جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

الجامعة وتعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة . رؤية مقترحة

إعداد

د/ وفاء أحمد محمد حسن

مدرس أصول التربية – كلية الدراسات العليا للتربية

جامعة القاهرة

تاريخ استلام البحث : ١٨ أبريل ٢٠٢٢م – تاريخ قبول النشر: ١٠ مايو ٢٠٢٢م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2022.

المستخلص باللغة العربية:

الجامعات بكل ماضيها وحاضرها ووظائفها مؤسسة تعليمية تسعى إلى بناء القيم في كل مجالاتها الخلقية، والنفسية، والاجتماعية، والفكرية، والسلوكية؛ فهي المؤسسة التعليمية والتربوية التي يقع على عاتقها تعزيز مفاهيم القيم الخلقية في المجتمع وترسيخها.

وتعد القيم الأخلاقية داخل أي مجتمع ذات أهمية؛ لكونها تشكل المعالم التي يبنى عليها التفكير، ومختلف التصرفات الفردية والجماعية، وبالتالي فإن أي اختلال يصيب القيم الأخلاقية فإنه ينعكس حتمًا على السلامة المأمولة للأفراد والمجتمع بصفة عامة.

وتزداد كثيرًا أهمية القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، حيث إنه في هذه الثورة تؤثر التكنولوجيا بشكل أساسي على كل جانب من جوانب حياة البشر بأكملها، وعلى الرغم من أن تقنيات هذه الثورة توفر فرصًا غير عادية، إلا أنها تفرض عددًا من التحديات الأخلاقية المتعلقة بالجوانب الفنية، والجسدية، والنفسية، والاجتماعية، والاقتصادية، والقانونية، وهي متأصلة في الثورة الصناعية الرابعة، وتختلف اختلافًا كبيرًا عن القضايا المتأصلة فيما سبقها من ثورات.

وفي ضوء ذلك سعى هذا البحث إلى إلقاء الضوء على مفهوم القيم الأخلاقية، وأهميتها، ومصادرها، وأهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على المجالات المختلفة، والتحديات الأخلاقية لها، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية، مع تقديم رؤية مقترحة للجامعة من أجل تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

الكلمات المفتاحية : الجامعة – الثورة الصناعية الرابعة – القيم الأخلاقية .

The university and the promotion of moral values in the era of the Suggested vision fourth industrial revolution

Abstract:

Universities with all their past, present and functions are an educational institution that seeks to build values in all its moral, psychological, social, intellectual and behavioral fields. It is the educational institution that is responsible for promoting and consolidating the concepts of moral values in society.

Within any society, moral values are important; As they constitute the features on which thinking is built, and the various individual and group behaviors, and therefore any imbalance that affects moral values will inevitably reflect on the desired safety for individuals and the whole community.

The importance of moral values is greatly increased in the era of the Fourth Industrial Revolution, as in this revolution technology fundamentally affects all aspect of the human life, and although the technologies of this revolution provide extraordinary opportunities, it poses a number of ethical challenges related to technical, physical, psychological, social, economic and legal aspects, which are rooted in the Fourth Industrial Revolution, and differ greatly from the issues rooted in the previous revolutions.

In light of that, this research aimed to illuminate the concept of moral values, their importance, their sources, the most important features of the Fourth Industrial Revolution, and its implications for various fields, its ethical challenges, and its reflection on moral values, by providing a suggested vision to the university in order to enhance moral values in the age of Fourth Industrial Revolution.

***Key words*:** University - Fourth Industrial Revolution - Moral Values.

أولًا ـ الإطار العام للبحث:

ويتضمن المقدمة والإحساس بالمشكلة، وتحديد مشكلة البحث، ومنهجه، ومصطلحاته، وخطواته.

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

الجامعات بكل ماضيها وحاضرها ووظائفها وعلاقتها بالإطار الثقافي الذي تعيش فيه مؤسسة تعليمية تسعى إلى بناء القيم في كل مجالاتها الخلقية، والنفسية، والاجتماعية، والفكرية والسلوكية.

كما يمكن للجامعة أن تعد الأفراد والمجتمع للقرن الحادي والعشرين في الجانب الأخلاقي، وتقوم بغرس احترام القيم الأخلاقية، وتكوين الشخصية السوية، وإعداد الفرد لاحترام وتعزيز قيمه، ومعتقداته، وسلوكه وهويته (حسام إسماعيل ،٢٠٠٥ :٨١٥ ،٨٢٣).

فالجامعة هي المؤسسة التعليمية والتربوية التي يقع على عاتقها تعزيز مفاهيم القيم الخلقية في المجتمع وترسيخها؛ لأن من أهداف الجامعة الرئيسة خدمة المجتمع في كافة المجالات. وإن من أبرز التحديات التي تواجه الجامعة تتمثل في قدرتها على إعداد جيل يقوم بالمسؤولية نحو المجتمع ومشكلاته المختلفة، ولديه القدرة على دعم القيم الأخلاقية والحفاظ على المجتمع من الانهيار والتفكك (محمد عبد الله،٢٠١٧ : ١٩٨) من ناحية، والوقوف في مواجهة القيم والأفكار والاتجاهات التي لا تتفق مع ما هو متعارف عليه في المجتمع من ناحية أخرى (علي الشخيبي،٢٠٠٤ :٣٣٥).

ومن منطلق أن "الجامعات هي المؤسسات الرئيسة المسئولة عن تعزيز هذه القيم، نجد أن محتوى رسالة الجامعات المختلفة يعبر عن أهمية القيم" (Singh and Stückelberger , 2017 :41) . وباستقراء رسالة الجامعات المصرية نجد أن تنمية وتعزيز القيم بصفة عامة، والقيم الأخلاقية بصفة خاصة جزء من مهامها ومسئولياتها التي أكد عليها قانون تنظيم الجامعات، حيث تنص المادة الأولى منه على أن: "تختص الجامعات بكل ما يتعلق بالتعليم الجامعي والبحث العلمي الذي تقوم به كلياتها ومعاهدها في سبيل خدمة المجتمع والارتقاء به حضاريًا، متوخية في ذلك المساهمة في رقي الفكر، وتقدم العلم، وتنمية القيم الإنسانية، وتزويد البلاد بالمتخصصين والفنيين والخبراء في مختلف المجالات، وإعداد الإنسان المزود بأصول المعرفة وطرائق البحث المتقدمة والقيم الرفيعة؛ ليساهم في

بناء وتدعيم المجتمع، وصنع مستقبل الوطن وخدمة الإنسانية، وتعتبر الجامعات بذلك معقلًا للفكر الإنساني في أرفع مستوياته ..." (قانون تنظيم الجامعات ،٢٠١٦: ٢).

كذلك فإن الجامعة ومن خلال ما تملكه من إمكانات مادية وبشرية تستطيع أن تساعد في مواجهة التحديات العالمية، وما تحمله من تحولات ومستجدات تفرض تحديات حقيقية على القيم الأخلاقية لأفراد المجتمع (فاطمة عبد الغني،٢٠١٦ :١٢٦).

إن القيم الأخلاقية داخل أي مجتمع من المجتمعات تعد ذات أهمية؛ لكونها تشكل المعالم التي يبنى عليها التفكير، ومختلف التصرفات الفردية والجماعية. فعلى أساس من تمسك الأفراد بالقيم، والمثل، والمعايير، والقواعد الأخلاقية تتحدد العلاقات الاجتماعية، والسياسية، والإدارية والأسرية بين الناس، بل إن القيم الأخلاقية تؤثر تأثيرًا بالغًا في النشاط الاقتصادي والإنتاجي، وفي المشروعات التنموية، وبالتالي فإن أي اختلال يصيب القيم الأخلاقية فإنه ينعكس حتمًا على السلامة المأمولة للأفراد والمجتمع بصفة عامة، ومن هنا يمكن القول بأن القيم الأخلاقية هي المقياس الصادق الذي يقاس به تقدم الشعوب ونهضات الأمم.

هذا وإذا كان للقيم الأخلاقية أهمية كبيرة في حياة الأفراد والجماعات على مر العصور، فإن هذه الأهمية تزداد كثيرًا في (نعمات علي ،٢٠١٦ :٢٣٩–٢٤٠ ؛عبد الرحمن بن محمد ،٢٠٠٢ :١٢٢)، عصر "الثورة الصناعية الرابعة"، هذا المصطلح الذي صاغه " كلاوس شواب " Klaus Schwab ، المؤسس والرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي العالمي (ISACA ,2021: 1)، والذي أكد على أن العالم يقف على شفا ثورة تكنولوجية ستغير جذريًا الطريقة التي يعيش، ويعمل، ويتواصل بها البشر مع بعضهم البعض، وأن التحول سيكون على عكس أي شيء عرفته البشرية من قبل (Schwab , 2016b) ، إنه عصر القوى العلمية التحويلية القادرة على تغيير طبيعة الجنس البشري، وإعادة صنع الكوكب نفسه بشكل جذري.

ستتضمن الثورة الصناعية الرابعة مجموعة متنوعة من التقنيات الجديدة الناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، والطباعة الثلاثية الأبعاد وغيرها، كما تتميز هذه الثورة بمزيج من التقنيات التي تعمل على طمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية (Plutschinski , 2017:1-2 ; Sung , 2018 :4) ؛ لذا تم وصف هذه الثورة الصناعية الرابعة بأنها "تسونامي التغير التكنولوجي" . في هذه الثورة تؤثر التكنولوجيا بشكل أساسي على كل جانب من جوانب حياة البشر بأكملها، كما أن نطاقها ووتيرتها يشيران إلى تحولات أساسية في جميع التخصصات، والاقتصادات والصناعات (Prophet ,2019 ; Aurik , 2017).

إن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تحول المجتمع، وتعيد تشكيل المستقبل، وعلى الرغم من أن هذه التقنيات توفر فرصًا غير عادية، إلا أنها تفرض عددًا من التحديات (Sutcliffe & Allgrove , 2018) ، ومن أبرز هذه التحديات التي تواجه الثورة الصناعية الرابعة وتقنياتها هي التحديات الأخلاقية (El dahshan , 2020 : 9) .

ففي عصر الثورة الصناعية الرابع الجديد أصبحت المخاوف والقضايا الأخلاقية المتعلقة باستخدام الإنسانية وتكنولوجيا الحياة البشرية أمرًا لا مفر منه (Lee, 2017:7)، فقد أفاد المنتدى الاقتصادي العالمي أن الثورة الصناعية الرابعة ستؤثر على ثمانية مجالات رئيسة، تشمل الأخلاق (Nordin & Norman , 2018 :1) ، كما أكدت العديد من الدراسات والبحوث على هذه القضايا والتحديات الأخلاقية، والتي تؤثر سلبًا على القيم الأخلاقية بكل المجتمعات (Sung , 2018 ; ISACA ,2021 ; Kwon et al., 2019 ; Plutschinski ,2017 ; Prisecaru , 2016 ; Lee, 2017 ; Chandsoda & Saising ,2018 ; ; Mahomed , 2018 ; Xu et al., 2018 ; European Commission , 2018 جمال الدهشان، ٢٠١٩ب ؛ جمال الدهشان ،٢٠٢٠ب)، وأن هذه القضايا الأخلاقية متعلقة بالجوانب الفنية، والجسدية، والنفسية، والاجتماعية، والاقتصادية والقانونية، وهي متأصلة في الثورة الصناعية الرابعة، وتختلف اختلافًا كبيرًا عن القضايا المتأصلة فيما سبقها من ثورات.

من هذه القضايا والتحديات الأخلاقية ـ على سبيل المثال ـ البطالة التكنولوجية من خلال التقدم في الذكاء الاصطناعي، وعدم المساواة في الدخل، وتهديدات الأمن السيبراني، وانتهاك الخصوصية وحماية البيانات، وتهديد سلامة وأمن الأفراد، والقيود على حرية التعبير،

والمعلومات الخاطئة، وفقدان الهوية، والتأثير سلبًا على العلاقات بين البشر، وضعف الشفافية، هذا بالإضافة إلى القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتقنيات الحيوية والهندسة الوراثية.

والجامعة كمؤسسة تعليمية وتربوية لا يمكن أن تكون بمعزل عن هذه التحديات الخطيرة، ذلك أنه إذا " كانت الجامعات مدعومة من قبل المجتمعات التي أوجدتها، فإن حل مشكلات مجتمعاتهم يجب أن يكون هدفًا أخلاقيًا حاسمًا للجامعة " (Verharen , 2015:22)، وخاصة أن" القيم كانت في صميم الجامعات منذ نشأتها، وستظل أداة أساسية في التعامل مع هذه التحديات "(Observatory Magna Charta Universitatum , 2018) .

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في الإجابة عن الأسئلة التالية:

١– ما مفهوم القيم الأخلاقية وأهميتها ومصادرها؟

٢– ما أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة وأهم انعكاساتها على المجالات المختلفة؟

٣– ما التحديات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية؟

٤– ما الرؤية المقترحة للجامعة من أجل تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى :

١– تعرف مفهوم القيم الأخلاقية، وأهميتها، ومصادرها المتعددة.

٢– تعرف أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على المجالات المختلفة.

٣– تعرف التحديات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية.

٤– وضع رؤية مقترحة للجامعة من أجل تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى:

١– تناوله بالدراسة لإحدى القضايا الهامة المطروحة حاليًا على الساحة العالمية، وهي الثورة الصناعية الرابعة بفرصها وتحدياتها المختلفة.

٢– مواكبة البحث الحالي مع رؤية مصر ٢٠٣٠، وما تتطلع إلي تحقيقه وتطويره في المجالات المختلفة، وذلك في ضوء متغيرات المستقبل، وأبرزها الثورة الصناعية الرابعة.

٣– يمكن أن يسهم البحث الحالي في إثراء المكتبة العربية بصفة عامة، والمكتبة المصرية بصفة خاصة في مجال الثورة الصناعية الرابعة وتحدياتها الأخلاقية، وانعكاساتها علي القيم الأخلاقية، حيث لا يزال الحديث عن الثورة وعلاقاتها بالأخلاق يعد أحد الموضوعات الحديثة، والتي لم يتم تناولها بمزيد من الدراسة والبحث إلى حد كبير.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي الذي يقوم على وصف ما هو كائن وتفسيره، ولا يقتصر المنهج الوصفي على جمع البيانات وتبويبها، وإنما يمضي إلى تصنيف وتفسير هذه البيانات، وتحليلها، واستخراج النتائج ذات الدلالة والمغزى بالنسبة للقضية المطروحة للبحث (جابر عبد الحميد وأحمد كاظم، ١٩٨٩: ١٣٤).

مصطلحات البحث:

يتبنى البحث التعريفين التاليين:

١– القيم الأخلاقية **Moral values**: "هي معتقدات يتبناها الفرد وتتقاسمها مجموعة متماسكة اجتماعيًا من الأفراد فيما يتعلق بما هو خطأ وصحيح في السلوك البشري، والتمييز بين الاثنين "(Abdullah et al., 2010: 106).

٢– الثورة الصناعية الرابعة **Fourth Industrial Revolution**: عرفها قاموس الثورة الصناعية الرابعة بأنها: "ثورة انطلقت من حيث توقفت الثورة الرقمية، وهي مجموعة وسائل حديثة سهلت تضمين التقنيات الجديدة في المجتمعات البشرية، بل وزرعها في الأجسام، واتسمت هذه الثورة بظهور تقنيات مبتكرة، كالروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وتقنية النانو، والحوسبة الكمية، والتقنية الحيوية، وإنترنت الأشياء، والطباعة الثلاثية الأبعاد والمركبات الذاتية القيادة" (External Affairs and Communication Department , 2019:17).

خطوات البحث:

يسير البحث وفقًا للخطوات التالية:

- الإطار العام للبحث.
- الإطار النظري للبحث، ويتضمن النقاط التالية:

١– تناول مفهوم القيم الأخلاقية، وأهميتها، ومصادرها.

٢– تناول أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وأهم انعكاساتها على المجالات المختلفة.

٣– تناول التحديات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية.

- الرؤية المقترحة: حيث يقدم البحث رؤية مقترحة للجامعة من أجل تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، وذلك في ضوء الإطار النظري للبحث، وفي ضوء الاستفادة من نتائج وتوصيات بعض الدراسات السابقة ذات الصلة.

ثانيًا – الإطار النظري للبحث:

ويتناول مفهوم القيم الأخلاقية، وأهميتها، ومصادرها، ثم أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على المجالات المختلفة، وكذلك تحدياتها الأخلاقية، وانعكاسات هذه التحديات على القيم الأخلاقية.

١– مفهوم القيم الأخلاقية وأهميتها ومصادرها:

سوف يتم أولاً تناول مفهوم القيم الأخلاقية، ثم تناول أهمية القيم الأخلاقية، ومصادرها، وذلك على النحو التالي:

أ– مفهوم القيم الأخلاقية:

هو مفهوم مركب يشمل القيم من ناحية، والأخلاق من ناحية أخري، ومن ثم فإن القيم الأخلاقية هي حاصل الجمع بين المفهومين (الجموعي مؤمن،٢٠١٤ :٧٤)؛ لذا يلزم التعرف على مفهوم القيم ومفهوم الأخلاق أولا قبل التعرض لمفهوم القيم الأخلاقية كما يلي:

- مفهوم القيم اصطلاحًا:

لقيت دراسة القيم عناية كبيرة واهتمامًا عظيمًا لدى كثير من الفلاسفة، والمفكرين، وعلماء النفس، والاجتماع والتربية؛ مما أدى إلى تضارب الآراء أحيانًا، أو اتفاقها أحيانًا أخرى حول تحديد مفهوم القيم (حسام إسماعيل ،٢٠٠٥ :٧٨٨) .

كما أنه من الصعب وضع تعريف محدد للقيم، والسبب يعود إلى اختلاف المنطلقات الفكرية والفلسفية والنظرية لهذا المفهوم (وجيهة ثابت ،٢٠١٤ :٢١)، وكذلك لأن هناك من يتعامل معها من خلال الاتجاهات، وهناك من يربطها بالاهتمامات، ويوجد فريق ثالث يصنفها طبقًا لاعتبارات اجتماعية، أو أخلاقية، أو نفسية، ثم يحدد ماهية كل قيمة تبعًا لذلك (علا حافظ ،٢٠١٣ :١٤٦).

فتعرف القيم بأنها: "هي محصلة مجموع الاتجاهات التي تتكون لدى الفرد إزاء شيء، أو حدث، أو قضية معينة، وتعتبر القيم من دوافع السلوك المهمة، ولها أهمية كبرى، ليس فقط في حياة الإنسان الخاصة، بل أيضًا فيما يقوم به الأفراد والجماعات من سلوك" (حسن شحاتة وزينب النجار ،٢٠٠٣ :٢٤٣).

كما عرفها البعض الآخر بأنها: "كل ما يعتبر جديرًا باهتمام المرء وعنايته ونشدانه؛ لاعتبارات اقتصادية، أو سيكولوجية، أو اجتماعية، أو أخلاقية، أو جمالية..." (فريد نجار ،٢٠٠٣: ١٠٧٠).

- **مفهوم الأخلاق اصطلاحًا:**

تعرف الأخلاق بأنها "حال للنفس داعية لها إلى أفعالها من غير فكر ولا روية" (مسكويه ،٢٠١١ :٢٦٥).

ويعرفها البعض بأنها: "التصورات والتمثلات التي تساعد البشر على إدراك الخير والشر، وما هو صحيح وما هو خاطئ" (جيل فيريول ،٢٠١١ :٨١).

كما يمكن تعريفها على أنها: "القيم أو القواعد أو المعايير الأخلاقية التي تحكم سلوك مجموعة، أو مهنة، أو ثقافة معينة" (Bhatia &Bhatia ,2015 : 1225).

- **مفهوم القيم الأخلاقية اصطلاحًا:**

وفي ضوء التحديد السابق لمصطلحي القيم والأخلاق يمكن تحديد مفهوم القيم الأخلاقية بأنها: "مجموعة القوانين والمقاييس التي تنبثق من جماعة ما، وتكون بمثابة موجهات للحكم على الأعمال والممارسات المادية والمعنوية، لها القوة والتأثير على الجماعة بما لها من صفة الضرورة، والإلزام والعمومية، وأي خروج عليها، أو انحراف يصبح بمثابة خروج عن أهداف الجماعة ومثلها العليا" (نعمات علي ،٢٠١٦ :٢٣٩).

كما عرفها البعض بأنها: "المعتقدات التي يحملها الفرد نحو الأشياء والمعاني وأوجه النشاط المختلفة، والتي تعمل على توجيه رغباته واتجاهاته نحوها، وتحدد له السلوك المقبول والمرفوض، والصواب والخطأ، وتتصف بالثبات النسبي" (نبيل محمد زايد وسعد المسعودي ،٢٠١٤: ٥١).

كما تعرف بأنها: "هي مجموعة صفات معيارية تؤدي إلى الارتقاء بالحياة الاجتماعية، والنهوض بمستويات المعيشة ورقي السلوك الإنساني (علا عبد الرحيم ،٢٠١٣: ١٤٦).

كما عرفها البعض الآخر بأنها: "جملة القواعد، والأفعال، والصفات، والسلوكيات التي تكون الشخصية الإنسانية، بحيث تجعلها متكاملة وقادرة على التفاعل مع المجتمع ومع أعضائه" (فاطمة عبد الغني ،٢٠١٦: ١٣١).

وتعرف كذلك بأنها: "مجموعة من المبادئ تعمل على احترام الإنسان لنفسه وللآخرين، كقيمة يتميز بها الإنسان، وتكون الوازع النفسي الذي يمنعه من الانحراف عن الصلاح، وذلك لصياغة سلوكه وتصرفاته في إطار محدد يتفق وينسجم مع المبادئ والقواعد التي يؤمن بها بقية أفراد المجتمع (حصة عبد الكريم، ٢٠١٧: ٢٦٧–٢٦٨).

ب - أهمية القيم الأخلاقية:

من الثابت عبر التاريخ أن الناس على اختلاف ثقافاتهم يتواضعون على قيم يسيرون حياتهم على نظامها، سواء أكانت هذه القيم ربانية المصدر، متلقاة من الديانات التي كانت ولا تزال منبعًا تستقي منه الأخلاق، وتستند إليه القيم، أم كان مصدرها الفطرة والعقل؛ فالإنسانية بحاجة لما يعينها على رسم طريقها، وضبط سلوكها وتوجيه شهواتها حتى لا تنطلق بها دون زمام (فوز بنت عبد اللطيف ،٢٠١٣: ٥٨).

كما تتعدد تصنيفات القيم السلوكية فيصنفها بعض إلى قيم معنوية وأخرى مادية، ويصنفها بعض إلى مجموعات متعددة، مثل القيم الإنسانية، والقيم الوطنية، والقيم الأخلاقية، والقيم الاجتماعية، والقيم الجمالية، والقيم البيئية، والقيم الصحية، وقيم العمل وغيرها، كما تتفاوت أهميتها وفقًا لتباين المجتمعات الإنسانية وتلون ثقافاتها، إلا أن الإجماع على الأهمية الخاصة للقيم الأخلاقية بين سائر التصنيفات ثابت جلي؛ لمكانة الأخلاق العالية في كل الأزمان والأديان وفطرة الإنسان أصلاً؛ ولأن ضعف أو غياب القيم الأخلاقية في مجتمع ما

يعني اتصاف هذا المجتمع بالفساد، وانعدام الثقة بين أفراده، ويعتبر مؤشرًا واضحًا على تداعي مجموعات القيم الأخرى (نادية بنت عمر ،٢٠١٣ :١٥٢).

تمثل القيم الأخلاقية المثل العليا في كل الحضارات والمجتمعات البشرية بمختلف ثقافاتها ومعتقداتها على امتداد التاريخ الإنساني، وذلك أن القيم الأخلاقية مجموعة من المبادئ والقواعد العامة التي توجه السلوك البشري داخل المجتمع نحو تحقيق ما يعتقد أنه الخير، وتجنب ما ينظر إليه على أنه يجسد الشر. وتستهدف القيم الأخلاقية في محصلتها النهائية تحسين العلاقات بين البشر، وإعطاء الحياة البشرية معنى يساعد على الحفاظ على قدر من التماسك الاجتماعي، بالرغم من وجود الفوارق والتناقضات داخل المجتمعات البشرية وبينها (محمد شيخ ، ٢٠١٣ : ٧٦).

لقد عرفت البشرية منظومة متعددة من القيم الأخلاقية اختلفت في مسمياتها وتصنيفاتها، ولكنها كانت دائمًا المعبرة عن السلوك الفردي أو الجماعي الذي يحرك الناس للتمسك بالعادات الاجتماعية، والمبادئ القيمة والصفات المرغوبة، كما أنها مثلت أنماطًا من السلوكيات الفكرية والعلمية التي نظمت علاقات واختيارات ومواقف الناس، وجعلت الإنسان ينسجم مع ثقافة المجتمع الذي يعيش فيه (نجاة علي ورجاء علي ،٢٠٠٧ :١٤٧).

لذا يمكن القول إن القيم الأخلاقية هي موضوع كل فرد وكل جانب من جوانب الحياة، كما أنها أيضًا موضوع العلوم الإنسانية والطبيعية على السواء؛ إذ تقف وراء كل عمل إنساني، وكل تنظيم اجتماعي أو اقتصادي، أو سياسي؛ فموضوعها هو علاقة الإنسان بالكون الذي يعيش فيه، ونظرته إلى نفسه، وإلى الآخرين، وإلى سلوكه، وأنواع ضبطه، وإلى مكانه من المجتمع بأنظمته، وعلاقاته بماضيه وحاضره ومستقبله (علا حافظ ،٢٠١٣ :٢-٣).

وتتصل القيم الأخلاقية بالمسئولية والالتزام وكل ميادين الخبرة الإنسانية، وتتصل بالإرادة الإنسانية والاختيار والتصميم، وتتسع هذه القيم اتساعًا كبيرًا حيث تشمل الصدق، والاستقامة، وحسن الخلق، والعدل، وتجنب الظلم، وتجنب شهادة الزور، ونشر العلم، وإذاعة الحق، ومواجهة البغي مع تحبيذ العفو والتسامح، والتمسك بالحق وتباعه، والحياء، والتعاون على البر والتقوى، وتجنب الحسد، وترك الفحش من القول، وتوفير الثقة، وتجنب السخرية من الآخرين وغيبتهم، وسوء الظن بهم، والمحافظة على الآخرين وحقوقهم، والإحسان، وكظم

الغيظ، والإخاء، والكرم، والجود، والإيثار، والإخلاص، وتجنب النفاق والرياء، والنظام، والتواضع، وحب الصالحين ومجالستهم، والرفق، والخدمة، والمزاح الحسن في غير معصية، وشكر المعروف وتجنب الزنا وشرب الخمر(علي عبد المحسن ،٢٠٠٣ :١٣٣–١٣٤).

كذلك الوفاء بالأمانة، ونبذ الرذائل، كالغش، والجشع، والكذب، والخيانة، وتحريم الاعتداء، وحماية الأسرة، وتعزيز أواصر الارتباط الشرعي (أحمد مجدي وآخرون ،٢٠٠٨ :٤)، وبر الوالدين، والترابط الأسري، واحترام الآخرين، والاعتدال، واحترام الوقت، والعفة، ومساعدة الآخرين، والانتماء، والتعاطف، والرضا، والطاعة، والمؤاخاة، وحب الآخرين، والسلام، والحرية، والديمقراطية. ومن هنا نجد أن كل هذه القيم الأخلاقية النفيسة تساعد الفرد في أن يصبح إنسانًا صالحًا (حصة عبد الكريم، ٢٠١٧ :٢٧٧، Singh ,2018 : 151).

وهذه القيم الأخلاقية ليست واحدة في جميع المجتمعات البشرية، فهي متباينة وتختلف باختلاف الجماعات الإنسانية، وذلك راجع إلى العوامل الثقافية، والاجتماعية وغيرها التي تؤثر على هذه الجماعات؛ فالقيم التي يعتبرها جماعة ما قيمًا أخلاقية صالحة قد تكون قيمًا سيئة عند آخرين (عبد الرحمن أبو المجد وجميلة بنت فالح ،٢٠١٧ :٧٧ ؛ محمود حسن ومحمد عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ :٢١٦).

وكما تختلف من مجتمع لآخر، فهي تختلف في المجتمع نفسه من عصر لآخر، ومن طبقة اجتماعية إلى أخرى؛ لذلك لا يمكن فصل القيم الأخلاقية عن الزمان والمكان اللذين نشأت فيهما، كذلك تتميز بالثبات والتكرار، ويتفق معظم الناس على إعطائها قدرًا وقيمة في ضوء مبادئ ومعتقدات المجتمع (أشرف أحمد وآخرون ، ٢٠١٥ :٣٤٧ ؛ Turner ,2006: 401)، وتشتق أهميتها ووظائفها من طبيعة وجودها في المجتمع، وهي ضرورة اجتماعية باعتبارها معايير وأهداف نجدها في المجتمعات باختلاف مستوياتها الحضارية (الجموعي مؤمن ،٢٠١٤ :٧٣).

كما أن القيم الأخلاقية تصنف إلى قيم كونية عامة شمولية، وإلى قيم جزئية لا تتصف بعموميتها أو شموليتها. فالمجتمعات الإنسانية مهما اختلفت وتباينت تجتمع على عدد من القيم العليا؛ لأن هذه القيم تتأصل في الطبيعة الإنسانية نفسها، وهذه القيم الكونية العليا موجودة في مختلف أرجاء المعمورة كما في كل الأزمنة، وفي مختلف الثقافات، وهي

قيم يشترك فيها جميع الناس دون استثناء، ويقدرونها ويعلون من شأنها، ويهتدون بها في مسيرة حياتهم الإنسانية (علي أسعد ،٢٠١١ :٩٨–٩٩)، وتحتاجها البشرية كلها على اختلاف الأجناس والأديان لتبني في الأرض حضارتها؛ وذلك لأنها ببساطة تعبر عن جوهر الإنسان، وعن أهليته الإنسانية بوصفه إنسانًا، كذلك من شأنها أن تعزز في الفرد السمات الأخلاقية؛ فتجعلها في الإنسان طبعًا وسجية عفوية، كما أن لها أهمية كبيرة في حياة الإنسان للعيش بسلام.

لذا يجب أن يتعاون الجميع على تأكيد هذه القيم الأخلاقية الأساسية العالمية المشتركة بين جميع البشر، والدعوة إليها، ومتابعة ذلك، كالعدالة والإنصاف، والنظافة، والنظام، والصدق، واحترام الجميع، والمسؤولية عن العمل، والرحمة، والمحبة، والأمانة، والشجاعة، والواجب، والتضحية، والحرية، والمساواة، والسلام، والأمن، والمشاركة، والتسامح، والمصالحة، والرعاية، والشفافية والمساءلة، والموثوقية، والتواضع، والامتنان، والكرم، والحق، والخير، والشرف، والكرامة، واحترام حق الحياة والمحافظة عليها (فوز بنت عبد اللطيف،٢٠١٣ :٦١ ؛ Parihar et al., 2018 ؛علي أسعد،٢٠١١ :٩٨–٩٩ ؛ Singh & Stückelberger ,2017 : 39 ,42).

يتفق الباحثون الاجتماعيون والنفسيون على أهمية منظومة القيم الأخلاقية، ودورها في تقدم الأمم والمجتمعات ونشوء الحضارات، بالإضافة إلى دور الأخلاق في بناء شخصية الإنسان، وتحديد معالم السلوك الإنساني (هناء خالد وعز الدين الخوالدة ،٢٠١٦ :١٨–١٩).

وعلى ذلك يمكن توضيح أهمية القيم الأخلاقية لكلٍّ من الفرد والمجتمع على النحو التالي:

١ – بالنسبة للفرد:

يتميز الإنسان عن غيره من المخلوقات بأنه مدرك للقيم، ولعله لهذا السبب وضع في مكانة سامية لم يبلغها، ولن يصل إليها أي كائن آخر؛ فهذا الإدراك هو الذي أهله لتلك المكانة التي يتقلدها بالفعل (حسام إسماعيل ،٢٠٠٥ :٧٧٩)، كما أن الإنسان لا يحقق جوهره الإنساني إلا في صورته الأخلاقية؛ لأنه الكائن الوحيد الذي يضحي برغباته وميوله من أجل السمو الأخلاقي؛ سعيًا إلى تجسيد قيم الحق، والخير، والجمال، والشرف، والكرامة،

والإيثار، والتسامح، والشجاعة، وكل القيم والفضائل التي تشكل جوهر الحياة الأخلاقية وغايتها (علي أسعد ،٢٠١٣ :٩٢).

إن القيم الأخلاقية عبارة عن مجموعة من المبادئ والمثل العليا والأخلاق التي يتلقاها الفرد، ويتعلمها داخل وسطه الاجتماعي الذي يعيش فيه، وتعد معيارًا مرجعيًا حاكمًا وموجهًا لسلوك الأفراد وتعاملاتهم مع الآخرين في المجتمع الذي ينتمون إليه، إضافة إلي كونها موضحة لما هو صواب وما هو خطأ من الأفعال (أشرف أحمد وآخرون ، ٢٠١٥ :٣٤٧)، وبذلك تكون القيم الأخلاقية هي منتجات ثقافية تصدر عن بنية الواقع الاجتماعي تهتم بترشيد سلوك الأفراد في ضوء القيم الاجتماعية والمثل العليا، وتعد بمثابة محركات سلوكية كامنة لدى الأفراد تدفعهم لممارسة سلوكيات محددة تجاه الأحداث والمواقف (عبد الرحمن أبو المجد وجميلة بنت فالح ،٢٠١٧ :٧٧).

كما أن هذه القيم توفر للمرء صيغة سلوكية تعفيه من مغبة التناقض والصراع، وتقوده إلى العفوية، وهي حلول دائمة للمواقف التي تواجه المرء في مسيرة حياته؛ لأنها تبين له المسارات الصحيحة للسلوك والحياة، والمفاضلات القائمة في شتي ميادين الحياة (علي أسعد ،٢٠١٥ :٤)، بذلك فهي تهيئ للفرد خيارات معينة، فتكون لديه إمكانية الاختيار والاستجابة لموقف معين، وإمكانية أداء ما هو مطلوب منه، ومن ثم تجعله أقدر وأصبر علي التكيف (نهلة علي وآخرون ،٢٠١٦ :٣٤٤).

لذا تعد القيم الأخلاقية من أهم المتغيرات المؤثرة في تشكيل منظومة الشخصية الإنسانية، والمحددة لكل من النسق المعرفي والوجداني والسلوكي للفرد، وهي تمثل إطارًا مرجعيًا تدور في فلكه، وتتمحور حوله، وتتشكل له تصورات الفرد العقلية والنزوعية، كما أنها تمثل جوهر الإنسان الحقيقي؛ فبالقيم يصير الإنسان إنسانًا وبدونها يفقد إنسانيته.

كذلك تعتبر أحد أهم الدعائم الإيجابية في صنع الشخصية المتوازنة فكريًا، وروحيًا، ونفسيًا وجسدياً، إذ إنها أحد الأسس العامة لعملية التوافق الإنساني، كما أنها تلعب دورًا مهمًا أيضًا في تحقيق التوافق النفسي والاجتماعي، وتساعد الأفراد على التمييز بين الخير والشر، وتقلل من مستوي القلق لديهم حيث إنها الموجه والضابط للسلوك الإنساني.

كما أن الالتزام بالقيم الأخلاقية يحقق للفرد السعادة، والثقة، والتفاؤل والرفاهية (أشرف أحمد وآخرون،٢٠١٥ :٣٤٤،٣٤٧)، وراحة البال، والبيئة المبهجة، ونوعية حياة

أفضل، ويوصل إلى امتلاك الفرد لإرادة قوية تمنعه من فعل المنكرات، وتحثه على فعل الطاعات، كما أنها تحقق له الإحساس بالأمان وتعطي له الفرصة في التعبير عن نفسه، بل تساعده على فهم العالم المحيط به، وتوسع إطاره المرجعي في فهم حياته وعلاقاته، وتحقيق الرضا عن نفسه لتجاوبه مع الجماعة في مبادئها وعقائدها الصحيحة (حصة عبد الكريم،٢٠١٧: ٢٧٠-٢٧١ ؛ Shrivastava , 2017 : 104).

٢ - بالنسبة للمجتمع:

من الواضح أن المجتمعات البشرية عند نشأتها كانت تشعر بأن حماية الفرد من حماية الجماعة، وأن تجمع الأفراد فيه سلامة الجماعة، ومن هنا كان الاهتمام بتحصين حياة الجماعة من خلال القيم الأخلاقية التي اتفقت عليها وتوارثتها منذ أمد بعيد، وأصبحت عرفًا ملزمًا لكل فرد في الجماعة، وكان التزام كل فرد من الجماعة بالسعي للتخفيف من مشاكل الآخرين يمثل صورة طيبة للتكافل الاجتماعي، وصيانة، وحفظًا للكيان الذي ينتمي إليه الفرد، ويدور نشاط الجماعة في ظل المصالح المختلفة لأفرادها، باعتبار أن القاعدة هي رعاية المصالح الجماعية، وليس رعاية المصالح الخاصة (نعمات علي ،٢٠١٦: ٢٤٠).

وكلما كان الإطار القيمي يضم مجموعة من المبادئ الأخلاقية الإيجابية، ويبتعد عما هو سلبي، ويرتقي بالنشاط الإنساني بين أفراد المجتمع، يصبح هناك قبول عام، واتفاقات صامتة حول أفكار، ومعارف، ومعتقدات، وطرائق للتفكير، وعادات وأساليب للحياة، وموضوعات جمالية من أجل صالح الفرد والمجتمع. فالقيم الأخلاقية ما هي إلا انعكاس لمنهجية التفكير عند الناس ولأساليبهم التي يفكرون بها في سياق اجتماعي محدد، وفي فترة زمنية معينة (أحمد مجدي وآخرون ،٢٠٠٨: ٤).

وإذا كانت القيم تلعب دورًا رئيسًا في حياة الفرد، فإنها كذلك تعمل على تقدم المجتمع، وتحفظ تماسكه، فهي تزيد من تنمية الإحساس بالمسئولية الاجتماعية، والالتزام والضبط الداخلي، فالقيم الأخلاقية والاجتماعية موجهات وطاقات للعمل الفردي والجماعي؛ فالقيم تضبط سلوك الأفراد، وتؤلف بينهم كوحدة اجتماعية (حسام إسماعيل ،٢٠٠٥: ٧٨٠)، كما تحدد للمجتمع أهدافه ومثله العليا، ومبادئه الثابتة المستقرة التي تحفظ له هذا التماسك والثبات اللازمين لممارسة الحياة الاجتماعية السليمة، وتقيه من الأنانية المفرطة والنزعات والشهوات.

كذلك تساعد المجتمع على مواجهة التغيرات التي تحدث فيه بتحديدها الاختيارات الصحيحة التي تسهل للناس حياتهم، وتحفظ للمجتمع استقراره، وكيانه في إطار موحد، وأيضًا تساعد على التنبؤ بما سيكون عليه المجتمع؛ فالقيم والأخلاقيات الحميدة هي الركيزة الأساسية التي تقوم عليها الحضارات، وبالتالي فهي مؤشر للحضارات (حصة عبد الكريم ، ٢٠١٧ :٢٧٢)، كما تعمل علي ربط ثقافة المجتمع ببعضها البعض، ومقاومة كل أشكال الانحلال والفساد الوافد، وإيجاد نوع من التوازن والثبات الاجتماعي (فؤاد علي، ٢٠٠٧ :٤٠٠).

جـ - مصادر القيم الأخلاقية:

هناك مصادر متعددة للقيم الأخلاقية، فهناك من يعتبر الدين المصدر الأساسي للقيم، وهناك من ينظر إلى المجتمع باعتباره المصدر الوحيد للقيم، وبصورة عامة يمكن إرجاع القيم إلى عدة مصادر (حسام إسماعيل، ٢٠٠٥ :٧٩٠) .

فتعد الأديان السماوية المصدر الأساسي للقيم الأخلاقية، حيث تنظم الأديان السماوية حياة الناس داخل المجتمع عن طريق الشرائع التي تنظيم السلوك الإنساني عن طريق مجموعات الأوامر والنواهي والعبادات، كما أن الدين يعد أساسًا لا يمكن الاستغناء عنه للخلق، وثمة علاقة وطيدة تربط الأخلاق بالدين (علي عبد المحسن ،٢٠٠٣ :١٣٧)، فلقد جاءت الديانات السماوية مليئة بعبق القيم الأخلاقية، فكانت الأخلاق مبتدأ هذه الديانات وخبرها؛ لذا فإن الدين يمتلك قوة هائلة في توليد الأحكام الأخلاقية لدى الأفراد والجماعات (علي أسعد ،٢٠١٣ :١١٤).

كذلك من مصادر غرس الأخلاق والقيم الأخلاقية مؤسسات التنشئة الاجتماعية المتعارف عليها عالميًا، وهي: الأسرة، المؤسسات التعليمية والجامعات، جماعة الرفاق، دور العبادة، النوادي الثقافية والاجتماعية والرياضية، الجماعات المهنية، وسائل الثقافة والإعلام، ووسائل الإعلام الجديد وشبكات التواصل الاجتماعي في العصر الحالي (عبد اللطيف الشيخ ،٢٠١٣ :١٤١ ؛ فؤاد علي ،٢٠٠٧ :٣٩٤–٣٩٦ ؛ نعمات علي ،٢٠١٦ :٢٤٢ ؛ حسام إسماعيل ،٢٠٠٥ :٧٩٠–٧٩٢).

الجامعة كأحد مصادر القيم:

ولما كانت التربية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بأوضاع المجتمع وظروفه الاجتماعية، والسياسية، والاقتصادية، والثقافية، والأخلاقية واللغوية، فإنها إلى جانب ذلك ترتبط في نشأتها وتطورها ووظائفها بالمجتمع، بما يؤكد على أهمية دورها الوظيفي التربوي بالنسبة للمجتمع، فهي تسهم في دعمه وتأكيد مقوماته وقيمه لدى أفراده، وإكسابهم الخبرات والقيم والمهارات التي تمكنهم من أداء أدوارهم في المجتمع، والتربية لا تنعزل في وظيفتها وأهدافها عن القيم؛ فالتربية في ذاتها عملية قيمية (فاطمة عبد الغني ،٢٠١٦ :١٢٥).

وغني عن القول أن الجامعات تعد من أهم مؤسسات المجتمع التربوية، إذ إنها تقع في قمة الهرم التعليمي، وتضم بين جنباتها نخب المجتمع الفكرية والعلمية؛ ولهذا يقع على الجامعات مسؤولية تنمية القيم الأخلاقية (سعد بن ذعار ،٢٠١٣ :٢٩١).

ويؤكد تاريخ الجامعات على أنه بالرغم من مسؤولياتها التعليمية والبحثية، إلا أنها كانت مصدرًا لنشر القيم الأخلاقية ومستودعًا لها في المجتمع المعني، وبالتالي فإن المسئوليات الأخلاقية للجامعات يجب أن تميزها كجهات فاعلة اقتصادية في المجتمع، وكمجتمعات من الأكاديميين والباحثين والطلاب الملتزمين بالقيم الأخلاقية والأكاديمية (Sadlak , 2006 :5).

كما أن تدعيم هذه القيم وتنميتها لدى الأفراد من الوظائف الأساسية للجامعات (محمود حسن ومحمد عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ :٢١٧) فالجامعة مؤسسة مجتمعية تعمل بالمجتمع، وفي المجتمع وللمجتمع، وتلعب دورًا فاعلًا في تكوين المواطن الصالح الواعي المستنير الذي من المفترض أن تتميز شخصيته بالسلوك الأخلاقي الذي توجهه القيم والمبادئ الأخلاقية، وهي تضم بين جنباتها صفوة أبناء المجتمع الذين يعدهم حتى يتبوءوا المناصب والمهن العليا التي تساعده في حركة النهضة والتنمية الشاملة (علي الشخيبي ،٢٠٠٤ :٣٣٣).

وبما أن الجامعة ليست جزيرة منعزلة، ولكنها جزء من المجتمع فلا بد لها أن تمد جسور التعاون والتواصل بينها وبين المجتمع حيث تتفاعل معه، فالجامعة ليس دورها التعليم والتدريس فقط، ولكن الجامعات هي بيوت خبرة في مجالات عدة من خلال ما تقوم بغرسه من قيم اجتماعية، وإنسانية تكسبه القدرة على تحليل الواقع الذي يعيشه، ومواجهته للتحديات والأخطار المحدقة داخليًا وخارجيًا (محمود حسن ومحمد عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ :٢١٧)، خصوصًا في هذا العصر سريع التغيير، حيث تعرض المجتمع الدولي في العقدين الأخيرين

إلى عدد كبير من التغيرات العلمية والتكنولوجية المتسارعة، كما أن هذا العصر الجديد سوف يشهد تغيرًا شاملًا في طبيعة القيم والمعارف، وفي جميع أنشطة الحياة السياسية، والاجتماعية والاقتصادية على جميع الأصعدة، سواء المحلي، أو الإقليمي، أو العالمي (سناء علي، ٢٠١٧ :٩٩ ؛ محمود حسن ومحمد عبد الفتاح ، ٢٠٠٥ :٢١٧ ؛ فاطمة عبد الغني ،٢٠١٦ :١٢٥).

إن وتيرة التنامي المتسارع للمعارف العلمية، وآثار التطورات التكنولوجية، والتقدم الناجم عن تسخير العلم والتكنولوجيا في مجالات عديدة للنشاط الإنساني لم ترسخ القناعة بالتداخل والترابط الوثيق بين الاستخدام النظري للعقل في المعرفة، واستخدامها العلمي في مجال الأخلاق فقط، بل طرحت المسألة الأخلاقية والسلوك الخلقي القويم وراء كل استقرار اجتماعي وتقدم إنساني؛ ولذا تولي المجتمعات المختلفة متقدمة ونامية اهتمامات متزايدة بالقيم الأخلاقية (سامية إسماعيل ،٢٠١٣ :٢٤٧).

كما أن المعرفة ظاهرة إنسانية تتعلق بالإنسان إنتاجًا واستخدامًا، ولكن هناك اعتبارات قيمية يجب أن يدركها الإنسان، وما يمكن متابعته من المعرفة، وما لا ينبغي أن يتابعه منها، وأنه في جميع الحالات فإن الاعتبارات القيمية الخلقية يجب أن تكون المحك الرئيسي في مساعي الحصول على المعرفة، ومن ناحية أخرى فإن استخدام المعرفة ونواتجها يتعين أن تتسم بالسمة نفسها، وذلك من منطلق المعرفة في جوهرها، تستهدف إسعاد الإنسان ورقيه، فإذا تعارضت استخدامات المعرفة مع تلك الاعتبارات القيمية والخلقية فإن تلك المعرفة تصبح لا إنسانية، أو بعبارة أدق تصبح خطرًا على الإنسان وجوهر إنسانيته (فاطمة عبد الغني ،٢٠١٦ :١٤٠).

ومن هنا يمكن القول أنه على الرغم من التطورات والاختراعات في جميع جوانب الحياة، وتغير كثير من القيم والمبادئ العالمية إلا أن الأخلاق كانت وستبقي رمزاً للإنسانية (هناء خالد وعز الدين الخوالدة ،٢٠١٦ :١٨).

٢– أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على المجالات المختلفة:

تم استخدام الثورة الصناعية الرابعة كمصطلح للمرة الأولي ومناقشته بشكل مكثف خلال اجتماع دافوس السنوي للمنتدى الاقتصادي العالمي عام ٢٠١٦ , Prisecaru) (58 : 2016، وقد اقترح المنتدى هذا المفهوم للإشارة إلى التطور الهائل والمتسارع

للتكنولوجيا، وتأثيرها على المجتمع ككل (Lee et al., 2018 :3) ، وعلى الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية التي هي قيد الانطلاق حاليًا.

لقد أحدثت الثورات الصناعية الثلاث السابقة تغييرات كبيرة على الحياة، وقد تميزت كل واحدة منها باختراق تكنولوجي، أو علمي كبير أحدث نقلة في أنماط الاقتصاد والإنتاج، ثم في الحياة الاجتماعية والفردية، وعلاقة الإنسان بالطبيعة والأشياء على مستوي العالم أجمعه (العربية ،٢٠١٨ :١).

فالثورة الصناعية الأولى التي بدأت رسميًا من عام ١٧٦٠ إلي عام ١٩٠٠ اعتمدت على الوقود الحفري، كالفحم الحجري، ومن منجزاتها التكنولوجية الأساسية اختراع الآلة البخارية، أو المحرك البخاري الذي أدى إلى استخدام القطارات كوسيلة النقل الرئيسة في تلك الفترة، كما نتج عن ذلك نمو كبير في صناعة الغزل والنسيج، والحديد والصلب.

وبدأت الثورة الصناعية الثانية في بداية القرن العشرين في الفترة من ١٩٠٠–١٩٦٠، ومن أبرز معالمها الاعتماد على الكهرباء التي أسهمت في تعزيز الإنتاج الضخم، وكذلك البترول كمصدر أساسي للطاقة، واختراع محرك الاحتراق الداخلي الذي أحدث ثورة في صناعة النقل، كالسيارات، والقطارات ذات المحرك، والطائرات، وغيرها.

أما الثورة الصناعية الثالثة فبدأت في عام ١٩٦٠، واستمرت حتى عام ٢٠٠٠، وقد استخدمت مصادر أخرى إضافية للطاقة، وهي الطاقة النووية والغاز الطبيعي، وقد عرفت هذه الثورة باسم "الثورة الرقمية"، ومن مميزاتها ظهور الكمبيوتر الذي أحدث ثورة في تخزين المعلومات، ومعالجتها، والروبوتات وعمليات الأتمتة، كما أحدث انتشار شبكة الإنترنت في كل أنحاء العالم ثورة في عالم الاتصالات، في حين أدى التطور في خوادم الكمبيوتر، وقدرتها المتنامية باستمرار على تخزين المعلومات ومعالجتها إلى صعود المنصات الرقمية العملاقة (فيسبوك_توتير_جوجل، وغيرها) وانتشار مواقع التواصل الاجتماعية التي أثرت على العلاقات الاجتماعية التقليدية، وهكذا كانت الثورة الرقمية أساس الثورة الصناعية الثالثة، حيث أسهمت في تغيير أنماط الاقتصاد والحياة في المجتمعات، وأسهمت في إدخال أجهزة الحاسب الآلي والروبوتات في معظم جوانب التصنيع والاتصالات والتعليم.

أما الثورة الصناعية الرابعة فبدأت مع بداية الألفية الجديدة من عام ٢٠٠٠، ولا تزال هذه الثورة مستمرة حتى الآن، وهي تعتمد على الإنترنت، والطاقة الخضراء، ومصادر الطاقة

المتجددة (العربية، ٢٠١٨: ٢ ؛ Prisecaru , 2016 : 57 ؛ محمد عبد القادر الفقي، ٢٠١٨: ٩–١٢ ؛ بي دبليو سي، ٢٠١٦: ٧).

ومن أهم ملامح هذه الثورة، الإمكانيات غير المحدودة، فهناك مليارات من الأشخاص المتصلين بالإنترنت من خلال الأجهزة المحمولة؛ مما أدى إلى قوة معالجة، وسعة تخزين، ووصول إلى المعرفة غير مسبوق، وسوف تتضاعف هذه الاحتمالات باختراقات تكنولوجية ناشئة، تغطي مجالات واسعة مثل الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، والمركبات المستقلة، والطباعة الثلاثية الأبعاد، والتكنولوجيا النانوية، والتكنولوجيا الحيوية، وعلوم المواد، وتخزين الطاقة، والحوسبة الكمومية، وهذا على سبيل المثال لا الحصر.

العديد من هذه الابتكارات في مهدها، لكنها وصلت بالفعل إلى نقطة انعطاف في تطورها؛ لأنها تبنى على بعضها البعض، وتولد تقنيات أحدث وأكثر قدرة من خلال دمج التقنيات عبر المجالات المادية والرقمية والبيولوجية (Schwab , 2016a :7).

بحسب تقرير لمعهد ماكينزي الدولي بحلول عام ٢٠٢٥ ستكون هناك عشر تقنيات جديدة تغير المشهد الاقتصادي، والاجتماعي، وطريقة العمل والحياة، بل وحتى منظومة القيم ذاتها، وهذه التقنيات العشر هي: الإنترنت المتحرك، الذكاء الاصطناعي، الواقع الافتراضي المعزز، تقنية الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء، الروبوتات المتطورة، التقنيات البيومترية، الطباعة ثلاثية الأبعاد، تقنيات رصد التتابع الجيني، وتقنية البلوك تشين (جورج فهمي ، ٢٠١٧: ٤٩).

تعتمد الثورة الصناعية الرابعة على الثورة الثالثة، وهي الثورة الرقمية التي تحدث منذ منتصف القرن الماضي، ولكن هناك ثلاثة أسباب تجعل تحولات اليوم لا تمثل مجرد امتداد للثورة الصناعية الثالثة، بل وصول ثورة رابعة ومتميزة السرعة، والنطاق، وتأثير الأنظمة، لكن سرعة الاختراقات الحالية ليس لها سابقة تاريخية عند مقارنتها بالثورات الصناعية السابقة (Xu et al., 2018 :91)، فهذه الثورة عكس الثورات الصناعية، حيث تسير بمتوالية هندسية تضاعفية، وليست بمتابعة حسابية خطية، أما من حيث النطاق، فإن حجم تأثير الثورة الصناعية الرابعة على كافة مجالات الحياة متسع وعميق، سواء على المجتمعات، أو الأفراد، أو الأعمال، أو الحكومات، فهي لا تغير فقط من آلية عمل الأشياء، بل تغير الطريقة التي ينظر بها البشر إلى أنفسهم أيضًا.

كذلك من شأن هذه الثورة أن يكون لها تأثير على الأنظمة، حيث إنها سوف تغير النظام القائم، سواء بين أو داخل الدول والشركات والمجتمع ككل (معهد التخطيط القومي، ٢٠١٩ :٢–٣)، فمن شأن الثورة الصناعية الرابعة أن تلقي بظلالها على كافة مجالات الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية، وأن تغير الطريقة التي تتعامل بها القوى الكبرى مع الدول الصغرى، وطريقة تعاملات الحكومات مع مواطنيها والشركات مع موظفيها وعملائها؛ فالتغير الذي تحدثه الثورة الصناعية الرابعة يشمل بنية النظام، وهيكله وعناصره الفاعلة علي نحو تجعله نظامًا قائمًا على تعدد القوي.

كما ستؤثر تلك الثورة على بنية المجتمع، وهيكله، وطبقاته، وذلك بسبب طبيعة التغيرات الهيكلية التي سوف تحدثها الثورة الرابعة، متمثلة في خلق وظائف جديدة، والقضاء على وظائف قائمة (سامي نصار ،٢٠٢٠ :١٤).

لذلك يتوقع العديد من المنظرين أن يكون للثورة الصناعية الرابعة مع التقدم التكنولوجي تأثير كبير على التوظيف، والأعمال التجارية، والصناعة، والتكنولوجيا، والاقتصاد، والتعليم، والإنسانية، والمجتمع، والحياة البشرية ككل (Lee, 2017 :6) .

وفيما يلي توضيح لأهم انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة في بعض هذه المجالات علي النحو التالي:

أ– **مجال التعليم:**

يعد التعليم المناسب وجيد التركيز هو المفتاح لإطلاق جميع الإمكانات التي ستجلبها الثورة الصناعية الرابعة. فإن التقنيات مثل الإنترنت، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، والروبوتات، ووسائل التواصل الاجتماعي تتخطي التخصصات الحالية، وقد خلقت العديد من الفرص والتحديات للتعليم على جميع المستويات في الثورة الصناعية الرابعة.

سيحدث عصر الثورة الصناعية الرابعة تغييرات كبيرة في كيفية تعليم الطلاب، وما يجب أن يتعلمه الطلاب، أما التحديات التي يجب أن يتصدى لها التعليم في المرحلة الرابعة فهي تشمل التدريس، والتعلم، والبحث، وتطوير المناهج (Ilori & Ajagunna ,2020 :3- 4) .

لذلك فإن الثورة الصناعية الرابعة ينبغي أن تقابلها ثورة في التعليم، وليس مجرد تطوير أو تغيير، حيث أكدت دراسات عديدة على أنه يوجد ارتباط وثيق بين التعليم، والتدريب،

والبحث العلمي، ومواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وهو ما يتطلب ضرورة أن يستوعب التعليم آفاق تلك الثورة، والتوافق والتكيف مع معطياتها بمنظومة تعليمية متكاملة (جمال الدهشان ،٢٠١٩أ :٣١٧٣).

كما أنه نظرًا لوجود علاقة بين تنافسية الثورة الصناعية الرابعة بمفهومها الأساس، وما يكتسبه العنصر البشري من معارف ومهارات متطورة وتأهيل مناسب، فإن ذلك يفترض إرساء نظم تعليمية متطورة توفر قوى بشرية قادرة على رفع مستوى تنافسية الاقتصاد؛ لأنه من دون ذلك ستفرز هذه النظم، وخاصة منظومتي التعليم العالي والتعليم الفني والتدريب المهني مخرجات تقود الاقتصاد بالضرورة إلى توليد بطالة هيكلية بدلًا من توليد فرص عمل تنافسية وقدرات شبابية إبداعية وابتكارية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، ٢٠١٧ :١–٢).

لذلك ينبغي تصميم المناهج الدراسية من مستويات الطفولة المبكرة بدمج تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في التعليم والتعلم حتى يدرك الأطفال إمكانات هذه التقنيات من العصور المبكرة (Nordin & Norman , 2018 :2) ، كما فرضت الثورة الصناعية الرابعة طرق تعليمية مختلفة تعتمد على نشاط المتعلم والمرح الذي يكتنف العملية التعليمية، كما أنها تركز على إدراك المتعلم لكافة ما يتعلمه عن طريق مشاركته في العمل، واللعب، والقيام بالمشروعات التي يكون فيها نشطًا حاضر الذهن (أسماء أحمد، ٢٠١٩ : ٢٩٣٨).

كذلك أساليب التدريس التقليدية يجري استبدالها اليوم بمناهج مبتكرة تدعمها التكنولوجيا، ما لا يلزم الطلاب والمعلمين بالتقيد بحدود الفصول التقليدية. فلا شك أن تقنية الذكاء الاصطناعي يمكن أن تلعب دورًا محوريًا في أساليب التعليم لدى المؤسسات المجهّزة بها، حيث تستحدث أجهزة مصممة لتعليم الطلبة استنادًا إلى مناهج دراستهم الخاصة عن طريق الواقع الافتراضي، والمحاكاة التفاعلية، واستخدام أجهزة الواقع المعزز لتوفير معلومات أكثر ثراءً وتفاعلًا، ونقل المعرفة بطريقة أكثر وضوحًا، هذا بالإضافة إلى روبوتات الذكاء الاصطناعي (طلال أبو غزاله، ٢٠١٨: ٧٧ ،٧٩،٨١). كما يتم دعم تعلم الطلاب جيدًا من خلال السبورة الذكية، والجداول الذكية، والكتب المدرسية الرقمية، والأدوات القابلة للارتداء(Ilori & Ajagunna ,2020 :5) .

في عالم رقمي مترابط سيحتاج موظفو المستقبل إلى عقلية عالمية؛ لذا يجب على المدارس والمعلمين تكييف التعلم لأخذ ذلك في الاعتبار؛ لإعداد الطلاب وتعليمهم وفق منظور عالمي، وتدريس لغات الأسواق الناشئة، وسيصبح المعلمون مرشدين لمساعدة الطلاب من أجل تيسير عملية التعلم، وتوضيح الاستفسارات الخاصة بهم (Marr, 2019).

لقد عزز ظهور الثورة الصناعية الرابعة من مسؤولية مؤسسات التعليم العالي والجامعات، ودورها في تقديم المعرفة المتطورة في الأوساط الأكاديمية، حيث تحتاج إلى أن تكون مجهزة بتغيير الاتجاه نحو نهجها في تعليم الأجيال الناشئة (الجيل زد gen-Z).

يحتاج الأكاديميون والطلاب إلى التكيف مع الاتجاه المتغير والمعارف والمهارات الجديدة القائمة على النظام الفيزيائي السيبراني كجزء من حياة الجميع، كما يحتاج الجيل الجديد إلى التركيز بسرعة هائلة على التطورات الناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة، والحصول على معرفة شاملة للتطبيق حيث سيكون هناك تغيير في الطريقة التي يعيش ويتفاعل ويعمل بها الإنسان (D'Souza & Mudin , 2018 :1-2) ، فلم يعد الهدف هو تدريب الخريجين الذين لديهم وظائف، ولكن تدريب المواطنين العالميين المبتكرين والمبدعين في قدرتهم على اكتساب التكنولوجيا المتقدمة (Hanh , 2018 :23).

لذلك يجب إجراء تغييرات على التعليم بعد المرحلة الثانوية لإعداد الطلاب للثورة الصناعية الرابعة بشكل ملائم؛ لأن في المستقبل سيكون هناك الكثير من التغييرات في طرق التدريس والتعلم، ومحتوى التدريس، وأدوار المحاضرين والطلاب ; Marr ,2019) Shahroom & Hussin, 2018 :317).

كما سيصبح تعليم الفنون الحرة ذا أهمية متزايدة في القرن الحادي والعشرين؛ لأن اقتصاد الأتمتة يتطلب أكثر من أي وقت مضى أن يطور الأفراد المرونة المعرفية، وعادات العقل التي تسمح بالتعلم مدى الحياة، حيث تكون القدرة على تعلم مهارات جديدة ، وقبول الأساليب الجديدة، ومواجهة التغيير الاجتماعي المستمر، أمرًا ضروريًا في الثورة الصناعية الرابعة (Lewis , 2018 : 15).

كذلك يجب تطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جميع المجالات بغض النظر عن مستويات الدخل أو العمر أو الجنس. فليس هناك شك أن كل عامل في المستقبل سيحتاج إلى بعض المهارات التقنية (Marr,2019) ؛ لذلك ستكون هناك حاجة

إلى تغييرات كبيرة وجوهرية في منهج العلوم والتكنولوجيا للسماح للطلاب بتطوير القدرات في المجالات الناشئة بسرعة من علم الجينوم، وعلوم البيانات، والذكاء الاصطناعي، والروبوتات، والمواد النانوية.

ومن أجل نجاح الطلاب كأعضاء في المجتمع، وكموظفين في عصر الثورة الصناعية الرابعة، وبسبب تقارب الإنسان والآلة يتطلب هذا بالضرورة المزيد من التدريس متعدد التخصصات، وسيتطلب المنهج التعليمي الجديد للثورة الصناعية الرابعة إلى تقليل الانقسامات بين العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية من ناحية، والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من ناحية أخري؛ لإنشاء نظام تعليمي أكثر تكاملًا، وإنهاء الاستعمار في المناهج (Adam, 2018 :1 ; Penprase , 2018 : 217 , 222 ; Xing & Marwala , 2017 :1) .

يتماشي ذلك مع فكرة الانتقال من مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM إلى مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM، التي تم نشرها على نطاق واسع، وذلك على أساس أنه من الأفضل الجمع بين عقلية الفنان أو المصمم وعقلية العالم أو التقني، وهذا لن يشجع فقط الإبداع والتفكير النقدي، بل يجب أن يمنح الفرصة لتصور التصاميم والابتكارات إلى حد بعيد، وعلى نطاق واسع. يمكن للطلاب الذين يتبنون مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM متابعة وظائف كمطورين للألعاب، ومهندسين معماريين معاصرين، ومصممي روبوتات، وفنانين ثلاثي الأبعاد (Ilori & Ajagunna ,2020 :7).

وبالمثل يحتاج أعضاء هيئة التدريس بالإضافة إلى المعرفة المهنية إلى توسيع معرفتهم بالعلوم الاجتماعية، وتكنولوجيا المعلومات، وإدارة الشبكات وما إلى ذلك، كما يجب تدريب العلماء والتقنيين في بيئة متعددة التخصصات، حيث يجب أن يفهم علماء التكنولوجيا العلوم الإنسانية والاجتماعية، والعكس بالعكس (Xing & Marwala , 2017 : 4 ; Hanh , 2018 :28).

كما يجب أن تتضمن أي استراتيجية تعليمية فعالة في المرحلة الرابعة من التعليم أنماطًا وأساليب تعليمية جديدة، منها التعليم الهجين، والفصول الدراسية المعكوسة والتعليم الإلكتروني، والتعليم الافتراضي، والمساقات المفتوحة عبر الإنترنت. فمن خلال نظام شبكي

مرن يتيح للمتعلمين تجربة التعلم في الفضاء الإلكتروني، والذي يمكن من التفاعل في ظروف العالم الحقيقي؛ مما سيجعل بيئات التعلم أكثر كفاءة للطلاب، ويمكنها التكيف مع تنوع الطلاب أثناء إعدادهم.

سيتم تطبيق النماذج التعليمية الجديدة، مثل الفصول الافتراضية، والمعلمين الافتراضيين، والأجهزة الافتراضية، وتقنيات الواقع المعزز، كالأجهزة القابلة للارتداء، والمختبرات والمكتبات الافتراضية وما إلى ذلك بدعم من الأجهزة الذكية (Xing & Marwala , 2017 : 3-4 ; Hanh , 2018 :25 ,28 ; Penprase , 2018 : 219).

ويمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تطوير استراتيجيات جديدة للتعلم، مثل التعلم التشاركي، والتعلم الشخصي من خلال بناء مجتمعات التعلم، التي تعد أحد أكثر الجوانب ثورية في التعلم التشاركي المدعوم باستخدام الحاسوب؛ حيث لا يتواجد المتعلمون جسديًا في نفس المكان، ويمكنهم التعلم بشكل تشاركي من بعد، ويمكن للتعلم الشخصي أن يساعد المتعلمين في بناء بيئات التعلم الخاصة بهم، باستخدام استراتيجيات وأدوات مختلفة (سامي نصار ،٢٠٢٠ : ٢٠).

كما يجب أن تتضمن هذه الاستراتيجيات التعليمية الجديدة أيضًا على قدم المساواة دراسة عميقة للحالة البشرية، والطرق التي تؤثر بها التقنيات الجديدة والقوة الاقتصادية المتغيرة على الناس من جميع المستويات الاجتماعية، والاقتصادية، والتهديدات الموجودة في عالم يزداد ترابطًا في طريقة تعزز التفاهم العميق بين الثقافات والاحترام الدائم للحرية وحقوق الإنسان.

تتطلب مثل هذه الأساليب مناهج متعددة التخصصات وعالمية، كما تعمل هذه الأساليب على تعظيم تنمية المهارات الشخصية وبين الثقافات، والتي ستكون سمة مميزة لمكان العمل في الثورة الصناعية الرابعة في المستقبل (Penprase , 2018 : 219)، مع التأكيد على أنه عندما يتم تعليم الطلاب وفقًا للثورة الصناعية الرابعة يجب الحفاظ على السمات الأساسية للبشر، ومعاييرهم الأخلاقية، وطريقة حياتهم (Elayyan ,2021:24) .

وفي نفس الوقت مازالت هناك حاجة لمساعدة الطلاب على فهم القيم التي ستساعد على تعلم كيفية استخدام هذه التكنولوجيا الجديدة أخلاقيًا ومعنويًا (Marr,2019). فالحق في تلقي التعليم أو الوصول إلى المعلومات حول التقنيات الجديدة وآثارها الأخلاقية سييسر

أن يفهم الجميع الفرص والمخاطر، ويتم تمكينهم من المشاركة في عمليات اتخاذ القرار التي تشكل مستقبل البشر بشكل حاسم (European Commission , 2018 :17-18) .

لذلك يتمثل أحد متطلبات التصميم الأخرى للتعليم خلال الثورة الصناعية الرابعة في تضمين طبقة قوية من التفكير الأخلاقي والوعي بين الثقافات والتفكير النقدي للتمكين من التطبيق المدروس والمستنير للتقنيات المتطورة بشكل كبير، كما يجب أن يكون خريجو أي تعليم عالٍ في الثورة الصناعية الرابعة قادرين على النهوض بالثقافة المادية للعالم المستقبلي، مع خلق ثقافة تعمل على تطوير التقنيات بشكل مستدام وأخلاقي.

ستعمل كل هذه الأشكال الجديدة من التعليم في عصر الثورة الصناعية الرابعة على إعداد الطلاب وأعضاء هيئة التدريس للقيام بأدوار قيادية في عالم سريع التغير، مع منهج دراسي يطور كلًّا من التمكن التقني والوعي العميق بالمسؤولية الأخلاقية تجاه حالة الإنسان (Penprase , 2018 : 220 , 225).

كذلك يجب عكس منطق أنظمة التعليم بحيث يكون النظام هو الذي يتوافق مع المتعلم وليس المتعلم مع النظام، وهذا هو جوهر التخصيص؛ فمن خلال استخدام أنظمة الكمبيوتر والبيانات الضخمة سوف يتم تصميم البرامج، وتصميم المنهج أيضًا؛ ليكون أكثر تنوعًا وأكثر استجابة لاحتياجات المتعلمين، وسيكون التدريس أكثر تخصيصًا، حيث يتم تنظيم التدريس لكل متعلم بالطريقة الأكثر فعالية. فمن خلال نظام التعلم عبر الإنترنت سيتم جمع البيانات لكل فرد، ومع تراكم كميات كبيرة من البيانات على المتعلمين الأفراد (المدة، الطرق، مسارات التدريب، مستويات التفاعل، نتائج التعلم، وغيرها) توفر خوارزميات التعلم الآلي طريقة التدريس المناسبة لكل منهم (Marr , 2019 ; Hanh , 2018 : 29 ; Shahroom & Hussin, 2018 :317) .

خلال الثورة الصناعية الرابعة ستصبح المؤهلات الجامعية أقصر وأكثر تركيزًا، وستوفر الكليات مزيدًا من التعليم مدى الحياة بمؤهلات ما بعد التخرج المعيارية طوال الحياة العملية للأفراد . فقد كتب ألفين توفلر في كتابه "صدمة المستقبل": إن الأميين في القرن الحادي والعشرين لن يكونوا أولئك الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة، ولكن أولئك الذين لا يستطيعون التعلم، أو لا يستطيعون التخلي عما تعلموه، أو لا يستطيعون إعادة التعلم؛ لذا فإن رعاية المتعلمين الأكفاء مدى الحياة تصبح متطلبًا ضروريًا (Marr, 2019) .

وفي هذا الإطار تتسع النظرة للتعلم؛ بحيث يستغرق حياة الفرد طولًا وعرضًا وعمقًا، وبحيث يصبح التعلم "مدي الحياة" مبدأ مؤسسًا تنتظم في إطاره كافة أشكال التعليم، والتعلم النظامي، وغير النظامي واللانظامي التي يتعرض لها الأفراد طوال حياتهم، والتي يشتبكون من خلالها مع قضايا حياتهم الشخصية والاجتماعية، ويتكامل فيها التعلم مع العمل مع مقتضيات السياق الاقتصادي والسياسي والاجتماعي (سامي نصار ،٢٠٢٠ : ١٨).

ومن هنا يمكن القول أنه قد آن الأوان للتوقف بشأن التفكير في إيجاد مؤسسات جديدة يمكن أن تحتوي كل أنواع التعليم وتحقق أهدافه، حيث الهدف منها ليس مجرد الحصول علي الشهادة الرسمية التي تصدرها أو الدرجة العلمية التي تؤهل لها، ولكن تعترف أيضًا بكل أنواع المعارف والمعلومات والكفايات المتراكمة لدى المتعلم دون توقف أمام من أين اكتسبها، ولا كيف تعلمها، والتأكيد على أن الهدف الأساس للتعليم في هذا العصر هو تمكين الطلاب من أن يتعلموا كيف يتعلمون (نادية جمال الدين، ٢٠١٨ :٥٦–٥٧).

كذلك بالرغم من أن التقنيات الجديدة تخلق فرص عمل جديدة، إلا أنه في الوقت نفسه ستحدث عمليات نزوح للوظائف أيضًا، وسيؤثر هذا السيناريو إلى حد كبير على مهارات العاملين في المستقبل التي تحتاج فيها المهارات إلى قابلية التبادل والقابلية للتكيف بما يكفي لاستخدامها في بيئات العمل المتنوعة التي تتطلب مجموعة مهارات مختلفة (Nordin & Norman , 2018 :2)؛ لذلك يواجه الشباب مستقبلًا يتعين عليهم فيه إعادة التدريب والمهارة بطريقة سلسة طوال حياتهم العملية.

تتطلب هذه الفترة بعض المهارات التي لا تتطابق تمامًا مع المهارات المطلوبة في الثورة الصناعية الثالثة، حيث كانت تكنولوجيا المعلومات هي المحرك الرئيس؛ فمع تقدم الاقتصاد العالمي نحو اعتماد حلول الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، ولمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة ستزداد أهمية مجموعة من المهارات الناعمة لدي الشباب؛ لتمكنهم من التكيف، سواء كان ذلك للاستجابة لمتطلبات الوظيفة، أو مع التقلبات المتوقعة في سوق العمل، أو التحول إلى مسار وظيفي جديد.

كما ستنمو المنافسة على الموظفين الذين لديهم المهارات النادرة المطلوبة لتنفيذ التكنولوجيا الجديدة وإدارتها والعمل معها، وسيكون الاتجاه الأساسي لمستقبل العمل هو التحول نحو مسارات مهنية أقل خطية وأكثر اختلاطًا؛ لذلك فإن تطوير هذه المهارات أمر

حيوي لأي شاب يرغب في أن يظل ذا صلة في مكان العمل الذي يصبح آليًا بشكل متزايد (Infosys , 2016 :23 ; Adam , 2018 :1 ; Xing & Marwala , 2017 :1) .

إن هذه المهارات الناعمة سوف تزداد في القيمة كلما نضج الذكاء الاصطناعي؛ لذلك يجب أن يسعي التعليم العالي في عصر الثورة الصناعية الرابعة بجانب تدريس التقنيات والتطبيقات الناشئة إلى غرس وتنمية هذه المهارات الجديدة للمتعلم . لقد أوضح المنتدى الاقتصادي العالمي في تقريره "مستقبل الوظائف" أن هناك عشرة مهارات أساسية هامة يحتاجها أفراد القوي العاملة للمستقبل في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وهي: حل المشكلات المعقدة، التفكير النقدي، الإبداع، إدارة الأفراد، العمل مع فريق، الذكاء العاطفي، الحكم وصنع القرار، خدمة التوجيه، التفاوض، والمرونة المعرفية.

كما أوضحت دراسات أخرى أهمية مهارات التواصل اللفظي وغير اللفظي، ومهارات العرض، وضبط النفس، والتعاطف، والتنظيم الذاتي، والمثابرة، والذكاء الاجتماعي، والثقة الأكاديمية، والقدرة على التكيف، والتنقل الوظيفي، والتنقل عبر الاختلافات الثقافية العالمية، وأخلاقيات العمل، والبرمجة، والتفاعل الرقمي، والمهارات التي لازالت في طور النشوء، مثل تطوير تكنولوجيا التعاملات الرقمية "بلوك تشين"، وغيرها.

كذلك تمكين الأفراد من القدرة على اتخاذ أنواع القرارات الأخلاقية، هذا بالإضافة إلى التأكيد على السلوكيات والسمات والقيم، مثل الأعمال الخيرية، والإحسان، والامتنان، والنزاهة؛ لذلك يمكن القول استنادًا إلى الوضع الراهن يجب على القوى العاملة تعزيز مهاراتهم التكنولوجية، ومواطنتهم الرقمية، ومهاراتهم التقليدية بشكل كبير، وبمعني آخر تعزيز مهاراتهم متعددة التخصصات؛ مما سوف يعد الطلاب بشكل أفضل لمكان العمل للثورة الصناعية الرابعة الناشئة (سامي نصار ،٢٠٢٠ : ١٧ ؛ مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة،٢٠١٧ :٢٨ ؛ محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩ : ٢٢ ،٢٥ ؛ Lee, 2017 : 7 ; Gray , 2016 ; Adam , 2018 :1 ; Ilori & Ajagunna ,2020 :5 ,9 ; Penprase , 2018 : 220 ,225).

كما أشارت بعض الدراسات أن وظائف المستقبل ستكون تلك التي لا تستطيع الآلة القيام بها؛ لأن هناك بعض المهارات التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي والروبوتات الحصول عليها، فلا يزال البشر متميزين في المهارات البشرية ذات القيمة العالية؛ فمن الممكن أتمتة

العمل وأنسنة الوظائف من خلال مجالات رئيسة، يتغلب البشر فيها على الآلات في المدى المنظور، وهي: الشئون الخلاقة، مثل الاكتشاف العلمي، والكتابة الإبداعية، والتخيل، وريادة الأعمال، والقيادة، والأحكام التقديرية، ونقل المعرفة.

وكذلك البراعة البدنية والحركة الرياضية، وتطبيق الخبرة البشرية والعناية بذوي الاحتياجات الخاصة، وهذه الأخيرة هي أمور إنسانية يري العلماء أن الروبوتات والأتمتة ستظل بعيدة عنها نظرًا إلى طبيعتها الخاصة؛ لذلك يحتاج النظام التعليمي للمستقبل إلى تطوير هذه القدرات الكامنة في الإنسان، بحيث تكون مجهزة للشراكة مع الآلات في المستقبل بدلًا من التنافس معها (محمد سامي ، ٢٠١٨ :٣٩ ؛ إلياس فسفكس، ٢٠١٩ : ١١ ؛ فواز العنزي ، ٢٠١٨ : ٩٢ ؛ Marr, 2019 ؛ العربية ،٢٠١٨ :٤).

ب - تطوير الصناعة وتحقيق النمو الاقتصادي:

إن العوامل المهمة التي تؤثر على النمو الاقتصادي لبلد ما هي الموارد البشرية، والموارد الطبيعية، والتنمية التكنولوجية، والعوامل الاجتماعية والسياسية، ومع ذلك أصبحت التكنولوجيا تدريجيًا أهم العوامل فيما بينها. في هذه العملية ستتمتع البلدان التي تحصل عليها بشكل صحيح بنمو قوي في الناتج المحلي الإجمالي، حيث يلعب الاختلاف في الجوانب التكنولوجية بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية دورًا رئيسًا في تغيير الإنتاج وتقسيم الثروة (Singh et al., 2018: 7).

على المستوى الاقتصادي أصبح للثورة الصناعية الرابعة تأثيرات على مستوى الإنتاج، وأسواق المال، والأعمال، والاقتصاد إلى جانب التأثيرات العلمية والصحية، وخاصة في ظل تصاعد العولمة التنافسية التي تفرض على الشركات أن تعزز مواردها بشكل مستمر؛ لتمكن منتجاتها من الاستحواذ على الأسواق، وكذلك الابتكارات الرقمية التي تسمح للمؤسسات بجمع البيانات في الوقت الفعلي، وأيضًا ظهور نمط جديد من المستهلك الرقمي المتعلم الذي يطالب بمنتجات متزايدة على المستوى الشخصي (عادل عبد الصادق، ٢٠١٩).

كذلك سوف تمكن الثورة الصناعية الرابعة من تحول الاقتصادات الحديثة لتصبح أكثر ابتكارًا، وبالتالي زيادة الإنتاجية، ومن المتوقع أن يؤدي استخدام التقنيات الحديثة، مثل السلاسل الرقمية، والأنظمة الذكية، والإنترنت الصناعي إلى تسريع الابتكارات حيث يمكن تنفيذ نماذج الأعمال الجديدة بشكل أسرع.

كما أن الثورة الصناعية الرابعة ستحدث ثورة في الصناعات بشكل كبير، وستخفف عبء التحديات الحالية للمصنوعات من أجل جعل الشركات أكثر مرونة واستجابة لاتجاهات الأعمال (Morrar et al., 2017 :14 ; Xing & Marwala , 2017 :11) ، كما ستنخفض تكاليف النقل والاتصالات وستصبح سلاسل التوريد العالمية أكثر فعالية، وسوف تقل تكلفة التجارة، كما سيتم فتح أسواق جديدة تدفع عجلة النمو الاقتصادي (عبد الله بن صادق ، ٢٠٢٠ :٢٣).

فبإمكان كل من الطباعة ثلاثية الأبعاد التي يمكنها أداء مجموعة متنوعة من المنتجات والمكونات، وفتح مستوى غير مسبوق من تفصيل السلع لتناسب الاحتياجات الفردية لكل شخص؛ وأيضًا الجيل الجديد من الروبوتات، وتكنولوجيا النانو، والهندسة الوراثية، والتكنولوجيا الحيوية، وإنترنت الأشياء؛ تقديم المنتجات والخدمات بتكاليف منخفضة للغاية، وتغيير عمليات الإنتاج ونتائجها بشكل كبير(Prisecaru , 2016 :58) ؛ جورج فهمي، ٢٠١٧ : ٤٩).

ومن السمات المميزة للثورة الصناعية الرابعة في هذا المجال رقمنة وتكامل سلاسل القيمة الرأسية والأفقية؛ فهي ببساطة تلخص تحولًا نموذجيًا من الإنتاج "المركزي" إلى "اللامركزي"، حيث لم تعد الآلات تعالج المنتج فحسب، ولكنها مدمجة بسلاسة في شبكة المعلومات وشركاء الأعمال والعملاء. بمعنى آخر، تم التأكيد على فكرة الرقمنة المستمرة، وربط جميع الوحدات الإنتاجية في الاقتصاد في عصر الثورة الصناعية الرابعة (Xu et al., 2018 :92).

وذلك حيث ترتبط الصناعة ٤,٠ بما يسمى "المصنع الذكي"، وفي هذا المصنع يمكن تطوير نسخة افتراضية من العالم المادي، ويتم صنع القرار اللامركزي من خلال التقنيات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، كما يمكن للأنظمة الفيزيائية التعاون والتواصل مع بعضها البعض، ومع البشر في الوقت الفعلي، وكل ذلك يتم تمكينه بواسطة إنترنت الأشياء والخدمات ذات الصلة (Morrar et al., 2017 : 13).

يتوقع الخبراء أن يغير إنترنت الأشياء الكيفية التي تعمل بها الشركات، وأن تحدث ثورة مرتقبة في جميع مراحل العمل، من تصنيع وبيع المنتج إلى خدمة العملاء ذاتية الإدارة،

بل سيمكن ربط جميع المنتجات بالشبكة الرقمية؛ مما يعني أنه يمكن أن تتم مراقبتها عن بعد حتي بعد أن تصبح في حيازة المشتري.

إن هذا التتبع للمنتجات سيمكن الشركات المنتجة من تحسين المنتج والخدمات المقدمة للعملاء، من خلال رصد كيفية استخدام المواد والمنتجات، والتنبؤ الدقيق بمواعيد صيانتها، وتقليل تعرض السلع الاستهلاكية إلى الملوثات، والعوامل البيئية التي تؤثر في جودتها أو صلاحيتها، وفي ضوء البيانات والمعلومات الموثوقة التي جمعتها بفضل تكنولوجيا إنترنت الأشياء (حنان عواد ، ٢٠١٨ :٤٢).

كما تعمل الابتكارات التكنولوجية على توليد فرص عمل إضافية، حيث يؤثر الابتكار التكنولوجي والأتمتة بشكل إيجابي على الإنتاجية؛ مما يقلل التكاليف والأسعار، وهذا من المرجح أن يزيد الطلب على المنتجات، وبالتالي زيادة الإنتاج والعمالة. تؤدي مكاسب الإنتاجية إلى زيادة إجمالية في النمو الاقتصادي والدخل؛ مما يؤدي إلى زيادة الطلب على كل من المنتجات والخدمات الجديدة والقائمة. فعلى سبيل المثال، أدى ارتفاع الدخول إلى زيادة الإنفاق على الأنشطة المتعلقة بالترفيه، مثل: السفر، أو تناول الطعام، والرعاية الصحية؛ مما أدى إلى توفير المزيد من فرص العمل في هذه الصناعات (Singh et al., 2018 : 7) . أيضًا تعمل على توفير وظائف جديدة ترتبط بالمجالات الجديدة التي تتيحها الطابعات الثلاثية الأبعاد للتصميم والإنتاج، وبرمجة الروبوتات والأنظمة الذكية (عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩).

بالإضافة إلى ذلك، تقلل الثورة الصناعية الرابعة من الحواجز أمام الشركات والأفراد لتكوين الثروة، حيث تؤدي إلى تقليص الحواجز بين المخترعين والأسواق بسبب التقنيات الجديدة، مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد للنماذج الأولية، ورفع مستويات الدخل عن طريق السماح لأصحاب المشاريع بتنفيذ أفكارهم الجديدة، وإنشاء شركات صغيرة بتكاليف تشغيل منخفضة، كما يمكن لرجال الأعمال تحقيق المنتج "بالواقع" من خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد، دون قيود الوقت التقليدية التي توجد غالبًا مع أساليب النماذج الأولية التقليدية (Xu et al., 2018 :92 ; Schwab , 2016b).

كما تمكن الثورة الصناعية الرابعة المنافسين المبدعين والمبتكرين الجدد، بفضل إمكانية الوصول إلى المنصات الرقمية العالمية للبحث، والتطوير، والتسويق، والمبيعات،

والتوزيع من الإطاحة بالمنافسين الحاليين الراسخين بشكل أسرع من أي وقت مضى من خلال تحسين الجودة، والسرعة، أو السعر؛ فتتيح هذه المنصات التكنولوجية التي يسهل استخدامها بواسطة الهاتف الذكي إنشاء طرق جديدة تمامًا لاستهلاك السلع والخدمات في هذه العملية، كما تتضاعف أعمال المنصات الجديدة هذه بسرعة في العديد من الخدمات الجديدة، بدءًا من غسيل الملابس إلى التسوق، ومن الأعمال المنزلية إلى مواقف السيارات، والسفر (Schwab , 2016b).

ستعمل الثورة الصناعية الرابعة على تمكين الشركات الصغيرة والمتوسطة، فهناك العديد من هذه الشركات محدودة في قدرتها على النمو بسبب نقص فرص الحصول على التمويل والخدمات التجارية والمعلومات، والقيود على الوصول إلى الأسواق خارج حدودها المباشرة، ومع ذلك فإن ظهور الأسواق الرقمية والخدمات عبر الإنترنت يمكن أن يمكّن الشركات الصغيرة والمتوسطة من التداول بطرق جديدة، وربطها بالأسواق الإقليمية العملاقة بدلًا من العملاء المحليين فقط.

كما ستحدث تقنيات مثل "سلسلة الكتل" block chain ثورة في المدفوعات والخدمات اللوجستية؛ مما يمكّن الشركات الصغيرة من التفاعل على أساس موثوق به على الرغم من عدم مقابلة بعضها البعض أبدًا، وهكذا تعد الثورة الصناعية الرابعة بإطلاق عالم من المعاملات الصغيرة (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :8) .

حتى الآن كانت المكاسب الرئيسة للشركات الصناعية في كثير من الأحيان في تحسين درجة الأتمتة، ولكن في العصر الصناعي الرابع مع تقدم أكثر في مجال الذكاء الاصطناعي ستكون هذه الأتمتة أكثر ذكاءً وقدرة على التكيف والتعلم الذاتي، والإنتاج ذاتي التنظيم الذي يمكن تكييفه مع متطلبات العملاء الفردية (Xu et al., 2018:92) ؛ وذلك نظرًا للتحولات الكبيرة أيضًا في جانب الطلب، حيث تجبر الشفافية المتزايدة، ومشاركة المستهلك، والأنماط الجديدة لسلوك المستهلك التي تعتمد بشكل متزايد على الوصول إلى شبكات الهاتف المحمول والبيانات الشركات على تكييف الطريقة التي تصمم بها المنتجات والخدمات وطريقة تسويقها وتقديمها (ecb & World Economic Forum , 2018 : 2) .

فيمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد الشركات على فهم عملائها الفرديين بشكل أفضل، وبالتالي تطوير المزيد من المنتجات المصممة خصيصًا لتلبية احتياجاتهم الخاصة، ومن المرجح أن تلعب المرونة المتزايدة للمصانع الذكية دورًا حاسمًا في هذا الصدد، حيث إن معرفة العميل بشكل أفضل تؤدي أيضًا إلى استراتيجيات أكثر فردية للمبيعات والتسويق؛ ونتيجة لذلك تبدو هذه الفوائد لصالح الشركات في العصر الحديث، أما الفوائد بالنسبة للمستهلكين فهو زيادة تنوع المنتجات المقدمة لهم (World Economic Forum , 2019 :5).

ومن هنا يمكن القول إن الثورة الصناعية الرابعة قد تعيد تشكيل توقعات العملاء وجودة المنتجات والخدمات (Lee et al., 2018 : 4)، وتفرض ضرورة الاهتمام برغبات العملاء والمستفيدين وتفضيلاتهم وآرائهم بشأن المنتجات والخدمات؛ لأنهم يقودون الاقتصاد وتوقعاتهم، ورضاهم أمر حتمي لاستمرار الخدمات والمنتجات (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ :٢٣٥–٢٣٦).

جـ - المساهمة في تحسين صحة الإنسان:

تتطور الثورة الصناعية الرابعة في كل قطاعات الحياة، ليس فقط في الاتصالات، والسيارات، والطاقة، وخدمات التصنيع، والأمن، والطاقة الحيوية، ولكن أيضًا في مجالات الطب والروبوتات (Sung ,2018 :4) ، حيث تمثل تكنولوجيا النانو أحد المكونات الرئيسة للثورة الصناعية الرابعة، وتلعب دورًا مهمًا في مجال تحسين صحة الإنسان، وقد احتل القطاع الصحي رأس قائمة اهتمامات تلك التكنولوجيا؛ فظهر " طب النانو" الذي حقق ثورة شاملة في مفاهيم طرق العلاج التقليدية، وتطوير تقنيات التشخيص، والكشف المبكر عن الأمراض والأورام، هذا بالإضافة إلى العقاقير النانوية، التي تتصدر قمة العقاقير الطبية من حيث الكفاءة والأمان (محمد شريف ، ٢٠١٨ : ٣١).

فروبوتات النانو يمكن إدخالها إلى مجرى الدم لإعادة برمجة الجينات أو العمل كخلايا دم بيضاء فائقة الذكاء بما يعزز من الحفاظ على الحالة الصحية للأفراد (عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩)، كما أن استخدام المواد الحيوية الجديدة والإلكترونيات الدقيقة والطباعة الضوئية يمكن أن يساهم في صنع روبوتات دقيقة، يمكن استخدامها في تطبيقات طبية شائعة، مثل

الأدوات الجراحية والتشخيص وإعطاء الأدوية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ،٢٠١٨ : ١٣).

كذلك ستصبح الأطراف الصناعية الروبوتية للمصابين والمعاقين أمرًا مألوفًا، وستقدم الهياكل الروبوتية الخارجية قيمة لا حصر لها لأولئك الذين يعانون من ظروف جسدية منهكة، وتقوم الشركات بتطوير الألبسة الروبوتية التي يمكن ارتداؤها، والتي تمنح المصابين قدرات مميزة على المشي، ورفع الأثقال وغيرها، أما تكنولوجيا الخلايا الجذعية فستعمل على التعديل الدقيق للخلايا الجذعية؛ ليتمكن البشر من العيش حياة أطول، وأكثر عافية، وشفاء أي من الأمراض المعيقة، حتى الشيخوخة سوف تعامل تمامًا كأي مرض آخر، إذ إن كل وظيفة جسدية ستكون قادرة علي التجدد (طلال أبو غزالة، ٢٠١٨ : ٢٧ ، ٧٥).

كما تقوم التكنولوجيا العصبية بخطوات غير مسبوقة في كيفية استخدام الدماغ والتأثير عليه، وذلك باعتباره أقصى ما انتهى إليه علم الأحياء البشري من تطور (Schwab , 2018)، فهذه التقنيات العصبية تمكن البشر من التأثير على الوعي والتفكير من خلال فك رموز ما يفكر به الأفراد بمستويات دقيقة من التفاصيل، من خلال مواد كيميائية جديدة تؤثر على الأدمغة لتحسين الوظائف والمساعدة في التفاعل مع العالم بطرق جديدة (PwC , 2017 : 18).

إذا كانت التسعينيات هي عقد الجينوم البشري الذي تميز بمشروع الجينوم البشري (أكبر مشروع بيولوجي تعاوني في العالم)، فهذا هو عصر الدماغ البشري حيث يتم الآن تمويل العديد من المشروعات الخاصة لتعزيز البحوث العصبية وعلم الدماغ البشري، ومنهم "مشروع الدماغ البشري Human Brain Project " و"مشروع BRAIN".

ونتيجة التقدم في هذا المجال يمكن ـ على سبيل المثال ـ أن تتيح أجهزة تخطيط كهربية الدماغ المتصلة بشكل مباشر بالمستفيد، من مراقبة العقل البشري في الوقت الفعلي؛ مما يمكن المرضى من رصد وتتبع حالاتهم الصحية وغيرها، ببساطة، وبتكلفة معقولة، وفي المنزل، منها ـ على سبيل المثال ـ تحذير مرضي الصرع في الوقت المناسب أنهم كانوا على شفا النوبة، وذلك لمنع حدوثها، أو من خلال مراقبة دماغية بسيطة وغير مزعجة يمكن تحذير مرضى السكري في الوقت المناسب من انخفاض نسبة السكر في الدم إلى مستوى منخفض للغاية لتجنب صدمة الأنسولين (Farahany , 2016).

كذلك ستجلب الثورة الصناعية الرابعة نماذج أعمال جديدة لتقديم الخدمات الصحية، مثل التطبيب عن بعد بواسطة الهواتف الذكية، وسوف تمكن الأطباء أيضًا من جمع وفهم البيانات الوراثية والبيئية والسلوكية الخاصة بمرضاهم. وسيمكّن ذلك من تحديد الإجراءات الوقائية أو طرق العلاج أو العلاج المصمم خصيصًا بشكل متزايد لفرد أو مجتمع معين، بدلًا من استخدام الأدوية التي تناسب الجميع، ويشار إليها أحيانًا باسم "الطب الدقيق"، ولن يؤدي ذلك إلى تحسين العلاج الطبي فحسب، بل سيؤدي أيضًا إلى خفض تكاليف توفير الخدمات الصحية عن طريق تقليل الأموال التي تنفق على الأدوية غير المناسبة (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 : 8 , 10) .

كما أن هناك تطبيقات هائلة للطباعة ثلاثية الأبعاد في مجالات الرعاية الصحية، حيث سيتم دمج التصنيع ثلاثي الأبعاد مع تحرير الجينات؛ لإنتاج أنسجة حية لغرض إصلاح الأنسجة وتجديدها، وهي عملية تسمى بالطباعة الحيوية، وقد استخدم هذا بالفعل لتوليد الجلد والعظام والقلب والأنسجة الوعائية، وفي نهاية المطاف ستستخدم طبقات خلايا الكبد المطبوعة لإنشاء عمليات زرع الأعضاء البشرية.

كذلك يعمل الباحثون بالفعل على التكنولوجيا رباعية الأبعاد 4D، حيث يمكن استخدام هذه التكنولوجيا في المنتجات المتعلقة بالصحة، مثل عمليات الزرع المصممة للتكيف مع جسم الإنسان؛ مما يكفل إطالة العمر وتوفير نوعية حياة أفضل للمرضى (طلال أبو غزالة ، ٢٠١٨ : ٤١–٤٢ ; Schwab , 2016a :20 ,25-26)

كما أن هناك العديد من التطبيقات للذكاء الاصطناعي في المجالات الطبية، في تحليل تسلسل الجينوم البشري للتنبؤ بالطفرات والوقاية من الأمراض؛ فنظراً للابتكارات الهامة في المجال البيولوجي وعلم الوراثة على وجه الخصوص في السنوات الأخيرة تم إحراز تقدم كبير في خفض التكلفة، وزيادة سهولة التسلسل الجيني، ومؤخرا في تنشيط أو تحرير الجينات، أما اليوم يمكن ترتيب الجينوم في غضون ساعات قليلة وبأقل من ألف دولار، ومع التقدم في مجال الحوسبة يقوم العلماء باختبار الطريقة التي تؤدي بها الاختلافات الوراثية المحددة إلى توليد سمات وأمراض معينة.

إن التطور في البيولوجيا الاصطناعية سوف يكون له تأثير عميق وفوري على الدواء، والعديد من التحديات الصحية المستعصية، من أمراض القلب إلى السرطان التي لها

مكون وراثي، فمن خلال العلم بالتركيب الوراثي لأحد الأورام سيكون الأطباء قادرين على اتخاذ قرارات بشأن علاجها بطريقة فعالة، كما أن زيادة كمية البيانات ستجعل الطب الدقيق ممكنًا، وبالفعل يمكن لنظام الكمبيوتر العملاق أن يساعد في بضع دقائق فقط على التوصية بعلاجات مخصصة للمرضى من خلال مقارنة تاريخ المرض والعلاج، والمسح الضوئي، والبيانات الوراثية (Schwab , 2016a : 24 -25 ؛ عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩).

كذلك تسمح البيانات الضخمة ببروز الطب المخصص القائم على التسلسل الجيني، والكتل الصحية الإلكترونية، والتكنولوجيا المحسنة القابلة للارتداء، وأجهزة الاستشعار الطبية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ،٢٠١٨ : ١٣). كما أنه في مجال الرعاية الصحية يمكن لخوارزميات التعلم العميق أن تتعلم كيفية تحديد أنواع الخلايا السرطانية أو التشوهات داخل الجمجمة؛ مما يتيح للأطباء الوصول إلى أداة التشخيص الأكثر دقة من أي مكان في العالم في الوقت الفعلي (Benioff , 2016).

من هنا يمكن القول أن تكنولوجيات الطب الدقيق، وتحرير الجينوم، وإنتاج الأعضاء البشرية ستساعد على التصدي للتحديات الصحية الناجمة عن شيخوخة السكان (طارق قابيل ، ٢٠١٨: ٤٩)، وأن تزايد قوة الحوسبة سيعطي للهندسة الوراثية دفعة غير مسبوقة، وستؤدي تقنيات رصد التتابع الجيني إلى زيادة متوسط الأعمار (جورج فهمي ، ٢٠١٧ :٤٩).

كما أن الذكاء الاصطناعي باعتباره القوة الدافعة وراء الثورة الصناعية الرابعة سيكون له تأثير إيجابي على مستقبل الطب، بصفة خاصة في بيئات العالم النامي، حيث يوفر حلولًا بديلة للمجتمعات التي تعاني من نقص الأطباء المدربين والموارد، كما يتم حاليًا استخدامه لمساعدة عمليات صنع القرار في سلاسل الإمداد بالصحة العامة في البلدان النامية، ولتحسين وصول المرضى إلى الأدوية، وإعطاء الأولوية لرعاية المرضى وفقًا للاحتياجات المختلفة، وتقديم تدابير لخفض التكاليف، وتوفير تحليلات تنبؤية للحالات الطبية الأكثر خطورة، وتقديم النصيحة فيما يتعلق بما يجب فعله عند انتهاء صلاحية الدواء، وكيفية التخلص من النفايات الطبية (Mahomed, 2018 :93 – 95) .

كذلك تعتبر السلامة والدقة والسرعة أكثر أهمية في الرعاية الصحية لحياة الإنسان؛ لذلك تستخدم الطائرات بدون طيار لنقل الأدوية للعيادات البعيدة التي لا تستطيع سيارة

الإسعاف الوصول إليها بسرعة أكبر، وبالتالي إنقاذ الأرواح، كما سيؤدي تسليم الموارد الطبية عن طريق الطائرات بدون طيار إلى تقليل عدد المرضى الذين يحتاجون إلى دخول المستشفى بشكل كبير، وتقليل التكلفة الإجمالية للخدمات الطبية التي تأتي مع إدخال المريض المستشفي للمعالجة (Jayanthi et al., 2020 :63 ,68).

د – معالجة قضايا البيئة وحسن إدارة البيئة العالمية:

هناك إجماع علمي متزايد على أن أنظمة الأرض تتعرض لضغوط غير مسبوقة، حيث جاء نموذج التنمية البشرية والاقتصادية الذي تم تطويره خلال الثورات الصناعية السابقة إلى حد كبير على حساب الكوكب لمدة ١٠,٠٠٠ سنة، بعد أن مكّن الاستقرار النسبي للأرض الحضارات من الازدهار، إلا أن التصنيع عرَّض هذا الاستقرار للخطر، وفي فترة زمنية قصيرة.

حدد العلماء تسع عمليات وأنظمة لاستقرار نظام الأرض ومرونتها، أربعة منها قد عبرت الآن مستويات الحدود الآمنة بسبب النشاط البشري، وهي: تغير المناخ، وفقدان سلامة المحيط الحيوي، وتغيير نظام الأرض، وتغيير الدورات في كيمياء الكرة الأرضية، وهذا يزيد من خطر أن تؤدي الأنشطة البشرية إلى تدهور رفاهية الإنسان في أجزاء كثيرة من العالم، بما في ذلك البلدان الغنية (PwC , 2018 : 3) .

فقد أدى التصنيع إلى العديد من المشاكل البيئية الحالية في العالم، منها ـ على سبيل المثال ـ تغير المناخ، والمستويات غير الآمنة لتلوث الهواء، واستنفاد مخزون الصيد، والسموم في الأنهار والتربة، وزيادة مستويات النفايات على الأرض وفي المحيط، وفقدان التنوع البيولوجي وإزالة الغابات(PwC , 2017 : 1).

تعتبر منظمة الصحة العالمية أن تغير المناخ يمثل تحديًا صحيًا عالميًا عاجلاً يتطلب اتخاذ إجراءات ذات أولوية الآن وفي العقود القادمة. فبين عامي ٢٠٣٠ و ٢٠٥٠ من المتوقع أن يتسبب تغير المناخ في حدوث ما يقرب من ٢٥٠,٠٠٠ حالة وفاة إضافية كل عام بسبب سوء التغذية والملاريا والإسهال والإجهاد الحراري وحده، وتُقدَّر تكلفة الضرر المباشر بالصحة بحلول عام ٢٠٣٠ بما يتراوح بين ٢ و ٤ مليار دولار أمريكي سنويًا، وستكون المناطق ذات البنية التحتية الصحية الضعيفة ـ معظمها في البلدان النامية ـ هي الأقل قدرة على التأقلم دون مساعدة للاستعداد والاستجابة (World Health Organization ,2021 :64).

لسوء الحظ في الخمسين عامًا الماضية تم استنفاد ٦٠٪ من النظام البيئي للأرض، ومن المتوقع أن يرتفع استهلاك الموارد الطبيعية بمقدار ثلاث إلى ست مرات بحلول عام ٢٠٥٠، ومن المتوقع أيضًا أن يصل عدد السكان إلى أكثر من تسعة مليارات شخص بحلول عام ٢٠٥٠ (Nayyar , 2016). ومن ثم فسوف يزداد الطلب على الغذاء والمواد والنقل والطاقة؛ مما يزيد من خطر التدهور البيئي، ويؤثر على صحة الإنسان، وسبل العيش والأمن، والمحافظة على كوكب الأرض للأجيال القادمة.

تقدم أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة نظرة أخرى للتحديات التي تواجه البشرية، وتنطبق ستة من الأهداف السبعة عشر مباشرة على البيئة وتأثير البشر عليها، وهي: مكافحة تغير المناخ، واستخدام المحيطات والموارد البحرية بحكمة، وإدارة الغابات، ومكافحة التصحر، وتطوير مدن مستدامة، وتوفير طاقة نظيفة ميسورة التكلفة؛ فكل هذه التحديات الخطيرة تتطلب إجراءً تحويليًا في القرن الحادي والعشرين.

وبالرغم من أن هذه التحديات ملحة وغير عادية، فإنها تتزامن مع حقبة من الابتكار والتغير التكنولوجي غير المسبوق، حيث تقدم الثورة الصناعية الرابعة فرصًا لا مثيل لها للمساعدة في معالجة القضايا البيئية، وإعادة تصميم كيفية إدارة البيئة العالمية المشتركة للتغلب على هذه التحديات الجديدة (PwC , 2018 : 3) ، كما أوضح مشروع مين ستريم Main Stream، مبادرة المنتدى الاقتصادي العالمي لتسريع عملية الانتقال إلى الاقتصاد الدائري أن الوعد ليس فقط بأن الأفراد والمنظمات والحكومات يمكن أن يكون لهم تأثير أقل على العالم الطبيعي، ولكن أيضًا هناك إمكانات كبيرة لاستعادة وتجديد البيئة الطبيعية من خلال استخدام التقنيات وتصميم الأنظمة الذكية (Schwab , 2016a : 63-64) .

على سبيل المثال وليس الحصر يمكن الاستفادة بشكل كبير من التقدم في التكنولوجيا الحيوية، في إنتاج الطاقة وإدارة النفايات ومكافحة الآفات، كذلك في توفير الطاقة بصورة أفضل من خلال تقليل انبعاثات غازات الدفيئة من الوقود الأحفوري، كما تتيح التكنولوجيا الحيوية الاستخدام المستدام للموارد البحرية للحد من المنتجات البلاستيكية والتلوث العام.

كما يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة بخفض استخدام الكهرباء وتخزين الطاقة المتاحة، وتحقيق توفير في استهلاك الوقود بنسبة ١٢% للمصنعين، والعملاء، وشركات الطيران من خلال تحسين مسار الرحلات.

كذلك تعمل الروبوتات المعززة بالذكاء الاصطناعي على إيجاد طرق جديدة ومتنوعة لحماية وإدارة المحيطات على نحو مستدام، حيث يمكن استخدامها لمراقبة ظروف المحيطات بسبب تغير المناخ (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، ٢٠١٨ : ١٠ ، ١٣)، كما يوفر الذكاء الاصطناعي والطائرات بدون طيار والاستشعار عن بعد فرصًا لرصد أنشطة مصايد الأسماك والغابات بفعالية أكبر (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 : 9) لصيد الأسماك بشكل مستدام، والتجارة المستدامة بالكشف عن صيد الحيوانات غير المصرح به، والاتجار غير المشروع بالحياة البرية (PwC , 2018 : 8 ,10) .

بدأ تطوير البحوث المتعلقة بالحياة البرية، والمحافظة على البيئة باستخدام الطائرات بدون طيار القائمة على الذكاء الاصطناعي للمراقبة، حيث يمكنها أن تقدم بديلًا آمنًا ودقيقًا، وغير مكلف جدًا مقارنة بالطائرات المأهولة، كما أنها أسرع بكثير، وتغطي مساحة أكبر، ويمكنها تحمل الأجواء المملة، والقذرة، والخطيرة، وذلك لمساعدة الباحثين في نهاية المطاف على تقديم ملاحظات أكثر دقة (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ،٢٠١٧ : ٣٠– ٣١ ،٣٣).

كما يمثل الضرر البيئي مثل انبعاثات غاز الدفيئة وتلوث الهواء أحد الآثار الخارجية للقيادة؛ لذلك بإمكان السيارات ذاتية القيادة تحسين الاقتصاد في استهلاك الوقود بنسبة تتراوح بين ٤ و١٠ في المائة، وخفض مستوى التلوث بإتاحة استخدام بدائل الوقود (جايمس وآخرون ، ٢٠١٦ : ١١، ٢٨ ، ٣٣)، كما أن الهندسة الجيولوجية تمكن من التدخلات واسعة النطاق، والمتعمدة في النظم الطبيعية للأرض من أجل سلامة الأرض ـ على سبيل المثال ـ تغيير أنماط هطول الأمطار، أو إنشاء أشعة الشمس الاصطناعية، أو تغيير المحيط الحيوي (PwC , 2017 : 18).

كذلك تسمح تقنيات سلسلة الكتل block chain بتتبع انبعاثات الكربون بطريقة تتسم بالفعالية من حيث التكلفة والشفافية، وبالمثل يمكن أن توفر طرقًا جديدة لرفع مستوى

التأهب للكوارث، وتقديم المساعدات إلى المناطق الأكثر تضررًا (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 : 10) .

يتوقف المستقبل إلى حد كبير على مصادر الطاقة المتجددة التي سوف تكون مدعمة بالتقدم التكنولوجي في كافة المجالات بغية الحد من التأثيرات الضارة على البيئة وتخفيض آثار الاحترار العالمي، باعتبارها البديل الحقيقي لأنواع الوقود الاحفوري (كالفحم والنفط والغاز)، ومنها تكنولوجيا الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الجيوحرارية (الحرارة الجوفية للأرض)، والطاقة النووية، والكهرومائية، والنسيج المولد للكهرباء، وغيرها (طلال أبو غزالة ، ٢٠١٨ :٧٠–٧٢)، كما تتراوح تقنيات تخزين الطاقة الجديدة ونقلها من تقنيات البطاريات المتقدمة إلى الشبكات الافتراضية الذكية، والخلايا الشمسية العضوية، والوقود الحيوي بالرش، والوقود الحيوي السائل لتوليد الكهرباء، ونقلها، والاندماج النووي (PwC , 2017 : 18).

سيؤدي كل من الإنترنت فائق الاتصال وإنترنت الأشياء دورًا مهمًا في تحديد دورة جديدة من النشاط الاقتصادي العالمي تركز على الحلول المستدامة التي قد تقلل من الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري. كما يتيح التقدم التكنولوجي الحد من النفايات الصناعية، وإعادة تصميم أنظمة الإنتاج والاستهلاك؛ لتكون أكثر كفاءة من حيث استخدام الموارد (Prisecaru , 2016 : 58).

كذلك سيكون للتقنيات الجديدة إمكانات هائلة في المساعدة على إعادة إحياء البيئة الطبيعية من خلال تحسين إدارة الأصول (محمد مرياتي ، ٢٠١٨ :٢٢)، حيث ستمكن الثورة الصناعية الرابعة الشركات من توسيع دورة استخدام الأصول والموارد، وزيادة استخدامها، وإنشاء سلاسل تعاقبية تعيد استخدام المواد والطاقة لأغراض أخرى، وخفض الانبعاثات وكميات الموارد في هذه العملية.

هذا النظام الصناعي الثوري الجديد سيساعد الشركات والحكومات والمواطنين على أن يصبحوا أكثر وعيًا ومشاركةً في الاستراتيجيات اللازمة لتجديد رأس المال الطبيعي بشكل نشط؛ مما يسمح بالاستخدامات الذكية والتجديدية لرأس المال الطبيعي لتوجيه الإنتاج والاستهلاك المستدامين وإعطاء مساحة للتنوع البيولوجي للتعافي في المناطق المهددة (Schwab , 2016a : 65) .

هـ - تطوير الزراعة:

من المتوقع أن تؤثر الثورة الصناعية الرابعة على مجال الزراعة بشكل إيجابي، وتتصدى للمشاكل الجديدة في هذا المجال (Sung , 2018 :4 ; World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :9) . ففي العام ٢٠١٧ تم الإعلان عن وجود مجاعة مع التضخم الشديد في أسعار الغذاء، مما صعب الأمور والتصدي لها، ولسوء الحظ تؤثر تلك التحديات على السكان الأضعف، ومنهم (٣٦٠,٠٠٠) طفلاً أقل من عمر خمس سنوات يعانون من سوء تغذية حاد.

كذلك من حيث إنتاج الغذاء في جميع أنحاء العالم، يتم إنتاج ما يكفي من الغذاء لجميع السكان، ومع ذلك يتم التخلص من ٣٠–٥٠ ٪ من الغذاء المنتج، بينما يموت الكثير من الجوع؛ حيث يتم استخدام حوالي ٨٠٪ من المياه الموجودة على كوكب الأرض في الزراعة ، ومع ذلك تتم زراعة ٢٠٪ فقط من المحاصيل الصالحة للحياة، ويتم التخلص من الفائض المتبقي غير المستخدم.

مع استمرار زيادة عدد سكان العالم، هناك حاجة ملحة لزيادة إنتاج الغذاء، وهذه الحاجة يعيقها التلوث الصناعي، وصعوبة إنتاج منتجات زراعية آمنة بسبب المبيدات والأسمدة الضارة. مع ذلك يمكن أن تكون التطورات التكنولوجية في القطاع الزراعي جزءًا من الحل لهذا الواقع الأليم، فقد قدر أنه بحلول العام ٢٠٥٠ ستكون الأنظمة الغذائية العالمية قادرة على إطعام أكثر من تسعة مليارات إنسان بصفة مستدامة، ويمكن أن تؤثر التقنيات المبتكرة الناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة على هذا القطاع الذي يستهدف إحداث تغيير منظم في تلك التحديات (مجموعة زين ،٢٠١٩ : ٢١ ؛ Sung , 2018 :5 , 12).

تتضمن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة الرئيسة التي سيتم دمجها مع الذكاء الاصطناعي روبوتات العمل (كمعدات الزراعة الذكية، وروبوتات الدردشة الذكية)، والطائرات بدون طيار، والمواد المتقدمة، وتقنيات الميكروبيوم التي ستعزز من مرونة المحاصيل، والبيولوجيا التركيبية ـ على سبيل المثال ـ في تحليل جينوم المحاصيل. سيعمل التعلم الآلي والتعلم العميق أيضًا جنبًا إلى جنب مع إنترنت الأشياء والطائرات بدون طيار، ويتزايد استخدام الطائرات بدون طيار لمراقبة الظروف، والتواصل مع أجهزة الاستشعار، والأنظمة التي تدعم الذكاء الاصطناعي. هذا بالإضافة إلى تقنيات الكشف عن الطعام من أجل السلامة والجودة،

وإنترنت الأشياء لشفافية وتعقب سلاسل الإمداد في الوقت الفعلي (مجموعة زين ،٢٠١٩ ؛ ٢١: PwC , 2018 :17).

سوف يتطور الجمع بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة إلى صناعة عالية التقنية تعمل من تلقاء نفسها؛ فمن المتوقع أن تتضمن الزراعة الدقيقة (الزراعة الذكية) جمع البيانات المؤتمتة بشكل متزايد، واتخاذ القرار على مستوى المزرعة، حيث ستمنح المستشعرات التي تقيس الظروف المختلفة الذكاء الاصطناعي البيانات اللازمة لتحسين الإنتاج تلقائيًا، وبدء إجراءات مهمة، مثل: مراقبة المحاصيل، وتشخيص الآفات الحشرية، ورش المحاصيل، وقياس رطوبة التربة، وإضافة الرطوبة للتربة، وتشخيص وقت الحصاد، ومراقبة الحالة الصحية للمحاصيل للكشف المبكر عن أمراض المحاصيل ومشكلاتها، وتوفير التغذية في الوقت المناسب للثروة الحيوانية، وبشكل عام لتحسين المدخلات والعوائد الزراعية.

يعد هذا بزيادة كفاءة الموارد في الصناعة الزراعية، وتقليل استخدام المياه والأسمدة والمبيدات الحشرية التي تشق طريقها حاليًا إلى الأنهار والمحيطات؛ مما يتسبب في إلحاق الضرر بالنظم البيئية الهامة.

على وجه الخصوص، سيقيس إنترنت الأشياء (IoT) درجة الحرارة، والرطوبة، وكمية ضوء الشمس في مزارع الإنتاج؛ مما يجعل التحكم عن بُعد ممكنًا عبر الأجهزة المحمولة، وهذا لن يؤدي فقط إلى زيادة إنتاج المزارع ولكن أيضًا إضافة إلى قيمتها (PwC , 2018 :17 ; Sung , 2018 : 3) .

فالزراعة الدقيقة ليست كلمة تشير إلى تقنية واحدة، ولكنها مفهوم شامل للتغييرات الجديدة في الزراعة، ويمكن من خلالها حل كل المشاكل السابقة في هذا المجال، وزيادة إنتاج المنتجات الزراعية مع تقليل كمية المواد الكيميائية الضارة على البيئة، وإنشاء نظام زراعي مُحسَّن يربط بين الإنتاج والتوزيع والاستهلاك (Sung , 2018 :5-6 , 12-13).

ستعمل الثورة الصناعية الرابعة أيضًا على تحسين تتبع المنتجات، وبالتالي تقليل تلوث الأغذية، كما أدى تأثير توصيل المزارعين بالإنترنت إلى تطورات هامة جدًا في إنتاجية المزارعين، وأرباحهم، واستدامتهم، حيث تتيح الهواتف الذكية للمزارعين وصولاً أفضل إلى أسعار السوق ومعلومات الطقس ومعرفة التربة والبذور والأسمدة، وقد تُمكّن الهواتف الذكية أيضًا من ترسيخ "اقتصاد المشاركة"، حيث يمكن للمزارعين الذين لا يستطيعون شراء المعدات

الميكانيكية استئجارها بالساعة من مزارعين آخرين عن طريق الوصول إلى مواقع المشاركة عبر الإنترنت.

كما ستمكن المدفوعات الإلكترونية المزارعين من خفض تكاليف المعاملات، وتتيح التطبيقات اللوجستية الجديدة الاستفادة بشكل أكثر كفاءة من خدمات النقل بالشاحنات داخل المناطق الريفية وخارجها. على المدى البعيد، بما أن الزراعة هي في المقام الأول عملية بيولوجية، سوف تمكن التكنولوجيا الجديدة من زيادة استخدام علم الأحياء الدقيقة في النظم الزراعية، وإنشاء مواد وراثية النخبة بسهولة كالبذور والنباتات والماشية ، (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :9-10) .

و - المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

يساهم التقدم التكنولوجي وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، وهي تُعرف أيضًا باسم "الأهداف العالمية"، والتي تبنتها جميع البلدان في عام ٢٠١٥ من أجل "القضاء على الفقر، وحماية كوكب الأرض، وضمان الرخاء للجميع"، وهي تغطي الفقر، والجوع، والأمن الغذائي، والصحة، والتعليم، والطاقة، والمياه، وغيرها(Prisecaru , 2016 : 60).

ومن هذه التقنيات: التكنولوجيا الحيوية، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل والأمن السيبراني، حيث يمكن استخدامها معًا لبناء حلول أسرع وأدق للتحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية الأكثر إلحاحًا في العالم؛ مما يساعد على تحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر التي حددتها الأمم المتحدة.

تساعد التكنولوجيا الحيوية في القضاء على الفقر (الهدف الأول)، وتعمل على تحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة (الهدف الثاني)، كذلك يسهم كل من الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحيوية في توفير الطاقة بصورة أفضل مما يسهم في تحقيق الهدفين السابع (طاقة نظيفة وبأسعار معقولة)، والثالث عشر (العمل المناخي)، كما يساهمان أيضًا في الاستخدام المستدام للموارد البحرية؛ مما يحقق الهدف الرابع عشر (الحياة تحت الماء)، بالإضافة إلى ذلك يساعد الذكاء الاصطناعي على تحقيق الهدف الخامس عشر (الحياة في البر).

كما يمكن أن يساعد استخدام سلسلة الكتل block chain في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وخاصة الهدف الثالث (الصحة الجيدة والرفاه)، والهدف العاشر (الحد من أوجه عدم المساواة)، كذلك تسهم كل من سلسلة الكتل والأمن السيبراني في تحقيق الهدف التاسع (الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية) من خلال تحسين إدارة استخدام المعدات، وصيانتها، وزيادة الإنتاج الزراعي، وتوسيع نطاق الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالتفاعل الاقتصادي بين المؤسسات الخاصة والعامة، بالإضافة إلى إتاحة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للجميع بصورة آمنة وشفافة (الهدف التاسع) (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، ٢٠١٨ : ٨ ، ١٠–١٣).

كما يمكن أن تساعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على تحقيق الهدف التاسع أيضًا (تطوير جميع الصناعات والبنى التحتية من أجل الاستدامة) بتوفير حلول نظيفة وصديقة للبيئة، تتعلق بالعمليات الصناعية، والهدف الحادي عشر (جعل المدن والتجمعات البشرية شاملة وآمنة ومرنة ومستدامة) حيث يمكن أن تساعد التطورات في الأدوات التكنولوجية على بناء واستكشاف قدرات المدن الذكية، كما يتيح التحول الرقمي للأماكن العامة الفرصة لتلك المناطق كي تصبح أكثر تسلحًا لتلبية احتياجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ مما يسهل الوصول إلى المعلومات.

وكذلك تحقيق هدف التنمية المستدامة السادس عشر (إنهاء الاستغلال وإساءة الاستخدام والاتجار وجميع أشكال العنف والتعذيب ضد الأطفال) حيث تلعب صناعة الهواتف النقالة بصفة خاصة دورًا محوريًا بفضل تطورها السريع الذي يقدم احتمالات هائلة لتوفير حلول مفيدة يمكن أن تتصدى للمشكلة (مجموعة زين ،٢٠١٩ :٢٤).

ز– تعزيز رفاهية الإنسان وتحسين نوعية الحياة:

تقوم الثورة الصناعية الرابعة في جوهرها بدور الرابط بين جميع التقنيات الجديدة والناشئة لتوفير منتجات وخدمات معززة ومهيأة بدقة تحسن من حياة الناس (مجموعة زين ،٢٠١٩ :١٢)، حيث سمحت التطورات في الذكاء الاصطناعي للروبوتات أن تصبح أكثر تقدمًا من أي وقت مضى، رغم أن الروبوتات استخدمت في الثورة الصناعية السابقة لأغرض صناعية ، ولكن نظرا لتزايد ذكائها واستقلالها أصبحت أكثر انخراطًا في المجتمع؛ مما يوفر مجموعة متنوعة من المهام (Nordin & Norman , 2018: 5) .

يمكن للروبوتات أن تغير الحياة في المستقبل القريب؛ فهناك الروبوتات التي تساعد في الحياة العامة والاستخدامات المنزلية اليومية، ومنها مثلًا روبوتات تقوم بطهي الطعام، وتشغيل الموسيقى، وتسجيل العروض، وتنظيف الأرض، ونقل الحاجات، وطي الملابس، وتشغيل السيارات، وحراسة المنازل، والاتصال بخدمات الطوارئ عند الحاجة، وحتى رصد الحالة الصحية للأفراد.

كذلك هناك روبوت توصيل البريد للمنازل ضمن مسافة قصيرة، وروبوت "سلة المشتروات" التي تتبع المتسوق حيث يمشي، وروبوتات مساعدة كبار السن، وخدمتهم في بيوتهم في الأعمال التي تصعب عليهم، ومنها أيضًا روبوتات النشاطات التعليمية والترفيهية للعائلة، والمساعد الشخصي في المكتب، كما أنها دخلت ضمن لعب الأطفال الصغار، وأصبح متاحاً للأطفال تصميم وإنشاء وبرمجة الروبوتات الخاصة بهم، وبالتالي فإن الروبوتات لديها القدرة على تحسين نوعية الحياة في المنزل، والعمل، والعديد من الأماكن الأخرى.

أيضًا ستعمل الروبوتات المخصصة على إنشاء وظائف جديدة، وتحسين جودة الوظائف الحالية، ومنح الأفراد مزيدًا من الوقت للتفرغ والتركيز على ما يريدون القيام به Xu et al., 2018 :92)؛ محمد سامي ، ٢٠١٨ :٣٨ –٣٩ ، طلال أبو غزالة ، ٢٠١٨ : ٢٨).

كما يؤدي الذكاء الاصطناعي دورًا في محركات البحث على الإنترنت، وفي الألعاب الإلكترونية، وفي مجالي التسويق والإعلان والصحافة إلي جانب خدمات إنترنت الأشياء (عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩).

كذلك من شأن السيارات ذاتية القيادة أن تزيد لحد كبير من تنقل مجموعة كبيرة من السكان العاجزين حاليًا عن استخدام السيارات التقليدية، أو غير المسموح لهم بذلك، منهم المكفوفين والعاجزين عن القيادة أو غير الراغبين فيها والمسنين والأطفال من لا تسمح لهم سنهم بالقيادة. وتضم الفوائد التي تعود على تلك الفئات الاستقلال، وتراجع العزلة الاجتماعية، والوصول إلى الخدمات الأساسية، كما أن السيارات ذاتية القيادة لديها القدرة على رفع قيمة الوقت الذي يمضيه السائق في السيارة باعتبار أنه سيكون قادرًا على القيام بنشاطات بديلة منتجة أو مسلية، مثل العمل، أو القراءة، أو مشاهدة فيلم، أو حتي النوم خلال الرحلة (جايمس وآخرون، ٢٠١٦ : ١٦–١٨).

أما من خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد سيتمكن الأفراد من شراء تصاميم منتجاتهم على الإنترنت، وستصبح هذه المنتجات سهلة التناول، حيث تتم طباعتها وتسليمها في نفس اليوم، ومع النوعية ذاتها التي توفرها الشركات المصنعة التقليدية. كما أن طلبات المستهلكين من الطباعة ثلاثية الأبعاد ستساعد على إنتاج سلع، مثل: السيراميك، والمجوهرات، ولعب الأطفال، والأحذية، والملابس، والملحقات الأخرى.

كما ستسمح الطابعات ثلاثية الأبعاد لأي شخص في المنزل بطباعة نموذج ثلاثي الأبعاد من أي صورة يراها على جهاز الكمبيوتر، ومن خلال الهواتف الذكية النقالة، باستخدام مجموعة واسعة من المواد بما فيها البلاستيك والزجاج وحتى المعادن، وبتكاليف قليلة، وسيكون هذا موضع اهتمام خاص لعشاق تزيين المنازل الذين سيتمكنون من إعادة إنشاء أجزاء من المفروشات التي تحتاج لإصلاح، أو قطع لاستبدال الأجزاء التي لم تعد متوفرة.

جامعو التحف والهواة سيكون بمقدورهم إعادة إنشاء العناصر بكل راحة واستمتاع داخل منازلهم، وهواة السيارات سيتمكنون من طباعة أجزاء السيارات للمركبات القديمة، وهي تؤهل عشاق الإلكترونيات لابتكار قطع تناسب مشاريعهم المحببة (طلال أبو غزالة، ٢٠١٨:٤٠ –٤٣).

حـ – التركيز على الأمان والسلامة العامة:

هناك العديد من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة التي تهدف إلى إعلاء درجة الأمان، والتأكيد على سلامة الأفراد كجزء من حياتهم اليومية، منها على سبيل المثال السيارات ذاتية القيادة، حيث تتضمن العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تؤثر إلى حد كبير على السلامة، وتجنب حوادث الاصطدام، وتخفيض حوادث السير، والإصابات البشرية الناتجة عنها إلى حد كبير، والازدحام المروري، واستهلاك الطاقة، وفي نهاية المطاف على البيئة واستخدام الأرض، كما أن لهذه السيارات القدرة على تخفيض آثار ملوثات الهواء التقليدية الناتجة عن احتراق البنزين والمازوت التي تؤثر على الصحة البشرية (جايمس وآخرون ، ٢٠١٦ : ٩ ، ١١ ، ١٦–١٧ ؛ Benioff , 2016) .

اعتمادًا لمفهوم الثورة الصناعية الرابعة كان تركيب أجهزة الاستشعار على متن الطائرات ومحركاتها، حيث تقوم هذه الأجهزة بالاتصال بمراكز البيانات الأرضية، وإرسال أكثر من ٣٠٠

قيمة مختلفة من المعلومات في الوقت الفعلي من وإلى الطائرة، حيث تشمل البيانات المرسلة ظروف المحرك، وظروف الطقس، وكفاءة استهلاك الوقود، وغيرها.

تتيح عمليات النقل هذه للمراكز الأرضية تحليل البيانات؛ لتغيير مسار الطائرة للأفضل أثناء رحلتها؛ مما يقلل من استهلاك الوقود، وتوفير ما يقدر بمليارات الدولارات سنويًا لشركات الطيران، بالإضافة إلى ذلك تراقب المستشعرات حالة أمان الطائرة في الوقت الفعلي، وتتوقع الظروف غير الطبيعية، وتقلل بشكل كبير من الحوادث وتكاليف التفتيش؛ مما يسمح لشركات الطيران بتحسين الأمن بالإضافة إلى السلامة التشغيلية (Sung , 2018 :4).

ومن هذه التقنيات أيضًا "أعمدة الشوارع الذكية"، حيث يمكن أن تعمل مصابيح الشوارع من الجيل التالي كمنصة لمجموعة من تقنيات الاستشعار التي تجمع البيانات المتعلقة بالطقس، ونشاط الزلازل، وحركة المرور، والناس والتلوث الناتج عن الضوضاء وتلوث الهواء، ومن خلال ربط أعمدة الشوارع الذكية في شبكة ما من الممكن استشعار ما يجري في جميع أنحاء المدينة في الوقت الفعلي، وتقديم حلول مبتكرة في مجالات مثل السلامة العامة (Schwab , 2016a :76).

كما أنه مع التطورات السريعة في الأجهزة والآلات بصفة عامة والطائرات بدون طيار بصفة خاصة أصبحت جهود الإغاثة قادرة الآن على تقديم مساعداتها بشكل أفضل، وتمكين الهيئات الإنسانية من مواكبة التحديات الهائلة الناتجة عن أزمة اللاجئين؛ فتتوافر للطائرات بدون طيار القدرة على توفير معدات الإغاثة، والقدرة على إنقاذ المزيد من الأرواح، وذلك من خلال مساعدة الهيئات الإنسانية في التعرف على المناطق المحتاجة، وتحديد المواقع الدقيقة بدون المخاطرة بالأرواح، خاصة في المناطق التي تعتبر خطرة لدخول عمال الإغاثة والوصول إليها، ومن ثم تقوم بحمل كميات كبيرة وثقيلة من المعدات الحرجة، مثل الإسعافات الأولية، والتطعيمات، والمؤن الغذائية (مجموعة زين ،٢٠١٩ : ٢١).

كما أن مراقبة المخ البشري في الوقت الفعلي – من خلال التقدم في علم الدماغ البشري – لا تفيد الرعاية الصحية فقط، فمن المحتمل أن تكون لها ميزات إضافية، كميزات الأمان في المركبات لضمان قدرة الأفراد على القيادة، مثل أجهزة التنفس المدمج، أو أجهزة الكشف عن النعاس أثناء القيادة، حيث يعد النعاس أثناء القيادة أحد الأسباب الرئيسية لحوادث السيارات (Farahany , 2016).

ط - في مجال السياسة:

إن التقنيات الحديثة ستمكن المواطنين من الانخراط مع الحكومة بطرق جديدة (ecb & World Economic Forum , 2018 :1) ؛ فمن خلال توفر تكنولوجيا المعلومات الجديدة يمكن للناس الوصول إلى عملية صنع القرار، علي سبيل المثال اللامركزية في صنع القرار، في حين ستمكّن التقنيات والمنصات الجديدة المواطنين على نحو متزايد من التفاعل مع الحكومات، والتعبير عن آرائهم، وتنسيق جهودهم (Chandsoda & Saising ,2018 :105) .

كما يعتبر قطاع الحكومات مكانًا مثاليًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وفي تطوير العديد من برامج الحكومة الإلكترونية، وفي تقديم الخدمات الحكومية للمواطنين بسهولة ويسر (عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩).

٣- التحديات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية:

ستولد الثورة الصناعية الرابعة فوائد كبيرة وتحديات كبيرة بنفس القدر (Schwab , 2016a :16)؛ فمن الروبوتات الذكية إلى البشر المهندسين بيولوجيًا، سيحدث العصر الجديد العديد من التغييرات والتحديات الأخلاقية للقطاعات والمجتمع والأعراف الاجتماعية (Berg , 2020:18)؛ لذلك هناك العديد من القضايا الأخلاقية التي يجب أخذها في الاعتبار قبل التطور التكنولوجي (Kwon et al., 2019 :34)، وفيما يلي عرض لأهم هذه التحديات والقضايا الأخلاقية المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة على النحو التالي:

أ- فقدان الإنسانية في العلاقات الاجتماعية:

وأولًا وقبل كل شيء، هناك حاجة لبناء وتعزيز العلاقات في هذا العالم الحالي الذي يتميز بدرجة عالية من الفردية وقلة الترابط (Chandsoda & Saising ,2018 :105)، فكلما أصبح العالم رقميًا وعالي التقنية زادت الحاجة إلى الشعور باللمسة الإنسانية التي تغذيها العلاقات الوثيقة والروابط الاجتماعية.

لقد تم الاعتراف على نطاق واسع بأن البشرية تواجه تهديدات التجريد من الإنسانية الناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة، وفي أكثر أشكالها تشاؤمًا وتجريدًا من الإنسانية قد يكون للثورة الصناعية الرابعة بالفعل القدرة على "روبوت" الإنسانية، وبالتالي حرمان قلب الإنسان وروحه.

فهناك مخاوف متزايدة من أن الثورة الصناعية الرابعة تعمق علاقات البشر الفردية والجماعية مع التكنولوجيا، وقد تؤثر سلبًا على مهاراتهم الاجتماعية، بالإضافة إلى ذلك يمكن للاندماج القوي الذي لا يقهر للتكنولوجيا أن يقلل من بعض القدرات البشرية الجوهرية، ويؤثر على القيم الفريدة، وخاصة التعاطف، والتعاون، والرحمة، والحساسية، والإبداع، والإلهام، والتأمل الذاتي (Schwab , 2016a :92 , 95 ; Chandsoda & Saising , 2018 :101,104 , 114 ; Prisecaru , 2016 :60) .

يتعامل الأفراد مع وسائل التواصل الاجتماعي، والإنترنت، والمدن الذكية وأحدث الأدوات دون أن يتوقفوا أبدًا للتفكير فيما قد تفعله لإنسانيتهم، أو كيف يمكن أن تغير سلوكهم وعلاقاتهم.

في الواقع، قد يعزز التفاعل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل المساعدين الرقميين، وروبوتات الرعاية الصحية في المستشفيات، وروبوتات الخدمة لكبار السن، أو روبوتات الخدمة المستخدمة في مجال السياحة، وأخيرًا وليس آخرًا، الألعاب التي تدعم الذكاء الاصطناعي وألعاب الروبوت إلى تطوير العلاقات غير البشرية، وزيادة التفاعل بين الإنسان والآلة من ناحية، وعدد أقل من الاتصالات الاجتماعية من ناحية أخرى؛ مما يغير من قدرة الأفراد على الحفاظ على علاقات حقيقية مع البشر الآخرين أو تكوينها (World Economic Forum , 2019 :6 ; Peckham ,2021 :33 ,38) .

فقد فرضت الثورة الصناعية الرابعة ضرورة التعامل المستمر مع الآلات والروبوتات، والتواصل عبر فضاءات فسيحة دون وجود أشخاص بصورة مادية، والاعتماد على الواقع المعزز والافتراضي، بالإضافة إلى الاستغراق الكامل في التعامل مع البرمجيات.

تؤدي زيادة الاحتكاك مع الآلات إلى انفصال البشر تدريجيًا عن محيطهم الاجتماعي البشري، وهو ما يفقد العلاقات الإنسانية مرونتها التقليدية، ويجعلها أكثر صلابة وجمودًا، فتتحول طرق التفكير والتفاعلات البشرية من التعقيد المفيد إلى التنميط، ولو كان منتجًا، ويصبح الهدف من العلاقات الإنسانية ماديًا بعد ما كان معنويًا بالأساس، كذلك يهدد العلاقات الإنسانية بالاضمحلال، ويفرض ضرورة إيجاد علاقات دافئة مع المقربين حتى لا يتم فقدانهم في خضم هذا العالم الفضائي الإلكتروني (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ :٢٣٧–٢٣٨ ؛ جمال الدهشان ،٢٠٢٠ب :٦٤) .

وفقًا لأحد الباحثين من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، فإن ٤٤٪ من المراهقين لا ينفصلون مطلقًا حتى أثناء ممارسة الرياضة، أو تناول وجبة مع العائلة، أو الأصدقاء. فمع ازدحام هذه المحادثات وجهًا لوجه بالتفاعلات عبر الإنترنت، هناك مخاوف من أن جيلًا كاملًا من الشباب الذين تستهلكهم وسائل التواصل الاجتماعي يكافحون من أجل الاستماع، أو التواصل بالعين، أو قراءة لغة الجسد (Schwab , 2016a : 95)؛ لذلك قد يحرم الاتصال المستمر عبر الهواتف الذكية من أهم الأصول في حياة الإنسان، وهي وقت التوقف والتأمل والانخراط في محادثة هادفة (Chandsoda & Saising , 2018 : 102)، وقد يؤدي فقدان الاتصال بالواقع إلى تجاهل الناس لأهمية المجتمع، وحاجة الأشخاص من حولهم؛ لذلك يمكن أن تكون التكنولوجيا سببًا لعلاقات شخصية أكثر سطحية (Berg ,2020:20 ,23).

في عام ١٩٧١ حذر هربرت سيمون الحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد عام ١٩٧٨ من أن "ثروة المعلومات تؤدي إلى فقر الانتباه" (Schwab , 2016a :95)، حيث تستحوذ المعلومات على انتباه متلقيها، ومع توسع المعلومات المتاحة للأفراد بشكل كبير يتزايد توتر وتحدي الانتباه، ويشعرون بضرورة التحقق من الهاتف، والبريد الإلكتروني، ووسائل التواصل الاجتماعي مرة أخرى بدلًا من الاهتمام الوثيق بالعائلة، أو الأصدقاء، أو زملاء العمل الذين يحاولون التحدث إليهم، ومن المفارقات أنهم يدركون علي الفور هذا عندما يفعل شخص ما الأمر نفسه معهم، ويدركون أيضًا مدى الضرر وعدم الاحترام الذي يمكن أن يشعر به الآخرون .

يُعد الاهتمام أحد الأصول القوية في جميع العلاقات بين الأفراد ويجب إدارته بعناية، حتى لا يشعر الأشخاص المهمون في العمل والحياة المنزلية بأنهم ليسوا مهمين بما يكفي لاستحقاق الاهتمام الكامل (Sagor , 2013).

كما أنه حتى نقاط القوة البشرية النموذجية، مثل العواطف والحدس يمكن أن تتأثر بشكل كبير بالاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي لأغراض صنع القرار. فإن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على إحداث تغييرات جوهرية للإنسانية، حيث إن ما يتغير في الحضارة الرقمية الناشئة سريعة النمو هو أنه يمكن للبشر تفويض القرارات إلى التكنولوجيا في حياتهم الشخصية أو العائلية أو الاجتماعية . ويمكن التعاقد من الباطن على الوجود

البشري مع البرامج، حيث بدأ الأفراد بالفعل في تنحية مشاعرهم وحدسهم وأحلامهم لصالح خيارات أكثر منطقية، محسوبة بواسطة خوارزمية، ومدعومة ببيانات موضوعية. إنها حياة قد تؤدي إلى ضعف التواصل الاجتماعي (World Economic Forum , 2019 :6).

لذلك فالبشر يواجهون أسئلة معقدة وخطيرة عند التعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، فمثلاً تمتلك شركة أمازون Amazon وشركة نتفليكس Netflix بالفعل خوارزميات تتنبأ بالأفلام والكتب التي قد يرغب الأفراد في مشاهدتها وقراءتها، كما تشير مواقع التوظيف إلى وظائف – في نفس المنطقة التي يعيشون بها أو في أي مكان في العالم – إن شكل أنظمتهم هذا قد يناسب هؤلاء الأفراد بشكل أفضل. فما الذي يجب عليهم فعله؟ الثقة بالنصيحة التي تقدمها خوارزمية، أو تلك التي تقدمها العائلة، أو الأصدقاء، أو الزملاء؟ هل تتم استشارة طبيب آلي يعمل بالذكاء الاصطناعي مع معدل نجاح تشخيص مثالي أو شبه مثالي – أو الالتزام بالطبيب البشري بالطريقة السريرية المؤكدة الذي يعرف مرضاه منذ سنوات؟ بالنظر إلى هذه الأمثلة وآثارها على البشر، فإنهم يصبحون في أرض مجهولة، وفي فجر تحول بشري لا يشبه أي شيء شاهدوه من قبل , Schwab) 2016a : 94).

كذلك تؤدي البرمجيات التي يتعامل معها البشر إلى نقص التعاطف البشري، فقد هددت الألعاب الإلكترونية على سبيل المثال فكرة حرمة الدم، وحرمة القتل، واستباحة الأعراض، وذلك بدمجها في حياة البشر عن طريق الألعاب، والاستهانة بالقتل البارد، وانتهاك القيم والأخلاقيات والأعراف، فإذا قام الفرد بتطبيق ما قام بلعبه، أو التعامل معه في الواقع الافتراضي، أو الألعاب الإلكترونية فإنه سيفقد إنسانيته، ويتحول إلى إرهابي عديم الرحمة قليل التعاطف (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ : ٢٣٨).

قد يكون التفاعل بين الإنسان والإنسان على مفترق طرق، وبدلاً من ذلك ، فإن التفاعل بين الإنسان والروبوت والتطور التدريجي في العلاقة بينهما قد يؤثر سلبًا على نسيج الأسرة، حيث قد ينتهي الإنسان بعلاقة روبوتية ويهرب من مسؤولية الإنجاب (D'Souza & Mudin , 2018 :2) . وبالتالي من الضروري تعزيز الأخلاقيات الاجتماعية ومشاركتها بين الأشخاص في هذا العصر الرقمي (Chandsoda & Saising , 2018 : 104).

بذلك ستؤدي التطورات التكنولوجية الجديدة المتعلقة بتنفيذ واستخدام الذكاء الاصطناعي إلى طرح أسئلة أساسية حول ماهية الحياة البشرية، وما الإنسانية، وما تعنيه حياة الإنسان وكرامته، وما العلاقة بأنظمة الذكاء الاصطناعي عندما يتعلق الأمر بالتفاعل الاجتماعي مع هذه الآلات وغيرها.

هناك المزيد من القضايا المتعلقة بأنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة للتفاعل الاجتماعي، منها على سبيل المثال (World Economic Forum , 2019 :6)، يستخدم البشر الطاقة لإقامة علاقات إنسانية مع البشر الآخرين والحيوانات والحفاظ عليها، والحصول في المقابل على الدعم العاطفي مثل الصداقة، وهذا جزء من الوجود البشري، كذلك للتواصل مع الروبوتات يجب على البشر استخدام الطاقة. لكن ما هو العائد؟ هل يمكن تقدير الابتسامة الميكانيكية للروبوت بطريقة مماثلة لابتسامة الإنسان؟ هل يمكن القول إن هذا يعتمد على السياق، مثل وجود شخص وحيد في مستشفى، أو في إطار ثقافة معينة. أو في جوهرها: هل من المناسب أخلاقيًا تطوير وبيع أنظمة روبوتية للبشر الذين ليس لديهم فرصة أخرى لتطوير روابط عاطفية؟ وبهذا المعنى قد يؤدي التفاعل بين الأنظمة البشرية والأنظمة الروبوتية إلى تحويل المجتمع؛ مما يؤدي إلى ضرورة إعادة تعريف كل من البشر والفرد (POHL, 2016 :28-29).

ب– فقدان الخصوصية:

تتسم بعض المفاهيم المتنوعة، ومنها الحق في الخصوصية بأهمية خاصة في الثورة الصناعية الرابعة، وتعتبر جانبًا مهمًا جدا في تطوير الأخلاقيات الرقمية، وبالرغم من أن الخصوصية تختلف بين الثقافات من حيث ما يعتبر مستوى مرغوب فيه من الخصوصية، وكيف يتم تنظيمها، إلا أنها عملية عامة تحدث في جميع الثقافات، وهي بهذا المعنى قيمة عالمية (Teo, 2017 :1-2 ; Menkveld, 2019) .

في عصر جمع البيانات في كل مكان على نطاق واسع من خلال تقنيات الاتصالات الرقمية يواجه الحق في احترام الخصوصية، والحق في حماية المعلومات الشخصية تحديًا كبيرًا (European Commission , 2018 :19)، وتعد الخصوصية أحد أكبر التحديات الفردية التي تطرحها تقنيات المعلومات الجديدة، ومع ذلك يعد تتبع المعلومات، ومشاركتها، وفقدان السيطرة على البيانات، والكشف عن معلومات حول الحياة الخاصة للأفراد جزءًا

أساسيًا من الاتصال الجديد (Chandsoda & Saising ,2018 :104 ; Morrar et al., 2017 : 17) ؛ لذا سينقسم المواطنون بين من يفضلون الراحة والذين يفضلون الخصوصية (Menkveld , 2019).

غالبًا ما ينسي الأفراد أو يتغاضون عن المخاطر التي تنشأ من الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية في ظل استمرار العالم في مسيرته نحو العصر الرقمي، ويتم التعرض بشكل متزايد، سواء كأفراد أو مؤسسات إلى نوعية جديدة من المخاطر التي تأتي من الاعتماد الكبير على الوسائل الرقمية (إلياس فسفكس ، ٢٠١٩ :١٤)؛ فمشاركة الصور والملفات المختلفة تجعل المستخدم يفقد السيطرة على حياته الشخصية، ويعرض بياناته للامتلاك العام دون استرجاع (أسماء أحمد ، ٢٠١٩ : ٢٩٣٩)، وتفرض هذه القضية نفسها من حيث امتلاك البيانات، فمن يملك البيانات على شبكة الإنترنت؟ وإذا تم حجب بعض المواقع وعليها البيانات الخاصة والملفات، كيف يمكن استرجاعها أو تداولها أو المطالبة بالحقوق فيها (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ : ٢٣٦).

كما أنه على وجه الخصوص يمكن أن تنتهك أنظمة الذكاء الاصطناعي خصوصية الأفراد، فعلى سبيل المثال، قد تتعلم الآلة الذكية من الأفراد من خلال استخدام هويتهم الشخصية، وهو أمر غير مسموح به (Kwon et al., 2019 :35)، فيبدو أن الأفراد يرغبون بشكل متزايد في مقايضة الخصوصية بالراحة مع العديد من الأجهزة التي يستخدمونها بشكل روتيني (Schwab , 2016a :96) ؛ لذلك قد يكون لدى الإنترنت مزيدًا من المعلومات عن الأفراد أكثر من العائلة والأصدقاء والزملاء (Xu et al., 2018 :93) .

هناك قلق آخر يتمثل في كيفية التعامل مع شركات كبرى، مثل فيسبوك وجوجل التي تمتلك البيانات والمعلومات عن الأفراد والشركات من خلال استخدام تقنية إنترنت الأشياء، وضرورة عدم تسريب هذه البيانات لاستغلالها في أمور سياسية أو اقتصادية، لاسيما مع تورط بعض هذه الشركات في فضائح كبيرة، وهنا ثمة حاجة إلى ضمان خصوصية الأفراد والشركات والحفاظ على معلوماتهم من الاختراق أو الاستخدام السيئ (حنان عواد ، ٢٠١٨ : ٤٤)، كما أن هناك مخاوف خطيرة بشأن مشاركة هذه البيانات أيضًا مع الشركات التي تستخدمها لتطوير تقنية ذكاء اصطناعي لتسويق السلع والخدمات، أو لإنشاء منتجات قائمة

على التنبؤ لاستخدامها ــ على سبيل المثال ــ من قبل شركة تأمين أو شركة تقنية كبيرة (World Health Organization ,2021 :37-38) .

كذلك يتم فقدان الحرية والخصوصية بسبب تكديس البيانات الشخصية ومعالجتها بشكل أكبر من قبل هذه الشركات العملاقة الرقمية، من أجل الربح دون أي خيار حقيقي للمستهلكين، كما يعد نموذج عرض المنتج أو الخدمة المجاني ــ مقابل الحصول على بيانات المستخدمين ــ إساءة استخدام للسلطة؛ لأن المستهلكين يتم إغراؤهم بعروض شركات التكنولوجيا الكبرى دون موافقة مستنيرة على استخدام بياناتهم. وهذا التباين في القوة بين شركات التكنولوجيا الكبيرة والمستهلكين حرم المستهلكين فعليًا من الحرية والخصوصية؛ مما أدى إلى وضع تعرف فيه بعض الشركات عنهم أكثر مما تقدمه لهم (Peckham , 2021 : 34 , 36) .

لذلك سيتطلب نشر الذكاء الاصطناعي نوعًا من إعادة التشغيل في الطريقة التي تفكر بها الشركات بشأن الخصوصية والأمان؛ نظراً لأنه كلما زادت معرفة الأجهزة عن الأفراد، كان بإمكانها التنبؤ باحتياجاتهم والتصرف نيابة عنهم بشكل أفضل. إن تجميع مجموعات كبيرة من البيانات يجعل من الممكن لمشغلي الإنترنت الكبار استنتاج معلومات أكثر مما قدمه المستخدمون بالفعل، سواء ضمنيًا أو صراحًة، كما أن تحديد سمات المستخدم من خلال تحليل البيانات الضخمة وتقنيات الاستدلال يفتح الطريق أمام خدمات جديدة أكثر تخصيصًا وشخصية، والتي يمكن أن تفيد المستخدمين والمستهلكين، ولكنها تثير أيضًا مخاوف مهمة عندما يتعلق الأمر بخصوصية المستخدم والاستقلالية الفردية (Schwab , 2016a :70 ; Benioff , 2016) .

كما أن احتمالية جمع البيانات الشخصية أو الخاصة بالشركة وتخزينها وإعادة تدويرها من قبل طرف ثالث غير متوقع تزداد بشكل كبير؛ لهذا السبب يبدو أن هناك قلقًا متزايدًا بشأن انتهاك الخصوصية (Kwon et al., 2019 :37) .

لذلك مع تحول البيانات إلى عملة الحياة الرقمية يجب على الشركات ضمان خصوصية وأمان معلومات العملاء، ولا توجد ثقة بدون شفافية، حيث يجب على الشركات إعطاء العملاء الوضوح بشأن كيفية استخدام بياناتهم الشخصية، كما اتضح أن قدرة الذكاء

الاصطناعي على اكتشاف ومعالجة الثغرات الأمنية تلعب دورًا مهمًا في حماية خصوصية المستخدم وبناء الثقة (Benioff , 2016).

إن الثقة قيمتها مرتفعة بشكل كبير، وربما تكون القيمة التجارية الأكثر أهمية؛ والاعتقاد بوجودها من قبل المستهلكين والجمهور والمستثمرين والمنظمين والموردين وأصحاب المصلحة يعتبر أمرًا أساسيًا لمؤسسة صحية. علاوة على ذلك، يشكل نقص ثقة المستهلك عائقًا في قبول الابتكارات والخدمات الرقمية، وقد أدى ذلك إلى إنشاء مجموعة من المستهلكين يمكن تصنيفهم على أنهم "المشاركون المترددون"، وفقًا "لمعهد الثقة في الحياة الرقمية" Trust in Digital Life Institute ، فهؤلاء هم الأشخاص الذين يهتمون أو يفضلون عدم المشاركة في تبادل بياناتهم الشخصية، لكنهم يشعرون بأنهم مضطرون للقيام بذلك للوصول إلى خدمة أو منتج؛ لذلك يجب أن يأخذ أي تطور للأخلاقيات الرقمية في الاعتبار الاهتمامات المجتمعية المتعلقة بالخصوصية، وما يترتب عليها من الثقة؛ لإنشاء اتفاق مشترك حول الطريقة التي يرغب البشر في العيش بها معًا.

ومن هنا يطرح السؤال ما إذا كان بإمكان الأفراد أن يعيشوا الحياة الرقمية دون التخلي عن الخصوصية لأنهم يتجهون إلى عالم يثقون فيه بالابتكارات التكنولوجية، في حياتهم واقتصادهم ومجتمعاتهم؟ (Menkveld, 2019). وما المعلومات المتعلقة بذات الفرد أو ارتباطاته التي يجب على الشخص الكشف عنها للآخرين، وفي ظل أية شروط وبأي ضمانات؟ ما الأشياء التي يمكن أن يحتفظ بها الناس لأنفسهم ولا يجبرون على الكشف عنها للآخرين؟ (Kwon et al., 2019:33)، وهل توجد آليات تمنع من إساءة استخدام المعلومات الشخصية للأفراد؟ (Farahany, 2016).

من الضروري التركيز على الناس كأولوية أولى من خلال تعزيز قدراتهم ليس فقط في استخدام البيانات، ولكن أيضًا إدارة البيانات بشكل أخلاقي (Chandsoda & Saising ., 2018 :105)

جـ– البطالة التكنولوجية:

تحدث الثورة الصناعية الرابعة تغييرات كبيرة في طبيعة العمل، وكذلك في سوق العمل المحلي والعالمي (Berg ,2020:18)؛ فإحدى المعضلات الأخلاقية المرتبطة بالتقنيات الجديدة هي الروبوتات وتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تحل محل البشر في العمل؛ مما قد

يؤدي إلى "البطالة التكنولوجية" (ISACA ,2021:1) ، وستكون زيادة هذه البطالة ظاهرة عالمية بسبب النمو غير الشامل لفرص التوظيف (إيمان حسن ،٢٠١٨ :٩).

فبالرغم من أن التكنولوجيا تلعب دورًا حاسمًا في مواجهة كل التحديات الرئيسة التي يواجهها العالم، لكنها تشكل أيضًا مخاطر اقتصادية واجتماعية كبيرة (Cann ,2016)، بسبب الاحتمالات المتزايدة لاستبدال الدور البشري بالابتكارات التكنولوجية الجديدة (Morrar et al., 2017 : 16) ؛ مما قد يؤدي ذلك إلى تشريد الملايين من الموظفين والعمال الذين من المتوقع أن يصبحوا عاطلين عن العمل (عادل عبد الصادق،٢٠١٩ ؛ أسماء أحمد ، ٢٠١٩ :٢٩٣٩). وفي الوقت نفسه يأتي ذلك مع احتمال ازدياد البطالة في الوظائف النمطية التي ستمثل تحديًا كبيرًا للأمن الاجتماعي النمطي الذي اعتادت عليه اقتصادات الدول والمجتمعات (فواز العنزي ، ٢٠١٨ :٩٢).

كل ثورة صناعية تخلق مخاوف بشأن فقدان الوظائف، ومع ذلك في الماضي أدت التقنيات الجديدة عمومًا إلى خلق المزيد من فرص العمل من خلال نمو الصناعات الجديدة، لكن في ظل الثورة الصناعية الرابعة كانت التوقعات أقل إيجابية (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :10) ، بدلًا من مستقبل مؤيد للنمو الوظيفي، حيث يتوقع الاقتصاديون في جميع المجالات مزيدًا من الخسائر مع استمرار إدخال الذكاء الاصطناعي والروبوتات والتقنيات الأخرى (Plutschinski ,2017: 2) .

فهذه التقنيات اقتحمت جميع المجالات، ويتم الآن تنفيذ العديد من المهام المعرفية أو الماهرة التي كان يقوم بها البشر سابقًا، بواسطة خوارزميات الذكاء الاصطناعي؛ فمن أنظمة تحليلية معقدة تقوم بالتشخيص الطبي إلى روبوتات ذكية تؤدي مهام الإنسان، ومن تحليل البيانات في المحاسبة إلى تفسير الصور الطبية، ومركبات ذاتية القيادة وغيرها الكثير، حتى المجالات التي كان يظن أنها إبداعية، مثل الصحافة، فإنها تتأثر بالبرمجيات التي يمكنها تجميع التقارير الإخبارية من الحقائق الأساسية (صفاء زمان ، ٢٠١٨ :٥١ ؛ Peckham , 2021 :35) .

في ظل التأثير المتوقع للثورة الصناعية الرابعة على العمل، والتغير المتسارع في سوق العمل سيكون وفقاً إلى " ماكينزي" ما يزيد على ٣٧٥ مليون عامل حول العالم و٧٢ مليون في الدول النامية، بحاجة إلى تغيير عملهم بحلول عام ٢٠٣٠ بسبب الأتمتة (عادل

عبد الصادق ، ٢٠١٩ ؛ شيرين جمال الدين ،٢٠٢١: ٨)، كما أنه بناءً على دراسة للقوى العاملة في ٤٦ دولة، خلص معهد ماكينزي العالمي إلى أن ما يقرب من نصف أنشطة العمل على مستوى العالم لديها القدرة على التشغيل الآلي، أي أن مخاطر الأتمتة تصل إلى ٥٠ % من الوظائف الحالية.

كذلك إذا كانت أتمتة الآلات تتولى المزيد من التصنيع في البلدان ذات الدخل المرتفع؛ فسوف ينخفض الطلب على مثل هذا العمل في الأسواق الناشئة، وسيحتاج الاقتصاد العالمي إلى توفير حوالي ٦٠٠ مليون فرصة عمل جديدة في السنوات الـ ١٥ المقبلة، معظمهم في آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء (Singh et al., 2018 :7-9) .

كما تشير مقارنة اختفاء الوظائف بين الدول المتقدمة والدول النامية إلى أن الوظائف في الدول النامية معرضة لخطر أكبر من تلك في الدول المتقدمة (العربية ، ٢٠١٨)، حيث يتوقع البنك الدولي أن حوالي ٦٥ بالمائة من الوظائف في البلدان النامية معرضة لخطر التشغيل الآلي (Hooker & Kim , 2019 :9) ، بينما تقدر الدراسات التي أجريت حتى الآن أن ما بين ٢١ ٪ و ٣٨٪ من الوظائف في العالم المتقدم يمكن أن تضيع نتيجة لاقتصاد رقمي وآلي على نحو متزايد (World Economic Forum , 2019 : 6) .

كما أن تلك الثورة وتقنياتها سوف تؤثر على حجم ونوعية الوظائف، وفرص العمل المتاحة، إذ من المتوقع أن يؤثر الروبوت بالسلب على الوظائف (جمال الدهشان ، ٢٠٢٠أ:١١) على وجه الخصوص من النوع ذوي الياقات الزرقاء، مثل الوظائف البسيطة والمتكررة والروتينية ووظائف التصنيع بالدرجة الأولي، وبعد ذلك سيكون بعض المهنيين، مثل المساعدين القانونيين، وممثلي خدمة العملاء، وأخصائيي التشخيص في خطر (Lee, 2017 . :6)

إن الذكاء الاصطناعي سيفعل الشيء نفسه بالنسبة للوظائف التي تتطلب التعليم العالي والمهارات العالية (Prisecaru , 2016 :60)، حيث يستهدف برنامج الذكاء الاصطناعي القائم على "التعلم العميق" في الشبكات العصبية مجموعة واسعة من خدمات ذوي الياقات البيضاء، وتشمل هذه الإجراءات معالجة طلبات الحصول على القروض، والمشورة الاستثمارية، والتصنيف الائتماني، وضع الإعلانات عبر الإنترنت، والقبول في

الجامعات، وفحص المتقدمين للوظائف، وحتى قرارات الإفراج المشروط للسجناء (Hooker & Kim , 2019 :7) .

قام باحثان من كلية إكسفورد مارتن بتحديد الأثر المحتمل للابتكار التكنولوجي على البطالة من خلال تصنيف ٧٠٢ مهنة مختلفة وفقًا لاحتمالية كونهم مؤتمتين من الأقل عرضة لخطر الأتمتة لتلك الأكثر عرضة للمخاطر، حيث تبين أن الوظائف الأكثر عرضة للأتمتة وأكثر عرضة للاختفاء هي: المسوقون عبر الهاتف، الحكام والمسئولون الرياضيون الآخرون، مضيفي ومضيفات المطعم والمقاهي، سماسرة العقارات، مقاولو عمال المزارع، السعاة ومندوبو البريد، موظفو الاستقبال والمعلومات، تجار التجزئة، سائقي التاكسي والسائقون الموظفون، حراس الأمن، الطهاة ومعدو الوجبات السريعة، والسقاة، والقائمات بغسل الأطباق، ومهن الدعم المكتبي، وعمال خطوط التجميع.

كما يمكن أيضًا استبدال الوظائف في مجالات مثل المشورة القانونية، والمحاسبة، والاستشارات الضريبية بالكامل بالروبوتات الذكية، مثل معدي الضرائب، مثمنين التأمين لأضرار السيارات، الوسطاء الماليين، الأمناء والمساعدين القانونيين، والمستشارين الماليين. (العربية ،٢٠١٨ ؛ شيرين جمال الدين ،٢٠٢١: ٨؛ Schwab , 2016a : 39- 40 ؛ Hanh , 2018 : 26)

أما الوظائف الأقل عرضة للأتمتة، فهي: الأخصائيون الاجتماعيون في مجال الصحة العقلية وتعاطي المخدرات، مصممو الرقصات، الأطباء والجراحون، علماء النفس، مدراء الموارد البشرية، محللو أنظمة الكمبيوتر، علماء الأنثروبولوجيا وعلماء الآثار، المهندسون البحريون، والرؤساء التنفيذيون (Schwab , 2016a : 40) .

من الواضح أن الثورة الصناعية الرابعة ستؤدّي إلى تغييرات جذرية في العرض والطلب على المهارات، لاسيّما المهارات الرقمية (مني فريد ، ٢٠١٧: ٨)، فعلى الرغم من تدمير العديد من الوظائف لن يتم تدمير العمل، بل سيتم إنشاء ملايين الوظائف الجديدة التي تتطلب مهارات جديدة، ومهنيين مدربين تدريبًا عاليًا، والقدرة على فهم وتوظيف وإدارة واستخدام التقنيات الجديدة (Berg ,2020:18) ؛ لذلك تتفق معظم الدراسات على أن التحدي الحقيقي سيكون في إعادة تأهيل القوى العاملة، ومساعدتها على الانتقال من وظيفة إلى أخرى (Peckham ,2021 :35) .

في نهاية المطاف يستمر تقليص الحجم الهائل من الوظائف في التسبب في البطالة، والتي بدورها تتسبب في العديد من مشكلات الصحة العقلية، وأبرزها الاكتئاب، والقلق الاجتماعي، وما إلى ذلك (Boguszewicz et al., 2021 :4)، كما قد يؤدي استبدال الإنسان بالروبوتات وما ينتج عن ذلك من فقدان للوظائف إلى تعقيد العلاقة بين الإنسان والآلة، وتغيير الديناميكيات الاجتماعية بين الناس (Berg ,2020:19) .

د– فقدان الهوية والانتماء:

تثير تقنيات الثورة الصناعية الرابعة قضايا أخلاقية تتجاوز مستقبل التوظيف؛ فالثورات التي تحدث من التكنولوجيا الحيوية إلى الذكاء الاصطناعي تعيد تعريف معنى الإنسان من خلال دفع العتبات الحالية لإطالة الحياة، والصحة، والإدراك، والقدرات (Peckham ,2021 :33).

إن الثورة الصناعية الرابعة سوف تغير ليس فقط ما يفعله البشر، ولكن أيضا من هم البشر (Chandsoda & Saising ,2018 :104)، فالتقنيات الناشئة، خاصة في المجال البيولوجي ستتوسع أكثر في الثورة الصناعية الرابعة، وستطرح أسئلة جديدة حول معنى أن يكونوا بشرًا، حيث ستصبح الأدوات التكنولوجية جزءًا لا يتجزأ من داخلهم وتغير عمدًا من يكونون على مستوى تركيبهم الجيني (العربية، ٢٠١٨).

كذلك من المتوقع أن تكون الحدود الفاصلة بين الإنسان الآلي والبشر غامضة وغير واضحة نوعًا ما، حيث سيبدأ المختصون في زراعة الأنسجة باستخدام الأعضاء الاصطناعية التي يتم التحكم بها إلكترونيًا، وستتحول زراعة الأعضاء البديلة إلى عمليات جراحية روتينية (أسماء أحمد ، ٢٠١٩ :٢٩٣٨).

كما أن هناك تطورًا نحو تفاعل أوثق من أي وقت مضى بين البشر والآلات، مثل: الروبوتات المشتركة، أطقم الإنترنت، التوائم الرقمية، وحتى دمج الآلات الذكية في جسم الإنسان في شكل واجهات الكمبيوتر والدماغ أو السايبورغ , European Commission) (7: 2018، حيث سيبدأ الإنسان والآلة في الاندماج في كيان واحد (Wadhwa , 2016). بالفعل أدى استخدام التكنولوجيا لتعزيز القدرات العقلية والبدنية للإنسان إلى إنشاء مصطلح "ما بعد الإنسانية" كمؤشر لمرحلة ما بين "الإنسان" و "ما بعد الإنسان"، حيث يتم تعزيز عقل

ووظائف البشر بشكل كبير من خلال التقنيات المتطورة؛ لذلك ينصب تركيز ما بعد الإنسانية بشكل أساسي على تعزيز البشر تقنيًا لإطالة حياتهم (Berg ,2020: 21) .

وبالنظر إلى فلسفة ما بعد الإنسانية التي يشترك فيها العديد من قادة شركات التكنولوجيا الفائقة الحد، فهي ليست أقل من تحول في الحالة البشرية من خلال التكنولوجيا، حيث يرى أتباع هذه الفلسفة إمكانية تحول البشر إلى كائنات مختلفة، ما بعد البشر بقدرات أكبر من مجرد البشر، وذلك من خلال الهندسة الوراثية، أو العلاج بالعقاقير، أو تحميل دماغ المرء.

وعلى الرغم من تحسن الجسد المادي للبشر الذي لم يعد مقيدًا بالمرض والشيخوخة، فإنه لا يزال يحمل المخاطر الكامنة للحوادث والأضرار الجسدية؛ لذلك فإن المثالية هي التخلص نهائيًا من الجسم المادي بعد أن يتم نقل محتوى الدماغ البشري إلى جسم إنسان آلي، أو كمبيوتر عملاق للحفاظ على الوعي البشري. هذا هو "تحميل العقل"، وهو الهدف النهائي حيث يعمل اتحاد الإنسان والآلة الذكية في النهاية على تحرير الوعي البشري والعقل من قيوده المادية والبيولوجية والزمنية؛ لذلك فإن مصطلح "ما بعد الإنسان" يشير إلى نوع افتراضي مستقبلي (الإنسان التقني أو التكنولوجي العاقل) الذي لم يعد بشريًا بشكل لا لبس فيه وفقًا للمعايير الحالية بسبب التعزيزات الإلكترونية (Berg , 2020 : 21-22 ; Peckham , 2021 :38) .

كما يجمع المصممون والمهندسون المعماريون بين التصميم الحسابي والتصنيع الإضافي وهندسة المواد والبيولوجيا التركيبية؛ لريادة التعايش بين الكائنات الحية الدقيقة وأجسام البشر والمنتجات التي يستهلكونها وحتى المباني التي يسكنوها، وسوف يتم التساؤل بشكل متزايد عما إذا كان الشيء طبيعيًا أم اصطناعيًا، أو لن يكون هناك تقسيم واضح، وسيصبح المصطنع هو الطبيعي الجديد.

كذلك ستغير الثورة الصناعية الرابعة معنى من هم البشر، مما سوف يؤثر ذلك على هويتهم وجميع القضايا المرتبطة بها، مثل إحساسهم بالخصوصية، ومفاهيمهم عن الملكية، وأنماط استهلاكهم، والوقت الذي يخصصونه للعمل والترفيه، وكيف يطورون وظائفهم، ويصقلون مهاراتهم، وكيفية لقائهم بالناس ورعاية العلاقات (Plutschinski , 2017:3) .

تتحدى التطورات التكنولوجية أيضًا قضية الهوية المادية والرقمية على حد سواء، حيث يوجد اتجاه يفصلهما عن بعضهما البعض (Nordin & Norman , 2018 :6). فقد بدأت الهوية تتعرض لتأثيرات كبيرة في الثورة الثالثة، من خلال الاعتماد الكبير على منصات رقمية محدودة مثل فيسبوك، وتويتر، وغيرهما، وستواصل هذه المنصات استقطابها للناس في الثورة الصناعية الرابعة، وتفرض أعرافًا وسلوكيات مختلفة (العربية ، ٢٠١٨). كذلك، بعد أن اعتاد الأفراد على تحديد حياتهم بشكل وثيق مع مكان، أو مجموعة عرقية، أو ثقافة معينة، أو حتى لغة، ولكن مع ظهور المشاركة عبر الإنترنت وزيادة التعرض لأفكار من ثقافات أخرى يعني أن الهويات أصبحت الآن أكثر قابلية للاستبدال عن ذي قبل (Schwab , 2016a :78) .

هـ- القضايا الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي:

في خضم ظهور الذكاء الاصطناعي تم تحديد الأخلاق على أنها مصدر اهتمام ذي أولوية في تطوير ونشر الذكاء الاصطناعي عبر القطاعات (Murphy et al. , 2021:2)، فلقد أثار ظهوره مجموعة من القضايا الأخلاقية المتعلقة بالجوانب المعنوية، والقانونية، والاقتصادية، والاجتماعية؛ بداية من حالات الوفيات الناجمة عن سيارات "أوبر" ذاتية القيادة وصولاً إلي أداة التوظيف التي لها أبعاد متعلقة بالنوع الاجتماعي التابعة لـ"أمازون"؛ لذلك نجد أن هناك عددًا وفيرًا من الأمثلة حول المخاوف الأخلاقية التي تعزز فكرة أنه يجب أخذ هذه المخاوف بعين الاعتبار قبل نشر أنظمة الذكاء الاصطناعي (محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩: ٢٨).

وبالرغم من اتجاه مختلف المؤسسات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية في الدول بصورة متزايدة نحو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، فإنها لم تبادر بعد إلى تحديد العواقب المترتبة على استخدامها بوضوح (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١١)، كما أنها لم تناقش بشكل عميق وتفصيلي شامل المبادئ والأخلاقيات التي يجب مراعاتها أثناء استخدام الذكاء الاصطناعي، والعالم يحتاج هذه المبادئ والأخلاقيات بصفة عاجلة (دبي الذكية، ٢٠٢٠ :١٣).

كما أصبحت الروبوتات المليئة بالذكاء الاصطناعي وقدرة التعلم الآلي أكثر ذكاءً، وأكثر استقلالية، لكنها لا تزال تفتقر إلى ميزة أساسية، وهي القدرة على التفكير الأخلاقي؛

مما يحد من قدرتهم على اتخاذ قرارات جيدة أو أخلاقية في المواقف المعقدة (Xu et al., 2018 :94).

ويمكن توضيح أبرز التحديات الأخلاقية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على النحو التالي:

١- تهديد حق البشر في الحياة:

إن أحد التداعيات الخطيرة التي تطرحها تقنيات الذكاء الاصطناعي هو تهديد هذه التقنيات لحق البشر في الحياة، حيث إن بعض برامج الذكاء الاصطناعي الحالية يجري تطويرها لأغراض عسكرية، أي إنها مصممة خصّيصًا لإيذاء البشر، وربما تكون متعارضة مع نسقه الأخلاقي كله، ويتضح ذلك من خلال الأنظمة القتالية المستقلة، مثل الطائرات بدون طيار "الدرونز" التي تحمل أسلحة، أو الروبوتات المقاتلة الموجودة، حيث تكمن الخطورة هنا في أن هذه الأجهزة قد تكون مصممة من أجل القتل والتدمير أساسًا، فماذا يحدث إذا وقعت في يد الشخص الخطأ، أو تم اختراقها نتيجة لقصور أو خطأ بشري في إجراءات التأمين، وتم التلاعب بالخوارزميات التي تتحكم فيها فسوف تكون النتائج كارثية (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١١ ؛ جمال الدهشان ،٢٠٢٠ب :٦٧).

كما يتضح ذلك أيضًا من خلال السيارات ذاتية القيادة، فعلى الرغم من أنها يمكن أن تسهم في توفير الراحة التي سعى إليها الناس منذ فترة طويلة، وزيادة السلامة وتقليل الازدحام المروري، والحد من التلوث وغيرها الكثير، إلا أنها في الوقت ذاته تثير مشكلات ومعضلات أخلاقية يجب على مصنعي السيارات، والجهات التنظيمية والرقابية، ومشتري هذه السيارات التعامل معها قبل منح هذه السيارات القدرة الكاملة علي القيادة بأنفسهم (El dahshan , 2020 : 18). ففي عام ٢٠١٦ ، فقد ثار الجدل الأخلاقي عندما قُتل أول شخص في حادث سيارة أثناء القيادة في وضع القيادة الذاتية أو القيادة المستقلة، وأنه على الرغم من عدم طرح هذه السيارات في السوق بعد، إلا أن العديد من البلدان حول العالم تستعد للإمكانية القانونية للسماح لهذه السيارات بالسير على الطرق العامة.

وتتحدد سلامة وأمن الأنظمة "الذاتية" في ثلاثة أشكال: السلامة الخارجية لبيئتها والمستخدمين، والموثوقية والمتانة الداخلية، على سبيل المثال ضد القرصنة، والسلامة العاطفية فيما يتعلق بالتفاعل بين الإنسان والآلة؛ لذا يجب أن يراعي مطورو الذكاء الاصطناعي جميع أبعاد السلامة، واختبارها بدقة قبل إطلاقها؛ لضمان عدم انتهاك الأنظمة

"المستقلة" لحق الإنسان في السلامة البدنية، والعقلية، وبيئة آمنة ومأمونة، وكذلك مراعاة القيم التي يجب أن توجه تصميم هذه السيارات (European Commission , 2018 , 18 - 19) : 10-11 .

لقد أوضح الباحثون أن السيارات ذاتية القيادة ستواجه في مرحلة ما قرارات ستؤدي إلى وفيات، كما ستحتاج هذه السيارات إلى اتخاذ قرارات في أجزاء من الثانية لتجنب تعريض حياة البشر للخطر داخل وخارج المركبات على حد سواء، ولتحديد المواقف تجاه هذه القرارات أعد مجموعة من الباحثين في جامعة هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا سلسلة من المعضلات الأخلاقية التي قد تواجهها السيارة ذاتية القيادة، عبارة عن تجارب فكرية تسمي "مشكلة العربة"، وهي حالات وسيناريوهات تتعلق بمعضلات الحوادث التي لا مفر منها والتي يكون الخيار الوحيد المتاح فيها هو من بين الخيارات المرتبطة بالخسائر في الأرواح البشرية.

ومن أجل ذلك أعد الباحثون موقعًا على الإنترنت متاح لأي شخص الدخول عليه، يسمى "الآلة الأخلاقية" Moral Machine ، وهي منصة لتجميع منظور إنساني حول أخلاقية القرارات التي يتم اتخاذها من قبل الذكاء الآلي، كالسيارات ذاتية القيادة، حيث تضع الدراسة الأشخاص خلف عجلة القيادة الذاتية، وتجبرهم على اتخاذ قرارات أخلاقية في سيناريوهات مميتة محتملة، أي يقرروا ما يجب أن تفعله السيارة في هذه المواقف، وقد طلبوا ذلك من حوالي ٤٠ مليون شخص من أكثر من ٢٠٠ دولة للاختيار بين مختلف نتائج الحوادث، وذلك بهدف المساعدة في تعلم كيفية جعل الآلات أخلاقية (Massachusetts Institute of Technology ; European Commission , 2018 :10 ; Mcdermid , 2019 ; Wamsley , 2018 ; Myers , 2016) .

وبالرغم من كل هذه الجهود إلا أن هذه المعضلات الأخلاقية تظل قائمة؛ لأنه بالنظر إلى تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الحالية المستخدمة في السيارات ذاتية القيادة، تجعل فكرة أن السيارة يمكن أن تتخذ قرارًا أخلاقيًا أمر مستحيل بالفعل. والحقيقة هي أن تصميم السيارات لإصدار مثل هذه الأحكام المتقدمة ينطوي على إنتاج الذكاء الاصطناعي العام، وهو أمر مستحيل في الوقت الحالي بسبب تعقيد الفكر والعواطف البشرية؛ لذا إذا احتاج البشر إلى سيارات أخلاقية مستقلة لن يصلوا لذلك لعدة عقود، إن وجدت.

حاليًا يتمثل التحدي الأخلاقي الأكبر الذي يواجهه مصممو السيارات ذاتية القيادة في تحديد ما إذا كان هناك دليل كاف على وجود سلوك آمن من عمليات المحاكاة والاختبارات التي يتم التحكم فيها على الطرق لإدخال السيارات ذاتية القيادة على الطريق، لكن هذا لا يعني أنها "أخلاقية"، أو ستكون في أي وقت قريب (Mcdermid , 2019).

ومن مسائل العدالة الاجتماعية المحتملة التي تطرحها تقنية السيارة ذاتية القيادة، أنه من المرجح أن تكون هذه السيارات المستقلة أغلى بكثير من السيارات التقليدية، على الأقل في البدء، ما يزيد الفوارق بين الأغنياء والفقراء من حيث خطر حوادث الاصطدام.

كذلك من الممكن أن تؤدي تقنية السيارة ذاتية القيادة في نهاية المطاف إلى خسارة الوظائف في قطاع النقل التجاري، وستكون كلفتها البشرية مرتفعة؛ فالقيادة تشكل مصدرًا للعديد من الوظائف ذات الأجر المعقول، حيث يعمل المهاجرون الجدد غالبًا ــ في العديد من البلاد ــ على سيارات الأجرة، أو في خدمة تأجير السيارات، كما يشغل قطاع النقل التجاري آلاف من السائقين المحترفين (طلال أبو غزالة، ٢٠١٨ :٣٩).

٢ – ضعف الشفافية في أنظمة الذكاء الاصطناعي:

بينما تتحرك التكنولوجيا في اتجاه الذكاء الاصطناعي ستتم مواجهة أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تتخذ القرارات بطرق ليس لدى البشر إمكانية التنبؤ بها (Hooker & Kim , 2019 :17) فغالبًا ما يتم انتقاد أنظمة الذكاء الاصطناعي بسبب افتقارها إلى الشفافية، حيث إن تعقيد معالجة البيانات من خلال مثل هذه الشبكات الضخمة يخلق تأثير "الصندوق الأسود"؛ مما يسبب عتمة حتمية تجعل من الصعب للغاية فهم أسباب القرارات المتخذة نتيجة للتعلم العميق. فالشفافية مطلوبة لأسباب مختلفة من وجهة نظر المستخدم، كما أن الشفافية مهمة لبناء الثقة في استخدام نظام الذكاء الاصطناعي، حيث يحتاج المستخدمون إلى فهم ما الذي سيفعله نظام الذكاء الاصطناعي في ظروف مختلفة؛ لذلك لا ينبغي أن تتصرف أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة غير متوقعة (World Economic Forum , 2019 :6).

إن مبدأ كرامة الإنسان جدير بالاحترام، ويجب ألا تنتهكه التقنيات "المستقلة"، وهذا يعني ــ على سبيل المثال ــ أن هناك حدودًا للقرارات المتعلقة بالأشخاص، والتي يتم إجراؤها على أساس الخوارزميات والأنظمة المستقلة، خاصةً عندما لا يتم إبلاغ المتأثرين بها، يجب

على جميع التقنيات المستقلة أن تحترم قدرة الإنسان على اختيار ما إذا كان سيتم تفويض القرارات والإجراءات إليهم ومتى وكيف (European Commission , 2018 :16) .

يجب على المؤسسات المشغلة لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تخبر الأشخاص المتأثرين بها عندما يقوم نظام الذكاء الاصطناعي باتخاذ قرارات هامة تؤثر عليهم، كما يجب أن تضمن هذه المؤسسات وأن تتيح إمكانية تتبع جذور أي قرار هام اتخذته الأنظمة بشكل آلي، وخاصة القرارات التي قد تؤدي إلى وقوع خسائر، أو أذي، أو ضرر، أو إتلاف.

كذلك يجب إعلام الناس بمستوي تفاعلهم مع أنظمة الذكاء الاصطناعي، خاصة إذا استطاع نظام الذكاء الاصطناعي أن يبدو بصور بشرية، فيتوجب علي النظام إخبار الجمهور أنه ذكاء اصطناعي (دبي الذكية ، ٢٠٢٠ :٢٤ – ٢٥) . فاليوم بدون تدخل بشري وسيطرة من الخارج تجري الأنظمة الذكية حوارات مع العملاء في مراكز الاتصال عبر الإنترنت؛ فواجهات التعرف على الكلام وأنظمة التوصية من الأنظمة الأساسية عبر الإنترنت ــ على سبيل المثال ــ سيري، و اليكسا، ومايكروسوفت كورتانا تقدم الاقتراحات للمستخدمين.

وهذا يعني أيضًا أنه يجب أن تكون هناك حدود قانونية للطرق التي يمكن أن يقود بها الناس للاعتقاد بأنهم يتعاملون مع البشر، بينما هم في الواقع يتعاملون مع الخوارزميات والآلات الذكية. إن مفهوم الكرامة الإنسانية الذي يرتبط بالعلاقات الاجتماعية بين البشر يتطلب منهم أن يدركوا ما إذا كانوا يتفاعلون مع آلة أو مع إنسان آخر، ومتى يتفاعلون معها، وأن يحتفظوا بالحق في نقل مهام معينة إلى الإنسان أو الآلة (European Commission , 2018 : 11 , 16) .

٣ – فقدان الاستقلالية الشخصية :

هناك إمكانية كبيرة لأن ينتهك الذكاء الاصطناعي الحرية الفردية والاستقلالية (Kwon et al., 2019 :35) . إن العديد من التقنيات تمنح البشر مزيدًا من التحكم في بيئتهم وحياتهم من خلال تعزيز قدراتهم المعرفية والحركية، ومع ذلك، هذا شعور زائف بالاستقلالية؛ نظرًا لأن الناس يصبحون أكثر اعتمادًا على التكنولوجيا، وتتحكم التكنولوجيا في حياتهم اليومية من خلال الخوارزميات المخفية؛ لذلك فإنهم يتمتعون باستقلالية أقل بشكل فعال. على الرغم من أن الأفراد قد لا يكونوا على دراية بذلك دائمًا، إلا أن التكنولوجيا تتحكم إلى حد كبير في سلوكهم، وعواطفهم، وأفكارهم، وحالاتهم المزاجية وأفعالهم؛ وبسبب الذكاء

الاصطناعي تتخذ التكنولوجيا عددًا متزايدًا من القرارات نيابة عن البشر(Berg ,2020:20). يمكن أن يؤدي مثل هذا الاعتماد على أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تآكل الحكم البشري المستقل؛ لذلك يتطلب مبدأ الاستقلالية ألا يؤدي أي توسع في استقلالية الآلة إلى تقويض استقلالية الإنسان (World Health Organization ,2021 :25 ; 60).

كما أن تطوير المساعدين الأذكياء قد يكون ملائمًا، ويساعد على إدارة المهام الإدارية وغيرها من المهام اليومية، ولكن نشوء الذكاء الاصطناعي والاستقلالية في الآلات وأدوات البرمجيات قد يقلل من ذكاء المستخدم البشري واستقلاليته في بعض الجوانب. "فالخرف الرقمي" هو ظاهرة وصفها علماء النفس بأنها نتيجة محتملة للإفراط في استخدام التكنولوجيا الرقمية، والتي يمكن أن تؤدي إلى تدهور أو انهيار القدرات المعرفية.

قد يكون للإفراط في استخدام التكنولوجيا الرقمية تأثير على الاستقلالية الشخصية، وهذا يتوقف على درجة المساعدة الرقمية التي يتم الاعتماد عليها بشكل متزايد لإكمال المهام التافهة، مثل سقي النباتات الداخلية؛ فنتيجة للاعتماد المتزايد على المساعدة الرقمية يمكن فقدان القدرات البشرية الأساسية (World Economic Forum , 2019 :7) .

إن مبدأ الاستقلالية يعني حرية الإنسان، وهذا يترجم إلى مسئولية بشرية، وبالتالي السيطرة على الأنظمة "المستقلة" ومعرفتها، حيث يجب ألا تضعف حرية البشر في وضع معاييرهم وقواعدهم الخاصة، والقدرة على العيش وفقًا لها (European Commission , 2018 : 16) .

٤ – التحيز والتمييز المرتبط بالذكاء الاصطناعي والأنظمة المستقلة:

هناك مشكلة أخرى مهمة، وهي أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعكس خلفية وانحياز المصدر الذي قام ببرمجتها، كما يتم ترميز مفاهيم وقيم المصممين في مادة تقنياتهم وبنيتها، وفي ضوء التطور السريع للمنتجات والأسواق الرقمية فإن مثل هذا التحيز يتضاعف بسرعة، وبالتالي قد يكون له تأثير واسع النطاق.

فيمكن أن يؤدي الاستخدام المتزايد للخوارزميات إلى تقليل التعددية في الآراء ووجهات النظر التي يتم التعبير عنها في المناقشات العامة، ويعد استخدام روبوتات الدردشة مثالًا في هذا الصدد، حيث تلتقط روبوتات الدردشة بعض المشاهدات والحقائق، وتشاركها مع أكبر عدد ممكن من القراء، وقد يتسبب هذا التوزيع الشامل الآلي في تحيز المعلومات المهمة

أو الحرجة، وتشويه الرأي العام السائد، ويعد هذا مصدر قلق خاص للمجتمعات إذا تم نشر حقائق غير صحيحة أو متحيزة، والتي يشار إليها في كثير من الأحيان باسم الأخبار المزيفة، عن طريق روبوتات الدردشة عن عمد للتأثير على عمليات معينة لصنع القرار. وبالتالي فإن استراتيجيات الاتصال الجديدة المتشابهة قد يكون لها تدخل ضار في الانتخابات وغيرها من إجراءات صنع القرار الديمقراطي؛ مما يسبب مخاوف كبيرة (World Economic Forum , 2019 :7 ; Berg ,2020:22) .

على الرغم من القول بأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقلل من حدوث الخطأ البشري عند تحليل البيانات، فقد أثيرت مخاوف من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكن أن تصبح تمييزية، إذا لم يتم تصميم هذه الأنظمة بشكل صحيح لتعكس الخصائص المحددة لمجموعة سكانية.

فيمكن أن تحتوي أنظمة الذكاء الاصطناعي على خوارزميات تعكس الأحكام المسبقة والمعتقدات المحددة لمبدعي أنظمة الذكاء الاصطناعي، والتي بدورها يمكن أن تولد نتائج تعكس هذه التحيزات والمعتقدات (Mahomed, 2018 :94) . فعلى سبيل المثال في مجالات التعرف على الصوت والوجه، تعتمد الأنظمة الحالية على المعايير الأمريكية والأوروبية، بحيث تظل اللهجات الأفريقية أو الصينية أو ملامح الوجه هامشية (Adam , 2018 :1)؛ لذلك فخوارزميات التعرف على الوجه التي من المفترض استخدامها لتحديد سلوك عدواني أو فيه تحيز عنصري، لا يعمل بعضها بشكل جيد مع ذوي البشرة السمراء بسبب الانحياز في البيانات التي استخدمت في تدريبها، والتي لا شك في أن خطورتها سوف تتفاقم في المستقبل، وهو ما يدفع بالضرورة إلى التفكير في منطق مختلف لإدارة علاقة الإنسان بآلة شديدة التطور (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١٣).

كذلك قد تكون مجموعات البيانات التي تم الاعتماد عليها لتدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي متحيزة، من خلال مجموعات بيانات غير دقيقة وغير كاملة، أو عن طريق مجموعات بيانات غير تمثيلية، وبالتالي تقديم مخرجات الذكاء الاصطناعي غير القابلة للتعميم على السكان الذين يتم تطبيقه عليهم. كذلك مجموعات البيانات المتحيزة تعمل على إدامة عدم المساواة المنهجية على أساس العرق، والهوية الجنسية، والخصائص الديموغرافية الأخرى (Murphy et al., 2021:9) .

لذلك نتيجة هذه البيانات المتحيزة المستخدمة في تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي يستبعد الكثير منها الفتيات، والنساء، والأقليات العرقية، وكبار السن والمجتمعات الريفية، والمجموعات المحرومة، وبشكل عام يكون الذكاء الاصطناعي متحيزًا تجاه مجموعة بيانات الأغلبية (السكان الذين تتوفر لهم معظم البيانات)، بحيث في المجتمعات غير المتكافئة قد يكون الذكاء الاصطناعي متحيزًا تجاه الأغلبية، ويضع أقلية السكان في وضع غير مؤات، وقد يتجلى هذا التحيز في الخدمات المصرفية، وتقديم الخدمات العامة، وفي مكان العمل، أو في التأمين الصحي، أو في الوصول إلى موارد الرعاية الصحية والمزايا والفرص الأخرى.

كما أنه نظرًا لأن الذكاء الاصطناعي مصمم في الغالب في البلدان ذات الدخل المرتفع، فقد يكون هناك سوء فهم كبير لكيفية نشره في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، بما في ذلك التأثير التمييزي أو أنه لا يمكن استخدامه مع مجموعات سكانية معينة (World Health Organization ,2021 :54-55 , 57) .

كذلك من مشكلات التعلم الآلي أو التعلم العميق احتمالية تعلم الدروس الخاطئة ــ علي سبيل المثال ــ تبين أن الآلات التي تتعلم اللغة من محاكاة البشر تكتسب تحيزات مختلفة، فأسماء الذكور والإناث لها دلالات مختلفة، ولابد من محاولة مكافحتها. وهناك تحدٍ أساسي أكثر من ذلك هو أنه إذا تطورت الآلة من خلال عملية التعلم العميق التي تمكن الآلات من تعليم أنفسهم استراتيجيات جديدة، والبحث عن أدلة جديدة لتحليلها، قد لا يمكن التنبؤ بكيفية تصرفاتها في المستقبل، ولا معرفة كيف تصل إلى قراراتها، وبالتالي فإن التحيزات والأخطاء التي تم تقديمها إليها في الماضي تصبح متأصلة في النظام (جمال الدهشان ، ٢٠٢٠أ :٢٥ ؛6 : European Commission , 2018) .

أيضًا من بين الانتقادات العديدة الموجهة للآلات الذكية بشكل عام، برز أحدها بشكل خاص، وهي الطريقة التي تقدم بها خوارزمية توصيات جوجل Google إعلانات الوظائف، فقد وجد باحثون من جامعة كارنيجي ميلون أن الخوارزمية من المرجح أن توصي الرجال بوظائف ذات مكانة عالية، وذات رواتب عالية أكثر من النساء.

لا يوجد شيء اسمه نظام خالٍ من التحيز، والتقنيات تؤثر من خلال التحيزات التي يتم تشفيرها، ضمنيًا وصراحًة؛ لذا يجب مراعاة أخلاقيات التكنولوجيا في جميع مراحل تطويرها وتنفيذها (Philbeck & Davis ,2019 : 21) .

٥- تقنيات الذكاء الاصطناعي عرضة للتلاعب والأخطاء:

أخيرًا يكون خطر التعرض لإساءة استخدام الذكاء الاصطناعي للتلاعب أو المراقبة أو لأي أغراض شبه قانونية أكبر ـ فعلى سبيل المثال ــ يمكن التلاعب بالانتخابات الديمقراطية، ويمكن إساءة استخدام أنظمة التعرف على الوجه، ويمكن للشركات استخدام خوارزميات تحديد الأسعار لضبط أسعار المبيعات أعلى من مستوى السوق، وبالتالي الإضرار بالمستهلكين (World Economic Forum , 2019 :7). إن نماذج الأعمال المبنية حول التلاعب بالسلوك على نطاق واسع تتعارض جوهريًا مع القيم الفردية للحرية ومفاهيم السيادة الوطنية (Philbeck & Davis ,2019: 21) .

كذلك يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في خداع واختراق خصوصية المجتمعات والتأثير على منظومتها القيمية عبر تطبيقات دراسة أنماط الاستهلاك، والتفكير، والتفاعل، ثم نشر الأكاذيب، والتقارير المزيفة، والتأثير على الرأي العام تجاه القضايا السياسية، وتغيير التوجهات العامة لمجتمع ما، بل وحشده لدعم وتأييد أفكار محددة دون الأخرى (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١٢). كما يمكن استخدامه للكشف عن معلومات حساسة حول صحة الشخص دون علمه، أو لشن هجمات إلكترونية على نطاق واسع، كذلك هناك احتمالية لأن يتم اختراق نظام الذكاء الاصطناعي نفسه أو التلاعب به، واستخدامه بشكل ضار، أو إرسال رسائل غير مرغوب فيها ببيانات مزيفة، والتي يمكن أن تصبح إشكالية إذا لم يتم اكتشافها في الوقت المناسب (Mahomed , 2018 :94) .

فمن الآثار غير الأخلاقية الخطيرة لإحدى تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق،هي "تقنية التزييف العميق"، تلك التقنية التي تعد طريقة جديدة لخداع الضحايا على تصديق محتواها المزور، وبالتالي فهي تعتبر طريقة أخرى من طرق التحايل المستخدمة في الهندسة الاجتماعية، وكذلك تعتبر أسلوبًا آخر من أساليب التضليل والتي ستصبح مع الوقت أكثر سهولة وكفاءة لكل المستخدمين، مع وجود تطبيقات تزداد تقدمًا وتطورًا وتحدث خوارزمياتها باستمرار، ولن يقف حد الاستخدام عن حد الفنانين، والمشاهير، والسياسيين، بل سيتعدى خطر الاستهداف إلى الأشخاص العاديين الذين لا يراعون الخصوصية في حساباتهم (جمال الدهشان ، ٢٠٢٠أ :٢٥-٢٦).

هذه التقنية أطلق عليها البعض تقنية الرعب أو الفوضى العالمية، نظراً لما يمكن أن تحدثه من مخاطر عديدة، من بينها: ازدياد رقعة الفوضى والتشويش، وتدمير حياة الكثير من الأشخاص؛ نتيجة لاحتمالية تزوير رسائل البريد الإلكتروني والمحادثات النصية، والصوت، والصور الفوتوغرافية، وفقدان الثقة في كل ما يمكن مشاهدته من خلال مقاطع الفيديو الاصطناعية المضللة المشابهة لمقاطع الفيديو الفعلية، بالإضافة إلى العديد من أنواع الوسائط الأخرى. تم تصميم الرسائل والتركيبات المختلفة من هذا النوع بطريقة قد يكون من الصعب للغاية تحديد المصدر؛ لذلك يحرص العلماء على البحث نحو اكتشاف طرق للسيطرة أو الحد من تأثير هذه التكنولوجيا الضارة ; El dahshan , 2020 :19- 20) Boguszewicz et al., 2021 :7) .

كذلك يمكن أن يقدم تطبيق الذكاء الاصطناعي، مثل أي نظام لتقنية المعلومات، إرشادات خاطئة إذا كان به أخطاء في التعليمات البرمجية بسبب أخطاء البرمجة البشرية، لكن الخطر مع الذكاء الاصطناعي يكمن في أن مثل هذا الخطأ يمكن أن يتسبب في ضرر لا يمكن إصلاحه لآلاف الأشخاص في وقت قصير إذا تم استخدام التكنولوجيا على نطاق واسع ـ على سبيل المثال ـ تمت البرمجة بشكل غير صحيح لتطبيق خدمة الصحة الوطنية الإنجليزي لتتبع مخالطي مرضى كوفيد–١٩ " NHS COVID-19 " في المملكة المتحدة، والذي تم تصميمه لإخطار الأفراد بالعزل الذاتي في حالة تعرضهم له؛ وعلى الرغم من قيام ما يصل إلى ١٩ مليون شخص بتنزيل التطبيق، فقد طُلب من عدد منخفض بشكل صادم من الأشخاص عزل أنفسهم، وبالتالي تعريض أنفسهم والآخرين لمخاطر الإصابة بعدوى كوفيد – ١٩ (World Health Organization ,2021 :57).

لذلك قد أدي التقدم في الذكاء الاصطناعي والروبوتات، وما يسمى بالتقنيات المستقلة إلى ظهور مجموعة من الأسئلة الأخلاقية العاجلة والمعقدة بشكل متزايد، منها: كيف يمكن التأكد من أن الخوارزميات لا تنتهك حقوق الإنسان الأساسية من الخصوصية وسرية البيانات إلى حرية الاختيار وحرية الضمير؟ كيف يمكن ضمان عدم تكرار الصور النمطية الاجتماعية والثقافية في برامج الذكاء الاصطناعي، لاسيما عندما يتعلق الأمر بالتمييز بين الجنسين؟ هل يمكن برمجة القيم؟ وبواسطة من؟ ما القيم التي تخدمها هذه الأنظمة بشكل فعال وواضح؟ ما القيم التي تدعم كيفية تصميم الآلات؟ حول أي القيم يرغب

الأفراد بها لتنظيم مجتمعاتهم؟ وما القيم التي تترك ليتم تقويضها بصراحة أو بصمت في التقدم التكنولوجي ومقايضات المنفعة؟ كيف يتم التأكد من عدم حرمان أي شخص أينما كان في العالم من فوائد هذه التقنيات؟ (Azoulay , 2018 ; European Commission , 2018 : 5 , 8) ، كيف يجب أن تتصرف هذه الأنظمة من وجهة نظر أخلاقية ومعنوية، وإلى أي مدى ينبغي السماح بآليات التعلم الذاتي والسلوك المستقل؟ (World Economic Forum , 2019 :6) .

أيضًا هل سيتم قبول الروبوتات بين الأفراد في المجتمع، وآثار ذلك على القيم والعلاقات الإنسانية؟ وهل سيتم السماح للروبوتات بأن تقوم برعاية الأفراد، والعناية بهم في المنزل، أو من خلال وجودهم بالمستشفى؟ (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب : ١٤) كيف يمكن حماية الإنسانية وكرامة البشر في مجتمع قائم على الخوارزميات؟ هل هناك حاجة لتعليم الروبوتات الأخلاق ؟ (Hooker & Kim , 2019 :1) .

بمرور الوقت سيساعد الذكاء الاصطناعي البشر في اتخاذ جميع أنواع القرارات، ولكن كيف يمكن ضمان أن هذه الخوارزميات مصممة بشكل عادل؟ كيف يمكن القضاء على التحيزات من مثل هذه الأنظمة، والتي سيتم استخدامها في النهاية لتحديد الترقيات الوظيفية، والقبول في الكليات وحتى اختيار شريك الحياة؟ (Dalmia & Sharma , 2017) هل ينبغي السماح للطائرات بدون طيار بأن تصبح المصورين الجدد؟ هل يمكن تسجيل براءة اختراع لجين بشري؟ (ISACA , 2021:1).

هل ستكون الروبوتات واعية؟ إذا طور الإنسان الآلي مهارات تحليلية وقدرة على التعلم والاتصال وحتى الذكاء العاطفي، فهل سيكون لديها ضمير؟ هل ستكون حساسة؟ يمكن أن تحلم؟ (Fung , 2016) . هل يمتلك الأفراد الحق بتدمير الروبوتات؟ هل تعتبر ملكًا للأفراد أم هل هي جزء من الثروة العامة؟ كذلك ما دور الأخلاقيات في تصميم وتطوير وتطبيق الذكاء الاصطناعي؟ كيف يمكن للأخلاقيات المساعدة بتحقيق أكبر استفادة ممكنة من الذكاء الاصطناعي لتعزيز جودة حياة المواطنين والصالح العام؟ هل يمكن للتطوير طويل الأمد للذكاء الاصطناعي أن يؤدي إلى نهاية البشرية كما توقع إيلون ماسك وبيل جيتس، وكما يري بعض خبراء التكنولوجيا؟ (محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩ : ٢٨ ، ٣٠) .

كما أن هناك العديد من الأسئلة حول السلامة والأمن والوقاية من الضرر، وتخفيف المخاطر، منها: كيف يمكن جعل هذا العالم بما فيه من أجهزة ذكاء اصطناعي، وأجهزة مستقلة مترابطة آمنًا ومأمونًا؟ وكيف يمكننا قياس المخاطر؟ (European Commission , 2018 :8) كيف يمكن الضمان أن الآلات لا تضر البشر؟ (محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩ :٣٠) هل من الممكن أن تؤذي الروبوتات شخصًا باتخاذ قرار خاطئ؟ (عادل عبد الصادق ، ٢٠١٩) وإلى أي درجة من الأمان يجب أن تكون عليه أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات قبل أن يتم نشرها في المجتمع ككل؟ وماذا يحدث لو تمكن أحد القراصنة المهاجمين من التسلل واختراق الأنظمة الإلكترونية في الروبوتات والتحكم بها عن بعد؟ (جمال الدهشان، ٢٠١٩ب : ١٤) هل يجب على السيارة ذاتية القيادة أن تعطي أهمية لحياة ركابها على حساب المشاة؟ (ISACA , 2021:1).

كذلك هناك أسئلة حول قابلية شرح وشفافية الذكاء الاصطناعي والأنظمة المستقلة، فإلى جانب الأسئلة المباشرة المتعلقة بحماية البيانات والخصوصية، يكون السؤال عما إذا كان للناس الحق في معرفة ما إذا كانوا يتعاملون مع إنسان أو مع إحدى آلات الذكاء الاصطناعي، علاوة على ذلك فإن السؤال الذي يطرح نفسه هو ما إذا كان ينبغي أن تكون هناك حدود لما يمكن أن تقترحه أنظمة الذكاء الاصطناعي على الشخص، بناء على مفهوم الشخص نفسه عن هويته (European Commission , 2018 :11)، كيف يمكن معرفة ما يمكن أن يقرره الإنسان الآلي؟ (Dalmia & Sharma , 2017) كيف يمكن ضمان تطوير الذكاء الاصطناعي بطريقة شفافة، بحيث يكون للمواطنين العالميين الذين تتأثر حياتهم به رأي في تطويره؟ (Azoulay , 2018) .

هذا بالإضافة إلى الأسئلة حول المسئولية الأخلاقية للإنسان، فمن المسئول من الناحية الأخلاقية في أنظمة اجتماعية وتقنية ديناميكية ومعقدة ذات مكونات ذكاء اصطناعي وروبوتية متقدمة؟ كيف ينبغي إسناد المسؤولية الأخلاقية، وتوزيعها؟ ومن المسئول عن النتائج غير المرغوبة؟ هل يعقل الحديث عن "السيطرة المشتركة" و"المسئولية المشتركة" بين البشر والآلات الذكية؟ (European Commission , 2018 :8) .

إذا أضر الذكاء الاصطناعي أو الروبوت بشخص ما دون سيطرة بشرية ذات مغزى، فمن يجب أن يتحمل المسئولية؟ (Hooker & Kim , 2019 :1) على من تقع المسئولية

إذا تسببت مركبة ذاتية القيادة في حادث؟ (ISACA , 2021:1) من سيقوم بتغطية الأضرار التي تسببها الآلات؟ (محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩ :٣٠) هل صاحب الروبوت أم الشركة المصنعة له أم الروبوت نفسه؟ (جمال الدهشان، ٢٠١٩ب :١٤) كيف يمكننا ضمان المساءلة عندما تكون القرارات والإجراءات مؤتمتة بالكامل؟ (Azoulay , 2018) .

قضية أخرى أساسية تتعلق بالقوة التنبؤية للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي إذا أصبح السلوك الخاص بالأفراد في أي موقف قابلًا للتنبؤ به، فكم من الحرية الشخصية سيكون لديهم؟ أو هل يشعرون بأنهم يجب أن ينحرفوا عن التنبؤ؟ هل يمكن أن يؤدي هذا التطور إلى وضع يبدأ فيه البشر أنفسهم في العمل كإنسان آلي؟ هذا يؤدي أيضًا إلى سؤال فلسفي أكثر: كيف يمكن المحافظة على فردية البشر، مصدر التنوع والديمقراطية في العصر الرقمي؟ (Schwab , 2016a : 94) هل يمكن ضمان حرية التصرف عندما تكون رغبات الأفراد متوقعة وموجهة؟ (Azoulay , 2018) .

ماذا لو كانت وسائل الإعلام الاجتماعية والأدوات مثل جهاز كيندل Kindle ــ جهاز إلكتروني لقراءة الكتب ــ الخاص بالأفراد مزودًا ببرنامج التعرف على الوجه، وأجهزة الاستشعار الحيوية المترية، بحيث يمكن للجهاز معرفة كيف تؤثر كل جملة على معدل ضربات القلب وضغط الدم لدي الأفراد؟ (Dalmia & Sharma , 2017) ، وكيف ستكون نظرة الأفراد للروبوتات الشبيهة بالبشر والقادرة على تعرف مشاعرهم؟ (جمال الدهشان، ٢٠١٩ب :١٤) .

أما من الناحية القانونية، فهل ينبغي استخدام جهاز تعقب اللياقة البدنية القابل للارتداء ضد المدعى عليه في قضية قضائية؟ (ISACA , 2021:1) وما مدى إمكانية منح الروبوتات الشخصية القانونية؟ (عادل عبد الصادق، ٢٠١٩) وهل يجب أن يكون للـ "سايبورغ" Cyborg (بشر مزودون بأجزاء روبوتية) وضع قانوني خاص في حالة إذا تعطلت الأجزاء الروبوتية، وتسببت في أذى وضرر لشخص ما؟ كيف نحاسب الروبوت المتسبب في خطأ طبي أثناء العمليات الجراحية؟ كيفية التعامل مع الجريمة التي يمكن أن تقع من الروبوتات؟ وماذا لو تم القبض على روبوت أثناء عملية سطو مسلح على أحد البنوك؟ وما هي الضوابط والتشريعات القانونية والأخلاقية المناسبة قبل نشر أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات في المجتمع؟ (جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١٤ –١٥) .

وهل ستكون هناك حاجة لوثيقة حقوق للإنسان الآلي مشابهة لما للبشر من وثيقة حقوق الإنسان؟ وماذا عن حقوق البشر في الزواج من الروبوتات وحقوق الروبوتات في امتلاك العقارات؟ وهل ينبغي السماح لسايبورغ Cyborg المتقدم للغاية الترشح لمنصب سياسي؟ (Dalmia & Sharma ,2017) .

كما أن هناك العديد من الأسئلة الخاصة بالتطور الذاتي للأنظمة الذكية، منها: هل ستسيطر علينا الروبوتات؟ ماذا لو نجحت مجموعة من أنظمة الذكاء الاصطناعي من تطوير نفسها ذاتيًا، فاستقلت عن هيمنة صانعيها من البشر؟ وما المدى الذي يمكن أن يصل إليه هذا التطور الذاتي؟ هل هو محدود أم لا نهائي؟ (El dahshan , 2020 :10 ؛ جمال الدهشان ، ٢٠١٩ب :١٤) ماذا لو طورت الروبوتات وأنظمة الذكاء الاصطناعي آراءها الخاصة حول المشكلات؟

كذلك ترتبط هذه الأسئلة بالأثر الاجتماعي والاقتصادي للثورة الصناعية الرابعة، منها: كيف يمكن الحد من خسارة الوظائف الناجمة عن الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل؟ هل تصل البشرية إلى مرحلة لا يوجد فيها عمل نتيجة الذكاء الاصطناعي؟ (محمد عبد الظاهر ،٢٠١٩ :٣٠) إذا استولت الروبوتات على وظائف بشرية على نطاق غير مسبوق في المستقبل القريب في عصر الثورة الصناعية الرابعة، هل ستقدم الحكومة الدخل الأساسي للجميع؟ (Hooker & Kim , 2019 :1) .

وبالرغم من أن هناك وعيًا متزايدًا بضرورة معالجة مثل هذه الأسئلة، إلا أن أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات تتقدم حاليًا بشكل أسرع من عملية العثور على إجابات لهذه الأسئلة الأخلاقية والقانونية والمجتمعية الشائكة (European Commission , 2018 :11). من هنا يمكن القول وفقًا لستيفن هوكينج Stephen Hawking : "من المرجح أن يكون الذكاء الاصطناعي أفضل شيء أو أسوأ ما يحدث للبشرية" (Mahomed, 2018 :95) .

و– القضايا الأخلاقية المرتبطة بالطب وصحة الإنسان:

في عصر يضم الذكاء الاصطناعي والأتمتة والروبوتات والهندسة الوراثية، لدينا مخاوف أخلاقية جديدة ناشئة (Xu et al., 2018 :94) ، ومع تقدم المعرفة والاكتشافات في هذه المجالات يكون التركيز والالتزام بإجراء مناقشات أخلاقية مستمرة أمرًا بالغ الأهمية،

وخاصة حول كيفية استجابة البشر لقضايا مثل امتداد الحياة، والرضيع المصمم، واستخراج الذاكرة، وغيرها الكثير. فقد نرى أطفالًا مصممين في المستقبل القريب، جنبًا إلى جنب مع سلسلة كاملة من التعديلات الأخرى للإنسانية، من القضاء على الأمراض الوراثية إلى زيادة الإدراك البشري(Schwab , 2016a :93-94) .

فعلى الرغم من أن تقنية تحرير الجينات جديدة ومثيرة بشكل مذهل (Sutcliffe & Allgrove , 2018) ، وأن الهندسة الوراثية تعد واحدة من أربع تقنيات تمتلك بصفة خاصة القدرة على تغيير الطبيعة البشرية والمجتمع (Berg , 2020 : 18) ، وتقدم بالتأكيد العديد من الفوائد للمجتمعات، إلا أنه مع ذلك تبرز التحديات المتعددة لهذا العلم، وستشمل هذه قضايا أخلاقية، واجتماعية، وتنظيمية مختلفة مرتبطة بتطوير هذه التكنولوجيا (طلال أبو غزالة، ٢٠١٨ :٧٦) .

خلال الثورة الصناعية الرابعة سيكون هناك مجموعة واسعة مما تسمي "بالتحسينات البشرية تحت الطلب". فاليوم يعد علم الصيدلة والهندسة الوراثية بعلاجات قوية تتجاوز مجرد العلاج، حيث يركز البعض على القضاء على الأمراض، وقد يوسع الآخرون القدرات البشرية التي يرغبون في تعزيزها أو تقليلها، مثل زيادة القدرة الرياضية، أو زيادة الذاكرة، أو سلوك أقل عدوانية؛ وذلك لأنه أصبح من الأسهل الآن بكثير معالجة الجينوم البشري بدقة داخل الأجنة القابلة للحياة؛ مما يعني أنه على الأرجح سيظهر أطفال مصممون في المستقبل، يمتلكون سمات معينة أو يقاومون مرض معين.

يشعر بعض الناس بالقلق من أن الهندسة الوراثية البشرية يمكن أن تغير الروابط بين الوالدين والطفل، وتشجع الوكالة المفرطة من جانب الآباء الذين سيركزون أكثر على تصميم الأطفال ليناسب احتياجاتهم بدلاً من رعاية الأطفال ليصبحوا ما هم عليه. فإذا تم قبول هذا الأمر فإن هناك مجازفة بتحويل الأبوة إلى امتداد للمجتمع الاستهلاكي، وفي هذه الحالة يمكن أن يصبح الأطفال سلعة كأشياء مصنوعة حسب الرغبة (Solomon , 2016 ; Howell & Buckup , 2016 ; Schwab , 2016a : 26 ,94) .

لذلك هناك توتر مرتبط بكيفية نشر التكنولوجيا لدعم الخيارات البشرية ــ على سبيل المثال ــ إذا كان الشخص لا يسعى فقط إلى تعديل الجينات لتقليل مخاطر وراثة مرض وراثي معين، ولكن أيضًا لزيادة أو تعزيز قدرات معينة، ولكن في حالة تحرير الجينات بمساعدة

الذكاء الاصطناعي لا يمكن لنماذج التعلم العميق تمييز الاختلاف الأخلاقي بين تحرير الجينات لتحسين الصحة، وتحرير الجينات من أجل تحسين الإنسان بشكل عام؛ مما قد يطمس الخطوط الأخلاقية (Murphy et al. , 2021:10) .

وغني عن البيان أن المناقشات جارية حول الفرص والتحديات التي تنطوي عليها هذه القدرات؛ ففي ديسمبر ٢٠١٥ على وجه الخصوص عقدت الأكاديمية الوطنية للعلوم، والأكاديمية الوطنية للطب في الولايات المتحدة، والأكاديمية الصينية للعلوم، والجمعية الملكية في المملكة المتحدة قمة دولية حول تحرير الجينات البشرية، وعلى الرغم من هذه المداولات، فإن البشر ليسوا مستعدين بعد لمواجهة الحقائق والعواقب المترتبة على أحدث التقنيات الوراثية على الرغم من أنها قادمة. إن التحديات الاجتماعية والطبية والأخلاقية والنفسية التي تطرحها كبيرة وتحتاج إلى حل، أو على الأقل معالجتها بشكل صحيح : (Schwab , 2016a . 26)

قائمة الأسئلة الأخلاقية العميقة التي سيطرحها التقدم في علم الجينوم طويلة، منها: هل يجب أن يكون تحرير الجينات قانونيًا، ويسمح بالتلاعب بالجنس البشري لخلق ما يمكن تسميته بـ"الأطفال المصممين حسب الطلب" ؟ ماذا لو توقع اختبار ما قبل الولادة أن يبلغ معدل ذكاء طفل أحد الأشخاص ٨٠ نقطة، أي أقل بكثير من المتوسط، إلا إذا قام الشخص بإجراء القليل من التحرير؟ ماذا لو اقتصرت هذه التقنيات على الأثرياء فقط؟ (Dalmia & Sharma , 2017) .

كذلك كيف يستطيع العالم ضبط العمليات التي تستهدف إجراء تعديلات على الحمض النووي، أو التعديل الجيني للبشر، عن طريق تغيير صفات معينة في المولود مثل درجة المناعة للأمراض، أو تغيرات في اللون والشكل؟ (جمال الدهشان، ٢٠١٩ب :١٤) وما الإرشادات، أو اللوائح، أو الحدود الأخلاقية التي يجب وضعها من أجل منع التلاعب الجيني المفرط بالسمات المرغوبة؟ (Xu et al., 2018 :94) وما الحقوق والمسئوليات التي لدى البشر عندما يتعلق الأمر بتغيير الشفرة الجينية ذاتها للأجيال القادمة؟

هل ينبغي للبشر استخدام التقدم المذهل في علم الأحياء فقط لعلاج المرض وإصلاح الضرر، أم أنه يجب أن يجعلوا أنفسهم بشرًا أفضل؟ وما معنى أن يكون الشخص "أفضل"؟ أن يكون خاليًا من المرض؟ أن يعيش أطول؟ أن يكون أكثر ذكاء؟ يركض أسرع ؟ أن يكون له

مظهر معين؟ (Schwab , 2016a :26 ,94) . ماذا لو أصبحت التحسينات البشرية ضرورية للتنافس على أعلى الدرجات والوظائف العليا؟ (Howell & Buckup , 2016) .

كما أن القضايا الأخلاقية المحيطة بإدخال الذكاء الاصطناعي في الصحة والنظم الصحية واسعة ومعقدة، حيث سيطرت قضايا الخصوصية، والأمن، والثقة، والتحيز، والمساءلة، والمسئولية على الخطاب الأخلاقي حتى الآن، ومع تزايد انتشار هذه التكنولوجيا سيكون هناك بلا شك المزيد (Murphy et al. , 2021:13) .

أصدر مكتب المفوض السامي لحقوق الإنسان عدة آراء حول علاقة الذكاء الاصطناعي بإعمال حقوق الإنسان في التوجيه الصادر في مارس ٢٠٢٠ ، حيث لاحظ المكتب أن مثل هذه التقنيات يمكن أن تجرد الرعاية من إنسانيتها، وتقوض استقلالية كبار السن وحريتهم، وتشكل مخاطر كبيرة على خصوصية المريض، وكلها تتعارض مع الحق في الصحة.

لقد أثار جمع البيانات الصحية واستخدامها وتحليلها ومشاركتها باستمرار قلقًا واسع النطاق بشأن حماية الخصوصية الفردية؛ لأن الافتقار إلى الخصوصية قد يضر بالفرد مثل التمييز في المستقبل على أساس الحالة الصحية للفرد، أو يتسبب في خطأ مثل التأثير على كرامة الشخص في حالة مشاركة البيانات الصحية الحساسة أو بثها للآخرين، كما أن هناك خطر يتمثل في أن مشاركة البيانات أو نقلها يجعلها عرضة للسرقة الإلكترونية أو الكشف العرضي (World Health Organization ,2021 : 17 , 36)، كما يمكن اختراق المعلومات الصحية الشخصية ومشاركتها من أجل الربح.

أحد الأمثلة التوضيحية لهذا التحدي المتمثل في اختراق المعلومات التي تم جمعها بواسطة أنظمة الذكاء الاصطناعي كان قاعدة بيانات المختبر التشخيصي في مومباي التي تم اختراقها في عام ٢٠١٦، والتي تم خلالها تسريب ٣٥٠٠٠ سجل طبي للمرضى، بما في ذلك حالة المريض بفيروس نقص المناعة البشرية، مع عدم إبلاغ العديد من المرضى بالحادثة.

كانت الآثار المعلنة لهذه المخاوف المتعلقة بالخصوصية والأمن واسعة، مع إيلاء اهتمام خاص إذا تم تسريب البيانات الشخصية إلى أصحاب العمل وشركات التأمين (Murphy et al. , 2021:7). إن ما يحدث حاليًا مع أجهزة الصحة القابلة للارتداء يعطي إحساسًا بمدى تعقيد مشكلة الخصوصية؛ فإذا كان الإنسان يرتدي جهازًا يراقب صحته، كم

عدد مرات النوم وممارسة الرياضة، وعدد الخطوات التي يمشيها كل يوم، وعدد ونوع السعرات الحرارية التي يتناوله، وغيرها، وقد وافق على إمكانية إرسال هذه المعلومات إلى شركة التأمين الصحي الخاصة به. هل هذا تطور يجب الترحيب به لأنه يحفز الأفراد على عيش حياة أكثر صحة؟ أم أنها خطوة مقلقة نحو أسلوب حياة تصبح فيه المراقبة من جهات عديدة، وأكثر تدخلًا من أي وقت مضى؟ (Schwab , 2016a :97) .

في فبراير ٢٠٢١ أشار الأمين العام للأمم المتحدة في خطاب ألقاه أمام مجلس حقوق الإنسان، إلى عدد من المخاوف المتعلقة بحقوق الإنسان المرتبطة بتزايد جمع واستخدام البيانات المتعلقة بوباء كورونا COVID-19، حيث تسارعت إجراءات جمع البيانات، أو تتبع حالة الفرد وإنشاء البنية التحتية للهويات الرقمية لتخزين هذه المعلومات والبيانات الصحية لعدة استخدامات.

وقد تم ذلك من خلال إنشاء المنصات الصحية في العديد من الدول وتطبيقات تتبع التقارب؛ لذلك قد أثارت هذه التقنيات القلق بشأن إنشاء هوية رقمية دائمة للأفراد المرتبطين ببياناتهم الصحية والشخصية، والتي ربما لم يوافقوا عليها؛ مما قد يقوض بشكل دائم الاستقلال الفردي والخصوصية (World Health Organization ,2021 :17-18 , 37) .

من هنا تنشأ أسئلة عن خصوصية البيانات الوراثية، مثل: من يمتلكها؟ وما هدف استخدامها؟ (طلال أبو غزالة ، ٢٠١٨ : ٧٦). وما البيانات والمعلومات حول أجساد البشر وصحتهم التي يمكن أو ينبغي مشاركتها مع الآخرين؟ (Schwab , 2016a :26). كيف يكون الشعور حيال البيانات التي يتم نقلها من أدمغة البشر إلى شركات التأمين، وأرباب العمل، والأطباء، وغيرهم عن طريق أجهزة تخطيط كهربية الدماغ المتصلة مباشرة بالمستفيد لمراقبة العقل البشري في الوقت الفعلي؟ (Farahany , 2016) .

إن العديد من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مثل: الهندسة الوراثية، وعلاج الروبوتات النانوية، والطب المتقدم، والروبوتات، والعديد من التقنيات المبتكرة الأخرى لن تكون في متناول غالبية الأشخاص الذين يفتقرون إلى الموارد (Berg , 2020 :19) ، كما أن هناك قلقًا ما إذا كانت العديد من التقنيات مثل منصات الرعاية الصحية، وتطبيقات تتبع التقارب وغيرها ستخلق أشكالًا من التمييز، أو استهداف مجموعات سكانية معينة، وما إذا

كانت ستستبعد شرائح معينة من السكان أو لا تكون قابلة للتطبيق من قبل الأشخاص الذين لا يتمتعون بإمكانية الوصول إلى التكنولوجيا والبنية التحتية المناسبة.

كذلك تظهر العديد من التحديات الأخلاقية مع استخدام الذكاء الاصطناعي في الصحة، والعديد منها وثيق الصلة بشكل خاص بالدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط (World Health Organization ,2021 : 31 ,37) ، وبالنظر ـ على سبيل المثال ـ إلى أن العديد من هذه البلدان لا تزال تواجه تحديات كبيرة في رقمنة سجلاتها الصحية، والبيانات التي يعتمد عليها الذكاء الاصطناعي، ولا تزال هناك فجوة تكنولوجية كبيرة يجب التغلب عليها؛ لذلك هناك احتمال أن تترك هذه التكنولوجيا البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل في الخلف؛ نظرًا للتكاليف المرتفعة المرتبطة بها، وستكون إمكانية الوصول إليها بشكل أكبر في العالم المتقدم (Murphy et al. , 2021:2 ,10).

وقد سلطت جائحة كورونا (كوفيد–١٩) تركيزًا حادًا على هذا الأمر، حيث نشرت الدول الغربية تطبيقات وروبوتات للتتبع لتنفيذ مهام يحتمل أن تكون خطيرة، مثل: تطهير المناطق بالضوء فوق البنفسجي، وقياس درجة الحرارة، وتقديم وجبات الطعام، وكذلك جمع ملاءات الأسرة القديمة، والتخلص من النفايات الطبية.

وعلى الرغم من أنه سُمح للناس بزيارة المتاجر أثناء الوباء، فقد زاد التسوق عبر الإنترنت بشكل كبير لشراء المواد الأساسية مثل الطعام، وحفز هذا على نشر الروبوتات في المهام التي يمكن أن تجنب البشر الاضطرار إلى العمل في نفس المكان (Peckham ,2021:34).

يخضع استخدام الأنظمة الروبوتية للتطور؛ ومن ثم ستصبح جزءًا من الحياة اليومية في العديد من المجالات، بما في ذلك قطاع الرعاية الصحية؛ ونظرًا لأن المزيد والمزيد من الأنظمة الروبوتية ستكون مرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة، فإن التفكير في الأخلاق أمر بالغ الأهمية في هذا السياق (POHL, 2016 :17 ,29).

كان الاهتمام الملحوظ باستخدام روبوتات الرعاية هو قضية العزلة الاجتماعية لمتلقي الرعاية، فقد يؤدي استبدال العنصر البشري في ممارسة الرعاية الصحية إلى حالات من العزلة الاجتماعية، إذا استبدل الذكاء الاصطناعي دور الممارس بالكامل، كما أكد البعض أن إدخال روبوتات الرعاية سوف يقلل من كم الرعاية التي سوف يحصل عليها متلقي الرعاية

ـ المريض ــ عن طريق الاتصال البشري من العائلة، والأصدقاء، ومقدمي الرعاية البشرية، فقد تضمنت تداعيات ذلك أيضًا زيادة الضغط، وزيادة احتمالية الإصابة بالخرف، وتأثيرات أخرى من هذا القبيل على رفاهية متلقي الرعاية.

غالبًا ما يثق المرضى في ممارسي الرعاية الصحية، وينظرون إليهم على أنهم لوحات صوتية ـ أي أشخاص قادرون على الاستماع لهم، وخاصة إلى أفكارهم، والاستجابة لهم بالتعليقات ــ مما يضع قدرًا كبيرًا من الثقة في الممارسين، بالإضافة إلى ذلك يمكن للممارسين إظهار التعاطف والرحمة والرعاية، وقد يلتقطون بعض الأعراض النفسية لدى مرضاهم والتي قد لا يتمكن جهاز الذكاء الاصطناعي من اكتشافها، كما تجدر الإشارة إلى فكرة أن روبوتات الرعاية تخاطر بخداع متلقي الرعاية؛ لجعلهم يعتقدون أن الروبوتات هم مقدمو رعاية ورفاق "حقيقيون"، والتي يمكن أن تقوض الحفاظ على كرامة الإنسان، وتعزيزها (Mahomed, 2018 : 94 ; Murphy et al. , 2021: 9).

من هنا قد يُطلق على رعاية المرضى من قبل الروبوتات تسمية غير إنسانية " التجرد من الإنسانية"، خاصة إذا كان الإنسان قد تولى الرعاية من قبل، ويمكن اعتبار رعايتها للمرضى استبعادًا من قبل المجتمع في مجتمع يتجه بشكل متزايد نحو الصحة، كما قد يعطي استخدام الأنظمة الروبوتية انطباعًا بأن المرضى يمكن استخدامهم كأشخاص للاختبار.

لذلك على المستوى التشغيلي للأنظمة الروبوتية في الرعاية الصحية يظهر سؤالان: هل الأنظمة الروبوتية المتعلقة بالصحة تنتهك القيم الأخلاقية؟ وإذا كانت مثل هذه الأنظمة الروبوتية تعمل من تلقاء نفسها، فهل تفعل ذلك بطريقة أخلاقية؟ (POHL, 2016 :29).

كما نشأت قضايا المساءلة في سياق استخدام روبوتات الرعاية، حيث تدور الأسئلة ذات الصلة حول عبء المسئولية إذا تعرض جهاز استقبال الرعاية الروبوتية المدعوم بالذكاء الاصطناعي ـ على سبيل المثال ــ للضرر من قبل مزود الرعاية الروبوتية؛ فهل عبء المسئولية عن مثل هذا الضرر يقع على عاتق صانع الروبوت الذي كتب خوارزمية التعلم؟ وبالمثل، فإن السؤال الذي يطرح نفسه هو من يجب أن يُحاسب إذا انتحر متلقي الرعاية نفسه، أو تخلص من حياة شخص آخر أثناء مراقبة روبوت الرعاية؟ إذا كان روبوت الرعاية

يعتبر عاملًا مستقلًا، فهل يجب أن يكون هذا الحادث من مسئولية الروبوت؟ (Murphy et al. , 2021: 8).

إن ما يقدمه علم الدماغ من القدرة على تحسين القدرات العقلية يعد وعدًا كبيرًا ولكن له مآزق كبيرة، كالنتروبكس (العقاقير الذكية) التي تشمل الأدوية، والمكملات الغذائية، والمغذيات، والأطعمة التي قد تحسن جوانب الأداء العقلي، حيث تشمل تحسين الذاكرة، أو الدافع، أو الاهتمام، أو سرعة معالجة المعلومات، أو النوم بشكل أقل، أو الأداء الأفضل، فمعظم هذه العقاقير لم يتم اختبارها في مجموعات صحية، وقلة منها تأتي مع أية بيانات طويلة الأجل حول آثارها الضارة المحتملة، ومع ذلك يتم تقديم هذه الوعود المغرية.

لكن من خلال تحسين الدماغ من خلال هذه الوسائل، هل الأفراد يغشون بطريقة أو بأخرى بإنجازات أكثر "طبيعية"؟ هل عند الالتحاق بالجامعات أو المدارس الثانوية تأتي الميزة التنافسية التي توفرها هذه التدخلات على حساب الطلاب الآخرين، مثل أولئك الذين يفتقرون إلى إمكانية الوصول أو الموارد؟ هل ستتمثل النتيجة في توسيع الفجوة بين "الذين يملكون" و "الذين لا يملكون" ؟ هل هناك مجموعات من الناس أكثر عرضة للخطر من غيرهم الذين قد يجبرون على تغيير أدمغتهم بهذه الطرق؟ ماذا عن الآثار الجانبية على المدى القصير والطويل لتغيير أدمغتنا من خلال هذه التدخلات ؟ (Farahany , 2016) .

كذلك تم فحص استخدام نماذج التعلم العميق في الذكاء الاصطناعي لتأثيره على تغير المناخ، حيث وجد الباحثون في جامعة ماساتشوستس أمهيرست بالولايات المتحدة الأمريكية أن كل البنية التحتية المطلوبة لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي لها تكلفة كربونية إضافية. لذلك فإن توسيع استخدام الذكاء الاصطناعي في الصحة وفي قطاعات أخرى من الاقتصاد العالمي يمكن أن يساهم بشكل مباشر في تغير المناخ الخطير والنتائج الصحية السيئة، لا سيما بالنسبة للسكان المهمشين، وبالتالي فإن النجاح والفوائد المتزايدة للنتائج الصحية للذكاء الاصطناعي، والتي ستهيمن في البلاد مرتفعة الدخل ستكون مرتبطة بشكل مباشر بزيادة انبعاثات الكربون، والعواقب السلبية في البلدان منخفضة الدخل (World Health Organization ,2021 :64) .

ز – عدم المساواة:

يخلق التطور الهائل للتكنولوجيا مخاوف مشتركة على نطاق واسع بشأن العدالة والإنصاف؛ لأنها قد تؤدي إلى قدر أكبر من عدم المساواة داخل المجتمعات والبلدان والعالم (Berg , 2020 : 24).

لذلك فإن الثورة الصناعية الرابعة تسببت في فجوة أكبر من عدم المساواة الاقتصادية بين مجموعات من الناس؛ فهذه الثورة يمكن أن تسفر عن تفاوت كبير، لا سيما في قدرتها على تغيير أسواق العمل؛ نظرًا لأن التشغيل الآلي يحل محل العمالة في جميع أنحاء الاقتصاد، فإن النزوح الصافي للعمال بواسطة الآلات قد يؤدي إلى تفاقم الفجوة بين العائدات إلى رأس المال والعوائد على العمل (Chandsoda & Saising , 2018 :106) .

إن الموارد الأكثر ندرة والأكثر قيمة في عصر تقوده التقنيات الرقمية لن تكون العمالة العادية، ولا رأس المال العادي، بل سيكون هؤلاء الأشخاص الذين يمكنهم خلق أفكار وابتكارات جديدة. ففي المستقبل ستمثل المواهب أكثر من رأس المال العامل الحاسم في الإنتاج (Xu et al., 2018: 93)، مما سيؤدي إلى إيجاد سوق عمل معزول بشكل متزايد إلى شرائح "منخفضة المهارات ومنخفضة الأجر"، و "عالية المهارة وعالية الأجر"؛ مما سيؤدي بدوره إلى زيادة التوترات الاجتماعية.

بالإضافة إلى كونها مصدر قلق اقتصادي رئيس، فإن عدم المساواة يمثل أكبر اهتمام اجتماعي يرتبط بالثورة الصناعية الرابعة. إن أكبر المستفيدين من الابتكار يميلون أن يكونوا هم مقدمو رأس المال الفكري والمادي – المبتكرون والمساهمون والمستثمرون – وهو ما يفسر الفجوة المتزايدة في الثروة بين من يعتمدون على رأس المال مقابل العمل (Schwab , 2016b) .

وبالتالي تعد التكنولوجيا أحد الأسباب الرئيسة لركود الدخول أو حتى انخفاضها بالنسبة لغالبية السكان في البلدان ذات الدخل المرتفع، حيث ازداد الطلب على العمال ذوي المهارات العالية، بينما انخفض الطلب على العمال ذوي التعليم الأقل والمهارات المنخفضة، وهو ما سيؤدي إلى ظهور فروق طبقية حادة (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ :٢٣٣–٢٣٤)، وتوسيع فجوة الدخل بين مختلف فئات الأشخاص (Chandsoda & Saising ,2018 :106) ، وتسريع انهيار الطبقة الوسطى (Lee et al., 2018 :6)، وخيبة أمل للعديد من العمال،

والخوف من استمرار دخولهم الحقيقية، ودخل أطفالهم في الركود (Plutschinski ,2017:3) ، مع ما يترتب على ذلك من تأثير سلبي على الاستقرار والتماسك الاجتماعي (Berg ,2020:25)؛ فزيادة عدم المساواة هي أكثر من مجرد ظاهرة اقتصادية تثير القلق، بل إنها تحدٍ كبير للمجتمعات (Schwab , 2016a :87) .

كذلك في إطار الثورة الصناعية الرابعة هناك عدم مساواة ناتج عن " تركيز قوة السوق من قبل الشركات العالمية العملاقة " (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :11) ، لذلك تميل التقنيات أيضًا إلى تفاقم عدم المساواة من حيث الاستقرار الاجتماعي، حيث إنها تجلب تحديات جديدة، مثل هيمنة عمالقة التكنولوجيا العالميين، ومن ثم تتسبب في تعميق عدم المساواة، والتفكك الاجتماعي (Nordin & Norman , 2018 :3) .

تهيمن الشركات الكبري على الاقتصاد العالمي، ويقدر أن ١٠% من شركات العالم تدر ٨٠% من جميع الأرباح. النمو قوي بشكل خاص في الأسواق التي تشهد تطورات تكنولوجية متسارعة (مجموعة البنك الدولي ، ٢٠١٩ :٣٧)، حيث يقوم رواد الأعمال بإنشاء شركات عالمية قائمة على أساس المنصات الإلكترونية، التي تختلف عن عملية الإنتاج والتجارة التقليدية من المنتج إلى المستهلك (سامي نصار ،٢٠٢٠ :١٥)

يقود الثورة الصناعية الرابعة في الغالب عدد صغير من شركات التكنولوجيا الكبرى، مثل جوجل، وأمازون، وأبل في الولايات المتحدة، وتينسنت، وعلي بابا، وبايدو في الصين، أما مجموعة الشركات المتخصصة الأصغر التي تشمل التقنيات، مثل الذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا الحيوية، والعملات المشفرة، فغالبًا ما يتم شراؤها من قبل الشركات الرقمية العملاقة. تتمتع شركات التكنولوجيا الكبيرة هذه بقيم أكبر من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان الأصغر، وهذا جنبًا إلى جنب مع الانتشار العالمي يمنحها قوة غير عادية، وقدرة على السيطرة (Peckham , 2021 : 36)؛ لذا يخشي من أن تؤدي الثورة الصناعية الرابعة إلى اضمحلال دور الشركات المتوسطة والصغيرة في العملية الإنتاجية، وهيمنة الشركات الكبرى (فاطمة زكريا ،٢٠١٩ :٣٢١).

ويثير صعود شركات المنصات قضايا تتعلق بقوة السوق وازدياد خطر تركز السوق، كما يطرح الاقتصاد الرقمي تحديات جديدة أمام قوانين المنافسة، وتوفر الأسواق الرقمية فرصًا جديدة للشركات لتخنق المنافسة.

فهذا الاقتصاد الشبكي له تأثير جانبي خطير، فهو يؤدي إلى الاحتكارات؛ لأنه في كل شبكة تزداد الفائدة لجميع المشاركين مع انضمام مشاركين جدد، ويعد هذا فرق أساسي عن الأسواق التقليدية، حيث إن الاقتصاد الصناعي القديم مدفوع بآثار الحجم، بينما اقتصاد المعلومات الجديد من خلال تأثيرات الشبكة. فالمفهوم الرئيسي للاقتصاد الجديد هو "ردود الفعل الإيجابية". فالنجاح يغذي نفسه، والفائز يحصل على كل شيء، كما أنه غالبًا ما تؤدي الآثار التي تحدثها الشبكات والمرتبطة ببعض المنتجات على الإنترنت إلى فوائد كبيرة لأول المبادرين باستخدام التكنولوجيا في مجال بيع هذه المنتجات؛ مما يسفر عن تركز السوق، وتسهيل ظهور الاحتكارات (مجموعة البنك الدولي ، ٢٠١٩ :٣٧، ٤١–٤٢ ؛ Plutschinski , 2017: 3) .

لذلك فإن نتيجة تأثير المنصة الرقمية بما في ذلك منصات الصناعة، هي تفاقم تركيز الفوائد والقيمة في نسبة مئوية صغيرة من الأشخاص، وتركيز القليل من المنصات القوية التي تهيمن على أسواقها، وبالتالي تتمتع بعوائد متزايدة على نطاق واسع (Schwab 2016a :17) ., على سبيل المثال تتحكم شركة جوجل حاليًا في ٩٠٪ من إعلانات البحث على مستوى العالم، وتتحكم شركة فيس بوك في ٧٧٪ من حركة التواصل الاجتماعي على الأجهزة المحمولة، بينما تمتلك شركة أمازون ٧٥٪ من سوق الكتب الإلكترونية (World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :11).

كما تظهر أنواع جديدة من القوة السوقية عندما تقدم الشركات خدمات مجانية على أحد جوانب السوق مقابل بيانات المستخدم، ثم تقوم بتحويل تلك البيانات لأموال على جانب آخر من السوق (مجموعة البنك الدولي ، ٢٠١٩ :٤٢)؛ فالبيانات الضخمة المنبثقة من مجموعات الحوسبة الفائقة، وإنترنت الأشياء، وأجهزة الاستشعار في كل مكان واسعة النطاق، ومعقدة لدرجة أنه في معظم الحالات لا يمكن معالجتها إلا من قبل الشركات الكبيرة مثل فيس بوك وجوجل. لسوء الحظ يعطي هذا قوة مفرطة لهذه الشركات الكبيرة منذ أن أصبح المتحكمون في البيانات يتحكمون في الناس والعالم (Berg , 2020: 19).

مما يعمق من عدم المساواة الاجتماعية أن الاعتماد الأساسي في النشاط الاقتصادي على المنصات الرقمية يزيد من فقدان فرص العمل (العربية ، ٢٠١٨)، حيث تزيد المشاركة الافتراضية، بينما تقل حصة العمل اليدوي؛ فهناك قلق من أن "عمال النقر" -click" workers" يمكن أن يصبحوا العمال النهائيين للحداثة الرقمية (Plutschinski ,2017: 3) .

كذلك ما وراء التكنولوجيا يكمن عدم المساواة لأن الوصول إلى التكنولوجيا والاتصال غير متساو علي مستوى العالم (Shahroom & Hussin, 2018 :317)؛ لذلك ستعمل الرقمنة على تعزيز التفاوت الكبير الموجود الآن في عالم لم تمر فيه دول ومناطق عديدة حتى بالثورة الصناعية الثانية والثالثة (Prisecaru , 2016 :60).

أصبحت قضية الاستبعاد الرقمي أو الفجوة الرقمية أكثر إلحاحًا، حيث تزداد صعوبة مشاركة الناس في الاقتصاد الرقمي والأشكال الجديدة من المشاركة المدنية دون الوصول المناسب إلى الإنترنت، أو دون الوصول إلى جهاز متصل، أو معرفة كافية لاستخدام هذا الجهاز (Schwab , 2016a :71) . هذه الفجوة الرقمية في العالم لا تتعدى ٤٠% في المنطقة العربية، و ٣٩% في آسيا والمحيط الهادي، و ١٠% في أفريقيا، بينما تصل إلى ٨١% في الدول المتقدمة (فواز العلمي، ٢٠١٧ : ٧٨)، وتلك الفجوة أصبحت إحدى القضايا المهمة التي تشغل الرأي العام العالمي، مثلها مثل قضايا الطاقة والبيئة (El dahshan ,2020 :20) .

هناك ٧ مليارات من سكان العالم، ولكن لا يزال أكثر من ٤ مليارات شخص لا يستطيعون الوصول إلى الإنترنت ٩٠% منهم في العالم النامي (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الدول العربية ، Shahroom & Hussin, 2018 :317)؛ لذلك يعد أحد الشواغل الرئيسة المحيطة بالثورة الصناعية الرابعة هو عدم المساواة الذي من المحتمل أن ينجم عن عدم قدرة الدول الفقيرة على الوصول إلى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ونشرها (Peckham ,2021 : 34).

كما أن الموارد البشرية والتقنية اللازمة لتحقيق فوائد التقنيات الرقمية بالكامل موزعة بشكل غير متساوٍ، وقد تكون البنية التحتية لتشغيل التقنيات الرقمية محدودة أو غير موجودة؛ ففي الوقت الحاضر ما يقدر بنحو ٨٦٠ مليون شخص في جميع أنحاء العالم لا

يحصلون على الكهرباء، بما في ذلك ٦٠٠ مليون شخص في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، حتى في الاقتصادات ذات الدخل المرتفع مع كهربة شبه عالمية وموارد كافية استمرت الفجوة الرقمية. ففي الولايات المتحدة الأمريكية ـ على سبيل المثال ـ لا يزال ملايين الأشخاص في المناطق الريفية والمدن يفتقرون إلى الوصول إلى خدمات النطاق العريض عالية السرعة (World Health Organization ,2021 :34-35) .

حتى الآن، أما أولئك الذين استفادوا أكثر من هذه التغييرات الأساسية في الثورة الصناعية الرابعة كانوا من المستهلكين القادرين على تحمل تكاليف الوصول إلى العالم الرقمي، فبالنسبة لهم أتاحت هذه الثورة إمكانية الحصول على منتجات وخدمات جديدة، وزادت التكنولوجيا من كفاءة ومتعة الحياة اليومية، كطلب سيارة أجرة، أو حجز رحلة طيران، أو شراء منتج، أو إجراء الدفع، أو الاستماع إلى الموسيقى، أو مشاهدة فيلم، أو تشغيل لعبة، وذلك حيث يمكن الآن تنفيذ أي من هذه المهام عن بُعد ; Plutschinski ,2017:2) Schwab , 2016a : 16) .

وعلى الرغم من انخفاض تكلفة التقنيات الرقمية إلا أن الوصول إليها لم يصبح أكثر إنصافًا؛ فعلى سبيل المثال لا تستخدم ١,٢ مليار امرأة (٣٢٧ مليون امرأة أقل من الرجال) في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل خدمات الإنترنت عبر الهاتف المحمول؛ لأنهن لا يستطعن تحمل تكلفة التكنولوجيا أو لا يثقن بها. فالجنس هو بعد واحد فقط من أبعاد الفجوة الرقمية؛ والبعض الآخر الجغرافيا، والثقافة، واللغة ،واختلاف الجيل. ففي عام ٢٠١٩ أوصى الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي التابع للأمين العام للأمم المتحدة بأنه بحلول عام ٢٠٣٠ يجب أن يحصل كل شخص بالغ على وصول ميسور للشبكات الرقمية، كوسيلة لتقديم مساهمة كبيرة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (World Health Organization ,2021 :34).

لذا ينبغي الالتزام بالمساواة من خلال بذل كل ما هو ممكن لضمان حصول جميع الناس، بصرف النظر عن وسائلهم الاقتصادية على مزايا التكنولوجيا، خلاف ذلك سيكون هناك خطر من تفاقم ما تم وصفه " بالفجوة الفاحشة بالفعل بين من يملكون والذين لا يملكون " (Solomon , 2016) .

كما تتفاقم مشكلة الاستبعاد الرقمي بسبب المهارات الجديدة التي تتطلبها تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، والتي تجعل من المستحيل الاستفادة من الثورة الرقمية بسبب نقص هذه المهارات، وهي ظاهرة بالفعل في بعض أنحاء العالم (Berg , 2020 :24) ؛ نظرًا لتعقيد الفهم الكامل للإمكانيات والنواحي التكنولوجية الأساسية في التقنيات الحديثة، فقد تظهر عدم المساواة المتزايدة بين الأفراد البارعين في التكنولوجيا، الذين يفهمون هذه التقنيات ويتحكمون فيها، والأفراد الأقل معرفة الذين هم مستخدمون سلبيون لتكنولوجيا لا يفهمونها. وسيتفاقم هذا الانقسام المحتمل وكذلك التوترات التي يثيرها بسبب اختلاف الأجيال الذين عرفوا ونشأوا في عالم رقمي فقط مقابل أولئك الذين لم يعرفوه ويتعين عليهم التكيف معه , Schwab) 2016a :71) .

من هنا يمكن القول بأن: سد هذه الفجوة الرقمية يعد أمرًا حاسمًا لضمان المساواة في الحصول على المعلومات والمعارف، فضلاً عن تشجيع الابتكار وريادة الأعمال (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الدول العربية).

كذلك في إطار الثورة الصناعية الرابعة هناك قلة مساواة ناتجة عن الفجوة بين الجنسين في مجال العمل والفرص الاقتصادية؛ لذلك " إن المساواة بين الرجل والمرأة وتمكين المرأة اقتصاديًا تُعد من العوامل الهامة لتحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة. فعلى المستوى العالمي التغلب على عدم المساواة بين الرجل والمرأة يترتب عليه زيادة الناتج المحلي الإجمالي في عام 2025 ، وتصل هذه الزيادة إلى 12 مليار دولار، وهو ما يوازي حجم الناتج المحلي الإجمالي لاقتصادات كلٍّ من اليابان وألمانيا والمملكة المتحدة مجتمعين" (مني فريد ، ٢٠١٧: ١) .

فعلي الرغم من ارتفاع مستويات تعليم المرأة فإنها مازالت ممثلة تمثيلًا ضعيفًا في القوي العاملة المدفوعة الأجر، لاسيما في القطاعات ذات الإمكانات المرتفعة والوظائف المرتفعة؛ ووفقاً لأحدث البيانات في المتوسط على مستوى العالم فإن المرأة لديها أقل من ثلثي الفرص الاقتصادية التي يتمتع بها الرجل (سامي نصار ،٢٠٢٠ :١٥)؛ لذلك لا تزال هناك فجوة كبيرة في الفرص الاقتصادية المتاحة للنساء والرجال.

كما تستبعد بعض المجتمعات النساء من العمل، وفي مختلف أنحاء العالم تعمل ٤٩% من النساء فوق ١٥ عامًا مقابل ٧٥% من الرجال، ولا تزال الاختلالات بين الجنسين

قائمة في مواقع السلطة، حيث تشغل المرأة منصب المدير في أقل من خُمس الشركات، وعمومًا تعمل المرأة في قطاعات أقل إنتاجية من الناحية الاقتصادية، وفي المهن التي يحتمل أن تقل فيها فرص التعلم في العمل.

وعلى الرغم من تحسن التكافؤ بين الجنسين حول العالم لا تزال هناك تباينات كبيرة، فتواجه النساء قيودًا قانونية تمنعها من الحصول على وظائف في قطاعات معينة في الكثير من البلدان (مجموعة البنك الدولي ، ٢٠١٩ :٩٦)، حيث يقيد ٦٥ اقتصادًا النساء من العمل في المناجم، ويفرض ٤٧ اقتصادًا قيودًا على عمل النساء في التصنيع، ويقيد ٣٧ اقتصادًا عمل النساء في أعمال البناء، وعلاوة على ذلك هناك ٢٩ اقتصادًا من أصل ١٨٩ لا يمكن للنساء العمل نفس عدد ساعات عمل الرجال؛ لذلك لا يزال عدد الرجال يفوق عدد النساء في جميع المهن.

وبالنظر للمهن تتمتع النساء بحضور أعلى نسبيًا في المهن المتدنية، سواء في مهن الدعم المكتبي أو الخدمات، أو المبيعات ٤٤% ، كما أن أقل حضور للنساء هو العمل كمشغلات مصانع، وآلات، وأجهزة التجميع، حيث تشغل النساء ١٦% فقط من هذه الوظائف، كما تعمل معظم مديرات الشركات الرسمية في الاقتصادات الناشئة في قطاع التجزئة، فتواجه النساء عمومًا أرباح أقل من خبرة العمل (١,٩%) مقارنة بالرجال (٣,١%) (شيرين جمال الدين ، ٢٠٢١ : ٩).

في ضوء ذلك، من المهم النظر في تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الفجوة بين الجنسين، أي تأثير وتيرة التغيير المتسارعة في التقنيات التي تغطي العالم المادي والرقمي والبيولوجي على الدور الذي تستطيع المرأة أن تلعبه في الاقتصاد والسياسة والمجتمع (Schwab , 2016a :45) . إن الثورة الصناعية الرابعة مصحوبة بالعديد من التحديات لأسواق العمل عمومًا، والنساء خصوصًا، وبخلاف الرجال، تشغل النساء الفئة الأكبر في الوظائف متوسطة ومنخفضة الدخل، وسيواجه هذا النوع من الوظائف تباطؤ في نمو الطلب في المستقبل (شيرين جمال الدين ، ٢٠٢١ :٣، ٢٥).

لذلك إن بطء وتيرة الحراك نحو سد الفجوة وتحقيق المساواة بين الجنسين، خاصة في مجال الفرص الاقتصادية يشكل خطرًا كبيرًا، بالأخص في ظل الثورة الصناعية الرابعة،

والتي من المتوقع أن تطيح بالعديد من الوظائف التي تشغلها النساء حاليًا (أوليفر كان، ٢٠١٦).

تشير القدرات المتزايدة للذكاء الاصطناعي والقدرة على رقمنة المهام في صناعات الخدمات إلى أن مجموعة واسعة من الوظائف معرضة للخطر، من الوظائف في مراكز الاتصال في الأسواق الناشئة (مصدر سبل العيش لأعداد كبيرة من العاملات الشابات اللائي يعملن، ويعتبرن أول من يعمل في عائلاتهن) إلى أدوار البيع بالتجزئة، والأدوار الإدارية في الاقتصادات المتقدمة (مصدر عمل رئيسي لنساء الطبقة المتوسطة).

ولعل هذا التفريغ النسائي من الوظائف قد يحرم الاقتصادات من المواهب النسائية، ويزيد من الحاجة إلى دخول المزيد منهن المجالات ذات النمو المرتفع، كتلك التي تتطلب مهارات خاصة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM؛ ونظرًا لأن الرجال لا يزالون يميلون إلى الهيمنة على علوم الكمبيوتر والمهن الرياضية والهندسية، فإن الطلب المتزايد على المهارات التقنية المتخصصة قد يؤدي إلى تفاقم عدم المساواة بين الجنسين في الفرص الاقتصادية (أوليفر كان ، ٢٠١٦ ; Schwab , 2016a :45-46)؛ لذلك تستطيع هذه الثورة أن تزيد من حدّة انعدام المساواة بينهما في مجال الدخل (مني فريد، ٢٠١٧: ٨).

كذلك لا تغير التكنولوجيا فقط الطريقة التي يعمل بها الناس، ولكن أيضا الشروط التي يعملون وفقا لها؛ مما يخلق المزيد من الوظائف غير التقليدية والوظائف المؤقتة قصيرة الأجل (محمد عبد الظاهر، ٢٠١٩ :٢٥)؛ فتعمل التقنيات الرقمية والبنية التحتية للاتصالات العالمية على تغيير المفاهيم التقليدية للعمل والأجور إلى حد كبير؛ مما يتيح ظهور أنواع جديدة من الوظائف تتسم بالمرونة الشديدة والعابرة بطبيعتها، وهو ما يسمى بالاقتصاد عند الطلب the on-demand economy ، حيث نموذج العمل السائد هو سلسلة من المعاملات بين العامل والشركة أكثر من علاقة دائمة.

على الرغم من أن هذه الوظائف الجديدة تتيح للناس التمتع بساعات عمل أكثر مرونة، وقد تطلق موجة جديدة كاملة من الابتكار في سوق العمل : Schwab , 2016a) (69, 49، وفي الوقت نفسه قد يقلل الدخل الإضافي من تقلبات الدخل لأصحاب الدخول

الثانوية، كما تمكن المرونة التي ينطوي عليها عمل المنصات الرقمية المزيد من النساء من المشاركة في القوة العاملة.

لكن هذه الميزات تطمس الخط الفاصل بين العمالة الرسمية والمؤقتة، وعلى الرغم من أن المرونة تعد ميزة في بعض الحالات، فهي تثير أيضًا المخاوف بشأن عدم استقرار الدخل وأساليب الحماية المرتبطة بالعلاقات المعيارية بين صاحب العمل والموظف، بما في ذلك خطط التقاعد والتأمين الصحي والإجازة مدفوعة الأجر (مجموعة البنك الدولي ، ٢٠١٩ :٤٠)، أي تدني درجة الحماية الاجتماعية في سياق الاقتصاد عند الطلب، حيث أصبح كل عامل متعاقدًا بشكل أساسي، والذي لم يعد يستفيد من الأمن الوظيفي وطول العمر. اليوم يغير الاقتصاد عند الطلب بشكل أساسي علاقة الأفراد بالعمل والنسيج الاجتماعي الذي يدمج فيه (Schwab , 2016a : 49 ,70) .

حـ- ضعف حماية وأمن البيانات والمعلومات:

في ظل الثورة الصناعية الرابعة المستمرة، هناك مجموعة متنوعة من التحديات، مثل الأمن السيبراني (Xu et al., 2018 :93)، والهجمات الإلكترونية التي تهدف إلى الإضرار بسلامة النظام، أو سريته، أو توفره من خلال البرامج الضارة، أو برامج التجسس، أو القرصنة أو برامج الحصول على الفدية، والتي تُعرف بالجرائم الإلكترونية (Boguszewicz et al., 2021:5) ؛ مخاطر هذه الهجمات الإلكترونية الواسعة النطاق، وارتفاع منسوب هذه الهجمات عبر الإنترنت أصبحت تشكل خطرًا عالميًا على مدى السنوات العشر المقبلة.

هذا التحدي الإلكتروني الذي جاء في مقدمة تقرير المخاطر العالمية لسنة ٢٠١٨ ، والذي سيتمثل في الخوف من قدرة المحترفين على التحكم بمركبات الأفراد أثناء القيادة، وسرقة أموالهم، وبياناتهم التي تشكل قاعدة حياتهم وتعاملاتهم، وقد طالب الدول والحكومات بالعمل على حماية الفضاء الإلكتروني؛ لأنه بدأ يشكل العمود الفقري للاقتصاد والعلوم وشبكة العلاقات التي تجمعها (جمال الدهشان ،٢٠٢٠ب :٦١) .

فمع تصاعد الفكر الرقمي وتعقد النظم ارتفع مستوى الهجمات الإلكترونية، ومن ثم تزايدت إمكانات التهديد التي بدأت بترصد الأنظمة الرقمية والكيانات التقنية، فتشكلت عصابات ومؤسسات ضخمة في مجال الجرائم الإلكترونية والاختراقات، وساعدها على إنجاز أهدافها انخراط التكنولوجيا بصورة كبيرة في تفاصيل حياة الشعوب، من خلال انتشار الأجهزة

الذكية والشبكات الاجتماعية (صفاء زمان ، ٢٠١٨ :٥٢)، وبسبب الاعتماد المتزايد لأنظمة الكمبيوتر على الإنترنت، وكذلك نظرًا لتزايد عدد الأجهزة، وأجهزة الاستشعار، والآلات المتصلة بالإنترنت، والشبكات اللاسلكية (واي فاي، بلوتوث، الحوسبة السحابية) لتخزين المعلومات، وتبادلها، وظهور إنترنت الأشياء (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، ٢٠١٨ :١٢؛ World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 : 11) .

يتم رفع مستوى التأهب العالي عندما تصبح حياة الأفراد متصلة على نطاق واسع بالأجهزة المختلفة، من الهواتف المحمولة، والسيارات، ومفاتيح الإضاءة إلى كاميرات الأمن المنزلية، ومكبرات الصوت الذكية. كما أن كل شيء مرتبط ببعضه البعض في إنترنت الأشياء؛ مما سوف يزيد من مواطن الضعف الموجودة في أي شبكة معينة، ومع وجود المزيد من التوصيلات وعبء الاتصال يجب أن تكون الأنظمة أكثر أمانًا (Xu et al., 2018 :93) ، حيث تمكن نقاط الضعف هذه المهاجمين من استعادة المعلومات، أو التحكم في الأنظمة (World Economic Forum , 2019 :7) .

فقد أثبتت التجارب الحديثة أن معظم التقنيات عرضة للاختراق، بما في ذلك السيارات، وأنظمة الإنذار، والأجهزة الطبية القابلة للزرع، والبنية التحتية العامة لأنظمة الطيران، والتطبيقات المصرفية الهاتفية وتكنولوجيا المدن الذكية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، ٢٠١٨ :١٢).

وبما أن حماية البيانات تعتبر أحد العناصر المهمة لنجاح عمل أي شركة، أو مؤسسة، واستمرارها ستحتاج الشركات إلى تعيين شبكاتها، وتقييم المخاطر والعوامل الحاسمة المتعلقة بالأمان؛ لذا يجب أن يبحث هذا التقييم في إمكانية الوصول إلى الأنظمة، مثل التهديدات المحتملة من المصادر الداخلية من الموظفين الساخطين إلى الخطأ البشري الداخلي، والمصادر الخارجية بما في ذلك المتسللين والإرهابيين السيبرانيين، وفي حال حدوث أي اختراق فإن هذا يؤدي إلى إحداث أضرار جسيمة قد تؤدي إلى دمارها من خلال المساس بسمعتها، أو تسريب بيانات حساسة قد تكبدها خسائر مالية كبيرة، وإذا لم يتم التعامل مع هذه الحوادث بصورة سريعة وصحيحة فقد يؤدي ذلك إلى شلل المؤسسة بصورة كاملة (صفاء زمان، ٢٠١٨: ٥٢ ؛ Xu et al., 2018 :93) .

يؤكد خبراء أمن المعلومات أن ٧٢ في المائة من الشركات تخطط بحلول عام ٢٠٥٠ لاستبدال كلمات السر التقليدية بتقنيات بصمة الصوت، والوجه، والعين، واليد (جورج فهمي ، ٢٠١٧ : ٤٩) .

ومع انتقال الاقتصاد العالمي بشكل متزايد إلى المجال الرقمي يصبح توفر بنية تحتية موثوقة للإنترنت شرطًا أساسيًا لاقتصاد مزدهر (Schwab , 2016a :71) ؛ حيث يقدر مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية أن التكلفة السنوية المحتملة للاقتصاد العالمي من الجرائم الإلكترونية تتراوح بين ٣٧٥ مليار دولار و ٥٧٥ مليار دولار. لقد كبدت الهجمات الإلكترونية دول العالم ٢٨٠ مليار دولار عام ٢٠١٧ ، فيما ارتفع عدد الشركات التي تعرضت لهذه الهجمات بنسبة ٢٠ % مقارنة بالسنوات السابقة، وكان قطاع الخدمات المالية والاستثمار الأكثر عرضة للهجمات بنسبة ٤٦% ، يليه قطاع الرعاية الصحية بنسبة ٢٤% ، ثم قطاع الطاقة بنسبة ٢٣%.

وتعد منطقة الشرق الأوسط من بين أكثر المناطق تضررًا على مستوى العالم من الهجمات الإلكترونية، حيث إن ٥٦% من شركات المنطقة التي تعرضت لهجوم إلكتروني خسرت ٥٠٠ ألف دولار، وبالإضافة إلى هذه الخسائر المالية فقد تعرضت لخسائر كبيرة في السمعة والمكانة (أحمد حسن ، ٢٠١٧ :١٨ ؛ صفاء زمان ، ٢٠١٨ :٥٢ ؛ World Economic Forum & Asian Development Bank , 2017 :11) .

كما يعد التنمر الإلكتروني أحد أكثر الجرائم الإلكترونية والتي أثرت على الصحة العقلية إلى حد كبير جدًا، ويمكن تعريفه على أنه: "استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتخويف الآخرين، أو مضايقتهم، أو إيذائهم، أو التنمر عليهم".

أبرزت دراسة أجرتها ميكروسوفت لفحص الشباب الذين يتعرضون للتنمر عبر الإنترنت أنه من بين ٢٥ دولة شملها الاستطلاع، تضمنت ثلاثة من البلدان التي أبلغت عن أكبر عدد من حوادث التنمر عبر الإنترنت كانت دولًا آسيوية، وهي الصين بنسبة ٧٠٪ ، تليها سنغافورة بنسبة ٥٨٪ و الهند بها ٥٣٪. يعد التنمر الإلكتروني أو المضايقة الافتراضية للإناث جانبًا آخر من جوانب الجريمة الإلكترونية، حيث تواجه العديد من الإناث تحديات خطيرة أثناء استخدام الإنترنت، وخاصة منصات التواصل الاجتماعي (Boguszewicz et al., 2021 :5).

لذا تدعو الثورة الصناعية الرابعة إلى مزيد من الأمن السيبراني (Xu et al., 2018 :93)، والحاجة إلى إعطاء الأولوية للجانب الأمني، وتقليل المخاطر على المستويين الشخصي والتنظيمي؛ وذلك لتحقيق أقصى استفادة من التقنيات الرقمية الجديدة، والتطورات الهائلة في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات (إلياس فسفكس ، ٢٠١٩ :١٤).

في ضوء ما سبق عرضه يتضح أن عصر الثورة الصناعية الرابعة سيحدث تغييرات وتطورات كبيرة في مجالات وقطاعات الحياة المختلفة، بدءًا من التعليم بجميع مراحله وأنواعه إلى الصناعة، والزراعة، والطب، والبيئة، والسياسة، وغيرها؛ فهذه الثورة لها القدرة على معالجة العديد من التحديات العالمية، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة العالمية، هذا بالإضافة إلى التصدي للعديد من المشاكل العالمية الجديدة، كما أن التقنيات الجديدة والمنتجات والخدمات في هذه الثورة سوف تعزز رفاهية البشر، وتحسن من جودة حياتهم.

وبالرغم من كل هذه الفوائد والفرص الهائلة إلا أن هذه الثورة بتقنياتها ستولد تحديات كبيرة بنفس قدر هذه المزايا، فلقد صاحب ظهور هذه التقنيات، وخاصة الذكاء الاصطناعي والروبوتات، وتقنيات الهندسة الوراثية، وغيرها مجموعة من التحديات والقضايا الأخلاقية المعقدة المرتبطة بالجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والقانونية، والمعنوية، والنفسية؛ مما أثر وانعكس سلبًا على القيم الأخلاقية الأصيلة في المجتمعات المختلفة، والقيم الأخلاقية الأساسية العالمية المشتركة بين جميع البشر، والتي جاء من أبرزها: قيم العدالة، والمساواة، والإنصاف، والكرامة، والرعاية، والتعاون، والتعاطف، والرحمة، والصدق، والاستقامة، والانتماء، والمشاركة، والشفافية، والمساءلة، والمسئولية عن العمل، والثقة، والترابط الأسري والعائلي، واحترام الإنسان، واحترام الآخرين، واحترام الخصوصية، واحترام حق الحياة والمحافظة عليها، وتعزيز أواصر الارتباط الشرعي، والمحافظة على الآخرين وحقوقهم، والأمن، والسلام، والحرية، والديمقراطية.

ثالثًا - الرؤية المقترحة:

يقدم البحث فيما يلي رؤية مقترحة للجامعة من أجل تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، وذلك في ضوء الإطار النظري للبحث، وفي ضوء الاستفادة من نتائج وتوصيات بعض الدراسات السابقة ذات الصلة التي تم الرجوع إليها، وكذلك في ضوء اطلاع الباحثة على بعض خبرات الجامعات المحلية والأجنبية، وبعض خبرات الدول في هذا المجال*.

وفيما يلي تناول منطلقات وأهداف هذه الرؤية، وأهم آليات تحقيقها:

أ -منطلقات الرؤية:

تتمثل المنطلقات الأساسية للرؤية المقترحة في:

- **أن نشر القيم الأخلاقية والحفاظ عليها هو من أهم ما أكدت عليه رسالة الجامعات، ومهامها، ووظائفها عبر العصور المختلفة، على مدى تاريخها العريق؛ فهذه المسئوليات الأخلاقية جزء أصيل من صميم الجامعات في ماضيها، وحاضرها، ومستقبلها.**
- **أن الجامعات تقع في قمة الهرم التعليمي، وتعد من أهم المؤسسات التربوية والتعليمية التي يقع على عاتقها تعزيز واحترام القيم الأخلاقية، وإعداد طلابها والأفراد والمجتمعات للقرن الحادي والعشرين في الجانب الأخلاقي.**
- **أن الجامعات قادرة على التصدي لتحديات الثورة الصناعية الرابعة بصفة عامة، والتحديات الأخلاقية بصفة خاصة في هذا العصر التكنولوجي سريع التغيير، وذلك بما تملكه من إمكانات بشرية ومادية.**
- **أن القيم الأخلاقية لها مكانتها العالية في كل الأزمان والمجتمعات البشرية، وفي كل الحضارات على امتداد هذا التاريخ الإنساني، وأن غياب القيم الأخلاقية، أو ضعفها في**

---

* جامعة القاهرة ، جامعة كفر الشيخ ، جامعة حلوان ، ومراكز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعات القاهرة والزقازيق والمنوفية .

– مراكز الثورة الصناعية الرابعة بالمملكة العربية السعودية والإمارات .

* The Institute for Ethics in AI ,University of Oxford , England - The TUM Institute for Ethics in Artificial Intelligence ,Germany - Ethical Artificial Intelligence Centre , University of Guelph , Canada - Office of Ethics, The University of California Berkeley , USA - Ethics Office, The Kean University , USA - Centre for Ethics , The University of Toronto , Canada - Carnegie Mellon University , USA

- The centers of the fourth industrial revolution in Korea and Russia

مجتمع ما، أو في عصر من العصور يعتبر مؤشرًا واضحًا على تداعي مجموعات القيم الأخرى.

- أن القيم الأخلاقية تقف وراء كل عمل إنساني، وكل تنظيم اجتماعي، أو اقتصادي، أو سياسي في أي مجتمع، وتعمل على تقدمه، وتحفظ تماسكه، كما أنها تمثل جوهر الإنسان الحقيقي، وتعتبر أحد أهم الدعائم الإيجابية في صنع الشخصية المتوازنة فكريًا، وروحيًا، ونفسيًا، وجسديًا.
- إن الاعتبارات القيمية الخلقية يجب أن تكون المحك الرئيسي في مساعي الحصول على المعرفة، وإذا تعارضت معها فإن تلك المعرفة تصبح لا إنسانية، أو تصبح خطرًا على الإنسان وجوهر إنسانيته.
- أن الثورة الصناعية الرابعة لها فوائدها وفرصها الهامة في العديد من المجالات إذا أحسن استغلالها لصالح البشرية أجمع، ولكن هذه الثورة بمنزلة سلاح ذي حدين، فلها أيضًا تحدياتها المختلفة التي سوف تؤثر على كل المجتمعات في العالم بلا استثناء.
- أن التحديات الأخلاقية تعد من أبرز وأهم تحديات الثورة الصناعية الرابعة؛ نظرًا لتأثيرها السلبي الخطير على كل مجالات الحياة البشرية، والتي سوف تنعكس بلا شك على القيم الأخلاقية الأصيلة التي يتمسك بها كل مجتمع على اختلاف ثقافته، والقيم الأخلاقية المشتركة بين دول العالم.

ب - أهداف الرؤية المقترحة:

يتمثل الهدف الأساسي للرؤية المقترحة في تعزيز الجامعات للقيم الأخلاقية بداخل الجامعة وخارجها، من خلال مهامها ووظائفها الأساسية، وإمكاناتها البشرية والمادية من منطلق دورها الأخلاقي والريادي محليًا وعالميًا؛ لمواجهة التحديات الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة من أجل الحفاظ على قيم مجتمعاتها، وتماسكها الاجتماعي، والعمل على تقدمها، وبما يسهم أيضًا في رفاهية البشر ككل من أجل مستقبل عالمي مزدهر.

ويتفرع من هذا الهدف الأهداف التالية:

- التزام الجامعة بتنمية وتعزيز القيم الأخلاقية لدي طلابها، باعتبارهم خيرة شباب المجتمع، وقادة المستقبل في عصر الثورة الصناعية الرابعة، وذلك من خلال وظيفتها التعليمية.

- التزام الجامعة بمسئولياتها الأخلاقية في كل ما تقوم به في سبيل تقدم ورقي العلم والمعرفة في هذا العصر، وذلك من خلال وظيفتها البحثية.
- تأكيد دور الجامعة التثقيفي والتنويري في تبصير أفراد المجتمع داخل الجامعة وخارجها بعصر الثورة الصناعية الرابعة، والتغيرات الناتجة عنه، والمؤثرة بشكل سلبي على القيم الأخلاقية الأصيلة المحلية والعالمية على حد سواء، وذلك من خلال وظيفتها في خدمة المجتمع.
- تأكيد دور أعضاء هيئة التدريس بالجامعات في الالتزام بتعزيز القيم الأخلاقية لدى طلابهم والمجتمع ككل، باعتبارهم نخب المجتمع الفكرية والعلمية.
- تأكيد دور الجامعة في نشر القيم الأخلاقية والحفاظ عليها من خلال الشراكات والجهود التعاونية المختلفة محليًا وعالميًا.

جـ - آليات مقترحة لتحقيق الأهداف:

ترى الباحثة أنه يمكن للجامعة أن تقوم بهذا الدور الهام من خلال وظائفها الثلاثة الأساسية: التعليم، والبحث العلمي، وخدمة المجتمع، وذلك على النحو التالي:

١ - تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة في إطار وظيفة التعليم:

من أهم الآليات لتحقيق ذلك ما يلي:

- ربط الأهداف التعليمية بالأهداف الأخلاقية حتي تكون الأخلاق مكونًا أساسيًا في عملية إعدادهم للحياة والعمل، ويكون التعليم الجامعي وسيلة لغرس وتنمية القيم الأخلاقية في نفوس الطلاب جميعًا بلا استثناء على مدار سنوات دراستهم الجامعية.
- في إطار توسع الجامعات المصرية في إنشاء كليات ومعاهد تواكب تخصصات الثورة الصناعية الرابعة، أو تغيير مسميات بعض الكليات الحالية قريبة التخصص إلى مسمى كليات ترتبط بالذكاء الاصطناعي، وفتح عدة أقسام جديدة بها ترتبط بتقنيات هذه الثورة ـ على سبيل المثال ـ كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي، وكلية الدراسات العليا للنانو تكنولوجي بجامعة القاهرة، وكلية الذكاء الاصطناعي، ومعهد علوم وتكنولوجيا النانو بجامعة كفر الشيخ، وكلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي بجامعة حلوان، حيث أصبح من الضروري أن يكون تعليم تصميم وتطوير هذه التقنيات، وإدارتها بشكل أخلاقي، والتوعية بقضاياها وتحدياتها الأخلاقية على العالم بصفة عامة، والدول النامية بصفة

خاصة جزء لا يتجزأ من صميم المناهج والمقررات الدراسية المختلفة للطلاب، وذلك حتى يكتسب الطلاب معرفة شاملة عن تطبيق هذه التقنيات علميًا، وعمليًا، وأخلاقيًا بما يسهم في المحافظة على القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

- نظرًا لأن الثورة الصناعية الرابعة وتأثيراتها وتحدياتها الأخلاقية تشمل كل المجالات والتخصصات العلمية المختلفة: الاقتصادية، والسياسية، والاجتماعية، والثقافية، وغيرها؛ لذا ينبغي دمج الجانب الأخلاقي والقيم الأخلاقية المرتبطة بهذه التخصصات في جميع البرامج الدراسية للطلاب بالكليات والمعاهد المختلفة، وذلك لتوعية الطلاب والخريجين بأخلاقيات العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وحتى تكون المحافظة على القيم الأخلاقية متطلبًا أساسيًا وإجباريًا في بيئة العمل، وفي المجتمع بصفة عامة، وليست خاضعة لطبيعة وقناعات الأفراد الشخصية والمهنية.
- إعادة النظر في اللوائح الخاصة بالكليات والمعاهد المختلفة بحيث يمكن تضمين مقررات دراسية جديدة ترتبط بالثورة الصناعية الرابعة وأخلاقيات التقنيات المرتبطة بها، وآثارها وتحدياتها الأخلاقية على المجتمعات المحلية، وكذلك من منظور دولي على هذا العالم الذي يزداد ترابطًا بشكل مستمر، وذلك على أن تكون دراستها إجبارية لجميع الطلاب، كمتطلب دراسي أساسي في البرامج الجامعية المختلفة، وبرامج الدراسات العليا على اختلاف مستوياتها العلمية، وذلك حتى يكتسب الطلاب القيم والمعارف والمهارات المرتبطة بالثورة، وتقنياتها، وكيفية إدارتها بشكل أخلاقي، وهذا من منطلق تعزيز القيم الأخلاقية التي تحرص عليها المجتمعات المختلفة، والقيم الإنسانية التي تخص العالم ككل.
- توجيه الطلاب من قبل أعضاء هيئة التدريس بعمل تكليفات وأبحاث علمية ترتبط ببرامجهم ومقرراتهم الدراسية تركز على تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الجانب الأخلاقي، والقيم الأخلاقية بصفة عامة، والمرتبطة بمجال تخصصهم بصفة خاصة، وتقديم حلول واقعية يمكن أن تسهم في معالجة التحديات الأخلاقية لها برؤية شاملة ناقدة، وتؤهلهم للانخراط في المجتمع، وفي بيئة العمل في ظل هذه الثورة، كذلك العمل على ربط العديد من الأنشطة التعليمية بهذا المجال.
- إعداد برامج ودورات تدريبية للخريجين بشكل مستمر؛ لمواكبة أحدث التطورات المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة، وتحدياتها على مجالات العمل في مختلف التخصصات، وتوعيتهم بانعكاساتها الأخلاقية على المجتمعات المحلية والعالمية.

٢ - تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة في إطار وظيفة البحث العلمي:

من أهم الآليات لتحقيق ذلك ما يلي:

- **إدراج الثورة الصناعية الرابعة بمخاطرها المتنوعة، وتحدياتها الأخلاقية ضمن الخطة البحثية للجامعات؛ فيجب النظر إلى الثورة الصناعية الرابعة باعتبارها من القضايا ذات الأولوية التي يجب تركيز البحوث فيها بشكل عاجل من قبل طلاب الدراسات العليا، وأعضاء هيئة التدريس والمراكز البحثية المختلفة بالجامعات؛ لضمان تسخير نتائج هذه البحوث لصالح البشرية من أجل الحاضر والمستقبل معًا.**
- **رصد منح وجوائز مالية لدعم البحوث العلمية في مجال أخلاقيات التقنيات الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة، وكيفية تطويرها بشكل أخلاقي، والحد من التحديات الأخلاقية لها على المجتمعات المحلية والعالمية، وذلك على أن تتاح للطلاب في مختلف الدرجات العلمية، ولأعضاء هيئة التدريس بالجامعات، والباحثين في المراكز البحثية المختلفة من داخل الجامعات وخارجها؛ لتشجيع البحث والاستفادة من النتائج البحثية الإبداعية والخلاقة في هذا المجال.**
- **إنشاء صندوق لتمويل البحوث المرتبطة بمعالجة القضايا الأخلاقية وتحديات العالم الحقيقي في ظل هذه الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بالتعاون بين الجامعات والشركات العاملة في مجال التكنولوجيا والمؤسسات الصناعية والاقتصادية من القطاعين العام والخاص، ومنظمات المجتمع المدني المختلفة، وغيرهم، وذلك من قبيل مسئوليتهم المجتمعية في هذا المجال.**

وكذلك العمل على تشجيع التبرعات لدعم هذا المجال من مختلف الجهات المهتمة، ومما هو جدير بالذكر أنه نتيجة لاحتلال القضايا الأخلاقية المحيطة بالذكاء الاصطناعي، وتقنيات الحوسبة الأخرى مركز الصدارة قدمت شركة المحاماة العالمية K&L Gates LLP هدية قدرها ١٠ ملايين دولار للمساعدة في ضمان ريادة جامعة كارنيجي ميلون الأمريكية Carnegie Mellon University في هذا المجال الناشئ، ودعم عملها في مجال دراسة القضايا الأخلاقية التي يطرحها الذكاء الاصطناعي، والأخلاقيات والتقنيات الحاسوبية.

كما تدعم شركة فيسبوك Facebook "معهد جامعة ميونيخ التقنية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي" من خلال تبرع بقيمة ٦,٥ مليون يورو؛ لدعم المشاريع البحثية للمعهد في هذا المجال، وبالتركيز على الآثار الأخلاقية للذكاء الاصطناعي.

- ضرورة التعاون ودعم الشراكات الدولية بين الجامعات المصرية والجامعات العربية والأجنبية المتقدمة لإجراء البحوث المشتركة المرتبطة بتقنيات الثورة، وتطورها، وقضاياها، وتحدياتها من منظور أخلاقي، وذلك في إطار توأمة الجامعات، والاتفاقيات الدولية المبرمة مع مؤسسات التعليم العالي العربية أو الأجنبية، حيث أشارت العديد من الدراسات أن هذا التعاون العالمي ضروري من أجل تحمل مسئولية العمل معًا؛ لفهم الاتجاهات الناشئة لهذه الثورة، وتقنياتها، والاستعداد لمواجهة تحدياتها بشكل أفضل.

٣ - **تعزيز القيم الأخلاقية في عصر الثورة الصناعية الرابعة في إطار وظيفة خدمة المجتمع: من أهم الآليات لتحقيق ذلك ما يلي:**

- تأسيس "منتدى شباب الجامعات" كمنصة لمناقشة القضايا والمتغيرات المعاصرة على الساحة المحلية والعالمية، ومن أبرزها حاليًا الثورة الصناعية الرابعة، وذلك على أن يعقد سنويًا بكل جامعة، أو بالتعاون بين الجامعات.

ويعد هذا المنتدى فرصة لالتقاء الطلاب برواد التربية والفكر والعلم والمعرفة من أساتذة الجامعات، ورجال السياسية، والاقتصاد، وصناع القرار، وخبراء التكنولوجيا، وممثلي مؤسسات المجتمع المدني المختلفة، وغيرهم كوسيلة للحوار والمناقشة، ولتوعيتهم بأن الانبهار والتمتع بمزايا استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وقدرتها على تحسين حياة الإنسان ورفاهيته لا يأتي على حساب القيم الأخلاقية في المجتمع. وباعتبار أن شباب الجامعات هم الجيل الناشئ في أحضان التكنولوجيا، والقادرين على استخدامها ببراعة، فهم المسئولون عن قيادة هذا المستقبل، وأن قراراتهم الأخلاقية في ظل هذه الثورة سوف تسهم بشكل حاسم في تشكيل هذا المستقبل إيجابيًا أو سلبيًا.

- تعاون الجامعات مع القطاعين العام والخاص في عقد دورات تدريبية، وورش عمل بصفة خاصة للعاملين بمختلف المؤسسات السياسية، والاقتصادية، والتكنولوجية، وغيرهم، وكذلك من منظمات المجتمع المدني؛ لإعدادهم للتعامل مع متغيرات عصر

الثورة الصناعية الرابعة والاستعداد لمواجهة ما سوف تطرحه من تحديات متعددة، وأبرزها التحديات الأخلاقية، وتأثيراتها السلبية على المجتمع والأفراد وبيئات العمل.

- عقد المؤتمرات والندوات وورش العمل المفتوحة لأفراد المجتمع بصفة عامة داخل الجامعة للحوار والمناقشة؛ بهدف تثقيفهم ومساعدتهم على فهم ما تعنيه هذه الثورة الجديدة، وما ينتج عنها من فرص وتحديات أخلاقية تؤثر على العالم أجمع في جميع المجالات، والتوسع في عقد هذه الفعاليات المختلفة من خلال المنصات الجامعية؛ نظرًا لما يمر به العالم حاليًا من جائحة كورونا COVID-19 ، حتى تتاح الاستفادة منها على نطاق واسع لجميع الأفراد، والباحثين، والهيئات، والمؤسسات المهتمة بهذا المجال محليًا وعربيًا وعالميًا.
- تخصيص جزء على المواقع الإلكترونية للجامعات تحت مسمي "منتديات الكتاب" أو "منتديات القضايا العامة"، بحيث يكون متاح الدخول عليها للزوار والجمهور بصفة عامة من خارج الجامعة؛ لتكون بمنزلة مركز ثقافي لنشر آخر المستجدات والتطورات حول الجوانب الأخلاقية لقضايا الساعة بصفة عامة، وفي مجال الثورة الصناعية الرابعة بصفة خاصة، مع إمكانية تسجيل الفعاليات المختلفة للجامعات من ندوات، ومؤتمرات، وورش عمل، وغيرها، وإتاحة عرضها، ومشاهدتها مرة أخرى على هذه المنتديات، وذلك من منطلق أهمية العلم والمعرفة، ودعم ثقافة التعلم مدي الحياة لجميع الأفراد.

٤ - مقترحات عامة:

هذه بالإضافة إلى مجموعة من المقترحات العامة التي يمكن تحقيقها من خلال الآليات التالية:

- إنشاء "مكتب الأخلاقيات Office of Ethics " بالجامعات المصرية؛ أسوة بالجامعات في الدول المتقدمة التي أنشأت هذه المكاتب بهدف الحفاظ على القيم الأخلاقية، والالتزام بالمعايير السلوكية الأخلاقية بالجامعات، وتعتبر السياسات والإجراءات والمعايير التي يعدها هذا المكتب بمنزلة إرشادات للأفراد لتطبيق القيم الأخلاقية في الحياة اليومية، وبصفتهم أعضاء في المجتمع، ومن منطلق الإيمان بهذا السلوك الأخلاقي في جميع التعاملات داخل وخارج الجامعة ـ علي سبيل المثال ـ "مكتب الأخلاقيات "

Office of Ethics بجامعة كاليفورنيا بركلي، و"مكتب الأخلاق" Ethics Office بجامعة كين بالولايات المتحدة الأمريكية، و"مركز الأخلاق" بجامعة تورنتو في كندا.

يمكن لهذا المكتب أن يتولي تثقيف وتوعية المجتمع الجامعي بجميع عناصره من طلاب وأعضاء هيئة تدريس وإداريين، وكذلك المجتمع خارج الجامعة بالموضوعات والقضايا الأخلاقية الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة، وتهديداتها البارزة على القيم الأخلاقية والإنسانية في هذا العصر، في ظل التقدم التكنولوجي السريع، وذلك من خلال عقد الدورات التدريبية، والندوات، والمؤتمرات المختلفة، وورش العمل، وغيرها.

- إنشاء معاهد متخصصة، وكذلك إنشاء مراكز أو وحدات ذات طابع خاص، وذلك للتدريس والبحث العلمي، وإعداد المشاريع البحثية في مجال أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، والتقنيات الأخرى الناشئة في ظل هذه الثورة.

ولقد أنشأت العديد من الجامعات بالفعل على مستوى العالم مثل هذه المعاهد والمراكز؛ للتركيز على الآثار الأخلاقية للذكاء الاصطناعي، والحد من التحديات الأخلاقية الخطيرة لتقنيات هذه الثورة الرابعة، كما يعد من أولوياتها أيضًا تضمين أخلاقيات الذكاء الاصطناعي في البحث والتدريس بالجامعات، وتطوير البحث والتدريس في مجال الأخلاق.

هذا بالإضافة إلى دورها الهام في خدمة المجتمع من خلال إدارة سلسلة من الفعاليات المختلفة المفتوحة للجمهور بصفة عامة من خارج الجامعة، وذلك للمناقشة والحوار والتوعية بالآثار والجوانب الأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة، وتأثيراتها على مستقبل العالم، وتتنوع هذه الفعاليات لتشمل المحاضرات العامة، والندوات، وورش العمل، والمؤتمرات، والمنتديات .

علي سبيل المثال أنشأت جامعة أكسفورد بانجلترا "معهد الأخلاق في الذكاء الاصطناعي" The Institute for Ethics in AI ، وأنشأت جامعة جيلف في كندا "مركز الذكاء الاصطناعي الأخلاقي" Ethical Artificial Intelligence Centre ، وأنشأت جامعة ميونيخ التقنية بألمانيا "معهد جامعة ميونيخ التقنية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي" The TUM Institute for Ethics in Artificial Intelligence.

- إدراج برامج تدريبية ضمن مصفوفات البرامج التدريبية لأعضاء هيئة التدريس في مراكز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بالجامعات متخصصة في موضوعات الثورة الصناعية الرابعة بفرصها، وتحدياتها الأخلاقية، وانعكاساتها على القيم الأخلاقية المحلية والعالمية، وذلك على أن تكون ضمن البرامج التدريبية الأساسية المطالب بها الأعضاء والقيادات الجامعية؛ فمن خلال اطلاع الباحثة على عدد من مصفوفات البرامج التدريبية بهذه المراكز بالجامعات المصرية لم تجد موضوعات تتناول الثورة الصناعية الرابعة؛ لذلك من منطلق الأدوار المهمة لأعضاء هيئة التدريس داخل الجامعة، وخارجها، ولتوعية الأعضاء والقيادات بالمخاطر الأخلاقية في المستقبل في ظل هذه الثورة التي بدأت تقنياتها بالفعل في الاستخدام، يلزم أن يتم تضمينها في هذه البرامج التدريبية.
- التعاون بين الجامعات المصرية في وضع أطر ومبادئ وإرشادات أخلاقية لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، أو وضع ميثاق أخلاقي حاكم لهذه التقنيات يتم تقديمه للمسئولين بالدولة ليكون بمنزلة الموجه الأخلاقي الملزم في تصميم وتطوير واستخدام هذه التقنيات في المجتمع داخل الجامعات، وخارجها على مستوى الدولة ككل، وذلك من منطلق الدور الأخلاقي العريق للجامعات بما يضمن المحافظة على هذه القيم الأخلاقية الأصيلة التي يجب استمرارها، وتعتبر وسيلة تماسك هذا المجتمع، وكذلك بما يضمن تحقيق الصالح العام ورفاهية البشر.
- التعاون بين الجامعات المصرية والحكومة في إنشاء "مركز الثورة الصناعية الرابعة بمصر" أسوة ببعض الدول العربية والأفريقية والأجنبية التي أنشأت هذه المراكز، مثل المملكة العربية السعودية، والإمارات، ورواندا، وكوريا، وروسيا، وصربيا، وبنجلاديش، ويتفق هذا مع اهتمام مصر بالثورة الصناعية الرابعة والجهود المبذولة لمواكبة تطوراتها، واستراتيجية مصر للتنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠).

وباطلاع الباحثة على بعض هذه المراكز وجدت أنها تهتم بفهم وتشكيل القوى التكنولوجية التي تقوم عليها الثورة الصناعية الرابعة، وتبني الابتكارات التكنولوجية الناشئة، وتعظيم الاستفادة منها، واغتنام فرص هذه الثورة، وتطوير أطر وسياسات، وحوكمة تدعم تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والاستشراف طويل الأجل لمجتمع وتقنيات المستقبل، والقيام بالأبحاث الأكاديمية والعملية حول الآثار الاجتماعية والاقتصادية لهذه الثورة، من خلال فرق من أساتذة الجامعات، والباحثين المشهورين، وغيرهم، كذلك مواجهة ومعالجة التحديات

الرئيسة للثورة وخاصة الأخلاقية منها، والتخفيف من المخاطر العالية، وعدم اليقين المصاحب لهذا العصر من التحول الرقمي غير المسبوق والأضرار الاجتماعية التي تسببها للمجتمع والإنسانية.

وذلك بالتعاون والشراكة مع القطاعين الحكومي والخاص، والجامعات الرائدة المحلية والعالمية، والأوساط الأكاديمية، ومراكز الأبحاث، ومنظمات المجتمع المدني، ورجال الأعمال والشركات، والمنظمات الدولية، وغيرهم، بالإضافة إلى تنظيم عدد من الفعاليات، كالندوات والموائد المستديرة، والحوارات في المجال.

المراجـــع

أولاً : المراجع باللغة العربية :

١- أحمد حسن عمر (٢٠١٧) : "مفهوم الثورة الصناعية الرابعة" ، **مجلة الاقتصاد والمحاسبة** ، العدد ٦٦٦ ، نادي التجارة ، القاهرة ، ص ص ١٦-١٩ .

٢- أحمد مجدي حجازي وآخرون (٢٠٠٨) : **نحو منظومة القيم الايجابية الداعمة لرؤية مصر** ، القاهرة ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء .

٣- أسماء أحمد خلف حسن (٢٠١٩) : "السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة" ،**المجلة التربوية** ، العدد الثامن والستون ، كلية التربية جامعة سوهاج ، سوهاج ، ص ص ٢٩٠٣-٢٩٧٤ .

٤- أشرف أحمد عبد القادر وآخرون (٢٠١٥) : "القيم الخلقية وعلاقتها بجودة الحياة لدي عينة من طلاب الجامعة" ، **مجلة كلية التربية** ، العدد ١٠٣ ، ج ١ ، كلية التربية جامعة بنها ، بنها ، ص ص ٣٤٣-٣٦٦ .

٥- الجموعي مؤمن بكوش (٢٠١٤) : "القيم الاجتماعية .مقاربة نفسية – اجتماعية" ، **مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية** ، العدد ٨ ، كلية العلوم الاجتماعية والانسانية جامعة الوادي ، الجزائر ، ص ص ٧٢-٨٧ .

٦- العربية (٢٠١٨) : ماذا تعرف عن الثورة الصناعية الرابعة ؟

Available at : https://www.alarabiya.net/pdfServlet/pdf/c6d3f535-8997-4239-a500-5152e1353733

٧- المركز الدولي لتنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس بجامعة المنوفية .

Available at : https://mu.menofia.edu.eg/ifldc/ar/Home/Index

٨- إلياس فسفكس (٢٠١٩) : "الثورة الصناعية الرابعة .حليف أم عدو للوظائف ؟" ، مجلة صدي

٩- الموارد البشرية ، العدد ١٠ ، الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية ، أبو ظبي ، ص ص

١٠- أوليفر كان (٢٠١٦) : تباطؤ عالمي كبير في سد الفجوة بين الجنسين في مجال العمل ، جنيف ، المنتدي الاقتصادي العالمي .

Available at : https://www3.weforum.org/docs/Media/GGGR16/GGGR16_AR.pdf

١١– إيمان حسن علي (٢٠١٨) : "أثر جودة التعليم علي تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة . دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة" ، **مجلة مصر المعاصرة** ، المجلد ١٠٩ ، العدد ٥٣٢/٥٣١ ، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع ، القاهرة ، ص ص ٥–٤١ .

١٢– برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الدول العربية : الهدف التاسع .الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية .

Available at :https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals/goal-9-industry-innovation-and-infrastructure.html

١٢– برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة (٢٠١٨) : **استشراف مستقبل المعرفة** ، دبي ، الغرير للطباعة والنشر .

١٣– برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة (٢٠١٧) : **المعرفة والثورة الصناعية الرابعة .تحليل نتائج مؤشر المعرفة العالمي ٢٠١٧** ، دبي ، الغرير للطباعة والنشر .

١٤– بي دبليو سي ، القمة العالمية للصناعة والتصنيع (٢٠١٦) : **الثورة الصناعية الرابعة . بناء المؤسسات الصناعية الرقمية** ، استطلاع الثورة الصناعية الرابعة في الشرق الأوسط لعام ٢٠١٦ .

Available at : https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/middle-east-industry-4-0-survey-ar.pdf

١٥– جايمس م .أندرسن وآخرون (٢٠١٦) : **تقنية المركبة المستقلة (ذاتية القيادة) .دليل لصانعي السياسات** ، كاليفورنيا ،مؤسسة RAND .

١٦– جمال علي الدهشان (٢٠١٩أ) : "برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة" ، **المجلة التربوية** ، العدد الثامن والستون ، كلية التربية جامعة سوهاج ، سوهاج ، ص ص ٣١٥٣ –٣١٩٩ .

١٧– جمال علي الدهشان (٢٠١٩ب) : "حاجة البشرية إلي ميثاق أخلاقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي" ، **إبداعات تربوية** ، العدد العاشر ، رابطة التربويين العرب ، مصر، ص ص ١٠–٣٣

١٨– جمال علي الدهشان (٢٠٢٠أ) : "التداعيات التربوية والأخلاقية للثورة الصناعية الرابعة وكيفية التعامل معها" ، **المؤتمر الدولي الرابع لقطاع الدراسات العليا بكلية البنات للآداب والعلوم**

والتربية بجامعة عين شمس بعنوان بحوث المستقبل وأجندة أفريقيا ٢٠٦٣ آفاق التكامل والتنمية في الفترة من ٢٨–٢٩ مارس ، القاهرة ، جامعة عين شمس .

١٩– جمال علي خليل الدهشان (٢٠٢٠ب) : "المعضلات الأخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة" ، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية** ، المجلد ٣ ، العدد ٣ ، المؤسسة الدولية لأفاق المستقبل ، إستونيا ، ص ص ٥١ –٨٩ .

٢٠– جورج فهمي (٢٠١٧) : "تحديات الثورة الصناعية الرابعة" ، **مجلة ومضات** ، السنة الرابعة ، العدد ٤٤ ، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، دبي ، ص ص ٤٦–٤٩ .

٢١– جيل فيريول (٢٠١١) : **معجم مصطلحات علم الاجتماع** ، ترجمة أنسام محمد الأسعد ، بيروت ، دار
ومكتبة الهلال للطباعة والنشر .

٢٢–حسام إسماعيل هيبة (٢٠٠٥) : "دراسة لبعض القيم الخلقية السائدة لدي طلاب كليات التربية" ، **المؤتمر السنوي الثاني عشر للإرشاد النفسي بعنوان الإرشاد النفسي من أجل التنمية في عصر المعلومات في الفترة من ٢٥–٢٧ ديسمبر** ، القاهرة ، جامعة عين شمس ، مركز الإرشاد النفسي.

٢٣– حسن شحاتة ، زينب النجار (٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية والنفسية .عربي إنجليزي–انجليزي عربي** ، القاهرة ، الدار المصرية اللبنانية .

٢٤– حصة عبد الكريم الزيد (٢٠١٧) : "مدي تأثر القيم الأخلاقية بالتغيرات المعاصرة بالمجتمع السعودي ودور الدعوة في المحافظة عليها" ، **مجلة كلية التربية** ، العدد ١٧٤، الجزء الأول ، كلية التربية جامعة الأزهر ، القاهرة ، ص ص ٢٥٧–٣٣٣ .

٢٥– حنان عواد (٢٠١٨) : "انترنت الأشياء .ترابط الإنسان والمكان والزمان" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ٤٠–٤٤.

٢٦– دبي الذكية (٢٠٢٠) : **مبادئ وإرشادات أخلاقيات الذكاء الاصطناعي** ، دبي ، مكتب دبي الذكية .

٢٧– سامي نصار (٢٠٢٠) : "التعليم ٤,٠ Education 4.0" ، **المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية** ، العدد الأول ،الجمعية العربية للدراسات المتقدمة في المناهج العلمية بكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة ، القاهرة ، ص ص ١٠–٢٧.

٢٨- سامية إسماعيل سكيك (٢٠١٣) : "دور الأستاذ الجامعي في تعزيز القيم الأخلاقية لدي الطلبة في
الجامعات الفلسطينية" ، **المؤتمر الدولي الأول لعمادة شئون الطلبة بعنوان طلبة الجامعات الواقع والآمال في الفترة من ١٢-١٣ فبراير** ، غزة ، الجامعة الإسلامية .

٢٩- سعد بن ذعار الهجهوج (٢٠١٣) : "دور الأستاذ الجامعي في تنمية القيم الأخلاقية لدي طلاب
الجامعة" ، **مجلة كلية التربية** ، العدد ١٥٢ ، الجزء الثاني ، كلية التربية جامعة الأزهر ، القاهرة ، ص ص ٢٨٧-٣٢٣ .

٣٠- سناء علي أحمد يوسف (٢٠١٧) : "تأثير الإعلام الجديد علي منظومة القيم الأخلاقية لدي طلاب
جامعة شقراء من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعة" ، **دراسات تربوية ونفسية (مجلة كلية التربية بالزقازيق)** ، العدد ٩٧ ، الجزء الثاني ، ص ص ٩٧-١٤٤ .

٣١- شيرين جمال الدين (٢٠٢١) : **أثر الثورة الصناعية الرابعة علي النساء في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .تحليل متعمق بشأن مستقبل العمل** ، القاهرة ، المجلس القومي للمرأة ، بصيرة .المركز المصري لبحوث الرأي العام ، مجموعة البنك الدولي .

٣٢- صفاء زمان (٢٠١٨) : "أمن المعلومات في عصر الثورة الرابعة" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد
١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ٥٠-٥٣ .

٣٣- طارق قابيل (٢٠١٨) : "آفاق الوراثة والمعلوماتية الحيوية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص٤٥-٤٩ .

٣٤- طلال أبو غزاله (٢٠١٨) : **العالم المعرفي المتوقد** ، الأردن ، طلال أبو غزاله للترجمة والتوزيع
والنشر .

٣٥- عادل عبد الصادق (٢٠١٩) : الثورة الصناعية الرابعة .تحديات وفرص الاستحواذ علي القوة الجديدة ، المركز العربي لأبحاث الفضاء الالكتروني .
Available at : http://accronline.com/article_detail.aspx?id=29387

٣٦- عبد الرحمن أبو المجد رضوان ، جميلة بنت فالح المطيري (٢٠١٧) : "المجتمعات الافتراضية

ودورها في تنمية القيم الأخلاقية من وجهة نظر طالبات جامعة القصيم" ، **مجلة العلوم التربوية** ، المجلد ٢ ، العدد ٢ ، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز ، المملكة العربية السعودية ، ص ص ٧١–٩٦.

٣٧– عبد الرحمن بن محمد العيسوي (٢٠٠٢) : "الفروق بين الجنسين في القيم الأخلاقية والسلوك الأخلاقي .دراسة ميدانية علي عينة من الشباب في مصر" ، **مجلة البحوث الأمنية** ، العدد ٢٠ ، مركز البحوث والدراسات بكلية الملك فهد الأمنية ، المملكة العربية السعودية ، ص ص ١٢٠–١٦٨ .

٣٨–عبد اللطيف الشيخ توفيق الصباغ (٢٠١٣) : "طرق وآليات غرس القيم الأخلاقية ونقلها إلي الأجيال الصاعدة" ، **المؤتمر الأول للقيم الأخلاقية بعنوان القيم الأخلاقية تواصل إنساني وتعاون حضاري في ١٤ نوفمبر ٢٠١٣ م** ، جدة ، جامعة الملك عبد العزيز .

٣٩– عبد الله بن صادق دحلان (٢٠٢٠) : "متطلبات الثورة الصناعية الرابعة .إصلاح منظومة التعليم والتعلم مدي الحياة والتدريب" ، **مجلة آراء حول الخليج** ، العدد ١٤٦ ، مركز الخليج للأبحاث ، المملكة العربية السعودية ، ص ص ٢١–٢٤ .

٤٠– علا حافظ عبد القادر (٢٠١٣) : "دراسة تحليلية للأسس الفكرية للقيم الأخلاقية من منظور بعض

أعلام الفلسفات المعاصرة" ، **مجلة كلية التربية بالسويس** ، المجلد السادس ، العدد الثاني ، كلية التربية جامعة السويس ، السويس ، ص ص ١–٢٨ .

٤١– علا عبد الرحيم أحمد (٢٠١٣) : "تطور قيم طلاب الجامعة خلال خمسين عاماً (١٩٥٨–٢٠١٠)

.دراسة ميدانية" ، **رسالة التربية وعلم النفس** ، ع ٤٢ ، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية بجامعة الملك سعود ، الرياض ، ص ص ١٤٠–١٧٤ .

٤٢– علي أسعد وطفة (٢٠١١) : "مرتكزات التربية الأخلاقية في عصر متغير" ، **مجلة الطفولة العربية** ، العدد ٤٩ ، الجمعية الكويتية لتقدم الطفولة العربية ، الكويت ، ص ص ٨٧–١٠٥ .

٤٣–علي أسعد وطفة (٢٠١٣) : "في مفهوم الأخلاق .قراءة فلسفية معاصرة" ، **مجلة شؤون اجتماعية** ، السنة ٣٠ ، العدد ١١٩ ، جمعية الاجتماعيين ، الشارقة ، ص ص ٩١–١٢٤ .

٤٤– علي أسعد وطفة (٢٠١٥) : "الثقافة وأزمة القيم في الوطن العربي" ، **مجلة نقد وتنوير** ، إصدار

خاص ، مركز نقد وتنوير للدراسات الإنسانية ، اسبانيا ، ص ص ١–٣٧ .

٤٥- علي السيد الشخيبي (٢٠٠٤) : "التربية الوجدانية لطلاب الجامعة .واقع ورؤية" ، **المؤتمر القومي السنوي الحادي عشر لمركز تطوير التعليم الجامعي بعنوان التعليم الجامعي العربي .آفاق الإصلاح والتطوير في الفترة من ١٨-١٩ ديسمبر**، ج ١ ، القاهرة ، جامعة عين شمس .

٤٦- علي عبد المحسن تقي (٢٠٠٣) : "الأخلاق والتربية الأخلاقية .دراسة بالمجتمع الكويتي" ، **المجلة التربوية** ، المجلد ١٨ ، العدد ١٨ ، كلية التربية جامعة سوهاج ، سوهاج ، ص ص ١٢٤-١٦٩ .

٤٧- فاطمة زكريا محمد عبد الرازق (٢٠١٩) : "سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية
المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة" ، **مجلة الثقافة والتنمية** ، السنة التاسعة عشرة ، العدد ١٣٩ ، جمعية الثقافة من أجل التنمية ، سوهاج ، ص ص ١٩٩-٢٧٦ .

٤٨- فاطمة عبد الغني عبد الله الشوادفي (٢٠١٦) : "تصور مقترح لتفعيل دور الجامعة في مواجهة بعض مظاهر أزمة القيم الأخلاقية لدي طلابها" ، **المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط** ، المجلد الثاني والثلاثين ، العدد الأول ، ص ص ١٢٢-٢٣٠ .

٤٩- فريد نجار (٢٠٠٣) : **المعجم الموسوعي لمصطلحات التربية إنجليزي –عربي** ، بيروت ، مكتبة
لبنان ناشرون .

٥٠- فؤاد علي العاجز (٢٠٠٧) : "دور الجامعة الإسلامية في تنمية بعض القيم من وجهة نظر طلبتها" ،
مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) ، المجلد الخامس عشر ، العدد الأول ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، ٣٧١-٤١٠ .

٥١- فواز العلمي (٢٠١٧) : "الثورة الصناعية الرابعة" ، **السجل العلمي لمنتدي اسبار الدولي ٢٠١٧ .الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة .الثورة الصناعية الرابعة** ، الرياض ، مركز اسبار للدراسات والبحوث والإعلام .

٥٢-فواز العنزي (٢٠١٨) : "تحول جذري في التعليم لمواكبة الثورة الرابعة" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ٩٢.

٥٣- فوز بنت عبد اللطيف بن كامل كردي (٢٠١٣) : "القيم الأخلاقية المشتركة في الحضارات

الإنسانية .دراسة في ضوء العقيدة الإسلامية" ، **المؤتمر الأول للقيم الأخلاقية بعنوان القيم الأخلاقية تواصل إنساني وتعاون حضاري في ١٤ نوفمبر ٢٠١٣ م** ، جدة ، جامعة الملك عبد العزيز .

٥٤- وزارة التجارة والصناعة (٢٠١٦) : **قانون تنظيم الجامعات الصادر بالقانون رقم ٤٩ لسنة ١٩٧٢**

ولائحته التنفيذية وفقا لآخر التعديلات ، الطبعة الخامسة والثلاثون ، الجيزة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية .

٥٥- مجموعة البنك الدولي (٢٠١٩) : **تقرير عن التنمية في العالم ٢٠١٩ .الطبيعة المتغيرة للعمل** ،

واشنطن ، البنك الدولي للإنشاء والتعمير .

٥٦- مجموعة زين (٢٠١٩) : الابتكار الاجتماعي .الجمع بين الثورة الصناعية الرابعة وعقلية الأجيال الجديدة .

Available at : https://d364xagvl9owmk.cloudfront.net/media-10-4-18/media/filer_public/dc/21/dc21a946-cc24-4943-a1ed-fd17fc0abc6f/zain_tlr_2019arabic.pdf

٥٧- محمد سامي الحجي (٢٠١٨) : "الروبوتات .ثورة الاستخدامات اللامتناهية" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ٣٦-٣٩ .

٥٨- محمد شريف الإسكندراني (٢٠١٨) : "طب النانو سلاح القرن لقهر الأمراض المستعصية" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ٣٠ – ٣٥ .

٥٩- محمد شيخ أحمد محمد (٢٠١٣) : "القيم الأخلاقية لرعاية حقوق الإنسان في ضوء السيرة النبوية والمقاصد الشرعية" ، **المؤتمر الدولي الأول للسيرة النبوية الشريفة بعنوان تنزيل مقاصد الشرع وتعميق محبة الرسول صل الله عليه وسلم في الفترة من ١٠-١٢ يناير بالخرطوم.**

٦٠- محمد عبد الظاهر (٢٠١٩) : "الذكاء الاصطناعي والحاجة لليد العاملة" ، **مجلة صدي الموارد البشرية** ، العدد ١٠ ، الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية ، أبو ظبي ، ص ص ١٦- ٣١ .

٦١- محمد عبد القادر الفقي (٢٠١٨) : "الثورات الصناعية الأربع .إطلالة تاريخية" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ٨-١٤ .

٦٢- محمد عبد الله الحازمي (٢٠١٧) : "دور الجامعة التربوي في تعزيز القيم الخلقية في المجتمع الطلابي"، **المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط** ، المجلد الثالث والثلاثين ، العدد الثاني . جزء ثاني ، ص ص ١٩٦-٢٢١ .

٦٣- محمد مراياتي (٢٠١٨) : "الثورة الصناعية الرابعة .آفاقها ومستلزماتها في الوطن العربي" ، **مجلة التقدم العلمي** ، العدد ١٠٣ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ص ص ١٦-٢٢ .

٦٤- محمود حسن الأستاذ ، محمد عبد الفتاح حمدان (٢٠٠٥) : "تقويم دور الجامعة كنظام في بناء شخصية الشباب من منظور قيمي" ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد ١٠٥ ، الجمعية لمصرية للمناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة عين شمس ، القاهرة ، ص ص ٢١٤-٢٤٣ .

٦٥- مركز الإمارات الثورة الصناعية الرابعة – مؤسسة دبي المستقبل .

Available at : https://www.dubaifuture.ae/ar/initiatives/future-foresight-and-imagination/c4ir/

٦٦- مركز الثورة الصناعية الرابعة بالمملكة العربية السعودية – بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية .

Available at : https://www.kacst.edu.sa/internal/5528

٦٧- مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعة الزقازيق .

Available at : http://www.fldc.zu.edu.eg/training.aspx?TOPIC_TYPE=5

٦٨- مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعة القاهرة .

Available at : http://fldc.cu.edu.eg/ar/TRAINING

٦٩- مسكويه أبي علي أحمد بن محمد بن يعقوب (٢٠١١) : **تهذيب الأخلاق** ، دراسة وتحقيق عماد الهلالي ، بيروت ، منشورات الجمل .

٧٠- معهد التخطيط القومي (٢٠١٩) : **لقاء الخبراء للعام الأكاديمي ٢٠١٨/٢٠١٩ .وقائع الحلقة الرابعة "الثورة الصناعية الرابعة وتحديات التنمية المستدامة"** ، القاهرة ، معهد التخطيط القومي.

٧١- مني فريد بدران (٢٠١٧) : "تحقيق المساواة بين الرجل والمرأة في المنطقة العربية في وسط عالم العمل المتغير" ، **الاجتماع العربي الثلاثي حول مستقبل العمل ببيروت – ٣ نيسان** ، بيروت ، منظمة العمل الدولية ، المكتب الإقليمي للدول العربية .

٧٢- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة (٢٠١٧) : "التعليم في المستقبل الرقمي" ، **مجلة ومضات** ، السنة الرابعة ، العدد ٤٤ ، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، دبي ، ص ص ٢٦-٢٩ .

٧٣- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة (٢٠١٧) : "الطائرات من دون طيار تكشف أسرار علوم الأحياء" ، **مجلة ومضات** ، السنة الرابعة ، العدد ٤٤ ، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، دبي ، ص ص ٣٠-٣٣ .

٧٤- نادية بنت عمر بن عبد الله ثابت (٢٠١٣) : "قواعد علمية للاحتراف في غرس القيم الأخلاقية وتعزيزها" ، **المؤتمر الأول للقيم الأخلاقية بعنوان القيم الأخلاقية تواصل إنساني وتعاون حضاري في ١٤ نوفمبر ٢٠١٣ م** ، جدة ، جامعة الملك عبد العزيز .

٧٥- نادية يوسف جمال الدين (٢٠١٨) : "الثورة الصناعية الرابعة والتعليم للحياة" ، **مجلة العلوم التربوية** ، عدد خاص للمؤتمر الدولي الأول لقسم المناهج وطرق التدريس بكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة بعنوان "المتغيرات العالمية ودورها في تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلم" في الفترة من ٥-٦ ديسمبر ، ص ص ٤٧ - ٦١.

٧٦- نبيل محمد زايد ،سعد المسعودي (٢٠١٤) : "القيم الأخلاقية السائدة لدي طلاب وطالبات جامعة الملك عبد العزيز" ، **دراسات تربوية ونفسية (مجلة كلية التربية بالزقازيق)** ، العدد ٨٤ ، الجزء الأول ، ص ص ٤٥-١٠١ .

٧٧- نجاة علي مقبل ،رجاء علي مقبل (٢٠٠٧) : "القيم الأخلاقية مفهومها، نشأتها وعلاقتها بحقوق الإنسان" ، **التواصل** ، العدد ١٨ ، نيابة الدراسات العليا والبحث العلمي بجامعة عدن ، اليمن ، ص ص ١٤٥-١٦٥ .

٧٨- نعمات علي محمد صالح (٢٠١٦) : "القيم الأخلاقية ودورها في بناء المجتمع" ، **مجلة البحوث والدراسات الشرعية** ، العدد التاسع والخمسون ، الجامعة الإسلامية ، ولاية منيسوتا الامريكية ، ص ص ٢٢٩-٢٥٤ .

٧٩- نهلة علي عبد المجيد جمعة وآخرون (٢٠١٦) : "قيم التقدم في الفكر التربوي المعاصر" ، **مجلة البحث العلمي في التربية** ، المجلد ١٧ .الجزء الثاني ، العدد ٢ ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية جامعة عين شمس ، القاهرة ، ص ص ٣٣٩ -٣٦٠ .

٨٠- هناء خالد الرقاد ،عز الدين الخوالدة (٢٠١٦) : "مستويات التفكير الأخلاقي وعلاقتها باتخاذ القرار لدي طلبة الجامعة الأردنية" ، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية** ، العدد

٢٥ ، كلية التربية الأساسية جامعة بابل ، العراق ، ص ص ١٨–٤١ .

٨١– وجيهة ثابت العاني (٢٠١٤) : **القيم التربوية وتصنيفاتها المعاصرة** ، الأردن ، دار الكتاب الثقافي.

ثانياً : المراجع باللغة الأجنبية :

82- Abdullah, Salhah ; Salleh , Amla and Mahmud, Zuria (2010) : "Moral Value Inventory for Muslim Adolescents" , **Procedia Social and Behavioral Sciences** , 7(C) , pp. 106–112 .

83- Adam , John Butler (2018) : "The Fourth Industrial Revolution and education" , **South African Journal of Science** , Volume 114 , Number 5/6 , p. 1.

84- Aurik, Johan (2017) : **The rise of the machines. lessons from history on how to adapt** , Geneva , World Economic Forum .
Available at: https://www.weforum.org/agenda/2017/01/the-rise-of-the-machines-lessons-from-history-on-how-to-adapt/

85- Azoulay , Audrey **: Towards an Ethics of Artificial Intelligence** , United Nations , UNESCO , Available at: https://www.un.org/en/chronicle/article/towards-ethics-artificial-intelligence

86- Benioff , Marc (2016) : **The AI revolution is coming fast. But without a revolution in trust . it will fail** , Geneva , World Economic Forum .
Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/08/the-digital-revolution-is-here-but-without-a-revolution-in-trust-it-will-fail

87- Berg , J.A. van den (2020) : **Engaging the Fourth Industrial Revolution . Perspectives from theology, philosophy and education** , Bloemfontein , SUN PReSS .

88- Bhatia , Rashmi and Bhatia ,Arun (2015) :"Role of Ethical Values in Indian Higher Education-Challenges Ahead" , **Advances in Economics and Business Management (AEBM)** , Volume 2 , Issue 13 , pp. 1225-1230.

89- Boguszewicz , Christina Liang et al., (2021) : **The Fourth Industrial Revolution and Cyberspace's Mental Health Stigma** , Washington D.C. , Global Foundation for Cyber Studies and Research .

90- Cann ,Oliver (2016) : **These are the top 10 emerging technologies of 2016** , Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/06/top-10-emerging-technologies-2016

91- Carnegie Mellon University , USA .

Available at : https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2016/november/gift.html

92- Centre for Ethics , The University of Toronto , Canada .
Available at : https://ethics.utoronto.ca/welcome/

93- Chandsoda, Somnook and Saising , Phra Sirichai (2018) :" Compassion and

Cooperation . the Two Challenging Ethical Perspectives in the Fourth Industrial Revolution (4IR)" , **Journal of International Buddhist Studies** , Vol. 9 , No. 1 , p p. 101-115.

94- Dalmia ,Vinayak and Sharma , Kavi (2017) : The **moral dilemmas of the Fourth Industrial Revolution** , Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2017/02/ethics-2-0-how-the-brave-new-world-needs-a-moral-compass/

95- D'Souza , Urban John Arnold and Mudin, D. Kamarudin D. (2018) **:** **"**Industrial

Revolution 4.0. Role of Universities" , **Borneo Journal of Medical Sciences** ,Volume 12 , Issue 1, pp. 1-2 .

96- ecb and World Economic Forum (2018) : **The World Economic Forum Campus for the Fourth Industrial Revolution** , San Francisco, World Economic Forum Centre for the Fourth Industrial Revolution .

97- Elayyan ,Shaher (2021) : "The future of education according to the fourth industrial revolution" , **Journal of Educational Technology &Online Learning** , Volume 4 , Issue 1, pp. 24-30 .

98- El dahshan ,Gamal Ali (2020) : "Ethics of Scientific Research in the Era of the Fourth Industrial Revolution" , **Sohag University International Journal of Educational Research** , Volume 2 , Issue 2 , pp. 8-29 .

99- Ethical Artificial Intelligence Centre , University of Guelph , Canada

Available at : https://educationnewscanada.com/article/education/level/university/1/739415/u-of-g-launches-ethical-artificial-intelligence-centre-.html

100- Ethics Office, The Kean University , USA .

Available at : https://www.kean.edu/offices/ethics-office

101- European Commission and European Group on Ethics in Science and New

Technologies (2018) : **Artificial Intelligence. Robotics and Autonomous Systems** , Luxembourg , Publications Office of the European Union .

102- External Affairs and Communication Department (2019) : **Fourth**

Industrial Revolution (4IR) Glossary . English – Arabic ,Oman , Petroleum Development Oman LLC.

103-Farahany , Nita A. (2016) : **3 reasons brain science is terrific and terrifying** ,

Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/01/3-reasons-brain-science-is-terrific-and-terrifying

104-Fung , Pascale (2016) : **Should we build robots that feel human emotions ?** ,

Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/09/can-we-create-robots-with-human-emotions

105- Gray , Alex (2016) : **The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial**

Revolution , Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/

106- Hanh , Le Thi (2018) : **"** Requirements for University of Technology

University 4.0 Certified in Vietnam " , **International Journal of Education Humanities and Social Science** , Vol. 1 , No. 03 , pp. 23-32 .

107- Hooker ,John N. and Kim ,Tae Wan (2019) : **Ethical Implications of the**

Fourth Industrial Revolution for Business and Society . In : Wasieleski ,David M. and Weber ,James : Business Ethics .Business and Society 360, Vol. 3 , Bingley , Emerald Publishing Limited.

108-Howell ,W. Lee and Buckup , Sebastian (2016): **Leadership challenges of the**

Fourth Industrial Revolution , Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/06/leadership-challenges-of-the-fourth-industrial-revolution

109- Ilori , Matthew Olusoji and Ajagunna , Ibrahim (2020) :" Re-imagining the

future of education in the era of the fourth industrial revolution" , **Worldwide Hospitality and Tourism Themes** , Vol. 12 , No. 1, pp. 3-12 .

110- Infosys (2016) : **Amplifying Human Potential .Education and Skills for**

the Fourth Industrial Revolution , Bengaluru , Infosys Limited .

111- ISACA (2021) : "Ethics and Morality in the Fourth Industrial Revolution –

Rethinking Ethics. Values and Innovation in the Digital Age" , **ISACA journal** , Vol. 2 , pp.1-4 .

112- Jayanthi , Prisilla et al. (2020) : "Fourth Industrial Revolution. An Impact
on Health Care Industry". In: Ahram T.(eds) Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering, AHFE 2019, **Advances in Intelligent Systems and Computing** , vol. 965 , pp. 58–69 .

113- Kwon ,Ohbyung ; Hwang , Kyunghwa and Seon Kim,Yun (2019) : "Five
Ethical Issues of the Fourth Industrial Revolution" , **Logos Management Review** ,Volume. 17, No. 3, pp.31-48.

114- Lee, Jeong-Kyu (2017) : Happiness and Ethical Values in Higher Education
, South Korea. Available at : https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED573755.pdf

115- Lee , MinHwa ; Yun , JinHyo Joseph and Pyka , Andreas (2018) : "How to
Respond to the Fourth Industrial Revolution or the Second Information Technology Revolution? Dynamic New Combinations between Technology. Market. and Society through Open Innovation" , **Journal of Open Innovation .Technology, Market, and Complexity** ,Vol. 4, No. 21 , p p. 1- 24 .

116- Lewis , Pericles (2018): **Globalizing the Liberal Arts. Twenty-First-Century Education** . In: Gleason N. (eds) Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution , Singapore ,Palgrave Macmillan.

117- Mahomed, S (2018) : "Healthcare, artificial intelligence and the Fourth
Industrial Revolution. Ethical, social and legal considerations" , **South African Journal of Bioethics and Law** , Vol. 11, No. 2 **,** p p.93-95 .

118- Marr, Bernard (2019) : 8 Things Every School Must Do To Prepare For The
4th Industrial Revolution **,** Forbes .
Available at : https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#16c2e1de670c

119- Massachusetts Institute of Technology : Moral Machine .
Available at : https://www.moralmachine.net/

120- Mcdermid , John (2019) : Self-driving cars. why we can't expect them to be
moral . Available at : https://phys.org/news/2019-01-self-driving-cars-moral.html

121- Menkveld , Pim (2019) : Taking a leadership role in digital ethics. the
why, how and what .

Available at : https://thenextquarterly.com/2019/01/28/taking-a-leadership-role-in-digital-ethics-the-why-how-and-what/

122- Morrar ,Rabeh ; Arman, Husam and Mousa ,Saeed (2017) : "The Fourth
Industrial Revolution (Industry 4.0). A Social Innovation Perspective"
, **Technology Innovation Management Review** , Volume 7, Issue
11, p p. 12-20 .

123- Murphy , Kathleen et al. (2021) : "Artificial intelligence for good health .a
scoping review of the ethics literature" , **BMC Medical Ethics** , Vol.
22 , pp. 1-17 .

124- Myers , Joe (2016) : **How will self-driving cars make life or death decisions?** , Geneva ,World Economic Forum .
Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/08/the-ethics-of-self-driving-cars-what-would-you-do/

125-Nayyar , Sarita (2016) : Sustainable consumption and the Fourth Industrial Revolution , Geneva , World Economic Forum .
Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/06/sustainable-consumption-and-the-fourth-industrial-revolution

126- Nordin , Norazah and Norman , Helmi (2018) : "Mapping the Fourth
Industrial Revolution Global Transformations on 21st Century Education on the Context of Sustainable Development" , **Journal of Sustainable Development Education and Research (JSDER)** , Vol. 2, No.1, pp. 1-7.

127- Observatory Magna Charta Universitatum (2018) : **Living Values in Higher**
Education institutions ,
Available at: http://www.magna-charta.org/resources/files/living-values-prospectus

128- Office of Ethics, The University of California Berkeley , USA .
Available at : https://ethics.berkeley.edu

129- Parihar, Roshan ; Parihar ,Poonam and Sharma , Devendra Jeet (2018) :
"Decline of Ethics and Moral Values in Present Scenario – An Analysis" , **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences** , Volume 7 , Number 9, pp. 1085-1092 .

130- Peckham ,Jeremy Burford (2021) : "The ethical implications of 4IR" ,
Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology ,Vol. 1 ,No. 1, pp. 30-42 .

131- Penprase **,** Bryan Edward (2018) : **The Fourth Industrial Revolution and**

Higher Education. In: Gleason N. (eds) Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution , Singapore ,Palgrave Macmillan.

132- Philbeck ,Thomas and Davis , Nicholas (2019) : The Fourth Industrial Revolution: Shaping A New Era , **Journal of International Affairs** , Vol. 72, No. 1 , p p. 17-22 .

133- Plutschinski , Timo (2017) : "The 4th Industrial Revolution from an Ethical Perspective" , **ISPSW Strategy Series** , Issue No. 516 , p p. 1- 5 .

134- POHL , Martin (2016) : "Robotic Systems in Healthcare with Particular Reference to Innovation in the Fourth Industrial Revolution .An Ethical Challenge for Management" , **Journal of International and Advanced Japanese Studies** , Vol. 8, pp. 17–33 .

135- Prisecaru , Petre (2016) :"Challenges of The Fourth Industrial Revolution" , **Knowledge Horizons – Economics** , Volume 8, No. 1, pp. 57–62.

136- Prophet ,Tony (2019) : **Ethics and technology in the Fourth Industrial Revolution** , Geneva , World Economic Forum .
Available at: https://www.weforum.org/agenda/2019/01/ethics-and-technology-in-the-fourth-industrial-revolution/

137- PwC (2018) : Fourth Industrial Revolution for the Earth Harnessing Artificial Intelligence for the Earth
Available at : https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/assets/ai-for-the-earth-jan-2018.pdf

138- PwC (2017) : Fourth Industrial Revolution for the Earth .Harnessing the 4th Industrial Revolution for Sustainable Emerging Cities .
Available at : https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/assets/4ir-for-the-earth.pdf

139- Sadlak , Jan (2006) : Academic Values and Ethical Considerations as a Basis for Re-Assessment of the Role of the University and other Higher Education Institutions in a Contemporary Society. Available at : https://www.oecd.org/site/imhe2006bis/37477525.pdf

140- Sagor , Mark (2013) : A Wealth Of Information Creates A Poverty Of Attention . Available at : https://compeap.com/a-wealth-of-information-creates-a-poverty-of-attention/

141- Schwab , Klaus (2018) : **the Fourth Industrial Revolution** , Encyclopedia Britannica .Available at : https://www.britannica.com/topic/The-Fourth-Industrial-Revolution-2119734

142- Schwab , Klaus (2016a) : **The Fourth Industrial Revolution** , Geneva

,World Economic Forum .

143-Schwab , Klaus (2016b) : The Fourth Industrial Revolution . what it means. how to respond , Geneva ,World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/

144- Shahroom, Aida Aryani and Hussin, Norhayati (2018) : "Industrial Revolution 4.0 and Education" , **International Journal of Academic Research in Business and Social Science** ,Vol. 8, No. 9 , p p. 314- 319.

145- Shrivastava ,Shailaj Kumar (2017) : "Promotion of Moral Values Through Education" , **International Journal of Research in Social Sciences** , Vol. 7 , Issue 6 , pp. 103-108 .

146- Singh ,Divya and Stückelberger ,Christoph (2017) **: Ethics in Higher Education Values-driven Leaders for the Future** , Geneva , Globethics.net International Secretariat .

147- Singh , Needhi (2018) : "Ethics and moral values in higher education" , **International Journal of Multidisciplinary Research and Development** , Volume 5 , Issue 7, pp. 150-152.

148- Singh, Seema ; Sarkar , Kritika and Bahl , Nitya (2018) : "Fourth Industrial Revolution. Indian Labour Market and Continuing Engineering Education" , **International Journal of Research in Engineering** , Volume 8 , Issue 3 , p p.6-12 .

149- Solomon , Mildred (2016) : **The 4 big ethical questions of the Fourth Industrial Revolution** , Geneva , World Economic Forum .

Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/10/how-can-we-enjoy-the-benefits-of-the-fourth-industrial-revolution-while-minimizing-its-risks/

150- Sung , Jehoon (2018) : **The Fourth Industrial Revolution and Precision Agriculture** . In: Stephan Hussmann (Eds.), Automation in Agriculture - Securing Food Supplies for Future Generations , IntechOpen .

Available at : https://www.intechopen.com/books/automation-in-agriculture-securing-food-supplies-for-future-generations/the-fourth-industrial-revolution-and-precision-agriculture

151- Sutcliffe ,Hilary and Allgrove , Anne-Marie (2018) : How do we build an ethical framework for the Fourth Industrial Revolution?

Available at : https://europeansting.com/2018/11/12/how-do-we-build-an-ethical-framework-for-the-fourth-industrial-revolution/

152- Teo, Terri-Anne (2017) : "Culturalising the Fourth Industrial Revolution" ,

The International Risk Assessment and Horizon Scanning Symposium (IRAHSS) " Black Swans and Black Elephants " was held in Singapore on 18 -19 July 2017.

153- The Centre for the Fourth Industrial Revolution Russia Available at : https://www.c4ir.ru/en

154- The Institute for Ethics in AI ,University of Oxford , England . Available at : https://www.schwarzmancentre.ox.ac.uk/ethicsinai

155- The Korea Policy Center for the Fourth Industrial Revolution (KPC4IR) Available at : https://kpc4ir.kaist.ac.kr/index.php?mid=kpc4ir_01_02

156- The TUM Institute for Ethics in Artificial Intelligence ,Germany . Available at : https://eurotech-universities.eu/news-and-events/news/tum-opens-new-institute-for-ethics-in-ai/

157- Turner , Bryan S. (2006) : **The Cambridge Dictionary of Sociology** , New York , Cambridge University Press .

158- Verharen ,Charles Coulter (2015) : "African universities' ethical responsibilities to their supporting communities" , **Phronimon** , vol. 16 , No. 3, pp. 21-41.

159- Wadhwa , Vivek (2016) : Technology could be the best or worst thing that happened to inequality , Geneva , World Economic Forum . Available at : https://www.weforum.org/agenda/2016/08/technology-could-be-the-best-or-worst-thing-that-happened-to-inequality

160- Wamsley ,Laurel (2018) : Should Self-Driving Cars Have Ethics? Available at : https://www.npr.org/2018/10/26/660775910/should-self-driving-cars-have-ethics

161- World Economic Forum (2019) : **AI Governance .A Holistic Approach to Implement Ethics into AI** , Geneva ,World Economic Forum .

162- World Economic Forum and Asian Development Bank (2017) : **ASEAN 4.0:What does the Fourth Industrial Revolution mean for regional economic integration ?**, Geneva ,World Economic Forum .

163- World Health Organization (2021) : **Ethics and governance of artificial intelligence for health . WHO guidance** , Geneva , World Health Organization .

164- Xing , Bo and Marwala, Tshilidzi (2017) : "Implications of the Fourth Industrial Age for Higher Education", **The Thinker, Volume** 73 , pp.10-15.

165- Xu , Min ; David, Jeanne M. and Kim , Suk Hi (2018) : "The Fourth Industrial Revolution. Opportunities and Challenges" , **International Journal of Financial Research** , Vol. 9, No. 2 , p p. 90-95.