المعهد العربي للتخطيط
ARAB PLANNING INSTITUTE

المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات
Arab Center for Research & Policy Studies

متطلبات تحقيق التنمية المستدامة في ظل الثورة الصناعية الرابعة دراسة حالة الدول العربية

ورقة مقدمة للمشاركة في مؤتمر المؤسسات والتنمية في الدول العربية: التحديات والفرص

28-30 أبريل 2024

د.تنيو كنزة

أستاذ محاضر ب

جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الاسلامية، الجزائر

k.teniou@univ-emir.dz

الملخص:

تمثل الثورة الصناعية الرابعة تحديا كبيرا أمام الدول العربية في اطار سعيها لتحقيق التنمية المستدامة، حيث يتطلب الوضع الراهن من هذه الدول التكيف مع التحولات التكنولوجية السريعة التي يشهدها العالم. وبالتالي تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الخطوات الرئيسية التي يجب اتخاذها لضمان تنفيذ التنمية المستدامة في الدول العربية بحلول سنة 2030 من جهة، وتحديد التأثيرات المحتملة لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة على تمكين الدول العربية من تحقيق التنمية المستدامة مع ابراز دور الفاعلين الرئيسيين في ذلك (الأفراد والمؤسسات والحكومات). واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تقديم أهم المفاهيم المتعلقة بالتنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة بالإضافة إلى التحليل الكيفي لمجموعة من المؤشرات العالمية لتقييم وضع الدول العربية بالنسبة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وتقييم استعدادات الدول العربية للاندماج في عصر الثورة الصناعية الرابعة، كما نقدم من خلال هذه الدراسة تجارب عربية في مجال تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على التقنيات الرقمية كتجربة أرامكو السعودية وتجربة الخطوط الجوية القطرية.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، الثورة الصناعية الرابعة، التقنيات الرقمية، البلدان العربية.

Abstract :

The Fourth Industrial Revolution represents a significant challenge for Arab countries in their pursuit of sustainable development. The current situation requires these countries to adapt to the rapid technological transformations witnessed by the world. Therefore, this study aims to identify the key steps that must be taken to ensure the implementation of sustainable development in Arab countries by 2030. It also aims to determine the possible effects of Fourth Industrial Revolution technologies on enabling Arab countries to achieve sustainable development, while highlighting the roles of key actors (individuals, institutions, and governments) in this process. The study relied on the descriptive-analytical approach by presenting the most important concepts related to sustainable development and the Fourth Industrial Revolution, in addition to qualitative analysis of a set of global indicators to assess the status of Arab countries in achieving sustainable development goals and evaluating the readiness of Arab countries to integrate into the era of the Fourth Industrial Revolution. Through this study, we also present Arab experiences in achieving sustainable development by relying on digital technologies, such as the experience of Saudi Aramco and Qatar Airways.

Keywords: sustainable development, Fourth Industrial Revolution, digital technologies, Arab countries.

مقدمة:

شهد مفهوم التنمية تغيرات هامة على مر العصور، حيث انتقل التركيز من ضرورة تحقيق التنمية والنمو الاقتصادي في خمسينيات القرن الماضي إلى ضرورة إضافة أبعاد أخرى للتنمية تتمثل في كلا من البعد الاجتماعي والبيئي، فالبداية كانت مع مفهوم التنمية الاقتصادية حيث ظهر هذا المفهوم بعد الحرب العالمية الثانية أين كانت العديد من الدول تسعى لتحقيق النمو الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة، وبالتالي يركز المفهوم التقليدي للتنمية على الجانب المادي فقط ويقاس بمستوى النمو الاقتصادي المحقق وحجم الناتج المحلي الاجمالي. وظلت عمليات التنمية التي اعتمدت على النمو الاقتصادي مستمرة حتى السبيعينات، حيث أصبح من الواضح أن الزيادة المستمرة في معدلات الاستهلاك والنمو الاقتصادي فرضت ضغوطا كبيرة على البيئة، وكانت النتائج واضحة في شكل مساحات معيشية ملوثة وغير صالحة للاستخدام بالإضافة إلى ارتفاع معدلات الفقر والأمراض، وفي نفس الوقت أدى استنزاف الموارد الطبيعية خاصة مخزون المواد الخام والوقود الأحفوري إلى ضرورة التفكير في حاجات الأجيال القادمة واتخاذ تدابير صارمة تجاه الاستخدام الطويل الأمد والمستدام للموارد الطبيعية المحدودة (Klarin, 2018, p. 70). أما فترة الثمانينيات والتسعينيات فتميزت بالتركيز على التنمية البشرية باعتبار أن الانسان محور وأساس التنمية، وقد برز هذا التوجه من خلال تقارير التنمية البشرية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة منذ سنة 1990، وبالتالي أصبحت الصحة والمعرفة ومستوى المعيشة من أهم المؤشرات لقياس التنمية البشرية لدى الدول، ويعتبر مفهوم التنمية البشرية تحولا من النظرة التقليدية للتنمية إلى رؤية أوسع وأشمل. وبعد التركيز على الانسان كمحور للتنمية جاء مفهوم التنمية المستدامة ليشمل الأبعاد الأساسية لتحقيق التنمية في العصر الحالي، وتم تعريفه من قبل اللجنة العالمية للبيئة والتنمية برونتلاند سنة 1987 بأنها "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها"، كما ذكرت التنمية المستدامة في أجندة 21 التي تتضمن قائمة ضخمة من الاجراءات العالمية التي اعتمدت في قمة الأرض في ريو دي جانيرو في يونيو سنة 1992، والتي تقرر من خلالها التزام الدول بإقامة شراكة عالمية جديدة لتحقيق التوازن بين البيئة والتنمية (D.W Pearce, 1994).

وفي اطار ما سبق يسعى العالم حاليا لتحقيق التنمية المستدامة من خلال الالتزام بـ17 هدفا تم وضعه من قبل الأمم المتحدة، وهو عبارة عن خطة التزمت بها معظم دول العالم بهدف تحقيقها بحلول سنة 2030، وجاء هذا التوجه كنتيجة للتحديات البيئية والاقتصادية التي واجهتها البشرية في محاولة للتصدي للتأثيرات السلبية للتنمية التقليدية على البيئة والمجتمع، والتي من أهمها مخاطر التدهور البيئي واشكالية نضوب الموارد وضرورة البحث عن مصادر بديلة وغيرها، وبالتالي أصبحت التنمية المستدامة قضية عالمية رئيسية في الوقت الحاضر خاصة مع دخول العالم لعهدا متعدد الأزمات، حيث زادت فيه حدة الصراعات وتفاقمت فيه مخاطر تغير المناخ بالإضافة إلى الآثار المتبقة من جائحة كوفيد 19 مما نتج عنها عرقلة كبيرة في مسار الدول نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول سنة 2030. ومن جهة أخرى يواجه العالم تحديات متنوعة ناتجة عن الثورة التكنولوجية الجديدة، التي تتضمن تحولا جوهريا في حياة البشرية، فحسب كلاوس شواب (Schwab,

(2016 فإن الثورة الصناعية الرابعة تعتبر تغيرا جذريا لحياة الأفراد وعملهم وكيفية تفاعلهم مع بعضهم البعض، فهذه الثورة بتأثيراتها العميقة والغير مسبوقة لا تشبه ما سبقها من تحولات عاشتها البشرية من قبل ، ففي ظل التطورات السابقة فإن تحقيق أهداف التنمية المستدامة الـ17 في المدة المتبقية المقدرة بـ6 سنوات يمكن أن تشهد تحسنا كبيرا بالاعتماد على ما تتيحه التقنيات الرقمية من فرص كبيرة لتسريع العمل على مستوى العديد من الأهداف كتحسين التعليم باستخدام التكنولوجيا واعتماد تقنيات الطاقة النظيفة والذكية لمكافحة التغير المناخي وغيرها، وبالتالي من الممكن أن تلعب التقنيات الحديثة دورا حاسما في تحقيق ودعم أهداف التنمية المستدامة. وفي اطار ما تقدم نحاول من خلال هذه الدراسة الاجابة عن الاشكالية التالية:

كيف يمكن للدول العربية تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة؟

وتندرج تحت هذه الاشكالية مجموعة من التساؤلات الفرعية كالتالي:

- ما هو واقع تحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستوى العربي؟
- ما هي استعدادات الدول العربية للتحول نحو الثورة الصناعية الرابعة؟
- كيف يمكن للدول العربية الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق الأهداف الـ17 للتنمية المستدامة؟

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة في تقييم وضع الدول العربية بالنسبة لأهداف التنمية المستدامة ومدى استفادتها من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة للالتزام بالخطة الموضوعة من طرف الأمم المتحدة بحلول 2030، حيث قمنا بتحليل واقع تحقيق أهداف التنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة في الدول العربية من خلال جمع مجموعة من الاحصائيات والمؤشرات ذات الصلة، كما تطرقنا لتحديات التنمية المستدامة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة مع ابراز دور الفاعلين الأساسيين(الحكومات، الأفراد، المؤسسات) في تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على التقنيات الرقمية وتحليل مواطن الضعف والقوة والفرص والتحديات المرتبطة بذلك.

أهداف الدراسة: يمكن تلخيص أهداف الدراسة في النقاط التالية:

- تبيان المفاهيم المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة وربطها مع المفاهيم المتعلقة بالتنمية المستدامة.
- تحليل أداء الدول العربية في كلا من المؤشرات المتعلقة بالتنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة.
- تقديم تحديات التنمية المستدامة في المنطقة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة.
- ابراز دور الحكومات والأفراد والمؤسسات باعتبارهم الفاعلين الأساسيين في تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تقديم المفاهيم المتعلقة بالتنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة، بالإضافة إلى تحليل أداء الدول العربية في المؤشرات المتعلقة بتحقيق أهداف التنمية

المستدامة الـ17 وأخرى متعلقة بالثورة الصناعية الرابعة كمؤشر الاستعداد التكنولوجي ومؤشر الذكاء الاصطناعي وغيرها.

محاور الدراسة: تنقسم الدراسة إلى المحاور التالية:

- **أولا:** الاطار النظري للتنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة.
- **ثانيا:** واقع التنمية المستدامة في العالم العربي.
- **ثالثا:** مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة في العالم العربي.
- **رابعا:** تحديات التنمية المستدامة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

أولا: الاطار النظري للتنمية المستدامة والثورة الصناعية الرابعة

يعتبر تحقيق التنمية المستدامة في ظل الثورة الصناعية الرابعة أمرا بالغ الأهمية نظرا للفرص والتحديات التي تطرحها هذه الثورة، فالتقنيات الرقمية ساهمت بشكل كبير في تحقيق العديد من الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتعلقة بالتنمية خاصة بالنسبة للدول النامية، ولكنها في نفس الوقت تطرح مجموعة من التحديات كاتساع الفجوة الرقمية والتحولات الكبيرة في سوق العمل وانعكاساتها على معدلات البطالة وغيرها من المواضيع التي تتطلب اهتماما خاصا من أجل تحقيق أكبر استفادة ممكنة من انتشار تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

1.مفهوم التنمية المستدامة أبعادها وأهدافها:

تعتبر التنمية المستدامة المفهوم الأكثر شمولا والأوسع من بين المفاهيم السابقة للتنمية، إذ تهدف لتلبية احتياجات الأجيال الحالية دون التأثير على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. ويشير تقرير (United Nations, 1987) إلى أن التنمية المستدامة تركز على مفهومين الأول متعلق بمنح الأولوية لتلبية الاحتياجات الأساسية للفقراء في العالم ليس فقط من خلال تحقيق النمو الاقتصادي وانما عبر توفير حصة عادلة من الموارد للطبقات الهشة، والثاني يشير إلى القيود أي الحدود التي تفرضها حالة التكنولوجيا وتنظيم المجتمع على قدرة البيئة على تلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية. وبالتالي فإن مفهوم التنمية المستدامة يركز على ثلاث قضايا أساسية تعتبر جوهر التنمية في العصر الحالي، حيث تجمع بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة والمساواة الاجتماعية، أي أن تحقيق التنمية المستدامة يعتمد على تحقيق ما يلي (Mensah, 2019):

- **الاستدامة الاقتصادية:** وتعني تبني نظام انتاج يلبي مستويات الاستهلاك الحالية دون المساس بالاحتياجات المستقبلية، ففي الماضي كان يعتبر أن احتياطي الموارد الطبيعية غير محدود، لذلك كان الاعتماد على قدرة السوق على توجيه الموارد بكفاءة، كما كان الاقتصاديون يعتقدون أن النمو الاقتصادي سيتبعه تقدم تكنولوجي لتجديد الموارد الطبيعية التي تم استنزافها خلال عمليات الانتاج، ولكن مع الوقت تبين أن الموارد الطبيعية ليست لا نهائية ولا يمكن تجديد الكثير

منها مما أدى إلى ضرورة تغيير المفهوم للتنمية لجعلها اكثر استدامة وحذرا من استنزاف الموارد الطبيعية.

- **الاستدامة الاجتماعية:** وتتضمن تمكين الأفراد والمجتمعات من تحقيق حياة أفضل من خلال الاستفادة بالرعاية الصحية السليمة والتعليم والمساواة بين الجنسين والسلام والاستقرار على مستوى العالم.
- **الاستدامة البيئية:** يتطلب تحقيق ذلك استخدام رأس المال الطبيعي بشكل مستدام أي استخدام الموارد الطبيعية بمعدل لا يتجاوز سرعة توليدها، ويجب أن يتم إطلاق الفاقد(مثل الانبعاثات الصناعية أو النفايات) بمعدل لا يتجاوز قدرة البيئة على استعابه، نظرا لوجود حدود طبيعية تحفظ فيها التوازن.

وفي سبيل تحقيق التنمية تم وضع مجموعة من الأهداف من قبل الأمم المتحدة حيث تسعى من خلالها إلى ضمان احراز التحسين في الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: الاقتصادية والاجتماعية والبيئية مدعومة بالحوكمة الرشيدة والشراكات، وهي تستند إلى الأهداف الانمائية للألفية(2000-2015)، وتؤكد خطة 2030 على ضرورة دعم أكثر الناس فقرا وأكثرهم ضعفا مع أهمية اشراك جميع أصحاب المصلحة على مختلف المستويات. ويتطلب تحقيق أهداف التنمية المستدامة اعتماد نماذج انمائية جديدة متكاملة ومتسقة حيث يتم التعامل مع جميع الأهداف في وقت واحد مع مراعاة الترابطات بينها، ومع مراعاة سياق كل بلد والترتيبات المؤسسية القائمة فيه (عبدمولاه، 2022، صفحة 5).

الشكل رقم(1): أهداف التنمية المستدامة(2016-2030)

المصدر: (برنامج الامم المتحدة، 2015)

وحسب (برنامج الامم المتحدة، 2015) فإن أهداف التنمية المستدامة هي خطة تهدف لتحقيق مستقبل أفضل وأكثر استدامة للجميع، حيث تسعى من خلالها إلى التصدي للتحديات العالمية كالفقر وعدم المساواة

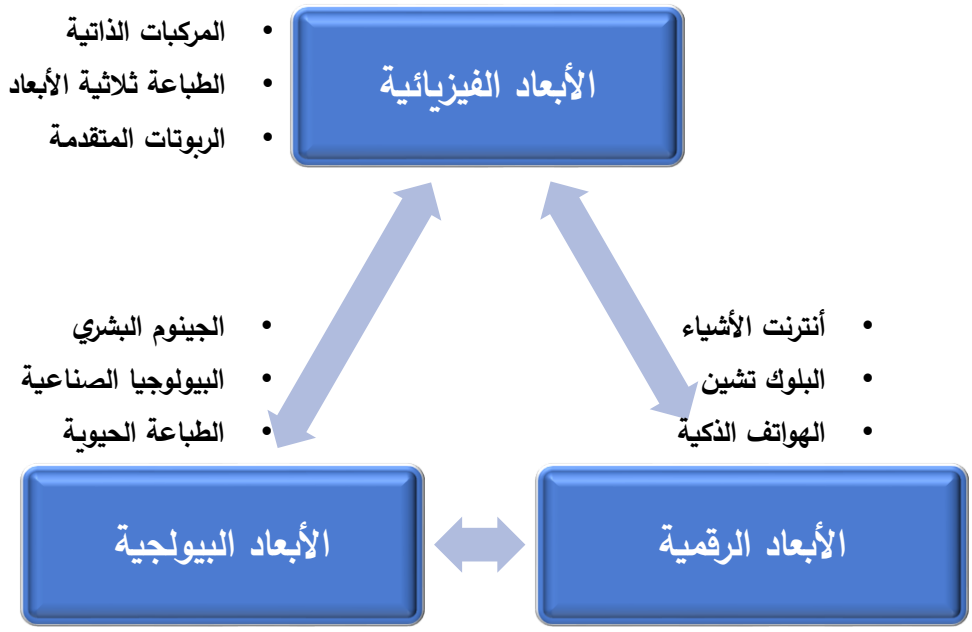
والمناخ والتدهور البيئي والازدهار والسلام والعدالة وغيرها، وتعتبر هذه الأهداف مترابطة فيما بينها بحيث لا يمكن التركيز على تحقيق هدف دون آخر.

2.ماهية الثورة الصناعية الرابعة:

شهد العالم العديد من الثورات الصناعية التي كان أساسها ابتكار أو اكتشاف جديد تصل إليه البشرية، فالثورة الصناعية الأولى عرفت التحول من الاعتماد على الحيوانات والجهد البشري والكتلة الحيوية كمصادر للطاقة إلى استخدام الوقود الأحفوري والطاقة الميكانيكية. أما الثورة الصناعية الثانية وقعت بين نهاية القرن التاسع عشر والعقدين الأولين من القرن العشرين، وجلبت اختراعات رئيسية في شكل توزيع الكهرباء ووسائل الاتصال اللاسلكي والسلكي وأشكال جديدة من توليد الطاقة. أما الثورة الصناعية الثالثة فبدأت في فترة الخمسينيات مع تطوير الأنظمة الرقمية والاتصالات والتقدم السريع في قوة الحوسبة مما سمح بوضع أنظمة جديدة لتوليد ومعالجة ومشاركة المعلومات (Davis, 2016).

أما الآن فالعالم دخل إلى مرحلة جديدة حيث تم فيها دمج عدة تقنيات لتحقيق الأتمتة ليس فقط في الانتاج ولكن أيضا في المعرفة، فالمصطلح الثورة الصناعية الرابعة ظهر في ألمانيا لوصف التغيرات التي تحدث نظرا للدمج بين التقنيات الرقمية، المادية والحيوية، وبالرغم من أن الثورة الصناعية الرابعة تعتمد على تقنيات الثورة الصناعية الثالثة، ولكن سرعة وحجم وعمق التأثيرات يختلف بشكل كبير عما سبق.

الشكل رقم(2): مميزات الثورة الصناعية الرابعة



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (Schwab, 2016, pp. 19-27)

وبالتالي فالثورة الصناعية الرابعة ناتجة عن التفاعلات المتكاملة بين الأبعاد الفيزيائية والرقمية والبيولوجية، وهذه الأبعاد الثلاث تشكل مجتمعة تحولا شاملا في كيفية تفاعل الانسان مع التكنولوجيا وكيفية استخدامها في مختلف جوانب الحياة. وفي هذا الاطار أكد كلاوس شواب أن العالم دخل عصرا جديدا، فبالرغم

من أن بعض الأكاديميين والاقتصاديين يرون بأن التطورات الحاصلة اليوم هي مجرد جزء من الثورة الصناعية الثالثة، ولكنه يخالفهم الرأي ويؤكد أن هناك ثلاثة أسباب تؤكد أن العالم يشهد ثورة صناعية رابعة وهي كالتالي: (Schwab, 2016, pp. 8–9)

- **السرعة:** خلافا للثورات الصناعية السابقة، فإن هذا التطور يتم بسرعة هائلة بنمو أسي وليس خطي، وهذا راجع للعديد من العوامل أهمها العولمة والترابط العميق الناتج عن تحول العالم لقرية صغيرة، بالإضافة إلا أن التكنولوجيا الجديدة تولد تكنولوجيا أحدث وأكثر قدرة وكفاءة من أي وقت مضى.
- **اتساع وعمق:** يبنى التحول الرابع على الثورة الرقمية، ويجمع بين التقنيات المتعددة التي تؤدي إلى تحولات لم يسبق لها مثيل في الاقتصاد، والأعمال التجارية، والمجتمع، وحتى على مستوى الأفراد. حيث أن التغيير في هذه الثورة ليس فقط على مستوى ماهية الأشياء أو كيفية القيام بها وإنما التغيير أعمق من ذلك بل يصل حتى إلى تغيير الطبيعة البشرية.
- **تأثير النظم:** ينطوي على تحويل النظم بأكملها، عبر(وداخل) البلدان والشركات والصناعات والمجتمع ككل.

ومن جهة أخرى يعتبر أساس صعود الثورة الصناعية الرابعة الانتشار الكبير للعديد من التقنيات المتطورة والمتكاملة فيما بينها مما يفتح آفاقا واسعة لابتكارات جديدة تستفيد من تفاعل هذه التقنيات المختلفة مع بعضها البعض، ويمكن التطرق لبعض هذه التقنيات من خلال ما يلي:

- **الذكاء الاصطناعي:** هو حقل فرعي من علوم الحاسوب معني بفهم طبيعة الذكاء وبناء نظم حاسوبية قادرة على سلوك ذكي، حيث يطبق الذكاء الاصطناعي تقنيات تحليل متقدمة وقائمة على المنطق، بما في ذلك التعلم الآلي لتفسير الأحداث ودعم القرارات وأتمتتها واتخاذ الاجراءات (الاسكوا، 2019، صفحة 8). وبالتالي يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي(AI) إلى الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام، والتي يمكنها أن تحسن من نفسها استنادا إلى المعلومات التي تجمعها، ويتعلق الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات أكثر من تعلقه بشكل معين أو وظيفة معينة (عطية، 2023، صفحة 4).
- **انترنت الأشياء:** ويعني القدرة على ربط الأشياء والأجهزة بشبكة الانترنت، مما يمكنها من تبادل البيانات والمعلومات دون التدخل المباشر للإنسان، حيث يتيح انترنت الأشياء للأجهزة أن تكون ذكية وقادرة على جمع البيانات، وتبادلها واستخدامها لتحسين الأداء أو تحقيق وظائف جديدة. ويمكن أن يكون لهذا التفاعل بين الأشياء تأثيرا ايجابيا على مجموعة واسعة من المجالات كالصحة والتعليم والصناعة والبيئة وغيرها.
- **الحوسبة السحابية:** يشير مصطلح الحوسبة السحابية إلى المصادر والأنظمة الحاسوبية المتوافرة تحت الطلب عبر الشبكة والتي تستطيع توفير عدد من الخدمات الحاسوبية المتكاملة دون التقيد بالموارد المحلية بهدف التسيير على المستخدم. كما تعرف الحوسبة السحابية بأنها تكنولوجيا تعتمد على نقل

المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى السحابة وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الانترنت، وبهذا تتحول برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات، وتعتمد البنية التحتية للحوسبة على مراكز البيانات المتطورة والتي تقدم مساحات تخزين كبيرة للمستخدمين كما أنها توفر بعض البرامج كخدمات للمستخدمين (كلو، 2015).

- **البيانات الضخمة:** هي كمية كبيرة جدا من البيانات ذات الأنماط المختلفة، والتي تنشأ من مصادر متنوعة، وتتراكم بسرعة عالية وبشكل لحظي، بحيث يتطلب تحليلها مستويات متقدمة من الخوارزميات والمعالجات المتطورة، ويسفر تحليلها عن قيمة كبيرة. ومن هذه البيانات تلك التي تمتلكها المؤسسات المختلفة حول زبائنها وعملائها، أو البيانات الضخمة المتولدة من الانتاج والاستخدام المتزايد للإعلام ووسائل التواصل الاجتماعي، أو من المحسنات والأجهزة الالكترونية المختلفة، أو من مواقع الأخبار والاعلانات والمنشورات والمنتديات، أو البيانات الناتجة عن التعاملات الالكترونية المالية وخدمات الاتصالات الحديثة، أو حتى نتائج مدخلات البحث على محركات البحث (الاسكوا، 2019، صفحة 8).
- **الطباعة ثلاثية الأبعاد:** هي تقنية تتيح انشاء كائنات فعلية وملموسة بشكل ثلاثي الأبعاد، تتم هذه العملية من خلال إضافة طبقة على طبقة من المواد، باستخدام نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد كدليل، ويمكن استخدام هذه التقنية في مجموعة متنوعة من المجالات بما في ذلك الصناعات الطبية والطيران والهندسة (Schwab, 2016, p. 20).
- **البلوكتشين:** تعد سجلا موزعا عبر شبكة من المستخدمين يتم حفظ المعاملات على هذا السجل بشكل كتل متسلسلة بحيث تضاف المعاملات الجديدة بكتلة على السلسلة، ما يعني أن البلوكتشين هي عبارة عن شبكة مكونة من كتل من المعلومات، تمثل كل كتلة معاملات معينة يتم اجراؤها على هذه الشبكة، وتعني المعاملة تغيير ملكية أحد الأصول الموجودة ضمن شبكة البلوكتشين أو أي تغيير آخر يتم على الأصل، ويمكن أن تكون الأصول ملموسة أو غير ملموسة أو يمكن أن تكون على شكل عملات مشفرة (البنك المركزي الاردني، 2022، صفحة 33).

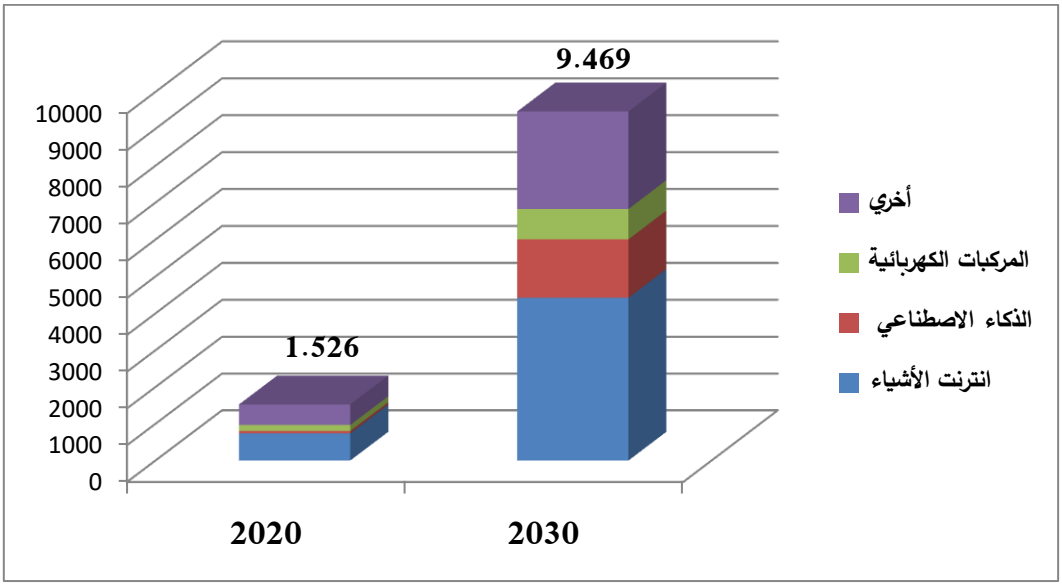
3. آثار الثورة الصناعية الرابعة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

شهد العالم تطورات تكنولوجية سريعة منذ عام 2016، بفعل الاتصالات الفائقة السرعة والميسورة الكلفة، والحوسبة القوية، والخدمات السحابية والتخزين السحابي لعدد هائل من البيانات، وقد أدت هذه التطورات إلى اعتماد منظومة الأمم المتحدة عددا من التكنولوجيا الرائدة والرقمية، لما لها من دور أساسي في تسريع تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، على غرار البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، وتكنولوجيات أخرى من الثورة الصناعية الرابعة(ESCWA, 2019) .

وحسب (UNCTAD, 2023) فإن لحاق الدول النامية بشكل خاص بالثورة الصناعية الرابعة في وقت مبكر يمكنها من الاستفادة من مزايا طويلة الأمد، فالتكنولوجيا الجديدة تساهم في زيادة الانتاجية بشكل كبير

وتقدم فرصا للدول النامية للتعويض اقتصاديا مع حماية البيئة، ولكن هناك تأخر وتباين كبير في الصادرات الاجمالية للتقنيات الخضراء بين الدول المتقدمة والنامية، حيث ارتفعت هذه الصادرات في الدول المتقدمة من 60 مليار دولار عام 2018 إلى أكثر من 156 مليار دولار في عام 2021، في حين أن لم ترتفع صادرات الدول النامية بنفس الوتيرة. كما يتوقع أن يتضاعف حجم السوق للتكنولوجيا الرائدة بحوالي 9 مرات في الفترة ما بين 2020 و2030، أي من 1.526 مليار دولار أمريكي سنة 2020 إلى 9.469 مليار دولار أمريكي بحلول سنة 2030، والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل رقم(3): تقدير حجم السوق للتكنولوجيا الرائدة(مليار دولار)



Source : (UNCTAD, 2023)

وفي ظل النمو الكبير لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وانتشار استخدامها، فبالرغم من أنها لم تستحدث إلى من فترة قصيرة إلا أنها أصبحت معتمدة على نطاق واسع وفي جميع المجالات، وقد ساهمت جائحة كوفيد 19 في انتشار العديد من التطبيقات والتكنولوجيات مما سلط الضوء على حتمية تحقيق التحول الرقمي للتصدي للأزمات المستقبلية التي يمكن أن تحدث. أما بالنسبة لأهداف التنمية المستدامة فيمكن أن تساهم التقنيات الحديثة في اختصار الوقت والجهد والتكلفة، ويمكن توضيح ما يمكن تحقيقه على مستوى الأهداف الـ17 من خلال الجدول الموالي:

الجدول رقم(1): سبل تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

الهدف	المساهمات المحتملة لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تحقيق الهدف
1.القضاء على الفقر	• **النطاق العريض:** نشر شبكات الانترنت عالية السرعة من شأنه خلق أسواق جديدة وبالتالي خلق فرص عمل والقضاء على الفقر. • **الشمول المالي:** حسب المبادرة العالمية للشمول المالي التي أطلقها الاتحاد الدولي للاتصالات والبنك الدولي سنة 2017 التي تنص على ضرورة تسريع وتيرة الشمول المالي الرقمي في البلدان النامية، باعتبار أن الخدمات المالية المصرفية يمكن ن تساعد على انتشال السكان من الفقر.
2.القضاء	تعزيز الزراعة المستدامة واستخدام المعرفة والتكنولوجيا لزيادة انتاجية القطاع الزراعي بالاعتماد على:

التام على الجوع	• الزراعة الذكية. • الاعتماد على أجهزة الاستشعار عن بعد لرصد المحاصيل. • التكنولوجيا الحيوية لتطوير محاصيل تتحمل ظروف بيئية صعبة. • الذكاء الاصطناعي لتطوير نظم تعلم آلي ترفع من كفاءة المحاصيل.
3.الصحة الجيدة والرفاه	يمكن تحسين التفاعل المباشر للمرضى والمعلومات الصحية والطب عن بعد من خلال تحسين البنية التحتية، ومثال ذلك شراكة "الصحة الرقمية من أجل افريقيا" التي أطلقها الاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الصحة العالمية في 2017، والتي نتج عنها تنمية القدرات القيادية في مجال الصحة الرقمية لأكثر من 15 بلدا افريقيا.
4.التعليم الجيد	• **التعليم الالكتروني:** حيث تقدم المنصات المختلفة طرقا جديدة للتعلم خاصة بالنسبة للمدارس والجامعات الوطنية المكتظة. • **المهارات الرقمية:** يعزز اكتساب الأفراد وخاصة الشباب للمهارات والكفاءات الرقمية من فرص الحصول على وظائف خاصة مع التغير الكبير الذي يشهده سوق العمل.
5.المساواة بين الجنسين	• **الوصول لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات:** يساهم تحسين النفاذ للتكنولوجيا بشكل كبير في تحقيق المساواة بين الجنسين في شغل المناصب المختلفة في العصر الحالي. • **الفجوة الرقمية:** بين الجنسين تضيق في جميع مناطق العالم وتم القضاء عليها تقريبا في العالم المتقدم، وبالتالي فاكتساب المهارات الرقمية اللازمة خاصة للنساء يمكنهن من تحسين مستوى المعيشة.
6.المياه النظيفة والنظافة الصحية	تيسر التكنولوجيا الرقمية الجديدة والناشئة الادارة الذكية للمياه والصرف الصحي من خلال ما يلي: • **تحسين توفر المياه:** بالاعتماد على تكنولوجيا تحلية المياه واستخدام تقنية الاستشعار عن بعد لرصد مستوى المياه وتحديد مناطق الجفاف. • **الكفاءة في ادارة الموارد المائية:** فتقنيات انترنت الأشياء تساعد على تحليل البيانات للوصول إلى اتخاذ قرارات أفضل. • **ادارة الصرف الصحي:** فباستخدام التكنولوجيا الخاصة بالتحلل الحيوي والمعالجة الحديثة من شأنه التقليل من التأثيرات البيئية الضارة.
7.طاقة نظيفة وبأسعار معقولة	تساهم زيادة استعمال التكنولوجيا في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الاحتباس الحراري، غير أن هذه الصناعة تستكشف طرقا لاستخدام الطاقة على نحو أكثر مراعاة للبيئة، وجعل الأجهزة أكثر كفاءة من حيث استهلاك الطاقة، ودمج مصادر الطاقة الشمسية والرياح وغيرها من المصادر المتجددة. بالإضافة إلى أن التكنولوجيات أساسية للحد من الانبعاثات العالمية وبناء الشبكات والمدن الذكية وبناء اقتصادات ومجتمعات مستدامة.
8.العمل اللائق ونمو الاقتصاد	تتيح التكنولوجيا فرص عمل جديدة وتوفر القدرة على الصمود في مجال العمل والتجارة وتحفز التنمية الاجتماعية والاقتصادية على نطاق أوسع، ويساعد الابتكار الرقمي على تحفيز ريادة الأعمال المبتكرة المتمحورة حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والشركات الصغيرة والمتوسطة.
9.الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية	تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تلعب دورا حاسما في تعزيز الابتكار، وتطوير الصناعات والبنية التحتية، وتعزيز الاستدامة البيئية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد وتقنيات التصنيع، كما أن التكنولوجيا تحسن من قدرات العمال وترفع من كفاءتهم في أداء أعمالهم.
10.الحد من أوجه عدم المساواة	يمكن الحد من أوجه عدم المساواة داخل البلدان والمجتمعات وفيما بين السكان من خلال تمكين جميع الشرائح خاصة الفئات المحرومة في المجتمع من النفاذ إلى التكنولوجيا والمعارف.

11. مدن ومجتمعات محلية مستدامة	يعتبر التحول إلى مدن ذكية ومستدامة من أهم نتائج التحول الرابع، حيث يشمل ذلك تحقيق التكامل بين التكنولوجيا والبيانات وتسخيرها لتحسين ادارة الموارد وتوفير الخدمات العامة بفعالية مما يعزز جودة الحياة ويقلل من تأثيرات البيئة السلبية.
12.الاستهلاك والانتاج المسؤولان	تتزايد المخلفات الالكترونية بما في ذلك المخلفات التي تتولد عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في شتى أنحاء العالم، وبالتالي يجب العمل على التقليل من المخلفات الناتجة عن المعدات الكهربائية والالكترونية وضمان ادارتها بشكل مستدام.
13.العمل المناخي	تتيح الأدوات الرقمية نمذجة مناخية متطورة بشكل متزايد، ولتحقيق ذلك لابد من وضع سياسات ومعايير دولية للمساعدة على الحد من كمية الطاقة اللازمة لتوفير منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وخدماتها.
14.الحياة تحت الماء	تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على نطاق واسع لرصد البيئة البحرية المتغيرة مثل حركة التدفقات الجليدية وحركة الأنهار الجليدية، ويمكن تجهيز العوامات بمراقبة عن بعد لرصد الظروف المتغيرة في البحر مثل مستويات ملوحة المياه عبر العوامات، كما يمكن استخدام شبكات الاستشعار لحماية الحيوانات المهددة بالانقراض.
15.الحياة في البر	يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحديد مجموعة الحياة البرية ومراقبتها وتصويرها وتتبعها، كما يمكن استخدام أجهزة الاستشعار لحماية الحيوانات المهددة بالانقراض كالأسود والفيلة والنمور بهدف معرفة المزيد عن أنماط هجرتها واحتياجاتها للحماية.
16.السلام والعدل والمؤسسات القوية	تساعد خدمات الحكومة الالكترونية على تحسين العلاقة بين المواطنين والدولة وتحسين كفاءة تقديم الخدمات الحكومية، وبالتالي لتحقيق هذا الهدف لابد من تحقيق الشمول المالي الاجتماعي من خلال المشاركة في التصويت أو زيادة عدد الخدمات الحكومية المقدمة عبر وسائل الكترونية.
17.عقد شراكات لتحقيق الأهداف	تعد الشراكات بين القطاعين العام والخاص عاملا رئيسيا لجلب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجميع الأمم والشعوب والمجتمعات، والشراكات مطلوبة بشكل خاص لإقامة البنى التحتية المادية اللازمة لتوصيل خدمات الانترنت في المناطق التي يصعب الوصول إليها وإلى السكان المحرومين حاليا.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (الاتحاد الدولي للاتصالات، 2021)

من خلال الجدول السابق يمكن القول أن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة يمكنها أن تساهم بشكل كبير في تسريع عملية تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، كما يمكن أن تلعب دورا فعالا في دعم وتعزيز عدة جوانب سواء في مجال الاقتصاد، البيئة، التعليم، الصحة وغيرها.

ثانيا: واقع التنمية المستدامة في العالم العربي

تسعى الدول العربية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول سنة 2030، باعتبارها خطة متكاملة ومتوازنة هدفها تحسين رفاهية الشعوب من خلال الاهتمام بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية دون اهمال البيئة والمحيط، وبالتالي فالتزام الدول العربية بهذه الخطة ووضع الاستراتيجيات والخطط الوطنية اللازمة لتحقيق ذلك من شأنه احداث نقلة كبيرة في مستوى التنمية العربية، كما أن تفعيل التعاون العربي في هذا المجال يساهم في صعود المنطقة كمجموعة وتذليل التباينات الموجودة فيما بينهم.

1.تقييم وضع أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية:

حسب التقرير العربي للتنمية المستدامة لسنة 2020، فإن المنطقة العربية تواجه عوائق هيكلية تكاد تكون نفسها في البلدان العربية الاثنين والعشرين على الرغم من اختلاف مستويات الدخل، والموارد الطبيعية، والملامح السكانية، ويتطلب التحول الجذري في المنطقة تذليل هذه العوائق لإطلاق الطاقات الكامنة في الأفراد، وتحويل الالتزام بخطة التنمية المستدامة لعام 2030 إلى واقع. ويضيف التقرير إلى أن الدول العربية بشكل عام تواجه تحديات كبيرة على مستوى العديد من الأهداف الحاسمة كالمساواة بين الجنسين، والتغطية الصحية، والادارة المستدامة للموارد الطبيعية، والاستهلاك والانتاج، وتغير المناخ وغيرها، بالإضافة إلى تسليط الضوء على ضرورة توفير البيانات العالية الجودة لمساعدة المنطقة على المضي في التنفيذ والمتابعة والمراجعة. ويمكن الاطلاع على وضع الأهداف الانمائية المستدامة في المنطقة العربية من خلال الجدول الموالي:

الجدول رقم(2): وضع الأهداف الانمائية المستدامة في المنطقة العربية

الهدف	التحديات	ملاحظات
1.القضاء على الفقر	ينتشر الفقر وعدم المساواة على نطاقٍ واسع في البلدان العربية، ويبلغ الفقر المدقع حداً ملحوظا من الارتفاع في البلدان الأقل نموا. ولم تؤد جهود التصدي للفقر في المنطقة إلى معالجة أشكال الحرمان المتعددة، ولا الفوارق بين المناطق الريفية والمناطق الحضرية وعلى المستوى الوطني، ولا المخاطر التي تواجهها فئات اجتماعية مختلفة.	20% من السكان في فقر مدقع. نسبة العاملين الفقراء تزايدت بحوالي 21% كنتيجة لجائحة كوفيد 19.
2.القضاء التام على الجوع	تعتمد المنطقة العربية اعتمادا كبيرا على واردات الأغذية، ما يجعلها عرضة للتأثر بتقلبات التجارة العالمية وبعدم التكافؤ في التبادل التجاري، والإنتاجية الزراعية منخفضة في كثير من البلدان. وكثيراً ما تكون الممارسات الزراعية غير مستدامة. وتؤدي ندرة المياه وتغير المناخ والتوسع الحضري المتزايد إلى تفاقم هذا الوضع ونتيجة لذلك استمرار ارتفاع معدلات الجوع ونقص التغذية.	عدد الذين يعانون من نقص التغذية تخطى 39 مليون شخص سنة 2020. ارتفاع أسعار المواد الغذائية في السنوات العشر الماضية بنسبة 30%.
3.الصحة الجيدة والرفاه	شهدت المنطقة العربية في العقود الأخيرة تحسنا كبيرا في المؤشرات الصحية الرئيسية، ولا سيما بانخفاض معدلات وفيات الأمهات والأطفال دون سن الخامسة. لكن مستويات الصحة والرفاه لا تزال على تفاوت كبير داخل البلدان وفيما بينها.	هناك تباين كبير في التغطية الصحية الشاملة داخل البلدان وفيما بينها، وبين الفئات الاجتماعية المختلفة. حيث أن 2 من كل 3 أشخاص من دون تغطية بالخدمات الصحية الشاملة.
4.التعليم الجيد	لم يحقق التعليم كامل قدرته في إحداث التحول المنشود على الرغم من زيادة معدلات الالتحاق بالمدارس وزيادة الاستثمار في التعليم في المنطقة العربية. وتكمن التحديات الأساسية في قدم أساليب التدريس والتعلم وسوء نوعيتها، وانعدام المساواة في فرص التعليم، وكذلك في البنى التحتية.	20 مليون طفلا تقريبا خارج المدارس والفتيات أكثر عرضة بـ2.5 مرة بعدم الالتحاق بالتعليم.

5.المساواة بين الجنسين	أحرزت البلدان العربية تقدما ملموسا في توسيع نطاق حصول النساء والفتيات على خدمات الرعاية الصحية والتعليم، ولا تزال المشاركة الاقتصادية للمرأة متأخرة، ولا سيما بين الشابات، تعتبر القوانين والممارسات القانونية والأعراف الاجتماعية والثقافية وما تنطوي عليه من تمييز حواجز أمام تحقيق هذا الهدف.	18% تمثيل المرأة في البرلمان، لكن مشاركة المرأة في السياسة ضعيفة مع تعرضها للتمييز بشكل كبير.
6.المياه النظيفة والنظافة الصحية	تعاني المنطقة من ندرة المياه العذبة وتتفاقم بسبب التبعية العابرة للحدود والاحتلال والصراع وتغير المناخ، فضلا عن النمو السكاني وزيادة التحضر، ويتطلب تحقيق هذا الهدف وضع استراتيجيات تربط بين المياه والطاقة والأمن الغذائي بالإضافة إلى استثمارات كبيرة في البنى التحتية، والتكنولوجيات الملائمة، واستخدام موارد المياه غير التقليدية بهدف تحسين الإنتاجية والاستدامة، ووصول الخدمة إلى الجميع.	تبلغ ندرة المياه العذبة العربية أعلى مستوى في العالم، ويفتقد 74 مليون شخص إلى خدمات الصرف الصحي و51 شخص إلى خدمات مياه الشرب.
7.طاقة نظيفة وبأسعار معقولة	تقدمت الدول العربية بشكل ملحوظ في مجال تعميم الكهرباء لكن البلدان الاقل نموا مازالت متأخرة على هذا المسار، ولتحقيق هذا الهدف لابد من فصل النمو الاقتصادي عن استهلاك الطاقة وتعزيز الكفاءة والانتاجية، وزيادة الاستثمار في الطاقة النظيفة والمتجددة واستخدامها.	تبلغ حصة الطاقة المتجددة في العالم العربي 4% وهي نسبة أقل بكثير من المتوسط العالمي. 44 مليون شخص يفتقرون إلى الوصول إلى الكهرباء سنة 2020. و58 مليون شخص لا يزالون يستخدمون أنظمة طهي غير فعالة وملوثة.
8.العمل اللائق ونمو الاقتصاد	يؤدي الافراط في الاعتماد على النفط وهيمنة القطاعات المتدنية الانتاجية وسوق العمل المحفوفة بالإشكاليات إلى مزيد من العوائق أمام جهود التقدم في تحقيق النمو المستدام. وأصبح من الضروري إحداث نقلة في التفكير والتخطيط الاقتصادي لتحقيق هذا الهدف.	في المنطقة العربية حصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي قليلة، والاتجاهات سلبية في أكثر من نصف البلدان، ولا تتاح للمرأة فرص كافية في سوق العمل. بطالة الشباب الأعلى في العالم تصل إلى 26%. بالإضافة إلى تسجيل المنطقة لأعلى معدل بطالة في العالم 12%.
9.الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية	تسجل المنطقة أدنى مستويات التكامل الاقتصادي في العالم، وأدنى مستويات الابتكار قياسا إلى الاستثمار في البحث والتطوير وإلى إنتاجيته. وبالتالي فالابتكار والدفع بالتكامل الإقليمي وتحسين قدرة البنى التحتية، كلها تتطلب تحولات جذرية في السياسات العامة، وأدوات واستثمارات شاملة، كما تتطلب إرادة سياسية تلتزم بمختلف أبعاد التنمية المستدامة وبالترابط الأساسي بين النظم والسلع والمجتمعات والشعوب في جميع أنحاء المنطقة.	مساهمة الصناعة التحويلية في الناتج المحلي الاجمالي الأدنى في العالم لا تتجاوز 10%، ونسبة الانفاق على البحث والتطوير أقل من المتوسط العالمي بنسبة 63%، والفوارق كبيرة في استخدام الانترنت بين 22% و78% في دول الخليج العربي.
10.الحد من	تتفاوت مستويات الدخل والحصول على الموارد والخدمات والمشاركة	في المنطقة العربية بلدان تحوز فيها

أوجه عدم المساواة	في الحياة السياسية إلى حد بعيد في البلدان العربية وفيما بينها، وتنتج أوجه عدم المساواة فوارق بين الطبقات وبين الجنسين وبين المناطق الجغرافية، وللتقليص من أوجه عدم المساواة يجب تنفيذ السياسات اللازمة لإعادة توزيع الموارد على نحو منصف بالإضافة إلى اجراء تغييرات هيكلية في الاقتصادات والمؤسسات وتغييرات اجتماعية وقانونية للقضاء على جميع أشكال التمييز.	نسبة أغنى 1% من السكان أكثر من 15% من الدخل القومي، الفوارق شاسعة بين المدن والأرياف.
11. مدن ومجتمعات محلية مستدامة	التوسع العمراني المتزايد في المدن العربية على غير تخطيط في جميع أنحاء المنطقة، بفعل الفقر وتغير المناخ والصراعات، يثقل المدن والمستوطنات البشرية والموارد الطبيعية الشحيحة بضغوط هائلة، تزيد من الاقصاء الاجتماعي والمخاطر.	في المنطقة العربية يعيش قرابة 60% من السكان في المدن حيث أن 31% منهم يعيشون في أحياء فقيرة وتتجاوز هذه النسبة 77% في أقل البلدان العربية نموا. كلفة تلوث الهواء في المنطقة بلغت 141 مليار دولار أي حوالي 2% من الناتج المحلي الاجمالي.
12.الاستهلاك والانتاج المسؤولان	تظهر في المنطقة العربية الحاجة الملحة لمعالجة أنماط الاستهلاك والانتاج غير المستدامة واضحة في العديد من الاتجاهات مثل تزايد ندرة المياه، وتزايد الاستخدام واعادة التدوير، وتفاقم تلوث الهواء والماء.	ازداد استهلاك المواد الخام بنسبة 131% منذ عام 2000 بوتيرة فاقت النمو السكاني البالغ 31% ونمو الناتج الاقتصادي البالغ 9%.
13.العمل المناخي	تطال المنطقة العربية جراء تغير المناخ آثار بالغة بفعل ارتفاع درجات الحرارة، مما يعرض نسبة كبيرة من السكان لمخاطر ندرة المياه والجفاف، بالإضافة إلى تزايد الكوارث والظواهر المناخية الشديدة وحدوث خسائر في الأرواح مما يلحق أضرارا كبيرة في الاقتصاد.	في المنطقة العربية يتوقع ارتفاع درجة الحرارة بـ 5 درجات مئوية بحلول نهاية القرن لتتجاوز متوسط الزيادة العالمية في مقابل انخفاض في كمية المتساقطات، وبحلول العام 2025 سيعرض تغير المناخ 100 مليون شخص للجفاف.
14.الحياة تحت الماء	تتعرض المناطق البحرية المحيطة بالمنطقة العربية لمخاطر الاحتباس الحراري وتحمض المحيطات والتلوث البحري جراء أنشطة التنمية البحرية والساحلية، وتصل نسبة متزايدة من المناطق البحرية إلى مستويات غير مستدامة من الناحية البيولوجية بفعل الصيد المفرط والصيد غير القانوني. وتهدد هذه التغيرات صحة أجيال اليوم والمستقبل ورفاههم وازدهارهم في جميع أنحاء المنطقة.	78% من مخزونات البحر الأبيض المتوسط في مستويات غير مستدامة عام 2018، وتزايد المتوسط السنوي لمعدلات صيد الأسماك بنسبة تجاوزت 180% بين عامي 1990 و2013.
15.الحياة في البر	يتراجع التنوع البيولوجي في المنطقة العربية في حين يزداد التصحر، فتدهور الأراضي وتدهور النظم الايكولوجية وفقدان التنوع البيولوجي بما في ذلك الغابات، عوامل لها تأثير سلبي تدريجي على صحة الانسان ورفاهه، وتخفيف وطأة الفقر والبيئة الطبيعية.	في المنطقة العربية تشكل الأراضي الجافة 80% من المنظومة الطبيعية، وهي معرضة للتدهور والتصحر، بالإضافة إلى وجود 1000 نوع مهدد بالانقراض.

16.السلام والعدل والمؤسسات القوية	تصطدم جهود التنمية المستدامة في المنطقة العربية بنواقص تشوب الحوكمة كتقلص الفضاء المدني، والفساد وضعف المشاركة السياسية لبعض الفئات الاجتماعية، كما تعمق هذه النواقص الاستقطاب والتمييز وعدم المساواة.	في المنطقة العربية شهد 11 بلدا في السنوات الخمس الأخيرة نزاعات وعدم استقرار، وفي عام 2018 تجاوز عدد الأشخاص الفارين من الحرب والاضطهاد 70 مليونا على مستوى العالم منهم 42% من المنطقة العربية.
17.عقد شراكات لتحقيق الأهداف	تواجه الدول العربية تحديات كبيرة في حشد وسائل التنفيذ على الصعيد الوطني، ولا تزال الهياكل الاقتصادية العالمية غير داعمة، اذ ترسخ عدم المساواة داخل البلدان والمناطق وفيما بينها، ولا تزال المساعدات الدولية وجهود نقل المعارف والخبرات دون التوقعات والاحتياجات.	في المنطقة العربية تصل المساعدة الانمائية الرسمية إلى 14 مليار دولار تقريبا منها 10% للبلدان العربية الأقل نموا.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (الاسكوا، 2020) و (اليونسكو، 2023).

2.أداء الدول العربية في مؤشر التنمية المستدامة:

يعرض تقرير التنمية المستدامة أداء الدول بالاعتماد على البيانات المتاحة سواء من المصادر الرسمية للأمم المتحدة والبنك الدولي، أو من المصادر غير الرسمية كمؤسسات البحث والهيئات الدولية الناشطة في مجال الاستدامة وغيرها. وتظهر التقارير الصادرة عن شبكة حلول التنمية المستدامة تقدم الدول على مستوى 17 هدفا وفق مؤشر كمي بين 0 و100 حيث يشير إلى موقع الدولة ونسبة تأخرها عن تحقيق الهدف بحلول سنة2030. وبالنسبة للدول العربية فيمكن القول أن أدائها في المؤشر بين سنتي 2015 و2023 شهد تحسنا حيث تقدمت كل الدول العربية في المؤشر، وارتفع متوسط المؤشر في المنطقة من 55.74 على 100 إلى 66.09 على 100. والجدول الموالي يوضح أداء كل دولة خلال سنة 2015 التي تمثل سنة انطلاق العمل على تحقيق التنمية المستدامة وسنة 2023 كآخر تقرير متوفر.

الجدول رقم(3): أداء الدول العربية في مؤشر أهداف التنمية المستدامة لسنة 2023

مؤشر التنمية المستدامة 2015 (149 دولة)			مؤشر التنمية المستدامة 2023 (166 دولة)		
الدولة	**الرتبة**	**قيمة المؤشر**	**الدولة**	**الرتبة**	**قيمة المؤشر**
قطر	49	65.8	تونس	58	72.50
تونس	51	65.1	المغرب	70	70.87
الامارات	55	63.6	الجزائر	71	70.83
الأردن	59	62.7	الأردن	77	69.87
المغرب	64	61.6	الامارات	79	69.71
مصر	66	60.9	مصر	81	69.62
عمان	74	59.9	عمان	90	68.59

الجزائر	83	58.1	السعودية	94	67.69
السعودية	85	58	لبنان	95	67.52
لبنان	86	58	قطر	100	66.24
الكويت	100	52.5	العراق	105	64.79
العراق	104	50.9	الكويت	108	64.43
السودان	127	42.2	البحرين	111	63.74
موريتانيا	132	39.6	سوريا	130	58.18
اليمن	137	37.3	اليمن	163	46.85
المتوسط	**55.74**		**المتوسط**	**66.09**	

Source :

- (Sustainable Development Solutions Network, 2023, pp. 25-26).
- (BertelsmannStiftung and Sustainable Development Solution Networks, 2016).

أما على مستوى الأهداف فحسب آخر تقرير صادر لمؤشر التنمية المستدامة لسنة 2023 كان أداء الدول العربية كالتالي:

الجدول رقم(4): لوحات القيادة المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة في الدول العربية لسنة 2023

الأهداف	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
الجزائر	🟢	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🟢	🔴	🟡	🟠	🟠	🔴	🔴	🟡
البحرين	⚪	🔴	🟡	🟡	🔴	🔴	🟠	🟡	🟠	⚪	🟠	🔴	🔴	🔴	🔴	🟠	🟠
مصر	🟡	🔴	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🟡	🟠	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟠
العراق	⚪	🔴	🔴	🟠	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟡	🔴	🟡	🟡	🟠	🔴	🔴	🟠
الأردن	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	🟡	🟡	🟡	🔴	🟠	🟠
الكويت	⚪	🔴	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	⚪	🟡	🔴	🔴	🔴	🔴	⚪	🟠
لبنان	🟢	🔴	🔴	⚪	🔴	🟠	🟠	🔴	🟡	🟡	🔴	🟠	🟠	🔴	🔴	🔴	🔴
ليبيا	⚪	🔴	🔴	⚪	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	⚪	🟠	🔴	🔴	🔴	🟠	⚪	🟠
المغرب	🟡	🟠	🔴	🟠	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🔴	🟠	🔴	🟡
عمان	⚪	🔴	🟡	🟠	🔴	🔴	🔴	🟡	🟠	⚪	🟠	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	🟡
قطر	⚪	🔴	🟠	🟡	🟠	🔴	🔴	🟠	🟠	⚪	🟠	🔴	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠
السعودية	🟢	🔴	🟠	🟡	🔴	🟠	🟠	🟡	🟠	⚪	🟠	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢
سوريا	⚪	🔴	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🟠	🔴	🟠	🔴	🟡	🟢	🔴	🔴	🔴	🟠
تونس	🟢	🔴	🟠	🟡	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🟠	🔴	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟡
الامارات	🟢	🔴	🟡	🟢	🟠	🔴	🟠	🟠	🟡	🟢	🟡	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
اليمن	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟠

تم انجاز الهدف 🟡 **لا تزال هناك تحديات** 🟠 **لا تزال هناك تحديات ملموسة** ⚪ **البيانات غير متاحة** 🔴 **لا تزال هناك تحديات كبيرة**

Source : (Sustainable Development Solutions Network, 2023, p. 41)

من خلال الجدول السابق يمكن القول أن كل الدول العربية تواجه تحديات كبيرة على مستوى كل الأهداف المتعلقة بتحقيق التنمية المستدامة، فنجد أن بعض الدول العربية نجحت في تحقيق من هدف إلى 3 أهداف على الأكثر، وهي نسبة ضعيفة مقارنة بالوقت المتبقي وبالعراقيل والصعوبات التي من ممكن أن تواجهها هذه الدول للوفاء بالتزاماتها على المستوى الوطني والاقليمي والدولي.

ثالثا: مؤشرات الثورة الصناعية الرابعة للدول العربية

تعتبر الثورة الصناعية الرابعة فرصة للدول العربية لتحسين تنافسيتها الاقتصادية وتنويع مصادر دخلها، فهذه الثورة ليست مجرد تحول صناعي، بل هي تحول شامل يؤثر على جميع جوانب الحياة، وكأي تحول جديد يطرأ على العالم يحمل معه مجموعة كبيرة من الايجابيات للدول المستعدة لذلك، ولكنه في نفس الوقت ينطوي على تحديات كبيرة للدول المتأخرة رقميا خاصة في العصر الحالي، فالتكنولوجيات الجديدة في الثورة الصناعية الحالية تختلف عما سبقها، لعدة أسباب أهمها السرعة أي أن كل شيء يحدث بوتيرة أسرع بكثير من أي وقت مضى، والاتساع والعمق أي حدوث تغييرات جذرية في وقت واحد وبشكل كبير، بالإضافة إلى تحول تام للأنظمة بأكملها. وبهدف تقييم حالة الدول العربية بالنسبة للثورة الصناعية الرابعة ومدى استعدادهم لها، لابد من دراسة وتحليل ما يلي:

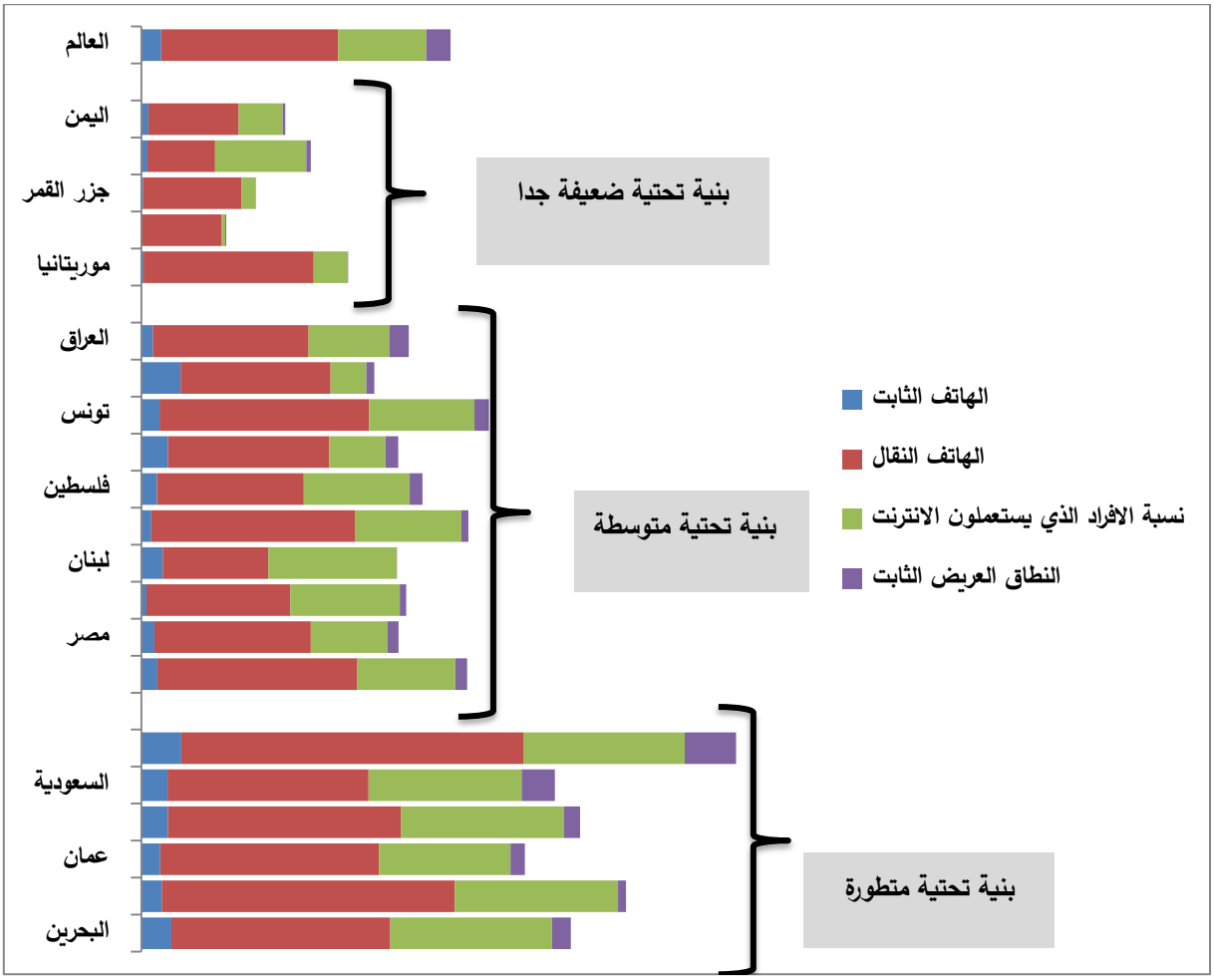
- **البنية التحتية:** باعتبارها أساس التحول الرقمي وعامل تمكين محوري في التحول الرابع، أي أن الدول العربية أمام حتمية تحقيق التحول الرقمي باعتباره مرحلة قبلية وضرورية لانتقال الدول العربية لمرحلة استشراف الثورة الصناعية الرابعة، وكل ما سبق لن يتم من دون الاستثمار في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- **الرؤيـة الوطنيـة:** أو الخطط الوطنية الموضوعة سواء لتحقيق التحول الرقمي أو للتحول نحو الثورة الصناعية الرابعة، فالدول العربية تحتاج لوضع استراتيجيات محددة على المدى المتوسط والطويل تتضمن كل المحاور اللازمة للاستخدام الفعال للتقنيات الحديثة وادماجها في جميع القطاعات الأساسية.
- **الأداء في المؤشرات العالمية:** حيث أن تحليل أداء الدول العربية في المؤشرات العالمية من شأنه تسليط الضوء على مكانة الدولة على المستوى العربي والعالمي، وتحديد مواطن التأخر والتحديات التي يجب العمل عليها في المرحلة القادمة.

1.واقع البنية التحتية الرقمية في البلدان العربية:

يمكن تقييم البيئة الرقمية أو البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال مجموعة من المؤشرات التي يعتمد عليها الاتحاد الدولي للاتصالات، وتتمثل في: اشتراكات خطوط الهاتف الثابت والنقال، وانتشار الانترنت بين الأفراد والأسر، ومدى انتشار الخط العريض الثابت والمتنقل، بالإضافة إلى مؤشرات أخرى كعدد الأسر التي تمتلك حواسيب والتي يمكنها الولوج إلى الانترنت من منازلهم وغيرها. والشكل الموالي يوضح واقع البيئة الرقمية في البلدان العربية لسنة(2019)، حيث قمنا بالمقارنة ما بين متوسط النتائج المحصلة في

الوطن العربي ومتوسط النتائج المحصلة على الصعيد العالمي، والهدف من هذه المقارنة هو تقييم قدرات الدول العربية في مجال البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فيما بينها وعلى المستوى العالمي.

الشكل رقم(4): تقييم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في الدول العربية لسنة(2019)



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: (ITU, 2019)

من خلال الشكل السابق يمكن القول أن هناك تفاوتا كبيرا ما بين الدول العربية فيما يتعلق بالبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث أن دول الخليج العربي حققت النجاح المطلوب في تأسيس البنية التحتية اللازمة، في حين أن باقي الدول العربية يتحتم عليها بذل المزيد من الجهود للتحسين من بنيتها الرقمية تحسبا للتحولات المتسارعة التي يشهدها العلم. وبالتالي من خلال الشكل السابق يمكن تقسيم الدول العربية إلى:

- ✓ دول نجحت في تطوير بنيتها التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتتمثل في دول الخليج العربي بقيادة الامارات العربية المتحدة، وبفضل تنمية وتطوير هذه البنية استطاعت الامارات من تحقيق التحول الرقمي ومنافسة الدول المتقدمة في هذا المجال، كما تعتبر الامارات من الدول السباقة في استشراف الثورة الصناعية الرابعة.
- ✓ دول تسعى لتنمية بنيتها التحتية، وتضم معظم الدول العربية مع تباين في الأداء، وتواجه هذه الدول تحديات كبيرة في سبيل تطوير بنيتها التحتية كأهم الأسس لبداية التحول الرقمي، ويمكن لهذه الدول

الموجودة في فئة البنية التحتية المتوسطة الاستفادة من تجربة دول الخليج العربي في اعداد الخطط والاستراتيجيات اللازمة للدخول في عصر المعلوماتية.

- ✓ دول ذات بنية تحتية ضعيفة جدا، وتضم دولا تعاني من عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي، وتحتاج هذه الدول للخروج من أزماتها وتحقيق الأمن كأولوية للانطلاق في مشاريع تنموية أخرى.

2.الرؤى الوطنية للدول العربية في سياق الثورة الصناعية الرابعة:

تعتبر المشاركة الفعالة للحكومات وجميع أصحاب المصلحة عامل أساسي في تطوير مجتمع المعلومات، الذي يتطلب التعاون والشراكات بين جميع الأطراف المعنية، وبالتالي من الضروري اعتماد سياسات محددة الأهداف وصياغة استراتيجيات لحشد جميع أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص (الاسكوا، 2019، صفحة 27). وفي اطار ما سبق تسعى الدول العربية إلى التحول إلى اقتصادات مستدامة ومبتكرة، وبهدف تحقيق ذلك وضعت العديد من الخطط والرؤى الوطنية، ولكن يوجد تباين فيما بين الدول العربية، حيث نجد دول تسعى لتحقيق التحول الرقمي وتركز خططها المستقبلية على ذلك، في حين نجد دولا أخرى تخطت التحول الرقمي بنجاح وتسعى حاليا للاندماج في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

الجدول رقم(5): الرؤى الوطنية العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة

الدولة	التحول الرقمي	الثورة الصناعية الرابعة
الامارات	☒	☒
قطر	☒	☒
الأردن	☒	
البحرين	☒	☒
مصر	☒	☒
الجزائر	☒	
تونس	☒	
السعودية	☒	☒
عمان	☒	☒
الكويت	☒	
المغرب	☒	
العراق	☒	
لبنان	☒	
السودان	☒	
فلسطين	☒	
سوريا	☒	
جزر القمر	☒	
الصومال	☒	

المصدر: من اعداد الباحثة

من خلال الجدول السابق يمكن القول أن عدد قليل من الدول العربية وضعت استراتيجيات واضحة للتحول نحو الثورة الصناعية الرابعة على المدى المتوسط أو الطويل حيث اقتصرت على 6 دول هي:(الامارات، قطر، البحرين، مصر، السعودية، عمان)، في حين أن بقية الدول مستمرة في الرؤى الوطنية المتعلقة بتحقيق التحول الرقمي.

3.تحليل أداء الدول العربية في عينة من المؤشرات العالمية:

بهدف معرفة موقع الدول العربية على المستوى العالمي نعتمد على مجموعة من المؤشرات الحديثة، والتي تقيس أداء الدول إما بشكل عام من خلال عدة مؤشرات فرعية كمؤشر الاستعداد التكنولوجي الصادر عن الأمم المتحدة للتجارة والتنمية(UNCTAD) الذي يقيس حجم السوق بالنسبة لـ17 من التكنولوجيا الرائدة، ومؤشر الابتكار العالمي الصادر عن مؤسسة(WIPO) بالتعاون مع معهد(PORTULANS) الذي يسعى لتتبع أحدث الاتجاهات العالمية في مجال الابتكار. أو بشكل خاص من خلال تحديد جانب واحد كمؤشر الجاهزية الحكومية للذكاء الاصطناعي الصادر عن مؤسسة(OXFORD Insights)، والذي يسعى لتحديد مدى ادماج الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات.

الجدول رقم(6): أداء الدول العربية في عينة من المؤشرات العالمية

المؤشر	المرتبة	معلومات حول المؤشر
مؤشر الاستعداد التكنولوجي (2023)	37.الامارات، 47.السعودية، 51.الكويت، 60.البحرين، 64.عمان، 66.تونس، 67.قطر، 70.المغرب، 77.لبنان، 80.الأردن،83.مصر، 97.الجزائر، 107.العراق، 122.ليبيا، 150.جيبوتي، 156.جزر القمر، 159.اليمن، 163.السودان.	يضم 166 دولة حول العالم أهم مؤشراته: **تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، المهارات، الصناعة، البحث والتطوير، التمويل.**
مؤشر الابتكار العالمي (2023)	32.الامارت، 48.السعودية، 50.قطر، 64.الكويت، 67.البحرين،69.عمان، 70.المغرب، 71.الأردن،79.تونس، 86.مصر،92.لبنان، 119.الجزائر.	يضم 132 دولة حول العالم يتكون من مؤشرين فرعيين: الأول متعلق **بمدخلات الابتكار**(المؤسسات، الموارد البشرية والبحث، البنية التحتية، تطور السوق، تطور الأعمال). أما الثاني فمتعلق **بمخرجات الابتكار**(المخرجات المعرفية والتكنولوجية، المخرجات الابداعية).
مؤشر الذكاء الاصطناعي (2023)	18.الامارات، 29.السعودية، 34.قطر، 50.عمان، 55.الأردن، 56.البحرين، 62.مصر، 69.الكويت، 76.لبنان، 81.تونس، 88.المغرب، 120.الجزائر، 133.العراق، 134.فلسطين، 155.جيبوتي، 168.موريتانيا، 173.ليبيا، 181.جزر القمر، 183.الصومال، 188.اليمن،192.سوريا.	يصنف 193 دولة حول العالم يتكون من 3 أعمدة رئيسية: **الحوكمة**(الرؤية، الحوكمة والقوانين، القدرات الرقمية، التكيف)، **القطاع التكنولوجي**(الموارد البشرية، القدرات الابتكارية، النضوج)، **البيانات والبنية التحتية**(تمثيل البيانات، توفر البيانات، البنية التحتية).

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على:

- (UNCTAD, 2023).

- (WIPO, 2023).
- (OXFORD Insights, 2023)

من خلال الجدول السابق يمكن تقييم أداء الدول العربية في كل مؤشر كالتالي:

- **يغطي مؤشر الاستعداد التكنولوجي**(UNCTAD, 2023) : 17 تقنية رائدة تدعم النمو الأخضر كالذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والهيدروجين الأخضر والمركبات الكهربائية وغيرها، وحسب التقرير الصادر عن الأنكتاد لسنة 2023 فإنه من المتوقع أن تتضاعف قيمة هذه التقنيات من 1.5 تريليون دولار في عام 2020 إلى أكثر من 9.5 تريليون دولار بحلول سنة 2030. وأشار التقرير إلى أن المنطقة العربية تمتلك الامكانيات التقنية الكبيرة لتكون مصدرا صافيا للهيدروجين الأخضر لإنتاج الطاقة المتجددة، ولكنها تحتاج إلى تحسين الاطار التشريعي والبنية التحتية لتحقيق هذا الهدف. كما يبين المؤشر وضع العديد من الدول العربية المتأخرة لاستراتيجيات وطنية للتكنولوجيا الرائدة في قطاع التصنيع، فمثلا هناك 15 خطة في منطقة الشرق الأوسط تشمل الطاقات المتجددة والتمكين الرقمي، وهو ما يمثل عامل ايجابي في سبيل الرفع من امكانيات المنطقة تكنولوجيا.
- **حسب مؤشر الابتكار العالمي** (WIPO, 2023): فإن اتجاهات الابتكار العالمية لسنة 2023 تشهد تحسنا في موجتين للابتكار الأولى تتعلق بموجة العصر الرقمي والثانية تخص العلوم العميقة إلى جانب التقدم التكنولوجي، فبالرغم من حالة عدم اليقين الناجمة عن بطء التعافي من جائحة كوفيد 19 إلا أن هناك توجها غير مسبوق لتحسين مستويات الابتكار لدى جميع دول العالم. أما بالنسبة للدول العربية حققت الامارات الريادة العربية فهي على مشارف قائمة المراتب الثلاثين الأولى، ونجحت السعودية وقطر في دخول قائمة المراتب الخمسين الأولى مع وضع المؤشر السعودية ضمن الاقتصاديات المتميزة التي شهدت طفرة في الابتكار على مدى أربع سنوات (2019–2023)، كما شهدت البحرين وعمان والأردن ومصر تحسينات ملحوظة في تصنيفاتها في مجال الابتكار، حيث دخلت البحرين وعمان قائمة البلدان السبعين الأولى، والأردن تقف على مشارفها. واجمالا حدثت بعض التطورات الايجابية بشأن تصنيفات بلدان الشرق الأوسط في مجال الابتكار.
- **حسب مؤشر الذكاء الاصطناعي** (OXFORD Insights, 2021, pp. 24–25): شهدت منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا في سنة 2023 تطورات كبيرة فيما يتعلق بمبادئ الحوكمة والأخلاقيات الخاصة بالذكاء الاصطناعي، حيث أحرزت مصر تقدما ملحوظا من خلال اطلاق ميثاق مصر للذكاء الاصطناعي المسؤول، وبالمثل قامت السعودية بنشر مبادئها الأخلاقية للذكاء الاصطناعي بهدف التقليل من الآثار المحتملة لنظم الذكاء الاصطناعي وحماية وتعزيز خصوصية البيانات الشخصية، كما أصدرت البحرين خطتها الوطنية السادسة للاتصالات بهدف إنشاء بنية تحتية قوية لدمج التكنولوجيات، أما الامارات فقامت بإطلاق برنامج يهدف إلى اقامة اتصالات بين المؤثرين التقنيين العالميين والمجتمع التقني المحلي، كما أعلنت كلا من العراق وتونس والبحرين عن مبادرات للذكاء الاصطناعي، وبالتالي يمكن القول أن نصف دول المنطقة قدمت استراتيجيات للذكاء الاصطناعي.

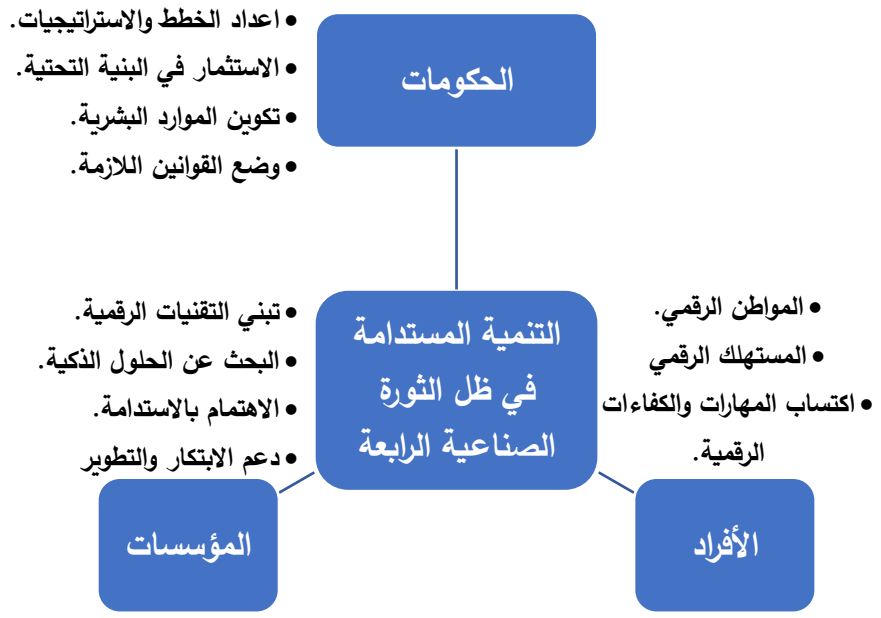
رابعا: تحديات التنمية المستدامة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة

تساهم التكنولوجيا بشكل كبير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فقد أظهر تقرير للأمم المتحدة لسنة 2016 أن 48 هدفا من بين 169 هدفا يشير صراحة إلى التكنولوجيا، وتتعلق هذه الأهداف بتحسين التكنولوجيا بشكل عام، واقامة نظام عالمي فعال للابتكار من أجل التنمية المستدامة، فإدماج هذه التقنيات الحديثة التي تتيحها الثورة الصناعة الرابعة على مستوى الخطط والاستراتيجيات الوطنية للدول العربية من شأنه إعطاء الدفعة اللازمة باعتبار أن المنطقة بشكل عام تعاني من تأخر كبير على مستوى كل الأهداف(أنظر الجدول رقم4).

1.الجهات الفاعلة لتحقيق التحول نحو الثورة الصناعية الرابعة:

يعتمد نجاح تقنيات التحول الرابع في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على تفاعل مجموعة من الأطراف أو الجهات، وتتمثل في: الحكومات، الأفراد، المؤسسات، وبالتالي فنجاح الدول العربية في توظيف التقنيات الحديثة في سبيل تحقيق التنمية المستدامة مرهون بتبني استراتيجيات تتضمن ثلاثة مستويات(الأفراد-المؤسسات-الحكومات) بشكل متوازن، وفيما يلي نتعرف على دور كل طرف من الفاعلين الثلاثة ومدى قابليته للمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

الشكل رقم(5): الفاعلين الأساسيين لتحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة



المصدر: من اعداد الباحثة

1.1.دور الحكومة: يتمثل دور الحكومات في اعداد الاستراتيجيات اللازمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة ووضع رؤية وطنية لاستشراف الثورة الصناعية الرابعة، وبالتالي يعتبر دور الحكومات في جانبين، الجانب الأول متعلق بأساسيات تحقيق أهاف التنمية المستدامة من خلال العمل على تحقيق تحول في المنطقة من خلال (الأمم المتحدة، 2020، الصفحات 12-13):

- **وضع سياسات متكاملة:** حيث أن معظم البلدان العربية لا تعتمد نهجا متكاملا يجمع بين الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة، ويساعد في معالجة المبادلات والتكامل بين الأهداف والأبعاد المختلفة.
- **التحول الاقتصادي نحو الاستدامة والانتاجية:** فالأنماط الحالية تعوق التقدم ليس فقط بشأن تغير المناخ والاستدامة البيئية، ولكن أيضا في مجالات مثل الحد من الفقر، وتأمين فرص العمل والسياسات المالية العامة والتجارة والأمن الغذائي. ومع الاعتماد المفرط للنفط تستنفد الاقتصاديات العربية الكثير من الموارد الطبيعية.
- **الالتزام بحقوق الانسان:** حيث يجب اجراء اصلاح شامل للأطر القانونية التمييزية في جميع أنحاء المنطقة، وكذلك معالجة القوانين والمؤسسات الاجتماعية والثقافية التمييزية.
- **اعادة النظر في دور التعليم والتعلم:** فضعف منظومة التعليم ومحدودية الاستثمار في البحث والتطوير تعيق تحول المجتمعات العربية، فبالرغم من زيادة الاستثمار في التعليم في العديد من البلدان العربية، لا تزال البطالة مرتفعة، والانتاجية التكنولوجية منخفضة، وكذلك انتاج المعرفة.

أما الجانب الثاني فمتعلق باستغلال الحكومات للفرص التي تتيحها التكنولوجيات في التسريع من تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال:

- وضع رؤية وطنية واضحة لرقمنة كل القطاعات الأساسية كالصحة والتعليم وغيرها، بهدف تسهيل تبادل البيانات وتوفيرها في الوقت المناسب مما ينعكس بشكل ايجابي على فعالية اتخاذ القرارات.
- تعزيز البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات خاصة فيما يتعلق بالإنترنت عالى التدفق.
- الحرص على توفير خدمات الاتصالات والانترنت بجودة عالية وتكاليف مناسبة لجميع الفئات.
- التقليل من الفجوة الرقمية بكل أنواعها، كالفجوة في استخدام الانترنت بين الرجال والنساء حيث ترتفع النسبة في المنطقة العربية مقارنة بالمتوسط العالمي وهذا حسب (الاسكوا، 2019، صفحة 21).
- توفير الخدمات الحكومية الرقمية والخدمات المالية الالكترونية بهدف تحقيق الشمول المالي الرقمي.
- تكييف القوانين والتشريعات وجعلها مواكبة للثورة الصناعية الرابعة، والحرص على توفير الحماية لجميع الأطراف.

ولتقييم دور الحكومات العربية في هذا الجانب نعتمد على مؤشر تطور الحكومة الالكترونية لسنة 2022، والذي يتم اعداده كل سنتين من قبل ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة، ويبين المؤشر حالة تطور الحكومة الالكترونية لجميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة. وجاء أداء الدول العربية في هذا المؤشر كالتالي:

الجدول رقم(7): مؤشر تطور الحكومة الالكترونية في البلدان العربية لسنة 2023

الدولة	المرتبة	مؤشر تطور الحكومة الالكترونية	مؤشر الخدمة عبر الانترنت	مؤشر البنية التحتية للاتصالات	مؤشر رأس المال البشري	النتيجة
الجزائر	112	0.5611	0.3743	0.6133	0.6956	مرتفع
البحرين	54	0.7707	0.7523	0.7444	0.8154	مرتفع جدا
جزر القمر	182	0.2778	0.0326	0.33	0.471	متوسط
جيبوتي	181	0.2833	0.2208	0.276	0.3529	متوسط
مصر	103	0.5895	0.573	0.5579	0.6375	مرتفع
العراق	146	0.4383	0.206	0.5201	0.5888	متوسط
الأردن	100	0.6081	0.6594	0.4681	0.6967	مرتفع
الكويت	61	0.7484	0.673	0.7774	0.7706	مرتفع
لبنان	122	0.5273	0.4257	0.4907	0.6656	مرتفع
ليبيا	169	0.3375	0.099	0.1601	0.7534	متوسط
موريتانيا	172	0.3157	0.0952	0.4648	0.3873	متوسط
المغرب	101	0.5915	0.4721	0.6676	0.635	مرتفع
عمان	50	0.7834	0.7423	0.8012	0.812	مرتفع جدا
قطر	78	0.7149	0.6094	0.8203	0.715	مرتفع
السعودية	31	0.8539	0.822	0.8735	0.8662	مرتفع جدا
السودان	176	0.2972	0.2118	0.3199	0.3599	منخفض
سوريا	156	0.3872	0.3053	0.3581	0.4983	متوسط
تونس	88	0.653	0.6031	0.6646	0.6911	مرتفع
الامارات	13	0.901	0.9014	0.9306	0.8711	مرتفع جدا
اليمن	178	0.2899	0.3393	0.1671	0.3633	متوسط

المصدر: (الأمم المتحدة، 2022)

من خلال الجدول يمكن القول أن أداء الدول العربية في مؤشر تنمية الحكومة الالكترونية جاء كالتالي:

- **بالنسبة لدول الخليج العربي:** حققت مؤشر تنمية حكومة الكترونية مرتفع جدا فيما عدا الكويت وقطر.
- **بالنسبة لدول المشرق العربي:** حققت مؤشر تنمية حكومة الكترونية مرتفع فيما عدا سوريا.
- **بالنسبة لدول المغرب العربي:** حققت مؤشر تنمية حكومة الكترونية مرتفع .
- **بالنسبة للبلدان العربية الأقل نموا:** حققت مؤشر تنمية حكومة الكترونية متوسط فيما عدا السودان كانت نتيجة المؤشر ضعيفة.

2.1.دور الأفراد: يلعب الأفراد دورا مهما في خطة تحقيق التنمية المستدامة خاصة بالاعتماد على التقنيات الحديثة من عدة جوانب، والتي يمكن حصرها في ثلاثة أدوار أساسية كالتالي:

- **الأفراد كمواطنين:** يتحول الأفراد في هذا العصر إلى مواطنون رقميون(Digital citizen) ينتمون للمجتمع الرقمي، ويتميز المواطن الرقمي باستخدام التكنولوجيا للمشاركة النشطة في المجتمع، وتمكن المواطنة الرقمية الناس من جني فوائد التكنولوجيا الرقمية بطريقة آمنة وفعالة. وبالتالي لتحقيق التحول الرابع لابد أن يتمتع الأفراد بالكفاءات والمهارات الرقمية اللازمة للاستفادة من جميع الخدمات الالكترونية التي تقدمها الحكومة كطلب الوثائق وتسديد مختلف الفواتير وغيرها.
- **الأفراد كمستهلكين:** المستهلك في العصر الحالي يتميز بدراية كبيرة بالتكنولوجيات العالية ويساهم في انتاجها وتحديد شكلها النهائي، كما أنه يستخدم المنصات الرقمية المختلفة للحصول على كل ما يحتاجه من معلومات حول السلع والخدمات المرغوبة، وبالتالي تفاعل الأفراد كمستهلكين رقميين من شأنه تبسيط الحياة وتسهيلها وتخفيض التكاليف واختصار للجهد والوقت.
- **الأفراد كموارد بشرية:** يعتبر توفير الموارد البشرية ذات الكفاءات والمهارات الرقمية اللازمة من أهم متطلبات تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، حيث يتطلب هذا التحول تكوين وتعليم يختلف عما كان يعتمد عليه في السابق. وفي هذا الإطار تواجه الدول العربية صعوبات أهمها ضرورة القضاء على الأمية الرقمية والاستثمار في التعليم وغيرها.

3.1. دور المؤسسات: حسب (UNCTAD, 2023, p. 5) يمكن للبلدان النامية بما فيها الدول العربية أن تجني المكاسب الاقتصادية المرتبطة بالتكنولوجيا الجديدة، فلا بد أن تكون لشركاتها القدرات المطلوبة، ولا تقتصر هذه القدرات على المهارات العلمية أو التقنية فحسب، بل تشمل أيضا ما يلزم من سياسات وأنظمة وبنيات تحتية. ولتبيان دور المؤسسات العربية في تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة نقدم بعض النماذج الناجحة كتجربة الخطوط الجوية القطرية الرائدة في استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي للارتقاء بخدمة المسافرين وتعزيز كفاءتها التشغيلية، وتجربة أرامكو السعودية من خلال انشائها مركز للذكاء الاصطناعي لتعزيز الأداء وزيادة الانتاجية من النفط والغاز وغيرها.

أ.تجربة الخطوط الجوية القطرية:

تعتبر الخطوط الجوية القطرية أول شركة طيران في الشرق الأوسط تحصل على أعلى مستوى من اعتماد برنامج اياتا للتقييم البيئي، كما يعتبر مطار حمد الدولي أول مطار في المنطقة يحصل على نظام الاستدامة العالمي من فئة الأربع نجوم بالإضافة إلى حصوله على شهادة الاعتماد الفضية بفضل توفر أدوات القياس المبتكرة لكافة الطاقة في جميع أنحاء المبنى. وتسعى الخطوط الجوية القطرية لتحقيق الاستدامة البيئية من خلال خفض مستوى الانبعاثات من جهة، وطرح العديد من المبادرات من جهة أخرى كالتالي (الخطوط الجوية القطرية، 2021):

- **تحديث الطائرات ذات الكفاءة العالية في استهلاك الوقود:** تشغل الخطوط الجوية القطرية واحدا من أحدث أساطيل الطائرات في الأجواء، حيث ساهم الأسطول المتنوع من الطائرات الحديثة التي تتسم بالكفاءة في استهلاك الوقود من اتاحة الفرصة أمام الناقلة لتطوير حلول مستدامة.

- **تخفيض استهلاك الوقود وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون:** تسعى الخطوط الجوية القطرية دائما لتحسين استهلاك الوقود من خلال برنامج ترشيد استهلاك الوقود الخاص بها، ويشمل البرنامج إدارة وزن المعدات وغيرها من الأدوات الموجودة في الطائرات، واستخدام أفضل المسارات الجوية لضمان اتباع أقصر مسافة سفر حيثما أمكن بالإضافة إلى توفير النسخ الالكترونية لكل من المجلات وقوائم الأطعمة وغيرها بدلا من النسخ الورقية بهدف تخفيف الوزن الموجود على الطائرات.
- **تقليل النفايات وتطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري في الأعمال:** في عام 2019 أطلقت الخطوط الجوية القطرية مبادرة تهدف من خلالها التوقف عن استعمال المواد البلاستيكية التي كانت تستخدم لتغليف أدوات المائدة، واستبدلتها بمواد خشبية يمكن اعادة تدويريها وقابلة للتحلل بنسبة 80%.
- **الترشيد في استهلاك المياه والحفاظ عليها:** حيث يتم استخدام المياه المعاد تدويرها لري النباتات والحدائق في مطار حمد الدولي، فيما يتم استخدام المياه المتكثفة من مكيفات الهواء في المبنى لغايات تنظيف المكاتب التجارية، بدلا من استخدام المياه الصالحة للشرب.

ب.تجربة أرامكو السعودية:

تعتبر أرامكو السعودية احدى أكبر شركات النفط والكيميائيات المتكاملة على مستوى العالم حيث تقوم بدور مهم في سلاسل القيمة، حيث تسعى لتحقيق التحول في مجال الطاقة والخفض من الانبعاثات الكربونية في المستقبل، وذلك من خلال سعيها لتطوير الهيدروجين الأزرق ونظم الاحتراق المتطورة العاملة بالوقود، والوقود الاصطناعي منخفض الكربون. وترى الشركة أن تحقيق التحول في مجال الطاقة يتطلب الوصول إلى توافق عالمي جديد حيال الطاقة يقوم على ثلاثة ركائز استراتيجية وطويلة الأجل (أرامكو، 2022):

- الادراك باستمرار الحاجة إلى توريد الطاقة التقليدية بأسعار معقولة على المدى البعيد.
- ايلاء الأولوية لتحقيق خفض اضافي في الانبعاثات الكربونية الناتجة عن مصادر الطاقة التقليدية، وخفض كثافة استهلاك الطاقة في مختلف محاور الاقتصاد، ولتحقيق هذا الهدف يجب الاعتماد على التقنيات الحديثة.
- تطوير مصادر طاقة جديدة ومنخفضة الكربون لتكمل مصادر الطاقة التقليدية المثبتة.

الجدول رقم(8): تجربة ارامكو السعودية في تحقيق الاستدامة بالاعتماد على التقنيات

الجانب	المشاريع
التغير المناخي والتحول في مجال الطاقة	• تأسيس صندوق الاستدامة بقيمة 1.5 مليار دولار أمريكي للاستثمار في التقنيات التي تهدف لمعالجة تحديات المناخ. • خفض الانبعاثات الكربونية الناتجة عن قطاع التنقيب والانتاج بنسبة 15% بحلول عام 2035. • بلغ حجم انفاق الشركة على البحوث والتطوير في مجال الاستدامة ما نسبته 59% من اجمالي حجم الانفاق على البحوث والتطوير لسنة 2022.
سلامة الأعمال	• احتلت الشركة المركز الأول في قائمة فوربز لأفضل الشركات للعمل فيها في الشرق الأوسط لعام 2022. • تحقيق أدنى مستوى في معدل ترك الخدمة مقارنة بالسنتين الماضيتين مما يعكس تزايد رضا القوى العاملة

وتطوير الأفراد	بالشركة(2.4%). • 28% نسبة الاناث من التوظيف المباشر و50% نسبة الاناث المنضمين لبرنامج الاعداد للدراسة الجامعية التي تنفذه الشركة.
الحد من الآثار البيئية	• في عام 2022 قامت الشركة بإعادة تدوير 39.9% من نفاياتها الصناعية بالإضافة إلى اطلاق برامج لتجديد المواد والمعدات واعادة تدويرها. • تنفيذ أكثر من 20 مبادرة تتضمن تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري.
تعظيم القيمة المجتمعية	• تشجيع الموردين عن طريق استثمارات الشركة مما أدى لضخ 600 مليون دولار أمريكي من الاستثمار الرأسمالي والذي ساهم في خلق أكثر من 4 آلاف فرصة عمل. • انفاق 370 مليون دولار عبر مجموعة من المبادرات الاجتماعية والبيئية على الصعيد العالمي.

المصدر: (أرامكو، 2022).

2.تحليلSWOT لإمكانية تحقيق التنمية المستدامة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة :

أظهر تقرير للأمم المتحدة (UN, 2019) حول تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على التنمية في المنطقة العربية تقدما كبيرا في المنطقة في مختلف مجالات الثورة الصناعية الرابعة، وأكد التقرير على وجود جهود واسعة لتطوير نظم بيئية انتاجية، وبالرغم أن معظم هذه الجهود تكون على المستوى الوطني، إلا أنها تعتبر بداية جيدة، لكن هناك حاجة إلى جهود أكبر في البحث والتطوير. ولتقييم وضع الدول العربية فيما يتعلق باستشراف الثورة الصناعية الرابعة والاستفادة من مزاياها نعتمد على تحليل(SWOT) لمواطن القوة والضعف، والفرص والتحديات، مع الاشارة إلى أنه سيتم التحليل بالنسبة للدول العربية كمجموعة.

الجدول رقم(9): تحليل SWOT لإمكانية استفادة الدول العربية من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق التنمية المستدامة بحلول سنة 2030

نقاط الضعف	نقاط القوة
• **وجود فجوات في التنمية:** أي وجود تباين واختلافات فيما بين الدول العربية في مستوى الأداء بالنسبة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. • **اتساع الفجوة الرقمية** بين البلدان العربية، فحسب تقرير الحكومة الالكترونية لسنة2022 انتشار استخدام الانترنت في دول الخليج العربي يكاد يصل إلى 100% في حين لا يتجاوز 69% في دول المغرب العربي و65% لدول المشرق العربي. • **ضعف نظام الابتكار:** خاصة فيما يتعلق بتوليد التكنولوجيا، فمعظم الدول العربية تفتقر لنظام ابتكار لإنتاج التقنيات الجديدة وتعزيز الصناعات الوطنية. • **غياب التنسيق والمبادرات المشتركة:** سواء بين القطاع العام والخاص داخل الدولة، أو فيما بين الدول العربية.	• **الموقع الاستراتيجي:** موقع العديد من الدول العربية يعتبر قوة استراتيجية مما يمنحها فرصا للتجارة الدولية والاستفادة من الشراكات الاقليمية. • **السعي لتطوير البنية التحتية:** حيث أن كل الدول العربية وضعت استراتيجيات واضحة لتنمية وتطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. • **الثقافة المشتركة:** حيث أن القيم والتقاليد والثقافة المشتركة يعزز التضامن والتعاون فيما بين الدول العربية في سبيل تحقيق التنمية

• **عدم الاستقرار الأمني:** قد يؤثر على تنفيذ الاستراتيجيات الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة والتنمية المستدامة.	المستدامة.
الفرص المتاحة	**التحديات**
• **الاستجابة لمتطلبات التنمية المستدامة:** حيث تمنح التقنيات الرقمية دفعة كبيرة لتسريع تحقيق أهداف التنمية المستدامة. • **التحول نحو الطاقة المستدامة:** خاصة بالنسبة للدول العربية التي تعتمد على الموارد الطبيعية كمصدر رئيسي لتمويل القطاعات الأساسية، وبالتالي الاعتماد على الطاقات المتجددة من شأنه تحفيز الاقتصاد وتحقيق البعد البيئي للتنمية. • **التصدي للأزمات المختلفة:** ومثال ذلك جائحة كورونا التي سلطت الضوء على أهمية التحول الرقمي لتحقيق اهداف التنمية المستدامة وعدم عرقلة المسار أثناء حدوث الأزمات.	• **البنية التحتية:** بهدف تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تحتاج معظم البلدان العربية لبنية تحتية رقمية قوية(فيما عدا دول الخليج العربي)، خاصة فيما يتعلق بالإنترنت عالي السرعة والجودة. • **الكفاءة الرقمية:** يعتمد نجاح التحول الرابع على توفر الكفاءات الرقمية اللازمة لتفعيل الاستخدام الأساسي للتكنولوجيات القائمة والمتطورة. • **الأمية الرقمية:** يبلغ عدد الأميين في الوطن العربي 9.1% حسب الألسكو، وبالتالي يوجد تحديات كبيرة للقضاء على الأمية سواء العادية أو الرقمية.

المصدر: من اعداد الباحثة

الخاتمة:

يشكل تحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة تحديا حاسما، حيث يتطلب تفاعلا شاملا ومتكاملا ما بين الجهات الفاعلة الأساسية (الحكومات والمؤسسات والأفراد) باعتبارهم أساس تحقيق أي استراتيجية خاصة اذا ما تعلق الأمر بالاستفادة من المميزات والفرص التي تمنحها التقنيات الرقمية في سبيل الالتزام بخطة 2030، وفي هذا الاطار أثبتت العديد من التقارير الصادرة عن الهيئات الدولية كالأمم المتحدة والاتحاد الدولي للاتصالات الفرص التي تمنحها التقنيات الرقمية للتنمية خاصة بالنسبة للبلدان النامية والأقل نموا. وتبعا لما سبق توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج يمكن ادراجها في النقاط التالية:

- تأخر معظم الدول العربية بالنسبة لأهداف التنمية المستدامة الـ17 حيث أنه لا توجد دولة واحدة حققت أكثر من 3 أهداف، وهو ما يطرح تحديات كبيرة في اطار المدة المتبقية المقدرة بأقل من 6 سنوات.
- التباين الكبير فيما بين الدول العربية بالنسبة للبنية التحتية لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات، حيث أن دول الخليج العربي تتمتع ببنية تحتية متطورة وقادرة على منافسة الدول المتقدمة، أما بالنسبة لباقي الدول العربية فلازالت تواجه تحديات بدرجات متفاوتة في هذا المجال.

- وضع الدول العربية لخطط واستراتيجيات وطنية للتحول الرقمي، في حين أن الخطط المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة مازالت غير مكتملة لدى العديد من الدول العربية.
- تحسن أداء العديد من الدول العربية في المؤشرات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة كالإمارات والسعودية وقطر، أي الدول التي كانت لها استراتيجيات واضحة لاستشراف الثورة الصناعية الرابعة.
- امكانية تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المنطقة العربية بالاعتماد على التقنيات الرقمية، فقد قدمت الدراسة العديد من الحلول الذكية على مستوى كل هدف من الأهداف الـ17.
- يعتمد تحقيق التنمية المستدامة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة على تفاعل الحكومات والأفراد والمؤسسات، حيث يتمثل دور الحكومات في وضع الخطط والاستراتيجيات والاستثمار في البحث والتطوير وغيرها، أما دور الأفراد فيتمثل في التفاعل والاندماج في العصر الرقمي باعتبارهم مواطنين ومستهلكين رقميين وموارد بشرية تقود التحول الرابع، أما المؤسسات فيمكن أن تساعد في ايجاد الحلول الذكية وفي تعزيز البحث والتطوير وتبني التقنيات المختلفة كمرحلة أولى تمهيدا لتصنيع وخلق هذه التقنيات.

المراجع

- Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics & Business*, Vol. 21, No. 1,67-94.
- Mensah, J. (2019). Sustainable development: Meaning, history,principles, pillars, and implications for human. *Cogent Social Sciences*, 1-21.
- BertelsmannStiftung and Sustainable Development Solution Networks. (2016). *SDG Index and Dashboards : A Global Report.*
- D.W Pearce, o. (1994). The Economics of sustainable Development. *Annual Reviews Inc*, pp. 457-474.
- Davis, N. (2016, 1 19). *What is the fourth industrial revolution?* https://alejandroarbelaez.com/wp-content/uploads/2020/10/What-is-the-fourth-industrial-revolution-WEF.pdf
- ESCWA. (2019). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Development in the Arab region.* Beirut.
- ITU. (2019). *ICT Statistics,* https://www.itu.int/net4/ITU-D/icteye/#/topics
- OXFORD Insights. (2021). *Government AI Readiness Index 2021.* https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/61ead0752e7529590e98d35f/1642778757117/Government_AI_Readiness_21.pdf
- OXFORD Insights. (2023). *Government AI Readiness Index* .https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-2.pdf
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution.* Switzerland: World Economic Forum.
- Sustainable Development Solutions Network. (2023). *Sustainable Development Report.* https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2023/sustainable-development-report-2023.pdf
- UN. (2019). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Development in the Arab region.* Beirut: United Nations.

- UNCTAD. (2023). *Technology and Innovation Report.* https://unctad.org/tir2023
- UNCTAD. (2023). *Technology and Innovation Report* https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.*
- WIPO. (2023). *Global Innovation Index*, https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf
- أرامكو. (2022). *تقرير أرامكو السعودية للاستدامة .* https://www.aramco.com/-/media/downloads/sustainability-report/report-2022/2022_sustainability_executive_summary_ar.pdf
- الاتحاد الدولي للاتصالات. (2021). *التكنولوجيا الرقمية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة* ، https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx
- الاسكوا. (2019). *تقرير التنمية الرقمية العربية نحو التمكين وضمان شمول الجميع.* https://archive.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/arab-digital-development-report-2019-arabic.pdf
- الاسكوا. (2019). *نشرة التكنولوجيا من أجل التنمية في المنطقة العربية 2019 آفاق عالمية وتوجهات اقليمية.* بيروت: الأمم المتحدة.
- الاسكوا. (2020). *التقرير العربي للتنمية المستدامة.* https://asdr.unescwa.org/index-ar.html
- الأمم المتحدة. (2020). *التقرير العربي للتنمية المستدامة*، https://asdr.unescwa.org/sdgs/pdf/ar/ASDR2020-Final-Online.pdf
- الأمم المتحدة. (2022). *مسح الحكومة الالكترونية.* نيويورك: دائرة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية.
- البنك المركزي الاردني. (2022). *العملات المشفرة.* الأردن: دائرة الاشراف والرقابة على نظام المدفوعات الوطني.
- الخطوط الجوية القطرية. (2021). *الخطوط الجوية القطرية تسلط الضوء على مبادرات الاستدامة البيئية بمناسبة اليوم العالمي للبيئة.* https://www.qatarairways.com/ar/press-releases/2021/June/ARWED21.html
- اليونسكو. (2023). *التقدم نحو أهداف التنمية المستدامة.* https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/progress-towards-sdgs-arab-region-arabic.pdf
- برنامج الامم المتحدة. (2015). *أهداف التنمية المستدامة.* https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/
- صباح محمد كلو. (2015). *الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات.* دار جامعة حمد بن خليفة للنشر : www.qscience.com
- فيروز عطية. (2023). *الذكاء الاصطناعي ومستقبل سوق العمل المصري.* سلسلة دراسات تنموية، المعهد العربي للتخطيط، العدد 78.
- وليد عبدمولاه. (2022). *أهداف التنمية المستدامة في الدول العربية: فجوة التخطيط والتمويل والبيانات.* الكويت: سلسلة دراسات تنموية، المعهد العربي للتخطيط.