدريس والتعلم، إلى جانب التكامل التكنولوجي بإمكانياته الواسعة في استكشاف المعرفة من جانب و بناء شخصيات الطلاب من جانب اخر، وتحديث المناهج الدراسية في البرنامج الأكاديمي واضافة مهارات جديدة تناسب التكنولوجيا المتقدمة، بينما اتخذت الجامعات في سنغافورة عدد من الإجراءات والمبادرات للوصول إلى الثورة الصناعية الخامسة وتحقيق خصائص التعليم ٥.٠، والتي تتمثل في: مبادرة Skills Future مبادرة وطنية لتنمية المهارات تهدف إلى توفير الفرص للأفراد لتطوير أقصى إمكاناتهم طوال الحياة، بغض النظر عن نقاط بدايتهم، والتعلم مدى الحياة، وهو فكرة أن المهارات الشخصية تتغير على مدار العمر، كما تعمل الخطة الاستراتيجية الوطنية للنمو الأخضر في سنغافورة لتعزيز التأمين ضد مخاطر المناخ، كما تولى أهمية لآليات الحماية الاجتماعية في التكيف مع تغير المناخ، وتعد سنغافورة من بين الدول التي تسعى إلى تطوير معايير أخلاقية للذكاء الاصطناعي.

وفيما يتعلق بجوانب الضعف في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة

تحتاج ماليزيا إلى المراجعة المنهجية للجامعات بهدف تطوير قدرة الطلاب على تبني التقنيات الجديدة، والتي تمكنهم من التكيف مع التغيرات في بيئة التعلم، وكيفية تبني التعليم بشكل أكثر فعالية لتحسين الأداء الأكاديمي للطلاب وإنجازاتهم، تحديد أدوات التكنولوجيا المناسبة لمساعدة الطلاب أن يتعلموا باستخدام أجهزة مختلفة بناءً على اختيارهم لأدوات التعلم، اما في سنغافورة يتطلب للجامعات ٥.٠ نظامًا بيئيًا للتعليم والتعلم أكثر إنسانية وهادفة وشاملة ومتمحورة حول المتعلم وتعاوني ومستدام بيئيًا ، وهذا يحتاج إلى معلمين يعملون كمصممين للتعلم الالكتروني، ومدربين للمحتوى ومتخصصين في التكنولوجيا، وأمناء مواد عبر الإنترنت، ومديرين اجتماعيين، ومحللي بيانات، وشرطة الأمن السيبراني، ومراقبي الأخلاقيات الرقمية، ومدربي الحياة.

وفي ضوء ما سبق عرضه في خطوة المقابلة بين دولتي المقارنة بدا واضحا صحة **الفرض المبدئي للدراسة** " أن الأخذ بنموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من ماليزيا وسنغافورة قد يؤدى إلى التغلب على المشكلات التي تواجه الجامعات في كلا الدولتين، وعليه وفقا لمدخل جورج بريداي يمكن صياغة **الفرض الحقيقي للدراسة** كما يلى :أن أخذ الجامعات المصرية بنموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة استنادا إلى الدراسة المقارنة في دولتي ماليزيا وسنغافورة قد يساعد في التغلب على المشكلات التي تواجه الجامعات المصرية.

الخطوة الثانية: المقارنة التفسيرية

سيتم في هذه الخطوة عرض مقارنة تفسيرية بين دولتي المقارنة في ضوء المحاور التي سبق عرضها في خطوة المقابلة؛ لتحديد أوجه الشبه والاختلاف وتفسيرها في ضوء بعض مفاهيم العلوم الاجتماعية ذات الصلة؛ وذلك على النحو التالي:

التغيرات التي حدثت في الجامعات لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والخامسة تتشابه كل من ماليزيا وسنغافورة بانه سيتم تجهيز الجامعات إلى هذا المجتمع الذكي ٥.٠ بنسخة جديدة من التعليم والمعلمين ٥.٠ والذين من المرجح أن يقودوا العالم بدلًا من استبدالهم بالروبوتات الذكية المتعاونة لأداء المهام التي تم الاضطلاع بها بكفاءة؛ حيث يمكن لBCI تسهيل إدارة السلوك بشكل أفضل في فصول اللغة وتمكين دعم التعلم الشخصي، تعزيز النزاهة والمساءلة أثناء الامتحانات وتسهيل تمكين المتعلمين وإدماجهم وإنصافهم، تعزيز الكفاءة والفعالية والسماح بمعدل نجاح أعلى في التعلم.

فيما بالجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة تختلف كل من ماليزيا وسنغافورة **في** الإجراءات والمبادرات التي تتخذها نحو تشكيل الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة لتشكيل مستقبل أفضل، للوصول إلى جامعات عالمية رائدة تصنع المستقبل وتسعى إلى الابتكار، والمرونة والتميز والاحترام.

وفيما يتعلق بجوانب القوة في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة تتشابه كل من ماليزيا وسنغافورة في السعي نحو طرح برامج مختلفة تتعلق بالإصدار الأكاديمي الجديد للجامعات في كلا الدولتين الذي يؤكد على أن برامجهم الأكاديمية قادرة على تلبيه احتياجات الصناعة بشكل يساعد طلابهم على

مواجهة التحديات وفهم احتياجات نظام التعليم الجديد ٥.٠.

وفيما يتعلق بجوانب الضعف في الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في كل من دولتي المقارنة

تتشابه كل من ماليزيا وسنغافورة في هذا البعد نظرا لتشابه السياق البيئي بينهما حيث تحتاج الجامعات في دولتي المقارنة إلى جامعات تقدم أبحاثا على مستوى الأنظمة في مجال تغير المناخ والاستدامة يتمتع باحثوها بالخبرة اللازمة لتقليص نماذج المناخ العالمية إلى المستويات الإقليمية والمحلية، وبالتالي تمكين فهم أفضل لتأثيرات المناخ المحلى، بما في ذلك درجات الحرارة القصوى وهطول الأمطار والرطوبة والجفاف وتأثير الجزر الحرارية الحضرية.

الجزء الخامس: التصور المقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة وفي ضوء تجارب بعض الدول الأجنبية

تمهيد:

بعد عرض التحليل المقارن لتجربة ماليزيا وسنغافورة والجهود المبذولة من الجامعات المصرية لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الخامسة في ضوء القوى والعوامل المؤثرة سعت الدراسة نحو تقديم تصور مقترح لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة وفي ضوء تجربة ماليزيا وسنغافورة وبما يتفق مع السياق الثقافي للمجتمع المصري من خلال المحاور التالية:

أولا: فلسفة التصور المقترح

يقصد بالتصور المقترح وضع إطار عام ونموذج عام، يوضح امكانية تطوير مستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة من خلال الاستفادة من خبرات كل من ماليزيا وسنغافورة.

وتستند فلسفة التصور المقترح إلى نظرة شاملة ومتكاملة حول نموذج الجامعات المطلوب في ظل الثورة الصناعية الخامسة ويتم ذلك من خلال مجموعة من الإجراءات والآليات التي يجب على القيادات الجامعية اتباعها للوصول بمستقبل الجامعات المصرية إلى نموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في دول العالم المختلفة من خلال

الاطلاع على كل ما يتعلق بمتطلبات الثورة الصناعية الخامسة وما قمت جامعات الدول للوصول إلى الثورة الصناعية الخامسة.

ثانيا: أهمية التصور المقترح

تتمثل فيما يلي:

١. استخدامه لعرض وتقديم المتغيرات والتحديات التي تحول دون وصول الجامعات المصرية إلى نموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة في الدول المختلفة.
٢. يمثل اداة فعالة لتوضيح السياسات والإجراءات التي يجب أن تتخذها القيادات الجامعة نحو تطوير مستقبل الجامعات المصرية للوصول إلى جامعات الثورة الصناعية الخامسة.
٣. يمثل اداة مساعدة في تكوين إطار منهجي يساعد في تحسين الجهود المبذولة من قبل الجامعات المصرية وادخالها في عصر الثورة الصناعية الخامسة.
٤. يمكن استخدامه في الكشف عن القوى والعوامل المختلفة التي تعوق الجامعات المصرية عن الوصول إلى نموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة.
٥. يساعد التصور في التنبؤ بواقع الجامعات المصرية من خلال متطلبات الثورة الصناعية الخامسة والاستفادة من خبرات بعض الدول.

ثالثا: أهداف التصور المقترح

والتي تتمثل فيما يلي:

١. تطوير فلسفة مكتوبة نحو التحول إلى نموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة بما يتفق مع سياق المجتمع المصري.
٢. الاستفادة من خبرات دولتي المقارنة في امكانية تطبيق نموذج الجامعات في ظل الثورة الصناعية الخامسة لتطوير مستقبل الجامعات المصرية.
٣. وضع رؤية واضحة ومتكاملة لمستقبل الجامعات المصرية في ظل الثورة الصناعية الخامسة وفي ضوء تجارب بعض الدول.
٤. ضرورة بناء رؤى مستقبلية لتطوير الجامعات المصرية تكمن في أهمية مواكبة حركة التقدم العلمي والتكنولوجي، خاصة في ظل التحديات المتلاحقة

التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة.

٥. ضرورة الاهتمام بالتخطيط الاستراتيجي الدقيق؛ لتحقيق أبعاد ومقومات الثورة الصناعية الخامسة بالجامعات المصرية.

٦. ضرورة مسايرة التطور العالمي في مجال نظم المعلومات والاتصالات، وما يترتب على الثورة الصناعية الخامسة من مجالات تكنولوجيا إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.

٧. تعزيز قدرات الموارد البشرية بالجامعات المصرية في مجالات الذكاء الاصطناعي، وتقديم دعم تعليمي مخصص بشكل أفضل للطلاب؛ لتحسين توقعاتهم اتجاه رقمنة المناهج وأساليب التعلم الرقمية الذكية المستحدثة.

٨. ضرورة تغيير مواصفات خريجي الجامعات، بما يتناسب مع التحديات التي تفرضها الثورة الصناعية الخامسة.

٩. مواكبة تحديات الثورة الصناعية الخامسة، التي تتمثل في **وضع** البشر في منتصف طريق الابتكار، واستقلال تأثير التكنولوجيا ونتائج الصناعة ٤.٠ مع التكامل التكنولوجي لتحسين نوعية الحياة، والاستجابة الاجتماعية والاستدامة؛ حيث إن دمج افتراضات المجتمع ٥.٠ والصناعة ٥.٠في ممارسات وسياسات الجامعات سيسمح للجامعات والمجتمعات بالاستفادة الكاملة من التحول الرقمي، كما أن جعل الابتكار الموجه نحو الإنسان كعلامة تجارية للجامعات.

رابعا: منطلقات التصور المقترح

وتتمثل فيما يلي:

١.الاتجاه نحو جامعات شديدة الترابط تدمج الأشخاص والروبوتات والأشياء والخدمات المتصلة في خدمة التعلم

٢.السعي نحو جامعات ريادية بشكل متزايد؛ حيث يمكّن استخدام ودمج التقنيات الرقمية الجامعات من تجاوز حدودها الافتراضية التقليدية

٣.تخضير الجامعات من خلال زيادة الوعي، واتخاذ إجراءات صارمة نحو جامعة خضراء وصديقة للبيئة وذات موارد عالية.

٤.اتجاه الجامعات نحو الاستدامة، من خلال مجموعة كبيرة ومتنوعة من الإجراءات

٥.ضعف استخدام الجامعات المصرية للتقنيات الحديثة اللازمة المواكبة التطور المعلوماتي والتكنولوجي وقلة الوعي من قبل أعضاء هيئة التدريس والطلاب باستخدام التكنولوجيا.

٦.ضعف في الموازنات لتحمل تكلفة التوجه نحو التحول الرقمي الذكي، وتكلفة المتابعة الدورية للتقنيات.

٧.ضعف جودة التعليم الجامعي النوعي المتقدم، بالرغم من التزايد النسبي للإنفاق على قطاع التعليم بوجه عام.

٨.تعاني الجامعات المصرية من نقص في تجهيزاتها، وتفتقر معاملها ومكتباتها لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارتها

٩.تدني ترتيب مصر في مؤشر الابتكار العالمي، ضعف المردود الاقتصادي للبحث العلمي، قلة عدد براءات الاختراع المسجلة سنويًا، خاصة من الجامعات والمراكز البحثية، والتي لا تتعدى ٠.٥% سنويا من إجمالي البراءات، تدني ثقافة العلوم والتكنولوجيا والابتكار وحقوق الملكية الفكرية، عدم الاهتمام بالتخصصات البينية نزيف العقول المتميزة للخارج.

١٠. جمود في التشريعات والآليات الحاكمة للجامعات المصرية، وعدم مواكبتها لمتطلبات الثورة الصناعية الخامسة.

خامسا: إجراءات وآليات تنفيذ التصور المقترح

وتتمثل فيما يلي:

إنشاء الهياكل والآليات المناسبة التي تدعم تطوير وتنفيذ الابتكار الاجتماعي / الرقمي، وتوسيع نطاق الابتكار الاجتماعي (الرقمي)؛ ليشمل جميع المهام دمج الأولويات المجتمعية والاستدامة بطريقة منهجية وبواسطة Q2HM الذي يلعب دور نشط ورائد.

- تبني التعددية والتخصصات في البحث والتعليم تعزيز التعاون عبر القطاعات، وتعدد الجهات الفاعلة، وتحفيز استخدام الذكاء الاصطناعي؛ حيثما كان ذلك يعود بالفائدة على الاقتصاد والمجتمع.

- تعزيز التنقل بين الصناعة والأوساط الأكاديمية، والتعرف على مخرجات وتدابير غير المطبوعات، وتعزيز التعلم الذكي.
- تعزيز المناهج الجديدة التي تركز على المهارات الخضراء والرقمية، والكمية، والأخلاقية اللازمة؛ لضمان الاستخدام الفعال، والمناسب للذكاء الاصطناعي، وتضمين مناهج التحول الرقمي، والذكاء الاصطناعي في البحث المسئول، ونهج الابتكار؛ بهدف توقع التأثير السلبي للذكاء الاصطناعي.
- توفير نظام تدريب مستمر يتعلق بالتحولات الرقمية والأخضر، وقيادة حملة معلومات داخلية حول الابتكارات الاجتماعية؛ حتى تصبح معروفة ومفهومة من قبل المجتمع الأكاديمي بأكمله، علاوة على ذلك؛ إذا أرادت الجامعة أن تمارس ما تدعو إليه؛ فعليها أيضًا أن تعزز ثقافة المساواة والإنصاف ومناهضة التمييز خارجيًا، هذا يعني أن الجامعة تبني علاقات مع أصحاب المصلحة الذين يعتمدون على النموذج الجديد لإضفاء الطابع الديمقراطي على المعرفة
- زيادة التخصيصات المالية للتعليم الجامعي؛ لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الخامسة.
- تعزيز الخدمات الذكية في الحرم الجامعي يعد خطوة هامة نحو تطوير الجامعات المصرية ومواكبة التقدم التكنولوجي، يمكن تحقيق ذلك من خلال تطبيق تقنيات مثل أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء (IoT) لتحسين تجربة الطلاب والعاملين في الجامعة، ورفع مستوى الكفاءة في إدارة الموارد.
- ضرورة اعتماد إدارة الأنظمة الذكية للمباني التي تقوم على الذكاء الاصطناعي.
- دراسة وتقييم نماذج المكتبات الذكية في مختلف أنحاء العالم، ونقل ما يمكن تطبيقه في المكتبات الجامعية المصرية، سواء من حيث المباني، التكنولوجيا، المواد، والخدمات، والعنصر البشري؛ مما يساعد في محو الأمية المعلوماتية لمنتسبي الجامعات والطلاب، وتحويل المكتبات الجامعية المصرية إلى مكتبات ذكية تدعم تطبيق الثورة الصناعية الخامسة في التعليم الجامعي.
- مراعاة التحديات التي أسفر عنها البحوث والدراسات عند تصميم، أو وضع استراتيجيات تعليمية تعتمد على التعلم الرقمي من قبل أعضاء الهيئتين الإدارية

والتدريسية.

- إجراء مراجعات وتعديلات بشكل مستمر للتعليم الجامعي؛ ليواكب ما يحدث من تطور لاسيما في تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- تبني وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مشروعًا تدريبيًا لأعضاء هيئة التدريس، من أجل التعامل مع التعلم الرقمي حسب تخصصاتهم ومقرراتهم الدراسية.
- الشراكة مع المؤسسات والهيئات المصرية والإقليمية الدولية ذات الصلة لتطوير تطبيقات وأدوات التعلم الرقمي الذكي.
- الاعتماد على الأجهزة التكنولوجية القابلة للارتقاء، من أجل تطوير عملية التدريس والتعلم والتدريب.
- تطبيق الواقع المعزز (AR) يمكن أن يكون له دور كبير في تعزيز الأبحاث العلمية، خاصة في المجالات التي لا يمكن التعامل معها باستخدام الأساليب التقليدية. تتيح هذه التقنية دمج المعلومات الرقمية مع البيئة الحقيقية؛ مما يتيح للباحثين وطلاب الجامعات التفاعل مع البيانات والنماذج بطريقة مبتكرة وفعّالة.
- التوجه نحو تدويل التعليم العالي؛ فيتعين على جامعات الجيل الرابع دعم التنقل الطلابي بعد امتلاك نظام واسع من الشبكات الضمان.
- توفير فرص وبرامج للتنقل الطلابي للطلاب الذين لديهم رعاية مالية كافية، بالإضافة أيضا إلى توفير فرص للطلبة الأجانب.
- توفير ملف للبرامج الأكاديمية التي تقدمها الجامعات يعتبر خطوة استراتيجية مهمة نحو تحسين التواصل بين الجامعات والطلاب، وضمان تلبية احتياجات السوق الأكاديمية والمهنية. يمكن بناء هذا الملف وفقًا لأسلوبين رئيسين: نظام السحب ونظام الدفع.
- المشاركة في تقديم المقررات المفتوحة على الإنترنت، التي تعد شكلًا مرنًا ومفتوحًا للتعلم المباشر عبر الإنترنت.
- التركيز على الدراسات البينية، حتى في طريقة التدريس نفسها؛ فعند السعي نحو دراسة مشكلة معينة يجب الجمع بين الطلاب من التخصصات المختلفة.
- نشر التعلم المدمج فهو تعليم مختلط يجمع بين التعليم التقليدي، والتعليم

الإلكتروني، ويتميز هذا النوع من التعليم بسهولة الوصول إلى مصادر المعرفة، وإمكانية التفاعل بين جميع عناصر الموقف التعليمي.

المراجع:

١. Ali, S.H., Ayad, H., Al Rubaie, M. T. Fifth Industrial Revolution (New Perspectives). International Journal of Business, Management, and Economics, 3(3) .july (2022). pp196 - 212. DOI: https://doi.org/10.47747/ijbme.v3i3.694, p198.

٢. Vilalta, J. M., Jové, N., Gómez, V., & Cayetano, M, 2nd Guni international conference on SDGs: Higher education & science take action. SDGs and Scientific Community: A Case Study of the University of Campinas (UNICAMP/Brazil), pp63-73, 16 September 2023.p67

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، استراتيجية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في ضوء خطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠، القاهرة، وزارة التعليم العالي، ٧ مارس ٢٠٢٣.ص٢ ٣.

٤. قرار جمهوري بشأن قانون رقم ٥٢ لسنة ٢٠١٤ لتعديل بعض أحكام قانون تنظيم الجامعات الصادر بالقانون رقم ٤٩ لسنة ١٩٧٢ ،١٤ يونية ٢٠١٤، الجريدة الرسمية ع ٢٥ مكرر (أ-).

٥. نبيل سعد خليل، التربية المقارنة الاصول المنهجية ونظم التعليم الإلزامي، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩، ص ص ١٨٤-١٨٨.

٦. RCR Wireless News (Intelligence on all Things Wireless), Fine watches, craft beer and the psychology of Industry 5.0, April 27, 2018,p2

٧. Sebastian Schuster, Robotics. A hammer for craftsmen" Part II: Robot cell processes window profiles – day and night, KUKA blog, 11 May 2021.p١

٧. سهير محمد حواله، الأدوار الجديدة للمعلم في ظل الثورة الصناعية الخامسة، مجلة العلوم التربوية، مجلد ٣٠ العدد٤ الجزء، اكتوبر، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة ،٢٠٢٢.ص٥

٨. عنتر محمد أحمد عبد العال، تطوير المؤسسات التعليمية في الدول المتقدمة على ضوء متطلبات الثورة الصناعية الخامسة وإمكانية الإفادة منها في مصر، المجلة التربوية، ح١١٣، سبتمبر، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٢٠٢٣. ص٣.

١٠. Amer Adel, The future of industry 5.0 in Society. Solutions, challenges, and human-centered research areas. Journal of Computing and Cloud, no2, 2022.pp1-5

١١. The Arabic Encyclopedia, Volume Seven, The Industrial Revolution, you can link to it from here: Arabic Encyclopedia, Gorgias Press, ISBN: 9781593337766 ,Published: 24th October 2009,p 788

١٢. Anis Rahman, An introduction to the world of nanoscience and nanotechnology, ,License CC BY-NC-ND 4.0 ,pp1-136, November 2021,p2 ,on at:https://www.researchgate.net/publication/356221729

١٣. Ali, S.H., Ayad, H., Al Rubaie, M. T, Fifth Industrial Revolution (New Perspectives). Op.cit .p199.

١٤ . Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H, The fourth industrial revolution: Opportunities and Challenges. International journal of financial research, 9 (2), (2018), pp 90-95.

١٥ . Leahy, S. M., Holland, C., & Ward, F, The digital frontier, envisioning future Technologies impact on the classroom. Futures, volume113, 102422, (2019) https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009,p3

١٦ . World Economic Forum, World Economic Forum Annual Meeting, , from here: World Economic Forum, (2019),p3
١٧ .Henry, C. S., Huynh, K. P., & Nicholls, G, Bitcoin awareness and usage in Canada: An Update. The Journal of Investing, pp21-31,vol28(3), (2019),p23
١٨ . World Economic Forum, A New Circular Vision for Electronics‖ Time for a Global Reboot, In support of the United Nations E-waste Coalition , January 2019,Available at :World Economic Forum,(2019),p4
١٩ . The European Union, Artificial Intelligence and Robotics: Inevitable and Full of Opportunities," EESC, March 16, 2018,p2
٢٠ .Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, p, & Sanghvi, S, Jobs Lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation. McKinsey Global Institute, DECEMBER (2017), p150.
٢١ . European Commission. Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe, Governing Systemic Transformations towardsa Sustainable Industry, ESIR for Research and Innovation, Policy Brief No. 3. Directorate-General Publications Office of the European Union; European Commission: Brussels, Belgium, 2022; pp. 1–30. Available online:https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-transformative-vision-europe_en ,p3
٢٢ . Sebastian Schuster, Robotics and craftsmanship complement each other, op.cit, pp1-3
٢٣ . Maria CC Tavares, Graça Azevedo, Society 5.0 as a Contribution to the Sustainable Development Report, (pp.49-63), January 2021, Smart Innovation, DOI:10.1007/978-981-33-4256-9_5,p51
In book: Advances in Tourism, Technology and Systems
٢٤ . Camila Domonoske, Even in The Robot Age, Manufacturers Need The Human Touch,",npr, April 30, 2019 , p2
٢٥ . Darmaji, D.; Mustiningsih, M.; Arifin, I. Quality Management Education in the Industrial Revolution Era 4.0 and Society5.0. In Proceedings of the 5th International Conference on Education and Technology (ICET 2019), Kota Batu, Indonesia, 3–5 October 2019; Atlantis Press: Paris, France, 2019; pp. 565–570.
٢٦ . European Commission. Enabling Technologies for Industry 5.0, Results of a Workshop with Europe's Technology Leaders, Directorate-General for Research and Innovation Prosperity, Publications Office of the European Union; European Commission: Brussels, Belgium, 30 September2020,pp.1–19,Availableonline: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e5de100-2a1c-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en .p3

٢٧ .Ragulina, Y.V., et al., Methodology of criterial evaluation of consequences of the industrial revolution of the 21st century, in Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century, pp 235-244, 2019, Springer, p237
٢٨ . European Commission, Industry 5.0-Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry. Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office of the European Union; European ،Commission: Brussels, Belgium, 5 January 2021 pp. 1–48. Available at:https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/industry-50-towards-more-sustainable-resilient-and-human-centric-industry-2021-01-07_en.p4
٢٩ . Skobelev, P.O.; Borovik, S.Y. On the way from Industry 4.0 to Industry 5.0: 5.0: From digital manufacturing to digital society, INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "INDUSTRY 4.0" WEB ISSN 2534-997X; PRINT ISSN 2543-8582. November 2021, pp307–311.
٣٠ .Valette ,E. Bril.H , Demesure.G, Industry 5.0 and its technologies: A systematic literature review upon the human place into IoT- and CPS-based industrial systems, Computers & Industrial Engineering,Volume 184, October 2023,https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109426,p2
٣١ . Namrata Prakash ،Suruchi Sharma. Industry 5.0: A Paradigm Shift Towards Human-Centric Industrial Revolution, Ilkogretim Online - Elementary Education Online, 2021; Vol 20 (Issue 1): pp. 6912-6922 http://ilkogretim-online.org doi: 10.17051/ilkonline.2021.01.717,p6915
٣٢ . Nahavandi, S., Industry 5.0-A human-centric solution, August 2019, Sustainability11 (16), 4371, DOI: 10.3390/su11164371, License CC BY,pp1-13,www.mdpi.com/journal/sustainability.p2
٣٣ . Longo, F., A. Padovano, and S. Umbrello, Value-oriented and ethical technology engineering in industry 5.0: a human-centric perspective for the design of the factory of the future, PP1-25, Appl. Sci. 2020, 10(12), 4182; https://doi.org/10.3390/app10124182.p3
٣٤ . Sułkowski, Ł., Kolasińska-Morawska, K., Seliga, R. and Morawski, Smart Learning Technologization in the Economy 5.0-the Polish Perspective, une2021,PP1-19,Appl.Sci.2021,11,5261. https://doi.org/10.3390/app11115261.p4
٣٥ . Rundle, E, the 5th Industrial Revolution, When It Will Happen and How, (2017) https://devops.com/5th-industrial-revolution-will-happen.PP1-9.
٣٦ . Jing Li, Analysing Made in China 2025 Under the Background of Industry 4.0 , Proceedings of the 23rd International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management 2016, Conference paper ,First Online:08March2017,pp169–171 https://link.springer.com/chapter/10.2991%2F978-94-6239-255-7_30
٣٧ . Paschek D, Mocan A. and Draghici, Industry 5.0 – The expected impact of next industrial revolution,management,knowledge and learning internationalconferance,15-17may(2019) ,piran,solvenia,https://www.researchgate.net/publication/336653504_The_

Next_Industrial_Revolution_Industry_50_and_Discussions_on_Industr,pp1 25-132.

٣٨ . Eurostat, Sustainable development in the European Union, Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context , 2022 edition, pp1-355,Publications Office of the European Union, 2022,p1

٣٩ . World Economic, The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge Insight Report pp1-147., Available at: World Economic Forum, January (2016), p2

٤٠ . Muir, G, AI – The Fifth Industrial Revolution, November 12, 2018 https://aibusiness.com/verticals/ai-the-fifth-industrial-revolution#close-modal,p1

٤١ . Davos-Klosters, World Economic Forum Annual Meeting 2019 Overview, and Globalization 4.0: Shaping a Global Architecture in the Age of the Fourth Industrial Revolution , World Economic Forum,Switzerland 22-25 January 2019,p2

٤٢ . Maynard, A, D ,navigating the fourth industrial revolution, Nature nanotechnology,10(12),(2015),pp1005-1006,| www.nature.com/naturenanotechnology

٤٣ . European Commission, Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry, General for Research and Innovation Directorat, Manuscript completed in January 2021. First edition. Publications Office of the European Union, 2021 PDF ISBN 978-92-76-25308-2 doi: 10.2777/308407 .KI-BD-20-021-EN-N,p2

٤٤ .Sebastian Schuster, Robotics and craftsmanship complement each other,op.cit,pp1-3

٤٥ . Ozdmir V. and Hekim N, Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, the Internet of Things, and Next Generation Technology Policy, OMICS: A Journal of Integrative Biology: http://mc.manuscriptcentral.com/omics , 22(1) ,pp1-48 January 2018, DOI:10.1089/omi.2017.0194 ,p4

٤٦ . European Economic and Social Committee EESC, Artificial Intelligence and Robotics: Inevitable and Full of Opportunities, March 16, 2018. pp1-2.

٤٧ . Chai, Y.H., et al., State-of-the-Art Technologies in Industry 5.0, in the Prospect of Industry 5.0 in Biomanufacturing, 19May 2021, pp257-286, CRC Press. DOI: 10.1201/9781003080671-12-12Corpus ID: 236356655,p260

٤٨ . Mamoona Humayun. Industrial Revolution 5.0 and the Role of Cutting Edge Technologies (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 12, No. 12, 2021,pp605-615

٤٩ . Farsi, M., R.K. Mishra, and J.A. Erkoyuncu, Industry 5.0 for Sustainable Reliability Centered Maintenance, Proceedings of the The 10th International Conference on Through-Life Engineering Services 16-17

November 2021, University of Twente, The Netherlands, Available at SSRN 3944533, 19 Oct 2021,pp1-6.
٥٠ . Aslam, F., et al., Innovation in the era of IoT and industry 5.0: absolute innovation management (AIM) framework, Information 2020, 11, 124; doi: 10.3390/info11020124, www.mdpi.com/journal/information, pp1-24.
٥١. Rachmawati, I., et al., Prevalence of Academic Resilience of Social Science Students in Facing the Industry 5.0 era, International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE) Vol. 10, No. 2, June 2021,pp676-683,ISSN:2252,8822,DOI:10.11591/ijere.v10i2.21175,p679
٥٢ . Eifar, O.A., et al., Prospects of Industry 5.0 in algae: Customization of production and new advance technology for clean bioenergy generation. Energy Conversion and Management: pp 1-10, X 2021. 10,100048.p2
٥٣ . Paschek, D., A. Mocan, and A. Draghici. Industry 5.0-The expected impact of next Industrial Revolution. In Thriving on Future Education, Industry, Business, and Society, Proceedings of the MakeLearn and TIIM International Conference, Piran, Slovenia. 2019. Pp125-132
٥٤ . Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., & Sanghvi, S. Jobs Lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation,pp1-25,op.cit, p3
٥٥ . World Economic Forum, The Future of Jobs, pp1-167, 2016, op.cit,p5
٥٦ . World Economic Forum, A New Circular Vision for Electronics, Economic Forum, pp1-24. (2019), op.cit, p3
٥٧ .THE WORLD MANUFACTURING FORUM REPORT WMF,The WMF's Top Ten SkillsfortheFutureofManufacturing,(2019),https://www.worldmanufacturingforum.org/skills-for-future-manufacturing,pp1-112.
٥٨ . OECD, Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places, OECDPublishing,Paris,14Nov(2019),pp1-158, https://doi.org/10.1787/c76ec2a1-en,p2
٥٩ . Dews, F., Brookings Data Now: 75 Percent of 2025 Workforce Will Be Millennials,https://www.brookings.edu/blog/brookings,now/2014/07/17/brookings-data-now-75-percent-of-2025-workforce-will-be-millennials, May 29, 2014,p1
٦٠ . OECD, Measuring Distance to the SDG Targets 2019, An assessment of whereOECDcountriesstand(2019),pp1:146,http://www.oecd.org/sdd/measuring-distance-to-the-sdg-targets-2019-a8caf3fa-en.htm,p3
٦١ . United Nations, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Developmentpp1:41,(2015),https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E,p3
٦٢. Atwell,C, Industry 5.0 is Already on the Horizon, https://www.machinedesign.com/industrial-automation/yes-industry-50-already-horizon, Sep 13 ,(2017),p2
٦٣ . European Commission, A new European Research Area: Commission sets new plan to support green and digital transition and EU recovery,

Brussels,30September2020,https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api /files/document/print/en/ip_20_1749/IP_20_1749_EN.pdf,pp1-3.https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_20_1749/IP_20_1749_EN.pdf

٦٤ . Paschek D., Mocan A. and Draghici A, Industry 5.0 – The expected impact of,next,industrial,revolution,https://www.researchgate.net/publication/336653504_The_Next_Industrial_Revolution_Industry_50_and_Discussions_on_Industry_40,2019,op.cit.pp1-8.

٦٥ . Shelzer, R., What Is Industry 5.0 and How Will It Affect Manufacturers, September 19 (2017) https://blog.gesrepair.com/industry-5-0-will-affect-manufacturers,pp1-2.

٦٦ . Sarmah, S. S, Understanding blockchain technology, Computer Science a Engineering,8(2),(2018):23-29,DOI: 10.5923/j.computer.20180802.02,p25.

٦٧ . Halili, S.H, Technological Advancements in Education 4.0, The Online Journal of Distance Education and e-Learning, Volume 7, Issue 1, pp63-69, January (2019),p64

٦٨ . Harris Poll, Pearson Student Mobile Device Survey National Report: College Students, June (2015), pp1-53,https://www.pearsoned.com/wp-content/uploads/2015-Pearson-Student-Mobile- Device-Survey-Grades-4-12.pdf. December 5, 2019,p2

٦٩ . Nripendra, R.; Yogesh K. D.; Wassan A.A. A, A review of literature on the use of clickers in the business and management discipline, The International Journal of Management Education, 14(2), pp. 74-91 (2016) doi: 10.1016/j.ijme.2016.02.002,p76

٧٠ .Marciniak, J, Building Intelligent Tutoring Systems Immersed in Repositories of E- learning Content, Procedia Computer Science ,Volume 35,2014,pp541-550KES(2014) https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.08.135,p543

٧١ . Choi, E.M, Applying Inverted Classroom to Software Engineering Education. International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e- Learning Vol. 3, No. 2, April (2013), pp121-125

٧٢ . . Bristol, T.J, Flipping the Classroom. Teaching and Learning in Nursing, 9 ,pp 43-46 (2014) https://doi.org/10.1016/j.teln.2013.11.002,p44

٧٣ . Plass, J.L, Homer, B, Kinzer, C, Foundations of Game-Based Learning, Educational Psychologist Volume 50, 2015 - Issue 4: Psychological Perspectives on Digital Educational Psychologist, 50, pp258 – 283 (2015), https://doi:10.1080/00461520.2015.1122533,p260

٧٤ . Castro, R.: Blended learning in higher education: Trends and capabilities. doi: .Education and Information Technologies, 1-24 (2019) 10.1007/s10639-019-09886-3,p3

٧٥ . Lee, K, Augmented Reality in Education and Training. TechTrends, Volume 56, Issue 2, pp120-136 (2012) , https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3,p123

٧٦ . Castro, R.: Blended learning in higher education: Trends and capabilities. Education and Information Technologies,pp 1-24 (2019),op.cit,p3

٧٧ . Andrés Díaz, L, Engineering Education 5.0: Strategies for a Successful Transformative Project-Based Learning, In Insights Into .Global Engineering Education after the Birth of Industry 5.0; Montaha, B., Ed.; IntechOpen: Rijeka, Croatia, pp.19–352022; Chapter 2,p23

٧٨ . Broo, D.G.; Kaynak, O.; Sait, S.M, Rethinking engineering education at the age of industry 5.0 , Journal of Industrial Information Integration Volume 25, January 2022, 100311,p2

٧٩ . Longo, F.; Padovano, A.; Umbrello, S. Value-Oriented and Ethical Technology Engineering in Industry 5.0: A Human-Centric Perspective for the Design of the Factory of the Future, pp1-25,Appl. Sci. 2020, 10, 4182; doi:10.3390/app10124182, www.mdpi.com/journal/applsci,p3

٨٠ . Yen Pang, Tsz-Kwan Lee 2, ManzurMurshed, Towards a New Paradigm for Digital Health Training and Education in Australia: Exploring the Implication of theFifth Industrial Revolution. Appl, pp1-23. Sci. 2023, 13, 6854.https://doi.org/10.3390/app13116854,https://www.mdpi.com/journal/applsci,p2

٨١ . Huang, S.; Wang, B.; Li, X.; Zheng, P.; Mourtzis, D.; Wang, L. Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. J. Manuf. Syst. 2022, 64, p426

٨٢ .Schwartz, J.; Hatfield, S.; Jones, R.; Anderson, S. What is the future of work? Redefining Work, Workforces, and Workplaces.Deloitte Insights, DeloitteDevelopmentLLC:Oakland,CA,USA,2019,https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/technology-and-the-future-of work/redefining-work-workforces-workplaces.html, p4.

٨٣ . Carayannis, E.G.; Morawska-Jancelewicz, J. The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities, Journal of the Knowledge Economy (2022) 13: pp3445–3471, https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2,p3447

٨٤ . Mohamed Hashim, M.A, Tlemsani, I.; Matthews, R, Higher education strategy in digital transformation, Educ INF Technol (Dordr). 2022; 27(3): pp 3171-3195. Doi: 10.1007/s10639-021-10739-1. Epub 2021 Sep 14.p3173.

٨٥ . Mamadou L Gueye, Ernesto Expósito, and University 4.0: The industry 4.0 paradigm applied to Edu- cation. IX Congreso Nacional de Tecnologías en la Education, Oct 2020, Puebla (Mexico), France. hal-02957371 https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-02957371,p3

٨٦ . Elias G. Carayannis1, Joanna Morawska‐Jancelewicz, The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities Received: 1 November 2021 / Accepted: 15 November 2021 / Published online: 5 January 2022. Journal of the Knowledge Economy

(2022) 13:pp 3445–3471 https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2,p3447

٨٧ . Morawska-Jancelewicz, J, The Role of Universities in Social Innovation within Quadruple/Quintuple Helix Model: Practical Implications from Polish Experience, Journal of the Knowledge Economy (2022) 13:pp 2230–2271 , https://doi.org/10.1007/s13132-021-00804-y,p2232

٨٨ . Blewitt, J, The green campus is also a virtual one, International Journal Environment and Sus- tainable Development, 9(4), (2010), pp 395

٨٩ . Rego, B., Javantilal, S., Ferriera, J. J., & Carayannis, E. G., Digital transformation and strategic management: A systematic review of the literature, Journal of the Knowledge13 November 2021,Business, Computer Science, DOI:10.1007/s13132-021-00853-3Corpus ID: 244110035,p1

٩٠ . VishneVsky, V. P., Harkushenko, O., Zanizdra, M. Y., & Kniaziev, S. I., Digital and green economy: Common grounds and contradictions. Science and Innovation, Vol. 17, no. 3. (2021). pp 14–27. https:// doi.org/10.15407/scine17.03.014.p15

٩١ . Hashim, M. A. M., Tlemsani, I., & Matthews, R, Higher education strategy in digital transformation, Educ Inf Technol (Dordr), 2022;27(3):pp 3171-3195. Doi: 10.1007/s10639-021-10739-1. Epub 2021 Sep 14.p3172

٩٢ . EUA, Universities without walls- a vision for 2030, EUA, 04 Feb (2021), pp1-2.

٩٣ .Jorgensen, T., M., & Claeys-Kulik, A, Pathways to the future .A follow-up to Uni- versities without walls - A vision for 2030, EUA , pp 1-32,https://eua.eu/resources/publications/983: pathways-to-the-future.html. September 2021, p2

٩٤ .Sybille Reichert ,The Role of Universi- ties in Regional Innovation Ecosystems,march 2019, pp1-108 (European University Association), p4

٩٥ .Benneworth, P., & Cunha, J., Universities' contributions to social innovation: Reflections in the- ory & practice. European Journal of Innovation Management, 18(4), (2015), p510.

٩٦ . Almaraz-Menendez, F., Maz-Machado, A., & Lopez-Esteban, C, University strategy and digital transformation in higher education institutions. A documentary analysis. International Journal of Advanced Research, 4(10), (2016), p2286

٩٧ . Sybille Reichert, The Role of Universities in Regional Innovation Ecosystems, EUA. (2019), op.cit,p5

٩٨ . Carayannis, E. G., & Morawska-Jancelewicz, J. Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities, journal of the Knowledge Economy (2022), Op.cit, p3449

٩٩ . European Universities Association, Universities without walls. A vision for 2030. Report, op.cit, 2021, p4

١٠٠ .Vilalta, J. M., Jové, N., Gómez, V., & Cayetano, M, 2nd Guni international conference on SDGs: Higher education & science take action. (2023).op.cit, p66

١٠١. Rodríguez-Abitia, G., & Bribiesca-Correa, G, Assessing digital transformation,in,universities.FutureInternet,13,52,(2021).https://doi.org/10 ..3390/fi13020052.www.mdpi.com/journal/futureinternet,p2

١٠٢ . Costa, J., & Matias, J. C. Open Innovation 4.0 as an enhancer of sustainable innovation ecosys- tems. Sustainability, 12, 8112. (2020), op.cit,p5

١٠٣ . Hamaguchi, M, Imagine universities as prototyping places for social transformation, , The future of universities, Jan 19, 2021,p2

١٠٤ . Carayannis, E. G., Campbell, D. F. J., & Grigoroudis, E., Democracy and the environment: How political freedom is linked with environmental sustainability.Sustainability,13,5522.(2021).https://doi.org/10.3390/su1310 5522,ttps://www.mdpi.com/journal/sustainability, p4

١٠٥. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، استراتيجية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ٤.٠ في ضوء خطة التنمية المستدامة (٢٠٣٠)، القاهرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية مصر العربية، ٢٠١٨، ص١٤

١٠٦ .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، انجازات التعليم العالي ٢٠٢٠، القاهرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٠، ص٢٣

١٠٧ .جمال الدهشان، توظيف انترنت الأشياء في التعليم المبررات، المجالات، التحديات ، مجلة كلية التربية العريش ، السنة ٧ العدد ١٨ص٩٤ ، ابريل ٢٠١٩،ص ص ١٣-٥٥

١٠٨. أبو العنين واخرون، دراسة تحليلية لدور بنك المعرفة المصري في تطوير القدرات البحثية والاكاديمية لدى اعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم بجامعة بنها المؤتمر العلمي الدولي الثاني المنعقد في ١٥ مارس بعنوان: التدريب الإبداعي رؤى واقعية وطموحات مستقبلية، مركز تنمية قدرات اعضاء هيئة التدريس، جامعة بنها، ٢٠١٨ ، ص ص ١-١٥.

١٠٨. وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية والتعاون الدولى ، استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠، القاهرة، ٢٠١٦ ،ص١

١٠٩. وزارة التعليم العالي، التخطيط الاستراتيجي للتعليم العالي رؤية لمنظومة التعليم العالي في مصر من ٢٠٠٥ الى ٢٠٢١، القاهرة، وزارة التعليم العالي .ص

١١٠.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، مقترح الخطة التنفيذية لاستراتيجية التعليم العالي ٢٠٣٠، القاهرة، وزارة التعليم العالي، ٢٠١٦.ص٢

١١١. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، استراتيجية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في ضوء خطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠، القاهرة، وزارة التعليم العالي، ٢٠١٨ ،ص٣

١١٢. منظمة التعاون والتنمية والبنك الدولي، مراجعة لسياسات التعليم العالي في مصر، القاهرة، وزارة التعليم العالي ، ٢٠١٠،ص٢

١١٣. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، انجازات التعليم العالي http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/high-education acheivement1.aspx.2020

١١٤ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مشروعات التحول الرقمي، ٢٠٢٠ .http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/dtu_projects.aspx

١١٥. وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، الذكاء الاصطناعي. https://mcit.gov.eg/ar/Artificial_Intelligence 2019، ص٢

١١٦. المجلس الاعلى للأمن السيبراني، الاستراتيجية الوطنية للأمن السيبراني (٢٠١٧-٢٠٢١)، القاهرة، رئاسة مجلس الوزراء،٢٠١٧،ص٣

[١١٧]. الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء، التقرير الإحصائي الوطني لمتابعة مؤشرات التنمية المستدامة ٢٠٣٠، القاهرة، ٢٠١٨،ص١

[١١٨].المرجع السابق ، ص٢

[١١٩]. OEC, Malaysia - Exports and Imports (2022-2024). Retrieved from https://oec.world/en/profile/country/mys, p1

[١٢٠] . Klaus, S., The fourth industrial revolution. In World Economic Forum (2016). p. 11

[١٢١] . Pandiyan, V., Industry 4.0: The future is here. The Star (2017, Sept 6).Retrieved from https://thestar.com,p1

[١٢٢] . Garcia, D. H., Leles, A. D., & Romano, R. R., Program Entrepreneurship and Innovation: Education as the Core of Innovation. In Advances in The Human Side of Service Engineering (2017). pp. 235–244, Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-41947-3_22,p237

[١٢٣] . Maziah, Y, Kajian Kecenderungan Pemilihan Kerjaya di Kalangan Siswazah. Jurnal Pengurusan Awam. Jilid 4 , 2005 , p38

[١٢٤] . Jackson, D., & Chapman, E., Non-technical skill gaps in Australian Business graduates. Education Training,54(2/3),(2012).pp95–113. http://dio.org/10.1108/00400911211210224. doi:10.1108/00400911211210224,p97

[١٢٥] . Grabe, M., & Grabe, C., Integrating Technology for Meaningful Learning (4th Ed.). Boston: Houghton Mifflin Company. Haseeb, A. (2003).pp1-482Computers & Education, Vol. 49, 2007,p4

[١٢٦] . Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J., Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers. London, UK: Routledge. (2005).p4

[١٢٧] . Savill-Smith, C., & Kent, P, the Use of Palmtop Computers for Learning: A Review of the Literature. British Journal of Educational Technology ,Vol 36, No 3 ,2005 London, UK,p568

[١٢٨] . Triantafillou, E., Georgiadou, E., & Economides, A. A., the Design and Evaluation of a Computeriaed Adaptive Test on Mobile Devices. Computers & Education, Vol. 49, 2007, p1320.

[١٢٩] . .Haseeb, A. M., Higher education in the era of IR 4.0. New Straits Times. Retrieved from https://www.nst.com (2018, Jan 10).p2

[١٣٠] . Ministry of Higher Education. Framing Malaysian Higher Education 4.0: FutureProofTalents.DepartmentofHigherEducationMalaysia.https://umcms.um.edu.my/sites/adec/pdf/Framing_malaysian_HE4.0.pdf (2018). P3

[١٣١] .Ministry of Education Malaysia. Massive Open Online Courses (MOOCS). amalan kualiti mooc Malaysia (malaysia MOOC QUALITY PRACTICES) (2018).p2

[١٣٢] . Rusdin, NM. Teachers' Readiness in Implementing 21st Century Learning. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8(4), (2018). P1295

[١٣٣] . Lantada, A.D. Engineering education 5.0: Continuously evolving engineering education. November 2020,International Journal of Engineering Education 36(6):p1816

[١٣٤] . Darmaji, D.; Mustiningsih, M.; Arifin, I. Quality Management Education in the Industrial Revolution Era 4.0 and Society 5.0. In Proceedings of the 5th International Conference on Education and Technology (ICET 2019), Kota Batu, Indonesia, 3–5 October 2019; Atlantis Press: Paris, France, 2019; p567

[١٣٥] . Chin, S.T.S. Influence of emotional intelligence on the workforce for industry 5.0, Journal of Human Resources Management Research http://ibimapublishing.com/articles/JHRMR/2021/882278/ Vol. 2021 (2021), Article ID 882278, ISSN: 2166-0018, DOI: 10.5171/2021.882278,p3

[١٣٦] . Tavares, M.C.; Azevedo, G. Society 5.0 as a Contribution to the Sustainable Development Report. In ICOTTS 2020: Advances in Tourism, Technology and Systems, Smart Innovation, Systems and Technologies; De Carvalho, J.V., Rocha, Liberato, P., Peña, A., Eds.; Springer: Singapore, 2020; Volume 208.p51

[١٣٧] . Hikmat, H. The Readiness of Education in Indonesia in Facing the SocietyEra5.0,JURNALBASICEDU,Volume6,No2Tahun2022Halaman,pp2953-2961Research LearninginElementary Education.p2954

[١٣٨] . Maria C Tavares, Graça Azevedo, and Rui P. Marques .The Challenges and Opportunities of Era 5.0 for a More Humanistic and Sustainable Society-ALiteratureReview.Societies2022,12,149. https://doi.org/10.3390/soc12060149.p4

[١٣٩]. Siti Hajar Halili1, Shukri Sulaiman2, Hamidah Sulaiman3, Rafiza Razak4, Embracing industrial revolution 4.0 in universities, Annual Conference on Computer Science and Engineering Technology (AC2SET) 2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1088 (2021) 012111, doi:10.1088/1757-899X/1088/1/012111,p5.

[١٤٠]. Airil, H.M.A., Rafidah, A.K., Mohd, H, M, Nurul, N.M.K., & Ahmad, M.Y. 4.0 Technologies, Industry 4.0 Skills and the Teaching of English in Malaysian Tertiary Education. Arab World English Journal (AWEJ), 10(4), 2020, p332

[١٤١] . Malaysian Education Blueprints, Executive Summary Malaysia Education Blueprint 2015-2025 (Higher Education).Retrieved from https://www.um.edu.my/docs/defaultsource/about-um_document/media-centre/um-magazine/4-executive-summary-pppm-2015-2025.pdf?sfvrsn=4,pp1-40,p2

[١٤٢] . Jamaluddin, R., McKay, E., & Ledger, S. "Are we ready for Education 4.0 within ASEAN higher education institutions? Thriving for knowledge, industry and humanity in a dynamic higher education ecosystem?", Journal of Applied Research in Higher Education

(2020).,https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2019-0144,pp1161-1175
https://www.emerald.com/insight/2050-7003.htm, ,p1163

[١٤٣] . Ali, S., Educational technology as a key to unlocking the fourth industrial revolution-Malaysian higher learning perspectives. (2017). Retrieved from http://university40.ntt.edu.vn/slides/09.pdf,p6

[١٤٤] . Anealka, A.H., Education 4.0 Made Simple: Ideas for Teaching. International Journal of Education & Literacy Studies, 6 (3), (2018). P95.

[١٤٥] . Dayang, R.S.M.F., Khalip, M., & Zahari, H., A Perspective to Innovation Leadership in Malaysia Education, Journal of Educational Research and IndigenousStudiesVolume:1(1),2020Journalwebsite: www.jerisjournal.com e-ISSN 2682-759X,p6.

[١٤٦] . Pauline, S.C.G., & Norwaliza, A.W., Paradigms to drive higher education 4.0 this article would like to take a 'first step' and look at some of the new perspectives or new ideas that is necessary to meet the changing higher education landscape of today. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19(1), (2020). P162

[١٤٧] . Rosnah, I &, Mahaliza M, The relationship between knowledge management and organizational learning with academic staff readiness for education 4.0 Eurasian Journal of Educational Research, 5, (2020). p171

١٤٧ . سعد علي حسين التميمي، تجربة التنمية الماليزية، دراسة في الابعاد السياسية والاقتصادية والاجتماعية، مجلة أضواء ، العدد ١ ،٣٠ مارس ٢٠٠٨، مركز اضواء للبحوث والدراسات ، العراق ، ص٣.

١٤٨. . رجاء ابراهيم سليم، السياسة التعليمية وتنمية الموارد البشرية في ماليزيا، النموذج الماليزي للتنمية، برنامج الدراسات الماليزية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦، ص١١٤.

[١٤٩]. مهاتير محمد، التجربة الماليزية، نهضة أمة، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان، الاردن، ٢٠١٦، ص٧

[١٥٠]. المرجع السابق ص٨.

[١٥١] . Soumitra Dutta, Irene Mia Irena Mia , The Global Information Technology Report 2008–2009 Mobility in a Networked World, Report 2008-2009, pp1-407,World Economic Forum, Geneva ,p2

[١٥٢] . Ramon v, navratnam , Malaysia economic recovery, policy reforms for economic sustainability, 2001, Original from the University of California ,Digitized, pp1-239,15 Jul 2008 , p4

[١٥٣] . Ministry of econmy department of statistics malaysia official portal, CurrentPopulationEstimates,Malaysia,2020,https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemeByCat&cat=155&bul_id=OVByWjg5YkQMWFZRTN5bDJiaEVhZz09&menu_id=L0pheU43NWJwRWVSZklWdzQ4TlhUUT09.2021 /7 /10,p2

[١٥٤] .تقرير التنمية البشرية، لمحة عامة (تنمية للجميع)، برنامج الامم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٦، ص٣.

[١٥٥] . BUSINESS OVERVIEW, PROGRESSION ACROSS THE AUTOMOTIVE VALUE CHAIN, Malaysia, PROTON -https://www.proton.com/en/corporate/corporate 12 /7/2021,p1

[١٥٦]. Statista ,Malaysia: Share of economic sectors in the gross domestic product (GDP) from 2012 to 2022, https://www.statista.com/statistics/318732/share-of-cconomic-sectors-in-the-gdp-in-malaysia/2021/7/12,p2

[١٥٧].سمير العبيدي، مهاتير محمد والقيم النهضوية الآسيوية، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية مجلد ١٠ عدد ٢ ، ديسمبر(٢٠١٣)، ص ١٩٥.

[١٥٨].البنك الدولي، مؤشرات ماليزيا، ٢٠١٩،ص٢

[١٥٩] . Wong Hock. Tsen ,The determinant of Foreign Direct Investment in the Manufacturing Industry of Malaysia, Journal of Economic Cooperation Among Islamic Countries 26(2) January 2005,p4

[١٦٠] .وداد غزلانى و حنان حكار، التجربة الماليزية في التنمية المستدامة استثمار في الفرد وتوفير للقدرات، ، مجلة العلوم السياسية والقانون ، العدد٣ يوليو ٢٠١٧، المركز الديمقراطى العربي، برلين ، المانيا، ص١٢

[١٦١].Learn,production,TPM(Total)ProductiveMaintenance).http://tpm.com.my/about-tpm/ 2021/8/3,p2

[١٦٢] . Malaysian Global Innovation & Creativity Centre, MRANTI Innovation Challenge 9 Nov 2021 ,https://www.mymagic.my/about 3/8 /2021.pp1-2

[١٦٣]. Abhijeet Nehra, ASEAN Approach Towards Industrial Revolution 4.0, June2021,pp1-6https://www.asean2019.go.th/en/news/asean declaration-on-industrial-transformation-to-industry-4-0,p1

[١٦٤] . CHAIRMAN'S STATEMENT 30th ASEAN SUMMIT, MANILA, 29 APRIL 2017 PARTNERING FOR CHANGE, ENGAGING THE WORLD, https://asean.org/wp-content/uploads/2017/04/Chairs-Statement-of-30th-ASEAN-Summit_FINAL.pdf,p2

[١٦٥] . The Association of Southeast Asian Nations ASEAN, Consultative meetings discuss ASEAN's Fourth Industrial Revolution strategy, https://asean.org/consultative-meetings-discuss-aseans-fourth-industrial-revolution-strategy/april2021 ,p1

[١٦٦] . ibid,2021,p2

[١٦٧] .cerexio, What are the Strategies Singapore has built for Industry 4.0?, 21, Woodlands Close, #05-47 Primz Bizhub, Singapore 737854, February 10, 2021,pp1-15 https://cerexio.com/blog/industry-4-singapore,p3

[١٦٨] . Van, Trung Hieu, the Strategic of Thailand and Singapore about the Industrial Revolution of 4.0 (Fir) – Refer for Vietnam, Regional Science and Urban Economics, Forthcoming [S.l.]: SSRN 9 Dec 2020. https://ssrn.com/abstract=3707314.p244

[١٦٩]. Josephine Teo, "Cab firms need to improve apps, cabbies have to develop digitalskills".Retrievedat,https://www.straitstimes.com/singapore/transport/cab-firms-need-to-improve-apps-cabbies-have-to-develop-digital-skills-josephine. (2019),p3

[١٧٠] . Larry Hathaway, Mastering the Fourth Industrial Revolution, Project Syndicate.Retrievedathttps://www.project,syndicate.org/commentary/fourth-industrial-revolution-innnovation-by-larry-hatheway-2016-01?barrier=accesspaylog.(2016),pp1-2

[١٧١] . Temasek, Google, Temasek, Bain & Company e-Economy SEA 2019 Report, Swipe up and to the right: Southeast Asia's $100 billion Internet economy.October03,2019Retrievedat,https://www.temasek.com.sg/en/news-and-views/subscribe/google-temasek-e-conomy-sea-2019.htm,p2

[١٧٢] . Gates, Doug and Bremicker, Michael. Industry 4.0: It's all about the people.KPMG,May,2017.institutes.kpmg.us/content/dam/institutes/en/manufacturing/pdfs/2017/industry-4.0-all-about-people.pdf. Accessed 27 September 2017,pp1-2

[١٧٣] . Beh Swan Gin Chairman, The Smart Industry Readiness Index Catalyzing the transformation of manufacturing Singapore Economic Development Board (EDB), Copyright © 2020 Singapore Economic Development Board. All rights reserved.,pp1-48,www.edb.gov.sg,p2

[١٧٤] . Ben ong, Manning the Mission for Advanced Manufacturing: New Demands on Talent in Singapore's Energy, Chemicals and Utilities Industries, Accenture Consulting, 2017. www.accenture.com/se-en/_acnmedia/PDF-50/Accenture-Manning-Mission-Advanced-Manfacturing.pdf.p1

[١٧٥] .Tan, Michael and Chua, Jeffrey. Industry 4.0 and Singapore manufacturing.TheStraitsTimes.10February2016.,www.straitstimes.com/opinion/industry-40-and-singapore-manufacturing. P6

[١٧٦] . Noack. P, The fifth industrial revolution: Where mind meets machine, Available at https://www.thenationalnews.com/opinion/comment/the-fifth-industrial-revolution-where-mind-meets-machine-1.1061280 .2020.p1

[١٧٧] . Gonfalonieri. A, what brain-computer interfaces could mean for the future of work, Available at https://hbr.org/ 6/2020/10/what-brain-computer-interfaces-could-mean-for-thefuture-of-work ,p2

[١٧٨] . Bauld. A, what will learning in the Metaverse look like? Harvard Graduate School of Education, New guide gives educators a place to start figuring itout,9june(2022),Availableat,https://www.gse.harvard.edu/news/uk/22/06/what-will-learning-metaverse-look .p4

[١٧٩] . Berg, J, Furrer, M, E, Rani, U, Digital labor platforms and the future of work: Towards decent work in the online world, (International Labour Office,Geneva, ILO) 2018, pp1-158, ISBN: ISBN 978-92-2-031026-7,p3

[١٨٠] . NUS, National University of Singapore and its Subsidiaries, (INCORPORATED IN SINGAPORE. REGISTRATION NUMBER: 200604346E 2021 FULL FINANCIAL STATEMENTS FOR THE FINANCIAL YEAR ENDED ,PP1-48., 31 MARCH 2020, p2

[١٨١] .National University of Singapore (NUS), Top Universities. QS Top Universities, Retrieved 14 January 2022,PP1-2

[١٨٢] . Sim, Cheryl, National University of Singapore, National Library Board, www.nlb.gov.sg. Retrieved 19 January 2024,P3

[١٨٣] .Tiya Thomas-Alexander, Asia University Rankings 2023 results announced, Times Higher Education, South Asian institutions move up in latest league table, with Pakistan leading the way, 22 June 2023.p3

[١٨٤] . NUS College, National University of Singapore, Retrieved 28 January 2024.p2.

[١٨٥] . Whiting K, these are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takestoteachthem,21OCT(2020)WorldEconomicForum,https://www.weforu

m.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-longit-takes-to-learn-them.p1

[١٨٦] . Dondi M, Klier J, Panier F, et al., Defining the skills citizens will need in the future world of work, McKinsey &Company: Public and Social Sector:OurInsights,(2021).Availableat,https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-thefuture-world-of-work.p2

[١٨٧] . Skills Future, Skills Frameworks to support the Industry Transformation Maps, website: https://www.skillsfuture.sg/About SkillsFuture,p1

[١٨٨] . Yang, J.; Yorozu, R., Building a learning society in Japan, the Republic of Korea and Singapore, UIL Publication Series on Lifelong Learning Policies and Strategies No. 2 (Hamburg, UNESCO Institute for Lifelong Learning)., 2015.p30

[١٨٩] . Yorozu, Rika, Lifelong learning in transformation: promising practices in Southeast Asia; Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Lao People's Democratic Republic, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thailand, Timor-Leste and Viet Nam, UNESCO Institute for Lifelong Learning,UIL Publications Series on Lifelong Learning Policies and Strategies No. 4,PP1-64 ,Hamburg,2017.p13

[١٩٠] البنك الدولي، تعداد السكان في سنغافورة. https://data.albankaldawli.org/indicator/SP.POP.TOTL?l SG=ocations2023

[١٩١] مركز دراسات الصين وأسيا، معلومات عن سنغافورة، www://http chinaasia rc.org/index.php?d=22&id=186,2020

[١٩٢]. Charlene Tan, Is It Time For A New Approach To Education In Singapore? Developmental States in East Asia. Towards Education for a Flourishing Life, novebre2019, THF Lecture Series ,p7

[١٩٣] . Chew, S. B., & Chew, RThe current productivity drive in Singapore and labor market policies. In P. Wilson (Ed.), Challenges for the Singapore economy after the global financial crisis. Singapore: World Scientific Publishing Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education,(2011).p2

[١٩٤] . Ministry of Education of Singapore (MOE), Report of the Secondary Education, Review and Implementation (SERI) Committee. (2014),p68

[١٩٥] . Ministry of Education of Singapore, A Broader Picture of School's Performance in Academic and Non-Academic Domains. (2014),p3

[١٩٦] . Thomas J. Bellows, A History of Singapore. EdThomas J. Bellowsited by Ernest C. T. Chew and Edwin Lee. Singapore, Oxford University Press 21 march 2011, and ISBN 0-19-588917-7.p2

[١٩٧].عنتر محمد أحمد عبد العال، التعليم العام و تنمية المصادر البشرية في سنغافورة التجربة والدروس المستفادة ،جمعية الثقافة من اجل التنمية ،السنة ٢ ، العدد ٤ ،يناير ٢٠٠٢، ص١٤٧.

[١٩٨] . International trade center ، WTO trade policy review in Singapore (2016), Retrieved from http://www.intracen.org/BB 2012-08-27-WTO-Trade-Policy-Review-Singapore,p2

[١٩٩]. World Bank. , Live long and prosper: Aging in East Asia and Pacific, World Bank East Asia and Pacific Regional Report (Washington, DC).2016,p3

[٢٠٠] .The Heritage Foundation,Country Rankings, Index of Economic Freedom, 2013 ,p2

[٢٠١] . Jek Aun Long, Danny Tan, The growth of the private wealth management industry in Singapore and Hong Kong, Capital Markets Law Journal, Volume6,Issue1,January2011,Pages104–126, https://doi.org/10.1093/cmlj/kmq022 Published: 24 December 2010 access at 18-2-2024,p106

[٢٠٢] . Transparency.org, "Corruption Perceptions Index 2018 Executive Summary, 2019, access at. 2024-04-27,p8

[٢٠٣] .Geneva, Inception report for the Global Commission on the Future of Work, International Labour Office • Geneva, 2017,p7