مدى الوعي بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة

Awareness of the Requirements of the Fourth Industrial Revolution (4th IR) among Female Students of the Faculty of Science at Jeddah University

إعداد

أسماء عبدالله مطلع المطيري

Asmaa Abdullah Matla' Al-Mutairi

أ.د/ نسرين حسن سبحي

Prof. Nisreen Hassan Subhi

كلية التربية جامعة جدة

Doi: 10.21608/jasep.2025.435259

استلام البحث : ٢٨ / ٣ /٢٠٢٥

قبول النشـــر: ٣ / ٥ / ٢٠٢٥

المطيري، أسماء عبدالله مطلع وسبحي، نسرين حسن (٢٠٢٥). مدى الوعي بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة. ***المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر،٩(٥٠)، ١ – ٥٢.

http://jasep.journals.ekb.eg

مدى الوعي بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة

المستخلص:

هدف هذا البحث الكشف عن الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة، وقد اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت عينة البحث في طالبات المستوى السابع والثامن بكلية العلوم بجامعة جدَّة، والبالغ عددهنَّ (٢٠٥) طالبة تمَّ اختيارهنَّ بالطريقة العشوائيَّة الطبقيَّة، وقد تمَّ تنفيذ البحث في الفصلين الدراسيين الأول والثاني من العام الدراسي ١٤٤٥هـ-١٤٤٦هـ. ولتحقيق أهداف البحث، تمَّ استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة المتمثلة في (ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة، وتطبيقات الثورة الصناعيَّة، ومهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وأهميَّة الثورة الصناعيَّة الرابعة)،وأوضحت نتائج البحث أن مستوى الوعي الكلي لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة عالٍ؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي (٣.٧٤)، كما أن المتوسط لمستوى وعيهم بماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة وتطبيقاتها ومهارتها وأهميتها على التوالي، (٣,٥٦)، (٣,٧٨)، (٣,٨٤)، (٣,٧٧). وفي ضوء نتائج البحث، أوصت الباحثة بضرورة تأهيل طلاب الجامعة للانخراط في أسواق العمل، وذلك من خلال إنشاء جسور تواصل متبادلة بين الجامعة، وأسواق العمل المحليَّة، وعقد برامج تدريبيَّة للطلاب لتسهيل اندماجهم في سوق العمل، والاستفادة من المهنيين والخبراء لنقل خبرات العمل إلى داخل القاعات الدراسيَّة، وتحديد مقررات الدراسة بما يتوافق مع متطلبات سوق العمل، وتطوير المباني التعليميَّة، والبنية التحتيَّة للجامعة، وتجهيزها بالمرافق التي تُساعد على مواكبة التغيُّرات التقنية المستمرة.

الكلمات المفتاحيَّة: متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، الثورة الصناعيَّة الرابعة، المرحلة الجامعيَّة

Abstract:

The current research aimed to investigate the awareness of the requirements of the Fourth Industrial Revolution (4th IR) among female students at the faculty of science at the university of Jeddah. To meet such an end, the study adopted the descriptive correlational approach. Participants of the research, were randomly chosen, comprised (205) female students of the seventh and eighth levels at the faculty of Science at Jeddah

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

University during the first and second semesters of the academic year 1445/1446 AH. To attain the purpose of the research, a five-point Likert scale was utilized to assess the awareness of the requirements of the Fourth Industrial Revolution (4th IR), represented by (understanding the concept of the Fourth Industrial Revolution, its applications, its required skills, and its importance) Results of the research revealed that the overall level of awareness among female students of the faculty of Science at Jeddah University regarding the requirements of the Fourth Industrial Revolution was high, with a mean score of (3.74). The mean scores for their awareness of the concept, its applications, its required skills, and its importance of the Fourth Industrial Revolution were (3.56), (3.78), (3.84), (3.77) respectively. In light of these findings, the researcher recommended preparing university students for integration into the labor market by building mutual communication bridges between the university and local labor markets. This includes organizing training programs for students to facilitate their integration into the workforce, utilizing professionals and experts to transfer real-world experience into classrooms, aligning academic curricula with labor market demands, and developing the university's educational buildings and infrastructure to be equipped with facilities that support adaptation to ongoing technological changes.

Key Words: Requirements of the Fourth Industrial Revolution (4th IR), University Level**.**

المقدمة:

تشهد البشريَّة في الوقت الحالي تطورًا غير مسبوق في تاريخها نتيجة لظهور ملامح الثورة الصناعيَّة الرابعة. هذا التطوُّر يأتي مصحوبًا بتوسع في النقاش حول تأثير هذه الثورة على الإنتاج الفكري والمعرفي. تُعزى إلى هذه الثورة إدخال مفاهيم

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وأفكار ومشاريع تهدف إلى تأهيل وتصنيع الآلات والأجهزة القادرة على القيام بوظائف الإنسان في التفكير والتخطيط والتنفيذ، وحل المشكلات. يتم ذلك من خلال إزالة الحواجز بين المجالات العلميَّة المختلفة، ودمج التقنيات بطرق تجعل الآلات تنفذ مهام الحياة اليوميَّة بشكل يُحاكي البشر.

ظهر مصطلح الثورة الصناعيَّة الرابعة نتيجة للتكامل والتأثيرات المركبة للعديد من التقنيات الرقميَّة الحديثة، مثل (الذكاء الاصطناعي، التقنيات الحيويَّة، والمواد النانويَّة). وأكثر هذه التقنيات شيوعًا هي الزيادة الكبيرة في قدرة الحواسيب وانخفاض تكلفة التخزين، والتي تخضع لمعايير هندسيَّة تعتمد على دمج أي من هذه التقنيات مع أخرى؛ بما يساعد على تسارع وتيرة التطوُّر والتغيير بشكل مضاعف (عبد الحميد، ٢٠٢١).

وتتسابق الدول اليوم للاستفادة من مميزات الثورة الصناعيَّة الرابعة وتوظيف تقنياتها؛ لتحقيق التقدم والابتكار في مختلف المجالات. ولقد أحدثت التقنيات الناشئة عن الجيل الرابع تحولًا كبيرًا في الحياة الاقتصاديَّة والاجتماعيَّة، مثل: الذكاء الاصطناعي، وتقنيات النانو، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والبلوك تشين، والتقنيات الحيوية، والتقنيات اللاسلكية، والمركبات ذاتية القيادة. فقد أدى ظهور هذه التقنيات إلى نشوء وظائف ومهن جديدة، وتغيير شكل المصانع وخطوط الإنتاج، وكذلك المستشفيات والنظم المالية والمصارف. كما شهد مفهوم الترفيه تطورًا كبيرًا بفضل هذه التقنيات (جمال الدين،٢٠١٨).

وتُعد المملكة العربية السعودية من الدول التي واكبت تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة من خلال رؤية ٢٠٣٠م؛ حيث أطلقت عددًا من المشاريع التطويرية القائمة على التحول الرقمي في الحياة الاجتماعيَّة، ورقمنة الحكومة، والتوجه نحو التعامل بمفهوم الاقتصاد الرقمي والمعرفي، والتعليم العام المدمج، وغيرها من برامج دعم الابتكار والمبتكرين؛ وذلك لتوفير اقتصاد مزدهر (مجلس الشؤون الاقتصاديَّة والتنمية ،٢٠١٦).

ولقد أثرت تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة على جميع مجالات الحياة، بما فيها مجال التعليم؛ حيث أكد زيتون (٢٠٢٠) أهمية تلبية متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة من خلال إعادة النظر في أهداف التعليم، والاهتمام بتطوير العلوم وإدراج التكنولوجيا في المناهج الدراسية. وأشار إلى ضرورة التركيز على تعزيز المهارات الأكاديمية للطلاب، وتزويدهم بالمهارات الحياتية المطلوبة. كما شدَّد على أهمية تحسين مهارات التفكير لدى الطلاب ودعم قدراتهم من خلال مناهج تعليمية ملائمة، وطرق تدريس مبتكرة وغير تقليدية.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وإيمانًا بأهمية موضوع الثورة الصناعيَّة الرابعة فقد أقيمت العديد من المؤتمرات والندوات العلمية التي أوصت بضرورة تبني متطلبات هذ الثورة، ودمج مؤشراتها في عمليتي التعليم والتعلم؛ حيث أشار تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي الذي أقيم في مدينة دافوس في سويسرا لعامي (٢٠١٦)، و(٢٠١٩) إلى أهمية تطوير النظم التعليميَّة لمواكبة التغيرات التي أحدثتها الثورة الصناعيَّة الرابعة، كما أكدت التقارير ضرورة تكييف أفراد المجتمع مع مهن المستقبل وتلبية احتياجات سوق العمل الرقمي. وفي هذا السياق تمَّ توقيع اتفاقية بين الحكومة السعودية والمنتدى لإنشاء فرع لمركز الثورة الصناعيَّة الرابعة في المملكة (المنتدى الاقتصادي العالمي،٢٠١٦؛٢٠١٩).

كما أوصى مؤتمر "الثورة الصناعيَّة الرابعة وأثرها على التعليم" (٢٠١٩) الذي عُقد في ولاية صحار بسلطنة عمان بضرورة دمج متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في المناهج الدراسية، مع التأكيد على تطوير المحتوى واستراتيجيات التدريس، وتوظيف الأنشطة التعليميَّة القائمة على المشروعات والإبداع والعمل البحثي (القموشعية، ولاشين، والكيومية، ومحمد،٢٠١٩). وفي نفس العام، قدَّم المؤتمر الدولي الثامن لكلية الدراسات العليا للتربية (٢٠١٩) والمنعقد بجامعة القاهرة تحت عنوان "التربية وتحديات الثورة الصناعيَّة الرابعة" عدة توصيات. من أبرز هذه التوصيات تحديد مداخل واستراتيجيات المنظومة التعليميَّة لتلبية متطلبات وتحديات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وتحديد الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاعتماد على مدخل التعليم القائم على المشروعات وتكامل التخصصات المتعددة (مرزوق،٢٠٢٠).

كما أوصى تقرير الدورة الرابعة لقمة المعرفة (٢٠١٧) الذي أقيم بدولة الإمارات تحت شعار "المعرفة والثورة الصناعيَّة الرابعة" بضرورة صناعة القرار التعليمي في ظل الثورة الرقمية، وتغيير نظم التعليم وابتكار أساليب جديدة تحفز على الاستخدام الأمثل لتقنيات المستقبل بغرض التمكن من إنتاج المعرفة وتطبيقها، وتطوير قدرات الإبداع والبحث العلمي، بجانب اهتمام المناهج بعلوم النانو وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتلبية الاستشراف المستقبلي الذي أحدثته الثورة الرقمية (راشد،٢٠١٨).

وفي العام نفسه أقيم منتدى أسبار الدولي (٢٠١٧) في مدينة الرياض تحت عنوان "الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة والثورة الصناعيَّة الرابعة" حيث أكد توصياته ضرورة تحقيق المقومات الرقميَّة والماديَّة والبيولوجيَّة للثورة الرابعة من خلال النظم التعليميَّة المتطورة (العلمي،٢٠١٧).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وتسعى العديد من الأنظمة التعليميَّة إلى تطوير سياساتها ومناهجها لتلبية احتياجات عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة. وتدرك هذه الأنظمة أهمية إعداد الطلاب والخريجين لتلبية متطلبات هذا العصر؛ حيث تمَّ استبدال العديد من المهن اليدوية بالآلات الذكية. لذا، أصبح من الضروري تزويد الطلاب بالمهارات والمعرفة اللازمة لتأهيلهم للمستقبل والتكيُّف مع احتياجات الثورة الصناعيَّة الرابعة (Abdullah,Humaidi,&Shahrom,2020).

حيث إنَّ مقياس التقدم في عصر الحداثة لا يعتمد على ما تملكه الدول من ثروات طبيعية، بل على الثروة البشرية المتسلحة بالعلم والقادرة على إنتاج المعرفة. فالعلم والتعليم، وخاصة التعليم العالي، هما المحركان الرئيسيان لإعداد القوة البشرية المنتجة في أي مجتمع. المجتمع المتقدم هو المجتمع الذي يمتلك العلم ويصنع المعرفة من خلال التخطيط الجيد لتنمية الموارد البشرية والمادية، ومراقبة مستوى الأداء وجودة المخرجات بشكل مستمر لمواكبة المستجدات العالمية (العقيلي والقحطاني، ٢٠١٩).

وتُعتبر المرحلة الجامعية من أهم المراحل في حياة المتعلمين، فهي تمثل نقطة فاصلة بين الحياة العلمية والعملية. يجب في هذه المرحلة زيادة الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. حيث يتمتع طلاب هذه المرحلة بعدة خصائص تساعدهم في ذلك، منها: ارتفاع القدرة على التحصيل، وتقدير القيم مثل الحرية، والمسؤولية الاجتماعيَّة، والمواطنة الصالحة، والاستعداد لاختيار المهنة، وزيادة التفكير بالمستقبل (عبد الباقي،٢٠١٨).

من جهة أخرى تُعد مناهج العلوم من الركائز الأساسية التي تساهم في تقدم المجتمع، فهي تشكل الأساس للتقنيات المنبثقة من الثورة الصناعيَّة الرابعة، مثل: الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي. ويشير محمد (٢٠١٣) إلى أن مناهج العلوم من أهم المناهج التي يمكن أن تساهم في إعداد الطلاب لعالم العمل، وذلك من خلال تزويدهم بالمعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة لمواجهة التغيرات الاقتصاديَّة والسياسيَّة والاجتماعيَّة. وتكمن أهمية مناهج العلوم في أنها تعمل على تطوير مهارات الطلاب وقدراتهم وشخصياتهم عبر الأنشطة العلمية والعملية التي تتضمنها؛ ممَّا يسهم بشكل كبير في تطوير مهارات الطلبة في مختلف جوانب الحياة؛ وبالتالي إعدادهم لاحتياجات المستقبل حيث إنَّ مناهج العلوم غالبًا ما تقوم على الأنشطة العملية، والتجارب العلمية، والاستقصاءات المختلفة لإكساب الطلاب المعارف، والمهارات، والخبرات التي تعتبر من الأهداف الأساسية لمناهج العلوم؛ لذلك فإنَّ تضمين مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة، ومتطلباتها في مناهج

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

العلوم أمر مهم، لا سيَّما أن المهارات التي تتطلبها الثورة الصناعيَّة الرابعة هي جزء لا يتجزأ من مناهج العلوم وأهدافها التي تعمل على إكسابها للطلبة (Yang& cheng,2018).

من هنا بات من الضروري أن توجه سياسات تطوير المناهج بشكل عام -ومناهج العلوم بشكل خاص- نحو المستقبل، مع التخطيط الذي يساهم في إعداد الطلاب لسوق العمل وزيادة وعيهم بالبيئة التي يعيشون فيها، وأساليب التفاعل والتكيف المختلفة معها.

مشكلة البحث Research Problem:

انطلاقًا من توجهات المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية (٢٠٣٠) في السعي لتحقيق اقتصاد مزدهر، من خلال سدّ الفجوة بين مخرجات التعليم العالي ومتطلبات سوق العمل؛ حيث تسببت هذه الفجوة إلى قلة فرص التوظيف المتاحة للخريجين، وخاصة في التخصصات العلمية، وبالرجوع لتوصيات المؤتمرات العربية والعالمية، وفي ضوء ما أشارت إليه نتائج الدراسات السابقة التي أكدت أهمية تطوير الأنظمة التعليميَّة في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، ومنها: دراسة زيتون (٢٠٢٠)، دراسة Peters (٢٠١٧)، ودراسة Kowaliková & Janíková(٢٠١٧)، ودراسة (Shahroom& Hussin,2018)، وبناءً على ما سبق تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما درجة الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة؟

وانبثق من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازمة لطالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة؟
٢. ما درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة؟

أهداف البحث Research Objectives:

تهدف الدراسة إلى:

١. تحديد أهم متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازمة لطالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة.
٢. الكشف عن مدى وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

أهمية البحث Research Importance

يستمد البحث الحالي أهميته من خلال:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

١. يُعد هذا البحث استجابة للمؤتمرات والأبحاث السابقة التي دعت إلى الاهتمام بتطوير برامج التعليم في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.
٢. توجيه اهتمام القائمين على البرامج الجامعية بالأقسام العلمية إلى أهمية تضمين متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.
٣. يقدم البحث مواد وأدوات وإطار مرجعي يمكن الاستفادة منه في مجال متغيرات البحث الحالي.
٤. تفيد نتائج البحث وتوصياته في فتح المجال للباحثين في إجراء بحوث ودراسات مستقبلية في مجال الثورة الصناعيَّة الرابعة.

مصطلحات البحث Research Terms

الثورة الصناعيَّة الرابعة (Fourth Industrial Revolution)

هي الثورة الصناعيَّة القائمة على امتزاج الحدود الفاصلة بين المجالات الماديَّة والتقنيَّة والحيويَّة، وتتميز باكتشافات تقنية في العديد من المجالات، مثل: الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، وتقنية النانو (شواب، ٢٠١٦)

متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة (Requirement of the Fourth Industrial Revolution)

تعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنَّها: مجموعة من الأسس والمعايير والمعلومات والمهارات والاتجاهات المتعلقة باستخدام التقنية الحديثة القائمة على الثورة الصناعيَّة الرابعة، والتي يجب إكساب طلاب التعليم الجامعي الوعي الكافي بها، مثل: الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، والبلوك تشن، والحوسبة السحابية، والواقع الافتراضي، والواقع المعزز.

حدود الدراسة Research Limitation

يتحدد البحث بالتالي:

ا-حدود موضوعيَّة:

يقتصر البحث على الحدود الموضوعية التالية:

• متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازم إلمام طالبات المرحلة الجامعية بها، وتتمثل في: (ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة- تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة- مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة- أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة).

حدود زمانيَّة

تمَّ تطبيق البحث في الفصلين الدراسيين الأول، والثاني من العام ١٤٤٥هـ-٢٠٢٤م.

ج- حدود مكانيَّة

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

طبق البحث في كلية العلوم بجامعة جدَّة شطر الطالبات.

د- حدود بشريَّة

تمَّ تطبيق البحث على عينة عشوائية من طالبات كلية العلوم لمرحلة البكالوريوس بجامعة جدَّة، في التخصصات التالية: (الكيمياء الحيوية، والكيمياء الصناعيَّة، ونانو الفيزياء، والأحياء الدقيقة) من المستويين (السابع، والثامن).

الإطار النظري:

نشأة الثورة الصناعيَّة الرابعة

شهد العالم سعيًا حثيثًا من الدول الكبرى لتعزيز قدراتها التصنيعية وضمان ريادتها في الجيل القادم من هذا القطاع الحيوي، وتنوَّعت مسارات هذا السعي لتشمل مبادرات حكومية طموحة واستثمارات ضخمة من قبل كبار الشركات، وجدول (١-١) يوضح أبرز هذه الجهود (Liao, Deschamps,Loures,Ramos,2017):

جدول (١)

مبادرات الدول لمواكبة الثورة الصناعيَّة الرابعة (إعداد الباحثة)

الدولة	المبادرات
الولايات المتحدة الأمريكية	كانت الولايات المتحدة على رأس الدول التي اهتمت بالثورة الصناعيَّة الرابعة، ففي عام (٢٠١١) انطلقت مناقشات وإجراءات وتوصيات لضمان جاهزيتها لقيادة التصنيع المستقبلي.
ألمانيا	اتخذت خطوة استراتيجية في عام (٢٠١٢)، من خلال إقرار خطة عمل (استراتيجية التكنولوجيا العالية ٢٠٢٠) والتي تهدف إلى تطوير التقنيات المتقدمة، بما في ذلك ("الصناعة ٤.٠).
فرنسا	قامت بمراجعة استراتيجيتها الصناعيَّة؛ حيث اعتمدت في عام (٢٠١٣) (٣٤) مبادرة كأولوية لتعزيز هذا القطاع.
المملكة المتحدة	قدمت تصورًا شاملًا لمستقبل التصنيع حتى عام (٢٠٥٠) تحت عنوان "مستقبل التصنيع".
كوريا الجنوبية	سعت في عام ٢٠١٤ إلى تحقيق قفزة نوعية من خلال إطلاق برنامج "الابتكار في التصنيع ٤.٠".
الصين	وضعت في عام ٢٠١٥ استراتيجية "صنع في الصين" للتركيز على عشرة مجالات رئيسية في قطاع التصنيع.
اليابان	اعتمدت الخطة الأساسية الخامسة للعلم والتكنولوجيا مع التركيز على قطاع التصنيع لتحقيق "المجتمع الذكي الرائد عالميًّا".
سنغافورة	في عام (٢٠١٦) استثمرت (١٩) مليار دولار لخطة (٢٠٢٠) للبحث والابتكار والمشاريع، وحددت ثماني قطاعات صناعية رئيسية، وأسست اتحاد الإنترنت الصناعي.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وإلى جانب هذه المبادرات الحكومية، برز دور كبار الشركات العالمية التي استثمرت بشكل كبير في مجال إنترنت الأشياء (IoT) لتحسين كفاءة التصنيع وربطه بالعالم الرقمي، تُجسد هذه الاستراتيجيات المتنوعة التزامًا راسخًا من قبل الدول الكبرى بتعزيز قدراتها التصنيعية، والحفاظ على ريادتها في الاقتصاد العالمي. (Liao, Deschamps,Loures,Ramos,2017)

أسهمت هذه الجهود العالمية بشكل كبير في تفجير ثورة صناعية جديدة عُرفت باسم "الثورة الصناعيَّة الرابعة"، وقد ظهر هذا المصطلح لأول مرة في عام (٢٠١٦) من قبل كلاوس شواب رئيس المنتدى الاقتصادي العالمي والمنعقد في دافوس، ليصبح بعدها أكثر الموضوعات نقاشًا في المؤتمرات، والمنتديات، والمعارض الصناعيَّة، ولم يقتصر الاهتمام على النقاشات النظرية، بل اتجهت مراكز البحث، والجامعات، والشركات إلى تجسيد هذه الثورة على أرض الواقع من خلال التجارب المعملية، والتطبيقات الصناعيَّة، وبفضل هذا الاهتمام المتزايد بدأت ملامح الثورة الصناعيَّة الرابعة تتضح بشكلٍ جليّ مع ظهور تقنيات جديدة، مثل: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والروبوتات.

مفهوم الثورة الصناعيَّة الرابعة

يوجد عديدٌ من التعريفات للثورة الصناعيَّة الرابعة، ومن أبرزها:

- يرى شواب (Schwab,2016) مؤسس المنتدى الاقتصادي العالمي، أن الثورة الصناعيَّة الرابعة تُمثل اندماجًا عميقًا بين العالمين الرقمي والمادي؛ حيث تُمزج بين التكنولوجيا الرقمية المتطورة مع الأدوات الفيزيائية لخلق أنظمة ذكية تُحدث ثورةً في مختلف مجالات الحياة.
- كما عرَّف لي وآخرون (Lee, et al., 2018) الثورة الصناعيَّة بأنَّها: تحول جذري يقع عندما تتداخل تكنولوجيا المعلومات في جميع الصناعات بشكلٍ أفقي، مُخلقةً اندماجًا بين التكنولوجيا وسوق العمل في مختلف القطاعات التي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات.
- عرف فيلبيك (Thomas, & Nicholas,٢٠١٩) الثورة الصناعيَّة الرابعة بأنَّها: موجة من التطورات التكنولوجية المتسارعة التي تُشكل جميع جوانب الصناعة والمجتمع. فهي سلسلة من التحولات غير المسبوقة في كيفية إنشاء القيمة وتبادلها وتوسيعها على المستويات الاقتصاديَّة والاجتماعيَّة والسياسيَّة. وترتبط هذه التحولات الجذرية بشكل وثيق بظهور تقنيات جديدة تمزج بين

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

العوالم الرقميَّة والفيزيائيَّة والبيولوجيَّة؛ ممَّا يخلق فرصًا غير مسبوقة للتعاون والتكامل بين مختلف المجالات.

- وعرف الدهشان (٢٠٢٠) الثورة الصناعيَّة الرابعة بأنَّها: نتاج للتكامل والانصهار الرقمي بين مختلف الثورات العلمية والتكنولوجية الهائلة في الفضاء السيبراني، ويمثل هذا التفاعل اندماجًا يمزج بين العلوم والتكنولوجيا لخلق موجة جديدة من الابتكار والتقدم.

من خلال عرض التعريفات السابقة للثورة الصناعيَّة الرابعة نجد أنها تجمع على أن الثورة الصناعيَّة الرابعة ما هي إلا اندماج بين العالم الفيزيائي، والملموس مع العالم الرقمي الافتراضي؛ أدى هذا الاندماج غير المسبوق بين العالمين لظهور ثورة صناعية غير مسبوقة في العلوم، والتقنية.

مراحل الثورات الصناعيَّة

من أجل فهم طبيعة التأثيرات التي نتجت عن الثورة الصناعيَّة الرابعة واستيعاب التغيرات التي أحدثتها، لا بدَّ من تتبع التسلسل الزمني لهذه الثورات بدءًا من الثورة الصناعيَّة الأولى، وحتى الثورة الصناعيَّة الرابعة. ومع كل ثورة صناعية جديدة تبرز تغيرات جوهرية تطال أنماط الحياة، والعمل، وأساليب التعلم، وجدول ١-٢ يوضح كل مرحلة من هذه المراحل (عمران،٢٠١٦)، (penprase,2018)، (Xing,2017)، (عبد العزيز،٢٠٢٠):

مراحل الثورات الصناعيَّة (إعداد الباحثة)

مراحل الثورات الصناعيَّة	النشأة	أبرز التقنيات	الآثار المترتبة عليها
الأولى	خلال النصف الثاني من القرن الثامن عشر	-المحرك البخاري	-حلت الآلات محل اليد العاملة. -شهدت صناعات الحديد والسكك الحديدية والنسيج نموًّا هائلًا -توسع المدن.
الثانية	من أواخر القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن العشرين	-الكهرباء -خطوط الإنتاج في المصانع	-زيادة الإنتاج في المصانع. -تطور وسائل المواصلات والاتصالات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الثالثة	بدأت في ستينيات القرن العشرين	-الإلكترونيات -الحواسيب	-ظهور التقنيات الذكية -بداية الرقمنة
الرابعة	بدأت في عام ٢٠١٦	-الذكاء الاصطناعي -الروبوتات -البيانات الضخمة	-اندماج العالم الرقمي والمادي والبيولوجي

في ضوء ما سبق يمكننا أن نرى بشكل جليّ أن الثورات الصناعيَّة ساعدت على النمو الاقتصادي وانتشار الرخاء بين المجتماعات التي استطاعت أن تواكب هذه الثورات وتحقيق الاستفادة منها في جميع المجالات سواء الاقتصاديَّة أو الاجتماعيَّة أو الصناعيَّة، ونحن اليوم نشهد بداية عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة التي تُعد بأنَّها ستعمل على تنمية المجتمع، وتحسين الاقتصاد والحفاظ على البيئة؛ لذلك أصبحت الحاجة ملحة لتضمين مفاهيم وتقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

مميزات وخصائص الثورة الصناعيَّة الرابعة

تعتمد الثورة الصناعيَّة الرابعة على التكامل بين التقنيات الذكية، ولما لها من أهمية في إعادة تشكيل النظم الاقتصاديَّة، والتعليميَّة، والاجتماعيَّة يصبح من الضروري فهم مميزاتها وخصائصها لمعرفة طبيعة هذا التحول وآثاره المستقبلية، ومن أبرز مميزات وخصائص الثورة الصناعيَّة الرابعة (الدهشان، والسيد،٢٠٢٠)، و(معاد، ٢٠١٩)، (Ningish, 2019) :

- اندماج التقنيات الذكية على نحوٍ يتلاشى معه الخطوط الفاصلة بين المجالات المختلفة.
- الرقمنة تُعتبر الأساس في الثورة الصناعيَّة الرابعة؛ حيث تعتمد على استخدام التكنولوجيا الرقمية في كل المجالات، وتتيح ربط الإنسان بالتكنولوجيا.
- التفاعل بين التقنيات الناشئة: يشمل هذا التفاعل الأنظمة المختلفة والفرص التكنولوجية التي يتم دمجها معًا. على سبيل المثال، المصانع الذكية التي تجمع بين التكنولوجيا والأنظمة الفيزيائية الإلكترونية.
- الروبوتات أصبحت تؤدي دورًا رئيسيًّا في تنفيذ العديد من المهام وذلك بفضل الأنظمة الذكية.
- الارتباط بين المصانع والأكاديميات حيث أصبحت مراكز للتعلم والإبداع، ويتم تطوير الأفكار والابتكارات بشكل مشترك.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- التواصل وتبادل المعلومات أصبح يتم بشكل منفتح وسريع للغاية، وبلا قيود.
- تعتمد هذه الثورة على تطبيق العلوم والمعارف بشكل منظم في مجالات متعددة.
- تتسم الثورة الصناعيَّة الرابعة بِتعقيدها المتزايد، تتشابك فيها مختلف العوامل والتطورات التكنولوجية بشكلٍ يصعب فصله.
- شمول تأثيرها على كافة جوانب الحياة، بما في ذلك النظم التعليميَّة، والاقتصاديَّة، والاجتماعيَّة، والسياسيَّة.
- سرعة فائقة في التطور والتغيُّر؛ حيث تتطور التقنيات والتطبيقات بشكلٍ مُستمر ودائم.
- تأثيرها الجوهري على النظم التعليميَّة حيث تُلقي هذه الثورة بظلالها على النظم التعليميَّة، وتفرض تحدياتٍ وفرصًا جديدةً تتطلب إعادة النظر في المناهج الدراسية، ومهارات التعلم، وبنية المؤسسات التعليميَّة.

ومن المميزات الأكثر تحديدًا للثورة الصناعيَّة الرابعة (الراسبية،٢٠٢١):

- إتاحة الفرصة للأفراد الاستفادة من التقنيات الحديثة بطرقٍ مباشرة. فهي تقدّم منتجات وخدمات مبتكرة تساهم في تحسين جودة الحياة اليومية للأشخاص، بالإضافة إلى فرص التعلم والعمل عن بُعد ممَّا يحقق لهم المرونة في تحقيق أهدافهم.
- على مستوى الشركات والإنتاج الصناعي تساعد على تقليل تكاليف الإنتاج، والتخزين، والنقل؛ ممَّا يعزز الكفاءة ويرفع مستوى الربحية؛ حيث يؤدي ذلك إلى تحقيق مكاسب مستدامة على المدى الطويل في مجالي الكفاءة والإنتاجية؛ ممَّا يدعم التنمية الاقتصاديَّة المستدامة؛ كل ذلك ينعكس إيجابًا على مستويات الدخل، وتحسين نوعية الحياة على نطاق عالمي.

بالنظر إلى خصائص ومميزات الثورة الصناعيَّة الرابعة نرى أنها تعمل على دمج التقنيات الرقميَّة، والبيولوجيَّة، والماديَّة؛ ممَّا يؤثر على جميع المجالات، بالإضافة لذلك السرعة الفائقة في تطوير الابتكارات، كما تقدم هذه الثورة فرصًا للإبداع وزيادة الكفاءة، لكنها في نفس الوقت تفرض تحديات تتطلب تأهيلًا عاليًا للأفراد ومهارات متقدمة للتعامل مع التقنيات الحديثة. بالإضافة إلى أن التكامل بين الإنسان والآلة سيغير مفهوم العمل التقليدي ويؤدي إلى ظهور مهن جديدة؛ وذلك تزامنًا مع ازدياد دور الروبوتات والتقنيات الذكية في العمليات الصناعيَّة.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

مبادئ الثورة الصناعيَّة الرابعة

تمثل مبادئ الثورة الصناعيَّة الرابعة الإطار الأساسي لفهم آليات عملها، وتطبيقاتها في مختلف القطاعات، وهذه المبادئ هي الأساس الذي يوضح كيفية توظيف التقنيات الحديثة في العمليات الإنتاجية، والإدارية، واتخاذ القرار ممَّا يعطي رؤية أوضح لطبيعة التحولات، وتقييم مدى جاهزية الأفراد والمؤسسات للتكيف مع هذه المتطلبات.

تقوم الثورة الصناعيَّة الرابعة على مجموعةٍ من المبادئ الأساسية التي تُشكّل جوهرها وتُحدّد مسارها، ومنها (سلام، ٢٠١٧)، (Schwab,2018):

١-العمل التشاركي

يتطلب العمل في ظل الثورة الصناعيَّة الرابعة تعاونًا وثيقًا بين الأفراد والآلات، وتتمثل هذه الآلات في الروبوتات، وأجهزة الاستشعار، وأنظمة الذكاء الاصطناعي، وغيرها، وتُتيح الشبكات العنكبوتية، مثل: إنترنت الأشياء، وتطبيقات التواصل الاجتماعي، وربط الأفراد والآلات ببعضهم البعض بشكلٍ فعَّال؛ ممَّا يُسهّل تبادل المعلومات والتعاون في إنجاز المهام. وبالاضافة لذلك تُساهم شبكات الأفراد، مثل المجتمعات الافتراضية، في مشاركة المعرفة والخبرات، وتطوير مهارات جديدة، وإيجاد فرصٍ للتعاون في المشاريع.

٢-شفافية المعلومات

تُتيح الثورة الصناعيَّة الرابعة إمكانية جمع كمياتٍ هائلةٍ من البيانات من مختلف المصادر، مثل: أجهزة الاستشعار، والشبكات الاجتماعيَّة، والتطبيقات الرقميَّة، ومن الممكن أن تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي والمحاكاة لإنشاء نسخٍ افتراضيةٍ للواقع الحقيقي؛ ممَّا يُساعد في تحليل البيانات وفهم الأنماط بشكلٍ أفضل؛ حيث تُمكن الخوارزميات الذكية من تحليل البيانات دون الحاجة إلى تدخل بشري؛ ممَّا يُوفر الوقت والجهد ويُعزّز دقة التحليل.

٣-المساعدة الفنيَّة

ويعني مبدأ المساعدة الفنية استخدام التكنولوجيا لدعم الإنسان ومساعدته في أداء مهامه بشكل أكثر كفاءة. بدلًا من أن تحل الآلات محل الإنسان، وعلى سبيل المثال تستخدم الأنظمة الذكية في عملية جمع البيانات وتحليلها وعرضها بشكلٍ يسهل فهمه واستخدامه، بالإضافة لذلك تساعد الآلات في أداء المهام المعقدة والخطيرة التي يصعب على البشر القيام بها، أو القيام بالمهام التي تتطلب جهدًا عاليًا أو دقة عالية؛ حيث تُساهم الأتمتة في تقليل الوقت والجهد المبذولين في أداء المهام المتكررة؛ ممَّا يُتيح للبشر التركيز على مهامٍ أكثر إبداعًا وإنتاجية.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٤-اتخاذ القرارات اللامركزيَّة

يقصد بمبدأ اتخاذ القرارات اللامركزية في الثورة الصناعيَّة الرابعة إلى تمكين الآلات والأنظمة الذكية من اتخاذ القرار بشكل مستقل بدون تدخل بشري مباشر في كل خطوة، ويعتمد هذا المبدأ على التقنيات المتطورة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT)؛ حيث تربط الأجهزة ببعضها البعض وتزود بالبيانات الضرورية لتستطيع اتخاذ قرارات مباشرة بناءً على المعلومات التي تتلقاها.

إنَّ فهم هذه المبادئ وترجمتها على أرض الواقع عند تنظيم العمل، وإدارة البيانات، واتخاذ القرارات يساعد في مواجهة التحديات التي تفرضها الثورة الصناعيَّة الرابعة، واستشراف مستقبلها.

تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة

إنَّ دراسة تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة ليست مجرد استعراض للابتكارات الحديثة، بل تُعد خطوة ضرورية لفهم الأسس التي يقوم عليها هذ التحول وتحديد آليات تفاعلها مع الأنظمة القائمة، ومعرفة مدى تأثيرها على أساليب العمل التقليدية.

١-إنترنت الأشياء

ويُعرّف الاتحاد الدولي للاتصالات إنترنت الأشياء بأنه: "بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات تُمكّن من تقديم الخدمات المتطورة عن طريق الربط المادي والافتراضي (بين الأشياء)، استنادًا إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية والمتطورة القابلة للتشغيل البيني"(International Telecommunication Union,2012).

٢- الذكاء الاصطناعي

تعني هذه التقنية بأنَّها مجالٍ علميٍّ يهتم بتصميم برامج حاسوبية تحاكي الذكاء البشري في قدراته على الفهم والتفكير واتخاذ القرارات، وقد أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أهم العلوم التطبيقية، ويُعرّف العالم الأمريكي جون ماكارثي، وهو عالم حاسوب أمريكي يُعتبر من أبرز مؤسسي مجال الذكاء الاصطناعي، وهو الذي صاغ مصطلح "الذكاء الاصطناعي" عام ١٩٥٦،بأنه: "علم وهندسة صناعة الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية". ويُعد هذا التعريف من أوائل التعريفات التي صيغت للذكاء الاصطناعي، وقد ركز على الجانب التقني لبناء آلاتٍ ذكيةٍ قادرةٍ على أداء المهام (بدوي،٢٠٢٢).

ومن أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الروبوتات، وقد شاع استخدام مصطلح "روبوت" لوصف مجموعة واسعة من الآلات ذات القدرات المتنوعة، بدءًا من البرامج البسيطة التي تُنفذ مهام محددة، وصولًا إلى الآلات المعقدة القادرة على التفاعل مع بيئتها بشكل مستقل (Kim, ٢٠١٩).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٣-الحوسبة السحابيَّة

تتنوع تعريفات الحوسبة السحابية، لكنّ تعريف المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا (NIST) يُعدّ من أكثر التعريفات شمولًا؛ حيث يعرف الحوسبة السحابية بأنَّها: نموذج لتمكين الوصول الدائم والملائم للشبكة بناءً على الطلب، والمشاركة بمجموعة من موارد الحوسبة الشبكية، والخوادم، ووحدات التخزين، والتطبيقات والخدمات التي يمكن نشرها وتوفيرها بسرعة مع بذل أقل جهد من قبل الإدارة أو التفاعل مع مُجهز الخدمة". (Mell&Grance,2011).

٤- الواقع المعزز

ويمكن تعريف الواقع المعزز على أنه: نظام لدمج أو تركيب المعلومات الرقمية مع العالم المادي، في سياق منظور الفرد الذي يتفاعل ويتعامل مع الواقع المعزز (Huisinga ,2017).

٥- الطباعة ثلاثية الأبعاد

وتعرف التقنية ثلاثية الأبعاد بأنَّها: مجموعة من العمليات والتكنولوجيات التي تُستخدم لتصنيع أشياء مادية ثلاثية الأبعاد من نماذج رقمية، باستخدام طريقة الطبقة فوق الطبقة (Additive Manufacturing) التي تُعرف أيضًا باسم التصنيع التجميع (الحجري، وهيبة، ٢٠٢١).

٦- سلسلة الكتل

تُعدّ سلسلة الكتل (Blockchain) تقنية تُقدم نموذجًا جديدًا لتخزين البيانات وإدارتها. تُتيح هذه التقنية إنشاء سجل دفتري إلكتروني لا مركزي - موزع انتشاريًّا - مترابط من البيانات بشكل ترتيبي تاريخي غير قابل للتعديل أو التلاعب. تُتميز سلسلة الكتل بالشفافية والسرعة والسهولة في إجراء العمليات، كما تُوفر إمكانية مشاركة الأطراف المعنية بها في نتائجها والتأكد من صحتها، والحفاظ عليها بحسب الأنظمة والتعليمات ذاتية التشغيل المقننة للاستخدام (المزروعي، ٢٠١٩).

٧- تقنية النانو

تُتيح هذه التقنية إمكانية التحكم بالمادة على مستوى الذرة والجزيء؛ ممَّا يسمح بتصميم وتصنيع مواد وأجهزة جديدة بخصائص متميزة وفريدة، ويمكن تعريف تقنية النانو على أنها مجال علمي متقدم يتناول دراسة وتصميم وتصنيع وتطبيق المواد والأجهزة على مستوى النانو؛ بهدف إنتاج مواد وأجهزة مبتكرة بخصائص جديدة ومميزة. تُستخدم تقنية النانو في مختلف المجالات العلمية والتطبيقية، مثل: الطب والصناعة، والزراعة، والطاقة، والبيئة (عيد،٢٠٢١).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وممَّا سبق، يمكن القول إنَّ تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة ، مثل إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وغيرها من التقنيات، تتداخل بشكل كبير في العديد من جوانب الحياة البشرية. هذه التقنيات تُحدث تحولات عميقة في مجالات الصناعة، والتعليم، والطب، والبيئة؛ ممَّا يؤدي لزيادة الإنتاجية والكفاءة، مع التطور المستمر لهذه التقنيات، سيكون من الضروري مواكبتها لضمان الاستخدام الأمثل والتكيف مع التحديات المستقبلية.

مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة

يُعد تطوير المهارات الأساسية في ظل الثورة الصناعيَّة الرابعة من المحاور الجوهرية التي تركز عليها الأبحاث المعاصرة في مجال التعليم والتطوير المهني، فالثورة الصناعيَّة الرابعة لا تقتصر على التحولات التكنولوجية فحسب، بل تفرض أيضًا تحديات جديدة تستلزم إعادة النظر في نوعية المهارات التي يجب أن يتمتع بها الفرد، وقد حدد شواب (Schwab,2016) أربع مهارات أساسية لمواجهة هذه المتطلبات، وهي: مهارات المواطنة العالمية، ومهارات الابتكار والإبداع، والمهارات التقنية إلى جانب المهارات الناعمة.

والتركيز على هذه المهارات لا يأتي فقط من الحاجة لتأهيل القوى العاملة لمواجهة التحولات التكنولوجية، بل أيضًا لتعزيز قدرة الأفراد على الاندماج في بيئة عمل مرنة ومتطورة.

وقد أجمعت معظم الدراسات على أن البشر يتميزون بمهارات ذات قيمة عالية، وهي مهارات لا يستطيع الذكاء الاصطناعي أو الروبوتات إتقانها؛ حيث إنَّ هذه المهارات أصبحت متطلبًا أساسيًّا لأغلب المهن، والتي لا بدَّ للأفراد من العمل على اكتسابها لزيادة فرصهم في الحصول على وظائف في المستقبل في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة (فسفكس، ٢٠١٩).

ولهذا إذا أردنا مواكبة سوق العمل في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة لا بدَّ أن يكتسب المتعلمون مهاراتها من خلال النظام التعليمي، وخاصة خلال مرحلة التعليم العالي؛ حيث إنَّ من أهم أهداف التعليم العالي إعداد مواطنين قادرين ومؤهلين لأداء واجبهم تجاه وطنهم وإمدادهم بالمهارات اللازمة لذلك (المتولي،٢٠٢٣).

في ضوء ماسبق يتضح بشكل جليّ أن تعلم واكتساب مهارات الثورة الصناعيَّة أصبح ضرورة لا بدَّ منها للتكيف مع التغيرات السريعة في سوق العمل، ومواجهة التحديات في العصر الحالي مثل التطورات التقنيَّة والتغيرات الاجتماعيَّة؛ حيث إنَّ اكتساب هذه المهارات يعزز فرص تحقيق التقدم والتنمية المستدامة على المستوى الشخصي والعالمي.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

انعكاسات الثورة الصناعيَّة

تتنوع تداعيات الثورة الصناعيَّة الرابعة وتقنياتها الناشئة لتشمل كافة القطاعات الصناعيَّة والاقتصاديَّة والتعليميَّة والصحيَّة والسياسيَّة وغير ذلك، وسوف نتناول جزءًا من هذه التداعيات في النقاط التالية:

١- ظهور جامعات الجيل الرابع

لم يعُد دور الجامعات يقتصر على نقل المعرفة للمتعلمين فحسب، بل أصبح عليها التكيف مع التغيرات التقنية لتواكب احتياجات العصر؛ حيث لم يعُد الوصول إلى المعلومات مقتصرًا على قاعات الدراسة، بل أصبح متاحًا من أي مكان وزمان ممَّا يتطلب من الجامعات أن تطور أدوارها، وكذلك تزويد الطلاب بالمهارات والمعرفة التي يتطلبها سوق العمل المتغير باستمرار.

وتعرف هذه الجامعات بأنَّها: بيئة مفتوحة للتواصل من خلال شبكات علمية واجتماعية واسعة، وتعتبر جامعات الجيل الرابع منصة لنشر المعرفة من خلال مدى واسع من البحوث المتنوعة والممارسات المؤسسيَّة والاجتماعيَّة الهادفة إلى التطوير، وتُشكل مركزًا حيويًّا للتواصل وتبادل الأفكار بين جميع الأطراف المعنية من طلاب، وأعضاء هيئة تدريس إلى مؤسسات خارجية؛ ممَّا يُعزز التعاون والاندماج بين الجامعة والمجتمع؛ حيث تُوظف أحدث التطورات التكنولوجية لتعزيز العمليَّة التعليميَّة وتسهيل مشاركة المعرفة؛ ممَّا يُثري مسيرة البحث والتطوير، وتُقدم مجموعة واسعة من الأنشطة البحثية، بما في ذلك الأبحاث العلمية، ومشاريع التطوير، واكتشاف ممارسات جديدة، سواء على المستوى الفردي أو المؤسسي، تُتيح فرصًا واسعة للتواصل والتعاون؛ ممَّا يُساهم في تبادل المعرفة والخبرات (Lapteva&Efimov,2016).

وتُمثل جامعات الجيل الرابع نقلة نوعية في عالم التعليم العالي، فهي تختلف عن جامعات الأجيال السابقة في العديد من الجوانب، بينما تتشارك معها في الأهداف الأساسية المتمثلة في التعليم والبحث العلمي وخدمة المجتمع، لكن تختلف معها في الآلية التي تتم بها هذه الوظائف حيث تُسخّر إمكانات التكنولوجيا الحديثة لتعزيز العمليَّة التعليميَّة، وتُتيح للطلاب فرصة التعلم في بيئة عالمية متنوعة، كما تُقدم بنية تحتية متطورة لإجراء مختلف الأبحاث العلمية وتطوير المشاريع وتجربة الممارسات الجديدة، سواء على المستوى الفردي أو المؤسسي (عبد السلام، ٢٠٢١).

ومن أهم أهداف جامعات الجيل الرابع ما يلي (الرميدي، وطلحي، ٢٠١٨)،و (الشهري، ٢٠٢١):

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- تحسين جودة التعليم والتعلم للطلاب في أي مكان وزمان، من خلال تطبيق تقنيات المعلومات والاتصالات في تقديم المقررات والبرامج التعليميَّة والأنشطة.
- تدريب الطلاب ليكونوا مواطنين رقميين متمكنين؛ ممَّا يجعلهم جاهزين لسوق العمل المتغير، ويعزز الابتكار المحلي بتوفير حوافز قوية.
- دعم تطوير مهارات البحث العلمي لأعضاء هيئة التدريس والباحثين، ودعم الأبحاث والمشروعات الابتكارية.
- السعي لتحقيق التميز والريادة والتنافسية بين الجامعات على المستوى الإقليمي والعالمي.
- توفير حلول تعليمية متعددة الجوانب لتلبية احتياجات الطلاب والعاملين في المجال التعليمي.
- زيادة التواصل والتفاعل بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب والإدارة من خلال بناء بيئة تعليميَّة ذكيَّة وتفاعليَّة.
- التحوُّل من تعلم المعرفة إلى توليدها واستخدامها في حل المشكلات الحقيقية.
- البحث عن نماذج جديدة للتعليم الفعَّال لتسهيل التعلم بفاعلية أكبر، وتطوير التعليم التعاوني والذاتي، وتعزيزه.
- توفير فرص تعليمية متنوعة ومتاحة للجميع دون قيود، وتعزيز فكرة التعليم مدى الحياة والتعليم المستمر.

٢- تغيير محتوى المناهج الأساسية في العديد من المجالات الأكاديمية

تشهد المناهج الأساسية في العديد من المجالات الأكاديمية تغييرًا جذريًّا في الوقت الحالي؛ حيث تتركز الآن على تنمية المواهب والمهارات الصعبة مثل المخاطرة وغيرها من المهارات الحياتية، ويُعد اعتماد الجامعات لمناهج تربوية جديدة أمرًا ضروريًّا لتلبية احتياجات كل متعلم على نحو محدد، وتسهيل الوصول إلى المحتوى التعليمي وتحسين جودة التعلم، وتتضمن هذه المناهج تطبيق أساليب تدريس التعلم النشط، الذي يركز على دور الطالب والأنشطة التي يُقودها المعلم. يهدف هذا النهج التربوي إلى جعل المتعلم شريكًا في عملية التعلم الخاصة به، من خلال المشاركة الفعَّالة في بناء المعرفة. بالإضافة إلى ذلك، تعتمد هذه المناهج على التعلم القائم على المشروعات العملية، الذي يتيح للطلاب فرصة ممارسة التعلم من خلال تنفيذ مشاريع فردية أو جماعية، بالإضافة إلى ذلك يُعد الانترنت وسيلة أساسية في تغيير آليات التعلم ونقل المعرفة؛ حيث يتم ربط كل شيء عبر الإنترنت، بما في ذلك البرامج الأكاديمية وطرق التدريس والمناهج الدراسية. يتضمن ذلك استخدام المواد التفاعلية،

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

والأثاث التفاعلي، والطابعات ثلاثية الأبعاد، وتطبيقات الهاتف الجوال. (Le van & Dung,2017).

وفي عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة، تواجه تصميم المناهج التعليميَّة عديدًا من التحديات التي يجب التغلب عليها (الصيعرية، ٢٠٢٢):

١. التحديات السياسيَّة: تشير الأدبيات التربوية إلى دور السياسات التعليميَّة في تطوير المناهج لمواكبة التحولات الراهنة مثل ضعف التخطيط الاستراتيجي وضعف استشراف المستقبل؛ لذلك يجب إيجاد ميثاق أخلاقي ينظم استخدام التقنيات في المناهج وتشجيع الابتكار.

٢. التحديات المعرفيَّة: يجب على الكوادر التعليميَّة اكتساب معارف ومهارات جديدة تتضمن المهارات الرقمية المتقدمة والمعرفة النظرية والعملية. تتطلب هذه التحديات تطوير المناهج وربطها بسوق العمل، بالإضافة إلى تعزيز منهج التعلم مدى الحياة.

٣. التحديات التقنيَّة: يتطلب توظيف التقنيات الحديثة في المناهج توفير بنية تحتية تكنولوجية متطورة، وتوفير التدريب للكوادر التعليميَّة على استخدام هذه التقنيات. كما تتطلب هذه التقنيات استثمارات مالية كبيرة؛ نظرًا لتكلفتها العالية.

من خلال ما سبق، يمكن الاستنتاج أن شكل التعليم الجامعي قد تغير بشكل جذري ليتبنى التعليم الرقمي، الذي يتضمن دمج المزيد من التقنيات الناشئة في عملية التعليم. بفضل هذا التحول، تؤدي التكنولوجيا دورًا رئيسيًّا في عملية التعليم؛ حيث يهدف التعليم في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة إلى تأهيل جيل قادر على مواكبة التغييرات السريعة؛ ومن هنا، فقد تغير الدور الرئيس لأعضاء هيئة التدريس؛ حيث لا بدَّ من تبني مفاهيم الابتكار والإبداع في عملية التعليم وتصميم المناهج الدراسية. وبهذا التحول، يصبح التعليم أكثر فاعلية، ويستجيب بشكل أفضل لمتطلبات الجيل الحالي المتطور.

٣- التحولات في سوق العمل

تتضح انعكاسات الثورة الصناعيَّة الرابعة على سوق العمل من خلال العديد من التحولات التي ستشهدها الأسواق العالمية في السنوات المقبلة، ووفقًا لتقرير المنتدى الاقتصادي العالمي حول مستقبل الوظائف(World Economic Forum,2020) فإنَّ هذه الثورة إلى جانب التغيرات الاجتماعيَّة، والاقتصاديَّة، والديموغرافيَّة ستؤدي إلى زيادة الطلب على المهارات العالية في مختلف الصناعات والوظائف عبر العالم، نتيجة لاستخدام تقنيات متطورة مثل الذكاء الاصطناعي، والواقع المعزز، والروبوتات، والبيانات الضخمة، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتكنولوجيا الحيوية. إنَّ هذا الطلب المتزايد على المهارات العالية قد يؤدي إلى تغييرات هائلة في نماذج

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الأعمال وأسواق العمل في المستقبل، وفي ظل هذا التحول يجب على المؤسسات التعليميَّة إعادة النظر في مناهجها وتحديثها لضمان تأهيل الطلاب والموظفين بالمهارات والمعرفة اللازمة لسوق العمل المستقبلي (معاذ،٢٠١٩).

ومن التوقعات المستقبلية لتأثير الثورة الصناعيَّة الرابعة على سوق العمل (ندوة التعليم والتوجهات التنموية وفرص التوظيف الحالية والمستقبلية في سوق العمل المنعقدة بسلطنة عمان، ٢٠١٧):

- توقعات بانخفاض عدد الوظائف التقليدية خلال العقدين القادمين، مع تركيز هذا الانخفاض على الوظائف في المجالات الإداريَّة والرعاية الصحيَّة والطاقة والخدمات الماليَّة؛ بسبب هيمنة التكنولوجيا والروبوتات.
- توقعات بتزايد عدد الوظائف الجديدة في مجالات المعلومات والاتصالات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والخدمات المهنية والإعلام والترفيه والمهن المعلوماتية.
- توقعات بانخفاض الطلب على الوظائف ذات المهارات المتدنية بنسبة ٨٪.
- توقعات بزيادة الطلب على الوظائف ذات المهارات العالية بنسبة ٥٦٪.
- استخدام الروبوتات بديلًا عن العنصر البشري في ١٤٠ مليون وظيفة العشر سنوات القادمة.

وكما هو متوقع أن تختفي العديد من الوظائف الحالية في المستقبل، ستقوم التكنولوجيا بدورها في إنشاء وظائف جديدة ستسيطر على سوق العمل، وبعض هذه الوظائف تشمل صيانة وتشغيل وبرمجة الروبوتات، واستشاريين في أخلاقيات تصميم الروبوتات، بالإضافة إلى متخصصين في معالجة البيانات الضخمة وفحصها وتحليلها، كما ستظهر وظائف جديدة مثل قيادة الطائرات بدون طيار والتي ستستخدم في مجالات مثل الأمن، والرياضة، ونقل البضائع، ومكافحة الحرائق ممَّا يوفر فرص عمل للمهندسين، والفنيين لصيانة وتصميم هذه الطائرات، ومن بين الوظائف الأخرى المتوقعة وظائف خاصة بالصحة الشخصية مثل مهندسين جينات ومصممين للأعضاء الصناعيَّة، بالإضافة إلى ذلك ستظهر وظائف مرتبطة بتكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد وتكنولوجيا إنترنت الأشياء، والمنازل المتصلة بالإنترنت المؤتمتة (الدهشان، والسمحان،٢٠١٩).

ومن المهم أن نفهم أن هذه الثورة الصناعيَّة لن تؤدي فقط إلى اختفاء وظائف وتخصصات، بل ستؤدي أيضًا إلى ظهور وظائف جديدة. فالتقرير الذي أصدرته شركة ماكينزي يشير إلى أن ثلث الوظائف الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية في

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

السنوات الخمس والعشرين الماضية لم تكن موجودة من قبل (عبد المنعم، وإسماعيل، ٢٠٢١).

ووفقًا لتقرير الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية في الإمارات العربية المتحدة لعام (٢٠١٩)، يتوقع أن انتشار التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي في المؤسسات لن يؤدي إلى نقص في الوظائف، بل سيؤدي إلى نقص في المهارات؛ ممَّا يبرز أهمية اكتساب المهارات التي تتوافق مع احتياجات سوق العمل المستقبلية، وفي إطار رؤية مستقبلية لسوق العمل، سيؤدي التغير الذي يشهده العصر إلى ظهور نوع جديد من الوظائف يختلف بشكل كبير عن الوظائف الحالية، وقد ظهر مؤخرًا مصطلح "اقتصاد المواهب المفتوح"، الذي يعتمد على استبدال الموظفين التقليديين الدائمين بآخرين يتمتعون بالمهارات اللازمة للعمل بشكل مرن، وهو يشكل تحولًا في مفهوم الأمان الوظيفي طويل الأجل، وقد فتحت الإنترنت أبوابًا جديدة للمؤسسات للبحث عن المهارات المناسبة لاحتياجاتها، وللمواهب لأداء العمل المطلوب من أي مكان في العالم؛ حيث إنَّ هناك بعض المهارات التي لا يمكن للذكاء الاصطناعي والروبوتات اكتسابها حتى الآن، مثل القيادة، والإبداع، والذكاء العاطفي، ونقل المعرفة؛ وبالتالي من المتوقع أن تكون قدرة الفرد على التكيف هي المهارة الأكثر قيمة في عالم الأعمال الجديد، ويُنظر إلى مسؤولية التطوير المهني للموظف على أنها مسؤولية مشتركة بين صاحب العمل والموظف نفسه (الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية في الإمارات العربية المتحدة لعام ،٢٠١٩).

بشكل عام، تُعد التحولات في سوق العمل نتيجة حتمية للثورة الصناعيَّة الرابعة حيث ستؤثر تقنياتها الحديثة على أنماط التوظيف، والمهارات المطلوبة، لكن هذه التحولات لن تؤدي إلى اختفاء بعض الوظائف فقط، بل ستخلق وظائف جديدة لم تكون موجودة من قبل؛ لذلك فإنَّ التحدي الذي يواجه أسواق العمل ليس قلة الوظائف بل قلة المهارات المتناسبة مع بيئات العمل اليوم، ولمواجهة هذه التحديات يقع على عاتق المتعلمين والمؤسسات التعليميَّة مسؤولية التطوير المهني المستمر واكتساب المهارات الناعمة التي لا يمكن استبدالها بالتقنية الحديثة.

متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

تفرض التحولات التي أحدثتها الثورة الصناعيَّة الرابعة تحديات وفرصًا جديدة تتطلب إعادة صياغة مجموعة من المتطلبات الاستراتيجية التي تضمن قدرة المجتمعات على التأقلم مع البيئة الرقمية المتطورة.

وقد حدد شواب (Schwab) أربعة متطلبات أساسية لمواجهة التحديات الاجتماعيَّة والاقتصاديَّة التي تطرأ نتيجة للثورة الصناعيَّة الرابعة (Schwab ,2018):

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- المرونة في التعامل مع الآثار الاجتماعيَّة والاقتصاديَّة؛ حيث يتعين علينا تبني آليات فعَّالة للتعامل مع معدلات البطالة وتخفيف الضغوط الاجتماعيَّة التي يمكن أن تحدثها التغيرات الهائلة في سوق العمل.
- احتضان التغيير والتكيف معه بدلًا من مقاومة التحولات التقنية، يجب استغلال الفرص الجديدة التي تأتي مع الثورة الصناعيَّة الرابعة.
- الاعتراف بأهمية الإنسان: يجب أن نرى الإنسان كرأس مال حقيقي، وعدم التقليل من قيمته في عملية النمو الاقتصادي.
- بناء بيئة للابتكار وتمويل الأفكار الجديدة وتحويلها إلى منتجات وخدمات جديدة تدعم التقدم الاقتصادي والاجتماعي.

إضافة إلى ذلك، تُوجد مجموعة من المتطلبات على مستوى التعليم والمجتمع والاقتصاد والسياسة والقانون للتغلب على التحديات التي تطرأ نتيجة للثورة الصناعيَّة الرابعة، ومن بينها (Marr,2018) ،و(فسفكس،٢٠١٩)، و(هلال،٢٠٢٠)، و(رزق، وإسماعيل،٢٠٢١)، و(عبد المنعم، وإسماعيل،٢٠٢١):

- إعادة تحديد هدف التعليم لمواكبة التحولات التكنولوجية وتأهيل الأفراد للتكيف مع المستقبل.
- استثمار في رأس المال البشري وتوجيه نظم التعليم نحو تكوين أجيال جديدة متخصصة في المجالات التقنية.
- تطوير المهارات الرقمية وتضمينها في البرامج الأكاديمية.
- تحسين الاقتصاد ومعالجة المشكلات الاجتماعيَّة الاقتصاديَّة.
- إنشاء بيئة تنظيمية لإدارة أخطار التكنولوجيا الذكية.
- تدخل الدولة على صعيد السياسة المالية لدعم إعادة تأهيل العمالة وتعزيز قدرات الشبكات الاجتماعيَّة.
- تعزيز برامج التعليم للكبار لتجنب التخلي عن أي موظف نتيجة للتشغيل الآلي في سوق العمل.

وممَّا سبق يتضح لنا أن الاستجابة للتحولات التي يجلبها العصر الرقمي تتطلب نهجًا متكاملًا يجمع بين تطوير المرونة، واحتضان التغيير، وتقدير العنصر البشري، إلى جانب إصلاحات جذرية في أنظمة التعليم، والاقتصاد، والسياسة؛ حيث إنَّ نجاح المجتمعات في التكيف مع متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة يعتمد على تنفيذ سياسات تدعم تطوير المهارات الرقمية، وتعزيز رأس المال البشري ممَّا يسهم في خلق بيئة

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

عمل ديناميكية مستدامة، ويُعد استثمار الجهود في إعداد برامج تعليمية، وتدريبية متخصصة فضلًا عن تبني أطر تنظيمية فعَّالة لإدارة مخاطر التكنولوجيا خطوة أساسية لضمان تحقيق تقدم اقتصادي واجتماعي يلبي تحديات المستقبل.

مواكبة متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

في ظل تسارع وتيرة التطورات التقنية والعلمية التي يشهدها العصر الحديث أصبحت متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة دعوة ملحة لإعادة صياغة أسس التعليم، وإعادة تعريف أدواره، ولم يعُد الاعتماد على الأساليب التقليدية كافيًا؛ إذ يتطلب زمننا الحالي تجهيز المتعلمين بالمهارات الرقمية، والتفكير النقدي، والتعلم الذاتي، إلى جانب دمج التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليميَّة. إنَّ تكييف بيئة التعليم لتصبح أكثر تفاعلية، ومرونة يمكن المتعلمين من اكتساب الخبرات العملية اللازمة لمواجهة تحديات سوق العمل المستقبلية، وهو ما يتماشى مع توجهات استراتيجيات التنمية الشاملة مثل رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي تؤكد أهمية تنمية رأس المال البشري والابتكار.

إنَّ التحدي الذي يواجه الأنظمة التعليميَّة هو مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين والثورة الصناعيَّة الرابعة؛ إذ يجب على هذه الأنظمة إعادة التفكير في المهارات والكفايات التي يجب أن يكتسبها الطلاب ليكونوا قادرين على العمل، والتفاعل في الحياة العمليَّة والاجتماعيَّة في هذا العصر، ويُعد تطور منظومة التعليم الآن ضرورة حتمية لتحقيق إصلاح التعليم؛ وذلك بسبب الانتقال من الاقتصاد المعرفي إلى الاقتصاد الذكي، الذي يشكل أحد مخرجات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وينبغي لمنظومة التعليم أن تزوّد الطلاب بالمهارات اللازمة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وكذلك مهارات الذكاء الاصطناعي (الدهشان،٢٠١٩).

ولتحقيق هذا يتطلب أن يكون لدى المتعلمين الوعي والدافعية للتعلم، بالإضافة إلى المهارات اللازمة للتعامل مع التكنولوجيا والتحولات السريعة في العصر الحالي، كما يجب على النظم التعليميَّة أن تعمل على تطوير المناهج وعمليات التدريس والتعلم لتلبية احتياجات الطلاب ومتطلبات سوق العمل (الشهري، ٢٠١٩).

وتؤدي الجامعات كمؤسسات اجتماعيَّة وثقافيَّة وتربويَّة دورًا كبيرًا في مواكبة هذه التغييرات؛ إذ ينبغي على الجامعات أن تعكس تطورات العصر الحالي وأن تدمج التكنولوجيا في بيئة التعلم، كما يجب عليها أن تسعى لتحسين جودة التعليم وتحقيق التأثير الفعَّال في المجتمع على الصعيدين المحلي، والعالمي، والعمل على تحديث المناهج وتطوير العمليات التعليميَّة؛ لتمكين الطلاب من مواكبة التحولات التكنولوجية السريعة، وتطلعات سوق العمل في المستقبل (الكندري، ٢٠١٥).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الدراسات السابقة:

دراسة سيدهو وعبد الله و جليل (Sidhu, Abullah, Jalil, 2024) وقد سعت الدراسة لمعرفة وعي واستعداد طلاب الجيل زد في ماليزيا للثورة الصناعيَّة الرابعة (IR4.0) بهدف تقييم مستوى وعي الطلاب واستعدادهم لمواجهة تحديات وفرص هذه الثورة التكنولوجية. شملت الدراسة ٩٢٠ طالبًا تتراوح أعمارهم بين ١٦ و٢٦ عامًا. اعتمد الباحثون استبيانًا كأداة للدراسة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج أن مستوى الوعي بتقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، لا يزال منخفضًا بين الطلاب، كما أن نسبة مشاركتهم الفعلية في دراسة أو استخدام هذه التقنيات محدودة للغاية، وتبين أن هناك حاجة ماسة إلى تدخلات تعليمية لتعزيز الوعي والجاهزية لهذه التكنولوجيا الحديثة، وأوصت الدراسة بضرورة دمج برامج تدريبية، وتوعوية حول تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة في المناهج الدراسية، وتعزيز التعاون بين المؤسسات التعليميَّة والصناعيَّة لسد فجوة المهارات المطلوبة في سوق العمل.

دراسة السيد، وإبراهيم (٢٠٢٣) هدفت الدراسة التعرُّف على الكفايات المهنية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس لمواكبة متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وقد تمَّ مراجعة الأدبيات بهدف استخلاص قائمة بأهم الكفايات؛ ومن ثمَّ تمَّ عرضها على مجموعة من خبراء التربية للتعرف على تصوراتهم حول هذه الكفايات؛ ومن ثمَّ تهدف الدراسة إلى معرفة مدى توفر هذه الكفايات لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأزهر من وجهة نظر الطلاب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وأعد الباحثان استبانة كأداة للدراسة، وطبقت أداة الدراسة على عينة من طلبة الكليات العملية والنظرية بجامعة الأزهر بلغ عددها (٤٨٢) طالبًا وطالبة، وأظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة وفقا لمتغير النوع (ذكر- أنثى) في جميع محاور الدراسة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير التخصص (نظري - عملي) في جميع المحاور الصالح فئة الطلاب ذوي التخصص العملي، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير نوع الكلية (تربوية - غير تربوية) بالنسبة لمحاور الاستبانة الأربعة.

دراسة الصيعرية (٢٠٢٢) هدفت هذه الدراسة تقييم مدى تناسب الخطة الاستراتيجية لجامعة السلطان قابوس مع متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، تمَّ استخدام المنهج الوصفي النوعي في الدراسة؛ حيث تمَّ إجراء مقابلات وتحليل

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

محتوى. شملت عينة المقابلات ٩ من قادة جامعة السلطان قابوس، بينما شملت عينة تحليل المحتوى الخطة الاستراتيجية للجامعة للفترة من ٢٠١٦ إلى ٢٠٤٠. وأظهرت نتائج الدراسة أن الخطة الاستراتيجية للجامعة تحتوي على عناصر تتوافق مع متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة بشكل جيد، كما أشارت النتائج إلى أن قادة الجامعة يرون أن مستوى التوافق بين الخطة الاستراتيجية، ومتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة جيد. وقدَّمت الدراسة عددًا من الاقتراحات لتعزيز التخطيط الاستراتيجي في جامعة السلطان قابوس.

دراسة السويكت (٢٠٢٢) هدفت الدراسة تحديد متطلبات تنمية مهارات طلاب المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. وقد استخدم الباحث المنهج الاستشرافي، واستخدمت الاستبانة كأداة للدراسة، بلغ حجم عينة الدراسة (٢٤) خبيرًا من خبراء التربية يمثلون (٢١) جامعة من (١١) دولة. وتوصَّلت الدراسة إلى أهمية تلك المتطلبات لتنمية مهارات طلاب المرحلة الثانوية؛ حيث أشارت النتائج إلى وجود درجة عالية جدًّا من إجماع الخبراء من ٩٠%-١٠٠% في كل من المتطلبات العامة والمتطلبات الخاصة المرتبطة بأهداف التعليم الثانوي العام، وتوصي الدراسة بأهمية توفير تلك المتطلبات من أجل تطوير دور المدرسة الثانوية في تنمية مهارات الطلاب وفقا لمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

دراسة قنديل (٢٠٢٢) هدفت الدراسة فهم الثورة الصناعيَّة الرابعة وتحليل التحديات والعوامل التي تؤثر على التخطيط التربوي عمومًا، وتأثير متطلبات القوى العاملة بشكل خاص، وقد استخدم الباحث المنهج التاريخي، والمنهج الوصفي التحليلي، وقد استخدم الباحث أداة تحليل الوثائق. وقد توصَّل البحث إلى عدة نتائج من أهمها: إنَّ الثورة الصناعيَّة الرابعة ستغير آليات الطلب على المهارات، كما سيتم استحداث وظائف كثيرة، واختفاء الكثير من الوظائف أيضًا بسبب الأتمتة، ويوصي البحث بضرورة إجراء تغييرات في أنظمة التعليم والتدريب، والاهتمام بمبدأ التعلم مدى الحياة، وإعادة تأهيل أصحاب الوظائف أو التخصصات التي لا تتوافق مع عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة.

دراسة العرجان، والمحمدي (٢٠٢٢) هدفت الدراسة تقييم مستوى الوعي المعلوماتي لدى طالبات كلية علوم وهندسة الحاسب في جامعة جدَّة، في ضوء الثورة الصناعيَّة الرابعة. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي؛ حيث استخدمت مقياس الوعي المعلوماتي، بلغ حجم العينة ١٨٩ طالبة من مختلف تخصصات الكلية. أظهرت النتائج أن مستوى الوعي المعلوماتي لدى الطالبات في ضوء الثورة الصناعيَّة الرابعة كان متوسطًا بشكل عام، واتضح أن الطالبات ما زلن يواجهن

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

التحديات في بعض الجوانب، واستنادًا إلى النتائج، قدَّمت الباحثة بعض التوصيات، بما في ذلك تعزيز مهارات الوعي المعلوماتي من خلال الدورات التدريبية والبرامج الإثرائية، وتشجيع الطالبات على المشاركة في الملتقيات العلمية للجامعة والتأكد من دمج مكافحة الجرائم المعلوماتية في مناهجهنَّ.

دراسة محمود (٢٠٢١) هدفت الدراسة تحليل واقع تطبيق متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في التعليم الجامعي، واعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث استخدمت الدراسة أداة تحليل الوثائق، وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بتطوير نظام التعليم في التعليم الجامعي ليواكب متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، والاهتمام بالتطوير المهني للكوادر البشرية الجامعية، وزيادة التواصل وتبادل الخبرات بين الجامعات العربية والعالمية، ونشر الوعي بالثورة الصناعيَّة الرابعة، ووضع خطط واضحة للجامعات لتلبية متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

دراسة الراسبية (٢٠٢١) هدفت الدراسة مناقشة تأثير الثورة الصناعيَّة الرابعة على منظومة التعليم والتعلم، والتحديات التي تفرضها على النظام التعليمي. تناولت الدراسة أبرز تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وركزت على آليات تطوير التعليم بما يتناسب مع هذه المتغيرات. كما ناقشت رؤية عمان ٢٠٤٠ كإطار استراتيجي يهدف إلى تعزيز مخرجات التعليم وربطها بسوق العمل. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث استخدمت أداة تحليل الوثائق لمراجعة السياسات التربوية، وتقارير رؤية عمان ٢٠٤٠، وأوصت الدراسة بتطوير المناهج، وتحسين البنية التحتية التكنولوجية، وتدريب المعلمين والقيادات التربوية لتلبية متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

دراسة قانق وهاشمي وسيوك (Gang,Hashmi,Seok ,2020) هدفت دراسة "إدراك أهمية المهارات الوظيفية في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة من منظور الخريجين وأصحاب العمل"، مقارنة تصورات الخريجين وأصحاب العمل حول أهمية المهارات المتعلقة بالوظيفة. شملت الدراسة ٢٧٩ خريجًا و١٠٢ صاحب عمل، وتم جمع البيانات من خلال استبانة مكونة من أربعة أقسام، يقيس المتغيرات الديموغرافية، المهارات الوظيفية الأساسية، المهارات الأساسية للثورة الصناعيَّة الرابعة، وسمات المقابلات الوظيفية. وأظهرت النتائج أن هناك فجوة إدراكية بين الخريجين وأصحاب العمل حول أهمية بعض المهارات الوظيفية. كما أكدت الدراسة أن المهارات الشخصية، مثل: التواصل الفعَّال، والتفكير النقدي، والإبداع، هي من بين المهارات الأكثر طلبًا في سوق العمل الحديث، وبناءً على هذه النتائج، أوصت الدراسة الجامعات والجهات المعنية بتشجيع الطلاب على الانخراط في أنشطة

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

تدريبية، وعملية من خلال برامج تدريبية خارجية، وزيادة التركيز على تنمية المهارات الشخصية والمهنية لضمان جاهزية الخريجين لمتطلبات سوق العمل في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة.

دراسة الدهشان والسمحان(٢٠٢٠) هدفت الدراسة مناقشة جوانب التطوير التي ينبغي أن تتم في برامج إعداد المعلمين؛ بهدف تخريج معلمين قادرين على تمكين طلابهم من مواكبة التحولات الناتجة عن الثورة الصناعيَّة الرابعة. يتم ذلك من خلال تحليل مفهوم الثورة الصناعيَّة الرابعة وأبرز خصائصها وتأثيراتها على نظام التعليم ودور المعلم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتوصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعيَّة الرابعة أحدثت تغيرات جوهرية في كافة جوانب حياتنا، وسيمتد تأثيرها ليشمل أهداف وطرق تعليم أبنائنا؛ وبالتالي فإنها تطالب المعلمين بأدوار ومسؤوليات جديدة؛ ممَّا يستلزم إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين في كليات التربية والكليات المماثلة، وأوصت الدراسة بتعديل اللوائح وتضمينها مقررات تتناسب مع مستجدات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

التعليق على الدراسات السابقة:

- بلغت الدراسات السابقة (١٠) دراسات، العربية منها (٨)، والأجنبية (٢).
- طبقت الدراسات السابقة في الفترة الزمنية ما بين (٢٠٢٠-٢٠٢٤)
- تشابهت الدراسة الحالية في العينة مع عدد من الدراسات السابقة التي طبقت على المرحلة الجامعية؛ كدراسة سيدهو وعبد الله وجليل (٢٠٢٤)، ودراسة قنديل (٢٠٢٢)، ودراسة العرجان ، والمحمدي(٢٠٢٢)، ودراسة مجمود (٢٠٢١)، ودراسة الراسبية (٢٠٢١)، ودراسة قانق، وهاشمي، وسيوك (٢٠٢٠)، ودراسة الدهشان والسمحان (٢٠٢٠).
- تشابهت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي
- اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة التي استخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات؛ كدراسة سيدهو وعبد الله وجليل (٢٠٢٤)، ودراسة السيد، وإبراهيم (٢٠٢٣)، ودراسة السويكت (٢٠٢٢)، ودراسة العرجان ، والمحمدي(٢٠٢٢).

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

تمَّ الاستفادة من الدراسات السابقة في الأمور التالية:

- المراجع والمصادر التي تمَّ الرجوع إليها.
- اختيار المنهج المناسب.
- إثراء محاور الإطار النظري.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- كيفية بناء أدوات البحث، والتأكد من صدقها وثباتها؛ بالاطلاع على الأدوات الخاصة بالدراسات السابقة.
- اختيار الأساليب الإحصائيَّة المناسبة.
- أفاد البحث الحالي في تدعيم مشكلة البحث، باعتبارها مبررات لإجراء البحث؛ الأمر الذي يجعل البحث الحالي تلبية لما نادت به الدراسات السابقة.
- كما يميز هذا البحث -على حد علم الباحثة- بأنه الأول الذي يهدف للكشف عن الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة.

منهج البحث

تمَّ استخدام المنهج الوصفي التحليلي؛ في جمع البيانات واستخلاص النتائج، لتحقيق أهداف الدراسة، ويقوم المنهج الوصفي بدراسة ظاهرة من الواقع، وذلك بوصفها بدقة، والتعبير عنها بشكل كيفي أو كمي (رهبيني ٢٠١٩).

مجتمع البحث وعينته

يقصد بمجتمع البحث جميع الوحدات أو العناصر التي يتألف منها المجتمع الذي ستقوم الباحثة بدراسته، وقد يكون هذا المجتمع أفرادًا أو أشياء (سلامة، ٢٠٠٢)، ويشمل مجتمع البحث جميع طالبات المستوى السابع والثامن في التخصصات التالية: (الكيمياء الصناعيَّة، والكيمياء الحيوية، والأحياء الدقيقة، ونانو الفيزياء) في كلية العلوم بجامعة جدَّة لمرحلة البكالوريوس بجامعة جدَّة، للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤م)، والبالغ عددهنَّ (٤٠٩) طالبة حسب الإحصائيَّة التي حصلت عليها الباحثة من وكيلة كلية العلوم بجامعة جدَّة.

واختيرت عينة البحث بأسلوب العينة العشوائية الطبقية، وتستخدم عند تقسيم أفراد مجتمع البحث لفئات طبقًا لخصائص معينة شريطة أن يكون هناك فرق فعلي بين الفئات، ويتم الاختيار من كل فئة بسحب عينة عشوائية بسيطة أو منتظمة (علام،٢٠٠)؛ وقد وزعت أداة البحث بصورته الإلكترونية على عينة عشوائية من طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة من المستويين: السابع، والثامن، فوصل عدد ردود الطالبات (٢٠٥).

جدول (٢) توزيع أعداد عينة البحث حسب التخصص العلمي

التخصص	كيمياء حيوية	كيمياء صناعية	الأحياء الدقيقة	الفيزياء	المجموع
التكرار	٣٩	٢٩	١٠١	٣٦	٢٠٥
النسبة المئوية	%١٩	%١٤.١	%٤٩.٣	%١٧.٦	%١٠٠

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

مواد البحث

أولًا: إعداد قائمة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازمة لطالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة.

قامت الباحثة بإعداد القائمة وفقًا للخطوات التالية:

تحديد الهدف من القائمة

هدفت القائمة تحديد متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازم توفرها لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة؛ لبناء مقياس وعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

إجراءات ومصادر بناء القائمة:

لتحديد أهم متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازم توفرها لدى طالبات كلية العلوم تمَّ الاطلاع على عدد من الدراسات التي تناولت موضوع الثورة الصناعيَّة الرابعة في العلوم، كدراسة Schwab(٢٠١٨) ، الدهشان، والسمحان (٢٠٢٠)، محمود (٢٠٢٠)، بغدادي (٢٠٢٠)، القحطاني، والدايل (٢٠٢١)، أبو دهب (٢٠٢٢).

أدوات البحث

استخدمت الباحثة في البحث الحالي مقياس يمثل أداة البحث؛ نظرًا لمناسبته لأهداف البحث، ومنهجه، ومجتمعه، والإجابة عن تساؤلاته، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولًا: مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

تطلب إعداد مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس مستوى وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

٢- بناء المقياس في صورته الأوَّلية:

تمَّ بناء مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة بالرجوع للأدبيات والدراسات السابقة لبناء فقرات مقياس متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، ثمَّ بناء المقياس في صورته الأولية. من خلال الاستفادة من الأدبيات والدراسات: (Schwab ,2018)؛ (الدهشان، والسمحان،٢٠٢٠)؛ (بغدادي،٢٠٢٠)؛ (محمود،٢٠٢٠)؛ (القحطاني، والدايل، ٢٠٢١)؛ (أبو دهب،٢٠٢٢). وبناءً على ذلك تمَّ تحديد متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في صورتها النهائية كما يلي.

اشتمل مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة على (٣٦) فقرة موزعة على أربعة أبعاد رئيسية، هي:

- البُعد الأول: ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة، واشتمل على (٨) فقرات.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- البُعد الثاني: تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة، واشتمل على (١١) فقرة
- البُعد الثالث: مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة، واشتمل على (١٠) فقرات.
- البُعد الرابع: أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة، واشتمل على (٧) فقرات.

جدول (٣): توزيع الفقرات على محاور مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

م	المحاور الرئيسية	الفقرات
١	ماهية ثورة الصناعيَّة الرابعة	٨
٢	أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٧
٣	تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة	١١
٤	مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة	١٠

تمَّ بناء مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وفقا لمقياس ليكرت بالتدريج الخماسي.

والجدول التالي يوضح الفقرات الإيجابية والسلبية لمقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.

جدول (٤): الفقرات الإيجابية والسلبية لمقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

محاور المقياس	عدد الفقرات الإيجابية	عدد الفقرات السلبية
ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٦	٢
تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة	٧	٤
مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة	٨	٢
أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٥	٢
المجموع	٢٦	١٠

٣- مفتاح تصحيح المقياس:

تمَّ وضع معيار لمفتاح التصحيح للحكم على درجة إجابة أفراد عينة البحث عن مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة؛ حيث يتم حساب المدى لمستويات الإجابة (٠.٨)؛ لتحصل على مدى المتوسطات لكل إجابة، وذلك من خلال استخدام المعادلة التالية (سلامة،٢٠٠٢):

طول الفئة = (أكبر قيمة -أقل قيمة)÷ عدد بدائل المقياس= (٥-١)÷٥=

بتطبيق المعادلة السابقة تمَّ تحديد معيار الحكم على تقديرات أفراد عينة البحث على مقياس متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، والجدول التالي (٦ -٣) يوضح ذلك:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

جدول (٥): معيار الحكم لتقديرات أفراد عينة البحث على مقياس متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

درجة الموافقة	مستوى الوعي	مدى المتوسطات
غير موافق إطلاقًا	منخفض جدًا	من ١ إلى أقل من ١.٨٠
غير موافق	منخفض	من ١.٨٠ إلى أقل من ٢.٦٠
محايد	متوسط	من ٢.٦٠ إلى أقل من ٣.٤٠
موافق	عالٍ	من ٣.٤٠ إلى أقل من ٤.٢٠
موافق بشدة	عالٍ جدًا	من٤.٢٠الى ٥

حساب صدق المقياس:

تمَّ التحقق من صدق مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة بطريقتين: الطريقة الأولى تعتمد على عرض المقياس على مجموعة من المختصين والخبراء في المجال، وعددهم عشرة محكمين، **وتسمى الصدق الظاهري**، أما الطريقة الثانية تقوم على حساب معامل الارتباط. من الدرجات العبارات والدرجة الكلية للبُعد، ويسمى **الاتساق الداخلي**، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أ- حساب الصدق الظاهري للمقياس:

يُعد قياس صدق المقياس من الخطوات المهمة التي يتم القيام بها عند إعداد الأداة، ويرى (سلامة،٢٠٠٢) أن الصدق هو قياس الأداة للسمة أو الظاهرة التي وضعت لقياسها، ولا تقيس غيرها، أو ظاهرة أخرى معها. ولكي يتم التأكد من أن أداة البحث (المقياس) وضعت فعلًا لتقيس أهداف البحث الحالي تمَّ التأكد من صدق المقياس باستخدام أسلوب الصدق الظاهري (صدق المحكمين). بعدما تمَّ الانتهاء من إعداد المقياس وبناء عباراته تمَّ عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج العلوم وطرق تدريسها في عدد من الجامعات (ملحق رقم ٣) ؛ وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول عبارات المقياس من حيث مدى ارتباط كل عبارة بالمحور الذي تتبعه، ومدى وضوح كل عبارة وسلامة صياغتها اللغوية، وملاءمتها لتحقيق الهدف الذي وضعت من أجله، والتعديلات المقترح إجراؤها سواء بالإضافة أو الحذف؛ حيث تمَّ حذف عدد (٩) فقرات من أصل (٤٥) ليصبح عدد فقرات المقياس(٣٦)؛ وذلك إما بسبب تكرار الأفكار مع تغيير الصياغة، وإما لصعوبة المصطلحات المستخدمة، وتم تعديل بعض صيغ العبارات حتى لا تؤثر على إجابات الطالبات، وبعد الحصول على النسخ المحكمة، تمَّ تعديل بعض عبارات المقياس في ضوء آراء المحكمين ومقترحاتهم.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

ب - حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس:

تمَّ التأكد من صدق المقياس أيضًا بحساب صدق الاتساق الداخلي، وهو يعطي صورة عن مدى التناسق الموجود بين العبارات الموجودة داخل نفس المحور، مع حساب مدى اتساق هذه العبارات مع المحور الذي تتبعه (لعون، وعايش،٢٠١٦).

كما تمَّ التأكد من توافر صدق الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية للمحور الذي تتبعه (باهي، عنان، ٢٠٠١)؛ وذلك بعد تطبيق الأداة على عينة استطلاعية مكونة من (٢٨) طالبة في كلية العلوم، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٦): معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

العبارة	درجة الارتباط	العبارة	درجة الارتباط	العبارة	درجة الارتباط	العبارة	درجة الارتباط
المحور الأول: ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة				**المحور الثاني:** تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة			
١	**٠.٥٦٨	٥	**٠.٦٢٥	١	**٠.٨٣٢	٧	**٠.٩٠
٢	**٠.٥٩٤	٦	**٠.٥٢٣	٢	*٠٧٢٢	٨	**٠.٨٤٣
٣	**٠.٦٣٦	٧	**٠.٦٢١	٣	**٠.٦٣١	٩	**٠.٥٢١
٤	**٠.٧٨١	٨	**٠.٥١٧	٤	**٠.٨٠٨	١٠	**٠.٥٦٤
				٥	**٠.٥٧٤	١١	**٠.٥٥١
				٦	**٠.٨٤٩		
المحور الثالث: مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة				**المحور الرابع:** أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة			
١	**٠٧٠٧	٦	**٠.٧٥٧	١	**٠.٨٣٠	٥	**٠.٨٥٢
٢	**٠.٨٥٢	٧	**٠.٨٩٣	٢	**٠.٥٢١	٦	**٠.٨٤٨
٣	**٠.٨٦٩	٨	**٠.٥٤١	٣	**٠.٨٤٣	٧	**٠.٧٤٧
٤	**٠.٨٤٢	٩	**٠.٨٢٣	٤	**٠.٦٥٩		
٥	**٠.٥٩١	١٠	**٠.٧٧٢				

(* *) دال عند مستوى ٠.٠١.

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط العبارات بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي اليه ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى أقل من (٠.٠١)؛ ممَّا يشير إلى أن هناك اتساقًا داخليًّا بين درجة كل عبارة ودرجة المحور الذي تنتمي اليه؛ وهذا يؤكد صدق تلك العبارات وتمتعها بدرجة عالية من الصدق.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

كما تمَّ حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور بالدرجة الكلية للمقياس، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٧): معاملات ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للمقياس

المحور	معامل ارتباط
ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة	**٠.٧٠٦
تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة	**٠.٩٢٢
مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة	**٠٩٤٠
أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة	**٠.٨٩٨

(* *) دال عند مستوى α≥ ٠.٠١.

يوضح الجدول السابق (٨-٣) أن قيم معاملات ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائيًّا عند مستوى أقل من (٠.٠١)؛ ممَّا يشير إلى الاتساق الداخلي بين كل محور بالمقياس والمقياس ككل؛ الأمر الذي يؤكد تمتع المقياس بصدق الاتساق الداخلي.

٤- حساب ثبات المقياس:

تمَّ التحقق من ثبات المقياس في البحث الحالي باستخدام أسلوب ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) وهو معامل يقيس مدى اتساق الفقرات مع بعضها البعض لقياس خاصية ما أو صفة ما من خلال المعادلة التالية (علام،٢٠٠٠):

$$\alpha = \frac{N * \overline{c}}{\overline{v} + (N-1) * \overline{c}}$$

من خلال تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية المكونة من (٢٨) طالبة في كلية العلوم، وجدول (٨) يوضح نتيجة معاملات ألفا كرونباخ:

جدول (٨): معاملات ألفا كرونباخ لثبات المقياس

المحور	عدد العبارات	قيمة ألفا كرونباخ
ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٨	٠.٧٦٢
تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة	١١	٠.٨٢٣
مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة	١٠	٠.٧٦١
أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٧	٠.٨١٠
المقياس ككل	٣٦	٠.٩٠٩

يبين الجدول السابق أن قيم معامل ألفا كرونباخ لمحاور المقياس ولجميع عبارات المقياس عالية؛ ممَّا يشير إلى أن المقياس بتمتع بدرجة عالية من الثبات.

إجراءات تطبيق البحث

لتطبيق البحث اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

١. مراجعة الأدبيات السابقة والدراسات السابقة المتعلقة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، ومدى معرفة الطلبة بها؛ الأمر الذي ساعد الباحثة في تحديد أهداف البحث، وإجراءاته، وبناء أدواته من حيث تحديد متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة.
٢. بناء مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وقد اشتمل مقياس في صورة النهائية على (٣٦) فقرة موزعة على أربعة أبعاد رئيسية، هي: (ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة، تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة، مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة، أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة).
٣. التحقق من صدق الأدوات، وثباتها.
٤. تمَّ حصر مجتمع البحث، وتحديد عينة البحث منه.
٥. تمَّ استقبال الردود بتاريخ ١٤٤٥/٣/١ه إلى١٤٤٥/٧/١ه في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥ه.
٦. جمع الإجابات المستردة، واختيار العدد المطلوب منها بالطريقة العشوائية الطبقية، كما سبق التوضيح.
٧. إدخال البيانات في الحاسوب، وإجراء التحليلات الإحصائيَّة المناسبة.
٨. الوصول إلى نتائج البحث عن طريق الإجابة عن أسئلة البحث، والخروج بالتوصيات، والمقترحات.

نتائج البحث وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

تمت الإجابة عن السؤال الأول الذي ينصُّ على:

"ما متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازمة لطالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة؟"

وللإجابة عن السؤال الأول تمَّ تحديد متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة اللازمة لطالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة؛ وذلك للاستفادة منها في بناء مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وتم ذلك بعد الاطلاع على عدد من البحوث والدراسات التي تناولت موضوع متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وذلك بعد الاطلاع على الدراسات السابقة، والكتب، وتقارير المؤتمرات المرتبطة بموضوع البحث؛ وعليه تمَّ إعداد قائمة متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. ومن ثمَّ تمَّ عرضها على عدد من المحكمين المتخصصين في المناهج وتدريس العلوم (ملحق رقم ٣)، وحساب صدقها وثباتها.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وفي ضوء القائمة تمَّ بناء مقياس متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وقد اشتمل المقياس في صورته النهائية على (٣٧) فقرة موزعة على أربعة أبعاد رئيسية (ملحق رقم ٤)

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

السؤال الثاني ينصُّ على:

"ما درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة؟".

وللإجابة عن السؤال السابق تمَّ حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة على مقياس الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. والجدول التالي يوضح درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وفي الدرجة الكلية للمقياس كما يلي:

جدول (٩): درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة

محاور المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الوعي
ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٣.٥٦	١.٢٢	٤	عالٍ
تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة	٣.٨٠	٢.١٣	٢	عالٍ
مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة	٣.٨٤	١.٩٧	١	عالٍ
أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة	٣.٧٧	١.٨٣	٣	عالٍ
المقياس ككل	٣.٧٤	٢.١٢	عالٍ	

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- إنَّ درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في المقياس ككل هي درجة وعي عالية، وبمتوسط عام (٣.٧٤).
- إنَّ درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بكل محاور مقياس متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة هي درجة وعي عالية. وقد جاء محور الوعي بمهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة بالترتيب الاول وبمتوسط عام (٣.٨٤)، يليه محور الوعي بتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة وبمتوسط عام (٣.٨٠)
- يمكن تفسير ارتفاع مستوى وعي طلبات كلية العلوم بأبعاد الثورة الصنعية الرابعة إلى الأسباب التالية:

- إنَّ عينة البحث من المستوى السابع والثامن التي بدأت بالانخراط في بيئات العمل عن طريق التدريب الميداني.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- اهتمام الجامعة بإكساب المتعلمين مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة، ويتضح ذلك من رسالة الجامعة التي تنصُّ على (جامعة وطنية رائدة في التعليم والبحث والابتكار من خلال تبني تخصصات ومهارات المستقبل لإعداد جيل من العلماء والقادة يساهم في تنمية الاقتصاد والمجتمع).

والجدول التالي يوضح درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في محور (ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة)، كما يلي:

جدول (١٠) درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمحور ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة

الفقرة	موافق بقوة		موافق		محايد		غير موافق		غير موافق بقوة		المتوسط الحسابي	الترتيب	درجة الوعي
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
أعتقد أن الثورة الصناعيَّة الرابعة قد أزالت الحدود الفاصلة بين المجالات المادية، والرقمية.	٧٠	٣٤.١	٧٨	٣٨	٤٠	١٩.٥	٧	٣.٤	١٠	٤.٩	٣.٩٣	٤	عالٍ
أعتقد أن الثورة الصناعيَّة الرابعة تؤثر على الجوانب الثقافية للمجتمع.	٦٣	٣٠.٧	١٠٠	٤٨.٨	٢٢	١٠.٧	١٠	٤.٩	١٠	٤.٩	٣.٩٦	٣	عالٍ
أدرك أن العمل في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة يتطلب مهارات خاصة.	٨١	٣٩.٥	٧٤	٣٦.١	٣١	١٥.١	١١	٥.٤	٨	٣.٩	٤.٠٢	٢	عالٍ
أعتقد أن تأثير الثورة الصناعيَّة الرابعة ليس عميقًا وشاملًا لأغلب مجالات الحياة.	١٤	٦.٨	٦٨	٣٣.٢	٤٦	٢٢.٤	٤٧	٢٢.٩	٣٠	١٤.٦	٢.٩٥	٧	متوسط
أعتقد أن مفهوم الثورة الصناعيَّة الرابعة يشمل التقنيات المستجدة مثل الروبوتات، والأجهزة الذكية.	٧٣	٣٥.٦	٩٤	٤٥.٩	٢٦	١٢.٧	٤	٢.٠	٨	٣.٩	٤.٠٧	١	عالٍ
الثورة الصناعيَّة الرابعة ليست المسؤولة عن دمج التقنية بالمجتمع.	١٩	٩.٣	٦٣	٣٠.٧	٤٧	٢٢.٩	٣٧	١٨	٣٩	١٩	٢.٩٣	٨	متوسط
أرى أن الدولة لا تولي اهتمامًا كبيرًا بتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة.	٤٣	٢١	٣٧	١٨	٤٧	٢٢.٩	٤٤	٢١.٥	٣٤	١٦.٦	٣.٠٥	٦	متوسط
أرى أن الثورة الصناعيَّة الرابعة تتصف بالشمولية.	٤٣	٢١	٧٧	٣٧.٦	٥٣	٢٥.٩	٢٤	١١.٧	٨	٣.٩	٣.٦٠	٥	عالٍ
المحور الأول ككل											٣.٥٦		عالٍ

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

يتضح من جدول (١٠) السابق ما يلي:

- إنَّ درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بالمحور الأول (**ماهية الثورة الصناعيَّة الرابعة**) هي درجة وعي عالية، وبمتوسط عام (٣.٥٦) ، وهو الأقل وعي بين المحاور الأربعة، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات ما بين (٤.٠٧) و(٢.٩٣)، وبمستويات تراوحت بين مستوى وعي عالٍ، ومستوى وعي متوسط.
- وقد احتلت الفقرة التي تنصُّ على "أعتقد أن مفهوم الثورة الصناعيَّة الرابعة يشمل التقنيات المستجدة مثل الروبوتات، والأجهزة الذكية"، على المرتبة الأولى بدرجة وعي عالية وبمتوسط (٤.٠٧)؛ وتليها الفقرة "أدرك أن العمل في عصر الثورة الصناعيَّة الرابعة يتطلب مهارات خاصة" جاءت بالترتيب الثاني وبمستوى وعي عالٍ وبمتوسط (٤.٠٢).
- في حين كان درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بالفقرات "الثورة الصناعيَّة الرابعة ليست المسؤولة عن دمج التقنية بالمجتمع"؛ "أعتقد أن تأثير الثورة الصناعيَّة الرابعة ليس عميقًا وشاملًا لأغلب مجالات الحياة"؛ "أرى أن الدولة لا تولي اهتمامًا كبيرًا بتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة"، هي درجة وعي متوسطة، وبمتوسطات (٢.٩٣)؛ (٢.٩٥)؛ (٣.٠٥) على الترتيب.
- يمكن تفسير هذه النتيجة بأنَّ الجهود المبذولة للاستعداد للثورة الصناعيَّة الرابعة ركزت على تطوير المهارات، والاستفادة من التقنيات الحديثة، لكن في نفس الوقت لم تعط اهتمامًا كافيًا بالجانب النظري للثورة الصناعيَّة الرابعة، وهذا يتفق مع دراسة Sidhu ,Abullah ,Jalil (٢٠٢٤) التي ترى أن الوعي العالي لدى الطلاب بتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة قد جاء من التعلم الذاتي، وليس المناهج الدراسية، وأكدت أهمية إدراج مقررات متخصصة في الثورة الصناعيَّة الرابعة لكافة التخصصات.

وجدول (١١) يوضح درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في محور (تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة)، كما يلي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

جدول (١١) درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمحور تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة

الفقرة	موافق بقوة		موافق		محايد		غير موافق		غير موافق بقوة		المتوسط الحسابي	الترتيب	درجة الوعي
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
أعي أن الذكاء الاصطناعي يهدف لتطوير آلات تحاكي تصرفات الإنسان.	١١١	٥٤.١	٥٩	٢٨.٨	٢٣	١١.٢	٤	٢.٠	٨	٣.٩	٤.٢٧	١	عالٍ جدًّا
أرى أن بعض التطبيقات الاجتماعيَّة للذكاء الاصطناعي تؤدي لزيادة التفاعل بين الناس.	٧٩	٣٨.٥	٦٤	٣١.٢	٢٨	١٣.٧	٢٣	١١.٢	١١	٥.٤	٣.٨٦	٦	عالٍ
معرفتي محدودة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال معالجة اللغات الطبيعية.	٤٦	٢٢.٤	٨٥	٤١.٥	٣٩	١٩	٢٦	١٢.٧	٩	٤.٤	٣.٦٤	٨	عالٍ
أدرك أن البرامج مفتوحة المصدر تجعل الذكاء الاصطناعي في متناول الجميع.	٨٢	٤٠	٧٩	٣٨.٥	٢٤	١١.٧	١٢	٥.٩	٨	٣.٩	٤.٠٥	٣	عالٍ
أدرك أن تقنية إنترنت الأشياء تيسر اتصال الأجهزة بالحوسبة السحابية.	٧٨	٣٨	٧٤	٣٦.١	٣٨	١٨.٥	٧	٣.٤	٨	٣.٩	٤.٠١	٤	عالٍ
معرفتي محدودة بتطبيقات إنترنت الأشياء في الحياة اليومية.	٤٠	١٩.٥	٦٤	٣١.٢	٣٩	١٩	٤٧	٢٢.٩	١٥	٧.٣	٣.٣٣	١٠	متوسط
أعي أن إنترنت الأشياء تستخدم في التطبيقات الذكية القابلة للارتداء مثل الساعات الذكية.	٧٥	٣٦.٦	٧٤	٣٦.١	٣٤	١٦.٦	١٤	٦.٨	٨	٣.٩	٣.٩٥	٥	عالٍ
أدرك أن الروبوتات لديها القدرة على استشعار بيئتها.	٦١	٢٩.٨	٦٨	٣٣.٢	٤٠	١٩.٥	٢٢	١٠.٧	١٤	٦.٨	٣.٦٨	٧	عالٍ
أعلم أن تقنية النانو ترتبط بالعلوم الطبيعية.	١٠٤	٥٠.٧	٦٦	٣٢.٢	٢١	١٠.٢	٤	٢	٨	٣.٩	٤.٢١	٢	عالٍ جدًّا
أعتقد أن تقنية النانو لا تساعد على تحقيق الاستدامة.	٣٤	١٦.٦	٤٦	٢٢.٤	٥٠	٢٤.٤	٣٩	١٩	٣٦	١٧.٦	٣.٠١	١١	متوسط
معرفتي محدودة باستخدام تقنية النانو في مجال صناعة المواد.	٢١	١٠.٢	١٩	٩.٣	٢٤	١١.٧	١٠٠	٤٨.٨	٤١	٢٠	٣.٥٩	٩	عالٍ
المحور الثاني ككل											٣.٧٨		عالٍ

يتضح من نتائج جدول (١١) السابق ما يلي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- إنَّ درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بالمحور الثاني (**تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة**) هي درجة وعي عالية، وبمتوسط عام (٣.٧٨)، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات ما بين (٤.٢٧) و(٣.٠١)، وبمستويات تراوحت بين مستوى وعي عالٍ جدًّا، ومستوى وعي متوسط.
- وقد احتلت الفقرة التي تنصُّ على "أعي أن الذكاء الاصطناعي يهدف لتطوير آلات تحاكي تصرفات الإنسان" على المرتبة الأولى بدرجة وعي عالية جدًّا وبمتوسط (٤.٢٧)؛ وتليها وبنفس المستوى الفقرة "أعلم أن تقنية النانو ترتبط بالعلوم الطبيعية" جاءت بالترتيب الثاني وبمتوسط (٤.٢١).
- كما احتلت الفقرتان "أدرك أن البرامج مفتوحة المصدر تجعل الذكاء الاصطناعي في متناول الجميع"؛ "أعلم أن تقنية النانو ترتبط بالعلوم الطبيعية" الترتيب الثالث وبدرجة وعي عالٍ، وبمتوسط عام ٤.٠٥.
- في حين جاء ترتيب الفقرة "أعتقد أن تقنية النانو لا تساعد على تحقيق الاستدامة" بالمرتبة الأخيرة وبدرجة وعي متوسطة، وبمتوسط (٣.٠١)، وفقرة "معرفتي محدودة بتطبيقات إنترنت الأشياء في الحياة اليومية" بالمرتبة قبل الأخيرة وبدرجة وعي متوسطة، وبمتوسط (٣.٣٣).
- تتفق هذه النتيجة نسبيًّا مع ما جاء في دراسة سيدهو، وعبد الله، وجليل (Sidhu Abullah ,Jalil 2024,) التي توصلت إلى أن مستوى وعي الطلاب الجامعيين ببعض تطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة كان مرتفعًا، وعزت الدراسة هذا الارتفاع إلى أن نسبة كبيرة من الطلاب تعتمد على التعلم الذاتي عبر الإنترنت لاكتساب المعلومات حول التقنيات الحديثة، بدلًا من الحصول عليها من المناهج الدراسية، وأن الطلاب الذين درسوا مواد متعلقة بتطبيقات الثورة الصناعيَّة الرابعة، كانوا أكثر استعدادًا من غيرهم لمواكبة التقنيات الحديثة.
- ويمكن تفسير تفاوت الوعي بين مستوى عالي ومستوى متوسط إلى:

- ارتباط العديد من تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة بتخصصات العلوم الطبيعية، كتقنية النانو.
- اعتماد أساليب التعلم الحالية على التطبيقات التقنية الحديثة بشكل كبير، إلا أن بعض هذه التطبيقات تحتاج إلى بنية تحتية رقمية مرنة لدى الجامعة لمواكبة هذه التطورات السريعة، وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة (الصيعرية،٢٠٢٢) التي شددت على أهمية وجود بنية تحتية قوية تمكن من التغيير، ومواكبة التطور، وتحقيق أهداف الثورة الصناعيَّة الرابعة، وما يؤكد ذلك حصول العبارة رقم (٣٤) "أعتقد أن نظم التدريس الخصوصي الذكي لا تساعد في التشخيص الذاتي

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

للمتعلم" على مستوى وعي "متوسط" في محور الوعي بأهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة.

وجدول (١٢) يوضح درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في محور (مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة)، كما يلي:

جدول (١٢) درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمحور مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة

الفقرة	موافق بقوة		موافق		محايد		غير موافق		غير موافق بقوة		المتوسط الحسابي	الترتيب	درجة الوعي
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
أعلم كيف أحل المشكلات التي تواجهني بشكل إبداعي.	٧٠	٣٤.١	٧٣	٣٥.٦	٣٢	١٥.٦	١٩	٩.٣	١١	٥.٤	٣.٨٤	٨	عالٍ
أدرك أهمية توظيف المعارف السابقة في المواقف الجديدة.	٧٣	٣٥.٦	٧٨	٣٨	٢٧	١٣.٢	١٦	٧.٨	١١	٥.٤	٣.٩١	٧	عالٍ
أؤمن بأهمية الاستماع عند التواصل مع الآخرين.	١٠٤	٥٠.٧	٦٦	٣٢.٢	٢١	١٠.٢	٤	٢	٨	٣.٩	٤.٢١	٢	عالٍ جدًّا
أعتقد أن استخدام أدوات اتصال مختلفة مهم للتعبير عن الأفكار بوضوح.	٨١	٣٩.٥	٨٤	٤١	١٨	٨.٨	١٢	٥.٩	١٠	٤.٩	٤.٠٤	٥	عالٍ
أفتقر إلى القدرة على استخدام شبكات التواصل الاجتماعي للتواصل بفاعلية.	٢٩	١٤.١	٥٠	٢٤.٤	٢١	١٠.٢	٦١	٢٩.٨	٤٤	٢١.٥	٢.٨٠	١٠	متوسط
أعلم كيف أصل إلى المعلومات من مصادرها الموثوقة بكفاءة.	٧١	٣٤.٦	٨٢	٤٠	٢٤	١١.٧	٢٠	٩.٨	٨	٣.٩	٣.٩٢	٦	عالٍ
أؤمن بأهمية احترام الثقافات الأخرى.	١١٢	٥٤.٦	٥٢	٢٥.٤	٢٣	١١.٢	١٠	٤.٩	٨	٣.٩	٤.٢٢	١	عالٍ جدًّا
أعتقد أن توجيه سلوك الآخرين ينبغي أن يتم بطريقة محترمة ومهنية.	١٠٤	٥٠.٧	٦٢	٣٠.٢	٢٢	١٠.٧	١١	٥.٤	٦	٢.٩	٤.٢٠	٣	عالٍ جدًّا
أفتقر إلى مهارات إدارة الوقت.	٣٩	١٩	٥٦	٢٧.٣	٤٥	٢٢	٣١	١٥.١	٣٤	١٦.٦	٣.١٧	٩	متوسط
أؤمن بأهمية متابعة التعلم ذاتيًّا.	٩٤	٤٥.٩	٦٣	٣٠.٧	٢٩	١٤.١	١١	٥.٤	٨	٣.٩	٤.٠٩	٤	عالٍ
المحور الثالث ككل											٣.٨٤		عالٍ

يتضح من نتائج جدول (١٢) السابق ما يلي:

- إنَّ درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بالمحور الثالث **(مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة)** هي أعلى درجة وعي بالنسبة لباقي المحاور وهي درجة عالية، وبمتوسط عام (٣.٨٤)، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات ما بين (٤.٢٢) و(٢.٨٠)، وبمستويات تراوحت بين مستوى وعي عالٍ جدًّا، ومستوى وعي متوسط.
- وقد احتلت الفقرات التالية "أؤمن بأهمية احترام الثقافات الأخرى"؛ "أؤمن بأهمية الاستماع عند التواصل مع الآخرين"؛ "أعتقد أن توجيه سلوك الآخرين ينبغي أن يتم

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

بطريقة محترمة ومهنية" الترتيب الأول، والثاني، والثالث على التوالي، وبدرجة وعي عالية جدًّا وبمتوسطات (٤.٢٢)؛(٤.٢١)؛(٤,٢٠) على الترتيب.

- في حين جاء ترتيب فقرة "أفتقر إلى القدرة على استخدام شبكات التواصل الاجتماعي للتواصل بفاعلية" بالمرتبة الأخيرة وبدرجة وعي متوسطة، وبمتوسط (٢.٨٠). وفقرة "أفتقر إلى مهارات إدارة الوقت" بالمرتبة قبل الأخيرة وبدرجة وعي متوسطة، وبمتوسط (٣.١٧).
- وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة جيترود وآخرين ((Getrude, Shazia, Chua, 2020 التي أوضحت في نتائجها أن الطلاب الخريجين يدركون أهمية مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة في التوظيف؛ حيث لم يعُد المؤهل الأكاديمي كافيًا، بالإضافة إلى أن زيادة أعداد البطالة جعلهم أكثر وعيًا بضرورة تطوير مهاراتهم، وكذلك اهتمام الجامعات بسدّ الفجوة بين مخرجاتها ومتطلبات سوق العمل.

والجدول التالي يوضح درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة في محور (أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة)، كما يلي:

جدول (١٣) درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بمحور أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة

الفقرة	موافق بقوة		موافق		محايد		غير موافق		غير موافق بقوة		المتوسط الحسابي	الترتيب	درجة الوعي
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
أدرك أن الثورة الصناعيَّة الرابعة ساهمت في ظهور مهن جديدة.	٨٣	٤٠.٥	٧٩	٣٨.٥	٢٥	١٢.٢	١٠	٤.٩	٨	٣.٩	٤.٠٧	١	عالٍ
معلوماتي حول تأثير الثورة الصناعيَّة الرابعة على اقتصاد الدول قاصرة.	٥٩	٢٨.٨	٧٣	٣٥.٦	٥٢	٢٥.٤	١٥	٧.٣	٦	٢.٩	٣.٨	٦	عالٍ
أؤمن بأهمية الذكاء الاصطناعي لنجاح التعلم عن بُعد.	٨٠	٣٩	٧٢	٣٥.١	٣١	١٥.١	١٢	٥.٩	١٠	٤.٩	٣.٩٨	٣	عالٍ
أعتقد أن نظم التدريس الخصوصي الذكي لا تساعد في التشخيص الذاتي للمتعلم.	١٩	٩.٣	٣٦	١٧.٦	٤٥	٢٢	٦٤	٣١.٢	٤١	٢٠	٢.٦٥	٧	متوسط
أعي أن تقنية النانو تحفز التقدم الصناعي بشكل كبير.	٧٦	٣٧.١	٦٢	٣٠.٢	٤٤	٢١.٥	١٢	٥.٩	١١	٥.٤	٣.٨٨	٥	عالٍ
أؤمن أن تقنية إنترنت الأشياء جعلت التعلم ذكيًّا.	٩٥	٤٦.٣	٦٢	٣٠.٢	٢٦	١٢.٧	١١	٥.٤	١١	٥.٤	٤.٠٦	٢	عالٍ
أعلم أن تطبيقات البيانات الضخمة تجعل من السهل معالجة البيانات الضخمة بكفاءة.	٨٥	٤١.٥	٦٥	٣١.٧	٣٢	١٥.٦	١٢	٥.٩	١١	٥.٤	٣.٩٨	٣	عالٍ
المحور الرابع ككل											٣.٧٧		عالٍ

يتضح من نتائج جدول (١٣) السابق ما يلي:

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- درجة وعي طالبات كلية العلوم بجامعة جدَّة بالمحور الرابع (**أهمية الثورة الصناعيَّة الرابعة**) هي درجة وعي عالية، وبمتوسط عام (٣.٧٧) وقد تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات ما بين (٤.٠٧) و(٢.٦٥)، وبمستويات تراوحت بين مستوى وعي عالٍ، ومستوى وعي متوسط.
- وقد احتلت الفقرة التي تنصُّ على "أدرك أن الثورة الصناعيَّة الرابعة ساهمت في ظهور مهن جديدة "على المرتبة الأولى بدرجة وعي عالية وبمتوسط (٤.٠٧)؛ وتليها وبنفس المستوى الفقرة "أؤمن أن تقنية إنترنت الأشياء جعلت التعلم ذكيًّا" جاءت بالترتيب الثاني وبمتوسط (٤.٠٦).
- كما احتلت الفقرتان "أؤمن بأهمية الذكاء الاصطناعي لنجاح التعلم عن بُعد"؛ "أعلم أن تطبيقات البيانات الضخمة تجعل من السهل معالجة البيانات الضخمة بكفاءة" على الترتيب الثالث وبدرجة وعي عالٍ، وبمتوسط عام (٣.٩٨).
- وتعزو الباحثة ذلك نتيجة للبرامج التي أطلقتها المملكة العربية السعودية، والتي تهدف لتحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠ ، وأحد هذه البرامج هو (برنامج تنمية القدرات البشرية)، والذي من أهم أهدافه التي تستهدف فئة الطلاب الجامعيين، وحديثي التخرج هو: "تعزيز مشاركة الشباب في مسارات التعلم التي تساعد على إعدادهم لتلبية متطلبات سوق العمل المحلية والعالمية، وذلك من خلال توفير فرص تعليمية متنوعة بحسب احتياجات سوق العمل في سبيل إعدادهم للمستقبل، ومنها الثورة الصناعيَّة الرابعة".

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصَّل إليها البحث الحالي، توصَّلت الباحثة إلى التوصيات التالية:

- الاستمرار في البحث العلمي ومتابعة التغيرات المستجدة في المجالات العلميَّة والتنمويَّة، وربطها بمجال التعليم.
- إنشاء جسور تواصل متبادلة بين جامعة جدَّة، وسوق العمل المحلي عبر إنشاء شراكات مع الجهات المرتبطة بتخصصات الطلبة لتطوير البرامج التعليميَّة بالجامعة.
- تطوير المباني التعليميَّة والبنية التحتيَّة بالجامعة وتجهيزها بالمرافق التي تساعد على مواكبة التغيرات التقنية المستمرة.
- تشجيع الجامعة للطلاب على الالتحاق ببرامج التوعية المهنيَّة المرتبطة باحتياجات سوق العمل.
- إعادة النظر في المقررات الدراسيَّة المقدمة لطلاب الجامعة، والتنسيق مع مؤسسات الأعمال والقطاع الخاص في إعداد المقررات الدراسيَّة.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

- إقامة لقاءات وزيارات ميدانية لتعريف الطلاب بطبيعة المهن المختلفة والقوانين والضوابط الخاصَّة بها.
- الاستفادة من المهنيين والخبراء لنقل خبرات العمل ذات الصلة إلى داخل الفصول الدراسية.

المقترحات

يقترح البحث الحالي ما يلي:

- إجراء دراسة للتعرُّف على مستوى الوعي بمتطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة والوعي المهني لدى طالبات جامعة جدَّة في مستويات مختلفة ومع تخصصات مختلفة، وباستخدام أدوات مختلفة، مثل: الاختبار، والملاحظة، والمقابلة.
- فاعلية برنامج مقترح قائم على متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة، وأثره في تنمية الوعي المهني لدى طالبات كلية العلوم.
- فاعلية وحدة مقترحة في مفاهيم الثورة الصناعيَّة الرابعة لتنمية المهارات الناعمة، ومهارات ريادة الأعمال لدى طلبة كلية العلوم.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

المراجع

أبو دهب، إيمان وفقي أحمد. (٢٠٢٢). تقييم منهج الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء معايير الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٨(١.٢)، ٣٩٣-٤٤٢.

باهي، مصطفى حسين، وعنان، محمود عبد الفتاح. (٢٠٠١). معاملات الارتباط والمقاييس اللامعلمية، النظرية والتطبيق. مكتبة الأنجلو المصرية.

بدوي، محمد محمد عبد الهادي. (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والآفاق المستقبلة. المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ١٠(٢)، ٩١-١٠٨.

بغدادي، منال محمد صالح. (٢٠٢٠). درجة الوعي بتقنية "النانو" لدى معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة. مجلة القراءة والمعرفة ع٢٢٥، ١٣١-١٦٤. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1119349

جمال الدين، نادية يوسف. (٢٠١٨). الثورة الصناعيَّة الرابعة والتعليم مدى الحياة المؤتمر الدولي الأول للمناهج وطرق التدريس: المتغيرات العالمية ودورها في تشكيل المناهج طرائق التعليم التعلم [عدد خاص]. مجلة العلوم التربوية، ٤٧-٦١.

الحجري، سلمان عامر، وهيبة، إسلام محمد السيد. (٢٠٢١). الطباعة ثلاثية الأبعاد ودورها في تطوير المهارات العليا لدى طلبة التربية الفنية بجامعة السلطان قابوس. المجلة العلمية لجمعية امسيا–التربية عن طريق الفن، ٧(٢٥)، ٦٩٧-٧١٤.

الدهشان، جمال علي. (٢٠١٩). برنامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. المجلة التربوية بجامعة سوهاج، (٨)، ٣١٦١.

الدهشان، جمال علي خليل، وسمحان، منال فتحي. (٢٠٢٠). المهارات اللازمة للإعداد لمهن ووظائف المستقبل لمواكبة الثورة الصناعيَّة الرابعة والمتطلبات التنمويَّة "رؤية صناعية". المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٨٠(٨٠)، ١-١٤٩.

الدهشان، جمال علي خليل، والسيد، سماح السيد محمد. (٢٠٢٠ب). رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية في ضوء مبادرة التحول الرقمي للجامعات. المجلة التربوية بجامعة سوهاج، (٧٨)، ١٢٤٩- ١٣٤٤.

الراسبية، أمينة راشد. (٢٠٢١). آليات تطوير التعليم والتعلم في سلطنة عمان وفق متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة الأندلس للعلوم الإنسانيَّة والاجتماعيَّة، (٤٥)، ٣٠٩- ٣٣٤.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

رزق، نجلاء، وإسماعيل، أيمن. (٢٠٢١). الثورة الصناعيَّة الرابعة والذكاء الاصطناعي ومستقبل العمل في مصر. مكتب منظمة العمل الدولية.

الرميدي، بسام سمير، وطلحي، فاطمة الزهراء. (٢٠١٨، نوفمبر ١٢-١١). تقييم مدى توافر متطلبات الجامعات الذكية في الجامعات المصرية دراسة حالة جامعة مدينة السادات بمصر. في الملتقى الدولي الأول حول التكوين الجامعي والمحيط الاقتصادي والاجتماعي (ص ص. ١-٢٠). مخبر الهندسة المعمارية: تحديات وآفاق.

رهبيني، روان زياد عبد الله .(٢٠١٩). درجة وعي المعلمات بمؤشرات الموهبة لدى أطفال مرحلة ما قبل المدرسة بمدينة جدة .المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، ع ٢١٠ .

زيتون، أيمن أحمد. (٢٠٢٠). بناء مؤشرات السياسة التعليميَّة في مصر ومعاييرها في ضوء الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية، ٣٠(٢)، ٢٣٧-٢٥٦.

سلام، ماهر محمد. (٢٠١٧). مستقبل البشرية في - حقبة الثورة الصناعيَّة الرابعة. فكر ومعرفة، (١٣). https://sharqgharb.net/mstqbl-albshrett-fe-hqbttalthwrtt-alssnaaett-alrabatt

سلامة، عبد الحافظ. (٢٠٠٢). الإحصاء في التربية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

السويكت.، أحمد عبد الله.(٢٠٢٢). متطلبات تنمية مهارات الثورة الصناعية الرابعة لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة من وجهة نظر الخبراء. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (٢١), ٨٥-١١٥.

السيد، محمد ابراهيم عبده، إبراهيم, & محمود مصطفى محمد إبراهيم. (٢٠٢٣). الكفايات المهنية لأعضاء هيئة التدريس لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظر طلابهم. مجلة كلية التربية بالعريش, ١١(٣٥.١), ٤٥-١٢١.

الشهري، عبد الرحمن علي شار. (٢٠٢١م) مستوى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في الكتب المدرسية بالمرحلة المتوسطة. مجلة العلوم التربوية، ٣٣(٢)، ٣٠٧ – ٣٣٣.

الصيعرية، مشاعل عوض. (٢٠٢٢). تنمية المناهج التعليميَّة بسلطنة عُمان في ضوء مهارات الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥٠)، ١-١٦. https://doi.org/10.26389/AJSRP.K100422

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

عبد الباقي، دوفالا أحمد. (٢٠١٨). الخصائص النفسية للطالب الجامعي. بوابة الأبحاث.
https://www.researchgate.net/publication/323725444_alkhsays_alnfsyt_lltalb_aljamy
عبد الحميد، رشح هاشم. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة بالاستعانة بطرق تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤ (١)، ١٨٢-٢٧١.
عبد السلام، أماني محمد شريف. (٢٠٢١). تصور مقترح لتحويل جامعة أسيوط لإحدى جامعات الجيل الرابع في ضوء أهداف التنمية المستدامة ورؤية مصر ٢٠٣٠. مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٧(١٢)، ١-٧٠.
https://doi.org/10.21608/mfes.2021.210166
عبد العزيز، هاشم فتح الله عبد الرحمن. (٢٠٢٠). رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعيَّة الرابعة th IR٤ الذكاء الاصطناعي AI. مجلة إبداعات تربوية، (١٥)، ٧٩- ١١٢.
عبد المنعم، هبة، وإسماعيل، محمد. (٢٠٢١) مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصاديَّة للثورة الصناعيَّة الرابعة (١) الذكاء الاصطناعي. صندوق النقد العربي.
العرجان، روان عبد الكريم، المحمدي، نجوى عطيان. (٢٠٢٢). مستوى الوعي المعلوماتي لدى طالبات كلية علوم وهندسة الحاسب في ضوء الثورة الصناعية الرابعة في جامعة جدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية, ٦(٤٤), ١٤٩-١٧٦.
العقيلي، عليا علي، والقحطاني، منيرة عبد الله. (٢٠١٩). التعليم فيما بعد ولم تتمويله في ألمانيا سوى المملكة العربية السعودية (مقارنة الدراسة). مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣(١٧)، ٥١-٣٠.
علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٠). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة. دار الفكر العربي.
العلمي، فواز. (٢٠١٧). الثورة الصناعيَّة الرابعة. السجل العلمي لمنتدى أسبار الدولي ٢٠١٧ م: الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة - الثورة الصناعيَّة الرابعة. مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام، ٧٤ - ٧٨.
عيد، سماح محمد أحمد محمد. (٢٠٢١). برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو (NST) لتنمية مهارات التفكير التقويمي والوعي بقضايا تكنولوجيا النانو

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وتطبيقاتها البيولوجية والبيئية لدى الطالب معلم العلوم. مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٧(١٢.٢)، ٣٧٩-٤٣٧.

فسفكس، إلياس. (٢٠١٩). الثورة الصناعيَّة الرابعة حليف أم عدو للوظائف، الذكاء الاصطناعي والحاجة لليد العاملة. مجلة الموارد البشرية الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية، (١٠)، ١-٧٧.

القحطاني، أمل بنت سفر، الدايل، صفية بنت صالح. (٢٠٢١). مستوى الوعي المعرفي بمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن واتجاهاتهم. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج٢٢، ع١ – ١٦٣، ١٩٢.

الكندري، خالد عبد الرحيم علي. (٢٠١٥). توظيف المهارات الحياتية في مناهج التربية البدنية والرياضية من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. الثقافة والتنمية، س.١٦، (٩٥)، ٩٩- ١٥٢.

لعون، عطية، وعايش، صباح. (٢٠١٦). استخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي في تقنين المقاييس النفسية والتربوية. مجلة العلوم النفسية والتربوية، ٢(٤)، ٩٢-١٠٥.

المتولي، محمد عبد النبي أحمد. (٢٠٢٣). متطلبات تفعيل دور جامعة الأزهر في تنمية مهارات سوق العمل لدى طلابها في ضوء الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة علمية محكمة للبحوث التربويَّة والنفسيَّة والاجتماعيَّة، ٤٢(٢٠٠)، ٣٨٩-٤٥٦.

مجلس الشؤون الاقتصاديَّة والتنمية. (٢٠١٦). رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. https://vision2030.gov.sa/

المحلاوي، رشا صالح حسين. (٢٠٢٣). التفكير الناقد ومهارات التعلم في العصر الرقمي "الواقع والمأمول". مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٤(١)، ١-٢٠.

محمود، هبة سمير سليمان. (٢٠٢٠). الثورة الصناعيَّة الرابعة ومتطلبات تحقيقها في الجامعات المصرية. مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس، ٤٥(٣)، ١٦٣-٢٠٢.

مرزوق، فاروق جعفر عبد الحكيم. (٢٠٢٠). المؤتمر الدولي الثامن تحت عنوان: التربية وتحديات الثورة الصناعيَّة الرابعة. مجلة إبداعات تربوية، (١٢)، ٨٩ - ٩٨.

المزروعي، سامي خاطر. (٢٠١٩). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعيَّة الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

سوق العمل [عدد خاص]. مجلة دراسات في التعليم الجامعي بجامعة عين شمس، ١٠٩-١٣٤.

معاذ، سهى. (٢٠١٩). الثورة الصناعيَّة الرابعة: الفرص والتحديات. اتحاد المصارف العربية.

هاشم، أميرة جابر. (٢٠١٨). أثر برنامج في الإرشاد المهني في تنمية الوعي المهني لدى طلبة المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية بجامعة الكوفة*، ١١ (٢٠) ١-٣٧.

هلال، إسراء سامي عبد الهادي، رمضان، صلاح السيد عبده، ورضوان، حنان أحمد محمد. (٢٠٢٠). تجسير الفجوة بين مخرجات التعليم الجامعي المصري وسوق العمل في ضوء متطلبات الثورة الصناعيَّة الرابعة: دراسة تحليلية. *مجلة كلية التربية بجامعة بنها*، ٣١ (١٢٤)، ٦٨٨ - ٧٢٤.

الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية. (٢٠١٩). الثورة الصناعيَّة الرابعة... حليف أم عدو للوظائف، الذكاء الاصطناعي، والحاجة لليد العاملة. *مجلة صدى للموارد البشرية*، (١٠).
https://www.fahr.gov.ae/Portal/Userfiles/Assets/Magazines/b4a0e650.pdf

Yang, P., & Cheng, Y. E. (2018). Educational mobility and Tran's nationalization. In *Higher education in the era of the fourth industrial revolution* (pp. 39-63). Springer Singapore.

Abdullah, Q., Humaidi, N., & Shahrom, M. (2020). Industry revolution 4.0: the readiness of graduates of higher education institutions for fulfilling job demands. *Romanian Journal of information technology and automatic control*, *30*(2), 15-26.

Anthony, K. (2015). Training therapists to work effectively Online and offline within Digital Culture. British Journal of Guidance & Counseling, 43(1), 36-42.

Gang, G. C. A., Hashmi, S. I., & Seok, C. B. (2020). Perceiving the importance of job-related skills in the 4th industrial revolution era from the perspectives of graduates and employers. International Journal of Advanced Science and Technology, 29(11), 702-713.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

Huisinga, L. A. (2017). Augmented reality reading support in higher education: Exploring effects on perceived motivation and confidence in comprehension for struggling readers in higher education [Doctoral dissertation, Iowa State University]. Digital repository of Iowa State University of Science and Technology. https://doi.org/10.31274/ETD-180810-5151.

International Telecommunication Union. (2012). Global information infrastructure, internet protocol aspects and next-generation networks: Overview of the Internet of things. https://handle.itu.int/11.1002/1000/11559

Janikova, M., & Kowalikova, P. (2017). Technical education in the context of the fourth industrial revolution. *R&E-SOURCE*. http://dx.doi.org/10.25073/0866-773X/88

Kim, B. (2019). Al-Powered robots for libraries: Exploratory questions. robots in libraries: Challenge or opportunity? Technical University of Applied Sciences Wildau, Germany. http://library.ifla.org/2700/1/s08-2019-kim-en.pdf

Laptev, A. V., & Efimov, V. S. (2016). New generation of universities. University 4.0. Journal of Siberian Federal University,*11*,2681-2696. https://doi.org/10.17516/1997-370-2016-9-11-2681-2696

Le Van Thang, & Dung, N. X. (2018). Building the higher education 4.0 in the armed forces associated with the industry 4.0: potential and challenges. *Ad Alta-Journal of Interdisciplinary Research*, *8*(1), 171-175.

Lee, M., Yun, J. J., Pyka, A., Won, D., Kodama, F., Schiuma, G., Park, H., Jeon, J., Park, K., Jung, K. H., Yan, M. R., Lee, S. Y., & Zhao, X. (2018). How to respond to the fourth industrial revolution, or the second information technology revolution? Dynamic new combinations between technology,

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

market, and society through open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *4*(3), 21. doi:10.3390/joitmc4030021

Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. de F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, *55*(12), 3609–3629. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1308576

Marr, B. (2018). *8 Things every school must do to prepare for the 4th industrial revolution*. Forbes. Retrieved May 5, 2025, from https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/

Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing*. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145

Ningsih, M. (2019). Pengaruh perkembangan revolusi industri 4.0 dalam dunia teknologi di indonesia. Pengaruh perkembangan revolusi industri, 4, 1-12.

Penprase, B. E. (2018). *"The fourth industrial revolution and higher education"*. Springer.

Peters, M. A. (2017). Technological unemployment: educating for the fourth industrial revolution. *Journal of Self-Governance and Management Economic*, (1), 25-33.

Schwab, K. (2016). *The fourth industrial Revolution; What it means how to respond*? World Economic Forum. https://tinyurl.com/2y9cdof2

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum. https://tinyurl.com/26lp463u

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

Schwab, K. (2018). The global competitiveness report. World Economic Forum. https://tinyurl.com/2nnbb6pj

Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial revolution 4.0 and education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *8*(9), 314-319.

Sherman, P. (2016). Preparing social workers for global gaze: locating global citizenship within social work curricula. *Social Work Education*, *35*(6), 632-642.

Sidhu, P., Abdullah, F. S., & Jalil, M. S. (2024). Awareness and Readiness of Malaysian Generation Z Students towards the Fourth Industrial Revolution (IR4. 0). S*emarak International Journal of STEM Education*, *1*(1), 20-27.

Thomas, P., & Nicholas, D. (2018). The fourth industrial revolution: Shaping new era. *Journal of International Affairs*, *72*(1), 17-22.

Xing, B., & Marwala, T. (2017). Implication of the fourth industrial age on higher education. *The Thinker Issue 73 Third Quarter*, *73*,10-15. http://dx.doi.org/10.25073/0866-773X/87

ISSN: 2537-0464 **eISSN: 2537-0472**