

## المجالات المستقبلية للمعرفة وتحقيق التنمية المستدامة: دراسة في

### المؤشرات

## Future areas of knowledge and achieving sustainable development: a study of indicators

د. نبيل بويبية(\*) د. رياض بوزرب(\*\*)

#### Abstract:

This intervention provides an analytical presentation of the indicators of future areas of knowledge in order to guide and support development programs with a focus on the strategic role of knowledge and the importance of providing methodological tools for measuring and good management, depending on the global knowledge index that is concerned with measuring knowledge as a comprehensive concept closely related to the various dimensions of development, and devoting that in Context of a coordinated conceptual and methodological approach, based on an intellectual vision based on international literature and reports affirming the concomitance of knowledge and development, so knowledge within this framework becomes the basis for achieving comprehensive and sustainable development, as a complex, multi-dimensional content, which can

#### ملخص:

تقدم هذه الدراسة عرضاً تحليلياً لمؤشرات المجالات المستقبلية للمعرفة من أجل توجيه ودعم برامج التنمية مع التركيز على الدور الاستراتيجي للمعرفة وأهمية توفير أدوات منهجية لقياسها وحسن إدارتها، وذلك اعتماداً على مؤشر المعرفة العالمي الذي يعنى بقياس المعرفة كمفهوم شامل وثيق الصلة بمختلف أبعاد التنمية، وتكريس ذلك في سياق مقارنة مفاهيمية ومنهجية متناسقة، بالاستناد إلى رؤية فكرية مبنية على أدبيات وتقارير أممية تؤكد تلازمية المعرفة والتنمية، فتصبح المعرفة في إطار ذلك أساساً لتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، وكمضمون مركب متعدد الأبعاد، يمكن أن يتجلى بأشكال مختلفة عبر عدد من القطاعات المتكاملة وهي التعليم، البحث العلمي والتطوير والابتكار، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والاقتصاد، بالإضافة إلى

(\*)-جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، مخبر حقوق الانسان، جامعة الجزائر 3، bouibia@gmail.com

(\*\*)- جامعة محمد الصديق بن يحيى جيجل، bouzerb.riad@gmail.com

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>manifest itself in various forms through a number of integrated sectors, namely education, Scientific research, development and innovation, information and communication technology, and economics, in addition to enabling environments. This would establish a systemic view in dealing with knowledge leading to a more profound approach in addressing knowledge gaps between and within sectors.</p> <p><b>Key words:</b> Knowledge Economy - Sustainable Development - World Knowledge Index - Technology - The Future of Knowledge</p> | <p>البيئات التمكينية. وهذا من شأنه أن يكرّس نظرة نسقيّة في التعامل مع المعرفة تؤدّي إلى مقارنة أكثر عمقاً في معالجة الفجوات المعرفية بين القطاعات وبداخلها.</p> <p>الكلمات المفتاحية: اقتصاد المعرفة - التنمية المستدامة - مؤشر المعرفة العالمي - التكنولوجيا- مستقبل المعرفة.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## مقدمة:

### حوكمة الإدارة العامة الطريق لتحقيق أهداف التنمية الإدارية

يساهم تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تسهيل إنتاج المعرفة وتبادلها وزوال الحواجز الزمانية والمكانية، حيث تسمح عند استخدامها بكامل إمكاناتها لمتخذي القرار بالأخذ بيد مواطنهم نحو مرحلة جديدة من الفرص التنموية عالية المردودية،

فالتكنولوجيات الجديدة مثل البيانات الضخمة والتعلم الآلي والحوسبة تمكن الدول من جمع كميات هائلة من المعلومات ومعالجتها، وتوفر هذه المعلومات المجمعة قدرا كبيرا من المعارف حول حاجات البلد التنموية. ويكمن مفتاح النجاح بالنسبة إلى عديد الدول في سرعة دمجها لهذه المعلومات في نماذج برامجها التنموية القائمة.

أن الاستثمار في التكنولوجيا وحده لا يكفي لتعزيز تنافسية الاقتصادات المحلية واستدامتها. فمن دون المهارات اللازمة لاستخدام هذه التكنولوجيات ودفع عجلة الابتكار، ستكون البلدان معرضة لخطر انخفاض القدرة التنافسية لاقتصادها، وتراجع جاذبيتها للمستثمرين والشركات. لذلك يجب على صناع السياسات وضع استراتيجيات مستدامة

وتنفيذها لتطوير المهارات التي تتماشى مع أهداف التنمية المستدامة، من أجل تعزيز تنافسية بلدانها وجعلها قوة دافعة للابتكار.

كما أن إدماج التكنولوجيات الجديدة سيؤدي بالضرورة إلى تغيير طبيعة العمل، لذا يتوجب على الحكومات ورجال الأعمال التعاون بصورة وثيقة لضمان قدرة فئات المجتمع على الوصول إلى هذا العالم الجديد من الفرص والمساهمة فيه،

تقدم هذه الدراسة عرضاً تحليلياً لمؤشرات المجالات المستقبلية للمعرفة من أجل توجيه ودعم برامج التنمية مع التركيز على الدور الاستراتيجي للمعرفة وأهمية توفير أدوات منهجية لقياسها وحسن إدارتها، وذلك اعتماداً على مؤشر المعرفة العالمي<sup>1</sup>.

الذي يعنى بقياس المعرفة كمفهوم شامل وثيق الصلة بمختلف أبعاد التنمية، وتكرس ذلك في سياق مقارنة مفاهيمية ومنهجية متناسقة تتميز بما يلي<sup>2</sup>:

- الاستناد إلى رؤية فكرية مبنية على أدبيات وتقارير أممية تؤكد تلازمية المعرفة والتنمية، لتتحول بمقتضاها المعادلة من منظور التنمية القائمة على الموارد المادية والطبيعية إلى تنمية ذكية قائمة على الموارد المعرفية، وتصبح المعرفة في إطار ذلك أساس تحقيق التنمية الشاملة والمستدامة.

<sup>1</sup> - مؤشر المعرفة العالمي (GKI) وهو نتاج مبادرة مشتركة بين برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، أُعلن عنها في قمة المعرفة للعام 2016، تأكيداً على الدور الاستراتيجي للمعرفة وأهمية توفير أدوات منهجية لقياسها وحسن إدارتها. تقوم هذه المبادرة بتقييم أداء 131 دولة في سبعة قطاعات. وتكمن أهمية هذا المؤشر في تزويد صانعي القرار والباحثين والمجتمع المدني والقطاع الخاص بالبيانات اللازمة للعمل معاً على تقييم وتخطيط وتنفيذ السياسات التي تزيد من توظيف المعرفة كمحرك رئيس لتحقيق التنمية المستدامة. أنظر:

- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2017: تقرير ملخص، دبي، الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر، 2017.

- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المعرفة والثورة الصناعية الرابعة: تحليل نتائج مؤشر المعرفة العالمي 2017، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر. (ب.ت.ن).

<sup>2</sup> - مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2017: تقرير ملخص، مرجع سابق، ص 2.

- اعتماد المفهوم الواسع للمعرفة، كمضمون مركّب متعدّد الأبعاد، يمكن أن يتجلّى بأشكال مختلفة عبر عدد من القطاعات المتكاملة هي التعليم قبل الجامعي، التعليم التقني والتدريب المهني، التعليم العالي، البحث والتطوير والابتكار، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والاقتصاد، بالإضافة إلى البيئات التمكينية. وهذا من شأنه أن يكرّس نظرة نسقية في التعامل مع المعرفة تؤدّي إلى مقارنة أكثر عمقاً في معالجة الفجوات المعرفية بين القطاعات وبداخلها.

### أولاً: السمات الرئيسية للمجالات المستقبلية للمعرفة: مركزية مؤشر التكنولوجيا

حدد الاتحاد الأوروبي تكنولوجيات تمكين رئيسية للمستقبل ستلعب دوراً حاسماً في تعزيز الكفاءات الصناعية والابتكار في دول الاتحاد الأوروبي تتمثل في:<sup>1</sup> تكنولوجيا التصنيع المتقدمة، المواد المتقدمة وتكنولوجيا النانو، تكنولوجيا علوم الحياة، علم الإلكترونيات والفوتونات الميكروية والنانوية، الذكاء الاصطناعي، الأمن الرقمي والاتصالات الرقمية.

ورغم أن الاتحاد الأوروبي والمنتدى الاقتصادي العالمي يتناولان التكنولوجيا من منظورين مختلفين، إلا أنهما يؤكدان على أهمية التكنولوجيات الجديدة في خلق عالم أفضل، ودعم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة، والتي يجب أن تتسم بسمتين أساسيتين:<sup>2</sup> 1. أنها تشكل نظاماً بيئياً تستفيد منه كل تكنولوجيا من تطور التكنولوجيات الأخرى، وتعزز في الوقت ذاته ذلك التطور،

<sup>1</sup> - Commission Work Programme, An agenda for a more united, stronger and more democratic Euro, Strasbourg, 2018.

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_17\\_4002](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_17_4002), consulté le 18.12.2019.

<sup>2</sup> - Panetta, K. "Blockchain, quantum computing, augmented analytics and artificial intelligence will drive disruption and new business models." (2018).

<https://www.gartner.com/smarterwithgartnergartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>, consulté le 18.12.2019.

2. أنها تؤدي إلى تسارع في الابتكار، حيث يؤدي كل تطور تكنولوجي إلى ظهور المزيد من التكنولوجيات والأنظمة الجديدة.

وتنطبق هاتان السمتان على الذكاء الاصطناعي والأمن السيبراني وسلسلة الكتل والتكنولوجيا الحيوية، وهذا ما ستبينه هذه الدراسة. حيث لا يزال أمام هذه التكنولوجيات الأربعة مجالات عديدة للبحث والتجريب والابتكار في المستقبل، مما يؤدي إلى نتائج غير متوقعة يمكن أن تساعد على إيجاد حلول فورية وعملية لأصعب التحديات التي تواجه العالم، مثل الفقر والكوارث الطبيعية، بسرعة أكبر ودقة أكثر.

ثانيا: التكنولوجيات الرئيسية للمستقبل حسب البرنامج الانمائي للأمم المتحدة:

### 1- الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence

تهدف أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة قادرة على معالجة المشكلات المعقدة بطرق مشابهة للعمليات المنطقية والاستدلالية عند البشر<sup>1</sup>. حيث يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة كومبيوتر أو روبوت مدعوم بكومبيوتر على معالجة المعلومات، والوصول إلى نتائج بطريقة مماثلة لعملية التفكير لدى البشر في التعلم واتخاذ القرارات وحل المشكلات.

ويساهم الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بعمليات البحث التي نقوم بها في محرك البحث جوجل **Google** مثلا، ويؤثر في اقتراحات الأغاني على موقع سبوتيفاي **SPOTIFY site**، ويزود المعلومات لتطبيقات المساعد الذكي التي نستخدمها للتسوق على الانترنت ويتحكم في درجة الحرارة في غرف معيشتنا.

كما أن الذكاء الاصطناعي بمختلف أشكاله المتاحة (مثل التعلم الآلي، المعالجة الآلية، والعمليات التحليلية التنبؤية وغيرها) يسمح بإنجاز المهام بشكل أسرع وأذكى، سواء من

<sup>1</sup> - PricewaterhouseCoopers "Artificial Intelligence and Robotics - 2017. Leveraging artificial intelligence and robotics for sustainable growth." (2017). <https://www.pwc.in/assets/pdfs/publications/2017/artificial-intelligence-and-robotics-2017.pdf>, consulté le 21.12.2019.

خلال روبوتات الدردشة، أو العمليات المصرفية عبر الهواتف الذكية أو الملاحظة أو الخرائط أو غيرها.

ويؤكد الانتشار الواسع لاستخدام الذكاء الاصطناعي الحاجة إلى قوى عاملة تمتلك المهارات الضرورية لاستخدام هذه التكنولوجيا بأقصى إمكاناتها، خاصة في المجالات الطبية<sup>1</sup>.

## 2- سلاسل الكتل: Blockchain

تعتبر تقنية سلاسل الكتل (البلوكشين) وافدا جديدا يحمل معه العديد من المفاجآت للعديد من القطاعات تماما مثلما حدث مع الأنترنت، ولهذا يصفها خبراء التقنية بالجيل الثاني للإنترنت<sup>2</sup>.

تعتبر سلسلة الكتل إحدى تكنولوجيات البيانات الآمنة التي من الصعب التلاعب بها، إذ تستعمل في تخزين البيانات بمختلف أنواعها و حتى المالية منها، وهذا ما يمنحها نوعا من المصادقية<sup>3</sup>. أن المصادقية التي اكتسبتها سلسلة الكتل مستمدة من الأمان الذي توفره للمستخدمين جعلها عنصرا محوريا في البنية التحتية الرقمية للاقتصاد الصناعي لأية دولة.

وعرفت سلسلة الكتل رواجا كبيرا في سوق المال و الأعمال وبين مختلف الشركات التي تتجنب مناقشة قيم العملات المشفرة مثل البيتكوين Bitcoin، وتعمل على إيجاد

<sup>1</sup> - The Guardian "Computer learns to detect skin cancer more accurate than doctors". (2018). <https://www.theguardian.com/society/2018/may/29/skin-cancer-computer-learns-to-detect-skin-cancer-more-accurate-than-a-doctor>, consulté le 17.12.2019.

<sup>2</sup> - منير ماهر الشاطر (2018)، تقنية البلوكشين و تحديات المالية الإسلامية: دراسة وصفية. على الرابط:

<https://www.researchgate.net/publication/327651991> (تم تصفح الموقع بتاريخ 30.12.2019)

<sup>3</sup> - Organization for Economic Co - Operation and Development, OECD Digital Economy Outlook. Paris, 2017. <https://doi.org/10.1787/9789264276284-en>, consulté le 25.12.2019.

حلول خدماتية مستحدثة أكثر تطورا من الحلول التقليدية، بحيث تسهم هذه الحلول المستحدثة في تحسين جل القطاع الصناعي.<sup>1</sup>

إن فهم سبب ابتكار التقنية ودوافع ذلك يساعد على تصور أفضل حول تطبيقاتها وتأثيراتها وإمكاناتها، فتقنية البلوكشين تقنية رقمية ابتكرت لتحل مشكلة انعدام الثقة عند إجراء المعاملات بين أطراف يجهلون بعضهم البعض ودون الحاجة لطرف ثالث مؤتمن وسيط بينهما، إذن فالتقنية تسعى لأن تكون الوسيط الجديد المعتمد عليه في إجراء المعاملات بين أطراف مجهولة وأن تكون الإثبات الضامن للحقوق والواجبات بينهم،<sup>2</sup> وهذا ما يجعل سلسلة الكتل طريق آمن يضمن المحافظة على البيانات وتنقلها بين المستخدمين. وتؤثر سلسلة الكتل بالإيجاب على التكنولوجيات الأخرى إذ تساهم بشكل مباشر في تطور باقي التكنولوجيات. حيث تكسيها هذه الخاصية ميزة هامة للتوأم الرقمي، إذ يعتبر هذا الأخير توأم رقمي لكيان مادي حي أو غير حي. وللسلسلة الكتل القدرة على تسهيل التنقل الشفاف للبيانات والقيم من خلال الشبكة العنكبوتية بشكل مباشر ودون وسيط، وذلك من خلال ارتباطها بإنترنت الأشياء لتكون بذلك الوسيلة الأكثر فاعلية في إنتاج التوائم الرقيمة ومراقبتها وتحديثها. ولمختلف التطبيقات الأخرى، القدرة على الاشتراك مع الذكاء الاصطناعي، لزيادة الثقة مستخدمى هذه التطبيقات من خلال استحداث ميزات جديدة كتطبيق خرائط جوجل الذي يعتبر دليل سهل يقودك لأي مكان تريده

### 3- الأمن السيبراني : Cyber Security

هو مجموعة من التكنولوجيات والعمليات والضوابط التي تهتم بحماية الأنظمة والشبكات والبرامج من عمليات القرصنة الإلكترونية، هذه الأخيرة عبارة عن هجمات إلكترونية تؤدي في حال نجاحها إلى السيطرة على البيانات الرقيمة فينتج عن هذه السيطرة

<sup>1</sup> - Consensus, "Lvmh, Consensus and Microsoft Annook Aura, A Consortium to Power The Luxury With Blockchain Technology"(2019).. [https://content.consys.net/wp-content/uploads/aura\\_consensus\\_press-release\\_may-16-2019-2.pdf](https://content.consys.net/wp-content/uploads/aura_consensus_press-release_may-16-2019-2.pdf), consulté le 25.12.2019.

<sup>2</sup> - منير ماهر الشاطر ، مرجع سابق، ص8

العبث بالبيانات. يتم في العصر الرقمي نقل وتبادل مختلف البيانات مهما كان حجمها في وقت قصير جدا، وكلما تطورت تقنيات نقل المعلومات والبيانات كلما تطورت معها الجرائم الالكترونية ومحاولات السطو على البيانات واستخدامها خدمة للمصالح الشخصية. وعليه فإن الأمن السيبراني يعتبر محل للشك والقلق بالنسبة للأشخاص الطبيعية والمعنوية على حد سواء ( حكومات، شركات، أفراد )، كما تعتبر الهجمات الإلكترونية ضمن المخاطر الخمس التي تواجه المجتمع الدولي سنة 2019 حسب المنتدى الاقتصادي العالمي.<sup>1</sup>

وعلى هذا الأساس يعتبر الأمن الإلكتروني من أساسيات تطور ونمو مجتمعات المعلومات الرقمية، وتشكل الثقة في التكنولوجيات المستخدمة والبيانات المتبادلة قاعدة أساسية لذلك، فالمستخدمين يحتاجون إلى الثقة بأن بياناتهم تنتقل وتحفظ وتعالج بطريقة آمنة. فإذا غاب الأمان والثقة، تصبح الاستخدامات المختلفة للتكنولوجيات الناشئة بؤرة للشك والخطر بدلا من أن تصبح فرصة للتنمية في مختلف مجالات الحياة. لذلك فإن الأمن السيبراني يعتبر أحد أساسات بناء العالم الجديد، ويرتبط بشكل كبير بالتكنولوجيات الأخرى. ويمكن استخدام الامن السيبراني مثلا في مع سلسلة الكتل في مجال حماية تقديم الخدمات المالية. ويسعى العلماء إلى تطوير خوارزميات قوية لكشف مختلف التهديدات السيبرانية. وهذا ما يحتم على الشركات والأفراد الاستثمار بمقدار معين في هذا المجال ليتم تأمين بياناتهم، وتعليمهم كيفية المحافظة على خصوصيتهم.

#### 4- التكنولوجيا الحيوية: Biotechnologies

هو علم تطبيقي مهم يركز على دراسة الكائن الحي، ويشمل مجموعة هائلة من العلوم الحيوية مثل: الهندسة الوراثية، الكيمياء الحيوية، الميكروبيولوجيا، البيولوجيا الجزيئية وعلم المناعة (بالإضافة لمجموعة أخرى من فروع الهندسة والمعلوماتية مثل البرمجة)، وتقوم التكنولوجيا الحيوية على معالجة النظم البيولوجية (الخلايا الحية أو

<sup>1</sup> - World Economic Forum, The Global Risks Report 2019. 14th Edition. Insight Report. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf), consulté le 24.12.2019.

مكوناتها) لتصنيع منتجات مفيدة بكفاءة. وقد ظهر هذا المجال نتيجة للتطبيق المشترك للفيزياء والكيمياء والرياضيات والهندسة على المستوى الجزيئي لدراسة الخلايا الحية<sup>1</sup>. وتم تقسيم التكنولوجيا الحيوية حديثاً إلى أربعة فروع ارتبطت جميعها بألوان معينة للدلالة عليها وهي<sup>2</sup>:

- **التكنولوجيا الحيوية الحمراء:** تستخدم في المجال الطبي، وتشمل عدة فروع للبحث مثل إنتاج المضادات الحيوية من الكائنات الحية، والهندسة الوراثية لمعالجة الأمراض، وإنتاج الأدوية ذات المحتوى الجيني لفرد ما، وعلاج الأمراض المستعصية مثل السرطان وغيرها.
- **التكنولوجيا الحيوية الخضراء:** وتطبق في المجال الزراعي، من بين فروعها إنتاج النباتات المعدلة وراثياً، وزراعة الأنسجة وتصنيع المبيدات الحشرية غير الكيميائية والأسمدة الحيوية، وتؤثر بشكل كبير على أساليب تطور صناعة الغذاء في العالم.
- **التكنولوجيا الحيوية البيضاء:** وهي مرتبطة بالمجال الصناعي حيث تعتبر من أكثر التطبيقات انتشاراً، وتشمل التصنيع الدوائي والأحماض الأمينية والمعالجات الخاصة للأنسجة والجلود وإنتاج البلاستيك وكذلك استخدام الكائنات الحية لإنتاج مواد كيميائية مطلوبة للاستخدام التجاري، بدلا من إنتاجها صناعياً وغيرها من المواد المصنعة.
- **التكنولوجيا الحيوية الزرقاء:** وهو مجال يتعامل مع عالم البحار والمحيطات والكائنات البحرية. وأهم فرع في هذا المجال هو دراسة العضويات البحرية في أعالي

<sup>1</sup> - World Economic Forum. Biotechnology: what it is and how it's about to change our lives . Part of the Annual Meeting of the Global Future Councils. ( 2016 ) <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/what-is-biotechnology-how-will-it-change-our-lives/> , consulté le 18.12.2019.

2- Honey Markers, Rainbow code of biotechnology, Wroclaw University of Science and Technology, Article · January 2012 See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/287253802>. consulté le 25.12.2019.

البحار والمحيطات، وأساليب الحفاظ على الحياة فيها، وكيفية استفادة البشر من نظامها البيئي.

وتتسارع وتيرة التقدم في مجال التكنولوجيا الحيوية، حيث تظهر آثاره بصورة متزايدة في حياتنا اليومية. حيث يسهم التقدم في التكنولوجيا الحيوية بصورة كبيرة في تعزيز الأمن الغذائي وتحسين إمدادات مياه الشرب، وإنتاج زراعات معدلة وراثيا ما كانت لتنمو في منطقتهم لولا التكنولوجيا الحيوية وساعد علم الأحياء الاصطناعية في تحسين إنتاجية المحصول وعزز قدرته على الصمود، فضلا عن مساهمة الذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار والروبوتات في ذلك. كما أدت التحسينات المتزامنة في التعلم الآلي إلى تسريع اكتشاف وتطوير عقاقير جديدة، مما يتيح التعرف السريع إلى المعلومات ذات الصلة بالتجارب السريرية وسجلات المرضى، والتبرع بالأعضاء، حيث مكنت التكنولوجيا الحيوية الاصطناعية من توسيع دائرة المستلمين وصلاحية أعضاء المتبرعين. وهكذا تساهم تطورات التكنولوجيا الحيوية في تطوير التكنولوجيات الأخرى مثل الذكاء الاصطناعي وسلسلة الكتل والبيانات الضخمة، وفي الوقت ذاته تستفيد التكنولوجيا الحيوية بدورها من الابتكار في تلك التكنولوجيات<sup>1</sup>.

### ثالثا : مؤشرات التحكم في المجالات المستقبلية للمعرفة:

#### 1- قطاع التعليم<sup>2</sup>:

يعتبر مؤشر التعليم قبل الجامعي الركيزة الأساسية في تحديد مؤشرات التحكم في المجالات المستقبلية للمعرفة في قطاع التعليم، فطبيعة المنظومة القائمة على التعداد والتداخل والشابك تتطلب المؤهلات الكافية لأجل تسييرها وقيادتها وهذا ما يحتم على كل موظف مسئول الأخذ بمجموعة من المعطيات الموضوعية والمحددة بدقة لأجل حسن سير

<sup>1</sup> - World Economic Forum "AI's Contribution to The Global Economy Will Bypass That's China and India by 2030, to Reach \$ 15.7 Trillion".(2019).  
<https://www.weforum.org/genda/2019/09/artificial-intelligence-meets-biotechnology/>, consulté le 30.12.2019.

<sup>2</sup> - سيتم الاعتماد في اعداد هذا العنصر بالدرجة الأولى على البيانات التي يتيحها مؤشر المعرفة العالمي 2017

المنظومة التعليمية وتجنب الأسباب التي من شأنها أن تعمل على تعثرها، حيث يمكن لهذه المعطيات أن تساعد على اتخاذ القرارات الصحيحة وتبني سياسات حكيمة، وهذا ما لا يمكن تحقيقه دون امتلاك هذه المؤشرات العالية التي تمتاز بالبساطة والوضوح والدقة. فمسألة التنبؤ بالمستقبل والاستعداد له أصبحت ضرورة حتمية، دفعت بالدول والشركات المتعددة الجنسيات لوضع استراتيجيات مناسبة لمجابهة أي التغيير التي يحملها المستقبل. وحتى نكون أمام عملية استشراف علمية ومنظمة بطريقة منهجية سليمة، يجب أن تبنى وفق أسس ومؤشرات منتقاة بدقة حتى تساعد على تحديد الاحتمالات وتوقع الأحداث وعليه يمكن رسم التصورات الملائمة ووضع البدائل المناسبة. إن امتلاك المؤشرات العلمية الموثوقة يعد الركن الأول من أركان صناعة المستقبل التعليمي، وتعتبر منهجية العمل الركن الرئيسي الثاني الذي يستند عليه النموذج الذي بني على أساسه مؤشر التعليم قبل الجامعي وفقا لثلاثة أسس رئيسية، وهي<sup>1</sup>:

الأساس الفكري: يعمل هذا الأساس على توضيح النظرة العامة لمشروع المعرفة والتي بدورها هي الأخرى تعتبر أن الإنسان هو المسؤول عن دفع عجلة التنمية، وهذا ما سيكسب الإنسان العديد من الخبرات والمهارات التي تساعد في حياته اليومية وكذا في تطوير ذاته ومجتمعه والتفاعل بإيجابية مع التغيرات العالمية كما تركز على عملية التمكين التي تعتبر آلية من آليات التغيير الإنساني المنشود وما تستوجبه من توفر بيئات تمكينية قيمة ومشجعة على المواصلة في البحث على اكتساب المعرفة.

الأساس المنهجي: يتبنى هذا الأساس فكرة تحرير النظم التعليمية ويعمل على انجاز مؤشر يصور ذلك من خلال شبكة علاقات تنشط فيها العوامل المتعلقة بالفرد والأسرة وكذلك العوامل المتعلقة بالظروف السياسية والاجتماعية والاقتصادية.

الأساس العملي: يعتبر أن المؤشرات ليست غاية بذاتها، ولا تقاس أهميتها بالمعطيات الكمية المتحصل عليها فقط، بل بالنتائج المستخلصة من قراءة هذه المعطيات والتي

<sup>1</sup> مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2017: تقرير ملخص، دبي الإمارات العربية المتحدة، التقرير للطباعة والنشر، 2017، ص 14

تستهدف القطاع التربوي وتساعد على تطويره، ولتحقيق هذا وجب أن تكون تركيبة المؤشر كاشفة ومفتوحة على مجموعة من العناصر الأساسية للمنظومة التعليمية. وفي هذا السياق، يحذر الرئيس السابق لمجلس إدارة الجمعية الدولية للتقييم أنه من الضروري معرفة العوامل الأساسية التي بمقدورها التأثير على النتائج التربوي، وطريقة تفاعلها على الفعل التربوي ونتائجه، والتركيز على جودة مؤسسات التعليم والبرامج التدريبية التي توظف تكنولوجيات وبرامج جديدة خصوصاً مراحل التعليم قبل الجامعي والتعليم التقني والتدريب المهني والتعليم العالي مشيراً أن المسألة ليست لها علاقة بالرغبة في التقييم بقدر ما لها علاقة بالرغبة في تسهيل وتحسين العملية التربوية.

ويعمل مؤشر المعرفة العالمي على الجمع بين المعرفة بأبعادها ومفاهيمها المتعددة من جهة والمفاهيم المتعددة لتنمية الإنسانية المستدامة في برنامج الأمم المتحدة الإنمائي من جهة أخرى، من خلال الإعلان عن أهداف التنمية المستدامة الـ 17، والتي تضمّنتها خطة التنمية المستدامة لعام 2030، للوصول إلى نظرة فكرية شاملة ومتطورة وهذا من خلال النقاط التالية:<sup>1</sup>

-**التعليم قبل الجامعي:** يعتبر التعليم قبل الجامعي من أساسيات بناء رأس المال المعرفي إذ يعتبر مدخل لتحقيق الإنتاج والإبداع المعرفي وذلك من خلال تزويد الأفراد بالعلوم والمعارف والقيم اللازمة، وإكسابهم القدرات والمهارات الإبداعية، وتوسيع فرص اكتساب العلم، كما أنه يزود القطاعات الأخرى بالأسس المعرفية الذي يمكن أن تكون أساس ظهور أو تطور أي قطاع أو تكنولوجيا. فيكون بهذا الطريق الرئيسي لمنظومة إنتاج المعرفة ووطنها، وينضم قطاع التعليم قبل الجامعي محورين رئيسيين هما رأس المال المعرفي والبيئة التمكينية التعليمية.

1 - مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2017: تقرير ملخص، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر،

2017، ص 7 و للتفصيل أكثر في هذه المؤشرات أنظر نفس المرجع ص 13-41

-التعليم التقني والتدريب المهني: يعتبر قطاع التعليم التقني والتدريب المهني جزءاً لا يتجزأ من المنظومة التكوينية إذ يعتبر من الأساسيات المعتمدة في قياس مدى ارتباط التعليم بسوق العمل و قدرة أي مؤسسة على إعداد وتدريب الأفراد. وتزايد الحاجة للتعليم التقني والتدريب المهني بالموازاة مع التحولات التدريجية والمستمرة تجاه اقتصاد المعرفة وذلك بمساهمته في توفير اليد العاملة المؤهلة وتوفير ظروف العمل اللائقة والخلق المستمر لفرص إنتاج المعرفة حيث يتم ذلك من خلال فتح آفاق جديدة للانخراط في البرامج التكوينية والتعليمية. ويضم هذا القطاع محورين أساسيين هما التكوين والتدريب المهني وسمات سوق العمل.

## 2- قطاع البحث والتطوير العلمي:

يعتبر قطاع البحث العلمي أحد أهم مؤشرات البحث والتطوير والابتكار حيث يعمل على وضع بروتوكولات للبحث والابتكار ومواكبة التطور الذي يشهده العالم، ويبحث صناع القرارات الإنمائية على مؤشرات جديدة بالثقة للمقارنة بين مختلف القطاعات، ويعتبر ما يصدر عن منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، وما يصدر عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبنك الدولي من أهم المصادر على المستويين الدولي والإقليمي لتقييم تقدم الدول نحو مجتمع واقتصاد المعرفة. ومن هنا ارتكزت الخيارات المنهجية حول مؤشر البحث والتطوير والابتكار على قياسات متنوعة تظهر مدى حداثة المجتمع وقدراته المعرفية من خلال منظومة متكاملة للبحث والتطوير، وصناعات ذات قيمة مضافة عالية كثيفة المعرفة، ومنتجات إبداعية، ورأس مال بشري ذي مهارة، وبنية تحتية ملائمة.

ويعتبر قطاع البحث العلمي العامل الرئيسي لبناء مجتمع المعرفة والاقتصاد وتحديد مدى نجاح البلدان في تحقيق ذلك حيث يساهم البحث العلمي بشكل كبير في رفع الرصيد المعرفي سواء على المستوى الدولي أو الإقليمي، ويعتمد الابتكار أيضا على إنتاج السلع والخدمات والعمليات الانتاجية والنماذج التنظيمية والتسويقية الجديدة أو المحسنة بصورة كبيرة.

وهنا يمكن القول أن البحث العلمي والابتكار يعتبران بمثابة الغذاء الذي يساعد على النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في جميع البلدان بمختلف درجات تطورها. ويعتبر قطاع البحث والتطوير والابتكار همزة الوصل التي تربط مختلف القطاعات ببعضها البعض ويضم القطاع أيضا ثلاث محاور وتتمثل في محور البحث والتطوير، محور الابتكار المجتمعي، محور الابتكار في الإنتاج.

### 3- قطاع التكنولوجيا:

تلعب التكنولوجيا الأساسية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورا أساسيا في تطوير وتسهيل أنظمة التدريس كما تساهم أيضا في تطوير الوسائل التكنولوجية الأخرى.

ونظرا للدور الذي يلعبه قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تسهيل حياة المستخدمين، في مختلف القطاعات، يضل العامل الرئيسي لقياس مدى نجاعة هذا القطاع هو قياس مدى استعداد الدولة للاستفادة من إيجابيات هذه التكنولوجيا. فلكي يقسم النمو بطريقة عادلة وعلى مختلف الفئات الاجتماعية في كل مناطق الدولة الواحدة، يجب على الدولة أن تعمل على تأسيس أرضية صلبة وشاملة لدعم المعرفة والمحتوى الرقمي المرافق لها، ويكون هذا بأسعار تنافسية تناسب مداخل الفرد، إضافة إلى سن قوانين تهدف لحماية مختلف الأنشطة التكنولوجية لتصبح بذلك عنصرا مشجعا على الاستثمار وضمان الجودة.

ويكتسب المقيمون في المناطق الريفية امتيازات تنموية حيث أن مستوى الدخل يكون منخفض والبنية التحتية تكون ضعيفة مقارنة بالمناطق الحضرية. وترفع هذه الجهود من فرص تحقيق التوازن التنموي بين مختلف المناطق، كما توفر مناصب شغل جديدة لسكان الأرياف وهذا من شأنه أن يكون حلا من بين الحلول التي تعمل على معالجة ظاهرة النزوح الريفي.

وتقسم مؤشرات هذا القطاع إلى محورين فرعيين، الأول يتناول البنية التحتية والثاني تنافسية القطاع.

وتتمثل مؤشرات البنية التحتية في نسبة السكان المستفيدين من تغطية شبكات المحمول، ونسبة المشتركين أو المستخدمين للتكنولوجيات الاتصال، وعرض نطاق التردد الدولي للإنترنت لكل مستخدم كيلوبايت ( ثانية )، وعدد الخوادم الآمنة للاتصال بالإنترنت لكل مليون نسمة. وتوفير الدولة للوسائل اللازمة للمقيمين على أراضيها للاستفادة من الخدمات الاتصالات بين مختلف المناطق محليا ودوليا،

وقد أوضح الاتحاد الدولي للاتصالات أن توفر بنية تحتية متطورة من شبكات المعلومات والاتصالات وبنائها، تكون كافية لمراعاة الظروف الإقليمية والوطنية والمحلية، ويسهل النفاذ إليها بتكلفة معقولة وتستفيد على نحو أكبر من إمكانات تكنولوجيا النطاق العريض وغيرها من التكنولوجيات المبتكرة حيثما أمكن، من شأنه أن يزيد سرعة التقدم الاجتماعي والاقتصادي في البلدان وأن يعزز رفاه جميع الأفراد والمجتمعات والشعوب.

أما عن تنافسية القطاع: فينظر في هذا المحور مدى قدرة تحمل جميع سكان الدولة لكلفة خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبالتالي فإنه يخبر عن سهولة الالتحاق بالشبكة لجهة الكلفة وفرص تمكين الأفراد. ويشتمل على مجموعة من المتغيرات هي: أسعار تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتنافسية في قطاعي الإنترنت والهاتف، والقوانين المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتبين هذه المتغيرات السعر النسبي لخدمات هذه التكنولوجيا عبر الدول مع مرور الوقت، ومدى جودتها وسهولة الوصول إليه.

ولقطاع التكنولوجيا دورا رئيسا في المنظومة المعرفية، حيث أنه يعتبر الداعم الاول لمختلف القطاعات الأخرى وهذا بدوره يؤثر بشكل مباشر على نتائج العملية التعليمية في جميع مراحلها، وبقدرة الدولة في مختلف مجالات البحث والابتكار وعلى المناخ الاقتصادي والتشريعي للدول كما يرتبط الإنتاج الكبير للمعرفة بتوفر التقنيات والمعدات المتقدمة، وقد أسهمت شبكات الإنترنت أيضا في تسهيل تجميع المعرفة وربطها ونشرها. ويشمل قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات محورين رئيسيين هما مدخلات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مخرجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

#### 4- قطاع الاقتصاد:

يعتبر اقتصاد المعرفة الحل الأمثل المطروح في عصرنا لسد الهوة بين ندرة الموارد وتلبية الاحتياجات، لا من حيث الحجم فقط بل وكذلك النوعية. فقد حول اقتصاد المعرفة تلبية الاحتياجات من نطاق محدودية موارد دولة بعينها إلى فضاء الوفرة المعرفية العالمية التي لا تعيقها محدودية المكان أو الزمان، وهو فضاء تنتقل فيه المعرفة بسرعة قياسية فتتوسع الأفاق وتزدهر التنمية وتتطور المجتمعات، ومن هنا بات اقتصاد المعرفة اليوم مفهوماً أوسع مما كان عليه في بدايات التعامل مع فكرة دور المعرفة في الاقتصاد أول طرحها.

ومن هذا المنطلق تبنت مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، إنتاج مؤشر للمعرفة للعالم العربي يشكل فيه قطاع الاقتصاد محورا مهما من بين المحاور الستة المكونة له.

وقد أصبح ما يعرف باقتصاد المعرفة اليوم محط اهتمام الباحثين والمختصين، وخاصة مع بداية ثورة تكنولوجيا المعلومات منذ أواخر القرن العشرين، والتي سمحت بتشفير المعلومات ونشرها عبر نطاقات واسعة وبزمن قياسي، محدثة نقلة نوعية لم يسبق لها مثيل على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي في كافة دول العالم.

فالاقتصاديات الأكثر انفتاحا على المعرفة، توليدا أو نشرا أو استخداما، هي الأكثر تقدما على سلم التنمية الاقتصادية، وهي الأقدر على الانتقال من مستوى تنمية معين منخفض نسبيا إلى مستوى أفضل.

ولم تعد ضخامة حجم الاقتصاد، سواء جغرافيا أو ديموغرافيا أو حتى من ناحية مساهمته في التجارة العالمية أو في الناتج المحلي العالمي هي المحدد الأساسي لمستوى التنمية الاقتصادية، بل بات مستوى الانفتاح المعرفي لأية دولة هو العنصر الرئيس الفاصل في القرن الواحد والعشرين.

ويمكن القول هنا بأن التنافسية الاقتصادية بمفهومها الواسع بين دول العالم باتت تحددها بشكل واضح رغبة صناع القرار في توظيف المعرفة خدمة لأهداف تنمية

المجتمع وتطويره، سواء أكان ذلك عبر الابتكار المحلي أم عبر المواءمة بين المعرفة العالمية والمحددات التي تفرضها خصوصية أي اقتصاد محلي.

فالمعرفة باتت هي العامل المعبر في استغلال التكنولوجيا في جميع مراحل سلسلة الإنتاج إلى أن تصل إلى المستهلك الأخير. بيد أن التحول الكبير من الأنشطة الاقتصادية التقليدية إلى اقتصاد المعرفة أحدث ثورة حقيقية انعكست إيجاباً على الاقتصادات التي استفادت من زيادة في الناتج المحلي الإجمالي، ومن توفير فرص العمل، وابتكار نهج جديد في مجال الأعمال التجارية والموارد البشرية والمالية، وفي تنظيم الشؤون الإدارية.

وقد أدى هذا التحول الاستراتيجي إلى إحراز تقدم ملموس في عالم المال والتجارة، إذ أصبح الاقتصاد الرقمي محور تركيز قطاع الأعمال وعلاقاته مع باقي القطاعات على الصعيدين المحلي والعالمي، كما أفضى إلى زيادة رؤوس الأموال وتضاعف حجم الأرباح.

### البيئة التمكينية:

تعتبر البيئة التمكينية أرضية صلبة لمختلف قطاعات التنمية الست سابقة الدراسة إذ لا يمكن لهذه القطاعات العمل دون وجود البيئة التي تمكنهم من إتمام نشاطهم، ولقد تم إضافة مؤشر البيانات التمكينية العامة والمرتبطة بالقطاعات الستة سابقة الدراسة، ويحتوي هذا المؤشر على ثلاثة محاور وهي، محور السياسة والمؤسسات، محور الاقتصاد والمجتمع، محور الصحة والبيئة .

ومن خلال المنهجية المتبعة من قبل فريق العمل الذي عمل على إعداد تقرير مؤشر المعرفة العالمي لسنة 2017 بإعداد تقرير يجمع فيه البيانات التمكينية المشتركة مع القطاعات المكونة لمؤشر المعرفة. وتشكل هذه القطاعات منظومة تفاعلية مفتوحة، ولهذا لا بد من ربطها بعدد من المتغيرات التي تؤثر على باقي القطاعات الأخرى. حيث يتطلب تحسين المنظومة التعليمية بيئة ملائمة وسليمة وكذلك إلى رعاية صحية تسهم في ضمان سلامة العقل والجسم وذلك من خلال توفير الخدمات الصحية الضرورية وحماية البيئة، وتتطلب أيضاً ثقافة مجتمعية يكون فيها مستوى العلم التعليم مرتفع بين مختلف الفئات العمرية وتحقق فيها العدالة الاجتماعية إضافة إلى الحاجة الملحة للمناخ السياسي

المستقر، وتلعب البيئة التمكينية دورا هاما في دعم قطاع التعليم العالي ومساعدته على أداء دوره المطلوب. كما تعالج البروتوكولات السياسية ومقترحات الحكومة آليات لإيجاد بيئة ملائمة تساعد على الابتكار وتحقيق التقدم في مجالات المال والأعمال.

## رابعا: المجالات المستقبلية للمعرفة وأهداف التنمية المستدامة:

### 1- الذكاء الاصطناعي وأهداف التنمية المستدامة:

يستخدم الذكاء الاصطناعي للتصدي للتحديات التنموية المتعددة الجوانب التي تواجهها مختلف دول العالم، فعلى سبيل المثال، يقوم الكثير من الباحثين باستكشاف مدى إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي لتشخيص سرطان الجلد أو الكشف عن الإصابة بالجلوكوما<sup>1</sup> Glaucoma، ويدرس آخرون إمكانية استخدامه لحماية الحيوانات المهددة بالانقراض وتقييم أعداد الحيوانات البرية.

قامت شركتا ديب مايند Deep Mind وجوجل Google باستخدام الذكاء الاصطناعي لتصميم وتشغيل مزارع طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وطور المختصين عن طريقه آليات لتسهيل الكشف عن الجرائم المالية من خلال تحليل مجموعات أكبر من البيانات.

وقد حددت شركة ماكينزي McKinsey مجموعة تضم أكثر من 160 حالة يمكن من خلالها استخدام الذكاء الاصطناعي لإحداث تأثير اجتماعي، وبينت تطبيقات ممكنة لها<sup>2</sup>، كما قامت برايس وترهاوس كوبرز Price Waterhouse Coopers والمندى الاقتصادي العالمي World Economic Forum بدراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على البيئة، وتوصلت إلى ست نواح بيئية له وهي: تغير المناخ، وحفظ التنوع

<sup>1</sup> - The Guardian (2018) .

<sup>2</sup> - McKinsey & Company. Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning Discussion Paper. (2018), <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning>, consulté le 24.12.2019.

البيولوجي، وصحة المحيطات، والأمن المائي، والهواء النظيف، والقدرة على الصمود أمام الكوارث.<sup>1</sup>

وتبذل جهودا واسعة لاستكشاف وتجربة استخدام الذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، انسجاما مع رؤية 2030 التي تقترح صياغة المشكلات المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة بشكل يسمح للذكاء الاصطناعي بحلها. وهذا يفرض جملة من التحسينات الضرورية الأخرى مثل: تحديد لغة مشتركة وتفسير النتائج، مع الحرص على الحد من أي تحيز في الذكاء الاصطناعي، وتعزيز استخدامه بصورة أخلاقية.<sup>2</sup>

## 2- سلاسل الكتل وأهداف التنمية المستدامة:

يمكن استخدام سلاسل الكتل لتحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال مجموعة من الآليات مثل تحديد الأشخاص الذين لا يحملون بطاقة هوية ودعم إشراكهم في النظام المالي، وتحسين فعالية المساعدات، وتحسين أنماط الإنتاج والاستهلاك وحماية البيئة وإتاحة الطاقة النظيفة والمتجددة.<sup>3</sup> فعلى سبيل المثال، يستخدم برنامج الغذاء العالمي WFP ، سلسلة الكتل لإصدار قسائم نقدية رقمية بهدف ضمان إيصال المساعدات الغذائية بكفاءة وأمان وشفافية، وهذا يسهل في تحقيق هدفين من أهداف التنمية المستدامة: الأول (القضاء على الفقر)، والثاني (القضاء التام على الجوع). كما أنشأت أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ ائتلاف سلسلة المناخ لتسهيل

<sup>1</sup> - Ibid

<sup>2</sup> - Wiggers K. "VentureBeat, IBM's AI can detect glaucoma from eye scans", (2019). <https://venturebeat.com/2019/05/01/ibms-ai-can-detect-glaucoma-from-eye-scans/>, consulté le 25.12.2019.

<sup>3</sup> - United Nations Development Program (n.d.). "Beyond bitcoin: Using blockchain to advance the SDGs". <https://feature.undp.org/beyond-bitcoin/#group-5-things-blockchain-can-do-for-the-sdgs-CWDXIGEKKK>, consulté le 24.12.2019.

التعاون بين الأعضاء، من أجل رصد آثار الإجراءات المتعلقة بالمناخ والتحقق منها وإعداد التقارير في شأنها<sup>1</sup>.

### 3- الأمن السيبراني وأهداف التنمية المستدامة:

يلعب الأمن السيبراني دورا محوريا في مواجهة التحديات التي تواجهها عملية التنمية، ذلك أن تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل أكثر أمانا وسلاسة، من خلال نظام أمن سيبراني فعال من شأنه أن يساعد على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، على النحو التالي<sup>2</sup>:

- يدعم الأمن السيبراني النمو الاقتصادي، من خلال حماية المعلومات على الإنترنت، والنقل الآمن للبيانات (الهدف الأول من اهداف التنمية المستدامة). فعلى سبيل المثال، يعتمد تحويل العملات النقدية الرقمية الذي يختبره برنامج الأغذية العالمي حاليا، على النقل الآمن للمعلومات الشخصية. وفي الوقت ذاته، يمكن تبادل المعلومات المتعلقة بالإمدادات الغذائية ومواقع التوزيع بأمان، مما يسهم في ضمان توزيع أكثر فعالية (الهدف الثاني من أهداف التنمية المستدامة).

- كما أن حماية البيانات أمر مهم من أجل حماية المعلومات السرية الخاصة بالمرضى في قطاع الرعاية الصحية. فإذا كانت زيادة التحول الرقمي في خدمات الرعاية الصحية تعزز تقديم الدعم الطبي على نطاق أوسع، وبالتالي تسهم في تحسين صحة المجتمع ورفاهه، فإن ذلك يستوجب تأمين المعلومات التي يجري تبادلها من الهجمات الالكترونية (الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة).

- يمكن أيضا للأمن السيبراني دعم الإنتاج الزراعي، وتوسيع الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالتعامل الاقتصادي بين الجهات الخاصة والعامة (الهدف التاسع من أهداف التنمية

<sup>1</sup> - United Nations Framework Convention on Climate Change (2018). "UN Supports Blockchain Technology for Climate Action". <https://unfccc.int/news/un-supports-blockchain-technology-for-climate-action>, consulté le 24.12.2019.

<sup>2</sup> - United Nations. Progress of Goal 8 in 2019, Sustainable Development Goal 8. (2019) <https://sustainabledevelopment.un.org/sdge>, consulté le 24.12.2019.

المستدامة). ويمكن استخدام تأثير الاحترار العالمي واتجاهات الطقس المستقبلية لتحسين الإنتاج الزراعي المستدام، ولكن هذا يتطلب مرة أخرى تبادل البيانات المستخدمة بصورة آمنة، وحمايتها من التلف.

#### 4- التكنولوجيا الحيوية وأهداف التنمية المستدامة:

تلعب التكنولوجيا الحيوية دورا رئيسيا في مجال التنمية المستدامة، خاصة مكافحة الفقر والوقاية من الأمراض، حيث يمكن للتكنولوجيا الحيوية أن تعود بفائدة كبيرة على النشاطات في قطاعات الصحة والغذاء وإنتاج الطاقة وإدارة النفايات ومكافحة الآفات<sup>1</sup>. فمن خلال دعم النمو في القطاعات الحيوية لإنتاج الغذاء مثل الزراعة والحراجة وصيد الأسماك، تسهم التكنولوجيا الحيوية في مكافحة الفقر والجوع (الهدفان الأول والثاني من أهداف التنمية المستدامة). كما أنها تحسن إتاحة الطاقة النظيفة من خلال استخدام الإيثانول الحيوي، الذي يقلل انبعاث الغازات الدفيئة من الوقود الأحفوري (الهدفان السابع والثالث عشر). كما يسهم استخدام التغليف الحيوي وزيوت التشحيم الحيوية في الحد من المنتجات البلاستيكية والتلوث العام (الهدفان الرابع عشر والخامس عشر).

#### الخاتمة:

أثر ظهور التكنولوجيات الجديدة تأثيرا مباشرا في مستقبل المهارات والعمل، فالوظائف التي تتضمن مهام متكررة اختفت أو ستختفي، بينما ظهرت أو ستظهر وظائف جديدة (مثل علماء البيانات وأخصائي الذكاء الاصطناعي). لذلك يتمثل أحد التحديات الرئيسية التي تواجه صناع السياسات في إيجاد طريقة للتعامل مع الفجوة الأخذة في الاتساع بين العرض والطلب فيما يخص المهارات المستجدة.

<sup>1</sup> - Viva, T"Minister of Education and Culture Targets All Honorary Teachers Become ASN in 2023. (2019). ". <https://www.viva.co.id/berita/ nasional / 1118078 - mendikbud - targetkan - seluruh - guru - honorer - jadi - asn - di - 2023>, consulté le 27.12.2019.

وبالتالي يحتاج الأفراد إلى تعلم مهارات جديدة من أجل تحسين تنافسيتهم في سوق العمل على المدى الطويل، حيث تزداد أهمية المهارات الرقمية خصوصا مثل البرمجة، والحماية وأمن المعلومات، ونظرا لمحاولة الشركات استغلال المعلومات التي تجمعها.

وتشمل الوظائف الأخرى التي يتوقع أن تبرز في السنوات القادمة أخصائي الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، ومطوري البرامج والتطبيقات ومحلليها، وأخصائي البيانات الضخمة، ومحللي أمن المعلومات، وأخصائي سلسلة الكتل، وأخصائي التحول الرقمي<sup>1</sup>. وتتطلب هذه الوظائف الناشئة مهارات جيدة. مثل الإبداع والذكاء العاطفي وحل المشكلات واتخاذ القرارات بناء على البيانات المتاحة والتفكير النقدي، كما تزداد أهمية المهارات الشخصية نظرا لحاجة الأفراد إلى المرونة من أجل التقدم في عالم رقمي متغير باستمرار.

ومن المتوقع أن تعزز كل من مهارات المستقبل والتكنولوجيات الناشئة الركائز الثلاث للتنمية المستدامة (أي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) التي بنيت عليها أهداف التنمية المستدامة. مما يساعد على تهيئة مستقبل أفضل للأجيال القادمة<sup>2</sup>. ولتحقيق الاستفادة الكاملة من هذه الفرصة، لا بد من الاستثمار في المؤشرات المذكورة آنفا كي تتماشى مع مجالات المعرفة سابقة الذكر<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - Evans Data Corporation, Global Developer Population and Demographic Study 2019. Volume 1. <https://evansdata.com/reports/viewRelease.php?reportID=9>, consulté le 24.12.2019.

<sup>2</sup> - United Nations Development Programme and Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Knowledge Foundation ( 2017 ) . Global Knowledge Index 2017. Executive Report . Dubai : Al - Ghurair Printing and Publishing . [http://knowledge4all.com/uploads/files/K12017/Summary\\_en.pdf](http://knowledge4all.com/uploads/files/K12017/Summary_en.pdf) , consulté le 24.12.2019.

<sup>3</sup> - مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2019، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر، 2019 ص 02.

## - قائمة المراجع:

### باللغة العربية:

- 1- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة ، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2017 : تقرير ملخص، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر، (2017)
- 2- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة والمكتب الإقليمي للدول العربية برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مؤشر المعرفة العالمي 2019، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر، (2019) ..
- 3- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المعرفة والثورة الصناعية الرابعة: تحليل نتائج مؤشر المعرفة العالمي 2017، دبي الإمارات العربية المتحدة، الغرير للطباعة والنشر (ب.ت.ن) ..
- 4- منير ماهر الشاطر (2018)، تقنية البلوكشين وتحديات المالية الإسلامية: دراسة وصفية. على الرابط:  
<https://www.researchgate.net/publication/327651991>

### باللغات الأجنبية:

- 1- Commission Work Programme , An agenda for a more united, stronger and more democratic Euro, Strasbourg. 2018.  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_17\\_4002](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_17_4002)
- 2- Consensus "Lvmh, Consensus and Microsoft Annook Aura, A Consortium to Power The Luxury With Blockchain Technology"(2019).  
[https://content.consys.net/wp-content/uploads/aura\\_consensus\\_press-release\\_may-16-2019-2.pdf](https://content.consys.net/wp-content/uploads/aura_consensus_press-release_may-16-2019-2.pdf).
- 3- Evans Data Corporation. Global Developer Population and Demographic Study 2019. Volume 1,(2019).  
<https://evansdata.com/reports/view Release.php? reportID =9..>

- 4- HONEY Markers, Rainbow code of biotechnology, Wroclaw University of Science and Technology, Article · January 2012 See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/287253802>
- 5- McKinsey & Company, Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning Discussion Paper. (2018). <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning>.
- 6- Organization for Economic Co - Operation and Development ,OECD Digital Economy Outlook 2017. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264276284-en>.
- 7- PANETTA, K. "Blockchain, quantum computing, augmented analytics and artificial intelligence will drive disruption and new business models." (2018). <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>.
- 8- Pricewater house Coopers, "Artificial Intelligence and Robotics - 2017. Leveraging artificial intelligence and robotics for sustainable growth." (2017). <https://www.pwc.in/assets/pdfs/publications/2017/artificial-intelligence-and-robotics-2017.pdf>.
- 9- The Guardian, "Computer learns to detect skin cancer more accurate than doctors", (2018). <https://www.theguardian.com/society/2018/may/29/skin-cancer-computer-learns-to-detect-skin-cancer-more-accurate-than-a-doctor>.
- 10- United Nations. Progress of Goal 8 in 2019 , Sustainable Development Goal 8, 2019. <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>.
- 11- United Nations Development Program (n.d.). "Beyond bitcoin: Using blockchain to advance the SDGs". <https://feature.undp.org/>

- beyond - bitcoin / # group - 5 - things - blockchain - can - do - for  
- the - sdgs – CWDXIGEKKN.
- 12- United Nations Development Programme and Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Knowledge Foundation ( 2017 ) . Global Knowledge Index 2017. Executive Report . Dubai : Al - Ghurair Printing and Publishing .  
<http://knowledge4all.com/uploads/files/K12017/Summary en.pdf> .
  - 13- United Nations Framework Convention on Climate Change, "UN Supports Blockchain Technology for Climate Action" ,(2018).  
[https:// unfccc.int/news/un-supports-blockchain-technology-for-climate-action](https://unfccc.int/news/un-supports-blockchain-technology-for-climate-action).
  - 14- VIVA, T. "Minister of Education and Culture Targets All Honorary Teachers Become ASN in 2023". (2019). [https://www.viva.co.id/berita/nasional/1118078 - mendikbud - targetkan - seluruh - guru - honorer - jadi - asn - di – 2023](https://www.viva.co.id/berita/nasional/1118078-mendikbud-targetkan-seluruh-guru-honorer-jadi-asn-di-2023).
  - 15- WIGGERS .K. "VentureBeat, IBM's AI can detect glaucoma from eye scans". (2019). [https://venturebeat.com/2019/05/01/ibms-ai-can- detect-glaucoma-from-eye-scans/](https://venturebeat.com/2019/05/01/ibms-ai-can-detect-glaucoma-from-eye-scans/).
  - 16- World Economic Forum. Biotechnology : what it is and how it's about to change our lives . Part of the Annual Meeting of the Global Future Councils . ( 2016 ).  
<https://www.weforum.org/agenda/2016/12/what-is-biotechnology-how-will-it-change-our-lives/>.
  - 17- World Economic Forum. The Global Risks Report 2019. 14th Edition . Insight Report. ( 2019 ).
  - 18- [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_ Global\\_Risks Report 2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf).
  - 19- World Economic Forum. "AI's Contribution to The Global Economy Will Bypass That's China and India by 2030, to Reach \$ 15.7 Trillion". (2019),  
<https://www.weforum.org/genda/2019/09/artificial-intelligence-meets-biotechnology/>.