كلية التربية
المجلة التربوية

﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

***

سيناريوهات "جوديت" الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى مصر فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة استشرافية

إعداد

أ.د/ جمال على خليل الدهشان
أستاذ أصول التربية
كلية التربية – جامعة المنوفية

د/محمد مصطفى محمد مصطفى حمد
أستاذ أصول التربية والتخطيط
التربوي المساعد
كلية التربية–جامعة أسيوط

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد التاسع والسبعون . نوفمبر ٢٠٢٠م

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

مستخلص

هدف البحث إلى تقديم سيناريوهات للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال تحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمنظومة التعليم العالى فى مصر باستخدام أسلوب ميكماك MicMac، وتحديد القدرة التنافسية لأبرز تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب ماكتور Mactor، وذلك من وجهة نظر الخبراء التربويين. استخدم البحث المنهجين الوصفي والاستشرافي، كما استخدم الاستبانة لغرض التعرف على أولويات تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب سوات المتقدم Advanced SOWT، وتكونت عينة البحث من بعض أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات المصرية الحكومية (المنوفية- المنصورة-الزقازيق- القاهرة- أسيوط)، والتي بلغت ١١ عضو هيئة تدريس.

وتوصل البحث إلى أن المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمكونات منظومة التعليم العالى بلغت ثلاثة عشر متغيرًا يمكن من خلالها قيادة التغيير فى المستقبل ومواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، والمتغيرات المفتاحية الرئيسة للثورة الصناعية الرابعة بلغت خمسة تقنيات، وستة تحديات. كما توصل إلى أن القدرات التنافسية لأبرز تقنياتها جاء فى مقدمتها تقنية "إنترنت الأشياء " وتقنية " الأتمتة" التي حصلتا على درجتين إيجابيتين لقدرتهما التنافسية في تعزيز تحديات الثورة الصناعية الرابعة. والقدرات التنافسية لأبرز تحدياتها جاء فى مقدمتها " توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمى" و" إيجاد شرائع موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي" التي حصلتا على درجتين إيجابيتين لقدرتهما التنافسية في تعزيز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

واختتم البحث بتقديم سيناريوهات "جوديت" الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالي من خلال ثلاثة سيناريوهات (التوجه للماضي- قيادة التكنولوجيا- قيادة المجتمع).

الكلمات المفتاحية:

الثورة الصناعية الرابعة – التعليم العالي– السيناريوهات – أسلوب ميكماك – أسلوب ماكتور

Structural Godet's Scenarios to predict the future of the higher education system in Egypt in the light of the challenges of the Fourth Industrial Revolution: Foresight Field

Dr. Gamal Ali Khalil Eldahshan
Professor of Foundations of Education
Faculty of Education- Menoufia University

Dr. Mohamed Mostafa Mohamed Mostafa
Associate Professor of Foundations of Education
Faculty of Education- Assuit University

Abstract

The aim of the research was to present scenarios to predict the future of the higher education system in the light of the challenges of the Fourth Industrial Revolution, by identifying the main variables of the system of higher education in Egypt using the MicMac method, and determining the competitive capacity of the most prominent techniques and challenges of the Fourth Industrial Revolution using the Mactor method, from educational experts' perspectives.

The research used the descriptive and prospective methods. A questionnaire was used for the purpose of identifying the priorities of the techniques and challenges of the Fourth Industrial Revolution using the Advanced SWOT technique. The research sample included eleven faculty members at some public Egyptian universities (Al-Manofyia-Mansoura- Zaqaziq-Cairo and Assiut).

The research findings revealed that the main key variables of higher education system components were thirteen variables through which leading change in the future and facing the challenges of the fourth industrial revolution can be done. Also, the main key variables of the fourth industrial revolution were represented in five Technics and six challenges. It was also revealed that the competitive capabilities of its most prominent technologies came the technic of 'Internet of Things' and 'automation' technology which scored two positive grades for their competitive ability in enhancing the challenges of the fourth industrial revolution. The competitive capabilities of its most prominent challenges came at first the technic of 'the utilization of modern technology and its applications in the educational system' and 'finding documented laws to be a global norm, and confirming on the importance of ethics in the digital age', which scored two positive grades for their competitive ability in promoting the technologies of the fourth industrial revolution.

The research concluded with presenting 'Godet' structural scenarios to predict the future of the higher education system through three scenarios (orientation to past - technology leadership - society leadership).

Key words: Fourth Industrial Revolution - Higher Education-Scenarios – MicMac Method – Mactor Method.

أولاً: الإطار العام للبحث:

مقدمة:

إن التغيرات المتسارعة التي يشهدها عالمنا اليوم والتي تتعدد مجالاتها تتطلب من مؤسسات التعليم العالى المختلفة القدرة على مسايرة التغيير وسرعته، وتُعد الجامعة أكثر تأثرًا بتلك التغيرات باعتبارها أكثر المؤسسات تفاعلًا مع المجتمع وما يعتريه من تغيرات لطبيعة الدور المنوط بها كمصدر لتزويد المجتمع بالكوادر البشرية المؤهلة للمستقبل.

وإن تطوير أداء الجامعات المصرية، وتحسين جودته. وانتهاج التخطيط الاستراتيجي وفق آليات تخطيط تستقرىء الاحتمالات المستقبلية، وتضع البدائل وتبتكر الحلول أصبح ضروريًا وبشكل مستمر، وذلك لتحليل وتقويم نظم التعليم العالي، فى ضوء ما يطرأ من تغيرات مجتمعية واقتصادية سريعة ومتلاحقة تحيط بمصر، تتمثل فى العديد من الثورات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتكنولوجية. ومن أهم هذه الثورات التي فرضت نفسها على العالم أجمع هي "الثورة الصناعية الرابعة" The Fourth Industrial Revolution وتختصر بـ "4IR". (Philp,2018, P.13)

وانطلق مصطلح الثورة الصناعية الرابعة لأول مرة فى معرض هانوفر بألمانيا عام ٢٠١١م حيث ركز على الآلات ونظم الإنتاج التي تعمل بشكل مستقل من تلقاء نفسها دون الحاجة إلى الطاقة البشرية، ثم وضعت ألمانيا نهجًا للإعداد لهذه الثورة لتطوير القطاع الصناعي.(Özüdoğru, 2018 P.86)

وأشار سالمون (Salmon,2020,P.95) إنه بدءًا من عام ٢٠١٩ فصاعدًا، ستصبح القوى التكنولوجية هي القوى القادرة على إعادة تشكيل الحياة والاقتصاد والصناعات والوظائف في جميع أنحاء العالم. ويصبح هذا العالم المستقبلي المتغير والمُعاد تشكيله تكنولوجيًا هو المكان الذي يرغب طلاب التعليم العالي بالمشاركة فيه والاستفادة منه.

وعلى رأس هذه القوى تأتي شبكة الإنترنت فى الثورة الصناعية الرابعة، وهي شبكة " الويب التكافلي". وتعنى التكافل بين الذكاء الاصطناعي والبشري وكيفية تفاعلهم كفريق معاً يتعلمون ويكتسبون الخبرات من بعضهم البعض. ويشير ذلك إلى حاجة التعليم للصحوة فى عصر الثورة الصناعية الرابعة (Tegmark, 2018, P.112)، ويجب أن نضع

التعليم والصناعة في نظام تكيفي أوسع، يسمى عصر عولمة الثورة الصناعية الرابعة . (Feldman, 2018,P.3)

ولتحقق أهداف التعليم العالى فى عصر الثورة الصناعية الرابعة، فنحن فى حاجة إلى وضع الأفكار التكنولوجية وفهمها جيداً، فى إطار التحول الرقمي السريع والتغيرات السكانية والبيئية الكبيرة، والتقلبات السياسية فى المجتمع.(Tegmark, 2018, P.112)، فالنمو فى خلق التميز فى التعليم العالى ليس فقط أكاديمياً بل تكنولوجيًا، (Daniel,2018, P.196) فمن الضروري دمج قيم التحول الرقمي فى التعليم العالى بالحرم الجامعي والمناهج الدراسية(JISC, 2019a,P.4).

وذلك لأن ديناميات سوق العمل والاحتياجات الاجتماعية التي تواجهها مؤسسات التعليم العالي تؤدي إلى الحاجة إلى البحث الدائم عن الاتجاهات التكنولوجية والعلمية والتعليمية والاجتماعية فى سياقها القومي والإقليمي. من أجل تحديد مسارات واضحة لتطوير وتقوية مكانة هذه المؤسسات في المجتمع. (Noguera and Cubillos, 2007, P.198)

وهذا يستدعي الجامعات المصرية إلى تطوير نفسها للتكيف مع تقنيات هذه الثورة ، وتعزيز الوضع التنافسي لها، وأشارت دراسة (Richert et al., 2016,P.143) على أن التعليم هو الطريق للتكيف مع الثورة الصناعية الرابعة وليست الصناعة فقط، ويكمن التحدى فى إعداد الطلاب والقوى العاملة للتعامل مع اختراقات التكنولوجيا، وحاجة النظام التعليمي إلى الكفاءات التكنولوجية للتفاعل مع الطلاب، ويقتضي ذلك إعادة التفكير فى مخرجات التعلم المستهدفة، وعمليات التدريس والتعلم والتقويم، ودمج أدوار الذكاء الاصطناعي، والمهارات الناعمة التي ستكتسب أهمية كبيرة وستنمي القدرة على حل المشكلات بفريق عمل إفتراضي، وستُمكن من القدرة على العمل فى فرق مختلطة تتكون من الإنسان والآلات معًا.

وفي هذا الإطار أشار(Yusoff, 2018, P.87) إلى أنه لم تتطور أجسامنا البيولوجية وقدراتنا المعرفية بالسرعة التي وصلت إليها التكنولوجيا التي ابتكرناها، فمن المتوقع أن يلعب التعليم دورًا مختلفًا في المستقبل، بأن يقوم بإعداد المتعلمين للوظائف التي سيتم استبدالها بأتمتة وتقنيات التكنولوجيا، وإعادة تعريف أدوارنا في عالم حديث تهيمن عليه الآلات بشكل متزايد. عالماً عندما يحدث تتغير فيه الهويات المهنية، على سبيل المثال،

استبدال الدور التقليدي للصيادين بشخص في مركز مراقبة على الأرض وسوف يسيطر على السفن الآلية غير المأهولة التي ستخرج إلى البحر لصيد الأسماك.

وأشار تقرير مركز إعداد خريجي المستقبل بجامعة سنغافورة الوطنية(Centre Future-ready Graduates,2017,P.5) على أن المهارات الناعمة هي العامل الرئيس للتعامل مع تحولات الثورة الصناعية الرابعة وتشمل المرونة والقدرة على العمل تحت ضغط، والشعور العاطفى كالقدرة على فهم وإدارة العواطف لدى الذات والآخرين، وحب الاستطلاع الذي يؤكده الرغبة فى البحث عن تجارب جديدة، والتفكير الريادي لاكتشاف واستثمار الفرص، والتكيف من خلال القدرة على ضبط الأفكار والسلوكيات للتغيير، ومتابعة تحقيق الأهداف وتخطي المشكلات، والبصيرة بمعنى الفهم الواضح للأفكار والمشاعر والسلوكيات، والرؤية بالمساهمة فى التحسين والتطوير، والتفكير النقدي، ومهارات الاتصال والعمل بروح الفريق.

وتمثل رؤية مصر (٢٠٣٠) إطارًا للتحول إلى مجتمع المعرفة والابتكار لتقليل الاعتماد على الحكومة، والتحول نحو تشجيع القطاع الخاص لتوليد وظائف جديدة حيث تم وضع برامج للتطوير التكنولوجي بجميع قطاعات الدولة ومنها بناء مجتمع رقمي لدعم وتعزيز الكفاءة والشفافية لكافة المؤسسات من خلال إتاحة الخدمات الرقمية عالية الجودة لخدمة المواطنين، وتطوير الحوسبة السحابية لتعزيز الأداء وتخفيض التكلفة، والمشروع القومي للإنترنت فائق السرعة لجميع قطاعات الدولة، وتصميم الالكترونيات من خلال عدة آليات منها إنشاء مراكز للتميز والابتكار، وتنمية ريادة الأعمال بهدف إنشاء المشروعات الصغيرة والمتوسطة وتوفير فرص العمل. (وزارة التخطيط والمتابعة والاصلاح الإداري، ٢٠١٥، ص ص ٤٧-٦٠)

فالمؤسسات والشركات والمجتمعات والسياسات ينبغي أن يتم تغييرها وفق متطلبات التقدم التكنولوجي في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وإنترنت الأشياء، المركبات ذاتية القيادة، الطائرات بدون طيار، الطب الدقيق وعلم الجينوم، المواد المتقدمة، الشبكات الذكية، الروبوتات والبيانات الضخمة. (Samans, 2019, P.5)

وتأتي الدعوات إلى تبني متغيرات الثورة الصناعية الرابعة، بما في ذلك المؤسسات البحثية والتعليمية التي تحتاج إلى أن تكون التغييرات بمستقبلها منتج وبناء (PWC, 2019a, P.31).

ولتحقيق الرؤية المستقبلية المنتجة والبناءة، من المهم أن يكون لدى نظامنا التعليمي رؤى مميزة وسبل لتحقيقها، وهذا ما نريد أن نستنتجه فى السنوات المقبلة بالإجابة عن هذه التساؤلات التي يفرضها عصر الثورة الصناعية الرابعة: كيف يبدو التعليم العالى بمؤسساتنا التربوية فى المستقبل؟، وكيف يمكن التعلم والشراكة مع بعضنا البعض ومع الأخرين فى المجتمع؟، والأهم من ذلك كيف يمكن إعادة بناء التعليم العالى بشكل إيجابي يجعله قادر على بناء المستقبل والتعامل معه؟. (Salmon & Asgari, 2019, P.220)

مشكلة البحث:

يعيش العالم الآن فى عصر الثورة الصناعية الرابعة التي تتضمن ظهور الكثير من التقنيات والاتصالات واستخدام الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو والروبوتات والواقع الافتراضي والمعزز، بالإضافة إلى إنترنت الأشياء والذي يحول الأشياء الصماء إلى أدوات ذكية بها أجهزة استشعار مرتبطة بالإنترنت، كما يتم استخدام البيانات الضخمة والتحليلات الذكية القائمة على البرمجيات المتطورة، وكل ذلك يتطلب مواكبة النظام التعليم العالي المصري لها.

فقدرة نظام التعليم العالي المصري على التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة هي التي ستحدد بقاءه من عدمه. فإذا أثبت أنه قادر على احتضان متغيرات هذه الثورة، فإنه سيستمر. أما إذا لم يتمكن من التطور وتخطى العقبات، فإنه ستواجهه الكثير من المتاعب والأزمات.

وعلى الرغم من تأكيد العديد من الدراسات أن نظام التعليم العالى المصري يقوم بالعديد من الاصلاحات ولكنها لم ترقى للتغيير المنشود الذي يواكب متطلبات تلك الثورة، أشارت دراسة (الدجدج، ٢٠١٤) إلى ضعف مسايرة التعليم الجامعي المصري لمتغيرات العصر وتحدياته مع نمطية النظام التعليمي، وضعف مشاركة رجال الأعمال فى صنع القرارات المتعلقة بالعملية التعليمية فى النظام التعليمي، على الرغم من أنهم أكثر إدراكًا وفهمًا لاحتياجات سوق العمل والمواصفات فى الخريجين. كما أشارت دراسة (عبد الهادي، ٢٠١٠)

إلى أن واقع التعليم ببعض الجامعات المصرية يعتريه نقص الوعي بالرؤية الصحيحة عن التعليم الافتراضي وبرامجه ومميزاته، ونقص التمويل اللازم لعمل الجامعة الافتراضية وتشغيلها، وقلة توافر أعضاء هيئة التدريس المتخصصين فى مجال تخطيط وتصميم المقررات الإلكترونية، والقادرين على مواكبة متطلبات تعليم المستقبل مما يجعل التعليم الجامعي المصري بشكله التقليدي غير قادر على الاستجابة لتحديات الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة (على ، ٢٠١١) أشارت إلى أن الشبكات الداخلية ببعض الجامعات تحتاج إلى تطوير ولا يوجد ربط شبكي مناسب بين الجامعات، قلة الاهتمام بالكوادر البشرية وتدريبها على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخل الجامعات، افتقاد الرؤية الاستراتيجية على مستوى الجامعة كما أنها تفتقر لوجود معايير واضحة وموحدة لضبط جودة المقررات الإلكترونية.

كما أشارت العديد من الدراسات كدراسة (الدهشان والسيد، ٢٠٢٠)، ودراسة (لطفى،٢٠١٩)، ودراسة (الدهشان، يوليو ٢٠١٩)، ودراسة (حسن،٢٠١٩) إلي حاجة الجامعات المصرية إلى الانتقال إلى عصر الثورة الصناعية الرابعة من خلال توافر رؤية رقمية وبنية تحتية ذكية وبرامج إعداد معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة والاستفادة من تقنية إنترنت الأشياء لتطوير الخدمات والأنشطة التعليمية وبيئة تعليمية تفاعلية قائمة على الواقع الافتراضي.

ويمكن أن يتم ذلك من خلال الدراسات الاستشرافية التي تجمع بين الأساليب الكمية والنوعية ودمجها بشكل منهجي، لأنها يمكن أن تُسهم في تطوير برامج التعليم العالى لتواكب التطورات الحالية فى عصر الثورة الصناعية الرابعة (Rodríguez, 2012) ، وذلك ما يسعى إلى تحقيقه البحث الحالى.

وتأسيسًا على ماسبق، قام الباحثان بوضع سيناريوهات جوديت للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى مصر فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

وتتحدد مشكلة الدراسة فى الأسئلة التالية:

١-ما تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها وانعكاساتها على منظومة التعليم العالي؟

٢- ما المقصود بسيناريوهات "جوديت" الهيكلية المستقبلية لمنظومة التعليم العالى وما خطوات تطبيقها في التعليم العالي؟

٣-ما المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمكونات منظومة التعليم العالى باستخدام أسلوب ميكماك MicMac؟

٤- ما أولويات الثورة الصناعية الرابعة (تقنياتها - تحدياتها) باستخدام أسلوب سوات المتقدم Advanced SWOT ؟

٥-ما القدرة التنافسية لأبرز تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب ماكتور Mactor؟

٦- ما سيناريوهات جوديت Godet الهيكلية البديلة لتطوير منظومة التعليم العالى المصري فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

- **تحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمكونات منظومة التعليم العالي فى مصر باستخدام أسلوب ميكماك.**
- **الكشف عن أولويات الثورة الصناعية الرابعة (تقنياتها - تحدياتها) باستخدام أسلوب سوات المتقدم.**
- **تحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لأبرز تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة فى مصر باستخدام أسلوب ماكتور.**
- **اقتراح سيناريوهات جوديت الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال ثلاثة رؤى هي التوجه للماضي، قيادة التكنولوجيا، قيادة المجتمع.**

أهمية البحث:

١-تنبع أهمية البحث من خلال تناوله لموضوع الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها وانعكاساتها التربوية على منظومة التعليم العالى الذي يُعد من بين القضايا المهمة والملحة التي تفرض نفسها بقوة على الجامعات لضمان بقائها ومسايرتها للمتغيرات القومية والعالمية.

٢-تقديم إطارًا نظريًا لبعض الأساليب المستقبلية (ميكماك- ماكتور) يمكن من خلالهما إضافة للبنية المعرفية فى مجال مستقبليات التربية.

٣- تحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمنظومة التعليم العالى المصري، وأولويات القوى الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها، وذلك من وجهة نظر الخبراء التربويين.

٤- اقتراح سيناريوهات قد تفيد السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية فى تطوير مهاراتهم التكنولوجية.

٥-تفيد المسؤولين وصانعي القرار فى الجامعات المصرية فى مجال تطوير التعليم العالى والنهوض به لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالى على المنهج الوصفى لفهم وتحليل الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها وانعكاستها التربوية على منظومة التعليم العالى المصري، إلى جانب المنهج الاستشرافي لتحديد وتقييم أساليب وآليات العمل الجامعي التي يمكن توجيهها إلى مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة والتكيف معها والاستفادة منها فى تطوير منظومة التعليم العالي، والاستعانة بأحد أساليب المنهج الاستشرافي، ألا وهو أسلوب السيناريو "الذي يعتمد على وصف المستقبل فى سلسلة منظمة للأحداث وترابطها من نقطة بداية فى الماضي إلى نقطة مستقبلية" (نصر، ٢٠١٤، ص ٣٤) .

حدود البحث:

الحد الموضوعي: اقتصر البحث على وضع سيناريوهات "جوديت" الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى المصري ومواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة. باعتبار أن سيناريوهات جوديت من أنسب النماذج فى التنبؤ بالمستقبل للمنظومة موضع البحث.

الحد البشري: وتتمثل في عينة من الخبراء التربويين فى مجال التخطيط المستقبلي.

الحد الزماني: تم تطبيق الاستبانة في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م،إلكترونيًا:
https://docs.google.com/forms/d/1HIrMJjaC5vqXzbu-Eii-S5A5ZcrKA0RbR14ZuOXWU8E/edit

مصطلحات البحث الإجرائية:

الثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrail Revolution:

يتبنى الباحثان تعريف كلاوس شواب Klaus Chwab ، حيث عرفها بأنها "ثورة الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، أى عصر الاتصالات العالمية وثورة الإنترنت وذلك من خلال اختراقات التكنولوجيا الناشئة فى مجالات مثل انترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد، والذكاء الاصطناعي والروبوتات، السيارات ذاتية القيادة، وتكنولوجيا النانو، ومخزنات الطاقة، والحوسبة الإلكترونية وغيرها في شكل تطبيقات تدخل في كافة مجالات الحياة والعمل. (Schwab, 2017)

سيناريوهات بديلة Alternative Scenarios:

يُعد السيناريو وصفًا لوضع مستقبلي ممكن أو محتمل أو مرغوب فيه، مع توضيح المسار أو المسارات التي يمكن أن تؤدي إلى هذا الوضع المستقبلي، وذلك انطلاقًا من الوضع الراهن أو من وضع ابتدائي مفترض. (العيسوى، ٢٠٠٠ ، ص.٧)

سيناريوهات "جوديت" الهيكلية Structural Godet's Scenarios:

يعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها وصف لمجموعة ممكنة من الأحداث التي يَتَوقعُ حدوثها مستقبلاً، فى مدى زمنى محدد (٢٠٢١- ٢٠٣٠) ، انطلاقًا من الواقع الحالي للمشكلة المراد مواجهتها، مستخدمًا أسلوب "ميكماك" لتحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمنظومة التعليم العالي، والتي لديها القدرة على التفاعل مع أبرز تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة التي تم تحديدها بأسلوب سوات المتقدم، وتحديد تنافسيتها مع منظومة التعليم العالى مستخدمًا أسلوب ماكتور، وذلك بغرض التنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى مصر من خلال السيناريوهات التي تم التوصل إليها فى البحث الحالي.

دراسات سابقة:

سوف يقتصر البحث الحالى فى عرضه للدراسات السابقة على الدراسات وثيقة الصلة بموضوعهِ، مرتبة ترتيباً زمنياً من الأحدث إلى الأقدم.

المحور الأول: دراسات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة ومنها:

دراسة براهيم (Brahim, 2020) استهدفت تقديم محتوي الثورة الصناعية الرابعة وأصولها وآفاقها المستقبلية، وتوضيح نشاطاتها وميادين ممارستها من خلال عينة من ١١٠ شركة ناشئة فى ١٧ دولة من منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، استنادًا على نتائج المنتدى الاقتصادي العالمي ومؤسسة التمويل الدولية عام ٢٠١٧ ، وعملت على رسم المستقبل فى إطار الثورة الصناعية الرابعة، وذلك للكشف عن أهم دولة ناشئة فى مجال الثورة الصناعية الرابعة فى العالم العربي وتوصلت من هذا التحليل على تصدر دولة الإمارات كرائداً فى المواجهة الاستباقية لتحديات الثورة ، أما بقية الدول لم تحتاج بعد إلى الميادين الأكثر تطوراً كالذكاء الاصطناعي والواقع المعزز، وإنما تركز مؤسساتها الناشئة على الأنشطة المتعلقة بالشبكات والمنصات الإلكترونية.

دراسة (الدقن،٢٠٢٠) هدفت إلى توضيح إمكانية استخدام مدخل جديد للتطور الديمقراطي فى ظل الثورة الصناعية الرابعة وهو الحوكمة الإلكترونية كمدخل بديل عن الحكومة الإلكترونية، وهو ما يشكل فرضية البحث التي تسعى إلى اختبارها باستخدام المنهج التطوري ومنهج تحليل النظم، وذلك طرح جديد للدراسة بشأن تطور أجيال الديمقراطية الحديثة الذي يشكل الإطار المقترح الذي يسعى البحث إلى تقديمه.

دراسة (الدهشان، ٢٠٢٠) سعت الدراسة الحالية إلى تقديم تصور مقترح لمتطلبات تمكين المعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة؛ حتى يكون قادرًا على تمكين الطفل العربي وجاهزيته لها، اعتمدت الدراسة لتحقيق أهدافها على المنهج الفلسفي التحليلى بشقيه الاستقرائى والاستنباطي حيث قام الباحث باستقراء الدراسات والأدبيات عن الثورة الصناعية الرابعة، وكيفية تهيئة جاهزية أطفالنا لها، أدوار المعلم لتحقيق ذلك، ومتطلبات تمكين المعلم من التعامل معها وتقنياتها كمدخل لتمكين الطفل العربي وجاهزيته لها؛ وصولا إلى التصور المقترح لمتطلبات تمكين المعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة كمخل لتمكين الطفل العربي منها.

دراسة الدهشان (Eldahshan, 2020) هدفت إلى مراجعة أهم الأخلاقيات التي يجب أخذها في الاعتبار عند البحث في تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة للاستفادة من تلك التطبيقات في خدمة البشرية وتجنب المخاطر التي يمكن أن تنشأ من سوء استخدامها ، وعرض رؤى الاهتمام العالمي بأخلاق الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي لمواجهة تلك المعضلات الأخلاقية.

دراسة (الدهشان والسيد، ٢٠٢٠) هدفت إلى تقديم رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية إلى جامعات ذكية فى ضوء مبادرة التحول الرقمي للجامعات وذلك من خلال استعراض مفهوم الجامعات الذكية وخصائصها ومتطلباتها واستعرضت متطلبات تحقيق مبادرة التحول الرقمي للجامعات المصرية وتحديد متطلبات تحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية فى ضوء مبادرة التحول الرقمي لها من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ببعض الجامعات المصرية. وتوصلت الدراسة إلى أن متطلبات تحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية، تتمثل فى، رؤية رقمية- بنية تحتية ذكية- عناصر بشرية ذكية- بيئة تعليمية تعلمية- إدارة ذكية، وقدمت الدراسة رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية فى ضوء مبادرة التحول الرقمي لها.

دراسة (الدهشان، مارس ٢٠٢٠) هدفت إلى مناقشة النتائج التى أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة خاصة المتعلقة بأبرز تداعياتها التربوية والأخلاقية ، وكيفية الاستعداد لتلك التداعيات ومواجهتها من خلال محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس التالى : ما التدعيات التربوية والأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة على المجتمعات والأفراد وكيف يمكن مواجهتها؟. واستعرض الباحث التحديات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة متمثلة فى (إلكترونية- اقتصادية – جيوسياسية- اجتماعية –بيئية – أخلاقية)، والتأكيد على التعلم مدى الحياة وهو ما يفرض على المؤسسات الجامعية ضرورة القيام ببعض الأدوار المختلفة فى ظل تداعيات الثورة الصناعية الرابعة.

دراسة (الدهشان، يوليو ٢٠١٩) سعت إلى استكشاف ظاهرة إنترنت الأشياء وتطبيقاتها فى الحياة العملية بشكل عام وفى التعليم بشكل خاص، وحاولت توضيح المقصود بإنترت الأشياء وخصائصه ومجالات تطبيقه، والمبررات التي تدعو إلى ضرورة الاستفادة من تقنية إنترنت الأشياء فى المجال التعليمي، المجالات التي يمكن من خلالها استخدام انترنت

الأشياء فيها لتطوير خدمات وأنشطة المؤسسات التعليمية، والتحديات التي تواجه استخدام إنترنت الأشياء فى مجال التعليم.

دراسة (الدهشان، ديسمبر ٢٠١٩) سعت إلى مناقشة جوانب التطوير التي ينبغي أن تحدث فى برامج إعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة من خلال تناول المقصود بالثورة الصناعية الرابعة وما أبرز خصائصها وانعكاساتها على منظومة التعليم وأدوار المعلم وهو ما استلزم ضرورة تطوير برامج إعداده ليواكب متطلبات تلك الثورة. وتوصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة كما أحدثت تغيرات جوهرية فى كل مجالات حياتنا، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية فى أهداف وطريقة تعليم وتعلم أبنائنا، وهو ما فرض على المعلمين أدوار ومسئوليات جديدة استلزمت ضرورة إعادة النظر فى برامج تكوين وإعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتلائم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، أخلاقات الروبوت وغيرها، على أن تكون إجبارية لجميع الطلاب .

دراسة ديفى (Devi ، ٢٠١٩) هدفت إلى تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات (تحليل سوات SWOT) والبيئة الداخلية والخارجية فى مجال التعليم العالي بالعاصمة الإندونيسية جاكرتا، استجابة لعصر الثورة الصناعية الرابعة، واعتمدت الدراسة على المنهج الكمي الوصفى. وتوصلت الدراسة إلى أنه ينبغي على مؤسسات التعليم العالي استخدام إستراتيجية القوة والفرص، وذلك من خلال انتهاز الفرص المحتملة وتعظيم القوة الداخلية لتصبح قوة دافعة للنمو، وينبغي على مؤسسات التعليم العالى تبني إستراتيجية تعاونية مع الأطراف الخارجية (الخبراء وقطاع الصناعة) فيما يتعلق بإنتاج منهج ذو صلة بأحدث تطورات الصناعة وفقًا للثورة الصناعية الرابعة.

دراسة(مالك وعاصم، ٢٠١٩) هدفت إلى تحديد كفايات الإدارة التعليمية وتكنولوجيا التعليم اللازمة لفرق مجتمعات التعلم المهني، فى ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ومرتكزات الثورة الصناعية الرابعة، والتعرف على درجة ممارستهم لهذه الكفايات، وأعد الباحثان قائمة بالكفايات اللازمة. وأسفرت نتائج الدراسة عن أن أكثر الكفايات ممارسة هي

التي تتعلق بمجال التخطيط والإدارة، وأن أقل الكفايات ممارسة هي ما يتعلق بمجال التصميم التعليمي والتطوير والإتاحة والتواصل.

دراسة (المزروعي، ٢٠١٩) هدفت إلى الكشف عن أثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى تطوير التعليم التقني والتدريب المهني وذلك لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني فى سوق العمل، وقد عرضت الورقة أبرز التحديات التي تواجه الشباب العماني فى سوق العمل، ثم تطرقت إلى التعليم التقني والتدريب المهني فى سلطنة عمان، وبعدها ناقشت تقنيات الثورة الصناعية الرابعة التي يمكن أن تساهم فى تطوير التعليم التقني والتدريب المهني والمتمثلة فى الواقع المعزز والافتراضي، وإنترنت الأشياء والبلوكشين، والطباعة ثلاثية الأبعاد.

دراسة (الشهري،٢٠١٩) سعت إلى البحث عن واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة ومخرجات التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفى، وتوصلت إلى عدة نتائج منها : إن نسبة موافقة أعضاء هيئة التدريس على بنود الاستبانة كانت أكبر من الرفض وهي تشكل ٥٠ % والحياد بنسبة ٢٠% والرفض ٣٠% وهي تتضمن محاور تبرز واقع علاقة مخرجات التعليم بالثورة الصناعية الرابعة. وأوصت الدراسة بضرورة متابعة البحث العلمي لكل التغيرات المستحدثة فى مجال الصناعة والتنمية وربطه بمجال التعليم، وتطوير المهارات الناعمة لدى الطلاب بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وإنشاء جسور تواصل متبادلة بين المؤسسات التعليمية وسوق العمل.

دراسة (لطفى،٢٠١٩) هدفت إلى الوقوف على الإطار المفاهيمي للثورة الصناعية الرابعة، وأهم ملامح جامعات الجيل الرابع، ومتطلبات تحول الجامعات المعاصرة نحو جامعات الجيل الرابع، ولتحقيق ذلك اتبع البحث الوصفى، وتوصل إلى تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلى جامعات الجيل الرابع للتكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

دراسة بيرج وآخرون (Berg et al. ، ٢٠١٨) هدفت إلى بيان أن التقدم فى الذكاء الاصطناعي والروبوتات قد يؤدى فى النهاية إلى ثورة صناعية جديدة وقد قدمت هذه الدراسة نموذجًا يتضمن تحليلاً للآثار المترتبة على عدم المساواة والتهميش والاستبعاد وتحليل مجموعة من المتغيرات التي تعكس وجهات نظر مختلفة على نطاق واسع حول كيفية أتمتة

سوق العمل وقد أكدت النتائج الرئيسة للبحث أن : الأتمتة أمر جيد للنمو الاقتصادي وسيئة من وجهة نظر العدالة والمساواة، ففى النموذج المعياري، تنخفض الأجور الحقيقية على المدى القصير وترتفع فى نهاية المطاف، ولكن يمكن أن تستغرق أجيالاً قبل أن نشهد أثارها.

دراسة عايدة (Aida، ٢٠١٨) هدفت إلى تناول ما يحدث فى النظام التعليمي فى عصر الثورة الصناعية الرابعة بدولة ماليزيا، فضلاً عن التحديات التي تواجه الدول النامية فى ظل هذه التطورات المتسارعة، أهمها قضية إدارة المعلومات، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى. وتوصلت الدراسة إلى أن ما ندركه خلال سنوات التعليم لن يستمر فى الحياة المهنية، حيث تتسارع التقنيات الفنية، غيرت الثورة الصناعية الرابعة مشهد الابتكار التعليمي، حيث يتم التحكم فيها بواسطة الذكاء الاصطناعي والأطر المادية الرقمية، جعلت الثورة الصناعية من النظام التعليمي نظامًا أكثر تخصصًا وذكاءًا وقابل للانتقال إلى جميع أنحاء العالم.

دراسة ماينلدا (Meylinda ، ٢٠١٨) هدفت إلى التحقق من أثر الثورة الصناعية الرابعة على التعليم الفني العالى فى ماليزيا، باعتبار أن الثورة الصناعية الرابعة هي أحدث ثورة فى المجال الصناعي، وألقت الدراسة الضوء أيضًا على الخطوات التي اتبعتها الحكومة الماليزية لإعداد تصميم نظام التعليم الفني العالى وفقًا للثورة الصناعية الرابعة، ولما يتماشى مع الثورة التعليمية الرابعة أيضًا، حيث يتم دمج القوة البشرية والآلة لإكساب الطلاب قدرات جديدة. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى. وتوصلت إلى النتائج الآتية: تحديد (١٠) تحولات رئيسة فى نظام التعليم الفني العالى الماليزي قائمة على مبادىء ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

دراسة (حسن، ٢٠١٧) هدفت إلى التعرف على مفهوم الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تطبيقها في المؤسسات غير الحكومية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن الجرائم الإلكترونية والأخلاقية أبرز مخاطر الثورة الصناعية الرابعة، وأكدت لى أن التطور التقني الكبير الذي تشهده البشرية حاليًا، بدأت تظهر منذ عدة سنوات أبحاث ونماذج لأنظمة تقنية قادرة على توفير المساعدة والدعم للمستخدم على غرار الطائرات من دون طيار والسيارات الذاتية القيادة والروبوتات المتعاونة مع الإنسان، كما يتوقع فى

المستقبل رؤية تقنيات قادرة على التفاعل مع الإنسان بشكل أكبر خلال امتلاكها صفات بشرية.

دراسة بوشينج وماروالا (Xing & Marwala ، ٢٠١٧) هدفت إلى التحقق من أثر الثورة الصناعية الرابعة على التعليم الفني العالى، وذلك من خلال إلقاء الضوء على الوضع الراهن لكل من النظام التعليمي والمجال الصناعي بدولة ماليزيا، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن اعتماد الثورة الصناعية الرابعة على الذكاء الاصطناعي، والرقمنة والروبوتات، وتحول خصائص سوق العمل من الخصائص القائمة على المهام إلى الخصائص التي محورها الإنسان، كما أدت الثورة الصناعية الرابعة إلى تقريب الفجوة بين العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، والتكنولوجيا، وضرورة تبنى الفصول والمختبرات الافتراضية، والمكتبات الافتراضية وكذلك المعلمين الافتراضيين بما يزيد من الخبرة التعليمية.

دراسة على دارمس(Ali Durmus ، ٢٠١٧) هدفت إلى الاطلاع على الدور الحيوي الذي تقوم به الثورة الصناعية الرابعة في المدارس الصناعية والمهنية بدولة تركيا. كما هدفت إلى لفت الانتباه للحاجة إلى تحديث برامج التعليم العالى أيضًا من أجل تدريب الموظفين على التكيف مع إصلاحات الصناعة وفقًا لمنظور الثورة الصناعية الرابعة، اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي. وتوصلت الدراسة إلى أن أهمية تطوير التعليم التكنولوجي الصناعي في ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، وضرورة تحديث المناهج الدراسية بحيث يمكن دمجها في فلسفة الثورة الصناعية الرابعة، وضرورة إدخال تخصصات فنية جديدة بالمدارس الفنية الصناعية مثل: المكاترونيك، والتحكم والأتمتة، تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية.

دراسة كارتيتا (Karkéta، ٢٠١٧) هدفت الدراسة إلى تناول تطور التعليم الفني بدولة التشيك فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وأثر ذلك على طبيعة وهيكل سوق العمل، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة تمثل مصدر تهديد للأفراد ذوى المهارات المنخفضة وهو ما يمثل ٤٠ % من الوظائف بدولة التشيك، وأدت الثورة الصناعية الرابعة إلى إحداث تغيرات فى متطلبات سوق العمل، وانعكست الثورة الصناعية الرابعة على النظريات والاتجاهات الحالية فى التعليم بدولة التشيك.

المحور الثاني: الدراسات المتعلقة بالسيناريوهات ومنها:

دراسة (حسن،٢٠١٩) هدفت إلى تحيد أهمية التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، والتعرف على أساليب التنمية المهنية الإلكترونية ومعوقاتها بمدارس التعليم العام، وسبل التغلب عليها فى ظل الثورة الصناعية الرابعة، واستخدمت المنهج الوصفى، وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج منها: إن هناك بعض المعوقات للتنمية المهنية الإلكترونية من أهمها(ضعف القدرة على استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات- تهيئة المناخ التعليمي لاستخدام التقنيات التكنولوجية- لا يوجد خطط لتقدير الاحتياجات الحالية والمستقبلية). وتم وضع سيناريوهات مقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

دراسة (عبد الرازق،٢٠١٩) هدفت التعرف على الإطار الفكري للسياسة التعليمية فى مصر، وتوضيح مفهوم الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها، ومدى استجابة السياسة التعليمية للجامعات الحكومية المصرية لتحديات الثورة الصناعية الرابعة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفى إلى جانب المنهج الاستشرافي. وتوصلت الدراسة إلى سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية استجابة لتحديات الثورة الصناعية الرابعة ووفاءً بمتطلباتها.

دراسة سالمون (Salmon ,2019) هدفت إلى إلقاء نظرة إلى الوراء عبر الطرق السائدة فى تقديم التعليم العالي فى الماضي حتى الوقت الحاضر ثم التطلع إلى الوضع المستقبلي للتعليم العالي. وأوضحت أن هناك تسلسل تقريبي للتعليم ابتداء من الثورة الأولى ثم الثورة الثانية يليها الثورة الثالثة. ونجد الأن ظهور الويب وتطوره فى ظل الثورة الصناعية الرابعة، يتطلب من الخريجين مهارات مختلفة كتحفيز الحوار وتعزيز الاستعداد للتعلم والابتكار حتى يستطيعوا مواجهة المزيد من التغييرات التي تفرضها هذه الثورة بسرعة عبر آفاق أوسع للتعليم العالي.

دراسة يوسف(Yusoff,2018) هدفت إلى تقديم سيناريوهات واستراتيجيات لبناء مستقبل التعليم العالي في ماليزيا فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة. وتم مشاركة مختلف أصحاب المصلحة لاستكشاف المستقبل المحتمل للتعليم العالي في ماليزيا فى القطاعين الداخلي والخارجي. وركز المشاركين على عدد من المجالات الأساسية بما في ذلك آنسنة

مؤسسات التعليم العالى، والاستفادة من التحفيز من أجل تحسين التعليم ، وتنشيط النظم البيئية للتعليم ، ووضع استراتيجيات التعليم لعالم متغير نحو التوازن والتنقل والمواءمة بين التكنولوجيا والبشرية.

دراسة (Benjumea-Arias,2016) هدفت إلى استخدام أسلوب التحليل الهيكلي في الدراسة الاستشرافية لكلية العلوم الاقتصادية والإدارية وتحديد العناصر الاستراتيجية التي تمثل عوامل القوة فى٢٠٢٠. وأوضحت مفهوم أسلوب "ميكماك" MicMac ونتائج تنفيذه لتحديد درجة التأثير والاعتمادية بين متغيرات الدراسة. وتوصلت إلى وجود خمسة عشر متغير يمكن أن يؤثروا فى مستقبل النظام المراد دراسته وتم توزيعها تبعًا لبرنامج ميكماك إلى أربعة تصنيفات (الذاتية– القوة–الصراع–المخرجات).

دراسة عمران (Omran,2014) هدفت إلى تطوير أسلوب التحليل الهيكلي القائم على المعرفة من خلال مدخل التكامل بين RT-Delphi والتحليل الهيكلي. وتم تطبيق الأسلوب المطور في مجالين حاسمين في مصر ، هما الأمن الغذائي والأمن المائي. بالإضافة إلى ذلك، شارك خمسة عشر خبيراً في قضايا الأمن الغذائي والأمن المائي لتحديد وتحليل وتوقع إمكانات الأمن المائي والأمن الغذائي في مصر كأساس للتفكير في حلول تجريبية تهدف إلى الخروج من المشاكل ووضع محركات المستقبل بالإضافة إلى تطوير مستودع للمعرفة يتم من خلاله تحقيق السياسات لدى صناع القرار في مصر.

دراسة ساريكام (Saricam,2013) والتى استخدمت أسلوب تخطيط سيناريو جوديت، وتطبيقها على صناعة الملابس التركية من أجل تحليل بيئة المستقبل بشكل أفضل، وتحديد سيناريوهات المستقبل التى قد تواجه صناعتها. جاءت هذه الدراسة لإجراء تعديلات استراتيجية فى صناعة الغزل والنسيج فى الشركات العاملة بتركيا من أجل تحديد فرص مستقبلية لها، وقد أشارت إلى أن قيمة تجارة المنسوجات والملابس التركية أظهرت نموًا ثابتًا منذ الثمانينيات، مما يجعل هذا أحد القطاعات التي لا غنى عنها للاقتصاد التركي.

التعليق على الدراسات السابقة:

تبين من خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة، ندرة الدراسات التي تناولت سيناريوهات جوديت فى التخطيط والتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى، فهناك الكثير من الدراسات التي تناولت متغير الثورة الصناعية الرابعة من حيث مفهومه وسماته ومتطلباته،

مثل دراسة (Brahim, 2020)، ودراسة(الدقن،٢٠٢٠)، ودراسة (Eldahshan, 2020) ودراسة (حسن، ٢٠١٧)، كما تتفق أغلب الدراسات السابقة فى أشارتها إلى أهمية الثورة الصناعية الرابعة وضرورة إعادة هيكلة التعليم لمواكبة تحدياتها والاستيفاء بمتطلباتها مثل دراسة (Meylinda ، ٢٠١٨)، دراسة (Aida، ٢٠١٨)، ودراسة (لطفى،٢٠١٩) ، دراسة (الشهري،٢٠١٩).

وتتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تناولها بعض الأطر النظرية عن بعض تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وكذلك بعض مكونات منظومة التعليم العالى المصرى، مثل دراسة (الدهشان، ديسمبر ٢٠١٩) التي تناولت تطوير برامج المعلم فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة ، ودراسة (الدهشان، يوليو ٢٠١٩) التى تناولت تقنية إنترنت الأشياء، ودراسة (Berg et al. ، ٢٠١٨) التي تناولت تقنية الأتمتة، وتتشابه أيضًا فى استخدامها لمدخل السيناريوهات مثل دراسة (حسن، ٢٠١٩) التى تناولتها للتنمية الإلكترونية للمعلم كجزء من المنظومة التعليمية، ودراسة (عبد الرازق، ٢٠١٩) التي تناولتها لتطوير السياسات الحكومية فى مصر، ودراسة (Yusoff,2018) التى تناولتها لتطوير منظومة التعليم العالى فى ماليزيا، ودراسة (Benjumea-Arias,2016) التى استخدمت أسلوب ميكماك منفردًا، للدراسة الاستشرافية لكلية العلوم الاقتصادية والإدارية، ودراسة (عمران، ٢٠١٤) التى اعتمدت على منهجية التكامل بين أسلوب دلفى والتحليل الهيكلى.

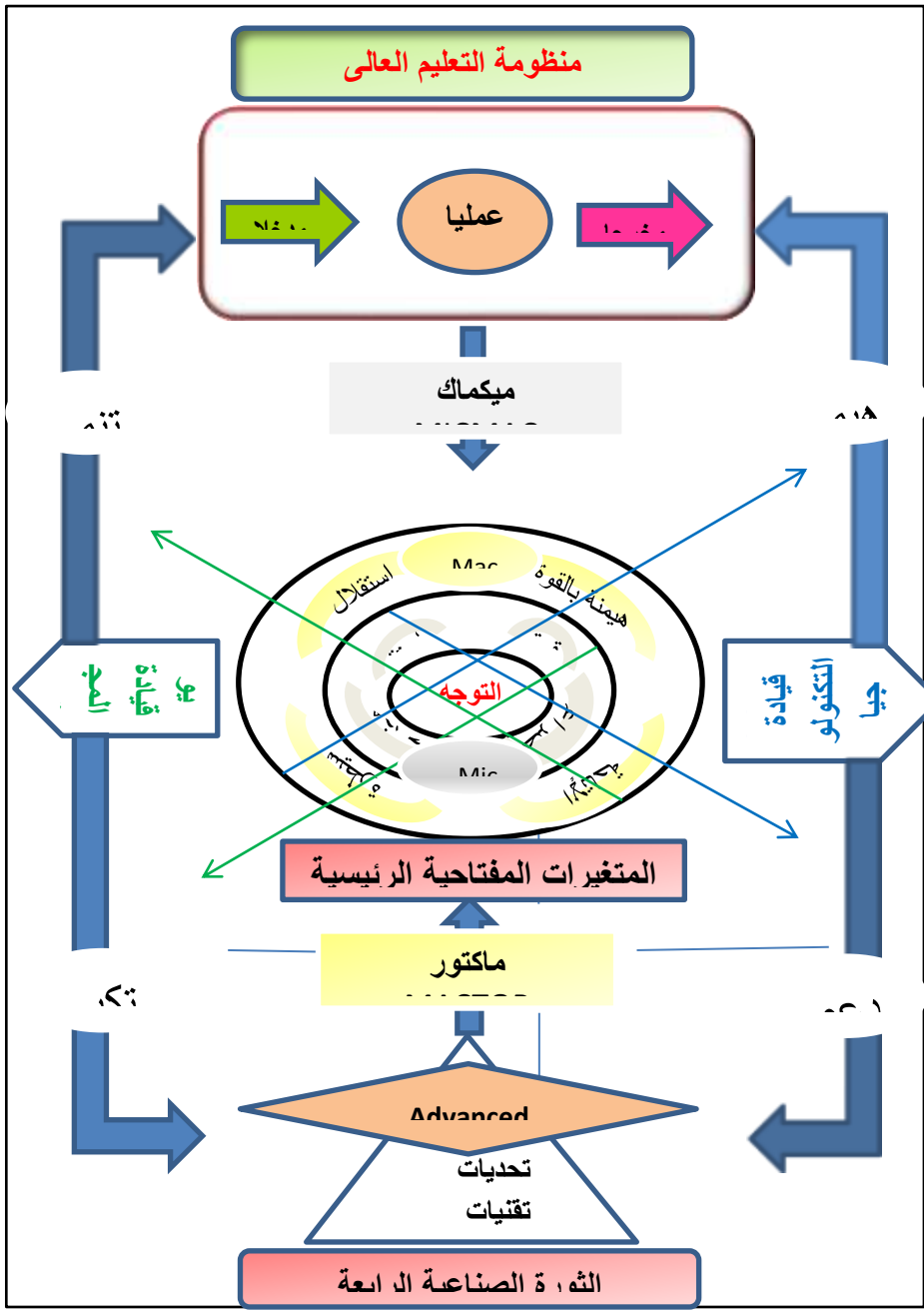
وتختلف عن الدراسات السابقة فى تحديدها لأولويات تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب Advanced SWOT ، إلى جانب تحديدها للمتغيرات المفتاحية لمنظومة التعليم العالى بشكل شامل باستخدام منهجية ميكماك، وتحديد القوى الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة باستخدام منهجية ماكتور.

وانفردت هذه الدراسة عن غيرها بأنها قدمت سيناريوهات جوديت للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى مصر فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وقد استفاد الباحثان من تلك الدراسات في بناء الإطار النظري للبحث، وتحليل واقع منظومة التعليم العالى وتفسير نتائج البحث.

إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث الحالى فيما يلي:

- **مراجعة الأدبيات التربوية فيما يتعلق بالثورة الصناعية الرابعة، والسيناريوهات المستقبلية، من أجل إعداد الإطار النظرى للبحث، حيث اشتمل على المبحث الأول: الثورة الصناعية الرابعة والمبحث الثاني: سيناريوهات جوديت الاستشرافية.**
- **إجراء الإطار الميداني والتحليلي للبحث للتعرف على آراء الخبراء التربويين حول أولويات تقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب Advanced SWOT، وتحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة لمنظومة التعليم العالى فى مصر باستخدام أسلوب ميكماك، وتحديد (التقنيات – التحديات) الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة باستخدام أسلوب ماكتور.**
- **تقديم سيناريوهات جوديت الهيكلية للتنبؤ بمستقبل منظومة التعليم العالى فى مصر فى ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة.**



شكل رقم (١) مخطط سهمي لمتغيرات منظومة التعليم العالى والثورة الصناعية الرابعة
إعداد الباحثان

ثانيًا: الإطار النظرى للبحث:

المبحث الأول: تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها:

إن الثورة الصناعية الرابعة اطلقت من الثورة الرقمية وتكنولوجيا المعلومات ومنصات الحوسبة الإلكترونية وغالبا ما يطلق عليها ثورة الحاسبات والكمبيوتر. ويشكل ظهور الإنترنت أحد أهم معالم وركائز هذه الثورة التي شُكلَ الإعجاز العلمي لها في النصف الثاني من القرن العشرين.

وقد بدأت الثورة الصناعية الرابعة رسميًا مع بداية الألفية الجديدة، وإذا كانت الثورة الأولى قد انطلقت بدفع الطاقة البخارية، والثانية قد هبت عواصفها بتأثير طاقة الكهرباء، والثالثة قد انطلقت على سكة الحوسبة والمعلوماتية، فإن الثورة الصناعية الرابعة قد انطلقت من منصة الإندماج الثوري لمجموعة هائلة من الاكتشافات العبقرية في مختلف مجالات العلوم والمعرفة الإنسانية ولاسيما في مجالي التكنولوجيا الرقمية الهائلة والذكاء الاصطناعي حيث " تندمج التقانات الذكية على نحو تتلاشى فيه الخطوط الفاصلة والحدود القائمة بين ما هو رقمي وتكنولوجي وفيزيائي وبيولوجي .

ويُعد كلاوس شواب Klaus Schwab - رئيس المنتدى الاقتصادي العالمي (World Economic Forum) ومؤسسه – أول من استخدم مفهوم " الثورة الصناعية الرابعة " بصورة علمية وأول من أصله في المنتديات العالمية ووظفه في مراكز البحث العلمية. لقد طرح كلاوس شواب "الثورة الصناعية الرابعة" موضوعًا وعنوانًا للمنتدى الاقتصادي العالمي الذي عقد في دافوس (Davos في دورته السادسة والأربعين، عام ٢٠١٦. وقد توسم هذا المفهوم أيضا كتابه المثير للجدل بعنوان " الثورة الصناعية الرابعة " (The Fourth Industrial Revolution)، الذي نشرت طبعته الأولى في العام نفسه ، ويرى كلاوس أن الثورة الرابعة تنطلق من معطيات "الثورة الصناعية الثالثة" وتؤسس عليها على نحو فارق طَفَري، وهي ثورة الحوسبة الرقمية، التي انطلقت في خمسينات القرن الماضي، ووصلت إلى ذروتها وتطبيقاتها في الذكاء الصناعي الرقمي والتكنولوجيا الحيوية وتلك الماثلة في عبقرية تكنولوجيا التواصل الاجتماعي. ويرى كلاوس شواب أن هذه الثورة تمثل الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية المتعاقبة. ويصفها شواب بقوله "إننا نقف اليوم على أعتاب الثورة الصناعية الرابعة التي ستغير جذريًا الطريقة التي نحيا بها ونعمل.

وسيشمل هذا التحول الجبار جميع مناحي حياتنا، وسيكون فريداً من نوعه في تاريخ البشرية، سواء من ناحية حجم التغيير أو تعقيده (Schwab, K, 2017, P.12) .

وقد وصف المشاركون في المنتدى العالمي في "دافوس" "الثورة الصناعية الرابعة" بأنها "تسونامي جبار" وهو من هذا النمط الذي سيعصف بالمجتمعات الإنسانية، ليحدث انقلابا جذريا في مختلف مظاهر ومعالم وتفاصيل الحياة الإنسانية برمتها. وقد عبر بعض المشاركين عن مخاوفهم إزاء هذه الثورة ولاسيما فيما يتعلق بدور الإنسان ومصيره الاغترابي في دائرة التفاعل الرقمي داخل الفضاء السيبراني، وأن تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة لم تعد مجرد وسائل تغيير أو أدوات تعتمد في عملية تثوير المجتمع وتغيير ملامحه فحسب بل "أصبحت قوى بيئية وأنثروبولوجية واجتماعية وتفسيرية، تَخلق وتُشكل واقعنا الفكري والمادي، وتُلغ فهمنا لذواتنا، وتُحوّر الكيفية التي تربط بعضنا البعض، كما تربطنا بذواتنا، وتُحَسِّن من كيفية تفسيرنا للعالم من حولنا، وكل هذا يجري بصورة واسعة الانتشار، وبعمق، وبلا هوادة" (فلوريدي، ٢٠١٧، ص ١٠).

ويعرفها (Rojoko, 2017, P.p.80-81) بأنها استغلال إمكانيات التكنولوجيا الجديدة ومنها إنترنت الأشياء، ودمج العمليات التقنية بالمؤسسات، والخرائط الرقمية والمحاكاة الإفتراضية للعالم الحقيقي، والمصنع الذكي الذي يشمل وسائل ذكية للإنتاج الصناعي والمنتجات الذكية بهدف تخفيض التكاليف وزيادة الربح، وتقليل وقت تسويق المنتجات الجديدة، وبيئة عمل أكثر مرونة مع الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد الطبيعية والطاقة.

ويعرفها الدهشان بأنها تشير إلى عملية الدمج بين العلوم الفيزيائية أو المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية فى عمليات التصنيع عبر آلات يتم التحكم فيها إليكترونياً وآلات ذكية متصلة بالإنترنت مثل إنترنت الأشياء Internet of Things والطباعة الثلاثية 3D والذكاء الاصطناعي artificial intelligence والروبوتات وغيرها فى شكل تطبيقات تدخلت فى جميع مجالات الحياة والعمل(الدهشان، اكتوبر ٢٠١٩، ص ٨) .

أ -تقنيات الثورة الصناعية الرابعة:

للثورة الصناعية تقنيات عديدة، ويتوقع فى المستقبل أن تزداد تلك التقنيات، ومن أبرز تلك التقنيات ما يلى :

ويوضح الشكل التالى أبرز تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

شكل رقم (٢) تقنيات الثورة الصناعية الرابعة
Source: PWC, 2016, P.2

١-إنترنت الموبيل: Mobile Internet

إن إنترنت الموبيل وإمكانياته غير المسبوقة فى سعة التخزين، وقوة معالجة البيانات، وإمكانية الوصول إلى المعرفة، وامتلاكه لبلايين الأشخاص المتصلين بالأجهزة المحمولة سيصبح عامل قوة حاسم لخلق المعرفة والتعلم، بحلول عام ٢٠٢٢ (Thompson, 2019, P.13).

٢-إنترنت الأشياء: Internet of Things

هو مفهوم متطور لشبكة الإنترنت، يعتمد على سيناريو تفاعل الأشياء عبر الإنترنت لتوفير أفضل الخدمات للإنسان فى المجالات الطبية، والصناعية، والاقتصادية، والتربوية، والرياضية ، بمعنى امتلاك كل الأشياء فى حياتنا القدرة على التواصل مع بعضها البعض من جهة ومع الإنسان من جهة أخرى أو مع شبكة الإنترنت لأداء وظائف محددة خاصة بها أو نقل البيانات بين بعضها البعض من خلال بعض المستشعرات الخاصة المرتبطة بها.(الدهشان، يوليو ٢٠١٩ ، ص ٥٣)

ويتميز إنترنت الأشياء بما يلي:

-قلة دور العامل البشري فأي شيء يتطلب التفاعل البشري لا يعتبر من نظام إنترنت الأشياء، والتدخل هنا يجب أن يكون على الأغلب لتشغيل النظام أو إطفاءه فقط.

-إنه ليس مجرد شبكة من أجهزة الحاسوب فحسب، بل هي في أبسط تعريفاتها شبكة من الأشياء والأجهزة من جميع الأنواع والأحجام، كالسيارات والهواتف الذكية والأجهزة المنزلية ولعب الأطفال والأدوات الطبية والنظم الصناعية وغيرها.

-إن إنترنت الأشياء ليست ظاهرة طارئة كما يبدو، وإنما هي واقع لمستقبل لم تكتمل معالمه بعد ولم تتشكل القاعدة لانطلاقته الصاروخية المرتقبة.

٣-الذكاء الاصطناعي : Artificial Intelligence

يعرف جون مكارثي (John McCarthy) الملقب بأبي الذكاء الاصطناعي هذا المفهوم على أنه "علم هندسة الآلات الذكية، وبصورة خاصة برامج الكمبيوتر"، حيث إنه يقوم على إنشاء أجهزة وبرامج حاسوبية قادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ البشري، وتحاكي تصرفات البشر.(الدهشان، ٢٠٢٠، ص ٨)

ويعرفه عيد عبد الواحد بأنه سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية مما يجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها مثل القدرة على التعلم الذاتي والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج أصلاً. ولكن يؤخذ عليها أنها لا تفكر ولكن تحاكي السلوك البشري.(على، ٢٠١٩)

قد بات الذكاء الاصطناعي في بعض المجالات حقيقة واقعية تحقق من خلاله انجازات كبيرة مثل التعرف على الأشكال كالوجوه أو التعرف على خط اليد وغيرها العديد من المجالات الأخرى كما يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في التشخيص والتحكم اللاخطي كالتحكم بسكك الحديد. (Fouad, 2019, P.7)

هناك نوعان من الذكاء الاصطناعي:

- ذكاءً يتمثل فى الآلات القوية التي تفكر بشكل خلاق يحاكي عملية التفكير الإنساني أو العقل البشري كله، حيث يفترض فى هذه الآلات أن تجمع معلومات وتحللها واتخاذ العلاقات المنطقية بها بنفس طريقة البشر، ثم تتخذ قرارًا بناءً على هذه التحليلات، وتتعلم الآلة من أخطائها ثم تُطور نفسها، ولديها القدرة على تطوير "الوعي الذاتي"

لنفسها باستخدام الشبكات العصبية ذات الطبقات المتعددة، ويمكنها فهم بيئتها والتعلم ولديها الإمكانيات لإحداث تغيير. (Heaven, 2017,P.210)

-ذكاء ضعيف متمثل فى تولي الأنشطة البشرية ، نمذجتها ، أتمتة المهام المعقدة ولكن بطريقة روتينية، وفيه تبرمج الآلات بخوارزميات معينة لكي تؤدي مهمات فى بيئة ما، ولا تستطيع الآلة العمل خارج البيئة المحددة، أو إنجاز أى شىء لم تبرمج مباشراً على فعله، وهذا يجعلها تحاكي المهارات والقدرات البشرية فى بعض المهمات، ربما تتفوق عليها أحياناً مثل الآلات الحاسبة البسيطة. (Ramge & Schwochow, 2018, P.105)

كما تم استخدام برامج الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات كتحليل البيانات الاقتصادية كالبورصة ويستخدم أيضاً في الألعاب الحاسوبية حيث تم تطوير نظرية الألعاب وذلك بالاستفادة من الذكاء الاصطناعي وقد ساهم الذكاء الاصطناعي كثيرا في هذا المجال.

٤-الروبوتات: Robots

هي آلة كهروميكانيكية قادرة على القيام بأعمال مبرمجة سلفاً إما بإنجاز وسيطرة من الإنسان أو برامج حاسوبية، ولديها القدرة على تعزيز إحساسها، وذكائها. ((Brahim,2020, P.6

وتستخدم الروبوتات فى عدة مجالات منها: المفاعلات النووية وتمديد الأسلاك وإصلاح التمديدات السلكية التحت أرضية واكتشاف الألغام وتستخدم الروبوتات أيضا في الصناعات كصناعة السيارات والطائرات والمعالجات وغيرها من المجالات الدقيقة. (الدهشان، ٢٠٢٠، ص ٨)

٥-الحوسبة السحابية:Cloud Computing

تعرف على أنها تقنية خدمية تتيح للمستخدم تخزين ملفاته وبياناته على خوادم الحوسبة السحابية فى صورة ملفات يمكنه الوصول لها عن طريق الإنترنت من أى مكان وفى أى زمان دون أن يهتم بالكيفية التي تعمل بها هذه الخدمة، فهى "تقنية نقل عملية المعالجة من جهاز المستخدم إلى أجهزة خادمة عبر الإنترنت وحفظ ملفات المستخدم هناك ليستطيع الوصول إليها من أى مكان وأى جهاز، ولتصبح البرامج مجرد خدمات وليصبح كمبيوتر المستخدم مجرد واجهة أو نافذة رقمية.(الدهشان، ٢٠١٧، ٣١)

٦- الواقع المعزز: Augmented Reality

هو تكنولوجيا التصور البصري التي تدمج الواقع الحقيقى مع الواقع الإفتراضي فى نفس الوقت لإضفاء مزيد من الواقعية ، كنظارات الرؤية الافتراضية والفيديوهات والأشكال ثلاثية الأبعاد، مما يجعل الفرد يتفاعل مع المحتوى الرقمي.

(Chin-Ming, C., & Yen Nung, T., 2012, P. 649)

وتعتمد تقنية الواقع المعزز على تعرف النظام على ربط معالم من الواقع الحقيقي بالعنصر الإفتراضي المناسب لها، والمخزن مسبقًا فى ذاكرته، كإحداثيات جغرافية أو تاريخية، أو فيديو تعريفي أو معلومات عن مكان، أو أى معلومات أخرى تعزز الواقع الحقيقي، وتتم هذه العملية بالاستعانة بكاميرا الجهاز اللوحي أو الهاتف النقال أو نظارات خاصة لرؤية الواقع الحقيقي الذي يعمل البرنامج بربطه بواقع افتراضي معزز للمعلومة الحقيقية. (العمرجي، ٢٠١٧، ص ١٣٦)

فاستخدام نظارات الهيلولينس Hololens ، من اختراع شركة مايكروسوفت، لمحاكاة الواقع بشكل أفضل بل والتفاعل معه فهي تقوم على خلق أجسام ثلاثية الأبعاد وصور تخيلية، وبإمكانك رؤية وسماع والتفاعل مع هذه الأجسام أو الصور عن طريق حركة يديك وذلك لاسلكيًا فهي لا تحتاج إلى أى توصيلات بحاسوب أو هاتف كما أنها مزودة بعدسات عالية الدقة ونظام صوتي ممتاز والعديد من الحساسات التي تعمل بالتكامل مع معالج مركزي ليساعدك فى مع هذه الأجسام التخيلية بشكل أفضل.(المزروعي، ٢٠١٩، ص ١٢١)

٧-الواقع الإفتراضي: Virtual Reality

هو بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد مصممة بواسطة برامج كمبيوترية، يحيط الواقع الافتراضي بالمستخدم ويدخله فى عالم وهمى(قد يكون خياليًا أو يكون تجسيد للواقع الحقيقي) ويتم التفاعل مع هذا الواقع نتيجة التفاعلات التي تحدث بين البيئة الإفتراضية وحواس المستخدم واستجاباته. (المزروعي، ٢٠١٩، ص ١٢٢)

٨-السيارات ذاتية القيادة : Self-Driving Cars

هي سيارات تعمل ذاتيًا بتاثير ضعيف من الإنسان. (العلمي، ٢٠١٧ ، ٣٢)

٩-جيل علم الجينات المتقدم (النانو): Genomics

جيل يعتمد على التسلسل الجيني السريع والمنخفض التكلفة، وقادر على انجاز تقدم علمي كبير فى تحليل البيانات فى علم الأحياء التخليقي، وكتابة الحمض النووى.(قبيل، ٢٠١٨، ٢٣-٤٦)

١٠- الطابعات ثلاثية الابعاد : 3D printers :

استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد المستخدمة فى إنتاج طبقات بدلاً من أساليب التصنيع التقليدية حيث أنها تحول الواقع الافتراضي إلى واقع مادي بسيط.(MaMaster, 2018, P.139)، وتهدف إلى طباعة الأشياء فى شكل طبقات ومواد تعتمد على نماذج رقمية.

(Brahim,2020, P.36)

١١-الطاقة المتجددة: Sustainable Energy:

توليد الطاقة الكهربائية من مصادر قابلة للتجديد لتقليل التأثير الضار على الانسان.

(Brahim,2020,P.36)

١٢- البلوكشين Blokchain: (المزروعي،٢٠١٩، ص. ١٢٨)

إن تقنية البلوكشين عبارة عن قاعدة بيانات تستخدم آلية التشفير (Cryptography) لبناء سجل دفترى إلكتروني لا مركزي- موزع إنتشارياً- غير قابل للتعديل أو التلاعب، تهدف لتخزين والتحقق من صحة وترخيص التعاملات الرقمية على شبكة الإنترنت، بدرجة أمان عالية وتشفير من المستحيل اختراقه، وذلك يعتبر انجازًا كبيرًا فى سرية المعلومات والبيانات.

وتتمكن هذه التقنية من حفظ البيانات الأكاديمية وسجلات الطلبة وعلاماتهم واختباراتهم وأوراقهم الرسمية وشهاداتهم العلمية، وسائر أداءهم أثناء مرحلة التعليم فى سلاسل خاصة.

١٣-البرامج التعليمية المتطورة : Advanced Educational Programs

يقصد بها برامج تعليمية ومؤهلات قصيرة المدى لاكتساب كفاءات مهنية مختلفة بحيث تستجيب لتغيرات الصناعة وسوق العمل، وتتطور بسرعة مع الاحتياجات المتغيرة للقوى العاملة بالإضافة إلى التركيز على الإدراة المهنية للطلاب أثناء الدراسة وبعد تخرجهم

لزيادة مهاراتهم بشهادات قصيرة المدى كما تقوم مؤسسات التعليم العالي بدور الوسيط بين رواد الأعمال الشباب والداعمين والموجهين والمُمَولين المحتملين .(Dewar, 2017)

١٤-مخزنات الطاقة: :Energy Stores

تعبر عن الأجهزة التي تخزن الطاقة لوقت لاحق لاستخدامها، كالبطاريات.

(Brahim,2020,P.36)

وهذه التقنيات تفرض عددًا من التحديات على مؤسسات التعليم الجامعي، ومن أهمها التوظيف المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتحول من استهلاك المعرفة إلى إنتاجها.(العويني، ٢٠١٦، ٣)

وفى هذا الاطار يرى "وطفة" أنه في ظل تلك التحديات الكبيرة التي تواجه المجتمعات الإنسانية في مواجهة مستقبل عاصف بالتكنولوجيا المهولة فإن معظم الباحثين يتوجسون خيفة من الآثار المدمرة لهذه التكنولوجيا في مجال العلاقات الاجتماعية والبناء الاجتماعي ولاسيما مسألة الهوية. ومن أكثر القضايا إثارة للخوف والذعر مسألة الصراع بين الإنسان والذكاء الاصطناعي الذي يهدد الوجود الإنساني برمته. وهناك نفر من المفكرين المتفائلين الذين يرون بأن الإنسان بما يمتلك من ذكاء تاريخي سيكون قادرًا على مواجهة مختلف التحديات وتوجيه مسار الحضارة القادمة تحت مزيد من السيطرة (وطفة،٢٠٢٠، ص ١٠).

ب -تحديات الثورة الصناعية الرابعة:

١. إيجاد سياسات جديدة (التعلم عن بعد - التعلم مدى الحياة) تتيح التعليم للجميع باستخدام التكنولوجيا.

إن التعليم فى عصر الثورة الصناعية الرابعة سوف يتاح في أي وقت وفي أي مكان وعلى أي حال، ويستطيع المتعلمين الوصول إلى ما يرغبون فيه من دورات تقدمها مؤسسات التعليم العالي بشكل أسهل من خلال منصتها الإلكترونية التفاعلية عبر الإنترنت .علاوة على ذلك، قد يكون لدى المتعلمين جدول زمني للعمل والحياة مزدحم بكثير من المهام، فيجدوا أن طبيعة العملية التعليمية بهذه الآلية مناسبة لاحتياجاتهم. (Yusoff, 2018, P.42) وذلك يشكل تحديًا أمام مؤسسات التعليم العالى التقليدية فى التوجه إلى التعلم عن بعد، وتزويد المتعلمين أيضًا بمهارات التعلم مدى الحياة.

ويشير ألفين توفلر في كتابه"Future Shock" "فيوتشر شوك": " أن الأميون لن يكونوا في القرن الحادي والعشرين هم أولئك الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة ، بل أولئك الذين لا يستطيعون التعلم مدى الحياة "، لم يَعد بالإمكان إنهاء التعليم المنظم بعد مغادرة الكلية ، بل يجب أن يصبح التعليم مسعى مدى الحياة ، ويجب أن تتطور جامعاتنا لتوفير تلك الفرص. (الدهشان ، ٢٠٢٠، ص ١٨)

مما يؤكد أن الأمر لا يقتصر على حقيقة مؤداها أن الآلات ستتولى الوظائف التي يقوم بها البشر اليوم، فإن ٨٥ في المائة من الوظائف التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة حتى عام ٢٠٣٠ غير موجودة حتى الآن، كما جاء فى تقرير معهد ديل للتكنولوجيا والمعهد للمستقبل.(IFTF,2017, p.12)

فوظائف الثورة الصناعية الرابعة تتطلب بعض المهارات الضرورية للقوى العاملة في المستقبل مثل الإبداع والفضول والتفكير. لذلك يصبح رعاية المتعلمين وتأهيلهم مدى الحياة تحديًا ينبغى مواجهته ضروريًا. (الدهشان ، ٢٠٢٠ ، ص ١٣)

٢. تأهيل كوادر بشرية قادرة على التعامل مع تكنولوجيا العصر الرقمي.

إن عصر الثورة الصناعية الرابعة يفرض تحديًا أمام الكوادر البشرية وضرورة امتلاكها إلى المهارات الرقمية التي تتطلب مزيجًا من العقلية الرقمية التي تشمل البرامج والمعلومات والنظم والابتكار، والمعرفة التي تشمل النظريات والفهم والتحليل، والكفاءات المهارية، والاتجاهات التي تشمل القيم والمعتقدات ومنها الإبداع، والاستقلالية، والإدارة، والفردية، والثقة، والتعاون، والتكامل. (Gekara, Molla, Snell, Karanasios, & Thomas, 2017,pp.12-3)

٣. تغير حجم ونوعية الوظائف، وفرص العمل المتاحة.

نظرًا لأن المهارات الرقمية المطلوبة تختلف عن المهارات الحالية فضلًا عن أن التشغيل الآلي سيحل محل العمالة مما ينجم عنه تحديًا متمثل فى اتشار البطالة بالإضافة إلى إنشاء فرص عمل جديدة تؤدى إلى زيادة الطلب على القوى العاملة المؤهلة فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.(Xu et al., 2018, p.94)

كما جاء فى تقرير معهد ديل للتكنولوجيا والمعهد للمستقبل، إن الروبوتات قامت بأنشطة لا ينبغي للبشر أو لا يريدون القيام بها أو مهام متكررة أو مهام التي لا تتطلب مهارات معرفية خاصة أو حل المشكلات أو مواقف خطيرة . (IFTF,2017, p.3)

٤. زيادة الوعي الاجتماعي بالتفاعلات الإلكترونية.

مع التطورات التكنولوجية الحالية ونطاقها العريض اللاسلكي والهواتف الذكية والأدوات المحمولة، أصبح الناس أكثر اتصالاً عبر الإنترنت. ومع ذلك، يُنظر إلى المجتمع على أنه منفصل فعليًا عن العالم الحقيقي.

وفى العصر الحالى توجد مصطلحات جديدة مثل إدمان التكنولوجيا، وذلك لأنها أصبحت أكثر شيوعًا، وأصبح الأفراد أكثر إلحاحًا بالاتصال المستمر بالإنترنت.(2018,p.42, Yusoff)

وتؤدي زيادة الاحتكاك مع الآلات إلى انفصال البشر تدريجياً عن محيطهم الاجتماعي البشري، وهو ما يفقد العلاقات الإنسانية مرونتها التقليدية، ويجعلها أكثر صلابة وجموداً، فتتحول طرق التفكير والتفاعلات البشرية من التعقيد المفيد إلى التنميط، ولو كان منتجاً، ويصبح الهدف من العلاقات الإنسانية مادياً بعدما كان معنوياً بالأساس.(الدهشان، ٢٠٢٠، ص١١)

٥. الترابط الشبكي للجامعات عبر الإنترنت وصانعتها للقرار فى ظل التنافسية العالمية.

إن الثورة الصناعية الرابعة تفرض تحديًا جديدًا للجامعات فى ترابطها شبكيًا من خلال الإنترنت فى المستقبل، فصناعة القرارات المستقبلية سوف تكون من خلال قرار صغار المسؤولين المنتخبين، وسوف يشكل هذا مشكلة قد تؤدي إلى أن يصبح نظام التعليم العالي حكمًا لأقلية بلا روح من خلال التكنولوجيا. (Yusoff , 2018 ,P.52)

٦. زيادة التعاون الاقتصادي بين الجامعة وغيرها من الجامعات إقليميًا وعالميًا.

يتحول الاقتصاد فى ظل الثورة الصناعية الرابعة إلى الاقتصاد المشترك بدلًا من الملكية حيث عُزِّزَت المشاركة فى البيانات من خلال الخدمات السحابية، وهذا ما يؤدى إلى تغير فى النظام الاقتصادي الموجه نحو الاستهلاك إلى الاستهلاك المشترك أو التعاوني وهو النظام الاقتصادي القائم على المشاركة من خلال تسهيل مشاركة الموارد المطلوبة ولا تقتصر على السلع فقط بل والوقت والأفكار والمعرفة والتقنيات والخبرة بتكلفة منخفضة وبصفة خاصة من خلال الشبكات الاجتماعية.(Stăncioiu,2017, p.76)

٧. توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمى.

تهدف الثورة الصناعية الرابعة إلى إعداد مواطنين قادرين على استثمار تقنيات الأجهزة المحمولة والحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء وغيرها، ويتم ذلك فى بيئة تقنية بهدف تحسين جودة التدريس والتعلم والتدريب فى أى وقت وأى مكان. وهذا يفرض تحديًا على مؤسسات التعليم العالى فى التوجه لتغيير طريقة التعلم ومنها الحوسبة السحابية التي قد تعطل نظم التعليم الحالية حيث أنها تسهم فى التعلم بشكل أسرع وأكثر كفاءة، كما تسهم فى تطوير مهارات الطلاب وإعدادهم لسوق العمل الجديد، وتعزيز الابتكار المحلى مع تقديم أقوى الحوافز، ومشاركة الموارد عبر المؤسسات بطريقة سلسلة، والتعليم كخدمة يقتضي طرقًا تعليمية أحدث وأكثر تقدمًا للتعامل مع التعقيد الاجتماعي المتزايد باستمرار.

(Xing & Marwala, 2017, p.8)

٨. محاكاة التفكير الانساني.

إن عصر الثورة الصناعية الرابعة يستخدم نظم تفاعلية مبنية على الحاسبات الآلية ، وصُممت بحيث تحاكي تفكير الخبير البشري بغرض التوصل إلى حلول لمشاكل معينة من خلال إجراءات استدلالية وطرح توصيات للمساعدة فى عملية اتخاذ القرار. وهذه النظم تواجه مؤسسات التعليم العالى بتحديًا جديد، يتمثل فى محاكاة المعلم وتمثيل معرفته وخبرته لأن المبدأ فى نظم التدريس الذكية هو محاكاة المعلم البشري فى سلوكه وتصرفاته وقراراته فى المواقف التدريسية المختلفة، ومحاكاة عمليات التفكير لديه فى معالجة المسائل أو المشكلات المرتبطة بموضوع دراسي معين، وتعتمد بدرجة أساسية على نمذجة وتمثيل المعرفة الخاصة بالمعلم.(إسماعيل،٢٠١٧، ص ٣٢)

٩. زيادة الإنفاق على البحث والتطوير فى المجال الرقمي بالجامعات.

إن المجال الرقمي فى الجامعات يواجه بعض التحديات المتمثلة فى: عدم وجود رؤية العمليات الرقمية ، وعدم توفير الدعم من قبل القيادة، وعدم وضوح الاستثمارات الرقمية، وزيادة المتطلبات المالية، والتوسع البطىء فى تقنيات البنية التحتية الأساسية.

(PwC network, 2016, pp.9, 17)

١٠. الانفتاح على المنتجات التقنية الجديدة.

الانفتاح من التحديات التى تواجه الجامعات فى مواكبة النظام العالمي الجديد، واستخدام المنتجات التقنية المبتكرة للمحاكاة الافتراضية لتجاوز الروتين والإجراءات الورقية المملة خاصة فى نظم القبول والتسجيل والامتحانات، وعالمية الشهادات، وتوفير قواعد بيانات مفتوحة مع المؤسسات العلمية العالمية التي تحتوى على المواد التعليمية لدعم مقررات التعليم الإلكتروني، وتوفير التدريب للطلاب فى كافة التخصصات.

(الرميدي وطلحة، ٢٠١٨، ص ٦)

١١. **تغيير النظرة لشكل التعليم فى المستقبل – جامعة بلا مبني.**

فى ظل الثورة الصناعية الرابعة نجد أنها فرضت تحدياً متمثل فى التحرر من مؤسسة التعليم العالى كمبنى أو كحرم جامعي، فلم يصبح المتعلمين فى حاجة إلى الحياة في الحرم الجامعي والتي تتضمن، الحضور الفعلى في قاعة المحاضرات، وإجراء مناقشات وجهًا لوجه مع الأساتذة والأصدقاء، والعيش في المساكن الجامعية، والتعامل مع أقران متنوعين يمكن الاستفادة من تجاربهم المختلفة فى الحياة. فتقنيات الثورة الصناعية الرابعة سوف تفقدهم الخبرات العظيمة للحياة فى الحرم الجامعي كجزء من سنوات نموهم بالحياة الجامعية، وتستبدلها من خلال المنصة الإلكترونية. (P. 46, 2018 , Yusoff)

١٢. **تأثير العصر الرقمي على التغيرات البيئة المحيطة بالانسان.**

إن تقنيات العصر الرقمي من صنع الإنسان، ووفق تقرير المخاطر العالمية ٢٠١٨، إن مصدر القلق العالمي الذي يهدد الحياة الإنسانية وتتصدر هذه التحديات الاحتباس الحراري للأرض، وفقدان التنوع البيولوجي، وانهيار النظم الإيكولوجية، والكوارث الطبيعية الكبرى، والكوارث البيئية كلها كانت صناعة بشرية، وفشل المجتمع الإنساني من إيقاف تدهور المناخ وخفض تأثير تغير المناخ والتكيف معه. ويطرح شواب عدد من القضايا المخيفة في المستقبل متسائلاً: ماذا لو فشل المجتمع الإنساني في زراعة السلع الأساسية مثل الحبوب والذرة والأرز ؟ وهو أمر يهدد وجود الإنسان غذائيًا . وماذا يمكن أن يؤدي تطور الذكاء الاصطناعي بطريقة سلبية؟ ألا يمكن أن يهدد الحياة الإنسانية برمتها؟ وماذا يمكن أن نفعل عندما تموت التجارة العالمية بسبب زيادة الحروب التجارية؟

وهناك أسئلة كثيرة تفرض نفسها في مختلف جوانب تأثير الثورة الصناعية الرابعة في الحياة الإنسانية المعاصرة. (الدهشان،٢٠٢٠، ص ١١)

١٣. ايجاد نهج قانوني لضمان التوازن بين الإنسان والآلة.

هناك تحديات مرتبطة بكيفية إيجاد توازن بين أنظمة الذكاء الاصطناعي والبشر، من بينها: هل سنتقبل الروبوتات بيننا فى المجتمع وآثار ذلك على القيم والعلاقات الإنسانية، وهل سنسمح للروبوتات أن تقوم برعايتنا والعناية بنا فى المنزل؟ وكيف ستكون نظرتنا للروبوتات الشبيهة بالبشر والقادرة على التعرف على مشاعرنا؟ بالإضافة إلى حدود المسئولية والمساءلة والخصوصية عند استخدام الروبوتات، مثلًا إذا أصاب الذكاء الاصطناعي أو الروبوت عطل فى برمجياته وتسبب فى حدوث أضرار لشخص ما، من هو المسؤول؟ هل صاحب الروبوت أم الشركة المصنعة له؟ وماهي الضوابط والتشريعات القانونية والأخلاقية المناسبة قبل نشر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى مجتمعاتنا؟. (الدهشان، يوليو ٢٠١٩ ، ص ٦)

١٤. ايجاد اللوائح القانونية للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية.

إن التعامل الرقمي يواجه بعض مخاطر الهجمات الإلكترونية الواسعة النطاق، والذي ارتفع منسوبها عبر الإنترنت وأصبحت تشكل خطراً عالمياً على مدى السنوات العشر المقبلة. (الدهشان ، ٢٠٢٠، ص ١٠)

فوجود كل شيء مرتبط بكل شيء آخر في إنترنت الأشياء سيزيد بشكل كبير من نقاط الضعف الموجودة في أي شبكة معينة. لزيادة الوصلات وعبء الاتصال، كما يجب أن تكون الأنظمة أكثر أمانًا. أى مزيد من الأمن السيبراني. ستحتاج المؤسسات إلى تعيين شبكاتها وتقييم المخاطر والعوامل الحاسمة المتعلقة بأمنها. يجب أن يفحص هذا التقييم سبل الحماية من إمكانية الوصول إلى الأنظمة، مثل التهديدات المحتملة من المصادر الداخلية، من الموظفين الساخطين أو الخطأ البشري الداخلي بالمؤسسة، والمصادر الخارجية بما في ذلك المتسللين لنظام المؤسسة أو الإرهابيين الإلكترونيين. علاوة على ذلك،. يمكن أن تكون هذه المخاطر من مصادر مقصودة أوغير مقصودة. كما أن مصادر المخاطر غير المقصودة تشمل الأخطاء التي يصدرها العاملين بالمؤسسة أنفسهم أو التي تسببها الطبيعة نفسها مثل العواصف التي تسبب اضطرابات في الاتصال. كما يجب على الأفراد أيضًا تقييم مخاطرهم،

تمامًا كما تفعل المؤسسات. وفى المستقبل قد يكون لدى الإنترنت مزيد من المعلومات حول الأفراد أكثر من أصدقائهم أو أسرهم. فمن المؤكد أن قدرة البيانات على المعالجة والسرعة التي يمكن أن يتم بها تتجاوز قدرة الأفراد وسرعتهم. لذلك من الضروري وجود ما يضمن الملكية الفكرية، والتأكد من وجود تأمين وإجراءات أمنية وتحديد أي ضعف بشكل كاف. (Goode, 2018)

فيجب أن نأخذ في الاعتبار التهديدات الأمنية المتغيرة – فالإداريين بالمؤسسة الذين يربطون أجهزتهم الشخصية بشبكاتها قد يشكلون هجمات قوية للتسلل إلى نظام المؤسسة– فيصبح الوضع أكثر تعقيدًا. كما أن البيانات يمكن أن تفقد من قبل الإداريين أنفسهم ، سواء عن قصد أو غير قصد، فعلى سبيل المثال، نجد أن أكبر الهجمات في السنوات الأخيرة كانت هجمات ضارة ومعظمها خارجية، يشار إليها بشكل جماعي أو شائع باسم القرصنة أو إرهاب الإنترنت. وتتخذ طرقًا متعددة منها : عمليات القرصنة لتحريك الأموال ، مثل المتسللون الروس الذين سرقوا ١٠ ملايين دولار من حسابات عملاء سيتى بنك Citibank ، أو عمليات إرهاب الإنترنت ، مثل الأضرار التي لحقت بموقع ويكنس WeaKnees.com بـ ٢ مليون دولار على مدار ستة أسابيع من هجوم الروبوتات عليه، والمتسللون يستفيدوا من التلاعب بأسعار الأسهم أو قرصنة البرامج بتكلفة تقدر بأكثر من ٥٠ مليار دولار سنويًا. Romney (and Steinbart 2017, 159-167)

١٥. دعم سياسة الابتكار والإبداع وريادة الأعمال

إن سياسة الابتكار والإبداع أصبحت تحديًا يواجه مؤسساتنا التعليمية ففى عصر التكنولوجيات الرقمية لن تمثل العمالة العادية ولا رأس المال العادي المورد الذي يُعد أكثر ندرة وقيمة. بل يمثله الأفراد القادرين على إنتاج أفكارًا مبدعة وإبتكارات جديدة. ففي المستقبل تصبح المواهب، أكثر أهمية من رأس المال، وتمثل العامل الحاسم فى الإنتاج. ويصبح الأشخاص الذين يمثلون المورد الأكثر ندرة من يمتلكون أفكارًا ، وليس عمالًا أو مستثمرين . (Brynjolfsson, McAfee, and Spence 2014)

كما أن البحث عن المواهب سوف يؤدى إلى ظهور سوق عمل قد يصبح معزولًا بشكل متزايد. سيتم فيه استبدال الوظائف ذات المهارات أو الأجور المنخفضة بأجهزة الكمبيوتر والرقمنة (Leswing 2017). على الرغم من إنه غير مرجح استبدال الوظائف ذات الأجور

الأعلى التي تتطلب المزيد من المهارات التى لا تستطيع أجهزة الكمبيوتر أدائها. ولكنه قد يؤدي إلى زيادة التوترات الاجتماعية. (Wolf, 2015, P.125)

فالثورة الصناعية الرابعة هي أكثر من مجرد تغيير مدفوع بالتكنولوجيا. فهي مدعومة بالابتكار للتأثير بشكل فعال على صناعاتنا وقطاعاتنا الأساسية، مثل التعليم والصحة ورواد الأعمال. فنجد أنها طمست تقنياتها بالفعل الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية. والابتكار التكنولوجي شقَ طريقه إلى التعليم العالي حيث يعيد تعريف الطرق التقليدية التي تقدمها الجامعات للطلاب. وينشأ طرق جديدة للمناهج والتعليم، ويتغير التركيز من طرق التدريس إلى أنماط التعلم، ويتم تطوير المناهج البديلة باستمرار. كما يعيد الابتكار التكنولوجي تشكيل طريقة عمل الجامعات. ويتم الآن إنشاء أسواق جديدة وتحديد منتجات جديدة. فعلى سبيل المثال تتنافس نت فيلكس (Netflix) مع التلفزيون التقليدي. كما تتنافس سيارات أوبر (Uber) ضد سيارات الأجرة التقليدية. فاستطاعت هذه الشركات عرض هذه المنتجات المماثلة للعملاء بطرق عمل جديدة. (Jules, 2017,P.281)

١٦. إيجاد شرائح موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي.

إن دخولنا عصر الآلات أصبحنا بحاجة لشرائح موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، فقد أعلنت جامعة كارنيغي ميلون Carengie Mellon University الأميريكيّة في السنة الماضية عن افتتاح مركز جديد لدراسة علم الأخلاق الخاصّ بالذكاء الاصطناعي artificial intelligence. وقد نشر البيت الأبيض، أثناء ولاية الرئيس باراك أوباما، بحثاً عن الموضوع نفسه. ومن ثمّ أعلن عمالقة التقنيات، بما فيهم فيسبوك وغوغل، عن شراكة ليخطّوا هيكلاً أخلاقيّاً للذكاء الاصطناعي.

وفى هذا العصر الذي يتميز بالذكاء الاصطناعي والأتمتة والروبوتات والهندسة الوراثية ، لدينا مخاوف أخلاقية جديدة ناشئة. نشأ معها الكثير من الجدل حول الهندسة الوراثية واستخدام أدواتها وتقنياتها البحثية. من ناحية، إنه من المستحسن استخدامها لمنع الأمراض الوراثية. من ناحية أخرى، ما هي المبادئ التوجيهية، أو التنظيم، أو الحدود الأخلاقية التي يجب أن نضعها من أجل منع وراثة التلاعب الزائد للصفات الوراثية المرغوبة؟ .(Al-Rodhan, 2015)

كما أصبحت الروبوتات، المليئة بالذكاء الاصطناعي والقدرة على التعلم الآلي، أكثر ذكاءً واستقلالية، لكنها لا تزال تفتقر إلى ميزة أساسية – القدرة على التفكير الأخلاقي. وهذا

يحد من قدرتهم على اتخاذ قرارات جيدة أو أخلاقية في المواقف المعقدة. علاوة على ذلك، فإن السؤال الأكثر أهمية هو من الذي يجب أن يدعم الروبوتات بالمعايير الأخلاقية. كما أن القيم الأخلاقية تختلف اختلافًا كبيرًا من فرد إلى آخر، عبر البلدان، والأديان، والحدود الأيديولوجية.(Al-Rodhan, 2015)

وفي عام ٢٠١٠ ، أشار "هاري لويس" ، عميد كلية هارفارد السابق في كتابه "التميز بدون روح: كيف نسيت جامعة عظيمة، التعليم" ، إلى أن الجامعات فقدت الإحساس بأن مهمتها التعليمية هي تحويل المراهقين إلى بالغين وإكسابهم التعلم والحكمة والمسؤولية عن حياتهم الخاصة ومجتمعهم المدني. فصُممتْ المناهج الدراسية في الجامعة لتلبية متطلبات سوق العرض والطلب بدلاً من تحقيق الهدف التعليمي النبيل، إلى جانب أنها مثل مصنع ينتج "منتجات" ضخمة لتلبية سوق العرض والطلب وفقدت الإحساس بزراعة القيم الإنسانية في "المنتج" الطالب الجامعي. ومع التقدم التكنولوجي التنموي الذي لا يمكن إيقافه، لم يظهر أي علامات للتباطؤ فى تأثير سوق العرض والطلب على التعليم العالي.(Yusoff, 2018,P.47)

في نهاية المطاف، يشير الباحثان إنه لن يسيطر المواطن الآلي على المواطن البشري، مما يضمن ذلك التعايش بين كليهما في نظام تكافلي فى مؤسسات التعليم العالي.

جـ - سمات الثورة الصناعية الرابعة:

تتميز الثورة الصناعية الرابعة عن غيرها من الثورات الصناعية الأخرى بصفة عامة بثلاثة سمات رئيسة تميزها عن سابقاتها من الثورات، وهي : السرعة (Rapidity) الهائلة لتحولاتها نتيجة تصغير منتجات تكنولوجيا المعلومات للحد الأدنى، وعمق فاعليتها (Connectivity) في الزمن الحقيقى ، والتعقيد (Complexity) نظرا لدمج التقنيات وإزالة الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، واعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي وبناء الثقة الرقمية، والشمول (Inclusiveness) في كل مناحي الحياة سواء العناصر المادية أم غير المرئية كالفن والمعايير الاجتماعية، إضافة الى اعتمادها على المهارات والمعرفة لتفعيل التحول الرقمي وبناء الثقة الرقمية.

كما أضاف (عبد الصادق، ٢٠١٨، ص ١٨) سمات أخرى تمثلت فى :

أ- تصاعد دور الإبداع والابتكار في عملية الإنتاج بصورة أكبر من رأس المال.

ب - تعتمد على الاستفادة من كل المنجزات الحضارية.

ج - لن تأتي بخدمات جديدة، بل ستعمل على تغيير النظم المعمول بها.

د - تأتي عملية التطوير من خلالها في شكل طفرات هائلة النمو وليس بصورة خطية أو موجه.

هـ -إن تأثيرها لن يقتصر على ما تقوم به من أفعال، بل ستغير كل ما هو بداخلنا.

و-تغير الثورة التكنولوجية شكل المناهج الدراسية فتظهر مناهج الكترونية تتميز بدرجة عالية من الغنى المعرفي وذات طبيعة تفاعلية تعمل على إثارة دافعية الطالب للتعلم، وتركز على تنمية المهارات وتنوعها بحيث تجعل المتعلم قادرًا على مواجهة التغيرات السريعة للمجتمع، لذلك يجب أن تواكب مناهجنا العلمية هذا التطور المستمر للثورة التكنولوجية وتهتم بحوسبة بعض المواد الدراسية (عبد الحميد، ٢٠١٦، ص ١٥٥).

د -تحقيق التعليم العالى لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة:

أشار(Johansson, 2017) إن تحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يستغرق بعض الوقت لرسم نقاط القوة لدى الجامعة فى استيعابها لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة المستقبلية، كم أن الخريجين يحتاجوا إلى ثلاث سنوات على الأقل حتى يظهروا جاهزيتهم للثورة الصناعية الرابعة. وللتأكد من أن الجيل القادم من الطلاب في نظام التعليم العالي قادرين على التعامل مع هذه التحديات. يجب أن نبدأ اليوم ببعض الأجزاء منها:

١-المناهج: (Thang & Dung, 2018, p.171)

فى ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة يمكننا استقراء الوظائف والمهارات المستقبلية التي يرغب الطلاب فى الحصول عليها، ويجب أن نضع فى الاعتبار:

أولا: أن العمل المستقبلي فى التعليم سيكون رقميًا بالكامل، وهذا يعني أن الطلاب المحتمل إلتحاقهم ببرامج التعليم العالى ليسوا مضطرين إلى القدوم إلى الحرم الجامعي وبالتالي يمكن أن تكون أرقام الطلاب بالمئات أكبر من توقعاتنا.

ثانياً: يمكننا التركيز على جوانب الريادة لجامعتنا فى بحوثها وتخصصاتها ولكن مع تقديم هذا بطريقة تعزز السمعة لجامعتنا.

ثالثاً: يجب علينا "إثبات المستقبل" بقدر ما نستطيع، من خلال تحديد برامج جديدة تمامًا من المرجح أن تجعل الطلاب مستعدون لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وتجعلهم

قادرين على الحصول على وظائف مستدامة وجديرة بالاهتمام وأن يصبحوا مواطنين مساهمين في ظل عولمة الثورة الصناعية الرابعة.

ولذلك سوف يحتاج الطلاب لاكتساب مهارات عالية المستوى، لا يمكن استبدالها بالربوتات: ومنها القدرة على حل المشكلات العملية القائمة على أسس علمية، والقدرة التحليلية، والقدرة على التكيف السريع، والتفكير الناقد، والاتصال الفعال، والابتكار، والإقناع ومهارات العمل الجماعي، والتعلم مدى الحياة بالإضافة إلى تطبيق المعرفة فى الممارسات العملية.

كما يحتاج كل طالب إلى أن يصبح مفكرًا للأنظمة المستقبلية ودراستها وقادر على تحقيق إنجازًا ما ، وهذا على الأقل مسؤوليتنا، لإشراكهم فى التأثير فى دراسة المستقبل.(Bates et al., 2019, P.9)

٢ –طرق التعلم:

نحتاج إلى إعادة التفكير في كيفية الطريقة التى نقدم بها التعليم لطلابنا، وتحسين استخدام التكنولوجيا الرقمية فى طرق التعلم، من أجل الكفاءة والفعالية والمشاركة والتواصل. بالإضافة إلى الخبرات التعليمية الأصيلة والقيّمة.(Admiraal et al., 2019,P.86)

فنحن نَعْلم بالفعل أن هناك –القليل من المفارقة– بأن أكثر المهارات قيمة في المستقبل ستكون تلك المهارات البشرية بشكل صارخ: المتعلقة بالإبداع والتفكير الناقد والتواصل الفعال والتعاون البشري الخارجي. وهنا تكمن خيوطنا، فالطريقة التي ندرِّس بها الطلاب تحتاج إلى تصميم تعاوني (وليس مفترضًا) بشكل مسبق.(Dobozy & Cameron, 2018, P. ii)

ومن هذه الطرق: التواصل الرقمي، والتعلم التعاوني، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم الإلكتروني والتعلم المباشر معاً حيث أن البيئة الإفتراضية توفر قيمة تعليمية كبيرة فى عملية الوصول إلى المعرفة بتكاليف أقل بالإضافة إلى تعزيز المشاركة التفاعلية وتحسين التعلم علاوة على أن التعلم المباشر يسهم فى تطوير التعبيرات التحليلية، وحل المشكلات، وتنمية المهارات الاجتماعية والإبداعية، لذا ينبغى إدخال التقنيات الجديدة فى التعليم بدلاً من محاربتها. (Xing & Marwala, 2017, p.5) (Frey & Osborne, 2015, p.91)

٣ –إعادة التفكير فى طرق الإنجاز:

تُحَذر معظم الجامعات من الاضطراب، وتشكك في التحول الرقمي، وتتجنب المخاطرة – مشيرة إلى مخاوف السمعة وتبحث عن الواقع. (Jongbloed, 2015, P.207) فالجامعات تتأثر ببيئاتها الخارجية المعقدة وتعوقها التغييرات المستمرة في الاتجاهات الإقليمية والعالمية والسياسات الحكومية وأنظمة التمويل، وعلى الرغم من ذلك نجد أنها تخضع داخليًا للعزلة والعزل الذي صممته طبقات عديدة من الاستقلال المؤسسي والحكم الطبقي.(Salmon & Asgari , 2019)

فالجامعات تحتاج أن تفتح أبوابها لتصل إلى تعليم يواكب متغيرات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بأن ننسى أهداف SMART للتعليم، ونستخدم أهداف FAST التي تعتمد على المناقشات المتكررة والطموحة والمحددة والشفافة. فمن المهم القيام بالأعمال التي يتطلبها هذا العصر بسرعة والانفتاح عليها وقبول التحدي والتغيير. هذه هي الطريقة التي ننشئ بها التعليم فى الثورة الصناعية الرابعة، بدلاً من أن نعيش فى المخاطرة ذاتها. (Epstein, 2019)

وذلك يتطلب تجهيز الفصول الدراسية بأجهزة الحاسب الآلى وشبكات الإنترنت والنظم التكنولوجية المتقدمة، والأجهزة السمعية والبصرية لتعلم الطلاب بالجامعة، والطلاب القانتين فى الاماكن البعيدة عن مقر الجامعة ومنها: الألواح الذكية التفاعلية، وشاشات كبيرة لعرض صور الطلاب وأنشطتهم عبر الإنترنت، ومجموعة من كاميرات الفيديو المثبتة لالتقاط مختلف أنشطة الفصل، ونظم برمجية للتعرف على الوجه والصوت والحركة، ومستودعات المحتوى الرقمي وموارد التعلم، ونظم لاستضافة وتشكيل وتقييم مناقشات المجموعات، ونظم أمان لتسجيل الدخول والخروج الآمن.(Heinemann & Uskov, 2018, p.22)

ولإنجاز التعلم فى عصر الثورة الصناعية الرابعة، هناك حاجة إلى نشر ثقافة التعلم مدى الحياة، وجعل التدريب ممكنًا فى أى وقت، يعزى ذلك للتطورات التكنولوجية السريعة التي تحدث فى سوق العمل العالمي، والتي تقتضي تنمية المهارات التكنولوجية والطلاقة الرقمية ومزيدًا من التعلم فى مكان العمل بالتعاون مع الجامعات. (World Economic Forum, 2017, p.11)

ويقتضي ذلك هياكل مرنة لبرامجها التعليمية مدى الحياة تتطرحها الجامعات بحيث يتم تسجيل الطلاب فيها وفقًا لاحتياجاتهم، وينبغي تصميم البرامج بطريقة لا يوجد فيها

خريجون فقط بل طلاب مقيدون مدى الحياة أو السماح بالخروج وعودة التسجيل بالبرامج التعليمية لتطوير مهاراتهم خلال حياتهم المهنية.(EY & FICCI, 2017, pp.57-58)

هـ - بعض تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة فى التعليم العالي:

أولاً: التدريس:

إن التدريس فى الثورة الصناعية الرابعة يتخذ صورًا متعددة يمكن من خلالها تلبية احتياجات المستفيدين، وتطوير مهارات المتعلمين، منها مايلي:

١ -أجهزة السواعد القابلة للارتداء في التدريس والتعلم والتدريب.

تشير مجموعة الأجهزة المنتجة القابلة للإرتداء إلى علامة مبكرة فى التقنيات الجديدة الأخرى. والتي تحتم على المؤسسات التعليمية الآن أن تستفيد منها لإحداث ثورة في طريقة التدريس وتحسين إحساس المتعلم وتفاعله مع العالم المادي المحيط به. وتدريب الطلاب عليها وأهمية ما يتعلمون من خلالها ويضاف إلى البنية المعرفية لديهم. فهي تأخذ صورة محاكاة رقمية، كما إنها أداة مفيدة للغاية في التعليم وتطبيقاته العملية. (Marwala et al., 2016, P.57)

٢ -احتضان المساقات الهائلة المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs).

يحتاج الطلاب فى بعض الأحيان إلى التجمع في محاضرة بأعداد كبيرة للاستماع إلى المحاضر أو الجلوس حول طاولة لمناقشة الزملاء الأقران فى ذات التخصص. فالابتكار التكنولوجي، يعمل على إحداث تغيير جذري في التعليم العالي. من خلال توافر (المساقات الهائلة المفتوحة عبر الإنترنت) MOOCs لعقد المحاضرات أوالدورات عبر الإنترنت، وهي شكل من أشكال التعليم الذي يوفر تعليمات قائمة بذاتها عبر الإنترنت ويقدم حل للتعامل مع الأعداد الضخمة من المتعليمن. (Xing, 2015,P.249)

وعلى الرغم من أن وجود MOOCs يهدد الجامعات المختلفة. إلا أن هناك عاملان كبيران يؤدوا إلى زيادة التكاليف الجامعية: وهما متطلبات القرب المادي والإنتاجية فالجامعات فى حاجة إلى القرب المادي، فإنها تحتاج إلى تسجيل المزيد من الطلاب من خلال تواجدهم الفعلى بمبنى الجامعة وهذا يزيد الأمر تكلفة وذلك لأنه كلما زاد عدد الطلاب المقيدين بالجامعة ألزمت بتوفير الزيادة في المباني والمحاضرين أو المدربين. أما الإنتاجية،

فالجامعات تقيد بالحد الأقصى لعدد الطلاب الذين يمكن ضغطهم في أماكن المحاضرات والامتحانات.

ويمكن لـ MOOCs إزالة هذه العقبات من خلال العمل بشكل مختلف تمامًا: خارج الحرم الجامعي وتوفير نموذج عبر الإنترنت وبمجرد إنشاء دورة عبر الإنترنت، يصبح تعليم الطلاب الإضافيين ميزة وليس عبءً.

٣ -تنمية المواهب المبتكرة

تفتقر معظم البلدان النامية إلى المواهب المبتكرة. ولابد من اغتنام فرصة الموجة الأخرى من التصنيع، أى أن نظام التعليم العالي في بلد ما لا ينبغي أن يركز فقط على تدريب الشخص الماهر القائم على المعرفة، ولكن أيضاً إلقاء نظرة جيدة على المواهب المبتكرة فى الزراعة مثلاً، وخاصة العلماء والتقنيين. ويجب تدريب هؤلاء العلماء في بيئة متعددة التخصصات، حيث يجب أيضاً على التقنيين فهم العلوم الإنسانية والاجتماعية والعكس صحيح.

٤ -تعميم التعلم المختلط.

إن الهدف الرئيسي للمحاضر هو السماح للطلاب باكتساب المعرفة المفاهيمية (أي العلاقة الأساسية بين أجزاء المعرفة ووظائفها في النظام المعرفى بشكل كلى). والتعلم المختلط المعمم (أي منهجية التعلم الإلكتروني المختلط) قد تساهم في ذلك. فمن المعروف أن البيئات الافتراضية تقدم قيمة تربوية رائعة في عملية نقل المعلومات والمشاركة التفاعلية سواء في الوقت الفعلي (مثل مؤتمرات الفيديو) أو مشاركة المشاركين غير المتزامنة (مثل المنتديات والدردشات). ففي هذه العملية، يمكن للمحاضرين الحصول على ردود فعل آنية حول فعالية نقل معرفتهم للطلاب.(Marwala, 2014, P.p55-56)

في الختام بدلاً من القتال ضد هذه التقنيات الجديدة والتعليم الجديد المرتبط بهذه الأنماط، تحتاج أنظمة التعليم العالي إلى النظر في كيفية قبولها وتحويلها إلى بيئة التدريس والتعلم لصالح الطلاب والأكاديميين.(Godet, 2000, P.20)

ثانياً: البحث العلمي فى الثورة الصناعية الرابعة:

إن البحث العلمي فى الثورة الصناعية الرابعة سيتغير بشكل يعتمد على الابتكارية والأصالة، ويتخذ أشكالاً متعددة، وفيما يلي عرضًا لهذه التغييرات:

١ -الابتكار المفتوح:

الابتكار المفتوح، يشير إلى الجمع بين البشر وأجهزة الكمبيوتر لتشكيل أنظمة موزعة بينهما لغرض إنجاز المهام المبتكرة التي لا تستطيع أجهزة الحاسب القيام بها بمفردها، وإنشاء أنظمة بيئية لحل المشكلات، وإنشاء نماذج لتأمين الأنظمة المعقدة والمترابطة التي تكمن وراء المهام الأكثر مطلباً في العالم. (Xing & Marwala, 2017, P.6)

٢ - الابتكارات التطورية والثورية.

فى ظل الثورة الصناعية الرابعة ينبغي على التعليم الجامعي أن يضع الابتكار فى مقدمة أهدافه وتسمى الابتكارات القائمة على التقنيات الحالية بالابتكارات التطويرية، بينما الابتكارات الثورية هي الابتكارات القائمة على اختراعات التقنيات الجديدة، بينما الابتكار المختلط هو الابتكار الهجين منهما فهو الأفضل ولكن من الصعب تنفيذه، لذا يحتاج التعليم الجامعي إلى تعميق إصلاحات نظامه التكنولوجي من خلال تحطيم جميع العوائق التي تحول دون الابتكار، ومن هذه الإصلاحات: وضع إستراتيجية للابتكار المختلط، واستثمار موارد الابتكار داخليًا ومحليًا وإقليميًا وعالميًا، وصياغة استراتيجيات تنموية وسياسات وحوافز عبر الإدارات المختلفة فيجب تحسين التواصل فيما بينهم لتجنب التداخل المحتمل، وزيادة سرعة نقل التكنولوجيا لتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية.(Xing & Marwala, 2017, p.6)

في عصر الثورة الصناعية الرابعة، يحتاج التعليم العالي إلى تعميق إصلاحات نظام التكنولوجيا من خلال كسر جميع الحواجز أمام الابتكار التكنولوجي، وتخصيص الموارد لتمويل مشاريع البحوث التكنولوجية المختلفة. وإدخال اتجاهات بحثية جديدة تعني الصعود ضد المنافسة الراسخة. (Xing and Gao, 2014, P.212)

٣ - التقدم التكنولوجي الجديد يقود البحوث والتنمية.

غالبًا ما يتم تصنيف التطورات التكنولوجية الجديدة كأهم قوة دافعة للبحث والتطوير. ويمكن أن يعني ذلك استخدام إمكانات الهاتف النقال لتحسين دقة الحصول على البيانات ؛ باستخدام تحليلات البيانات الضخمة المتقدمة لتحديد الإحصائيات الغير ظاهرة بين كثرة البيانات فى شكل (أنماط – رسومات)؛ وتسخير تقنيات الذكاء الاصطناعي لجمع المعلومات البحثية وتنظيمها واكتشاف المعرفة البحثية الجديدة.

خلاصة القول، في جميع الحالات، أنه يمكن الاستفادة من التقنيات المتقدمة فى العديد من المجالات لمواصلة تأثير البحوث العلمية المبتكرة.

يمكن للتقنيات المتقدمة أن تجلب فوائد للبحث والتطوير في التعليم العالي في أربعة مجالات على الأقل: تخفيض التكلفة والجدول الزمني ؛ تحويل العمليات ؛ تحسين عملية البحث والتطوير ذاتها؛ والأهم من ذلك، ابتكار اتجاه جديد للبحوث الأخرى من خلال إنشاء أفكار ونظريات جديدة.

فثقافة تحويل البحث والتطوير في مجال التعليم العالي من "نهج الشلال" القديم إلى تطوير الفكرة ليست سهلة. ومؤسسات التعليم العالي التي تجري هذا التغيير تكون جديرة في استيعاب الأفكار من جميع أنواع المصادر المتعددة.

٤ - الابتكار

أن مؤسسات التعليم العالي ينبغي أن تكون على دراية باتجاهات البحث المبتكرة عند ظهورها، فالفترات الزمنية المفرطة للتطوير في مؤسسات التعليم العالي تُعد من أكثر العوائق للابتكار.(Xing & Marwala, 2017, P.p.8-9)

ومن الناحية العملية، من المرجح أن يكون المحركون المسرعون أيضًا مبدعين أقوياء لأنهم أكثر تشويشًا على فكر الأخرين. فالمبدعين والباحثين الرائدين يعتمدون على السرعة والعمليات المبتكرة جيدًا واستغلال التكنولوجيا المتقدمة للاستكشاف والتقاط فرص البحث المبتكرة.

ثالثًا: الخدمة المجتمعية للجامعة فى الثورة الصناعية الرابعة: (Xing & Marwala, 2017, P.p.8-9)

إن الثورة الصناعية الرابعة تؤثر بشكل كبير على الخدمات التي تقدمها الجامعة للمجتمع المحيط، مما يزيد التفاعل بصورة أكبر، ويدعم المشاركة المجتمعية بشكل إلكتروني تفاعلى بين الجامعة والمجتمع بأشكال متعددة، منها:

١ -الجامعة كمنصة إلكترونية:

مفاهيم المنصات الإلكترونية تنشىء مشهدًا جديدًا للمنافسة، وهو المشهد الذي يضع النظم البيئية للجامعات في المصارعة وجهاً لوجه.

والخدمة الجامعية فى عصر الثورة الصناعية الرابعة تقود إلى التحول المستمر للمنصة الإلكترونية والتوجه من التنافسية إلى القيادة من خلال عدة قوى منها: الأنشطة التعليمية؛ الحوسبة في كل مكان وإنترنت الأشياء داخل وخارج الحرم الجامعي. كما تتطلب مجموعة أعمال عقلية مختلفة يجب أن تضعها الجامعة فى الاعتبار عن بناء استراتيجيتها المستقبلية. وإعادة تحديد قدراتها التنافسية، وتعديل مجموعات عملائها، وإعادة بنية خدماتها من أجل أداء خدمة أفضل.

المفتاح الذي يقود نظام الجامعة كمنصة إلكترونية يتضمن تقديم درجات علمية بينية ومتعددة ، ومزيج مناسب من نماذج الخدمة، كالتعلم المزيج MOOCs ، وظهور الإنترنت لكل شيء، دمج أنشطة التعليم الروتيني في البرمجيات عبر عدد كبير من أنظمة المؤسسة، وتحديث البنية التحتية الرقمية.

٢ -إتاحة الخدمات التعليمية فى أى مكان وزمان:

إن الانتشار الهائل للأجهزة المحمولة ذات الأسعار المعقولة واتصال الإنترنت عريض النطاق ومحتوى التعليم الغني يبدأ اتجاهًا لتغيير طريقة تقديم التعليم. كما أن الحوسبة السحابية، من بين تقنيات أخرى، يخلق طريقة جديدة لتعليم الأفراد، والتي قد تعطل في نهاية المطاف أنظمة التعليم العالي القائمة.

وبدعم من سحابة التعليم، يمكن لصانعي القرار بالجامعات الإجابة على بعض الأسئلة الاستراتيجية الرئيسة بشكل شامل: هل التعليم يتم تقديمه في أسرع وأكفأ شكل وأفضل

تكلفة؟. هل تطوير مهارات طلاب القرن الحادي والعشرين وإعدادهم لسوق العمل الجديد يتم بالطريقة المناسبة؟. هل الابتكار الأصيل يتم تشجيعه بأقوى الحوافز؟.

وعندما تفكر الجامعات في احتضان المنصات الإلكتروني ، غالبًا ما يتخيلون أنها حملات إعلانية عميقة، وميزانيات ترويجية كبيرة، وكمية ضخمة من الاستثمار في البنية التحتية. ولكن لحسن الحظ، تتمتع فكرة الجامعة كمنصة إلكترونية باحترام أكثر من الطلاب مقارنة بالأكاديميين الذين يعتبرونها طرق مزعجة لتقديم خدمة التعليم.

فتهدف المنصات الإلكترونية الجامعية كخدمة تربوية إلي ضرورة تلبية احتياجات الطلاب بشكل فعال، ومع ذلك فإنها عندما تشرع لجذب الطالب كعميل، فإنها تحتاج إلى إنشاء تجربة تعليمية شاملة قادرة حقًا على تلبية احتياجات العميل، على الرغم من أن هذه العملية ليست بسيطة كما قد تبدو.

فالجامعة كمنصة إلكترونية للخدمة التربوية ليست طريقة لإنشاء اختلافات زائفة عن الغير تعبر عنها، على سبيل المثال، تغيير شعار الجامعة أو موقعها الإلكتروني أو تقديم وعود غامضة للمستفيدين. ولكنها مسؤولة أمام أصحاب المصلحة مثل الحكومة، وهيئات الاعتماد القومية أو الإقليمية أو العالمية، ومنظمات الدعم العامة والخاصة للتمويل، والأكاديميين، والإدارة، والإداريين، ويجب عليها من الناحية التوجيهية للطلاب اكتشاف أحدث وأكثر استراتيجيات متقدمة للتعامل مع التعقيد المجتمعي المتزايد باستمرار.

٣ -تدويل البرامج التعليمية

إن الوتيرة السريعة للثورة الصناعية الرابعة، إقامت أنواع مختلفة من الروابط المؤسسية ، على حد سواء محليًا ودوليًا، لتقديم برامج أكثر تنوعًا ومهنية، ومن هذه الأنواع التي تستحق الأخذ فى الاعتبار.(Xing & Marwala, 2017, pp.8-9)

أولاً: برامج التوأمة الذي يتعاون فيها مقدم التعليم المحلي مع مقدم التعليم الأجنبي للحصول على مؤهلات أجنبية.

ثانيا: برامج الامتياز هو سيناريو يأذن فيه مقدم التعليم الأجنبي لمقدم التعليم المحلي بتقديم دوراته أو برامجه ، ويتم منح المؤهل من قبل مقدم التعليم الأجنبي.

ثالثا: نظام الدرجات المشتركة أو المزدوجة وهو نظام يتعاون فيه مقدمو التعليم المحلي والأجنبي لتقديم برنامج للحصول على مؤهل يتم منحه بشكل مشترك.

رابعا: التعلم المختلط حيث يقدم مقدمو التعليم المحلي والأجنبي برامج لتسجيل الطلاب في مختلف الأشكال المختلطة ، مثل التعلم الإلكتروني أو التعلم عبر الإنترنت، والتعلم عبر المواقع بالإضافة إلى التعاون البحثي الدولي والعالمي والمشاركة المجتمعية الدولية.

وختاماً، إن تحسين جودة الخدمة في التعليم العالي يمكن أن تؤدي إلى تغيير كبير في المجتمع.

المبحث الثاني: سيناريوهات جوديت: Godet's Scenarios

تُعد السيناريوهات وصف لمجموعة ممكنة من الأحداث التي قد تحدث بشكل معقول، ولديها القدرة على إعطاء مشهد للكيفية التي قد تتفاعل بها العديد من العناصر مع بعضها البعض في ظل ظروف معينة، وتتضمن هذه السيناريوهات نظرة نوعية لهذا المشهد وكذلك بياناته الكمية، والسيناريوهات مرنة بما يكفي لاستخدامها في حالة معينة، ولذلك طبق السيناريو من قبل العديد من المنظمات الصناعية في العالم بعد استخدامه في الجيش.

(Mietzner D, Reger G,2005, P.223)

وتم تطوير التقنيات المختلفة التي يتم من خلالها بناء السيناريوهات فى ضوء النظر بين العلاقات البينية للمتغيرات التي تحكم ظاهرة ما، وصنفت هذه التقنيات المستخدمة فى بناء السيناريوهات إلى ثلاث مجموعات رئيسية ، هى تقنيات المنطق البديهي وتقنيات تأثير الاتجاه وتقنيات نماذج التأثير المتبادل. (Godet M,2000, P.p.8-9)

وقام Bradfield فى مدرسة أخرى تسمى La Prospective بجمع الخصائص النوعية لكل هذه التقنيات ودمجها فى نموذج واحد يشتمل على المنطق البديهي وتقنيات تأثير الاتجاه ونماذج التأثير المتبادل(Bradfield R,2005,P.809)،وهذا النموذج له أهمية كبيرة على التنبؤ بالمستقبل حيث أنه يركز على الروابط السببية والاتساق الداخلي، والتأكيد على أولوية المتغيرات فى التغيير.-Wollenberg,E, 2000, P.p.66 (67)

وتبدأ خطوات بناء هذه السيناريوهات بالتحليل الهيكلي للمنظومة بأكملها، فهو الأداة التي تنظم تجميع الأفكار. ويستخدم مصفوفة تجمع بين المكونات الرئيسة التي تشكل النظام. كما أنه يحدد المتغيرات الرئيسة المؤثرة والتابعة والمتغيرات الضرورية لتطوير النظام الحالي. ويتم هذا التحليل فى مرحلتين أساسيتين:

المرحلة الأولى: تطبيق أداة ميكماك MicMac:

يتم إجراء تحليل ميكماك من قبل الخبراء فى مجال قيد الدراسة، ولكن هذا لا يستبعد استدعاء "المستشارين" الخارجيين ذو الصلة بالظاهرة المدروسة.

وأداة Micmac تم تطويرها من قبل معهد الابتكار للمعلوماتية، وتحت إشراف مبدعي (معمل التحقيق الاستراتيجي والتنظيم المستقبلي) LIPSOR ، وهذه الأداة تتوافق مع التحليل الهيكلي حيث يتم من خلالها دراسة الواقع كنظام. في نفس الوقت يسمح بالنظر النوعي للمتغيرات واستكشاف الرؤى المستقبلية المتعددة وغير المؤكدة. (Benjumia and) et.al, 2016, P.13

وتبدأ الطريقة فى أسلوب ميكماك من تعريف المشكلة، ثم يتم تحديد قائمة المتغيرات الداخلية والخارجية. ثم الشروع في تحليل العلاقة بين المتغيرات المكونة للنظام، وبعد ذلك يتم تقدير العلاقة بينهم وفقًا لدرجة التأثير والاعتمادية.

ويتضمن التحليل عدة خطوات مختلفة متمثلة فى سرد المتغيرات المكونة للنظام، وصف العلاقة بين المتغيرات وتقديرها وفقاً لدرجة التأثير والاعتمادية، وأخيراً تحديد المتغيرات الرئيسة أو المفتاحية. وفيما يلي توضيح لها بالتفصيل:

الخطوة الأولى: سرد المتغيرات.

تتكون الخطوة الأولى من سرد جميع المتغيرات التي تميز النظام قيد الدراسة والبيئة (المتغيرات الداخلية وكذلك الخارجية). يجب أن تكون هذه المرحلة شاملة قدر الإمكان لجميع المتغيرات أو المكونات التي تحدد النظام.

وسنحصل على النتيجة النهائية كقائمة للمتغيرات الداخلية والخارجية للنظام المدروس. وينبغي أن لا تتجاوز فى العموم عن ٧٠ أو ٨٠ متغيرًا ويتم تحديدها تفصيلياً وبدقة من قبل الدراسات أو الخبراء.

لا غنى عن شرح مفصل للمتغيرات السابقة لمتابعة التحليل والتعرف علي العلاقات بين بعضها البعض، ولبناء "قاعدة بيانات" التي يحتاج إليها أي تفكير مستقبلي. لذا فمن المستحسن أن يعطي الباحث تعريفًا دقيقًا لكل متغير.

الخطوة الثانية: وصف العلاقات بين المتغيرات.

فى هذه المرحلة يحاول التحليل الهيكلي اكتشاف العلاقات بين المتغيرات في تأثيرها المزدوج فى جدول يسمى "مصفوفة التحليل الهيكلي".

ومن خلال مجموعة من الخبراء حوالى عشرة خبراء، يتم ملء مصفوفة التحليل الهيكلي على مدى يومين إلى ثلاثة أيام .

يجب أن تكون الاستجابات النوعية للخبراء لكل زوج من المتغيرات، ويتم طرح الأسئلة التالية :هل هناك علاقة تأثير مباشر بين المتغير "i" والمتغير "j" ؟ إذا لم يكن هناك ، يضع الخبير(٠). إذا كان هناك، يجب على الخبير أن يسأل ما إذا كانت علاقة التأثير المباشرة هذه منخفضة يضع (١) ، متوسطة يضع (٢)، مرتفعة يضع (٣) أو محتملة يضع (٤).

الخطوة الثالثة: تحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة.

يتم الحصول على تحليل التناقلية (التأثير) والاعتمادية من خلال موقع مؤشر المتغير في الشكل الرباعي، المتمثل فى أربعة أرباع: القوة، الاستقلال، الصراع، المخرجات، وفقًا لدرجة التأثير والاعتمادية.

وفى ضوء هذا التحليل تحدد نتيجة المتغيرات المفتاحية الرئيسة المحددة للنظام والتي يمكن من خلالها التحكم فى الظاهرة موضع الدراسة سواء بشكل مباشر أوغير مباشر(Saricam,,2013, P.8).

المرحلة الثانية: تطبيق أداة ماكتور Mactor**:**

(Saricam, 2018, P.8) (Godet, 2000, P.47)

يتم فى هذه المرحلة باستخدام أداة Mactor تحليل أهداف واتجاهات القوى أو الجهات الفاعلة وقياس التوازن بين القوى الفاعلة، ودراسة التقارب والاختلافات بينها وبين أهدافها.

فهى تهدف إلى المساعدة في اتخاذ القرارات تجاة القوى الفاعلة، والتنبؤ بما يمكن أن تنفذه من تحالفات أوسياسات أوصراعات للظاهرة التي تهدد النظام. وتتضمن خمسة خطوات أساسية:

الخطوة الأولى: بناء جدول استراتيجيات الفاعلين.

يتضمن بناء جدول للقوى الفاعلة التي تتحكم في الظاهرة. وتتفاعل هذه القوى لتشكل "القوة الدافعة" المهددة لمكونات النظام. والعدد المثالي لهذه القوى يتراوح بين ١٠ و ٢٠ عامل.

يتم تحديد المعلومات التي تم جمعها حول القوى الفاعلة بالطريقة التالية:

أولاً: يتم عمل بطاقة هوية لجميع القوى الفاعلة: أهدافها ومشاريعها الجارية، ودوافعها ، وقيودها ، ووسائل عملها الداخلية.

ثانياً ، يتم فحص أهداف القوى أو الجهات الفاعلة.

الخطوة الثانية: تحديد المخاطر الاستراتيجية والأهداف المرتبطة بها.

إن اجتماع القوى الفاعلة وفقًا لأهدافها متقاربة أو متباعدة، يبرز شيئًا معينًا من التوجهات الاستراتيجية لديها.

الخطوة الثالثة: وضع القوى الفاعلة فيما يتعلق بالأهداف وتحديد التقارب الاختلافات :

خلال هذه المرحلة يتم توضيح جميع التكتيكات الممكنة (التحالف والصراع) لدى القوى الفاعلة ، وبشكل خاص تحديد القدرة التنافسية لكل قوى فاعلة إلى درجة موقعها فيما يتعلق بأهدافها، ويتم الحصول عليها بسهولة من مصفوفة القوى الفاعلة × الأهداف (2MAO).

كما يعمل الخبراء على ملء مصفوفة Matrix Actors Objectives×(2MAO) بتقديرات درجة ايجابية (٣ عالية، ٢ متوسطة، ١ منخفضة) ، (٠) درجة محايد ، درجة سلبية (-١ منخفضة، -٢ متوسطة، -٣ مرتفعة)، لعمل تسلسل هرمي بين الأهداف وتفسير النتائج بشكل أفضل.

الخطوة الرابعة: ترتيب الأهداف لكل فاعل.

فى هذه المرحلة نحاول جعل النموذج أقرب إلى الواقع، بأن يأخذ في الاعتبار التسلسل الهرمي للأهداف لكل قوى أو جهة فاعلة. وبالتالي يتم تقييم شدة تحديد الموقع التنافسي لكل قوى فاعلة.

الخطوة الخامسة: صياغة الافتراضات الرئيسة للسيناريوهات المستقبلية.

ثالثاً: الإطار الميداني والتحليلي للبحث:

أ -أهداف البحث الميداني:

استهدف البحث فى جانبه الميداني تحديد مايلي:

- المتغيرات الرئيسة المفتاحية لمكونات منظومة التعليم العالى فى مصر.
- أولويات الثورة الصناعية الرابعة فيما يتعلق بتقنياتها وتحدياتها.
- المتغيرات الرئيسة المفتاحية للثورة الصناعية الرابعة وقدرتها التنافسية.

ب -إجراءات الجانب الميداني للبحث:

أولاً -عينة البحث:

تكونت عينة البحث من الخبراء التربويين من السادة أعضاء هيئة التدريس ذو خبرة فى التخطيط الاستراتيجي أو ممن لديهم إنتاجًا علميًا فى مجال الثورة الصناعية الرابعة، ببعض الجامعات الحكومية، وهي: (المنصورة- المنوفية- الزقازيق- المنيا- أسيوط)، والبالغ عددهم ١١ عضو هيئة تدريس.

ثانيًا -أدوات البحث:

قام الباحثان بإعداد مايلي:

١- مصفوفة ميكماك MicMac لتحديد المتغيرات الرئيسة المفتاحية لمكونات منظومة التعليم العالى فى مصر.

٢- استبانة سوات المتقدم (Advanced Swot) لتحديد أولويات الثورة الصناعية الرابعة فيما يتعلق بتقنياتها وتحدياتها.

٣- مصفوفة ماكتور Mactor لتحديد المتغيرات الرئيسة المفتاحية للثورة الصناعية الرابعة وقدرتها التنافسية.

ثالثًا: بناء أدوات البحث:

١- **مصفوفة ميكماك MicMac** ، مرت بالخطوات التالية:

-الإطلاع على الأدبيات التربوية، ومراجعة البحوث والدراسات السابقة، ذات الصلة بمنظومة التعليم العالى وظائفها ومكوناتها.

-تحديد مكونات منظومة التعليم العالى ومتغيراتها المفتاحية والبالغ عددها ١٣ متغير، تم تحديدها من خلال أدبيات البحث والدراسات السابقة.

-تكوين مصفوفة ميكماك MicMac وتطبيقها على السادة الخبراء التربويين لتحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة التي تعتمد عليها منظومة التعليم العالى وتتأثر بها، والتي يمكن من خلالها مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

-تم إدخال استجابات أفراد العينة فى برنامج ميكماك، وتحليل نتائجه، وتفسيرها.

٢-استبانة سوات المتقدم Advanced SWOT:

إن أسلوب سوات المتقدم يهدف إلى "تحديد أولويات العوامل"، وبدون تحديد الأولويات، قد يتم التركيز على بعض العوامل بشكل مفرط أو قليل جدًا وقد يتم ببساطة تجاهل العوامل الأكثر صلة بالظاهرة موضع البحث. ويمكن من خلال هذا الأسلوب تحديد أكثر العوامل أهمية فى البدء بدراستها عن باقى العوامل الأخرى. وتتم من خلال تحديد عوامل القوة المراد تحليلها، من خلال ما يلي:

- **الإطلاع على الأدبيات التربوية، ومراجعة البحوث والدراسات السابقة، ذات الصلة بالثورة الصناعية الرابعة وتقنياتها وتحدياتها.**
- **قام الباحثان بصياغة عبارات استبانة الأولويات فى صورتها الأولية، حيث بلغت عباراتها (٢٩) عبارة، فى بعدين، اشتمل البعد الأول(تقنيات الثورة الصناعية الرابعة) على ١٣ تقنية، واشتمل البعد الثاني(تحديات الثورة الصناعية الرابعة) على ١٦ تحديًا.**
- **قام الباحثان بتقنين الاستبانة من خلال صدق المحتوى، حيث قام الباحثان بعرضها فى صورتها الأولية على مجموعة من أساتذة التربية فى كلية التربية جامعة أسيوط والمنصورة والمنوفية والبالغ عددهم ٩ محكمين، للتعرف على آرائهم حول مدى شمول أبعاد الاستبانة لتقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة، وكفاية عبارات كل بعد، ومدى ارتباطها به، ودقة ووضوح كل عبارة، كما طلب منهم تعديل أو حذف أو إضافة ما يرونه مناسبًا من وجهة نظرهم.**
- **فى ضوء ذلك تم تعديل عبارات الاستبانة وفق ملاحظات المحكمين، حيث تم حذف بعض العبارات وإضافة البعض الآخر، وحذفت العبارات التى قلت عن نسبة ٩٠ % اتفاق وبذلك أصبحت الاستبانة فى صورتها النهائية تتكون من ٢٩ عبارة توزعت على بعدين هما، البعد الأول(تقنيات الثورة الصناعية الرابعة)، واشتمل على ١٣ تقنية، البعد**

الثاني(تحديات الثورة الصناعية الرابعة) واشتمل على ١٦ تحديًا. وبعد أن أصبحت الاستبانة فى صورتها النهائية تم حساب الثبات لها.

- اعتمد الباحثان في التحقق من ثبات الاستبانة على استخدام "معامل ألفا كرونباخ" Cronbach's Coefficient Alpha؛ وذلك على عينة استطلاعية مكونة من (٧) أعضاء هيئة التدريس، وقد تم استبعادها من العينة الكلية، حيث كانت النتائج كما فى الجدول التالى:

جدول رقم (١)
معاملات ثبات الاستبانة

المحور	عدد العبارات	معامل الثبات
تقنيات الثورة الصناعية الرابعة	١٣	٠.٩٢٦
تحديات الثورة الصناعية الرابعة	١٦	٠.٨٥١
الاستبانة ككل	٢٩	٠.٩٤٨

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS.V.22

ويتضح من الجدول السابق أن معامل ألفا "ألفا كرونباخ" الكلى للاستبانة بلغ (٠.٩٤٨) وهو معامل مرتفع ومناسب لغرض البحث، كما تعتبر معاملات ألفا كرونباخ لكل محور مرتفعة أيضًا، ومناسبة لغرض البحث، وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق، بحسب مقياس نانلي والذي اعتمد ٠.٧٠ كحد أدنى للثبات.(Nunnally (& Bemstein, 1994, 264-265

- تم تقدير الأولويات من خلال ثلاثة تصنيفات:

أ-الأهمية: توضح الأهمية مدى أهمية القوة بالنسبة للمؤسسة أو الظاهرة في توافرها حيث قد تكون بعض نقاط القوة أكثر أهمية من غيرها. يجب تعيين رقم من ٠.٠١ (غير مهم) إلى ١.٠ (مهم جدًا) لكل قوة. يجب أن يساوي مجموع جميع الأوزان ١.٠ صحيح.

ب-التصنيف: يتم إعطاء درجة من ١ إلى ٣ لكل عامل للإشارة إلى ما إذا كانت قوة رئيسية (٣) أو ثانوية (١) للمؤسسة أو الظاهرة.

جـ-المجموع: يعبر عن نتيجة الأهمية مضروبة في التصنيف. يسمح بتحديد أولويات نقاط القوة. يجب عليك الاعتماد على أهم نقاط القوة.

اعتمد الباحثان الرتبة ٣ كأساس لاختيارها كأولية لتقنيات وتحديات الثورة الصناعية الرابعة.

٣-مصفوفة ماكتور Mactor ، مرت بالخطوات التالية:

- **وضع المتغيرات المفتاحية لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها والبالغ عددها ٥ متغيرات للتقنيات، ٦ متغيرات للتحديات فى مصفوفة ماكتور Mactor.**
- **تكوين مصفوفة ماكتور Mactor وتطبيقها على السادة الخبراء التربويين لتحديد المتغيرات المفتاحية الرئيسة التي تمثل القوى الفاعلة لها وتحديد قدرتها التنافسية التي تصارع بها منظومة التعليم العالى فى مصر.**
- **تم إدخال استجابات أفراد العينة فى برنامج Mactor، وتحليل نتائجه، وتفسيرها.**

رابعًا: نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

أ- النتائج المتعلقة بأسلوب ميكماك (MicMac) الإحصائي:

الهدف من التحليل الهيكلي البنائي باستخدام أسلوب ميكماك هو الكشف عن المتغيرات الرئيسة لمكونات النظام المفتاحية، والعلاقات المتبادلة بينها، والتي تقلل من تعقد منظومة التعليم العالي، إلى جانب أنها مهمة فى تشكيل مستقبل تلك المنظومة، ولديها القدرة على اتخاذ القرارات الاستراتيجية المستقبلية، ويمكن الاستفادة من هذا الأسلوب فى التوجيه بكفاءة عالية للبرامج المستقبلية التعليمية، والاستجابة للتحديات الجديدة كتحديات الثورة الصناعية الرابعة.

جدول رقم (٢)
تقديرات الخبراء لمتغيرات منظومة التعليم العالى فى مصفوفة ميكماك

	شراكات	بحث علمي	مقررات	توجه استراتيجي	تكنولوجيا	مشروعات	افتراضية	معلم	خريجين	طلاب	مالية	ابتكار	حوكمة	دولي	قيم
شراكات	٠	٣	٣	٣	٢	٢	١	٣	٢	٣	٢	١	٣	١	١
بحث علمي	٢	٠	٣	٣	١	٣	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٣	٢	٣
مقررات	٢	٣	٠	٢	٢	٣	٣	٣	٢	٣	٣	١	٣	٣	٣
توجه استراتيجي	٣	٢	٢	٠	١	٢	٢	١	٣	٣	٣	٢	٣	٢	٢
تكنولوجيا	٣	٣	٢	٢	٠	٣	٣	٣	٢	٣	٣	٢	٣	٢	٣
مشروعات	٣	٢	٢	٢	١	٠	١	٢	١	١	١	٢	١	١	٢
افتراضية	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٠	١	٣	٢	١	٢	٢	٣	٣
معلم	٢	٣	١	٢	٣	١	٣	٠	٢	٣	٣	٢	٢	٣	٣
خريجين	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٠	٢	١	٢	١	٢	١
طلاب	٢	٣	٣	٢	٢	٢	٣	٣	٢	٠	٢	٣	٣	٣	٢
مالية	١	٢	١	٣	٣	٢	٢	٢	١	٢	٠	٢	٢	٣	١
ابتكار	٣	٣	٣	٢	٣	٢	٢	٣	٢	٣	٣	٠	٢	٢	٣
حوكمة	٢	٢	٢	١	٣	١	٣	٣	١	٣	٢	٣	٠	٢	٣
دولي	٣	٢	٢	٢	٢	١	٣	٢	١	٢	٣	٢	٢	٠	٣
قيم	٣	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	١	٢	٢	٠

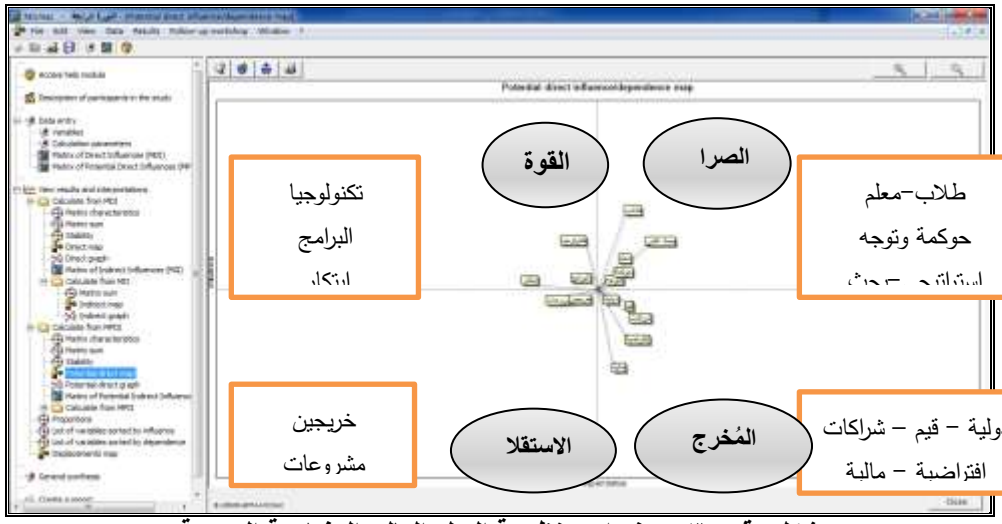
(١)علاقة تأثير منخفضة ، (٢)علاقة تأثير متوسطة ، (٣) علاقة تأثير قوية، (٤) علاقة تأثير محتملة .

ويوضح الباحثان الاختصارات المستخدمة فى المصفوفة والتي استخدمت فى البرنامج كما يلي:

- شراكات مجتمعية: تتضمن التحالفات التجارية والاتفاقيات وشبكات العضوية و صياغة برامج الكليات الجامعية مع المؤسسات والمنظمات الأخرى على المستوى القومي والدولي.

- بحث علمي: تطوير وإدارة وتسويق المشاريع البحثية والاعتراف بها.

- **مقررات دراسية: المقررات الدراسية وأليات تطوير بعض أجزائها (وحدات ، فصول ، أدلة، مواد تدريبية، غيرها) نتيجة لممارسة التدريس. وتصميم وتطوير المناهج والبرامج، والأقلمة، وطرائق التدريس للتعددية اللغوية.**
- **توجه استراتيجي مؤسسي: يتعلق بالفلسفة المؤسسية والسياسات الحاكمة وخطة التنمية والخطوط الاستراتيجية ومصالح الشركات والتقييم والاعتماد**
- **بنية تحتية مادية وتكنولوجية: يمثل الدعم اللوجستي الذي يمكّن من خلاله تحقيق وتطوير النشاط الأكاديمي**
- **مشروعات برامج التوعية المجتمعية: تتضمن برامج التوعية لأفراد المجتمع فى الجانب التثقيفي والتربوي والاقتصادى.**
- **البيئة الافتراضية التعليمية: تقديم الأنشطة الأكاديمية باستخدام الوسائط الافتراضية.**
- **المعلم: استراتيجيات التعليم والتعلم التي يستخدمها، التوظيف للتكنولوجيا، وكفاءاته التدريسية ، والتحديث للمقرر الدراسي، وقياس وتقييم الأداء.**
- **الخريجين: نظام المعلومات ، العلاقات المهنية والأداء الوظيفي ، الاستمرارية الأكاديمية ، تحديث الأزمات والجمعيات.**
- **الطلاب: إيجابيتهم فى العملية التعليمية، ومهارات التعال التكنولوجي، وعملية قبولهم بالمؤسسة ومتطلبات وجودة الاحتفاظ بهم، والدعم الأكاديمي والاجتماعي لهم.**
- **الموارد المالية: إنشاء منتجات وخدمات تمكن من إنتاج الدخل وزيادته.**
- **نقل وابتكار المعرفة: آليات لتطوير المعرفة وتفردها، ومصداقيتها العلمية.**
- **الحوكمة: القوانين والسياسات الحاكمة لمستقبل المؤسسات الجامعية .**
- **التعاون الدولى: المشاركة والتفاعل مع مؤسسات التعليم العالي الأخرى والقطاع الإنتاجي في التبادل والتدريب الداخلي والمشاريع المشتركة على المستوى العالمي.**
- **القيم الجامعية: الممارسات الأخلاقية والمعايير الحاكمة للعملية التعليمية والإدارية والتقنية بالجامعة.**



شكل رقم (٣) متغيرات منظومة التعلم العالى المفتاحية الرئيسة
المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ميكماك

الشكل السابق يوضح المتغيرات المفتاحية الرئيسة التي تتحكم فى مكونات منظومة التعليم العالي، ويبين لنا أربعة أرباع كل ربع يمثل قطاع معين من التأثير والاعتمادية لهذه المتغيرات، ففى الربع الأول من الجهة اليسرى يسمى ربع القوة، تقع فيه المتغيرات التي لها تأثير كبير على مستقبل منظومة التعليم العالى بالتعليم المصري، ولديها أيضاً تأثير كبير على التنبؤ بمستقبل المؤسسة واعتمادية أقل على المتغيرات الأخرى، كما أنها تحدد إلى حد كبير مستقبل المؤسسات الجامعية وتؤثر على المتغيرات الأخرى المستقبلية.

جاء فى الربع الأول (القوة) المتغير الأول "البنية المادية والتكنولوجية" التي تمدنا بالدعم اللوجستي لتطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتضيف التطوير للأداء الأكاديمي للسادة أعضاء هيئة التدريس والعاملين والطلاب، ويُعد هذا متغير مستقبلي، ويوكد ذلك أن الإدارات الجامعية فى حاجة إلى مزيد من الموارد المالية التي تؤسس بها بنية تحتية وتكنولوجية وبرامجية لبيئة تعليمية تفاعلية.

والمتغير الثاني فى ربع القوة هو "البرامج والمقررات الأكاديمية" الذي يُعد حلقة الوصل بين عضو هيئة التدريس والطالب، والذي يمكن من خلاله نقل المعرفة للطالب بشكل إلكتروني يصل إليه فى أى مكان، ويدعم أيضا الاتصال والتفاعل الإلكتروني المتبادل، وذلك يشير إلى أنه متغير مهم جدًا فى التنبؤ بمستقبل التعليم العالي.

وجاء المتغير الثالث فى ربع القوة " نقل المعرفة والابتكار"، وذلك يشير إلى أن الفترة المستقبلية القادمة تحتاج الجامعات إلى ابتكارات وبراءات اختراعات جديدة غير مسبوقة تمكنها من الحصول على تصنيفات عالمية أعلى، وتزيد بها من قيمة الإنتاج العلمي للمجتمع الصناعي المحيط، إلى جانب ابتكار طرق جديدة يمكن من خلالها تدعيم مخرجاتها وتعزيز إيراداتها المستقبلية.

والربع الثاني فى هذه المصفوفة هو ربع (الصراع) ويعبر أيضاً عن بناء قدرة المنظومة التعليمية على مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وتمثله معظم المتغيرات الحاسمة فى المستقبل، والتي لها تأثير كبير على المتغيرات الأخري واعتمادية أكبر، وسيتم عرضها طبقاً لأهميتها، فجاءت متغيرات الطالب والمعلم والبحث العلمي فى مقدمة المتغيرات الأخرى، مما يؤكد العلاقة الارتباطية المهمة بينهم، وأنه نتنبىء بأن يدار المستقبل من خلال التفاعل الإلكتروني بين المتغيرات الثلاثة السابقة، والتي تتحدد بالطالب الذي يمتلك مهارات التعامل مع التكنولوجيا والبحث عن المعرفة إلكترونيًا ومعلم قادر على التفاعل مع طلابه وإرشادهم إلكترونياً من خلال إنترنت الأشياء.

وجاء فى نفس الربع وبنفس المستوى من الأهمية، متغيري "الحوكمة" و"التوجه الاستراتيجي" هذين المتغيرين يفترض أن لهما تأثير كبير فى المستقبل وعلى المتغيرات الأخرى، لأنهما يحملا بداخلهما فلسفة المؤسسة وسياساتها الحاكمة وتوجهاتها الاستراتيجية والتي يمكن من خلالها قيادة الفكر التكنولوجي ودعم تطبيقه فى مؤسسات التعليم العالى، وقد تكون هذه السياسات قصيرة المدي فى التطبيق ولكن لها أثر كبير فى المستقبل البعيد.

والربع الثالث فى الجهة اليمنى من أسفل هو ربع "المُخرج" الذي يتضمن المتغيرات التي لها تأثير أقل واعتمادية أعلى على المتغيرات الأخرى، كمتغير التعاون الدولى، الذي يؤكد على أن العلاقة التفاعلية بين عضو هيئة التدريس والطالب وطبيعة العمل فى البحوث العلمية سيكون لها أثر مهم فى إنتاج أكاديمي متميز، يشجع الجامعات الأخرى على المستوى الإقليمى والعالمي على التعاون مع الجامعات المصرية.

وبنفس الاعتمادية جاء متغير "القيم الجامعية الإلكترونية" ، ليؤكد على أهمية وجود قوانين وسياسات تحكم التعامل التكنولوجي المستقبلي مما يدعم القيم الرقمية ويضبط التعاملات الإلكترونية من خلالها، وجاء متغير الشراكات بين الجامعات والمصانع والمؤسسات

الأخرى فى المجتمع بنفس الدرجة من الأهمية والاعتمادية أيضاً على المتغيرات الأخرى كالتوجه الاستراتيجي للمؤسسة نحو التحالفات والاتفاقيات الناتجة عن انعكاس مخرجات منظومة التعليم على هذه المجتمعات مجتمعياً وتلبية احتياجاتها، وتصبح الجامعة بيت الخبرة ومصدر لمنتجات يرغب فيها المجتمع المحيط. وبنفس الدرجة من الأهمية فى هذا الربع جاء متغير "البيئة الافتراضية" الذى يوضح اعتماديته على المتغيرات الأخرى والتأكيد على أن التغير الحادث بها يمثل تغيرًا مرغوبًا لإحداث نقلة مستقبلية، فهذا المتغير يتطلب تدريب أعضاء هيئة التدريس والطلاب والعاملين بشكل حقيقي على متطلبات البيئة الإلكترونية التفاعلية لأنها ستكون من العوامل المهمة فى قيادة المستقبل. وجاء متغير "الموارد المالية" فى هذا الربع ليشير إلي أن التفاعل بين المتغيرات السابقة يقود إلى تحسن فى الموارد المالية بالمؤسسات الجامعية والتي تحفز فى المستقبل مجالات إدارة التكنولوجيا والتنافسية فى عصر الثورة الصناعية الرابعة.

والربع الرابع فى الجهة اليسرى من أسفل هو ربع "الاستقلالية" الذي يتضمن المتغيرات التي لها تأثير أقل واعتمادية أقل على المتغيرات الأخرى فى المستقبل، وتضمن متغيري "الخريجين" و "مشروعات برامج التوعية للمجتمع".

ومما سبق يتضح لنا من استخدام أسلوب ميكماك فى منظومة التعليم العالى، أن الجامعات يمكن أن تسير فى اتجاه التحول الرقمي فى عملياتها التعليمية والإدارية، ومواجهة قوة سوق الشركات والمصانع بالمجتمع الخارجي، وذلك لن يتم إلا من خلال توجيه تدريب الطلاب للتعامل مع الصور المتعددة المستقبلية والتنوع الثقافى فى المجتمع الكوني، وتمهيد الطريق إلى التربية والقيم الدولية، وإدارة المعرفة وابتكارها لتلبية احتياجات المجتمع وحل مشكلاته المتعلقة بمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

ب- نتائج استبانة أولويات الثورة الصناعية الرابعة (تقنياتها – تحدياتها) :

https://strategicmanagementinsight.com/tools/swot-analysis-how-to-do-it.html

استخدم الباحثان أسلوب سوات المتقدم Advanced SWOT لتقدير أولويات الثورة الصناعية الرابعة من حيث تقنياتها وتحدياتها، وفيما يلي توضيح لتقديرات السادة الخبراء.

١ - محور تقنيات الثورة الصناعية الرابعة:

جدول رقم (٣)
تقديرات الخبراء عن محور تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

م	العبارة	الرتبة	الأهمية النسبية	المجموع	الترتيب
١	إنترنت الأشياء	3	0.09	0.28	2
٢	الذكاء الاصطناعي	3	0.10	0.31	1
٣	الروبوتات	3	0.09	0.28	2
٤	الحوسبة السحابية	3	0.08	0.25	4
٥	الواقع المعزز	2	0.07	0.15	6
٦	الواقع الإفتراضي	3	0.08	0.25	4
٧	سيارات ذاتية القيادة	2	0.06	0.13	10
٨	جيل علم الجينات المتقدم	2	0.07	0.15	6
٩	التصنيع المضاف	2	0.07	0.15	6
١٠	الطاقة المتجددة	2	0.06	0.13	10
١١	البلوكشين	2	0.06	0.13	10
١٢	البرامج التعليمية المتطورة	2	0.07	0.15	6
١٣	مخزنات الطاقة	2	0.06	0.13	10
	اجمالى الأهمية		1		

يوضح الجدول السابق أن إجمالى عدد التقنيات التى تم تحديدها هي ١٣ تقنية، وبتطبيق أسلوب سوات المتقدم، أظهر التحليل أن هناك خمس تقنيات فى أولويات الثورة الصناعية الرابعة هي (إنترنت الأشياء- الذكاء الاصطناعي – الروبوتات – الحوسبة السحابية – الواقع الافتراضي) يمكن من خلالها أن تمثل فى المستقبل تحديًا كبيرًا مما يحتم على منظومة التعليم العالى فى الوقت الحالى أن تضعها فى أولوية التطوير المستقبلي أو عند بناء سيناريوهات المستقبل.

٢ - محور تحديات الثورة الصناعية الرابعة:

جدول رقم (٤)
تقديرات الخبراء عن محور تحديات الثورة الصناعية الرابعة

م	العبارة	الرتبة	الأهمية النسبية	المجموع	الترتيب
١	إيجاد سياسات جديدة (التعلم عن بعد- التعلم مدى الحياة) تتيح التعليم للجميع باستخدام التكنولوجيا.	3	0.07	0.20	4
٢	تأهيل كوادر بشرية قادرة على التعامل مع تكنولوجيا العصر الرقمي.	3	0.08	0.25	1
٣	تغير حجم ونوعية الوظائف، وفرص العمل المتاحة	2	0.06	0.12	8
٤	زيادة الوعي الاجتماعي بالتفاعلات الإلكترونية	2	0.05	0.10	10
٥	الترابط الشبكي للجامعات عبر الانترنت وصانعتها للقرار فى ظل التنافسية العالمية.	2	0.06	0.12	8
٦	التعاون الاقتصادي للجامعات إقليميًا وعالميًا	1	0.05	0.05	16
٧	توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمى.	3	0.08	0.23	3
٨	محاكاة التفكير الانساني.	3	0.06	0.18	5
٩	زيادة الإنفاق على البحث والتطوير فى المجال الرقمي بالجامعات	2	0.05	0.10	10
١٠	الانفتاح على المنتجات التقنية الجديدة	2	0.05	0.10	10
١١	تغيير النظرة لشكل التعليم فى المستقبل – كلية بلا مبني.	2	0.04	0.08	15
١٢	تأثير العصر الرقمي على التغيرات البيئة المحيطة بالانسان.	2	0.05	0.10	10
١٣	ايجاد نهج قانوني لضمان التوازن بين الإنسان والآلة	2	0.05	0.10	10
١٤	ايجاد اللوائح القانونية للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية	3	0.05	0.15	7
١٥	دعم سياسة الابتكار والإبداع وريادة الأعمال	3	0.08	0.25	1
١٦	إيجاد شرائع موثقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي.	3	0.06	0.18	5
	اجمالى الأهمية		1		

يوضح الجدول السابق أن إجمالى عدد التحديات التى تم تحديدها هى ١٦ تحديًا، وبتطبيق أسلوب سوات المتقدم، أظهر التحليل أن هناك ستة تحديات فى أولويات الثورة

الصناعية الرابعة هي (١ ، ٢، ٧، ٨، ١٤، ١٥) حيث احتل جميعها الرتبة الأعلى فى التصنيف التي بلغت ٣ درجات وجاء مجموعها بالترتيب (٠.٢٠ ، ٠.٢٥ ، ٠.٢٣ ، ٠.١٨ ، ٠.١٥ ، ٠.٢٥)، وذلك ينعكس على منظومة التعليم العالى أما إيجابيًا أو سلبيًا، أو بشكل تكيفي مع هذه الانعكاسات التربوية فى العملية التعليمية، ولكنه فى جميع الحالات يلزم منظومتنا التعليمية أن تضع سيناريوهات لكيفية التنبؤ بالمستقبل والتعامل مع هذه التحديات التي لا نستطيع أن نغض الطرف عنها.

وختامًا، بعد استقراء أهم نقاط القوة لدى الثورة الصناعية الرابعة المتمثلة فى تقنياتها وتحدياتها، تأتى الخطوة التالية من التحليل وهى تطبيق أداة ماكتور (Mactor) وذلك لإيضاح علاقات التأثير والاعتمادية بين هذه النقاط ومدى تنافسيتها المستقبلية التي يمكن أن تواجه بها منظومتنا التعليمية.

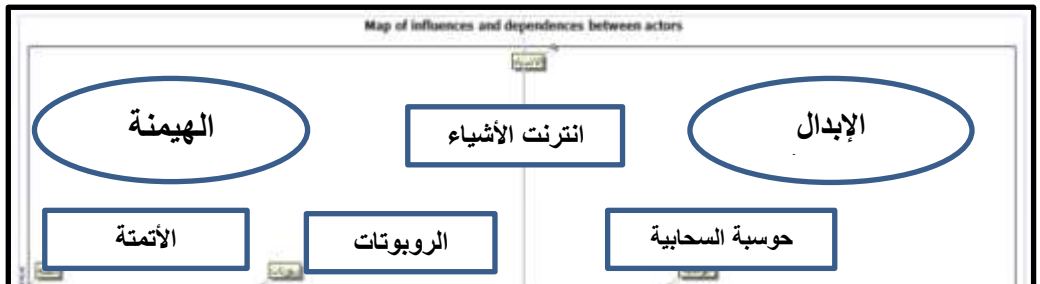
جـ- النتائج المتعلقة بأسلوب ماكتور (Mactor) الإحصائي:

تساعد طريقة Mactor في صياغة التوصيات الإستراتيجية والأسئلة الرئيسة للمستقبل من خلال إلقاء الضوء على التحالفات والصراعات المحتملة للقوى الفاعلة.

وقام الخبراء بتصنيف تأثير القوى الفاعلة من خلال التقديرات التالية :

٠ : لا يوجد تاثير ١ : تأثير صغير

٢: تأثير متوسط (حرج وليس أساسي) ٣ : تأثير حرج



شكل رقم (٤) خريطة التأثير والاعتمادية للقوى الفاعلة بالثورة الصناعية الرابعة
المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ماكتور

الشكل السابق يوضح القوى (التقنيات) الفاعلة الأساسية التي تعتبر مقومات للثورة الصناعية الرابعة، ويبين لنا أربعة أرباع كل ربع يمثل قطاع معين من التأثير والاعتمادية لهذه القوى، ففى الربع الأول من الجهة اليسرى يسمى ربع الهيمنة، تقع فيه التقنيات التي لها دور كبير فى تعزيز الثورة الصناعية الرابعة فى المستقبل، وتفرض معها أيضاً تحدياً كبيراً لمستقبل منظومة التعليم العالى ولديها اعتمادية أقل على القوى الأخرى.

جاء فى الربع الأول (القوة) العامل الأول "الأتمتة" الذي يدعم بقوة الثورة الصناعية الرابعة، ويؤكد أن منظومة التعليم العالى سوف تواجه تحديًا فى السنوات القادمة يتحدد فى وجود برامج ذكية لديها القدرة على تأدية المهام العملية، بأوامر غير منظمة وبأحكام خفية، ويأتى معها فى القوة العامل الثاني "الروبوتات" الذي يُعد أحد العوامل القوية التي تدعم مستقبل الثورة الصناعية الرابعة وتتحدى بشكل كبير متغيرات المنظومة التعليمية الحالية (معلم – متعلم– برامج – حوكمة– توجه استراتيجي – غيرها) وتهدد مستقبلها، لذا يجب على التوجهات الاستراتيجية لمنظومة التعليم العالى أن تضع فى الاعتبار آليات لرفع كافة مكوناتها حتى تواجه تحديات هذه الثورة وتكون قادرة على منافستها، وتتفق مع نتيجة دراسة (الدهشان، ديسمبر ٢٠١٩) التي أكدت على ضرورة التطوير لبرامج إعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلابهم لمواكبة مستجدات الثورة الصناعية الرابعة المتعلقة بالذكاء

الاصطناعى والروبوتات، دراسة (حسن، ٢٠١٩) التي أكدت على أهمية التنمية المهنية للمعلم فى ظل الثورة الصناعية الرابعة، دراسة (Brahim,2020) التى أشارت إلى أن الثورة الصناعية الرابعة مدعومة بالذكاء الاصطناعي، وهذا يتطلب بالضرورة المزيد من التدريس والبحث وتخصصات الابتكار فى مجال التكنولوجيا المتقدمة، وتختلف مع دراسة (الدهشان، ٢٠٢٠) بأن الأتمتة والربوتوتات سيكون لها تداعياتها الأخلاقية التي يجب أن نضعها فى الاعتبار.

والربع الثاني فى هذه المصفوفة هو ربع (الإبدال والإتاحة) ويعبر أيضاً عن العوامل التي تستطيع بها الثورة الصناعية الرابعة أن تنتشر بشكل سريع فى المجتمعات الكونية، ويقع فيه عامل (إنترنت الأشياء) ويُعد هذا العامل من النقاط الأساسية لتحقيق تنافسية الثورة الصناعية الرابعة وذلك لقدرته على إتاحة التكنولوجيا لجميع فئات المجتمع بشكل عام، والفئات التعليمية بشكل خاص، مما يجعل منظومة التعليم العالي بكل أركانها فى الحاجة إلى مزيد من التطوير والتغيير الفكرى والتكنولوجي حتي تستطيع مواجهة هذا التحدى، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الدهشان ، يوليو٢٠١٩) أشار فيها إلى المبررات التي تدعو إلى ضرورة الاستفادة من تقنية إنترنت الأشياء فى المجال التعليمي، دراسة (ماينلدا، ٢٠١٨) التي أثبتت فعالية برامج إعادة هيكلة النظام التعليمى فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة على كل من المعلم والطالب. وتختلف مع دراسة (حسن، ٢٠١٩) التى أشارت إلى أن ربط كل شيء من خلال إنترنت الأشياء سيزيد مواطن الضعف فى أى شبكة والتى تحتاج إلى تقييم المخاطر وإدارتها لكى تكون أكثر أمانًا.

ومما يزيد قوة الثورة الصناعية الرابعة عامل "الحوسبة السحابية" الذي أصبح توجه عالمي يساعد مختلف المؤسسات على توفير أعلى مستوى من فعالية تكنولوجيا المعلومات، كما يمكنها من حفظ المعلومات وإدارتها وتحليلها حول العالم اعتمادًا على نموها المتسارع، وذلك يتطلب من التعليم العالى زيادة القدرة على استخدام خدمات الحوسبة السحابية وإعطاء فرصة للطلاب فى العملية التعليمية إلى الوصول السريع لمختلف التطبيقات والنظم والموارد من خلال الإنترنت، ومشاركة الملفات والمستندات وتبادل الواجبات، هذا ما أكدته دراسة (عايدة Aida، ٢٠١٨) إلي أن إدارة المعلومات أصبحت قضية مهمة، وجعلت الثورة الصناعية من النظام التعليمي فى ماليزيا نظامًا أكثر تخصصًا وذكاءًا وقابل للانتقال إلى

جميع أنحاء العالم، ودراسة (لطفي، ٢٠١٩) التي أشارت إلى أن الحوسبة السحابية تعالج المشكلات المتعلقة بتخزين البيانات الضمخة عن بُعد.

والربع الثالث فى الجهة اليمنى من الأسفل هو ربع "السيطرة الثقافية" الذي يتضمن المتغيرات التي لها تأثير أقل واعتمادية أعلى على المتغيرات الأخرى، كمتغير "الواقع الافتراضي" الذي أصبح أداة من أدوات التواصل البشري وجزء من ثقافة المجتمعات بشكل عام ولكنه يعتمد اعتماداً كليًا على العوامل الأخري الداعمة لاستخدامه كالبرامج والتطبيقات الإلكترونية وما تقدمه من خدمات للأفراد فى المجتمع، وتتفق مع دراسة (Brahim, 2020) التي أوضحت كيفية ممارسة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتي من أهمها الواقع المعزز أو الافتراضي.

والربع الرابع فى الجهة اليسرى من أسفل هو ربع "الاستقلالية" الذي يتضمن المتغيرات التي لها تأثير أقل واعتمادية أقل على المتغيرات الأخرى فى المستقبل، ولم تظهر به أى متغيرات.

ومما سبق يتضح لنا أن الثورة الصناعية الرابعة لديها خمسة قوى رئيسية ستحاول أن تقود بها المستقبل فى الفترات الزمنية القادمة وهي (الأتمتة – إنترنت الأشياء – الروبوتات –الحوسبة السحابية – الواقع الافتراضي)، ويتضح أيضاً أن هذه القوى لديها بعض الأهداف الأساسية التي ترغب فى تحقيقها مستقبلا والتي تشكل تحديات لمستقبل منظومتنا التعليمية، وترنو من خلالها إلى السيطرة على النظام التعليمي الجامعي المصري، مما يمثل تحدياً كبيرًا، ولكن تختلف هذه التحديات فى شدتها ومدى تقاربها بالنسبة للقوى الفاعلة لها .

وسيقوم الباحثان بتوضيح جميع التكتيكات الممكنة (التحالف والصراع) لدى القوى الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة، وبشكل خاص تحديد القدرة التنافسية لكل قوى فاعلة إلى درجة موقعها فيما يتعلق بتحدياتها، ويتم الحصول عليها بسهولة من مصفوفة القوى الفاعلة × الأهداف (2MAO).

كما قام الخبراء بملء مصفوفة (2MAO) بمقياس درجة إيجابية (٣ عالية، ٢ متوسطة، ١ منخفضة) ، (٠) درجة محايد ، درجة سلبية (-١ منخفضة، -٢ متوسطة، -٣ مرتفعة) ، لعمل تسلسل هرمي بين التحديات وتفسير النتائج بشكل أفضل.

جدول رقم (٥)
مصفوفة القوى الفاعلة × الأهداف (2MAO).

2MAO		(القوى الفاعلة) تقنيات الثورة الصناعية الرابعة					
م	التحديات التي تفرضها على منظومة التعليم العالى	الروبوتات	الأتمتة	الواقع الافتراضي	الأشياء انترنت	الحوسبة السحابية	القيم الإيجابية	القيم السلبية
١	إيجاد شرائع موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي.	١-	٢	٢	٢	٢-	٦	٣-
٢	توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمى	٣-	١	١	٢	٢	٦	٣-
٣	تأهيل كوادر بشرية قادرة على التعامل مع تكنولوجيا العصر الرقمي.	٢-	١	١	٠	١-	٢	٣-
٤	محاكاة التفكير الإنساني	٣	١-	٣-	٠	٠	٣	٤-
٥	دعم سياسات جديدة (التعلم عن بعد- التعلم مدى الحياة) تتيح التعليم للجميع باستخدام التكنولوجيا	١-	٠	٢-	٢	١-	٢	٤-
٦	ايجاد اللوائح القانونية للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية	٢	١	١	٠	٠	٤	٠
	القيم الايجابية	٥	٥	٥	٦	٢		
	القيم السلبية	٧-	١-	٥-	٠	٤-		
	درجة موقعه التنافسية	١٢	٦	١٠	٦	٦		

ويتضح من الجدول السابق بشكل عام أن الثورة الصناعية الرابعة تصارع منظومتنا للتعليم العالى من خلال عدة تحديات تفرض إعادة هيكلة منظومة التعليم العالى لمواجهة تلك التحديات، وهذا ما أشارت إليه دراسة (الدهشان، ديسمبر ٢٠١٩) أن الثورة الصناعية الرابعة ستحدث تغيرات جوهرية فى أهداف وطريقة تعليم وتعلم أبنائنا، ودراسة (عبد الرازق ، ٢٠١٩) التى وضعت سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية استجابة لتحديات الثورة الصناعية الرابعة ووفاءً بمتطلباتها، وجاءت فى مقدمة هذه التحديات " توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمى" بدرجة إيجابية تشير إلى قدرته على تعزيز تنافسية تقنيات الثورة الصناعية الرابعة مع منظومة التعليم العالى وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (المزروعي، ٢٠١٩) التي أكدت أن توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة المتمثلة فى الواقع المعزز والافتراضي، وإنترنت الأشياء والبلوكشين، والطباعة ثلاثية الأبعاد يمكن أن يساهم فى تطوير التعليم التقني والتدريب المهني.

وجاء تحدى " إيجاد شرائع موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي"، بنفس الدرجة من الإيجابية والتي تشير على أنه لديه القدرة على تعزيز تنافسية تقنيات الثورة الصناعية الرابعة مع منظومة التعليم العالى، وما أشارت له دراسة (الدهشان، ٢٠٢٠) أن البشرية فى حاجة إلى ميثاق أخلاقى لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. فالتداعيات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة عديدة وصلت إلى حد وصفها بالمعضلات الأخلاقية وتتمثل فى تقنيات الذكاء الاصطناعي التى تُعد تهديدات لحقت البشر في الحياة، ويتضح ذلك في حالة «الأنظمة القتالية المستقلة» مثل؛ «الدرونز» التي تحمل أسلحة، أو الروبوتات المقاتلة الموجودة، والسيارات ذاتية القيادة، ومشكلات التعلم الآلي واحتمالية تعلم الدروس الخاطئة.

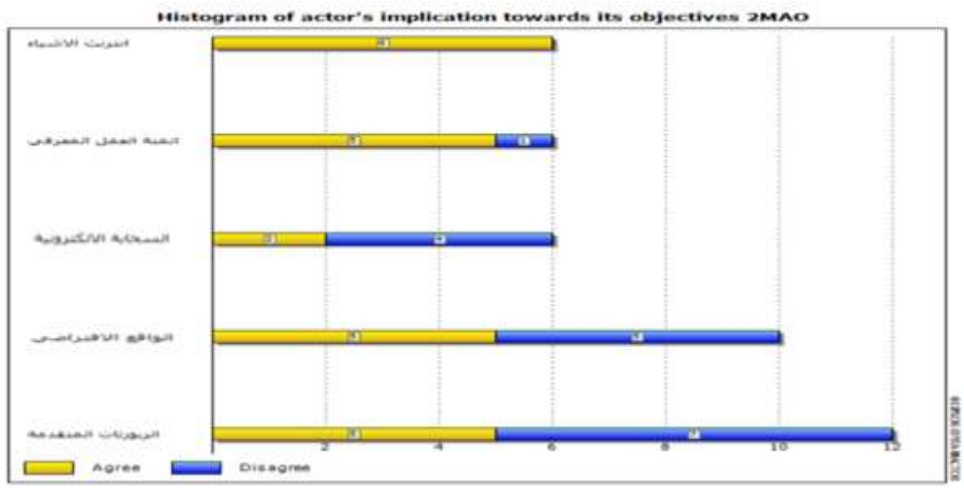
جاء تحدى "ايجاد اللوائح القانونية للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية" بدرجة إيجابية متوسطة، دراسة (حسن، ٢٠١٧) التى أكدت فى نتائجها أن الجرائم الإلكترونية من أبرز مخاطر الثورة الصناعية الرابعة، دراسة (الدهشان، ٢٠٢٠) أشارت إلى إلى أنه من تداعيات الثورة ما يتعلق بالخصوصية والأمان وكذلك تداعيات تلك الثورة على التنوع وعدم التمييز وعدم الإنصاف أو المساواة، وذلك يحتم على منظومة التعليم العالى وضع أطر ولوائح وقوانين للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية من القرصنة.

وجاء تحدي "تأهيل كوادر بشرية قادرة على التعامل مع تكنولوجيا العصر الرقمي" بدرجة سلبية، مما يؤكد أنه لا يمثل صراعًا كبيرًا لمنظومة التعليم العالى، حيث أن المورد البشري لديها يمتلك القدرة على تحسين المهارات الناعمة والتي لا يستطيع امتلاكها الروبوت أو لا تتوافر فى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وذلك يشير إلى قدرتنا على مواجهة هذا التحدى. وهذا يتفق مع دراسة (الشهري،٢٠١٩) التى أكدت على ضرورة تطوير المهارات الناعمة لدى الطلاب بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وتختلف مع دراسة (حسن، ٢٠١٧) التي أشارت إلى أنه يتوقع فى المستقبل رؤية تقنيات قادرة على التفاعل مع الإنسان بشكل أكبر من خلال امتلاكها صفات بشرية.

وبنفس الدرجة من السلبية جاء تحدى" محاكاة التفكير الإنساني"، مما يؤكد أنه لا يمثل صراعًا كبيرًا لمنظومة التعليم العالى فى الوقت الحالى ولكنه يمكن أن يتم التكيف معه والتوازن فى المهام بينه وبين الانسان، وتتفق مع دراسة (حسن، ٢٠١٧) التى توصلت إلى

أن التطور التقني الكبير الذي تشهده البشرية حاليًا، بدأت تظهر منذ عدة سنوات نماذج لأنظمة تقنية قادرة على توفير المساعدة والدعم للإنسان كالروبوتات المتعاونة معه. وتختلف مع دراسة (إسماعيل،٢٠١٧) إلى أن عصر الثورة الصناعية الرابعة يستخدم نظم تفاعلية مبنية على الحاسبات الآلية، وصُمَمت بحيث تحاكي تفكير الخبير البشري، وهذه النظم تواجه مؤسسات التعليم العالى بتحدى جديد، يتمثل فى محاكاة المعلم وتمثيل معرفته وخبرته.

وجاء تحدى" دعم سياسات جديدة (التعلم عن بعد- التعلم مدى الحياة) تتيح التعليم للجميع باستخدام التكنولوجيا " بدرجة سلبية، مما يؤكد أنه لا يمثل صراعًا كبيرًا لمنظومة التعليم العالى فى الوقت الحالى، وذلك لأن المجتمع الجامعي يقدم العديد من برامج التعلم عن بُعد من خلال منصة Moodle أو عن طريق برامج تكنولوجية مثل برنامج Zoom وغيرها، كما أن تعرض المجتمع الكوني لفيروس كورونا أصبح التعلم عن بُعد إجباريًا وليس اختياريًا، وذلك يتطلب من المجتمع الجامعي تنمية مهارات الكوادر البشرية به لمواكبة هذا التحدى، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (لطفي،٢٠١٩) التى أظهرت أنه من أحد متطلبات تحول الجامعات المعاصرة نحو جامعات الجيل الرابع فى ظل الثورة الصناعية الرابعة هو قدرتها على نشر ثقافة التعلم مدى الحياة، وتطوير البنية التحتية التكنولوجية التي تمكن من التعلم المستمر وجعل التدريب ممكنًا فى أى وقت وأى مكان.



شكل رقم (٥)القدرة التنافسية للتقنيات التكنولوجية فى تعزيز تحديات الثورة الصناعية الرابعة
المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ميكماك

ويتضح من الشكل السابق تحديد قدرة التقنيات التنافسية التي تعزز تحدياتها، فنجد أن تقنية "إنترنت الأشياء " حصلت على درجة إيجابية لقدرتها على تعزيز تحديات الثورة

الصناعية الرابعة، ويليها تقنية " الأتمتة" بنفس الدرجة من التنافسية، ويليها تقنية "الواقع الافتراضي" التي جاءت بقدرة تنافسية متوسطة فى تعزيز تحديات الثورة الصناعية الرابعة، وحصلت التقنيتين "حوسبة سحابية" و "الروبوتات" على درجة سلبية، مما يؤكد أن قدرتها فى دعم تنافسية الثورة الصناعية الرابعة ليست بالدرجة العالية.

ومما سبق يتضح للباحثان أن الثورة الصناعية الرابعة تفرض على منظومة التعليم العالى العديد من التحديات من خلال عدة تقنيات فاعلة فى مقدمتها إنترنت الأشياء والأتمتة والواقع الافتراضي، كما أن المجتمع التعليمي قد يستجيب مستقبلاً لوجود الروبوتات الإلكترونية، كما أنه إذا تم وضع قوانين حاكمة لسرية المعلومات والبيانات المتاحة على السحابة الالكترونية فقد يلجأ البعض إلى التكيف معها.

واستخلاصاً للنتائج السابقة، إنه ليس من الذكاء العملي فى الجزء الاستبصاري معرفة المستقبل فحسب، بل من الممكن أن نتصور العقود الأجلة ونضع تصوراً بديلاً لها، لبناء مستقبل منظومة التعليم العالي.

وبهذا المعنى، سيقوم الباحثان باستخدام المتغيرات المفتاحية الرئيسة(الطلاب- المعلم- بحث علمي - حوكمة وتوجه استراتيجي- بنية تحتية وتكنولوجية- المقررات والبرامج الدراسية- نقل المعرفة والابتكار- القيم الجامعية – الشراكات المجتمعية – البيئة الافتراضية – الموارد المالية - الخريجين) التي تم التوصل إليها باستخدام تحليل ميكماك MicMac، والتي تشير إلى قدرة المنظومة على ديناميكية التشكيل معاً، ومع المؤسسات الأخرى فى النظام القومي والدولي، لتكون قادرة على تعزيز أهدافها الاستراتيجية فى مواجهة القوى الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة والتي تم تحديد عواملها (إنترنت الأشياء- الأتمتة – حوسبة سحابية- الروبوتات- الواقع الافتراضي) من خلال استخدام تحليل ماكتور Mactor، والتي تشير إلى التحولات التكنولوجية الكبيرة التي سوف تتم فى البيئة الاجتماعية والاقتصادية مستقبلًا، وتغير احتياجات المستفيدين.

وهذه التحولات يقابلها الباحثان بوضع سيناريوهات مستقبلية مقترحة للتعامل معها، فقد يرفض المستفيدين هذه القوى (سيناريو التوجه للماضي) أو إتاحتها (سيناريو قيادة التكنولوجيا) أو التكيف معها (سيناريو قيادة المجتمع).

خامسًا: السيناريوهات المقترحة:

يقدم الباحثان فى هذا الجزء مجموعة من التصورات البديلة للمستقبل فى مدى زمنى محدد (٢٠٢١ – ٢٠٣٠)، وذلك انطلاقاً من الواقع الحالى للمشكلة موضع البحث، ومن منطلقات تحليل ميكماك للمتغيرات المفتاحية الرئيسة الفعالة التي يمكن من خلالها مواجهة القوى الفاعلة للثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها التي تم تحديد أولوياتها من خلال أسلوب سوات المتقدم SOWT Advanced ومدى تنافسيتها مع منظومة التعليم العالى من خلال تحليل ماكتور Mactor، يقترح الباحثان ثلاثة سيناريوهات هي (التوجه للماضي – قيادة التكنولوجيا – قيادة المجتمع). ويتم فى هذا الجزء بناء ثلاثة سيناريوهات وهي:

١ - سيناريو التوجه للماضي:

هو السيناريو الأكثر احتمالاً إذا ما استمرت الأوضاع الراهنة فى المستقبل بل والمزيد من التردي والتدهور فى الأوضاع والتخلف والرجوع إلى الوراء أكثر فأكثر وعدم ظهور أى تغيير يذكر يمكن أن يكون دافعًا مما ينعكس سلبًا على تحقيق تكافؤ الفرص التعليمية بالتعليم الجامعي المصري.

وتعتمد الفكرة الأساسية لهذا السيناريو على الإبقاء على الوضع القائم لمنظومة التعليم الجامعي، وتجنب إحداث تغيير كبير فى تطوير الواقع الحالى:

أ -فرضيات سيناريو التوجه للماضي:

- **غياب الاستعداد الكافى لدى الجامعات الحكومية بالتعليم العالى المصري للتعامل مع تحديات الثورة الصناعية الرابعة.**
- **استمرارية السياسات الحاكمة لنظم التطوير بالجامعات المصرية كما هي دون تغيير.**
- **استمرار القائمين على إدارة النظم التعليمية بالكليات بنفس الفكر التقليدي.**
- **الابقاء على الهيكل التنظيمي الهرمي الذي لا يسمح بمشاركة العاملين والأطراف المعنية فى صنع القرارات المؤسسية، والاتصال العنكبوتي بين المستويات التنظيمية بالمنظومة التعليمية.**
- **الاستفادة الشكلية من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى دعم استراتيجيات التعليم والتعلم الجامعي.**
- **مقاومة السادة أعضاء هيئة التدريس التغيير ورفضهم لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.**

- استمرار العمل بقانون تنظيم الجامعات رقم (٤٩) لسنة ١٩٧٢ ولائحته التنفيذية المعدلة. في حين تعمل الجامعات الخاصة بقوانين أخري مختلفة.

ب -مؤشرات السيناريو التوجه للماضي :

فى هذا الجزء تم استخلاص عدة مؤشرات من الإطار النظرى للبحث، والتحليل لمنظومة التعليم العالى، وفيما يلي تفصيلاً لها:

- **الطلاب:**

-استمرار سلبية الطلاب فى العملية التعليمية واعتماده على استرجاع المعلومات للحصول على أعلى الدرجات الأكاديمية

-ضعف الاهتمام بديمقراطية الرأى لدى الطالب ومشاركته فى صنع القرار التعليمي.

-استمرار الفكر الخاطىء المرتكز على أن نجاح الفرد ليس لمجهوداته الخاصة ولكن لإنتماءه للمؤسسة.

-استمرار الطلاب بالقاعات التدريسية التقليدية وقلة السماح لهم بالمشاركة من خلال المنتديات أو البرامج الإلكترونية عبر الإنترنت.

- **المعلم:**

-يظل المعلم غير مُلِم بمتغيرات الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تطبيقها فى العملية التعليمية.

-إغفال المعلم لتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى العملية التعليمية ودمجها مع الطرق التقليدية.

-استمرار ضعف تطبيق معيار اتقان التكنولوجيا فى نظام تقييم أداء عضو هيئة التدريس.

- **البحث العلمي:**

-بُعد الأبحاث العلمية للسادة أعضاء هيئة التدريس عن مجال التكنولوجيا ومتغيرات الثورة الصناعية الرابعة.

-استمرار رفض التعاون الدولى فى بحوث تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتثمين البحوث الفردية.

- **الحوكمة والتوجه الاستراتيجي:**

-استمرار ضعف مستوى سن القوانين لضمان قانونية التعاقد بالطرق الإلكترونية.

-استمرار ضعف مستوى سن القوانين لضمان تأمين البرمجيات التقنية وقواعد البيانات.

-تظل الجامعة غير قادرة على صناعة القرارات التى تحرك المجتمع الصناعي، وتصنع القرارات بواسطة الشركات الصناعية المنتجة.

-اعتقاد القيادات الإدارية بأن استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة يؤثر على مهامهم الوظيفية.

-استمرار الحفاظ على التعاملات الداخلية والقومية، ورفض التفاعل الإقليمي والعالمي.

-تظل السياسات الحاكمة للتعليم الجامعي كما هي دون تغيير، ورفض ما يتعلق بتطبيق سياسات فلسفة الثورة الصناعية الرابعة.

- **البنية التحتية والتكنولوجية:**

-استمرار ضعف ربط كافة الجامعات الحكومية بشبكات الحاسب، وضعف إنشاء موقع إلكتروني موحد للجامعات المصرية.

-وجود جامعات تقليدية بطيئة فى التكيف مع المتطلبات التقنية العصرية.

-تظل البنية التحتية والتكنولوجية غير متطورة للجامعات الحكومية.

-وجود بنية تحتية غير مستوية التطوير .

-لا تضع الجامعات المصرية البنية التكنولوجية فى أولوياتها التعليمية.

-صعوبة تعريب التطبيقات والبرامج الالكترونية.

- **المقررات والبرامج الدراسية:**

-البعد عن المقررات الإلكترونية والتفاعلية .

-مقررات لا تركز على مهارات التفكير والابتكار لدى الطلاب، ولا تنمى مهارات الاتصال بينهم.

-مقررات لا تتضمن إجراءات لممارسة بعض الأنشطة الإلكترونية مع الطلاب داخل القاعات التدريسية أو أنشطة إلكترونية منزلية.

-وجود مقررات لا ترتبط باحتياجات المستقبل الإلكترونية.

- **نقل المعرفة والابتكار:**

-ضعف آليات الإبداع المعرفي، والاعتماد على النقل الروتيني من المصادر الثانوية، وقلة الاعتماد على التأليف وإنتاج المعرفة العلمية ذات الأصالة العلمية.

-ضعف تدعيم تطبيقات الذكاء الإصطناعي والأتمتة.

- **القيم الجامعية:**

- استمرار الاعتقاد بأن العلوم الاجتماعية والإنسانية غير مهمة.

- اختلال قيم التوازن بين الحياة والعمل.

- وجود ممارسات غير أخلاقية لاستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

- وجود فكرة أن التقدم التكنولوجي يقضي على الجوانب الروحية والعادات.

- **الشراكات المجتمعية:**

-استمرار الأنشطة المجتمعية الهامشية، واعتمادها على الأنشطة الوقتية التى تفتقر إلى الاستدامة.

-ضعف ارتباطها باحتياجات أصحاب المصلحة الخارجيين فى مجال التفاعل الإلكتروني وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

-انفصال الأكاديمين عن المجتمع المحيط.

-ضعف مشاركة الجامعة فى إنتاج برمجيات إلكترونية يمكن من خلالها تدعيم استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

- **البيئة الإفتراضية:**

-استمرار تقديم الخدمات الجامعية بشكل ورقى وروتيني بعيدًا عن الاستخدام الرقمي.

-تقديم الأنشطة الأكاديمية المتعلقة بالعملية التعليمية بشكل تقليدي.

-ضعف التعامل مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بحجة أنها تزيد من متابعي التكنولوجيا والمتقاعسين.

-يظل تعامل الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والعاملين داخل المؤسسة الجامعية من خلال المعاملات الورقية وليس الإلكترونية.

-تظل البيئة التعليمية شاقة وغير داعمة للإنجاز التعليمي للطلاب.

- **الموارد المالية:**

-يظل الإنفاق فى التعليم الجامعي على الأنشطة البعيدة عن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-قلة المخصصات المالية اللازمة لتدريب القيادات الجامعية والعاملين على كيفية التعامل مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-ضعف الميزانية المخصصة لدعم البحوث فى مجال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-قلة الحوافز المادية لتشجيع الإداريين على الالتحاق بالبرامج التدريبية فى مجال التكنولوجيا.

- **الخريجين:**

-افتقار الخريجين لمهارات متطلبات الثورة الصناعية الرابعة .

-يظل الاعتقاد بأن التعليم فى ظل الثورة الصناعية الرابعة من أجل الوظائف وليس من أجل القيم أو المعرفة.

-ضعف قابلية سوق العمل لخرجي الجامعات المصرية لافتقارهم إلى تلبية احتياجاته.

جـ- النتائج المتوقعة لسيناريو التوجه للماضي:

-استمرار ضعف تطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى العملية التعليمية بالتعليم الجامعي فى مصر.

-استمرار معارضة أعضاء هيئة التدريس لتطبيق التكنولوجيا فى الأعمال الأكاديمية والإدارية.

-تراجع دور الجامعات فى القيام بأدوارها المستقبلية المتعلقة بتحديات الثورة الصناعية الرابعة.

- ظهور العديد من المشكلات الجديدة التى لم تكن موجودة من قبل؛ مثل: ضعف قدرة الطلاب وأعضاء هيئة التدريس على الإندماج فى المجتمع التقني، عزوف المجتمع عن مخرجات التعليم الجامعي، ضعف الشراكة بين المنظمات الصناعية والمؤسسات الجامعية.

-تراجع تصنيف الجامعات الحكومية المصرية في التصنيفات المختلفة مما يؤدي فى النهاية إلى تجاهلها ونفيها من قبل المجتمع العربي والاقليمي والدولي.

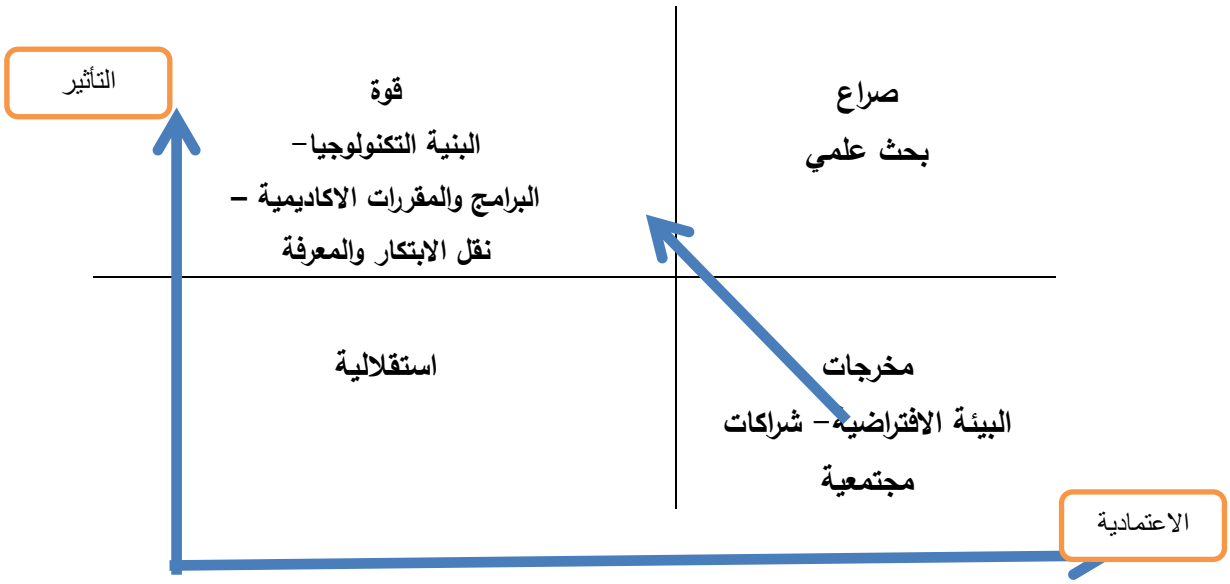
-استمرار ضعف الخريجين فى مهارات التعامل بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

٢- سيناريو قيادة التكنولوجيا:

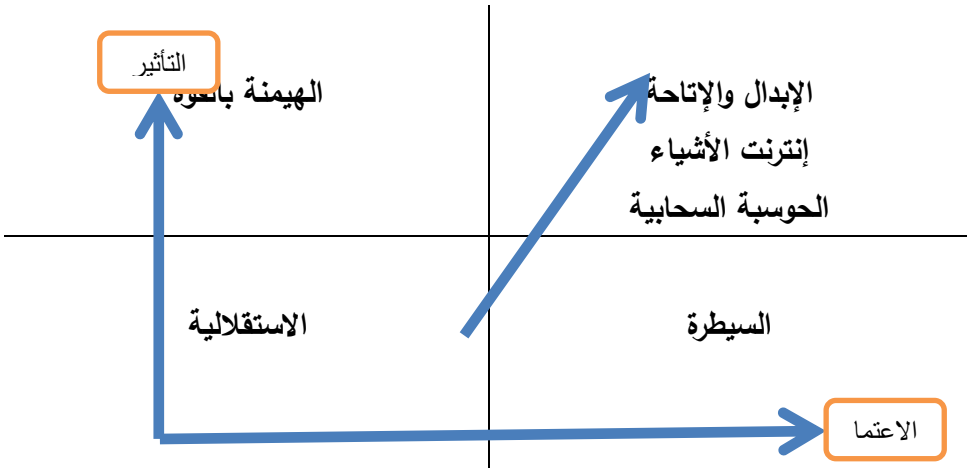
تعتمد الفكرة الأساسية لهذا السيناريو فى وجود محاولات للاستفادة بشكل نفعي من التقنيات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة والتي تتحدد فى هذا السيناريو بتقنيتين هما إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية والتي تم التوصل إليهما من خلال تحليل ماكتور فى ربع (الإبدال والإتاحة) والاستفادة من بعض التحديات التي تفرضها وتحويلها إلى فرصًا، وسيتم التعامل فى هذا السيناريو مع اثنين من التحديات هما "توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها فى النظام التعليمي" الذي جاءت درجة تصارعه مع منظومة التعليم الجامعي بدرجة ايجابية وتحدي "إيجاد سياسات جديدة (التعلم عن بعد- التعلم مدى الحياة) تتيح التعليم للجميع باستخدام التكنولوجيا" والذي جاءت درجة تصارعة مع منظومتنا التعليمية بدرجة سلبية بما يشير إلى قدرة منظومتنا التعليمية على مواجهته والاستفادة منه بشكل سريع، وتتم عملية مواجهة التحديات فى هذا السيناريوعن طريق المتغيرات المفتاحية الرئيسة التي يقع معظمها فى ربعي القوة والمخرجات (البنية التحتية التكنولوجية- البرامج والمقررات الأكاديمية- البيئة الافتراضية- البحث العلمي- نقل وابتكار المعرفة- شراكات مجتمعية – موارد مالية) والتي تم توصل إليها من خلال تحليل ميكماك.

جدول رقم (٦)
دمج تحليلي ميكماك وماكتور فى سيناريو قيادة التكنولوجيا

سيناريو قيادة التكنولوجيا		
متغيرات منظومة التعليم العالى (ميكماك)	توجه استراتيجي الإبدال والإتاحة (ماكتور)	
	تحديات الثورة الصناعية الرابعة	تقنيات الثورة الصناعية الرابعة
البنية التحتية التكنولوجية البرامج والمقررات الأكاديمية البيئة الافتراضية البحث العلمي نقل المعرفة والابتكار موارد مالية شراكات مجتمعية	توظيف التكنولوجيا صراع بدرجة إيجابية (عالى) التعلم مدى الحياة صراع بدرجة سلبية (منخفض)	إنترت الأشياء حوسبة سحابية



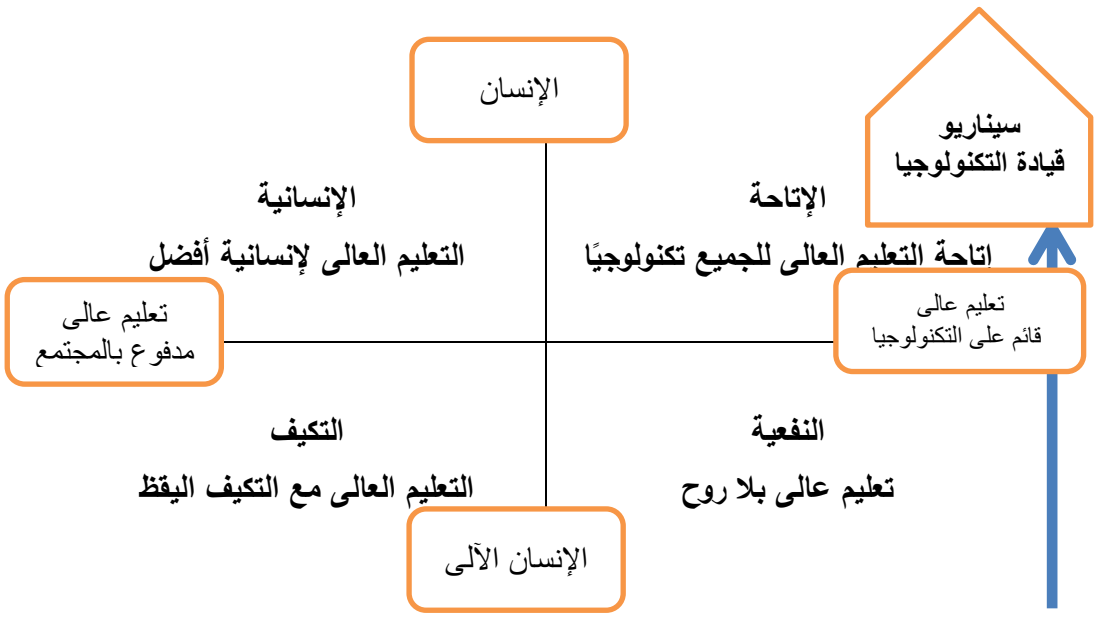
شكل رقم (٦) تحليل ميكماك لسيناريو قيادة التكنولوجا
المصدر: إعداد الباحثان



شكل رقم (٧) تحليل ماكتور لسيناريو قيادة التكنولوجيا
المصدر: إعداد الباحثان

أ-فرضيات سيناريو قيادة التكنولوجيا:

الافتراض الرئيسي لهذا السيناريو مؤداه "النفعية من التقنيات التكنولوجية وتوظيفها- بلا روح- وإتاحتها لجميع الأفراد"، والشكل التالي يوضح طبيعة هذا الافتراض:



شكل رقم (٨) سيناريو قيادة التكنولوجيا، المصدر: Yousf,2018, P.21

ويتفرع منه عدة فرضيات هي:

- إبدال الطرق التعليمية التقليدية بالطرق التكنولوجية وتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى العملية التعليمية بالجامعات المصرية.

-إتاحة التعلم مدى الحياة للطلاب والخريجين من خلال استخدام إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية.

-زيادة وعي المجتمع المحلى بأهمية التفاعل الحقيقي مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-توافر البنية المادية والتكنولوجية .

-توافر تعليم تكنولوجي دولى يتفاعل مع التعددية الثقافية وتنوع المجتمعات.

-تذليل العقبات أمام تطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-دمج تقنيات الثورة الصناعية الرابعة فى البحث العلمي.

-دعم سياسات الإبتكار والموهبة.

-التحول الرقمي للبرامج والمقررات الجامعية.

-إبدال الخدمات الجامعية التقليدية بالخدمات الرقمية.

ب -مؤشرات سيناريو قيادة التكنولوجيا:

تعتمد مؤشرات هذا السيناريو على احتمال إجراء مجموعة من الاصلاحات للأوضاع القائمة وذلك عن طريق الإبدال والإتاحة للتكنولوجيا، ولا يتم إبدالها بشكل جذري ولكن تدريجيًا، وذلك بهدف توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها بالفعل فى الواقع، وإيجاد سياسات جديدة للتعلم عن بعد والتعلم مدى الحياة والاستفادة من تقنيات إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية، يتضمن هذا السيناريو توقع لصورة المستقبل نتيجة لتحسين الأوضاع الراهنة دون أن يؤدي إلى إعادة هيكلة الإدارات الجامعية بشريًا ولكن تكنولوجيًا. وفيما يلي تفصيلاً لها:

- **البنية التحتية والتكنولوجية:**

-التحول الرقمي للجامعات المصرية الحكومية فى خدماتها التعليمية والبحثية والمجتمعية باستخدام إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية.

-توافر البنية التحتية والتكنولوجية المتطورة فى الجامعات الحكومية المصرية.

-الربط الكلى للجامعات المصرية الحكومية بشبكات الإنترنت إلكترونياً.

-التوجه للمشروعات التي تدعم البنية التكنولوجية للجامعات.

- **المقررات والبرامج الدراسية:**

-إتاحة المقررات الإلكترونية والتفاعلية.

-دمج مهارات التفكير والابتكار فى المقررات الدراسية.

-مقررات تتضمن إجراءات لممارسة بعض الأنشطة الإلكترونية مع الطلاب داخل القاعات التدريسية أو أنشطة إلكترونية منزلية.

-وجود مقرر ثقافى عن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وآليات دمجها فى البيئة الأكاديمية والحياتية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب والعاملين.

- الاستفادة من خدمات إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية فى تطبيق الاختبارات الإلكترونية.

-وجود المقررات الإلكترونية والتفاعلية الدولية.

-ستكون هناك طفرة برامجية كبيرة، وتوظيف إنترنت الأشياء فى البرامج والمقررات الدراسية.

-وجود مقرر دراسي إلكتروني يجمع بين الأطر النظرية للمعرفة الرقمية لدى الطلاب إلى جانب جزء تطبيقى فى كيفية الاتصال مع الأخرين إلكترونياً.

-مقررات تتضمن إجراءات لممارسة بعض الأنشطة الإلكترونية مع الطلاب داخل القاعات التدريسية أو أنشطة إلكترونية منزلية.

- **البحث العلمي:**

-إدراج متطلبات الثورة الصناعية الرابعة فى الخطط البحثية للجامعات والبحث عن ما بعدها.

-ارتباط الأبحاث العلمية للسادة أعضاء هيئة التدريس بتطبيقات التكنولوجيا فى العلمية التعليمية والمجتمعية، وعلاقتها بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وما بعد الثورة الصناعية الرابعة.

-إعادة النظر فى العمل الجماعي فى البحث العلمي، وتثمينه فى اللجان العلمية لترقية السادة أعضاء هيئة التدريس خاصة فى العلوم الإنسانية.

-توظيف البحوث العلمية التي تعتمد على منهج التكامل بين العلوم (STEM) لحل المشكلات المجتمعية.

- تقديم منح بحثية وتقييم المتقدمين لها وقبولهم بشكل إلكتروني.

-توظيف تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها فى المجتمع الجامعي البحثى أو الاستفادة منها فى المجتمع المحيط.

- **نقل المعرفة والابتكار:**

-الاعتماد على آليات كشف الإنتحال العلمي الالكتروني، والتوجه إلى التأليف الجماعي على المواقع الإلكترونية وإنتاج المعرفة العلمية ذات الأصالة العلمية.

-الاعتماد على التأليف الجماعي الإلكتروني عبر الإنترنت من خلال برامج الكترونية مبتكرة.

-ستشهد الجامعات ابتكارات وبراءات اختراعات جديدة غير مسبوقة فى المجتمع الجامعي.

- **الشراكات المجتمعية:**

-عقد شراكات إلكترونية عبر الإنترنت والتوقيعات الإلكترونية مع المؤسسات المجتمعية والشركات والمصانع، والتأكيد على الأنشطة التي تحقق الاستدامة.

-تلبية احتياجات المجتمع المحلى والمصانع والشركات من البرامج الإلكترونية وتصبح الجامعة منتجة إلكترونياً وليست مستوردة.

- مشاركة الجامعة فى إنتاج بعض البرمجيات الإكترونية التي تخدم مصالحها الداخلية.

- **البيئة الإفتراضية:**

-تصبح الجامعة جامعة تقنية ذكية.

-تقديم الأنشطة الأكاديمية المتعلقة بالعملية التعليمية بشكل إلكتروني وبيئة تفاعلية إلكترونية.

-توصيل التعليم لأى فرد محلياً أو قومياً، وتذليل المعوقات.

-توظيف البيئة التعليمية الإلكترونية فى الإرشاد الإلكتروني للطلاب بما يزيد من دافعيتهم للتعلم والإنجاز الأكاديمي.

-وجود منصة إلكترونية واحدة تجمع الطلاب والأساتذة والإداريين داخل المجتمع الجامعي.

-إتاحة التعليم لأى فرد على المستوى الإقليمي والعالمي إلكترونياً.

-وجود مقرر للإرشاد الأكاديمي الإلكتروني ويُعد شرطًا للنجاح الأكاديمي لدى الطلاب.

-توفير الأجهزة التكنولوجية فى البيئات التعليمية بأسعار فى متناول اليد.

- **الموارد المالية:**

- وجود لائحة مالية للمخصصات الإلكترونية فى الجامعات المصرية مستقلة.

-تخصيص جزء من الموارد الذاتية للجامعات بالإنفاق على تطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-توفير المُخصصات المالية اللازمة لتدريب القيادات الجامعية والعاملين على كيفية التعامل مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-زيادة الميزانية المخصصة لدعم البحوث فى مجال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-زيادة الحوافز المادية لتشجيع الإداريين على الالتحاق بالبرامج التدريبية فى مجال التكنولوجيا.

-توفير المخصصات المالية اللازمة لتدريب القيادات الجامعية والعاملين على كيفية التعامل مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

-تخصيص ميزانية لتحفيز البحوث فى مجال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

جـ - النتائج المتوقعة لسيناريو قيادة التكنولوجيا:

-البدء فى تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية فى العملية التعليمية بالتعليم الجامعي فى مصر.

- قابلية بعض أعضاء هيئة التدريس لتطبيق إنترنت الاشياء والحوسبة السحابية فى الأعمال الأكاديمية والإدارية.

- التواصل بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس فى من خلال إنترنت الأشياء.

- تفعيل الشراكة بين المنظمات الصناعية والمؤسسات الجامعية من خلال إنترنت الأشياء.

-تحتل بعض الجامعات الحكومية المصرية مراتب متقدمة في التصنيفات المختلفة على المستوى الإقليمي بالاستفادة من خدمات الحوسبة السحابية.

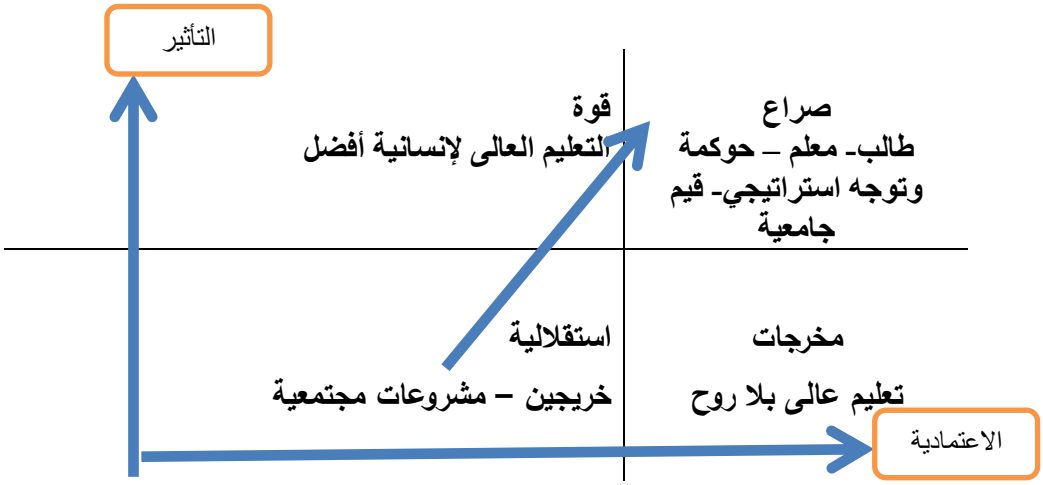
٣ - سيناريو قيادة المجتمع:

تعتمد الفكرة الأساسية لهذا السيناريو فى وجود محاولات التكيف مع التقنيات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة والتي تتحدد فى هذا السيناريو بتقنيات الروبوتات والأتمتة

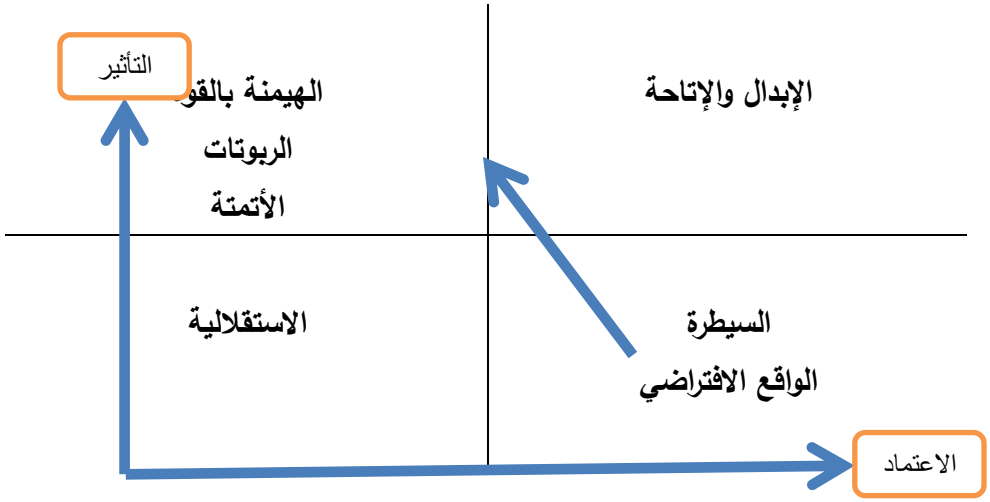
والواقع الإفتراضي والتي تم التوصل إليها من تحليل ماكتور فى ربع (الهيمنة) وربع (السيطرة) والاستفادة من بعض التحديات التي تفرضها وتحويلها إلى فرصًا، وسيتم التعامل فى هذا السيناريو مع أربعة تحديات هي " إيجاد شرائع موثّقة لتكون عُرفاً عالميّاً، والتشديّد على أهمّيّة الأخلاق فى العصر الرقمي" الذي جاءت درجة تصارعه مع منظومتنا التعليمية بدرجة ايجابية، وتحدي " ايجاد اللوائح القانونية للتعامل الرقمي وحماية الملكية الفكرية. والذي جاءت درجة تصارعة مع منظومتنا التعليمية بدرجة إيجابية، وتحدى " تأهيل كوادر بشرية قادرة على التعامل مع تكنولوجيا العصر الرقمي" والذي جاءت درجة تصارعة مع منظومتنا التعليمية بدرجة سلبية بما يشير إلى قدرة منظومتنا التعليمية على مواجهته والاستفادة منه بشكل سريع ، وتحدى " محاكاة التفكير الانساني" والذي جاءت درجة تصارعة مع منظومتنا التعليمية بدرجة سلبية بما يشير إلى قدرة منظومتنا التعليمية على مواجهته، وتتم عملية التكيف عن طريق المتغيرات المفتاحية الرئيسة التي تتعلق بالإنسان وما يتعلق بقدرته على صناعة القرار (المعلم – الطالب – الخريج – الحوكمة والتوجه الاستراتيجي – القيم الجامعية) والتي تم توصل إليها ا من خلال تحليل ميكماك .

جدول رقم (٧)
دمج تحليلي ميكماك وماكتور فى سيناريو قيادة المجتمع

سيناريو قيادة المجتمع		
متغيرات منظومة التعليم العالى (ميكماك)	توجه استراتيجي الهيمنة والسيطرة (ماكتور)	
	تحديات الثورة الصناعية الرابعة	تقنيات الثورة الصناعية الرابعة
المعلم الطالب الخريج الحوكمة والتوجة الاستراتيجي القيم الجامعية	إيجاد شرائع للقيم إيجاد لوائح ولقوانين صراع بدرجة إيجابية (عالى)	الروبوتات الأتمتة الواقع الافتراضي
	تأهيل كوادر بشرية محاكاة التفكير الإنساني صراع بدرجة سلبية (منخفض)	



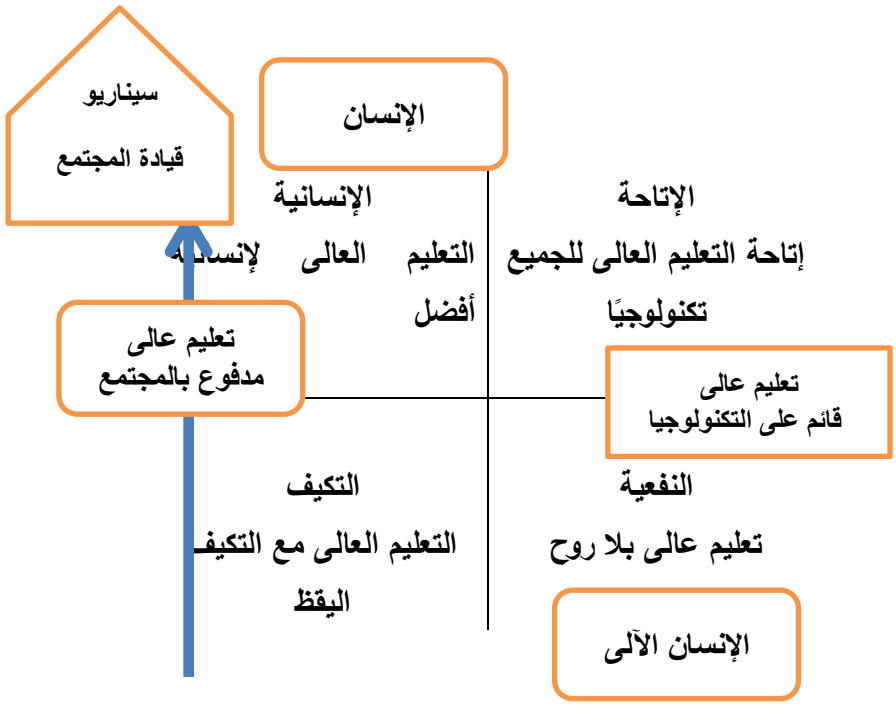
شكل رقم (٩) تحليل ميكماك لسيناريو قيادة المجتمع
المصدر: إعداد الباحثان



شكل (١٠) تحليل ماكتور لسيناريو قيادة المجتمع
المصدر: إعداد الباحثان

أ -فرضيات سيناريو قيادة المجتمع:

الافتراض الرئيس لهذا السيناريو مؤداه "التكيف اليقظ مع التقنيات التكنولوجية المتاحة والتوجه لإنسانية أفضل"(Yousf,2018,P.21)، والشكل التالي يوضح طبيعة هذا الافتراض:



شكل (١١) سيناريو قيادة المجتمع، المصدر: Yousf,2018, P.21

ويتفرع منه عدة فرضيات هي:

-آنسنة الجامعات المصرية.

-تنشيط النظم البيئية للتعليم.

-وضع استراتيجيات للمنظومة التعليمية من أجل العالم المتغير.

-تأصيل القيم المرتكزة على التكنولوجيا والكفاءة المرتكزة على الأداء التعليمى الرقمي.

-الطلاقة الرقمية لدى الطلاب والمعلمين.

-الحوكمة الإلكترونية لمنظومة التعليم العالى للاستعداد للمستقبل.

-وجود منظومة تعليمية ذات مرونة فائقة فى التعامل مع تحديات العصر الرقمي وتغيراته السريعة.

-الاستجابة السياسية للتغيرات الرقمية وصناعة القرار الرقمي عبر مواقع الجامعات المصرية بشكل جماعي.

-التركيز على المهارات التي لا يمكن استبدالها بالآلة.

ب -مؤشرات سيناريو قيادة المجتمع:

فى هذا السيناريو يفترض التحول التعايش مع الروبوتات والبرامج الذكية التي تحاكي إلى حد ما التفكير البشري والاستفادة من تطبيقات الواقع الافتراضي فى منظومة التعليم العالى بالجامعات المصرية. وفيما يلي توقع لصورة المستقبل فى ضوء الافتراضات السابقة:

- **الطلاب:**

-إتاحة التعليم الشخصي المفتوح عبر المنصات التعليمية.

-الايجابية للطلاب والتفاعل الالكتروني عبر منصات التعلم الالكترونية والتفاعل مع الربورتات الالية المدمجة فى العلمية التعليمية.

-مشاركة الطلاب فى صنع القرار السياسي من خلال التصويت الإلكتروني واللقاءات الالكترونية عبر إنترنت الأشياء.

-إعطاء الفرصة للطالب على أن نجاحه له وليس لمجهودات الأخرين.

-توافر نمط التعلم بلا جدران من خلال فصول إفتراضية.

- **المعلم:**

-استخدام المعلم للأدوات التقنية للبرامج الذكية فى العملية التعليمية.

-قبول استبدال المعلم فى بعض التدريبات المرتبطة ببعض المعلومات البسيطة وليست المعقدة، والمرتبطة ببعض العمليات الحسابية .

-تعمل الروبورتات فى القاعات الدراسية كمساعد فى العملية التعليمية أو تقييم الطلاب فى الامتحانات الشفية.

-الاستفادة من تقييم الطلاب عبر انترنت الموبيل أو الحاسب الالى.

- تطبيق معيار اتقان التكنولوجيا فى نظام تقييم أداء عضو هيئة التدريس فى العملية الأكاديمية وفى الترقي الأكاديمي.

- **الحوكمة والتوجه الاستراتيجي:**

- توضيح القوانين الملزمة لتأمين البرمجيات التقنية المتعلقة بأتمتة العمل المعرفي وقواعد البيانات الالكترونية.

-إعلان التشريعات القانونية المتعلقة بالمحاسبية فى استخدام التقنيات التكنولوجية، والربوتات وغيرها.

- استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي وحدوث التفاعل بين الإنسان والألة.

-التحول الإجباري إلى اللامركزية الإلكترونية وتوزيع السلطات على جهات مختلفة.

- التعاملات العالمية بشكل تقني، ووضع السياسات الحاكمة لذلك.

-تحقيق الحتمية الذاتية بأن الشعب يحدد بنفسه وضعه السياسي من خلال التصويت الإلكتروني.

- **القيم الجامعية:**

- التأكيد على الممارسات الأخلاقية للروبوتات.

- تاصيل قيم التعامل الإلكتروني مع الروبوتات والإندماج معها.

- تأصيل فكرة العولمة الإلكترونية لدى دول العالم.

- **الخريجين:**

-وجود خريجين متخصصين فى التعليم التقني الاحترافي.

-خريجين يمتلكون مهارات لا تمتلكها الآلة مثل الاتصال والتواصل العاطفى ومهارات التفاوض والإقناع.

-وجود أنظمة التعيين المؤقتة بالشركات أو المؤسسات التعليمية أو التعيين بشكل شخصى لأصحاب المصلحة بالمجتمع من خلال الإنترنت.

جـ- النتائج المتوقعة لسيناريو قيادة المجتمع:

-وجود صيغ ونماذج لجامعات تقنية وذكية.

- التطبيق الكلى للتكنولوجيا فى الأعمال الأكاديمية والإدارية لدى أعضاء هيئة التدريس.

- التفاعل الرقمي بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس فى العملية التعليمية والبحثية.

- جامعات رائدة إلكترونياً للمنظمات والشركات والمصانع المجتمعية فى المجال التقني.

-جامعات رائدة فى التسويق الإلكتروني لخدماتها التعليمية والمجتمعية.

- وجود روبورتات آلية تعمل جنباً إلى جنب مع الإنسان فى الأعمال الإدارية والتعليمية والبحثية أيضاً.

-توافر قوانين وسياسات تحكم العمل البينى مع الروبوتات المتقدمة فى الجامعات المصرية.

- وجود ميثاق أخلاقى لاستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتنظيم تطبيقاتها فى حياتنا والحد من الأثار السلبية لها.

وفى ضوء ماتم عرضه من رؤى فى سيناريوهات جودت الهيكلية يرى الباحثان إنه من الصعب الاعتماد على سيناريو واحد ويقترحان الدمج بين سيناريو قيادة التكنولجيا وسيناريو قيادة المجتمع نظرًا لما يتمتعان به من مميزات تجمع بين استخدام التكنولوجيا والانسانية، والتوجه نحو مواكبة الثورة الصناعية الرابعة بما يتيح الاستفادة من الفرص التى يمكن أن تقدمها تقنياتها للمجتمع الجامعى، وتجنب التهديدات التى يمكن أن تترتب على ذلك.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١. إسماعيل، عبد الرؤف محمد (٢٠١٧)، ***تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي***، القاهرة: عالم الكتب.

٢. حسن، اسماء أحمد خلف(٢٠١٩)، السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة كلية التربية***، جامعة سوهاج، العدد ٦٨، ص ص ٢٩٠٣ – ٢٩٧٤.

٣. حسن ، أحمد عمر(٢٠١٧) ، مفهوم الثورة الصناعية ، مجلة الاقتصاد والمحاسبة، عدد ٦٦٦، ص ص١-٦٧.

٤. الدجدج، عائشة عبد الفتاح مغاوري (٢١٠٤)، "دراسة تقويمية لسياسة التعليم الجامعي فى مصر فى الفترة من ١٩٨٢ وحتى نهاية القرن"، ***رسالة دكتوراة***، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥. الدقن، احمد السيد محمد (٢٠٢٠)، " الحوكمة الالكترونية كمدخل للتطور الديمقراطي فى ظل الثورة الصناعية الرابعة: نحو إطار شامل"، ***مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية***، كلية التجارة ، جامعة أسيوط، عدد ٦، ص ص ٥٨-٩٠.

٦. الدهشان، جمال على؛ السيد، سماح السيد (٢٠٢٠)، "رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية فى ضوء مبادرة التحول الرقمي للجامعات"، ***مجلة كلية التربية***، جامعة سوهاج.العدد ٧٨، أكتوبر ٢٠٢٠، ص ص ١-٨١.

٧. الدهشان، جمال على (٢٠٢٠) ، "التداعيات التربوية والاخلاقية للثورة الصناعية الرابعة وكيفية التعامل معها"، ***المؤتمر الدولى الرابع لقطاع الدراسات العليا بكلية البنات للاداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس*** ،" بحوث المستقبل وأجندة أفريقيا ٢٠٦٣ : آفاق التكامل والتنمية"، القاهرة، ٢٨-٢٩ مارس ٢٠٢٠، ص ص ١-٤٠.

٨. الدهشان، جمال على (٢٠٢٠)، "تصور مقترح لمتطلبات تمكين المعلم فى عصر الثورة الصناعية الرابعة كمدخل لتمكين الطفل العربي منها "، ***بحث مقدم إلى المجلس العربي للطفولة والتنمية للحصول على جائزة الملك عبد العزيز للبحوث العلمية***، الدورة الثانية٢٠٢٠، تمكين الطفل العربي فى عصر الثورة الصناعية الرابعة، ص ص١-٧١.

٩. الدهشان، جمال على (٢٠١٩)،" برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة"، ***مجلة كلية التربية***، جامعة سوهاج، عدد ٦٨، ديسمبر ٢٠١٩، ص ص ٣١٥٤-٣١٩٩.

١٠. الدهشان، جمال على (٢٠١٩)، "توظيف إنترنت الأشياء فى التعليم: المبررات، المجالات، التحديات، ***المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية***"، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مجلد ٢، عدد ٣، يوليو ٢٠١٩، ص ص ٤٩-٩٢.

١١. الدهشان، جمال على (٢٠١٩)، ***الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على منظومة التعليم*** : متاح علىhttps://www.almasriaelasrya.com/2019/09/blog-post_691.html ، استرجع فى ٢٠٢٠/٥/٢٠ .

١٢. الدهشان، جمال على (٢٠١٩)،"المعضلات الاخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة"، ***بحث مقدم الى المؤتمر العلمي التاسع الدولي الرابع***، لكلية التربية جامعة المنوفية بعنوان "التربية الخلقية في المجتمعات العربية (الواقع والمأمول) "- ٣٠-٣١ اكتوبر ٢٠١٩ ، ص ص ١-٢٦.

١٣. الدهشان، جمال على ، (٢٠١٩) ، "حاجة البشرية إلى ميثاق أخلاقى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي"،***مجلة إبداعات تربوية***، تصدر عن رابطة التربويين العرب، عدد ١٠ ، يوليو ٢٠١٩، ص ص ١-١٦.

١٤. الدهشان ، جمال على، (٢٠١٧)،" الحوسبة السحابية أحد تطبيقات التكنولوجيا فى التربية، الملتقى الدولى الأول: تطبيقات التكنولوجيا فى التربية"، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بنها، ١٢-١٣ فبراير ٢٠١٧، ص ص ٢٥-٥٣.

١٥. الرميدى، بسام سمير وطلحى، فاطمة الزهراء (٢٠١٨)، " تقييم مدى توافر متطلبات الجامعات الذكية فى الجامعات المصرية دراسة حالة جامعة مدينة السادات بمصر"، ***الملتقى الدولى الأول حول التكوين الجامعي والمحيط الاقتصادي والاجتماعي تحديات*** وآفاق، ١١-١٢ نوفمبر، ص ص ١-٢٠.

١٦. الشهري، أفنان سعيد على (٢٠١٩)، "واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة ومخرجات التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني فى الخرج"، ***مجلة كلية التربية***، جامعة أسيوط، مجلد ٣٥، عدد ١١، ٢٠١٩، ص ص ٤٨٤-٥٢٤.

١٧. عبد الحميد، احمد حجازي (٢٠١٦)،" رؤية مستقبلية لمناهج العلوم في ضوء المتغيرات العالمية المعاصرة"، ***المؤتمر العلمي الثامن عشر: مناهج العلوم بين المصرية والعالمية***، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، يوليو ٢٠١٦، ص ص ١١٥-١٥٥.

١٨. عبد الرازق، فاطمة زكريا محمد (٢٠١٩)، سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة الثقافة والتنمية***، جمعية الثقافة من أجل التنمية، مجلد ١٩، العدد ١٣٩،ص ص ١٩٩-٢٧٦ .

١٩. عبد الصادق، عادل (٢٠١٨)، الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة أحوال مصرية***، مركز الدراسات الاستراتيجية بالاهرام بالقاهرة ، السنة ١٨ العدد٢١، ص ص ١٥- ٢٧

٢٠. عبد الهادي، اميرة رمضان (٢٠١٠)، "دراسة مقارنة لبعض الجامعات الافتراضية العربية والأجنبية وإمكانية الإفادة منها فى تطوير التعليم الجامعي الافتراضي بمصر"، ***المؤتمر العلمي السنوى الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية بعنوان " اتجاهات معاصرة فى تطوير التعليم فى الوطن العربي***" المنعقد بكلية التربية جامعة بنى سويف، المجلد الثاني، دار الفكر العربي، القاهرة، ٦-٧ فبراير، ص ص ٩١٠-٩١٨.

٢١. العلمي، فواز، (٢٠١٧)، ***الثورة الصناعية الرابعة***، الرياض: مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام.

٢٢. على، أسامة عبد السلام (٢٠١١)، "التحول الرقمي للجامعات: المتطلبات والآليات"، ***مجلة التربية***، المجلد ١٤، العدد ٣٣، المجلس العالمي لجمعيات التربية المقارنة- الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، أغسطس ٢٠١١، ص ص ١٦٧-٣٠٢.

٢٣. على، عيد عبد الواحد (٢٠١٩)،" الذكاء الاصطناعي واستشراف علوم المستقبل فى مصر"، متاح على :http://www.mesaaraby.com/ ، استرجع فى ٢٠٢٠/٦/١٥.

٢٤. العمرجي، جمال الدين إبراهيم (٢٠١٧)،" فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز فى تدريس التاريخ للصف الاول الثانوي على تنمية التحصيل ومهارات التفكير التاريخي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى الطلاب"، ***المجلة التربوية الدولية***، مجلد ٦، عدد ٤، ص ص ١٣٥- ١٥٥.

٢٥. العويني، أريج محمد عامر فوزى (٢٠١٦)،" استراتيجية مقترحة لتحول الجامعات الفلسطينية نحو الجامعة الذكية فى ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة"، ***رسالة ماجستير***، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٢٦. العيسوى، ابراهيم (٢٠٠٠). ***الدراسات المستقبلية ومشروع مصر ٢٠٢٠***، القاهرة، مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية.

٢٧. فلوريدي، لوتشيانو (٢٠١٧)، ***الثورة الرابعة، كيف يعيد الغلاف المعلوماتي تشكيل الواقع الإنساني*** ترجمة: لؤي عبد الحميد، عالم المعرفة ٤٥٢،سبتمبر ٢٠١٧ ، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب- الكويت.

٢٨. قابيل، طارق، (٢٠١٨)، "آفاق الوراثة والمعلوماتية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة"، ***مجلة التقدم العلمي***، عدد أكتوبر ١٠٣ تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

٢٩.لطفى، منة الله محمد (٢٠١٩)، "تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلى جامعات الجيل الرابع فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة"، ***مجلة كلية التربية***، جامعة الأزهر، عدد ١٨١، الجزء الثالث، يناير ٢٠١٩، ص ص ٣٦٥- ٤١٧.

٣٠.مالك، خالد مصطفى وعاصم، دينا ماهر(٢٠١٩)،" كفايات الإدارة التعليمية وتكنولوجيا التعليم اللازمة لمجتمعات التعلم المهنية فى ظل مهارات القرن الحادي والعشرين والثورة الصناعية الرابعة"، ***مجلة دراسات فى التعليم الجامعي***، كلية التربية، جامعة عين شمس، عدد، ٤٤، ٢٠١٩، ص ص ٧٤-١٩٨.

٣١.المزروعي، سامي خاطر(٢٠١٩) ، تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني فى سوق العمل، ***مجلة دراسات فى التعليم الجامعي***، كلية التربية، جامعة عين شمس، عدد خاص، ص ص١٠٩-١٣٤.

٣٢.نصر، نوال أحمد (٢٠١٤)، ***مستقبل الدراسات التربوية***، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٣٣.وزارة التخطيط والمتابعة والاصلاح الإدارى (٢٠١٦)، ***استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠، جمهورية مصر العربية***، متاح على: https://mped.gov.eg/programsandplans.html ، استرجع فى ٢٠٢٠/٦/١٥.

٣٤.وطفة، على اسعد (٢٠١٩)، الثورة الصناعية الرابعة : تحديات أم فرص؟ متاح على ttp://watfa.net/%D8%A7%D9%84%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A9-%D9%81%D8%B1%D8%B5 **استرجع بتاريخ ٢٠٢٠/٥/٣٠**

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

35. Admiraal, W., Post, L., Guo, P., Saab, N., Makinen, S., Rainio, O., Vuori, J., Bourgeois, J., Kortuem, G & ،.Danford, G. (2019). Students as future workers: Cross-border multidisciplinary learning labs in higher education. ***International Journal of Technology in Education and Science***, Vol.3, No.2, P.p.85-94. Retrieved from https://www.learntechlib.org/p/207262/, accessed on: 10/4/2020.
36. Aida A (2018), Norhayati Hussin," Industrial Revolution 4.0 and Education", ***International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences***, Vol. 8, No.9, P.p. 314–319.
37. Ali Durmus, A (2017), "Integration of Vocational Schools to Industry 4.0 by Updating Curriculum and Programs", ***International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies***, No.1,Vol.72. U.S.A.

38. Al-Rodhan, N. (2015), ***The Moral Code: How to Teach Robots Right and Wrong***. Retrieved from https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-08-12/moral-code, accessed on :25/4/2020.
39. Bates, G., Rixon, A., Carbone, A., & Pilgrim, C. (2019), "Beyond employability skills: Developing professional purpose", ***Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability***,Vol.10, No.1, , P.p.7-26. Retrieved from https://ojs.deakin.edu.au/index.php/jtlge/article/view/794, accessed on :10/4/2020
40. Benjumea-Arias, Martha and et.al, (2016), "Structural Analysis of Strategic Variables through MICMAC Use: Case Study, Mediterranean", ***Journal of Social Sciences***, MCSER Publishing, Rome-Italy, Vol 7, No 4, July 2016.P.p.11-19.
41. Berg, A (2018), Should We Fear the Robot Revolution? The Correct Answer is yes", ***Journal of Monetary Economics***, No. 97,P.p.117-148.
42. Bradfield R, Wright G, Burt G, Cairns G, Van der Heijden K(2005)," The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning". ***Future***s, Vol.37, No.8, Retrieved from,DOI:10.1016/j.futures.2005.01.003:P.p. 795-812. accessed on :10/4/2020
43. Brahim, Bahbah Ahmed, (2020), Industry 4.0: case of startups of the Middle East and North Africa***, Al-riyada for Business Economics Journal***, Vol. 6, No.1, P.p.32-41.
44. Brynjolfsson, E., McAfee, A., & Spence, M. (2014), ***New World Order: Labor, Capital, and Ideas in the Power Law Economy***. Retrieved from https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2014-06-04/new-world-order, accessed on :15/5/2020
45. Centre for Future-ready Graduates. (2017), "the NUS Future-Ready Report", ***Journal of Chemical Information and Modeling***. Singapore,Retrieved from, https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004,accessed on: 25/4/2020
46. Chin-Ming, C., & Yen Nung, T. (2012), Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. ***Computers&Education***,Vol.59,No.2,P.p.638-652, Retrieved from, DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.001
47. Daniel, J. S. (2018). "Open Universities: Old concepts and contemporary challenges. ***IRRODL Special Issue on the Future of Open Universities***. Retrieved from http://sirjohn.ca/wpcontent/uploads/2018/11/20180718_IRRODL_RevNov.pdf, accessed on: 29/4/2020, P.p. 195-211 **DOI:** https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i3.4035.

48. Devi K (2019), " Rahmawan Tari Dhistianti Mei; Ayu Puspitaningtyas : Development Strategy of Study Programs in Higher Education to Respond the Fourth Industrial Revolution: SWOT Analysis", ***Russian Journal of Agricultural and Socio-economic Sciences (RJOAS),*** Vol.1, No.85, P.p. 53- 61.
49. Dewar, J. (2017), ***Call for tertiary sector to gear toward University 4.0*** . , Retrieved from ,https://www.ceda.com.au/News-and-analysis/CEDA-Events/Call-for-tertiary-sector-to-gear-toward-University-4-0, accessed on :25/4/2020
50. Dobozy, E., & Cameron, L. (2018). Editorial: Special issue on learning design research: Mapping the terrain .***Australasian Journal of Educational Technology***,Vol.34,No.2,Retrieved fromhttps://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/4390, accessed on :15/4/2020
51. Epstein, D. (2019***). The peculiar blindness of experts. The Atlantic***. Retrieved from https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2019/06/how-to-predict-the-future/588040/, accessed on :15/4/2020
52. Eldahshan, Gamal Ali (2020). " Ethics of Scientific Research in the Era of the Fourth Industrial Revolution", ***Sohag University International Journal of Educational Research, SUIJER*** ,Article 2, Volume 2, Issue 2, Summer and Autumn 2020, P.p. 8-29. DOI: 10.21608/SUIJER.2020.97629.
53. EY, & FICCI. (2017)," Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core" .***Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry. India*** . Retrieved from https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf, accessed on :10/4/2020
54. Fouad, Fekry (2019), "The Fourth Industrial Revolution is the AI Revolution A Business Prospective". ***International Journal of Science and Applied Information Technology***, Retrieved from ,http://www.warse.org/ijsait/static/pdf/file/ijsait01852019.pdf. DOI: 10.30534/ijsait/2019/01852019 accessed on: 10/5/2020. p. 7
55. Feldman, P. (2018)," The potential of 4.0 is huge—UK must take the lead. Blog". Retrieved from https://www.jisc.ac.uk/blog/the-potential-of-education-4-is-huge-the-uk-must-take-the-lead-now-12-sep-2018, accessed on :29/4/2020, P.p.1-12
56. Frey, C. B., & Osborne, M. (2015***), Technology at work: The future of innovation and employment***. Retrieved from https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Techno, accessed on :15/4/2020

57. Gekara, V., Molla, A., Snell, D., Karanasios, S., & Thomas, A. (2017), "Developing Appropriate Workforce Skills for Australia's Emerging Digital Economy: Working Paper". ***National Centre for Vocational Education Research (NCVER).*** Adelaide, Australia. Retrieved from, https://www.ncver.edu.au/__data/assets/pdf_file/0035/968813/Developing-appropriate-workforce-skills.pdf, accessed on :25/4/2020
58. Godet M.(2000), "The art of scenarios and strategic planning: tools and pitfalls".***Technological Forecasting and Social Change 2000***;Vol. 65,P.p. 3-22.
59. Goode, L. (2018), ***Everything Is Connected, And There's No Going Back. The Verge***. Retrieved from https://www.theverge.com/2018/1/17/16898728/ces-2018-tech-trade-shows-gadgets-iot, accessed on :10/5/2020
60. Heaven, D. (Ed). (2017). ***Machines that think***. Boston: Nicholas Barley Publishing.
61. Heinemann, C., & Uskov, V. L. (2018), Smart University: Literature Review and Creative Analysis Colleen. In V. L. Uskov, R. J. Howlett, J. P .Bakken, & L. C. Jain (Eds.), Smart Universities Concepts, Systems ،and Technologies (1st ed., pp. 11–46). Switzerland: ***Springer International Publishing***.
62. Institute for the future(IFTF), (2017), ***the next era of human/machine partnership, emerging technologies' impact on society & work in 2030***.
63. JISC (2019a)," JISC NUS roadmap for supporting students to improve their digital experience at university and college" Retrieved from http://repository.jisc.ac.uk/7390/1/31897h2_JISC_DEI_NUS_Roadmap_v4.pdf .P.p.1-8, accessed on: 10/5/2020.
64. Jongbloed, B. (2015). Universities as Hybrid Organizations: Trends, Drivers, and Challenges for the European University. *International studies of management and organization*, *Vol.45, No.*3, P.p.207-225. Retrieved from, https://doi.org/10.1080/00208825.2015.1006027, accessed on: 10/5/2020.
65. Jules, T. D. (Ed.) (2017), ***Public Policy and Governance. The Global Educational Policy Environment in the Fourth Industrial Revolution: Gate***, Regulated and Governed. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited.

66. Karkéta J (2017), " Petra Kowaliková: Technical Education in the Context of the Fourth Industrial Revolution", Open Online Journal for Research and Education Special Issue, P.p. 65- 73 .
67. Leswing, K. (2017), ***Apple CEO Tim Cook: 'If I were a country leader, my goal would be to monopolize the world's talent'***. Business Insider. Retrieved from http://www.businessinsider.com/apple-ceo-tim-cook-if-i-were-world-leader-my-goal-monopolize-talent-2017-9,accessed on :10/5/2020
68. Marwala (2014)," Artificial intelligence techniques for rational decision making". Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London: ***Springer International Publishing Switzerland***, Retrieved from, https://www.springer.com/gp/book/9783319114231, ISBN 978-3-319-11423-1, 2014.P.p.55-56 accessed on :10/5/2020,
69. Marwala, I. Boulkaibet, and S. Adhikari(2016***), Probabilistic finite element model updating using Bayesian statistics: applications to aeronautical and mechanical engineering.*** The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd,ISBN 978-1-1191-5301-6,.P.p.1-226.
70. McMaster, R. (2018), Is the Fourth Industrial Revolution relevant to you? ***Nursing and Health Sciences***,Vol.20,No.2,P.p. 139–141. Retrieved from ,https://doi.org/10.1111/nhs.12542, accessed on: 29/4/2020
71. Meylinda M ,and others (2018), "Malaysian Higher Education System towards Industry 4.0 Current Trends Overview". ***Proceedings of the 3rd International Conference*** on Applied: Science and Technology (ICAST'18) AIP Conf. Proc. 2018, P.p.020081-1–020081-7.
72. Mietzner D, Reger G.(2005)," Advantages and Disadvantages of Scenario Approaches for Strategic Foresight"., ***International Journal of Technology Intelligence and Planning***;Vol.1, No.2,P.p. 220-239.
73. Noguera, A., & Cubillos, F. (2007), La pertinencia de las facultades de Administración. Un estudio prospectivo al 2015 [***The relevance of the Administrative Sciences Faculties. A prospective study in 2015***]. Revista Universidad & Empresa,Vol.6, No.12,P.p. 194-224.
74. Omran, Ahamed (2014), "Structural Analysis with Knowledge-based MICMAC Approach", ***International Journal of Computer Applications***, Vol. 86, No. 5, January 2014.P.p.
75. Özüdoğru, A. G., Ergün, E., Ammari, D., & Görener, A. (2018), "How Industry 4.0 Changes Business: a Commercial Perspective", ***International Journal of Commerce and Finance***, Vol.4, No.1, P.p.84–95.Retrieved

fromhttp://search.proquest.com/openview/c8865bdbeee30404c0a80766099 15a30/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2042290%0A. accessed on: 12/4/2020.

76. Philp, Jim (2018), "The Bioeconomy, the Challenge of the Century for Policy Markers", ***New Biotechnology***, Vol.40, No. A, P.p.12-18
77. PWC (2019a). ***Transforming Australian manufacturing: Preparing businesses and workplaces for Industry 4.0***. Retrieved from https://www.pwc.com.au/education/industry-proposal-13may2019.pdf, P.p.3-35. accessed on: 12/4/2020
78. PwC network. (2016), ***Industry 4.0: Building the digital enterprise***. Retrieved from https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf. accessed on: 12/4/2020
79. Ramge, T., & Schwochow, J. (2018), ***The global economy as you've never seen it: 99 ingenious infographics that put it all together***. New York: The Experiment.
80. Richert, A., Shehadeh, M., Plumanns, L., Gros, K., Schuster, K., & Jeschke, S. (2016), "Educating engineers for industry 4.0: Virtual worlds and human-robot-teams: Empirical studies towards a new educational age ". ***In 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)***, P.p.142-149. Abu Dhabi, UAE: IEEE. Retrieved from, https://doi.org/10.1109/EDUCON.2016.7474545. accessed on: 5/5/2020.
81. Rodríguez, G. E. (2012), La prospectiva como disciplina sistemática: conceptos y técnicas [Prospective as a systematic discipline : concepts and techniquesv, ***Revista Universidad EAFIT***. Vol.27, No.82, P.p. 27-37.
82. Rojko, A. (2017)," Industry 4.0 Concept: Background and Overview", ***International Journal of Interactive Mobile Technologies*** (IJIM), Vol.11, No.5, P.p.77-90, Retrieved from http://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/7072/4532, accessed on : 12/4/2020
83. Romney, M. B., & Steinhart, P. J. (2018), ***Accounting Information Systems***, (14th ed.). New York: Pearson.
84. Salmon, G,(2020),"May the Fourth Be with You: Creating Education 4.0, ***Journal of Learning for Development***, Vol. 6, No. 2, P.p. 95-115, ISSN: 2311-1550.
85. Salmon, G., & Asgari, S. (2019). ***Higher education—The last bastion? European Journal of Open, Distance and E-learning***. Retrieved from https://www.eurodl.org/?p=current&sp=brief&article=792, P.p.219-235, accessed on :29/5/2020.
86. Samans, R. (2019). ***Globalization 4.0 shaping a new global architecture in the age of the Fourth Industrial Revolution***: A call for engagement. World Economic Forum Report. Retrieved from

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Globalization_4.0_Call_for_Engagement.pdf , P.p.1-40, accessed on :25/4/2020,

87. Saricam C, Kalaoglu F, Polat S, Cassill NL(2013)," Application of Godet's Scenario Methodology to the Turkish Apparel Industry". ***FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe***, Vol.98, No.2, P.p. 7-12.
88. Schwab, Klaus (2017), The Fourth Industrial Revolution, New York: Crown Publishing Group. P12
89. Schwab, K(2016),***The fourth industrial Revolution; what it means how to respond***. Retrieved from, http//www.weforum.org/agenda/2016/1/the-fourth-industrial- revolution-what-means-and-how-to-respond, accessed on :15/4/2020
90. Stăncioiu, A. (2017)," The Fourth Industrial Revolution „ Industry 4.0 ". ***Fiability & Durability / Fiabilitate Si Durabilitate***,Vol.1, P.p.74–78. Retrieved from, https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004, accessed on :15/5/2020
91. Tegmark, M. (2018), ***Life 3.0: Being human in the age of Artificial Intelligenc,*** New York: Alfred A. Knopf, P.p.1-384
92. Thang, L. Van, & Dung, N. X. (2018), "Building the Higher Educaton 4.0 in the Armed Forces Associated wity the Industry 4.0: Potential and Challenges***". Journal of Interdisciplinary Research, Vol***. 8, No.1,P.p.171–175 .Retrieved from, https://doi.org/1804-7890, accessed on :15/5/2020
93. Thompson, H. (2019), ***Trends***. Business Life. December 2018/January 2019. Retrieved from, https://magictorch.com/british-airways-business-life-magazine-2019-where-next.
94. Wolf, M. (2015, Jul./Aug.). ***Same as It Ever Was: Why the Techno-optimists Are Wrong***. In The Fourth Industrial Revolution. Foreign Affairs.
95. Wollenberg E, Edmunds D, Buck L(2000)."Using Scenarios to Make Decisions about the Future: Anticipatory Learning for The Adaptive Co-management of Community Forests 2000"; ***Landscape and Urban Planning,*** *Vol.*47, No.1, P.p.65-77. Retrieved from, DOI:10.1016/S0169-2046(99)00071-7
96. World Economic Forum. (2017), ***The Future of Jobs and Skills in Africa :Preparing the Region for the Fourth Industrial Revolution***. Retrieved from, Switzerland .https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3063.8241, accessed on :15/4/2020
97. Xing and W. J. Gao(2014)," Innovative computational intelligence: a rough guide to 134 clever algorithms". Cham Heidelberg New York Dordrecht London: ***Springer International Publishing Switzerland***, ISBN 978-3-319-03403-4, 2014.P.p.1-448
98. Xing(2015), "Massive online open course assisted mechatronics learning a hybrid approach," in Furthering Higher Education Possibilities

through Massive Open Online Courses, Chapter 12, P.p245-268 ،A. Mesquita and P. Peres, Eds., 701 E. Chocolate Avenue, Hershey PA, USA 17033 :IGI Global, ISBN 978-1-4666-8279-5, accessed on :15/4/2020

99. Xing, B., & Marwala, T. (2017), ***Implications of the Fourth Industrial Age on Higher Education***.P.p.1-36, Retrieved from, https://doi.org/10.25073/0866-773X/87, accessed on :15/5/2020
100. Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018), The Fourth Industrial Revolution : Opportunities and Challenges***. International Journal of Financial Research,***Vol.9, No.2,P.p.90–95. Retrieved from, https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90, accessed on :20/5/2020
101. Yusoff, Muhamad Saiful (2018)," Malaysia's Future Higher Education Scenarios: Fourth Industrial Revolution and Beyond, Universiti Sains Malaysia", ***National Higher Education Research Institute***, November 2018, P.p.1-97