رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية

Asbar World Forum
منتدى أسبار الدولي
إحدى مبادرات مركز أسبار

التقرير السنوي
منتدى أسبار الدولي

الدورة الخامسة
مستقبل المستقبل
نوفمبر
2020

Asbar
World
Forum
منتدى أسبار الدولي
إحدى مبادرات مركز أسبار

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

الموضوع الصفحة

الملخص التنفيذي 7

تقنيات المستقبل تنبؤات لعالمنا في عام 2050 13
التوصيات 14
تجربة وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية في بناء نموذج قياس إنتاجية العاملين عن بعد. 15
مراكز التقنية – تجربة مجمع التقنيات الرقمية.(PTN) 18
مدن ومجتمعات المستقبل فائقة الاتصال. 19
Nanobotكيف ستعمل على ربط أدمغتنا مباشرة مع السحابة المعلوماتية. 25
المصادر والمراجع. 28

مستقبل العمل: الاحتياجات والإمكانات والفرص 29
التوصيات 30
مستقبل العمل والدخل والمساواة بين الجنسين: الاستثمار في المواهب والقدرات
"رؤية مستقبلية لما بعد كورونا." 31
وظائف المستقبل: التحوُّلات المتوقعة والرفاهية المنشودة. 34
متطلبات مواكبة وظائف المستقبل في الواقع السعودي ما بعد جائحة كورونا. 36
المهارات المطلوبة لسوق العمل في المستقبل. 37
مستقبل ريادة الأعمال والشركات الكبرى. 38
الأبعاد الاجتماعية والنفسية للتغيرات في بيئة العمل. 38
المصادر والمراجع 40

الاتجاهات الجديدة في الطاقة والمياه 41
التوصيات 42
خليط الطاقة - بين التقليدي والمتجدد، وإضاءة على الحلول الذكية. 43
دور الابتكار في تحوُّل قطاع الطاقة. 45
مستقبل الطاقة: هل يمكننا العيش خارج الشبكة؟ 51
العلاقة بين المياه والطاقة: رؤية مستقبلية. 53
المصادر والمراجع 60

السعادة الرقمية 61
التوصيات 62
الواقع الافتراضي والمعزز ومستقبل السعادة البشرية. 63
السعادة من منظور تكامل الآلات مع العنصر البشري. 65
الرياضات الإلكترونية :(E-sports) واقعها ومستقبل تطورها. 67
تجربة شركة ليتي أرتس (Leti-Arts) في مجال تطوير الألعاب الرقمية. 68
حوكمة وتنظيم الذكاء الاصطناعي ومستقبل السعادة الرقمية. 70
المصادر والمراجع 72

استبصار المستقبل: دور العلوم في تخطي التحولات الحرجة 73
التوصيات 74
التعريف بمجموعة العلوم (S20) وأولويات عملها. 75
مستقبل الصحة: الحيلولة دون حدوث الجوائح وزيادة الرعاية الصحية الشخصية. 76
الاقتصاد الدائري: حلول شمولية لبيئتنا. 79
الثورة الرقمية: تحقيق الاتصال العالمي والمجتمعات الأذكى. 82
استشراف المستقبل: من العلم إلى العمل. 83
المصادر والمراجع 85

إدارة الأزمات.. تجارب وممارسات فعّالة 87
التوصيات 88
تجارب المدن المرنة وإدارة التعامل مع جائحة كورونا. 89
دور الجامعات والمراكز البحثية في إدارة الأزمات بالتطبيق على أزمة كوفيد-19. 90
تكييف هيكل إدارة الأزمات مع الحوادث واسعة النطاق وطويلة الأجل. 93
تكامل أدوار الأجهزة الحكومية أثناء جائحة كورونا: تجربة وزارة الإعلام كنموذج. 96
إدارة الأزمات تجارب ودروس مستفادة في صنع التغيير. 98
المصادر والمراجع 100

آفاق المستقبل التقني للمملكة العربية السعودية 101
التوصيات. 102
التعريف بالتقنية ومستقبل تطورها. 103
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وتعزيز جهود الاستشراف التقني في السعودية. 104
استشراف مستقبل التقنية في القطاع الصحي. 107
استراتيجيات تعزيز الاتصالات وتقنية المعلومات في السعودية. 111
التقنيات المستقبلية للفضاء في الواقع السعودي. 112
مستقبل الابتكار والتطور التقني في القطاع الخاص. 113
المصادر والمراجع. 116

إعادة تعريف التعليم 117
التوصيات. 118
التعليم خلال أزمة كورونا. 119
التعليم الرقمي كضرورة وليس ترفيه. 121
التعليم عن بعد والنظم فائقة الذكاء. 122
عمليات التقييم في نظام التعلم الإلكتروني. 123
دور الجامعة في بناء القرن الحادي والعشرين. 125
المصادر والمراجع. 126

الصحة 2050 - صحة محورها الإنسان 127
التوصيات. 128
تطبيقات المستقبل في الصحة: مشروع الجينوم البشري والجينوم السعودي. 129
عصر البيانات الصحية الضخمة والتكنولوجيا الحيوية: الفرص والتحديات في الرعاية الصحية المستقبلية. 132
مستقبل التقنيات الجراحية: الجراحة الروبوتية. 137
دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة والرعاية الصحية. 139
المصادر والمراجع. 142

الاقتصاد الرقمي ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة 143
التوصيات. 144
الابتكار في قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة: المفهوم والأهمية. 145
الشركات ومواجهة تحديات المستقبل: متطلبات ضرورية. 145
الرقمنة ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة. 146
الاقتصاد الرقمي ورفع تنافسية الشركات الصغيرة والمتوسطة. 147
التمويل الجماعي ودعم رواد الأعمال وتوفير الفرص الاستثمارية في السعودية. 149
المصادر والمراجع. 152

نحو عالم خال من الأوبئة.. الأمن الصحي العالمي:
التنسيق لاستجابة عالمية لمواجهة كورونا 153
التوصيات. 154
تطور الأوبئة عبر التاريخ ومدى إمكانية الوصول لمستقبل بلا أوبئة. 155
دور الفرد والمجتمع في تحقيق عالم خال من الأوبئة. 157
خامساً: التعاون والتنسيق بين المؤسسات البحثية وقت الجوائح: جائحة كوفيد-19 نموذجاً. 189
المصادر والمراجع. 162

الملخص التنفيذي

يعرض هذا التقرير العلمي خلاصة ما انتهت إليه نقاشات منتدى أسبار الدولي في دورته الخامسة 2-4 نوفمبر 2020، والتي جاءت بعنوان "مستقبل المستقبل". ويتكون التقرير من أحد عشر محوراً، خُصص لكل منها فصل مستقل يلقي الضوء على الأفكار الرئيسة التي تم تناولها بالتحليل والنقاش خلال جلسات المنتدى.

تناول المحور الأول بعض تجارب ونماذج من تقنيات المستقبل والتنبؤات المتعلقة بعالمنا في عام 2050، بجانب تحليل مركَّز لمدن ومجتمعات المستقبل فائقة الاتصال، والإشارة كذلك لتكنولوجيا الـ Nanobot وكيف ستعمل على ربط أدمغتنا مباشرة مع السحابة المعلوماتية.

وعرض المحور الثاني لمستقبل العمل من حيث الاحتياجات والإمكانات والفرص المتوقعة. وفي هذا الإطار تم التطرق لوظائف المستقبل بوصفها الوظائف التي تستجيب للمتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتقنية، وتتواكب مع الرؤية السعودية 2030 بهدف تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة وقدرة إنتاجية وتنافسية عالية وتوليد فرص عمل جديدة.

بينما تناول المحور الثالث الاتجاهات الجديدة في الطاقة والمياه، حيث تم استعراض خليط الطاقة بين التقليدي والمتجدد، ودور الابتكار في تحول الطاقة، إضافة لمستقبل الطاقة في ظل التوسع الحضري السريع والطلب المتسارع على الطاقة.

واهتم المحور الرابع بالسعادة الرقمية بالإشارة إلى أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي والمعزز تخطت كل الآفاق وأصبح لها دور بارز في كافة مجالات الحياة وباستخدام تقنيات أكثر تقدمًا.

أما المحور الخامس فناقش دور العلوم في استبصار المستقبل وتخطي التحولات الحرجة. وقد تم التركيز في هذا الصدد على مجموعة العلوم (S20) التابعة لمجموعة العشرين (G20) ودورها في إبراز كيفية استخدام العلوم كأداة لتوجيه الإنسانية في وجه مستقبل محفوف بالتقلبات.

في حين تناول المحور السادس إدارة الأزمات في ضوء بعض التجارب والممارسات الفعّالة، وفي هذا السياق فقد تم استعراض تجارب المدن المرنة فيما يتعلق بإدارة التعامل مع جائحة كورونا، كما تم التطرق كذلك إلى دور الجامعات والمراكز البحثية في

الأزمات، أيضًا عالج المحور مسألة تكييف هيكل إدارة الأزمات مع الحوادث واسعة النطاق وطويلة الأجل.

وركز المحور السابع على آفاق المستقبل التقني للمملكة العربية السعودية بالتطرق إلى مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ودورها في تعزيز جهود الاستشراف التقني في السعودية.

أما المحور الثامن فتناول قضية إعادة تعريف التعليم في المستقبل من منطلق أن توظيف التكنولوجيا في التعليم تحولت إلى واقع يفرض نفسه على الميادين والقطاعات كافة؛ حيث تنتقل تدريجيًا، وبسرعة غير متوقعة من مرحلة محاكاة الواقع إلى مرحلة التنبؤ بالمستقبل.

في حين تضمن المحور التاسع عرضاً لمستقبل الصحة في عام 2050، وفي هذا السياق تم تسليط الضوء على الفرص والتحديات في الرعاية الصحية المستقبلية بالتركيز على الدور الذي يمكن أن تلعبه البيانات الصحية الضخمة في القطاع الصحي.

بينما تناول المحور العاشر الاقتصاد الرقمي ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة في محاولة لإبراز المتطلبات الضرورية للشركات من أجل مواجهة تحديات المستقبل، لاسيما فيما يتعلق بإكمال التحول الرقمي والمرونة التنظيمية.

وتناول المحور الأخير الأمن الصحي العالمي وسبل التنسيق لاستجابة عالمية لمواجهة كورونا ونحو عالم خال من الأوبئة بالإشارة إلى أن أحد أكبر التحديات التي تبرز في مواجهة الجوائح والأوبئة مشكلة البيانات، ومدى توافرها ومشاركتها، وموضوعيتها في الوقت ذاته..

وقد خلصت نقاشات الدورة الخامسة لمنتدى أسبار الدولي حول مستقبل المستقبل، إلى مجموعة من التوصيات المحددة، يعَدُّ من أبرزها ما يلي:

1- فيما يتعلق بتقنيات المستقبل:

- دراسة التجارب الدولية المميزة في مجال تقنيات المستقبل وتوظيف التقنيات الرقمية، والإفادة منها بما يتناسب وواقع احتياجات السعودية في المجالات المختلفة.
- العمل على دعم البحث العلمي في مجال الروبوتات النانوية، وتطوير تطبيقات النانوبوت المتعددة التي ستغير مفاهيم كثيرة؛ من أهمها التعلم والتواصل والعلاج، وأن يكون هناك دورٌ فاعل لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في هذا الإطار.

2- فيما يتعلق بمستقبل العمل:

- الإفادة من تجربة جائحة كورونا واستغلالها لبناء مستقبل أعمال عن بُعد تتمتع بالاستدامة، وتُحقِّق الرفاهية للجميع.
- الاستمرار في تطوير منظومة الأنظمة والقوانين، واستحداث التشريعات بما يواكب متغيرات العمل ووظائف المستقبل المتغيرة.

3- فيما يتعلق بالاتجاهات الجديدة في الطاقة والمياه:

- تأسيس صندوق لتمويل الابتكارات في مجال تقنيات الطاقات المتجددة والاستدامة في القطاعات ذات العلاقة (الماء، الغذاء، البيئة).
- أن تعمل وزارة الطاقة ومدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة على إشراك القطاع الخاص في وضع إستراتيجية وطنية للطاقة المتجددة.

4- فيما يتعلق بالسعادة الرقمية:

- الاستثمار في الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والواقع المعزز لتحسين رفاه أفراد المجتمع وتحقيق سعادتهم.
- دعم الرياضات الإلكترونية التي تهدف إلى تأهيل الشباب والشابات، وتمكينهم من عيش تجارب معيشية إيجابية في مجال الألعاب الإلكترونية، إلى جانب المحافظة على العادات والتقاليد في العصر الرقمي.

5- فيما يتعلق بدور العلوم في استبصار المستقبل وتخطي التحولات الحرجة:

- العمل على وضع برامج عملية لتنفيذ توصيات مجموعة العلوم (S20) لاسيما فيما تقدمه من حلول حول مستقبل الصحة في ظل أزمة كورونا ومن أجل الحيلولة دون حدوث الجائحات المستقبلية.
- استثمار وتوظيف الحلول التقنية وتفعيل الذكاء الاصطناعي في تطوير القطاع الصحي وإحداث نقلة نوعية في مجال الطب وفي مساعدة الأطباء في التشخيص والعلاج.

6- فيما يتعلق بإدارة الأزمات:

- إنشاء استراتيجية إدارة المخاطر والأزمات بالتنسيق والتعاون بين المراكز البحثية، والاستخدام الأمثل لنتائج البحوث والبيانات والتخطيط الصحي، مع تحديد الأولويات البحثية لمواجهة الأوبئة.
- تأسيس مركز استشاري لتوقع الأزمات، وإيجاد وظائف متخصصة في إدارة الأزمات والمخاطر.

7- فيما يتعلق بآفاق المستقبل التقني للمملكة:

- استثمار الاستشراف العلمي والاستفادة من الثورة الصناعية الرابعة وتوظيفها في تنمية الاقتصاد الوطني.
- إنشاء حاضنة لابتكار وتطوير حلول رقمية وتكنولوجية بمجال الرياضات الإلكترونية والذهنية.

8- فيما يتعلق بإعادة تعريف التعليم:

- التوسع في تطبيق مفاهيم وتقنيات التعلم عن بعد المعتمد على التقنيات الحديثة في العملية التعليمية بما يعزز من مزج وتكامل هذا النوع من التعلم مع التعليم التقليدي وذلك للخروج بنموذج تعليمي مطور ومستدام.
- إنشاء وتطوير حدائق العلوم والتقنية والوقوف على مواطن ضعف القائم منها وذلك لتحويل مخرجات البحث العلمي والابتكار إلى منتجات معرفية واقتصادية ويعزز تنويع مصادر الدخل وتنمية الاقتصاد الوطني وتطوير ميزاته التنافسية.

9- فيما يتعلق بالصحة 2050:

- توسيع مجالات الإفادة من التكنولوجيا الجديدة المتعلقة بتحرير الجينات والطب الشخصي الجيني في علاج الأمراض والتعامل مع المشكلات الصحية.
- التعاون والتنسيق المحلي والإقليمي لإنشاء قاعدة بيانات ضخمة Big Data تضم الأنماط الجينية والأنماط الحيوية والبيانات الإكلينيكية حتى تساعد في اتخاذ القرار الطبي المبني على بيانات دقيقة واضحة والتشخيص المبكر لعديد من الأمراض، ورفع مستوى وعي الأفراد وممارسي الرعاية الصحية بأهمية البيانات الضخمة في القطاع الصحي ومدى استخدامها في التشخيص والعلاج.

10- فـيما يتعلـق بالاقتصـاد الرقمـي ومسـتقبل الشركات الصـغيرة والمتوسطة:

- دراسة هيكلة المنشآت الصغيرة والمتوسطة في المملكة حسب طبيعة كل قطاع، والنظر في طريقة عملها، بحيث يتضمن ذلك اقتراح برنامج عملي لزيادة فاعليتها وتأمين استقرارها وتطويرها.
- دعـم المنشـآت الصـغيرة والمتوسـطة التـي تعمـل فـي مجـال الـذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والواقع المعزز والتي تستخدم في عدة مجالات منها التعليم والطب والترفيه.

11- فيما يتعلق بالأمن الصحي العالمي:

- دعم الرعاية الصحية الأولية بما يدعم قدرة المجتمع على التصدي للأوبئة عند حدوثها.
- تعزيز التعاون الدولي في المجال البحثي لتوفير البيانات ومشاركتها بين الدول لتوفير تنسيق أعلى ورد فعل موحد ضد جائحة كورونا، ورفع مستوى الجاهزية للأزمات الصحية المستقبلية.

الفصل الأول
تقنيات المستقبل: تنبؤات لعالمنا في عام 2050

- التوصيات.
- تجربة وزارة الموارد البشـرية والتنمية الاجتماعية في بناء نموذج قياس إنتاجية العاملين عن بُعد.
- مراكز التقنية – تجربة مجمع التقنيات الرقمية (PTN).
- مدن ومجتمعات المستقبل فائقة الاتصال.
- Nanobot كيف ستعمل على ربط أدمغتنا مباشرة مع السحابة المعلوماتية.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

أن تعمل وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية على تعزيز تجربة العمل عن بُعد في ظل جائحة كورونا، والإفادة من نتائج تقييم مخرجات التجربة لمواجهة أية أزمات مستقبلية طارئة.
دراسة التجارب الدولية المميزة في مجال تقنيات المستقبل وتوظيف التقنيات الرقمية، والإفادة منها بما يتناسب وواقع احتياجات السعودية في المجالات المختلفة.
العمل على دعم البحث العلمي في مجال الروبوتات النانوية، وتطوير تطبيقات النانوبوت المتعددة التي ستغير مفاهيم كثيرة؛ من أهمها التعلم والتواصل والعلاج، وأن يكون هناك دورٌ فاعل لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في هذا الإطار.
توفير كافة الممكنات التقنية اللازمة، التي تساعد الموظفين والعاملين في القطاعين العام والخاص على أداء أعمالهم اليومية، وتوظيف التقنيات الحديثة في مجال الاتصالات وتبادل المعلومات.
اتخاذ التدابير الملائمة لتطوير البنية التحتية للاتصالات اللاسلكية المتنقلة ذات النطاق العريض، وتشجيع استخدام إنترنت الأشياء في السعودية في مختلف المجالات الحياتية، واضطلاع وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات بدورها نحو ذلك.

◄ تجربة وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية في بناء نموذج قياس إنتاجية العاملين عن بُعد.

عملت وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية في السعودية على تعزيز تجربة العمل عن بُعد في ظلّ جائحة كورونا من خلال توفير كافة الممكنات التقنية اللازمة التي تساعد الموظفين والعاملين في القطاعين العام والخاص على أداء أعمالهم اليومية. وهدفت الوزارة من ذلك إلى أن تكون مثالاً يُحتذى به في تطبيق العمل عن بُعد لدى الأجهزة الحكومية.

وفي الواقع، فإن العمل عن بُعد والدوام المرن يندرجان ضمن السعي المستمر لتطبيق أفضل الممارسات والحلول العالمية في مجال إدارة وتنمية رأس المال البشري، والتي يعَدُّ من بينها العمل عن بُعد والدوام المرن، واللذان طبقتهما مؤسسات عدة حول العالم في ظلّ جائحة كورونا، وحقَّقا جملةً من الفوائد الاجتماعية والاقتصادية والإدارية للموظفين والمؤسسات والمجتمع، فضلاً عن توفيرهما فرصًا وظيفية للموارد البشرية الوطنية لا سيما من الإناث، إلى جانب خلق فرص عمل جديدة لأصحاب الهمم، حيث أصبح بإمكانهم العمل في المنزل دون الحاجة للتنقل وتوفير تجهيزات خاصة في مقار العمل، وهو ما يزيد فرص دمجهم في المجتمع.

وتتضمن عملية اختيار الموارد البشرية من جانب وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية للعمل عن بُعد ما يلي:

- أولاً - الترشيح: حيث يتم توجيه الإدارات بترشيح 20% من الموظفين للعمل عن بُعد مع مراعاة: المسميات الوظيفية، وقدرة وفاعلية المُرشَّح، يلي ذلك حصر قوائم الترشيح ومراجعتها، وجمع بيانات المُرشَّحين.
- ثانيًا - التوزيع: ويتم التوزيع على ثلاث فئات بناءً على تصنيف الوظائف والمهام الوظيفية:
  - العمل عن بُعد بنسبة 100%.
  - العمل عن بُعد بنسبة 50%.
  - العمل الميداني 0%.
- ثالثًا - الإعداد، ويتضمن ذلك:
  - إعداد دليل إرشادي للعمل عن بعد.
  - تحديد آليات وأطُر قياس الأداء.
  - التأكد من جاهزية وفاعلية الأنظمة التي يتطلَّبها العمل عن بُعد.
  - توفير المستلزمات المطلوبة لتطبيق العمل عن بُعد.
- رابعًا - التهيئة، وتنطوي هذه المرحلة على:
  - تزويد الموظفين بالدليل الإرشادي وتعريفهم بطبيعة العمل عن بُعد وأهدافه وقيم وأخلاقيات العمل.

- معايير الحوكمة والأمن السيبراني.
- التعرُّف على الوسائل التقنية واستخدامها.
- الإجابة عن التساؤلات لتحقيق الشفافية والوضوح.

وقد بدأت وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية تطبيق تجربة العمل عن بُعد في ظل جائحة كورونا اعتبارًا من 2020/6/28. ويشتمل تقييم الوزارة للجاهزية وبناء ممكنات العمل عن بعد:

1- القياس: قياس الجاهزية التقنية لتحويل الفئات المستهدفة للتحوُّل للعمل عن بُعد.
2- الإعداد: تجهيز الممكنات التقنية.
3- البناء: ويتضمن تجهيز أدلة تدريبية للأدوات التقنية، كذلك تجهيز الأجهزة للتطبيق التجريبي، فضلاً عن تجهيز شرائح الإنترنت.
4- التقييم: تقييم جاهزية الموظفين المستهدفين للعمل عن بُعد، ودراسة التكاليف.
5- الشراكة: بناء نموذج العمل بالشراكة مع شريك إستراتيجي.
6- التفعيل: توفير الممكنات التقنية لتسهيل الوصول إلى بيئات العمل والتواصل الداخلي بين الموظفين ومديريهم، وتمكينهم من أداء أعمالهم اليومية.

الموظفون المستهدفون بمبادرة العمل عن بعد

◄ منهجية قياس أداء الموظفين:

1- قياس الأداء: تصميم نظام الأداء للعاملين عن بعد مبني على أهداف وجدارات لكل موظف؛ لضمان عملية قياس الإنتاجية، ولتفعيل التواصل بين المدير المباشر والموظفين. ويتم بناء ميثاق الأداء وفق: نسبة 70% للأهداف، ونسبة 30% للجدارات.

2- العمليات على الخدمات الإلكترونية: رصد العمليات التي تتم على أنظمة الوزارة والخدمات الإلكترونية، وقياس تفاعل الموظفين العاملين عن بعد وإنتاجيتهم.

3- الالتزام بالتواجد: من ضمن نموذج الأداء، تمَّ وضع مجموعة أسئلة، بحيث يتم تقييم المدير لتواجد الموظف خلال فترة العمل عن بُعد بهدف تحقيق العدالة، وكذلك التأكُّد من مباشرة المدير لمعرفة توافر الموظفين أثناء وقت الدوام الرسمي.

4- أدوات متعددة: وتتضمن:

- حصر التفاعل مع أدوات التواصل الداخلية من خلال: (المحادثات، والرسائل المباشرة، والاجتماعات).
- متابعة عمليات الدخول اليومية من خلال بوابة الدخول الآمنة.
- المشاركة في الاستطلاع عن التجربة من المدير والموظفين.

مؤشر قياس أداء الموظفين العاملين عن بعد

منهجية ومعادلة احتساب أداء الموظفين العاملين عن بعد				
تصنيف اداء الموظف	قياس الأداء	متوسط التزام الموظف بالتواجد	قياس العمل على الخدمات الالكترونية	التفاعل مع الأدوات الأخرى وتقييم التجربة
الموظفين الإداريين	%٦٠	%٢٥	%٥	%١٠
الموظفين العاملين على منصات تقنية	%٣٥	%٢٠	%٣٥	%١٠
الموظف متعدد المهام	%٤٥	%٢٥	%٢٠	%١٠

مقياس وتصنيف اداء الموظفين		
تصنيف اداء الموظف	الحد الأعلى	الحد الأدنى
عالي جدا	٥	٤,٢٠
عالي	٤,١٩	٣,٣٠
متوسط	٣,٢٩	٢,٠٠
منخفض	١,٩٩	١,٠٠
ضعيف جدا	٠,٩٩	٠,٠٠

مؤشر قياس أداء الموظفين العاملين عن بعد

تصنيف اداء الموظف	طبيعة عمل الموظف			
	إداري	يعمل على منصات	متعدد المهام	الإجمالي العام
عالي جدا	10%	1%	1%	12%
عالي	30%	3%	24%	56%
متوسط	9%	6%	10%	25%
منخفض	2%	2%	2%	6%
ضعيف جدا	1%	0%	0%	1%

متوسط التقييم وفق طبيعة عمل الموظف			
طبيعة عمل الموظف	المتوسط العام	النسبة	تصنيف اداء الموظف
الإداريين	٣,٦٢	%٥٣	عالي
العاملين على منصات تقنية	٣,٠١	%١١	متوسط
متعدد المهام	٣,٢٦	%٣٦	متوسط

وإجمالاً، فإن تجربة وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية في بناء نموذج قياس إنتاجية العاملين عن بُعد خلال الفترة الماضية كانت جيدة بشكل عام، لا سيما في ظل ظروف جائحة كورونا، كما أنها خدمت فئةً كبيرة من الموظفين مما يعود بالنفع على الموظف نفسه والإدارة، لكنها تحتاج إلى إعادة تنظيم للوصول إلى الهدف المنشود من هذه المبادرة.

◄ **آليات وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية لتحسين تجربة العمل عن بُعد في المستقبل.**

إنشاء قسم/ وحدة للعمل عن بُعد ذات مسؤولية عن دعم الموظفين العاملين عن بُعد من الجوانب الإدارية، وكذلك إدارة أداء العاملين عن بُعد.

تطوير إجراءات العمل (التقني/الإداري) عن بُعد ابتداءً من اختيار الموظفين والرغبة في العمل عن بعد، وانتهاءً بعملية تقييم الأداء والمهام المنوطة بطبيعة عملهم.

بناء نماذج عمل في إدارة المهام والأداء تتلاءم مع طبيعة العمل عن بُعد من حيث الممكنات التقنية والأعمال.

تفعيل جانب التوعية لترسيخ مفاهيم وثقافة العمل عن بُعد.

◄ **مراكز التقنية - تجربة مجمع التقنيات الرقمية (PTN):**

التعريف بمجمع التقنيات الرقمية (PTN):

إن للتقنية الرقمية ميزات عدة من جَمْع المدلولات المتعددة البيانية منها والمكانية، بهدف تكامل البنية والسياق، وبالتالي إعادة إنتاج معرفة مرئية من خلال المعطيات الكمية والنوعية، وكذلك تمثيل النتائج بطريقة متكاملة.

وفي هذا الإطار، ومن أجل جعل السنغال أول وأكبر منصة إقليمية رقمية، يجري العمل على مشروع المدينة الرقمية بمرحلة أولى تتكون من مجمع التقنيات الرقمية (PTN). ويهدف مجمع التقنيات الرقمية إلى تنويع وتحديث الاقتصاد، وتطوير القطاع الخاص وتعزيز النمو الشامل. ويتم تمويل المشروع من قِبل حكومة السنغال وبنك التنمية الأفريقي (AfDB).

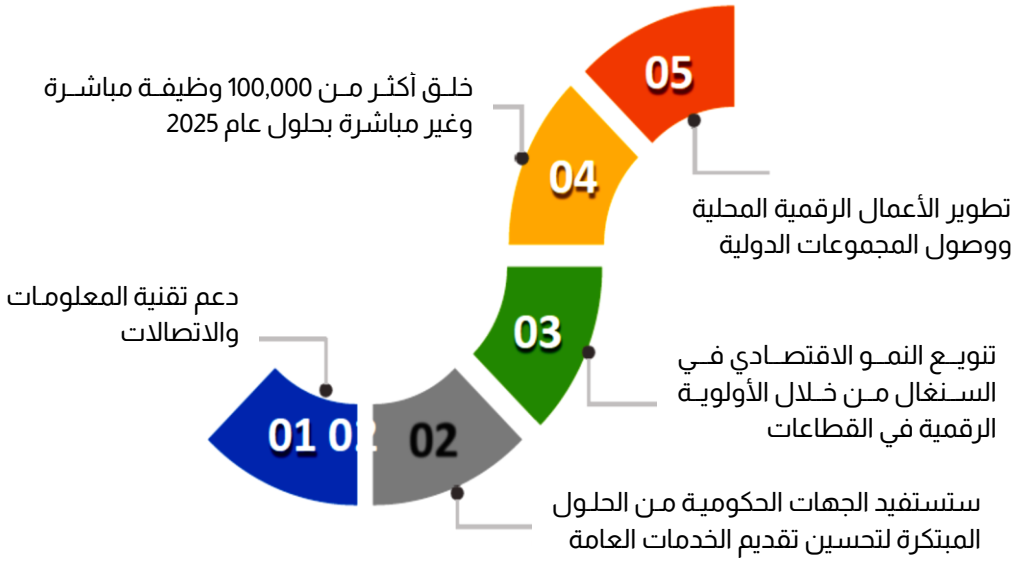
سوف يتكون مجمع التقنيات الرقمية من مناطق ومنصات جاهزة للاستخدام لجذب الاستثمار من أجل تنويع مصادر النمو الاقتصادي بقيمة 70 مليون يورو، ويتوقع أن يُولِّد نحو 100.000 وظيفة مباشرة وغير مباشرة.

التأثيرات المتوقعة لمجمع التقنيات الرقمية (PTN):

- إنشاء بنية تحتية عالمية المستوى لجذب الشركات العالمية والإقليمية في قطاع تقنية المعلومات والاتصالات والبحث والابتكار.
- إنشاء منصة للحلول المبتكرة للحكومة الإلكترونية التي من شأنها تحسين كفاءة جميع قطاعات التنمية، مثل الصحة والتعليم والزراعة والصناعة، إلخ.
- نقل شركات تقنية المعلومات والاتصالات الأجنبية التي تزيد من الابتكار، وتسهم في الإيرادات الحكومية (تحسين الميزان التجاري).
- تحسين البحث التطبيقي وريادة الأعمال في مجال تقنية المعلومات والاتصالات.
- خلق الأعمال وجودة رأس المال البشري في القطاعات المبتكرة.
- خلق فرص عمل في الخدمات الرقمية وفي جميع قطاعات الاقتصاد.
- تشجيع احتضان الأعمال الجديدة.

- **المخرجات النهائية لمجمع التقنيات الرقمية (PTN):**

تتمثل المخرجات النهائية لمجمع التقنيات الرقمية (PTN) في المخرجات المبينة التالية:



◄ مدن ومجتمعات المستقبل فائقة الاتصال.

تعتمد مدن ومجتمعات المستقبل على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بدرجة فائقة. وتتضاعف أهمية الجوال كوسيلة اتصال تقنية متطورة باستمرار في المدن الذكية؛ والواقع أنه يُنظر إلى الجوال عمومًا بوصفه أول أداة استهلاكية تكنولوجية حتى الآن يجري تبنيها على هذا النحو في التاريخ. رغم ذلك، فإننا كمستخدمين لا نزال نريد الكثير، مثل: التغطية الكبرى، الربط الأكبر، معدلات بيانات أعلى، وصول أفضل في أي وقت وأي مكان. وكل هذا بشكل أرخص وبطريقة يمكن تحمُّل تكاليفها.

لذلك، فإن الباحثين ومهندسي الاتصالات عندما بدؤوا التفكير في نشر تقنية الـ "فايف جي 5G" في العالم، فقد بدؤوا بالعصف الذهني والتخطيط لما يجب أن تعنيه تقنية الفايف جي 5G"؛ لأنهم خلال العقود الأربعة الماضية، استغرقوا عشر سنين حتى يُصمِّموا ويُطوِّروا وينشروا جيلاً واحدًا من الشبكات اللاسلكية، وعشر سنين أخرى حتى يتم استخدمها بشكل مكثَّف ليتم الانتقال إلى الجيل التالي، وهذا يعني أنه ينبغي علينا الحديث عن "إيت جي 8G" عندما نصل 2050.

في هذه المرحلة، هناك بعض المشكلات العامة العالمية، وكذلك بعض مكامن القلق المحدَّدة، ومنها ما يلي:

أولاً: من الواضح أن العالم يصبح أكثر تنظيمًا، وأن المدن الضخمة التي يفوق عدد سكانها عشرة إلى العشرين مليون نسمة تظهر على مستوى العالم؛ لذلك هناك حاجة أكبر للعمليات والإدارة بالنسبة للمدن الضخمة حتى تقوم بفاعلية بخدمة سكانها. وفي هذا الصدد، هناك بعض المؤشرات المهمة، وهي على النحو التالي:

- 8.5 مليارات بحلول عام 2030، و11 مليارًا بحلول عام 2100.
- اعتبارًا من عام 2018، يعيش 55% من سكان العالم في مناطق حضرية => من المتوقع أن ترتفع إلى 68%بحلول عام 2050.
- بحلول عام 2030، من المتوقع أن يضمَّ العالم 43 مدينة ضخمة يزيد عدد سكانها عن 10 ملايين نسمة.

ثانيًا: بالنظر إلى خارطة توزيع شبكات "الفور جي 4G" في العالم، فإنه يمكننا القول بكل وضوح إننا نعاني بشكل خطير من فجوة في الاتصال بالإنترنت على مستوى العالم، ويمكننا القول إن نصف سكان العالم، وهو رقم يقع ما بين ثلاثة إلى أربعة مليارات شخص في العالم غير متصلين بالإنترنت. ويمكن للمرء أن يناقش بأنه بناءً على المراحل الأولى من نَشْر تقنية الـ "فايف جي 5G"، فإن هذه الفجوة تتسع أكثر انعكاسًا لما يُسمَّى بتأثير ماثيو بأن الأغنياء يزدادون غنى والفقراء يزدادون فقرًا.

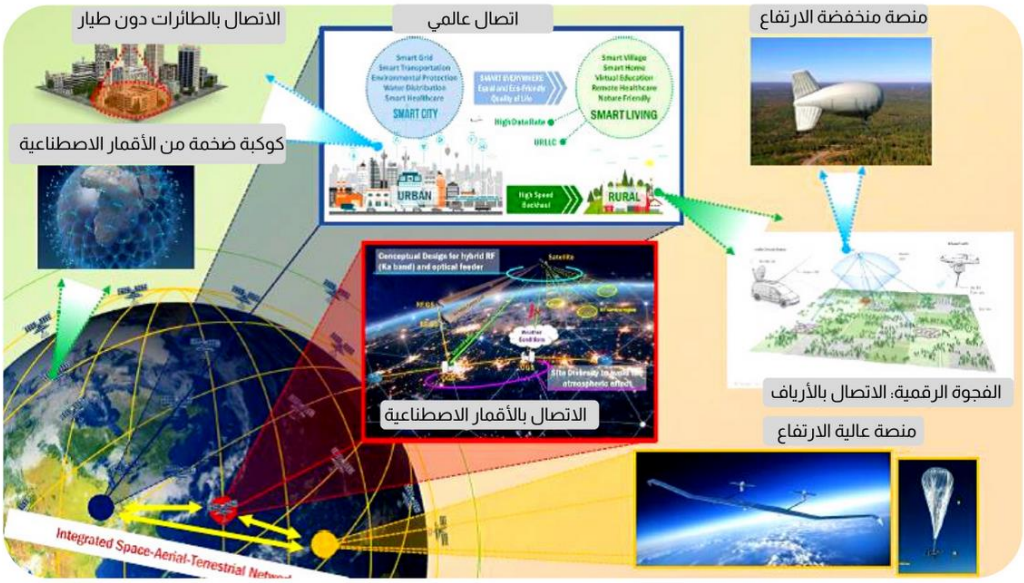
على صعيد آخر، أظهرت جائحة كوفيد-19 أحد الأوجه الحديثة لعدم المساواة في المجتمع على نحو يُعمِّق الاختلالات الاقتصادية والاجتماعية بين الذين يملكون والذين لا يملكون. وهذا فيما يخصُّ الجيل التالي من نظام الاتصالات في المستقبل، بحيث لا يتعلق بزيادة اتصال المتصلين، بل يتعلق بربط غير المتصلين، أو ذوي الاتصال الضعيف لنُقدِّم لأولئك المعزولين اقتصاديًّا واجتماعيًّا، أي أولئك الثلاثة أو الأربعة مليارات من غير المتصلين أو ذوي الاتصال الضعيف حتى يعيشوا تجربة التمتُّع بمزايا التحوُّل التي يأتي بها الاتصال بالإنترنت، ابتداءً من الصحة عن بُعد والتعليم، إلى الزراعة الذكية، إلى الخدمات المصرفية المباشرة، وفي نهاية المطاف الوظائف الجديدة المحتملة والفرص الاقتصادية. إذًا، كيف سيتم إيصال غير المتصلين؟ مع الوضع في الاعتبار أنه لا يجب أن ننظر إلى ذلك على اعتبار أنه هدف إنساني، بل عبارة عن فرصة للحصول على أنشطة اقتصادية مهمة. بالفعل، مجرد خطوة نحو الاتصال عند قاعدة الهرم الاقتصادي العالمي.

والواقع أن أية خطوات تجاه تعزيز الاتصال عند قاعدة الهرم، تجاه المجموعة الضعيفة اجتماعيًّا واقتصاديًّا، والتي في الحقيقة تستهدف الأفراد غير المتصلين، تؤدي في الواقع إلى ابتداع سوق ذات إمكانيات عالية من المستهلكين والمنتجين المستبعدين حاليًّا من الأسواق الرسمية. وبالفعل، فإن تضييق الفجوة الحالية سيؤدي إلى تقليل الاختلالات الاجتماعية والاقتصادية بين الذي يملكون والذين لا يملكون، وإلى فتح المجال أمام هذا السوق الضخم. وهذا يُفسِّر في الحقيقة بشكل ما الاهتمام والانهماك الكبيرين من جانب كبريات الشركات في العالم مثل غوغل وأمازون وفيس بوك في موضوع الاتصال العالمي. وإن أكبر مشاريع الاتصال التي تجري حاليًّا في هذا المجال تجري في هذه الشركات ذات التقنية العالية. وبمجرد أن نكون قادرين على توفير اتصال عالمي بجودة عالية، فإنه سيكون بوسعنا كسر هذه الفجوة السيئة وتمكين المجتمعات الأغنى والأقدر على مشاركة معرفتها، وتقوية اقتصاد المجتمعات الأقل حظًّا والأضعف والمجتمعات ذات الكثافة السكانية الأقل.

ومن هنا نودُّ الانطلاق من المفهوم الضيق للمدن الذكية، إلى المفهوم الأوسع للقرى الذكية، والعيش الذكي بشكل عام، ويمكن لكل ذلك أن يحدث في بيئة أقل سكانًا وأقل ازدحامًا، وأقل تلوثًا، ويمكن لجودة الحياة أن تتحسَّن دون الحاجة إلى الانتقال إلى المدن الكبرى، وفي الحقيقة يمكننا أن نشهد ذلك في العقود القادمة.

إن الاتصال على مستوى العالم لا يعتمد فقط على إنشاء البنية التحتية الباهظة على أرض الواقع، بل يعتمد على إنشاء شبكة ثلاثية الأبعاد ومتكاملة تتضمن محطات أرضية ومحطات فضائية واتصالات عبر الأقمار الاصطناعية. وبالتحديد، فإن المقصود هنا شبكة منظمة ذاتيًّا، تعتمد بشكل أساسي على محطة أرضية، وعلى طائرات بدون طيار تطير على ارتفاع بين خمسين إلى مئة وخمسة عشر مترًا، وبالونات وسفن فضائية تطير على ارتفاع خمس مئة متر إلى واحد كيلومتر، ومنصات فضائية على ارتفاع عشرين كيلومترًا، ومجموعات كبيرة من الأقمار الاصطناعية التقليدية وغير التقليدية على ارتفاع ستة وثلاثين ألف كيلومتر.

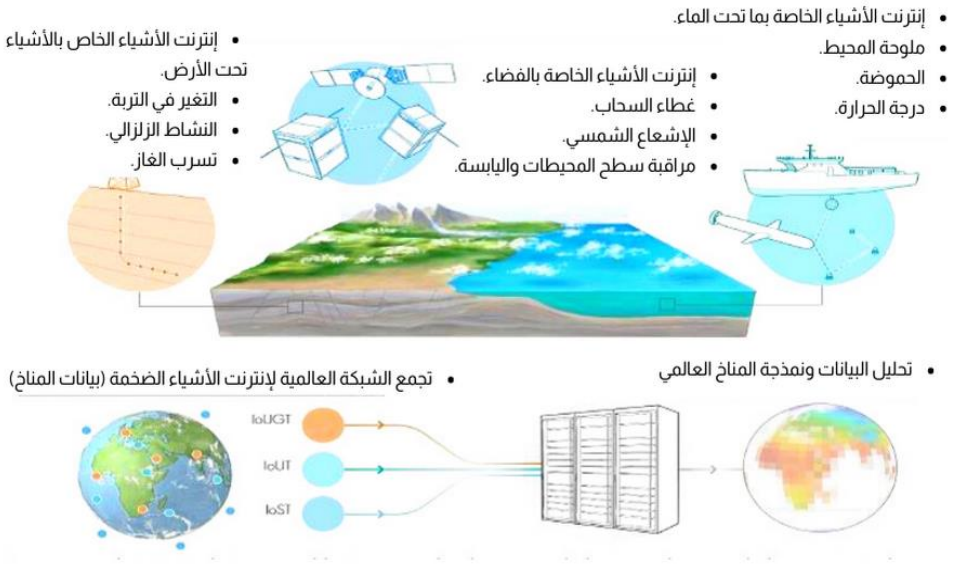
شبكة جوية وأرضية متكاملة



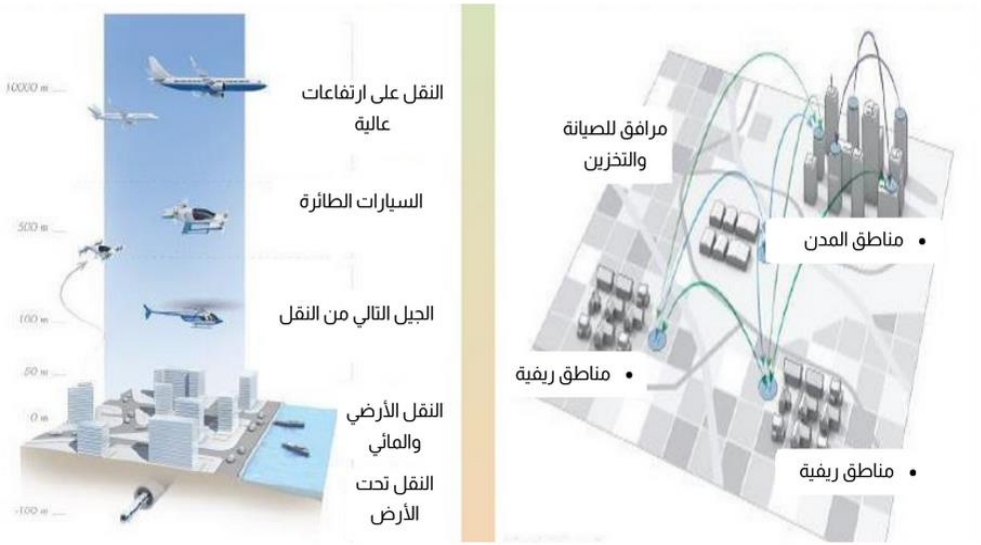
ثمة علاقة جلية بين الحل الابتكاري للاتصالات والشبكات لربط غير المتصلين والمفهوم العام الذي بدأ يظهر حديثًا لما يعرف بصندوق الشبكة، والذي يُعرف أيضًا بصندوق الإنترنت. توفِّر هذه الشبكات بشكل أساسي مجموعةً من الوسائل المحمولة والمنظَّمة ذاتيًّا، توفِّر اتصالاً من الجوِّ إلى مجموعة من المستخدمين في سياقات مختلفة، مثل الاتصالات الطارئة أو المناسبات التي تشهد ازدحامات، أو المهام البحثية في مناطق الأمازون، أو إلى الخلايا المتحركة مثل: الطائرات، والسفن، والقوارب والقطارات.

إنَّ الاتصال العالمي يمكن أن يؤدي إلى تحقيق المنفعة في العديد من الجوانب، سواء كانت تحت البحر أو على السطح أو الجو. فيمكن لهذا الاتصال العالمي أن يفيد في الزراعة الذكية، وفي مراقبة المناخ. كذلك يمكن الربط بين حلول اتصالات الجو والفضاء والاتجاهات الجديدة التي تظهر في وسائل النقل الحديثة. فقد استغلَّ الإنسان منذ صناعة وسائل النقل الوسائل الأرضية، مثل السيارات، وقطارات الأنفاق، ووسائل النقل الجوية مثل الطائرات؛ إلا إنه مع زيادة أعداد السكان، فإن وسائل النقل أصبحت تعاني من ضغوط كبيرة؛ لذا بدأ الباحثون ومهندسو النقل البحث في مسألة عدم استغلال الفضاء القريب من مناطق وسائل النقل بهدف خدمة أهداف النقل. وهنا يجري الحديث عن السيارات أو خدمات التاكسي الطائر. وتكون الفكرة بحركة هذه السيارات ليس لنقل البشر، ولكن لنقل البضائع أيضًا. ويمكن لهذه الوسائل أن تحلَّ مشكلات الازدحام المروري في المدن المزدحمة، كما يمكن استخدامها في الوصول إلى المناطق النائية والتي يصعب الوصول إليها، وسوف تكون أكثر ملاءمةً وأقل تكلفةً. وهذه السيارات ستبقى متصلةً، لأغراض الاتصال والسيطرة، كما ستكون هذه السيارات متصلةً حتى يكون المسافرون على اتصال أيضًا أثناء الرحلة.

مراقبة المناخ باستخدام إنترنت الأشياء الضخمة



الاتصالات بأنظمة النقل الناشئة والمستقبلية



المأمول أن تتحقق هذه التوقعات بحلول عام 2050، وهو ما توقَّعه المخترع (نيقولا تيسلا)، الذي عاش في الفترة بين 10 يوليو 1856 إلى 7 يناير 1943، حيث قال: "عندما يُطبَّق الاستخدام اللاسلكي تمامًا، فإن الكرة الأرضية بأكملها ستتحول إلى دماغ ضخم، التي هي في الواقع على هذا النحو، حيث تكون الأشياء كلها عبارة عن جزيئات ضمن شيء كامل وكبير وواقعي. ويجب علينا أن نكون قادرين على التواصل مع بعضنا بشكل فوري، بغض النظر عن المسافات". (نيكولا تيسلا، 1925).

◄ **Nanobot كيف ستعمل على ربط أدمغتنا مباشرة مع السحابة المعلوماتية.**

التعريف بالروبوتات النانوية.

روبوتات النانو Nanorobotics هي "تكنولوجيا لصنع الآلات أو الروبوتات أو ما شابه وبمقياس نانومتري (9-10مترات). وبشكل أكثر تحديدًا، روبوتات النانو تشير إلى حد كبير إلى تقنية لهندسة النانو في تصميم وبناء روبوتات النانو والأجهزة التي تتراوح في حجمها من - 10 0.1 ميكرومترات. إن مصطلحات إنجليزية مثل النانوبوت nanobots أو النانويد nanoids أو النانايت nanites أو أجهزة النانو nanomachines أو النانومايت nanomites أصبحت متداولةً أيضًا لوصف هذه الأجهزة حاليًّا تحت قيد البحث والتطوير".

الروبوتات النانوية ونمط الحياة في المستقبل.

كمحاولة لتوقُّع ما سيكون عليه الحال في عام 2050، يمكن التطرُّق إلى هذا المثال: تذكَّر أي صباح عندما تستيقظ، تنزل من السرير وتعاني من صداع شديد، تتناول مسكنًا للألم ولكن لا شيء يفيد. تتجه إلى المكتب، تذكِّرك سكرتيرتك بيومك الكامل بما فيه من مهام واجتماعات نسيتها تمامًا. في وقت لاحق، تغادر المكتب متوجِّهًا إلى العيادة لفحص مخاوفك الصحية. تنتظر أربع ساعات من أجل التشخيص والحصول على الوصفات الطبية. في المنزل، كنتَ تشعر بالجوع ولكنك كنت متعبًا جدًّا. لذا، في النهاية تخلد إلى النوم وأنت تشعر بالجوع بعد يوم طويل في العمل والعيادة. لكن، لنتخيل أننا في صباح أحد أيام 2050، أنت على السرير. تنظر إلى الساعة على هاتفك بجوار طاولتك. شعرت بصداع لكنك تعلم تشخيصك، أنت تعرف ما يجب أن تأخذه. تتذكَّر كل جدول عملك في المهمة التي لا تحتاج حتى إلى سكرتيرة لتذكيرك بكل أفكارك المنظمة، وحفظ جدول أرقام دماغك، سمِّها ما شئت، لا يمكنك التحدُّث باللغة الصينية. لكن في دقيقتين، أصبحت تتحدث الصينية بطلاقة في اجتماعك القادم. تتوجه إلى المطعم وأنت تتوق إلى طبقك المُفضَّل وهو جاهز لتأخذه معك دون حتى مكالمة. تذهب إلى المنزل، تم إعداد كل شيء للحصول على استراحة جميلة. إذًا، كيف يكون هذا السيناريو الخيالي جيدًا ليكون صحيحًا؟ إنه يحدث بالفعل أو يمكن القول إنه يحدث تقريبًا.

المقدمة السابقة تجعلنا نتساءل: كيف؟ إنها يمكن أن تتحول إلى واقع فعلي بواسطة الروبوتات النانوية المصنوعة من مواد نانوية تمَّ إنشاؤها لأغراض محدَّدة. فالواقع أن تكنولوجيا النانو روبوت هي التطور في تقنية النانو، حيث يمكن أن يتفاعل الروبوت مع جسم الإنسان وعلى وجه التحديد الدماغ. بدأ MIT Media Lab بفحص هذه التقنية في مجال الرعاية الصحية، ويقول إننا جميعًا نعرف المعلومات حول الدماغ وأجزاء الجسم والأعضاء، وحتى كيفية قراءة وترجمة تلك الإشارات وعلامات وظائفها. هل فكَّرت يومًا في إشراك الدماغ في حياتنا التكنولوجية؟ إنَّ فكرة الروبوتات النانوية ستشمل الروبوتات الصغيرة التي يمكن أن تكون مجهريةً في الداخل، ويمكن زرعها في جسم الإنسان من خلال مجرى الدم. يعود اختراع الروبوتات النانوية إلى Adriano Cavalcanti، وهو رائد الروبوتات النانوية الذي اخترع بنية الأجهزة العملية للروبوتات النانوية، وذلك بشكل أساسي لتطبيق الرعاية الصحية. تمَّ نشر ورقته البحثية في عام 2004، في أخبار تكنولوجيا النانو الحيوية .

كذلك فقد تنبأ (راي كورزويل) بأننا في المستقبل سنرسل روبوتًا واحدًا إلى الدماغ في العقد القادم، ونصل القشرة المخية الجديدة لدينا بالسحابة. القشرة الجديدة هي جزءٌ من الدماغ المسؤول عن وظائف الدماغ العليا، مثل: الإدراك الحسي، والإدراك والأوامر الحركية واللغة. لذا، تخيَّل أنك تتعلم سلوكًا جديدًا ولغات جديدة بسهولة. هناك اعتقادٌ خاطئ حول الدماغ أننا لا نستخدم سوى جزء منه أو 10%، في الواقع إن دماغنا نَشِطٌ للغاية طوال الوقت. لذا، فإن الفكرة ليست تنشيط الدماغ، ولكن بنية الدماغ وكيفية إجراء تغييرات على هذا الهيكل لدفع قدرة الشبكة العصبية في الدماغ على التغيير، يمكننا إجراء اتصال لرسم الخرائط لتطوير مهارات جديدة.

ومن المتوقع أيضًا أن التقدُّم في تكنولوجيا النانو في الذكاء الاصطناعي والحساب سيؤدي إلى تطوير واجهة سحابة الدماغ البشري، والتي ستدعم بشكل كبير هذه الثورةَ في تكنولوجيا النانو. لذلك، يمكن لهذه الأجهزة أن تنتقل في الواقع إلى داخل الأوعية الدموية للإنسان، لتضع نفسها بين خلايا الدماغ. سيؤدي ذلك إلى نقل المعلومات المُشفَّرة لاسلكيًّا وتشكيل شبكة كمبيوتر عملاق قائمة على السحابة لمراقبة حالة الدماغ مباشرة واستخراج البيانات. ومن ثَمَّ، فإن الأشياء تصبح أكثر غرابةً، عندما تُفكِّر في حقيقة أن هذا قد يسمح بمسألة القدرة على تنزيل سيل من المعلومات إلى الدماغ.

إذا كنَّا قادرين على نَقْل البيانات إلى الدماغ وتغيير بنية الدماغ، فيمكننا تنزيل أي برنامج، ومهارات جديدة، ولغة جديدة، وواجهة سحابة الدماغ يمكن أن تُمكِّننا حتى من إنشاء شبكات ربط الدماغ العالمية المستقبلية. من الدماغ البشري والذكاء الاصطناعي لتشكيل عقل خلية، كما يمكن زيادة مستوى التجريد من خلال التكنولوجيا، حتى نتمكن من عمل إضافات أكثر من خلال ربط دماغنا بالسحابة. لذا، فإن فكرة زيادة ذكاء جهاز كمبيوتر أو هاتف ذكي، عن طريق توصيلهما بالسحابة، لإنشاء إنترنت الأشياء متشابهة جدًّا عندما نربط شبكات دماغية متعددة معًا لتحمل فكرة إنترنت الأفكار.

يشارك البشر بالفعل ويتفاعلون مع التكنولوجيا، ونعلم جميعًا أنه يمكننا زرع شرائح راديو صغيرة، وحقنها في جسم الإنسان لتوصيلنا خارجيًا بالسحابة. لذلك يمكننا أن نفعل نفس الفكرة من خلال ربطنا داخليًّا بالسحابة من خلال شبكات دماغية متعددة لتحقيق إنترنت الأفكار، والتي تربط أفكارنا بالسحابة.

لذا، فإن التنبؤ سيساعدنا في البحث نحو الوجهة، وقد نكتشف أفكارًا رائعة وثورات تكنولوجية على طول الطريق. شيء مضحك أنه في وقت ما، يمكننا ابتلاع الطبيب، والذي قد يكون الروبوت النانوي مؤخرًا، لأنه سيحل محلَّ الطبيب وتكنولوجيا الرعاية الصحية.

ستفيد تقنية الروبوتات النانوية المجتمع في جوانب متعددة، على الرغم من حقيقة أنها ستسهم في حل المشكلات الرئيسية في تطبيق الرعاية الصحية. في عام 2017، ابتكر العلماء روبوتات نانوية استهدفت الخلايا السرطانية الحالية ومهاجمتها وقتلها. هذا العام 2020، صمَّم مجموعة من الباحثين روبوتًا نانويًّا يتكون من أجزاء من الحمض النووي، وهو قادر على تدمير خيوط الحمض النووي الريبي المُسبِّبة للأمراض. قام Elon Musk، الرئيس التنفيذي

لشـركة Tesla بالفعـل بـزرع جهـاز فـي خنزيـر وأظهـر فـي الصـورة التـي تـمَّ التقاطهـا فـي أغسـطس 2020، أن الخنزيـر كـان بصـحة جيـدة وكـان قـادرًا علـى قـراءة نشـاط دمـاغ الخنزيـر لاسلكيًّا.

وسوف يسهم ذلك في القيم الاقتصادية والسياسية، ويؤدي إلى خلق فرص عمل في العديد من القطاعات. الأهم من ذلك في البحث والهندسة والتكنولوجيا.

وبنظرة مركَّزة، نجد أن التكنولوجيا الناشئة للروبوتات النانوية تتوافق مع رؤية المملكة لعام 2030. تهدف الرؤية إلى تطوير البنية التحتية الرقمية لأنها تعتبر عاملاً أساسيًّا في بناء الأنشطة الصناعية المتقدّمة. وتلعب البنية التحتية الرقمية دورًا رئيسيًّا في جذب الاستثمار الدولي وتحسين المنافسة الاقتصادية. أدَّى هذا الدافع إلى زيادة الطلب على التخصصات والهندسة وكذلك خلق فرص للمهندسين.

تقوم جامعة تكنولوجيا الأعمال بتهيئة وإعداد خريجينا لتلبية احتياجات السوق، والتي تتماشى أيضًا مع رؤية المملكة 2030. وتعمل الجامعة على تعزيز الهوية الوطنية من خلال مخرجات التعلُّم لقيادة الأفراد نحو النجاح وتشكيل جيل يتماشى مع القيمة الاقتصادية والسياسية للمملكة. ونحن نُركِّز بدقة على تحسين نتائج التعلُّم لطلابنا لخلق الخريجين في ظل مجتمع نابض بالحياة.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: تقنيات المستقبل: تنبؤات لعالمنا في عام 2050، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/Y4I36vPM0j4

2- زبيدة الطيارة: ماهية التقنيات الرقمية - البصرية في الإنسانيات، (في): المؤتمر المنعقد في كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجامعة اللبنانية، الفرع الرابع، 2016.

3- العمل عن بُعد والدوام المرن.. إنتاجية بسعادة وبوابة لوظائف جديدة، 2020/3/9، متاح على الموقع الإلكتروني:

https://www.albayan.ae

4- المنصة الرقمية الذكية (كشاف): روبوتات النانو، متاحة على الموقع الإلكتروني:

https://www.kachaf.com

5- جمال صبحي حجير: المدن الذكية ودور الابتكار، (في): المنتدى العربي للمدن الذكية، 2019/10/7.

الفصل الثاني
مستقبل العمل: الاحتياجات والإمكانات والفرص

- التوصيات.
- مستقبل العمل والدخل والمساواة بين الجنسين: الاستثمار في المواهب والقدرات "رؤية مستقبلية لما بعد كورونا".
- وظائف المستقبل: التحوُّلات المتوقعة والرفاهية المنشودة.
- متطلبات مواكبة وظائف المستقبل في الواقع السعودي ما بعد جائحة كورونا.
- المهارات المطلوبة لسوق العمل في المستقبل.
- مستقبل ريادة الأعمال والشركات الكبرى.
- الأبعاد الاجتماعية والنفسية للتغيرات في بيئة العمل.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

الإفادة من تجربة جائحة كورونا واستغلالها لبناء مستقبل أعمال عن بُعد تتمتع بالاستدامة ، وتُحقِّق الرفاهية للجميع.
الاستمرار في تطوير منظومة الأنظمة والقوانين، واستحداث التشريعات بما يواكب متغيرات العمل ووظائف المستقبل المتغيرة.
تدريب وتأهيل الموظفين الحاليين في بيئة العمل السعودية لمواكبة التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي.
العمل على تعزيز البعدين الإنساني والاجتماعي في الأعمال المعتمدة على التقنية والابتكار.
الإفادة من المنصات الرقمية في تمكين المرأة وتعزيز مهاراتها لضمان حصتها في سوق العمل الرقمي الجديد، وبما يُحقِّق المساواة ومكافحة التمييز بين الجنسين.
توجيه مزيد من الاهتمام بالقطاعات التي يُنظر إليها باعتبارها قطاعات مولِّدة لوظائف المستقبل، لا سيما المتعلقة بالمعلومات والاتصالات والصناعات التحويلية والتكنولوجيا المتقدمة.
دعم رواد الأعمال في القطاعات المختلفة، بما يسهم في معالجة التحديات التي تواجه مشاريعهم الناشئة، والحفاظ على وظائف الأفراد وركائز معيشتهم وقت الأزمات.

◄ **مستقبل العمل والدخل والمساواة بين الجنسين: الاستثمار في المواهب والقدرات "رؤية مستقبلية لما بعد كورونا".**

العمل لغةً هو الوظيفة والمهنة، أما اصطلاحًا فهو الجهد الجسدي الذي يقوم به الإنسان من أجل تحقيق هدف معين يعود عليه بالنفع. أما عن مستقبل العمل فقد ذكر (جيرمي ريفكن) أن "الطفرة التكنولوجية ستؤدي تدريجيًّا إلى اختفاء اليد العاملة البشرية، ويجب علينا أن نتوقع انتشار البطالة والعوز".

والأمر المؤكَّد على وجه اليقين أن مستقبل العمل سيتغير. في الماضي، كان هناك تفاوت في المهارات والوصول إلى التعليم. وقد أدَّى ذلك إلى تراجع الكثير من الناس، وخلق المزيد من عدم المساواة في الدخل. والمتوقع في المستقبل هو أن الأشخاص الذين لديهم المزيد من حُبِّ العمل والذكاء العاطفي سيكونون قادرين على الازدهار أكثر، وسيتم استبدال المهارات بالآلات. ونحن نرى ذلك بالفعل في الكثير من الوظائف. ويمكن استبدال أي شيء يمكنك القيام به بجهاز الكمبيوتر. ولكن عندما تفكِّر في وظائف المستقبل، فسوف يتعلق الأمر برعاية الأشخاص الذين ستربطهم بالممرضات والتي سترتبط برعاية الأطفال، وستتعلق برعاية المسنين، ولا يمكن استبدال ذلك بآلة أو روبوت. لذلك، من أجل مستقبل العمل والحد من عدم المساواة في الدخل، نحن بحاجة إلى التفكير في مساعدة طلاب اليوم وعمال اليوم وقادة المستقبل لمعرفة المزيد عن إدارتهم العاطفية، لنكون أكثر تعاطفًا مع الآخرين لتوقُّع احتياجات الناس. وهذا من خدمة العملاء والاهتمام بالآخرين، وهذه هي الطريقة التي سيكون لدينا بها مجتمع أكثر إنسانيةً يقلل من عدم تكافؤ الفرص، ولكنه سيقلل أيضًا من عدم المساواة في الدخل؛ لأن هذا شيء يمكن للجميع القيام به. يمكن أن يكونوا أكثر اهتمامًا، ويمكن أن يكونوا أفضل في خدمة العملاء، ويمكن أن يكونوا في موقع خدمة، حيث يؤدي التعاطف إلى الثروة والمهارات.

والمتوقَّع كذلك أن نبدأ في المستقبل في رؤية ارتفاع معدلات البطالة، وقد رأينا بالفعل على الأرجح خلال السنوات العشر الماضية آثار الأزمة المالية العالمية في عام 2008، حيث لم تعُد الكثير من الصناعات، والكثير من فرص العمل، وتمَّ استبدالها بالتكنولوجيا الجديدة؛ لذلك من المرجَّح أن يزداد عدم المساواة. وهذا يُمثِّل مشكلةً من منظور مجتمعي؛ لأن هذا يؤدي إلى الكثير من الأفراد الذين لا يستطيعون الوصول إلى الخدمات. ونرى عدم المساواة من خلال توفير الخدمات العامة على مستوى الدولة، كما أن بعض الدول أفضل من غيرها. لكن تلك الدول هي التي اتبعت حقًّا على مدار الثلاثين عامًا الماضية ذلك النموذج النيوليبرالي لتقليص الخدمات الحكومية. هذا يضيف أيضًا إلى حالات التفاوت نوعًا من عدم المساواة العامة وعدم المساواة الخاصة. وهذا تحدٍ كبير علينا مواجهته.

وبتأمُّل واقع بيئة العمل ما بعد كورونا، يمكن ملاحظة حدوث التحولات التالية:

فقَد نحو **25 مليون** شخص وظائفهم، وهذا العدد يتجاوز مَن فقدوا وظائفهم في الأزمة المالية العالمية **عام 2008**، والذين بلغوا **23 مليون** شخص.

تمثِّل كورونا تهديدًا لمصير **1.6 مليار** عامل في الاقتصاد غير الرسمي حول العالم؛ وهذا الرقم يعادل نحو نصف القوى العاملة العالمية التي تُمثِّل نحو **3 مليارات** نسمة.

مَن سيقون في أعمالهم سيصبح التساؤل حول الأسلوب الذي يؤدون به هذه الأعمال في المستقبل.

إنَّ أزمة جائحة كورونا قد تُفقد العالم إجمالي ساعات عمل تعادل نحو **160 مليون** وظيفة بدوام كامل.

والواقع أن أزمة كورونا كان لها انعكاسات عديدة على بيئة العمل بجانب فقدان البعض لوظائفهم؛ حيث أصبح العمل عن بُعد خيارًا للكثيرين خصوصًا بعد التدريب العملي الذي عشناه مع هذه الجائحة. كما أنَّ الأزمة تركت الناس يفكِّرون في البرامج التي تكفل إدارة الحياة اليومية، وأصبح العمل عن بُعد هو الوضع الطبيعي الجديد. وفي أحيان عديدة، كانت جودة العمل من المنزل مرتفعة الإنتاج، وربما يكون ذلك جانبًا من وظائف المستقبل.

أيضًا، أصبحت بيئة العمل بعد جائحة كورونا تقتضي الاستثمار في المواهب والقدرات؛ حيث يُعرف الموهوب بأنه الفرد الذي يملك استعدادًا فطريًّا وتصقله البيئة الملائمة، وتتمثَّل هنا في بيئة العمل الجاذبة والمهيَّأة للإفادة من الموهوبين، وتوظيف طاقاتهم بالشكل الأمثل.

لكن مستقبل العمل ما بعد كورونا ينطوي على تحديات اجتماعية وإدارية عديدة، منها:

1- تنظيم علاقات العمل بين الأطراف.
2- منظومة تشريعية وتنظيمية جديدة.
3- الأثر على العلاقات العمالية والتنظيم النقابي.
4- إنشاء وزارات أو هيئات للذكاء الاصطناعي.
5- تخصيص ميزانيات للتحوُّل في العمل الجديد.
6- قوانين وأنظمة للتطوير في الذكاء الاصطناعي.

ومن ناحية أخرى، فإن جائحة كوفيد-19 تُمثِّل فرصةً مناسبةً جدًّا لإعادة تنظيم مستقبل الأعمال عن بُعد، كما تمثل في الوقت ذاته فرصةً لتحقيق قدر كبير من تكافؤ الفرص فيما يتعلق بالوظائف وبأدوار الجنسين حتى على مستوى المسؤوليات الأسرية. والأزمة الحالية تمثِّل بالفعل وقتًا مهمًّا للتعامل مع المساواة بين الجنسين، من حيث الأدوار والمسؤوليات، وإلا فإن المزيد من النساء سيتسربن من القوى العاملة. إنها أيضًا فرصة رائعة للشركات لتقول مَن هو الأكثر إنتاجيةً، فلنعوضه بالتساوي، بغض النظر عن جنسه. لأننا إذا لم نأتِ إلى المكتب، وإذا لم نُعطِ نفس القدر من المظهر الجسدي ووقت المواجهة، فنحن لا نعرف مَن هو الجنس، فنحن نعرف الاسم فقط. لذلك، هذا هو الوقت حيث يمكننا القول، تقنيًّا، هل يجب أن نُعوِّض هذين الشخصين بالتساوي، لأنهما يؤديان نفس المسؤوليات؟ إنهم منتجون بنفس القدر. إنهم يؤدون عملهم، ويستحقون نفس الأجر. لذا، من منظور عدم المساواة في الدخل، ومن منظور الأدوار والمسؤولية، يمكننا استخدام هذا الوباء لعمل المزيد من أجل المساواة بين الجنسين.

◄ **وظائف المستقبل: التحولات المتوقعة والرفاهية المنشودة.**

يشير مفهوم وظائف المستقبل في هذا السياق إلى "الوظائف التي تستجيب للمتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والتقنية، وتتواكب مع الرؤية السعودية 2030 بهدف تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة وقدرة إنتاجية وتنافسية عالية وتوليد فرص عمل جديدة".

ومن أبرز الوظائف المتوقع ازدياد الطلب عليها في المستقبل وظائف: أمن المعلومات، والذكاء الاصطناعي، والمهن التي لها علاقة بالأمن السيبراني، والمهن المتصلة بالبيانات وتحليلها، وإدارة المتاجر الافتراضية، وهندسة الطاقة البديلة والمتجدِّدة والألواح الضوئية الشمسية، وتصميم وصيانة وتطوير الروبوتات، وبناء وتصميم البرامج والتطبيقات الرقمية.

ومن أبرز القطاعات التي ستخلق وظائف نتيجة التحولات المستقبلية: القطاعات الحكومية المرتبطة ببرامج الرؤية 2030، وقطاع الاتصالات وتقنية المعلومات، وقطاع البنوك والكيانات المالية والمصرفية، وقطاع المواصلات فيما يخصُّ أنظمة التنقل الذكي، وقطاع السياحة والترفيه.

ونتيجة للتحول الاقتصادي نحو استخدام آليات السوق وثورة الاتصالات التكنولوجية المتلاحقة، والاتجاه نحو زيادة القدرة التنافسية بين المؤسسات والمنشآت الإنتاجية والخدمية؛ ظهر المجال أمام اقتصاد العمل الحر بأبعاده المختلفة، نظرًا للاعتماد المتزايد والمتوقَّع مستقبلاً عليه بأنماطه المتنوعة والتي تتضمن أنماطًا، من أبرزها العمل عن بعد والعمل المرن.

أيضًا، فثمة نموذج للعمل في المستقبل يسمح بتغيير أماكن العمل إلى أماكن ترفيهية بمساحات مفتوحة للاستخدام المشترك، وزيادة فعالية وأداء الموظف من جهات مختلفة، واستخدام نظام ذكي لبرمجة تلك الأماكن للتغيير والتعديل حسب الحاجة العملية لها وحسب إمكانيات الموظف، وهو نظام من إنتاج شركة HTC.

وفي الواقع، فإن العمل عن بُعد والعمل المرن يسهمان في تحقيق الرفاه الوظيفي، وتحسين بيئة العمل، وزيادة إنتاجية الموظف، وتقليل حالات التأخُّر عن الدوام، إلى جانب توسيع مجموعة المواهب، وتعزيز العلاقات الأسرية من خلال تحسين التوازن بين العمل والحياة العائلية، فضلاً عن توفير النفقات للموظفين والمؤسسات وتقليل الازدحام المروري.

كذلك يُلاحظ أن الفجوة الرقمية تنعكس على تلبية متطلبات العمل عن بُعد؛ فبينما يستمتع العالم بالإنترنت، فإن هناك في المقابل 5% آخرين لا يستطيعون الوصول إلى الثروة التقنية، وهو ما يُجسِّد الفجوة الرقمية التي نعيشها خاصة مع أزمة كورونا. وبالطبع، فإن تأثُّر كفاءة الإنترنت يؤثر على قدرة الجميع في مختلف المناطق الجغرافية على العمل عن بُعد بذات الدرجة.

وبصفة عامة، قد يتم تفكيك الكثير من الوظائف وفقدانها في المستقبل بفضل الذكاء الاصطناعي. ولكن في الوقت نفسه، سيكون هناك الكثير من فرص العمل الجديدة التي ستفتح والتي ستعوِّض نوعًا ما عن فقدان الوظيفة.

ويصبح من الضروري في ظل ذلك أن نتقبل التغيير التكنولوجي، الذي لن يتوقف أبدًا، وعلينا أن نستثمره بشكل إيجابي خاصة فيما يرتبط بتوفير مستوى معيشي لائق للناس. ولكن في المقابل، علينا أيضًا التعامل مع قضايا مثل الفجوة الرقمية كتحدٍ. وبالإشارة إلى مثال نيوزيلندا، نجد أنه في القطاع المصرفي والمالي، فإن الذكاء الاصطناعي والقدرة على الاتصال بالإنترنت والدردشة يساعد فئات كثيرة على التعامل مع بعض القضايا الأساسية، ولكن هناك على الجانب الآخر الكثير من كبار السن ممَّن لا يستطيعون فعل هذا؛ نظرًا لأنه لا يتوافر لديهم القدرة على الوصول إلى الإنترنت بالطريقة التي يفعلها غالبية الناس. وقد أتوا من زمن يذهبون فيه إلى بنكهم المحلي وإيداع شيك أو دفع فاتورة عن طريق الحضور البدني للبنك، إنه أمرٌ صعب للغاية. لذلك، تُرك الكثير منهم في تخلُّف؛ حيث يشهدون فراغًا في الخدمات مع انسحاب البنوك من بعض المناطق؛ لأن البنوك تدرك في الواقع أنها لا تحتاج إلى إنفاق كل الأموال من خلال فتح أماكن حيث لا يوجد لديها قدر كبير من الزبائن. وكل شيء بدأ يتحول إلى أن يكون مركزيًّا. ويتم استخدام التكنولوجيا أكثر من ذلك بكثير؛ لذا فإن كيفية تعاملنا مع تلك الفجوة الرقمية من حيث تقديم الخدمة أمر مهم للغاية. وهناك طُرق

للتغلب على ذلك؛ بمعنى أن الإدارة أو المجالس المحلية يمكن أن تبدأ في توحيد الخدمات أيضًا. لذلك، لا يزال لدى الناس مكان يذهبون إليه. أيضًا، كمثال آخر يمكن التطرق إليه، ما تم في نيوزيلندا عام 2019، حيث تمَّ الإعلان عن أول ميزانية رفاهية في العالم، وعندما أصدرت الحكومة ميزانيتها في هذا العام أعطت أولوية للرفاهية. لذلك، عندما يتقدَّم الوزراء في عطاءات الميزانية، عليهم في الواقع أن يوضِّحوا ما هي نتيجة هذا الإنفاق؛ فالأمر لا يتعلق فقط ببناء بعض الطرق، أو استثمار الأموال في الدفاع، أو تمديد بعض الأنابيب، أو بناء بعض المدارس الجديدة؛ فهذه أشياء فعلية يجب فعلُها، ولكن الأهم ما هي النتائج الإيجابية التي ستأتي من ذلك؟ وهذه الطريقة تحاول النظر إلى الكيفية التي تنفق بها الحكومة الأموال أيضًا لتحقيق الرفاهية للمجتمعات المعنية ولأفرادها. وفي ظل تسارع التكنولوجيا، يجب أن نتبنَّى مثل تلك الرؤية؛ لكننا بحاجة كذلك إلى التفكير مليًّا في الأشخاص الذين قد يتخلفون عن الركب، إذا لم ننتبه إليهم.

◄ متطلبات مواكبة وظائف المستقبل في الواقع السعودي ما بعد جائحة كورونا.

يُلاحظ أن زيادة إنتاجية العاملين عن بعد تعتمد على عوامل، منها اختيار الوظائف المناسبة التي تتلاءم مع طبيعة العمل عن بعد، وكذلك وضع ضوابط محددة لتجربة العمل عن بعد، وتوسُّع مساهمة القطاع الخاص فيها، والاستفادة من التجارب العالمية الناجحة في هذا المجال، فضلاً عن الحاجة إلى تدريب الموظفين العاملين عن بُعد لضمان جودة عملهم، جنبًا إلى جنب مع توفير الأدوات والأنظمة اللازمة لإنجاح تجربة العمل عن بُعد.

ومن المقترحات التي تكشف عنها الدراسات العلمية لمواكبة وظائف المستقبل في الواقع السعودي ما يلي:

1- تنمية روح المبادرة وريادة الأعمال.
2- توأمة الجامعات السعودية مع الجامعات التكنولوجية المتقدِّمة لمواكبة التغير التكنولوجي.
3- استحداث جامعات تطبيقية لتنمية قدرات الطلاب الفنية والتقنية.
4- استخدام طرق تدريس مبتكرة تكنولوجيًّا.
5- الانفتاح على القرى الذكية حول العالم وأودية السيليكون عن طريق الزيارات الافتراضية.
6- استخدام نماذج المحاكاة للتعرُّف على التكنولوجيا الحديثة، مثل: الروبوتات والذكاء الاصطناعي.
7- تركيز الابتعاث على التخصصات النوعية.
8- وجود برامج تعليمية مكثَّفة حسب احتياج القطاعات الاقتصادية بشهادات جامعية معتمدة.
9- استحداث منشآت تعليم وتدريب جديدة تواكب مجالات العمل الجديدة.

◄ المهارات المطلوبة لسوق العمل في المستقبل.

في الوقت الذي يتزايد الاعتماد في المستقبل على التكنولوجيا لإنجاز المهام الروتينية، سيكون الموظفون بحاجة إلى الارتقاء بقدراتهم ومهاراتهم والتكيُّف بسرعة أكبر مع هذه المتغيرات.

وستتوقع الشركات الجديدة من الناس أن يتعلموا مهارات وظائف المستقبل بمعدل أسرع. لذلك، إذا كنا لا نعرف كيف نتعلم أو نتعلم بأنفسنا، فسوف نعاني. وفي هذا الإطار، فإن كبار السن سيكافحون من أجل تعلُّم كيفية التفاعل مع الأنظمة الآلية باستخدام الذكاء الاصطناعي. إن تعلُّم كيفية التعلُّم هو مهارة مهمة حقًّا يجب على الجميع تعلُّمها.

وتتضمن أبرز المهارات المطلوب توافرها في المشتغلين بوظائف المستقبل مهارات أساسية، منها المهارات المتعلقة بكلٍّ من:

- إدارة وتحليل البيانات.
- الابتكار التقني.
- العصف الذهني والقدرة على توليد الأفكار.
- التفكير الإبداعي.
- إدارة الوقت.
- إدارة المهام.
- إدارة الأولويات.
- إدارة الحشود.
- القدرة على التواصل والتخاطب.
- المهارات المرتبطة بالأمن السيبراني.
- القدرة على إيجاد حلول مبتكرة للمشاكل المعقدة.

والمؤكد أن الثورة الصناعية الرابعة والظروف الجديدة ما بعد جائحة كورونا تفرض واقعًا جديدًا مليئًا بالفرص والتحديات والمهارات الجديدة؛ فمن جهة، ستوفر أنواعًا جديدة من الوظائف لم تكن موجودةً في السابق، وفي الوقت نفسه ستقضي على العديد من الوظائف التقليدية، وهو ما يتطلب التوجُّه نحو اكتساب مهارات جديدة تقتضيها تحديات المستقبل، والتطور التكنولوجي الهائل الذي يشهده العالم دون انقطاع.

ومن الواضح أن محو الأمية الرقمية يعَدُّ تحديًا مستقبليًّا بالغَ الأهمية ينعكس على بيئة العمل؛ نظرًا لأنَّ معظم الشركات تقوم بإدخال تقنيات الواقع الافتراضي، والذكاء الاصطناعي والواقع المعزز في مكان العمل، ويصبح موظفوها ملزمين بتعلُّمها وإلا أصبحوا مهددين بفقدان وظائفهم، وبالتأكيد فإن أفراد المجتمع بحاجة إلى نوع من المعرفة بهذه التقنيات للتعامل معها.

◄ مستقبل ريادة الأعمال والشركات الكبرى.

يشير مفهوم ريادة الأعمال إلى "نشاط متميز نقوم به عندما نقوم بتأسيس الكثير من الأعمال التي تتميز بالتنوع، وكذلك تقديم بعض المخاطرة أثناء ممارسة تلك الأعمال، مع الأَخْذ في الاعتبار أنه أثناء الربح سوف تقوم بمواجهة الكثير من المخاطر، إلا أنك تقوم بتقدير هذه المخاطر التي سوف تترتب على تطوير الأعمال. وقد أصبحت ريادة الأعمال تُشكِّل مكانةً كبيرة من الناحية الاقتصادية في الوقت الحالي وعلى مستوى العالم أجمع، ونظرًا لذلك أصبحت الآن أهمية ريادة الأعمال بالنسبة للمشروعات الاقتصادية هي المصدر الأساسي في الدعم الاقتصادي؛ ولذلك تعمد الدول إلى دعم روَّاد الأعمال لمعرفتهم بالمكانة الكبيرة التي تحتلها ريادة الأعمال للمشروعات الاقتصادية بوجه عام".

ويتعين على رواد الأعمال في المستقبل أن يتمتعوا بالقدرة على التكيُّف وتقبُّل الظروف المتغيرة، واعتماد مناهج جديدة إذا كان عليهم رسم مسار ملائم لبيئة عمل غير واضحة المعالم.

وفيما يخصُّ مستقبل الشركات الكبرى، لم يعُد مناسبًا الاستمرار في محاولة إيجاد الأشخاص المناسبين للقيام بالوظائف المطلوبة دون التأكُّد مما إذا كانت بيئة العمل فيها مناسبةً للحفاظ على الكفاءات. كما أصبحت الشركات بحاجة إلى التأقلم والمرونة لتجاوز الخسائر التي لحقت بها نتيجة لأزمة كورونا التي اجتاحت العالم كافة، في ظل تأثُّر سلاسل الإمداد، والضغوط على التدفقات المالية. أيضًا، أصبح مطلوبًا إدارة الأزمات من جانب هذه الشركات بكفاءة تنحى بها عن المخاطر.

وينبغي على الشركات كذلك توفير الاستجابات المطلوبة لجيل الشباب من خلال الإرشاد وعمليات تطوير الأداء ضمن إطار الممارسة المألوفة في الشركة لكي تتم إدارة توقعاتهم حول التقدم المهني والمكافأة الجوهرية.

كما أن على الشركات في المستقبل فضلاً عن توفير المزايا والفوائد التنافسية، تمهيد الطريق المهني أمام جيل الشباب، وتوفير الفرص لمشاركتهم في اتخاذ القرار، ومنحهم ترتيبات عمل مرنة، وتزويدهم بفرص التطوير المهني المستمر. وتتعاظم أهمية ذلك بالنظر إلى أن العمل عن بُعد بات الوضع الطبيعي الجديد حتى إنه أصبح تفكير الكثير من الشركات والمؤسسات، فالمؤكد أن أزمة جائحة كورونا ستعيد تشكيل منظومة أسواق العمل حول العالم.

◄ الأبعاد الاجتماعية والنفسية للتغيرات في بيئة العمل.

كان من نتيجة جائحة كورونا العديد من التغيرات الملموسة على بيئة العمل خاصة فيما يتعلق باللجوء من جانب العديد من المؤسسات والشركات الحكومية والخاصة للعمل عن بُعد. ويعَدُّ نظام العمل عن بُعد فكرةً حديثة عالميًّا، وقد أثبتت التجارب فعالية هذا النظام إذا تمَّ تطبيقه بالشكل المناسب.

لكن بالرغم من نجاح هذا النظام كمنطلق، فلا بد من الإشارة إلى أنه لا يلائم كلَّ الأشخاص. فمن إيجابيات العمل عن بُعد: مرونة ساعات العمل، وحرية اختيار مكان العمل، وتوفير مصاريف وزمن الذهاب والعودة من العمل، والتخلُّص من مداخلات العمل السلبية، والخروج عن النمطية والروتين؛ فالنمطية قد تقتل الإبداع.

إلا أنه في المقابل، ثمةَ انعكاساتٌ نفسية واجتماعية سلبية نجمت عن التغيرات التي طرأت على بيئة العمل؛ منها ما يخصُّ الأمان الوظيفي، والشعور بالعزلة باعتبار أن الإنسان بطبيعته كائن اجتماعي، وأهمية العلاقات الاجتماعية لا تقتصر فقط على العلاقات العامة وعلاقات العمل، بل إنها تمتدُّ على المنحى النفسي كذلك.

أيضًا، فإنه ونتيجة لتغيُّر بيئة العمل كان أن شعر البعضُ بالإجهاد الذهني والجسدي؛ فعادةً ما يميل الموظف للعمل ساعات دوام متداخلة مع الحياة الشخصية، وهو ما يجعل الموظف عن بُعد عُرضةً للإجهاد الذهني والجسدي.

إنَّ نمط العمل عن بُعد يجعل الفصل بين الحياة الشخصية وحياة العمل أمرًا صعبًا على كثير من الموظفين الجُدد، وخصوصًا أولئك الذين لا يمتلكون خبرةً سابقةً في العمل عن بعد.

يُضاف إلى ما تقدَّم، أنَّ التواصل عن طريق وسائل التواصل التقنية يحجب الكثيرَ من سُبل التواصل البشري الفعَّال كلغة الجسد، والتعابير الوجهية، والمعاني الكلامية؛ مما يؤدي إلى زيادة احتمال سوء الفهم والأفكار السلبية بين أفراد فريق العمل.

أيضًا، فإن التفكير في العمل في المستقبل لا يجب أن يقتصر فقط على مسألة الإنتاجية، بل يجب كذلك أن نُفكِّر في الجوانب الاجتماعية. إننا بحاجة إلى إعادة التفكير فيما يخلق مجتمعًا نابضًا بالحياة، واقتصادًا نابضًا بالحياة، وليس مجرد التمسُّك بمعادلات الأبحاث الاقتصادية التي خرجت من جامعة شيكاغو ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة هارفارد. نحتاج إلى التفكير على نطاق أوسع في الأشياء غير الملموسة، وأحيانًا ما يبدو غير مرئي. نحتاج إلى الكثير من التفكير الإبداعي والابتكاري لفهم كيف نحصل على سُبل عيش ورفاهية أفضل للجميع. عندما لا يكون لدى الناس رفاه داخل أنفسهم أو داخل الأسرة، فإنهم يصبحون متوترين، ولا يكونون عمَّالاً مُنتجين. إنهم لا يساهمون في المجتمع، وترتفع معدلات الجريمة، والعديد من الأشياء السلبية الأخرى.

وفي هذا الإطار، سيكون هناك المزيد من الطلب على الأخصائيين الاجتماعيين أو العاملين في الخطوط الأمامية، وهو أمر مطلوب؛ فثمةَ توقُّع بأن الزيادة في الطلب على الأخصائيين الاجتماعيين ستكون حوالي 16% بحلول عام 2026؛ ما يؤكد الحاجة إلى الاستعداد لمواجهة الانعكاسات الاجتماعية والنفسية المترتبة على التغيرات في بيئة العمل.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: مستقبل العمل: الاحتياجات والإمكانات والفرص (الجزء الأول)، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020:

- الجزء الأول، متاح على الرابط: https://youtu.be/gtQuRTKQp6o
- الجزء الثاني، متاح على الرابط: https://youtu.be/an13MiCl1p4

2- علي مطر: وظائف المستقبل، (في): مجلة صدى الموارد البشرية، الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية، العدد (4)، إبريل 2016.

3- أليكس نيومان: إدارة جيل الشباب، (في): مجلة صدى الموارد البشرية، الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية، العدد (4)، إبريل 2016، ص 24-29.

4- دراسة وظائف المستقبل في المملكة العربية السعودية (د.ت): منتدى الرياض الاقتصادي، الرياض.

5- جيفري تشوا، مارتن ريفز، مايكل شاناهان وروزليندا توريس: القيادة الملهمة استشراف للمستقبل، (في): مجلة صدى الموارد البشرية، الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية، العدد (4)، إبريل 2016، ص ص 38-46.

6- العمل عن بُعد والدوام المرن.. إنتاجية بسعادة وبوابة لوظائف جديدة، 2020/3/9، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.albayan.ae

7- أشرف محمد طه رشوان: دور جامعة أسيوط فرع الوادي الجديد في تنمية ثقافة العمل الحر لدى طلابها كمدخل لحل مشكلة البطالة، (في): مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الأول، مجلد (33)، 2018.

8- سلبيات وإيجابيات العمل عن بعد، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://playbook.hsoub.com

9- البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة: مهارات المستقبل للشباب، متاحة على الموقع الإلكتروني: https://u.ae/ar-AE#/

10- حسن هريدي: أهمية ومفهوم ريادة الأعمال، جريدة أخبار اليوم، القاهرة، الإثنين 12 نوفمبر 2018م.

الفصل الثالث
الاتجاهات الجديدة في الطاقة والمياه

- التوصيات.
- خليط الطاقة - بين التقليدي والمتجدد، وإضاءة على الحلول الذكية.
- دور الابتكار في تحوُّل قطاع الطاقة.
- مستقبل الطاقة: هل يمكننا العيش خارج الشبكة؟
- العلاقة بين المياه والطاقة: رؤية مستقبلية.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

دعم وزارة الطاقة البحث والتطوير في مجال الطاقة البديلة والمتجدِّدة.
تعزيز الاتجاه نحو ترشيد استخدام الطاقة والزيادة في استغلال مصادر الطاقة البديلة، والحفاظ على الموارد الطبيعية من التبدُّد، والتقليل من الملوثات البيئية الناتجة عن توليدها.
تبني فكرة المدن الذكية التي تُحقِّق معايير الاستدامة البيئية بترشيد استهلاك الطاقة وخفض انبعاثات الكربون.
التوسُّع في إعادة استخدام المياه المحلَّاة من الصرف الصحي للأغراض الزراعية، واستخدام التقنيات الحديثة (المفاعل الحيوي اللاهوائي) ذات الكلفة المتدنية في معالجة مياه الصرف الصحي.
تأسيس صندوق لتمويل الابتكارات في مجال تقنيات الطاقات المتجددة والاستدامة في القطاعات ذات العلاقة (الماء، الغذاء، البيئة).
أن تعمل وزارة الطاقة ومدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة على إشراك القطاع الخاص في وضع إستراتيجية وطنية للطاقة المتجددة.
تنظيم وزارة الطاقة لجائزة وطنية لتكريم الحلول الريادية الأكثر ابتكارًا وتميُّزًا في مجال تقنيات الطاقة.

◄ خليط الطاقة بين التقليدي والمتجدد، وإضاءة على الحلول الذكية.

تُعرف الطاقة المتجدّدة بأنها "تلك الطاقة التي تتولَّد بصورة طبيعية ومستديمة، وتتميز بأنها غير ناضبة، ومتوفِّرة في الطبيعة.. فضلاً عن أنها نظيفة لا ينتج عن استخدامها أيُّ تلوث بيئي، وتشمل هذه المصادر الطاقة الشمسية، وكذلك طاقة الرياح، وطاقة المد والجزر، وطاقة التدرُّج الحراري في مياه المحيطات، وطاقة المساقط المائية، وطاقة الحرارة الجوفية".

وتشير الدراسات المتخصّصة إلى أن استخدام الطاقة المتجددة أصبح اليوم "أحدَ الموضوعات نحو الانتقال إلى منظومة طاقة مستدامة. وقد ازداد الاهتمام بتوليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في العالم باعتبارها من عناصر المزيج الوطني للطاقة في معظم الدول، بالنظر لكونها إحدى الغايات الثلاث للهدف السابع حول الطاقة ضمن أهداف خطة التنمية المستدامة 2030 التي اعتمدتها الأمم المتحدة في سبتمبر 2015".

ويشهد قطاعُ الطاقة العالمي العديدَ من المتغيرات السريعة التي تدفع الدول إلى توسيع وتنويع خياراتها من خليط الطاقة وأشكالها، ويأتي في مقدمة هذا الخليط: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية للأغراض السلمية، والتي باتت تفرض نفسها حول العالم كمصادر نظيفة ومنخفضة الكُلفة، تزداد جدواها يومًا بعد يوم مقارنةً بالوقود الأحفوري. كما أن التوجهات العالمية تتجه بوصلتها الآن صوبَ التنمية النظيفة وتقليل الانبعاثات الكربونية للتكيُّف مع التغيُّر المناخي.

وقبل انتشار جائحة كورونا، كان قطاع الطاقة المتجددة يشهد نموًّا مطردًا، ومع أن الجائحة قد أدت إلى تخفيض نمو هذا القطاع في المستقبل القريب على الأقل؛ فإن نقاط القوة الكامنة في مصادر الطاقة المتجددة تظل قويةً وتُعزِّز جدواها الاقتصادية مقارنةً بالوقود الأحفوري على المدى الطويل، خصوصًا مع بقاء التغيُّر المناخي بندًا أساسيًّا على جدول الأعمال الدولي.

◄ أحدث المعلومات الجيوستراتيجية

دخلت الحكومة اللبنانية مؤخراً في حوار مباشر مع إسرائيل لترسيم الحدود المشتركة. ليس للبنان أي شكل من العلاقات مع إسرائيل، وهناك مستوى عالٍ من الأعمال العدائية بين الطرفين. لكن اتفق كلاهما عن طيب خاطر على الدخول في مفاوضات تحت رعاية الإدارة الأمريكية.

هذه المفاوضات لا تأخذ بعين الاعتبار المناطق المتنازع عليها، مثل مزارع شبعا. فحقيقة الأمر هي أن هذه الحوارات مدفوعة بالطاقة، وتعتزم تحديد الحدود البحرية (فقط وبشكل قاطع) وليس لها علاقة بالحدود البرية، ولاستغلال حقول الغاز من قبل الإسرائيليين.

تعود محاولات بدء محادثات بين لبنان وإسرائيل إلى سنوات عديدة مضت. في الواقع، أرسلت الإدارات الأمريكية المتعاقبة العديد من المبعوثين الخاصين إلى المنطقة في محاولة لوضع اللمسات الأخيرة على خريطة الطاقة. وعلى ما يبدو، وعلى الرغم من الصعوبات التي جرى الحديث عنها في الحوارات، بدأت الأمور تسير قدمًا الآن، والتساؤل المطروح: لماذا يحدث هذا؟

تعتقد الولايات المتحدة أن حلاً مبكرًا لخريطة الطاقة في شرق المتوسط سيؤدي إلى تحسين الأمن بالإضافة إلى الآفاق التي ستؤدي إلى تحسين الاقتصاد الإسرائيلي، وهو أسلوب يأخذ مصلحة جانب واحد فعليًّا.

يوفر هذا مؤشرًا جيدًا جدًا لحقيقة نميل إلى التغاضي عنها. بمعنى آخر، هي أن أهمية الطاقة تفوق السياسة. وحتى إذا كانت الدول في حالة اضطراب عمليًا، يمكنك الاستمرار في خلافاتك وعلاقاتك غير الطبيعية للغاية، بينما يظل التعاون في مجال الطاقة مستمرًا على قدم وساق.

مثال آخر، على الرغم من الخلاف القطري الإماراتي؛ إلا أن صادرات الغاز القطري إلى الإمارات لا تزال تحدث عند المستويات الطبيعية. وهذا دليل واضح على أن الطاقة تتجاوز السياسة وتتغلب عليها. فالواقع أن الإمارات العربية المتحدة رغم اكتشافاتها الهائلة الحالية للغاز الطبيعي، إلا أنها تظل ملتزمة باستيراد الغاز من قطر حتى 2032 بما يشكل ثلث احتياجات الإمارات من الغاز.

وبالعودة إلى سياق البحر الأبيض المتوسط، يَعِدُ الطرف الشرقي للبحر الأبيض المتوسط بامتلاك موارد غاز طبيعي غير مسبوقة، ربما تكون واحدة من أكبر احتياطيات الغاز المؤكدة في العالم. بموجب الخارطة، تستثمر إسرائيل بشكل كبير في حقول الغاز لديها، وسيكون للبنان حصة رائعة، وكذلك قبرص التركية، وقبرص اليونانية لديهما أيضًا حصصهما، ويشارك المصريون بشكل كبير في عمليات الحفر بحثًا عن النفط، والحديث هنا بشكل أدق عن مكامن النفط العميقة. وبموجب هذا التصور، أي تصور غاز المتوسط، نجد أن الحفريات الإسرائيلية في شرق المتوسط قريبة جدًّا من شواطئ غزة. وهذا ما أطلق عليه اسم غاز غزة. ستكون غزة المستفيد الرئيسي من موارد الغاز. قد يوفر غاز غزة مستقبلاً واعدًا للفلسطينيين. ومع ذلك، يتم حالياً استغلال معظم غاز غزة من قبل إسرائيل، القوة المحتلة والمشرف الفعلي على الشواطئ الفلسطينية.

وبالتركيز على عنصر مهم آخر من مزيج الطاقة في منطقتنا، وهو الطاقة النووية. تفكر العديد من البلدان في الشرق الأوسط - أو - أيدت بالفعل الطاقة النووية كعنصر أساسي في مزيج الطاقة لديها. فقد كانت الإمارات العربية أول دولة عربية تشغل منشأة للطاقة النووية، لكنها لم تعد مهتمة بتدشين مشروعات أكبر. إلا أنه يجب الاعتراف أن الخيار النووي ليس سهلاً، بل هو خيار صعب ومستنزف. وبدراسة الوضع، نجد أن كلاًّ من إيران والسعودية لديهما الإمكانات اللازمة بالنسبة للطاقة النووية. كما أن الصينيين يستثمرون في التنقيب عن خام اليورانيوم في شمال السعودية في تل أصفر. ومع ذلك، ثبت أن الطاقة النووية خيار مكلف للغاية وستجد العديد من البلدان نفسها في وضع يمكنها من ترتيب وضعها المالي الخاص. على سبيل المثال، إيران، التي نجحت في مزج برنامجها النووي بهويتها الوطنية، تفتح الآن الباب أمام المستثمرين الأجانب، وهي خطوة غير مسبوقة. كما تدرس مصر والأردن وتركيا تقديم امتيازات سيادية لمزودي التكنولوجيا النووية.

◄ نماذج تمويل الطاقة النووية؛ -ACSIS ©مشروع بحث ستانتون

يعتبر النظر في ترتيبات التمويل الخارجي تعهدًا محفوفًا بالمخاطر قد يعرض أي دولة للخطر، مما يسمح لنفسها بأن تصبح تحت تصرف المستثمرين النوويين؛ هذا شكل جديد من أشكال الاستعمار التكنولوجي. فاليوم، تعد روسيا والصين وكوريا (التي تستخدم براءات اختراع معتمدة من الولايات المتحدة) المزودين الجدد للتكنولوجيا النووية الصاعدة الذين يسعون إلى الحصول على هيمنة إضافية في منطقة الشرق الأوسط.

قد يكون اللجوء إلى الطاقة المتجددة أقل تكلفة وأقل خطورة وأقل إشكالية. فالطاقة المتجددة لا يترتب عليها أي التزامات من جانب الدولة، سواء كانت مالية أو سيادية. وفي حين أن الطاقة المتجددة ميسورة التكلفة وصديقة للبيئة، فإن العقد القادم سيدفع الشرق الأوسط إلى الاعتماد بشكل متزايد على موارد الغاز الطبيعي.

إن الخارطة الجديدة التي يجري تشكيلها في الشرق الأوسط، تظهر مصلحة من يتم التحكم بحدودها بشكل أو بآخر. لذا تبحث العديد من البلدان في الشرق الأوسط، بما في ذلك مصر وإيران وتركيا، وكذلك الأردن بشكل أساسي عن مستثمرين يأتون وينضمون لتمويل هذه المشاريع. ومؤخراً أعلن مدير الوكالة الإيرانية للطاقة الذرية عن فتح المجال للاستثمار الدولي في البرنامج النووي الإيراني. إذا كان هذا صحيحًا، فسيكون هذا تحولاً كبيرًا في السياسة الرسمية الإيرانية.

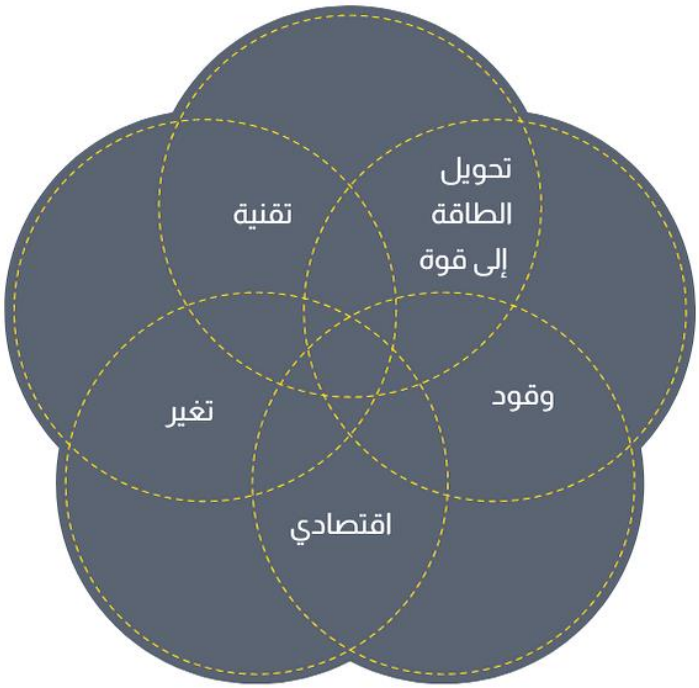
الخلاصة إن الطاقة النووية مكلفة للغاية. لذا فإن الطاقة المتجددة هي التي تسود الآن. لديك خيار اللجوء إلى الطاقة النووية. وهذا يمكن أن يعرض سيادتك للخطر، وتحتاج إلى توفير الكثير من المال الذي نكون بأمس الحاجة إليه في الوقت الحاضر وسط جائحة كورونا مقابل مشاركة القطاع الخاص، الذي يعتمد بشكل أساسي على الطاقة الشمسية بسرعة أكبر وخطورة أقل مع تنازلات محدودة يتم تقديمها في النطاق المحلي.

وفي هذا الإطار فقد أطلقت السعودية البرنامج الوطني للطاقة المتجددة، والذي يعتبر مبادرة استراتيجية تنضوي تحت مظلة رؤية 2030 وبرنامج التحول الوطني، ويهدف البرنامج إلى الزيادة المستدامة لحصة الطاقة المتجددة من إجمالي مصادر الطاقة في المملكة للوصول إلى 9.5 جيجاواط بحلول العام 2030، أي ما يعادل 10% من إجمالي إنتاج المملكة من الطاقة. ومن المتوقع أن يبلغ حجم الاستثمارات في مشاريع البرنامج حوالي 59 مليار ريال سعودي.

◄ دور الابتكار في تحوُّل قطاع الطاقة.

خلص تقرير من إعداد جامعة كامبريدج وشركة برايس ووترهاوس كوبرز، حول تمويل مستقبل الطاقة والفرصة المتاحة أمام قطاع الخدمات المالية في منطقة الخليج إلى "أن سعي العالم وراء مصادر الطاقة مستمر في النمو، وبالتالي فإن تلبية الطلب على الطاقة سوف يُشكِّل تحديًا حقيقيًّا في المستقبل؛ فالتطوير السريع لدول مجلس التعاون الخليجي يعني أننا جزءٌ من المشهد العالمي المتغير، كما أن الطلب على الطاقة - والذي من المتوقَّع أن يتضاعف ثلاث مرات خلال الخمس عشرة سنة المقبلة - سوف يتجاوز بشكل كبير المعروض حاليًّا. ولسدِّ تلك الفجوة، يجب ضخُّ استثمارات هائلة في مشاريع من شأنها توفير قدرات إضافية لتوليد الطاقة وتحسين كفاءة استخدامنا لها".

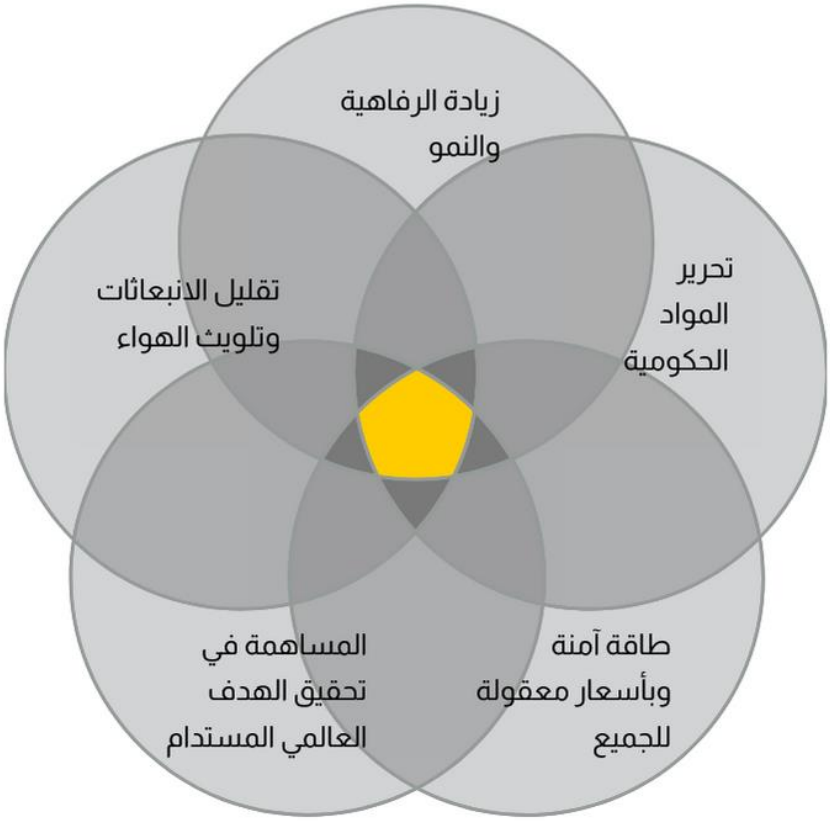
مالمقصود بتحول الطاقة؟



اعتبارًا من اليوم، يمكننا القول إن هناك حوالي 940 مليون إنسان على الأرض بدون كهرباء. وهذا يعني أن هؤلاء الناس يعيشون في فقر، ويعانون من مشكلات في التعليم والتوظيف والصحة، كما أنهم يعيشون في حرمان من التقنيات، وليس لديهم أيضًا حتى إمكانية الوصول إلى مياه الشرب. هذه مشكلة كبيرة على كوكبنا، والتي تبرز أمام العالم أجمع للتوصل إلى حلٍّ لهذه المشكلة، وإيجاد حلول للتعاون لإحداث تغيير في حياة هؤلاء الناس.

لذا، فإن التغيير أو انتقال الطاقة هو تغيير داخل النظام الحالي، وهذا يشمل تغيير الوقود. نحن ننتقل من الفحم والنفط والطاقة النووية إلى مورد آخر، فنحن ننتقل إلى المزيد من المصادر المتجددة ضمن مزيج الطاقة، الذي يُمثِّل الآنَ حوالي 19% من الطاقة المتجددة. علاوة على ذلك، فثمة توقُّع بارتفاع نسبة المساهمة في المستقبل القريب لتُحقِّق حوالي 50% من مزيج الطاقة حول العالم. أيضًا، يعتبر ذلك تغيُّرًا في التكنولوجيا. ويمكننا أن نرى الآن أن هناك العديد من الأسباب التي أدت إلى ظهور تقنيات مثل السيارات الكهربائية، والمتوقع أيضًا أن تستحوذ السيارة الكهربائية على نصف أسطول العالم بحلول عام 2042؛ لذلك يعتبر هذا تحوُّلاً ضمن التكنولوجيا.

لماذا التحول في الطاقة



ومن المتوقَّع أيضًا أن تتغلب طاقة الرياح على الطاقة المائية بحلول عام 2031 من خلال تقدُّم التكنولوجيا والاستثمارات في التكنولوجيا. لذلك، يعتبر هذا أيضًا بمثابة تغيير يشمل البنية التحتية وفي المولدات في منشآت الطاقة أيضًا، وتغيُّر في النظام الاقتصادي، وتغيُّر في السياسات. لذلك، يتجه المزيد والمزيد من الاقتصاد نحو تنويع موارده. لقد رأينا العديدَ من السياسات مثل التعرفة الجمركية الاتحادية لتمكين الطاقة المتجددة من الصعود. وأيضًا، هناك الكثير من السياسات الخاصة بأسواق الحصة السوقية، والتي تُشكِّل اتجاهًا جديدًا في قطاع الطاقة.

الآن، لماذا نتجه نحو التحوُّل في الطاقة، هناك العديد من الأسباب التي قد تُشجِّعنا على التحوُّل في الطاقة؛ وأولها هو الموارد الحكومية، على سبيل المثال، دولة مثل المملكة العربية السعودية، وهي أكبر منتج للنفط، يجب ألا تعتمد فقط على هذا المصدر؛ بل يجب دمج المزيد من الطاقة المتجددة أيضًا، ويجب أن تأخذ في الحسبان الطاقة النووية كحلٍّ. وقد رأينا أن هذا يحدث بالفعل الآن، ضمن رؤية 2030 في قطاع الطاقة. أيضًا، في البلدان الأخرى التي ليس لديها أي موارد للوقود الأحفوري، يجب ألا تعتمد على استيراد جميع الطاقة من الخارج، ويجب عليها أن تعتاد على ما لديها من موارد مجانية، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. والسبب الثاني هو

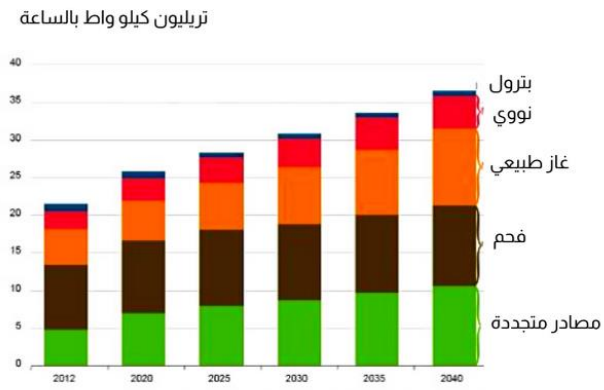
تأمين طاقة بأسعار معقولة للجميع؛ فالتحوُّل في الطاقة سيوفِّر لنا المزيدَ من الحلول والتقنيات التي تساعد على ربط المزيد من الأشخاص وجلب التكنولوجيا والاتصالات. أما السبب الثالث فيتعلق بالمساهمة في الأهداف المستدامة، حيث أصبح من الضروري للغاية أن تتعاون جميع الجهات أو البلدان معًا. وذلك يشمل الحكومات والشركات والمؤسسات العامة والخاصة، للتعاون لتحقيق هدف الطاقة المستدامة. كما أن تحوُّل الطاقة يساعد على تقليل الانبعاثات وتلوُّث الهواء لمعالجة مشكلة انبعاث الغازات والاحتباس الحراري. كما أن التحوُّل يزيد رفاهية الأمم وتطوُّرها، ويجب أن يُوفِّر المزيدَ من فرص العمل ونَقْل المعرفة.

الابتكار من أجل تحول قطاع الطاقة

source:IRENA.All rights reserved6

إذا نظرنا إلى توليد الكهرباء في الشكل التالي من عام 2012 حتى عام 2045، يمكننا أن نتبين الوضع الذي نحنُ فيه الآن عام 2021، هناك توليد للكهرباء يبلغ حوالي 26 تريليون كيلو واط في الساعة، وهذا الرقم يتزايد بمرور الوقت بسبب الطلب المتزايد سنويًّا.

إجمالي توليد الكهرباء في العالم 2012 - 2040

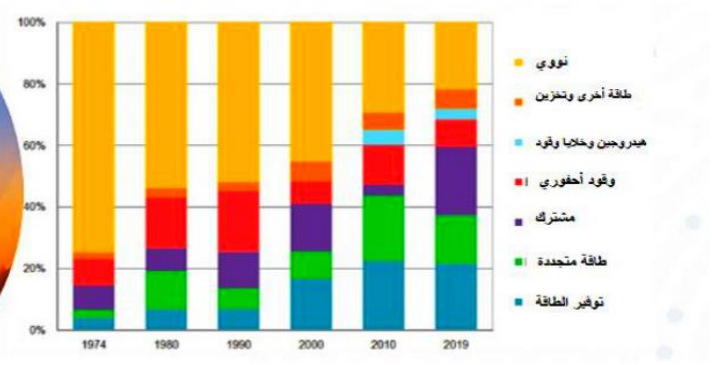


المصدر: وكالة الطاقة الدولية. جميع الحقوق محفوظة

والواقع أن الطاقة المتجددة آخذةٌ في الظهور، وهي تزداد بشكل ثابت؛ مما يعطينا مؤشرًا جيدًا بشأن مشاركة الموارد المتجددة في المستقبل. أيضًا، ما زلنا نرى الفحم والغاز الطبيعي يضيفان مساهمة كبيرة، وما زلنا نعتمد عليهما في المستقبل. ويجب أن نعرف أنه نظرًا لأنها موارد موثوقة ورخيصة الثمن؛ فإننا سنعتمد عليها، إلا في حالة ظهور - على سبيل المثال - تقدُّم كبير في تخزين الطاقة، مما سيمكِّن من استخدام المزيد من الطاقة المتجددة داخل نظامنا.

والتساؤل المُلِحّ هنا: ما علاقة الابتكار بتحول الطاقة؟ في الحقيقة، يعمل الابتكار على تمكين التحول في الطاقة، ويشمل هذا الابتكارات والسياسات واللوائح، وتمكين البنية التحتية، والمبادرة، وتصميم السوق والأدوات المالية، ونموذج الأعمال للطاقة المتجددة. وأخيرًا، فإن الابتكار التكنولوجي الذي يهمنا هو دور مراكز البحث والتطوير والجامعات والحكومات والشركات في العمل على إيجاد الحلول. ويجب أن تُمكِّن الحلول من استخدام هذه الموارد، كما أنها تُقلِّل من تكلفة هذه التقنيات. لذا، يمكننا استخدام أو تسهيل المزيد من هذه الموارد.

تطور إجمالي البحث والتطوير في مجال الطاقة العامة للوكالة الطاقة الدولية من خلال التقنية

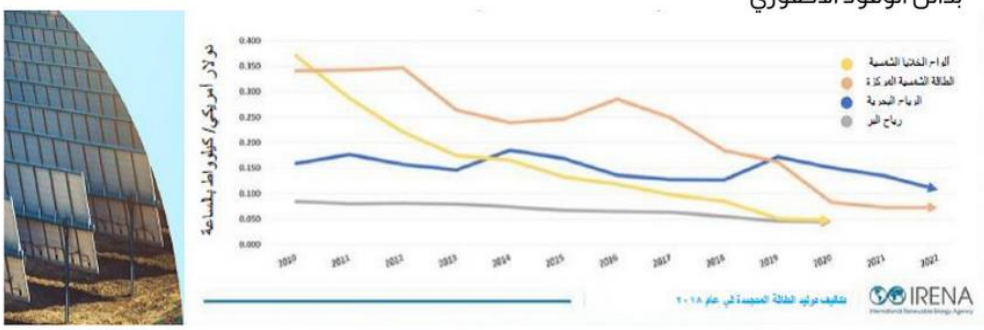


المصدر: وكالة الطاقة الدولية. جميع الحقوق محفوظة

بمراجعة إجمالي الطاقة العامة للبحث والتطوير عن طريق التكنولوجيا منذ عام 1974، يمكننا أن نرى أن الطاقة النووية كانت تُمثِّل حوالي 75% في ذلك الوقت، وقد تمَّ توجيه الكثير من البحث والاستثمار لتطوير هذه التكنولوجيا. ولكن بدأنا نرى الطاقة المتجددة بحلول عام 2010. وفي عام 2019، كان هناك استثمار ضخم لدعم البحث، والاستثمار، والتكنولوجيا والحلول المبتكرة، التي يمكن أن تكون مبدعةً. ويمكننا أن نرى أن التوفير في الطاقة أصبح أمرًا بالغ الأهمية، ولا يزال أساسيًّا، وهو مهم جدًّا أو عامل مساعد في تحول الطاقة. وكذلك نرى أن الهيدروجين قد بدأ في الظهور، وكذلك حلول تخزين الطاقة بدأت بالظهور في آخر 10 إلى 15 عامًا، ونتوقع أن يتزايد معدل الاستثمارات في الهيدروجين وتخزين الطاقة، فضلاً عن توفير الطاقة في المستقبل القريب.

ماذا كان تأثير البحث؟ وماذا كان تأثير الحلول المبتكرة؟ يمكن أن نرى في الشكل التالي في السنوات العشر الماضية، أسعارَ بعض أهم مصادر الطاقة المتجددة، وهي الطاقة الشمسية الكهروضوئية، والطاقة الشمسية، والطاقة الشمسية المركَّزة والرياح البحرية. ويمكننا أن نرى أن الأسعار تراجعت بشكل كبير خلال السنوات العشر. وهذا يساعد على تسهيل استخدام المزيد من الطاقة الشمسية الكهروضوئية حول العالم، والمزيد من التوربينات وطاقة الرياح. وفي الواقع يوجد في المملكة العربية السعودية الآن مشروع توربينات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، الأرخص في العالم بتكلفة كيلو واط في الساعة حوالي 8.7 هللة؛ وذلك بسبب التطور الهائل الذي حدث خلال العقد الماضي.

بحلول عام 2020، ستكون رياح البحر والألواح الشمسية مصدراً أقل تكلفة للكهرباء من أرخص بدائل الوقود الأحفوري



تشتمل فجوة الابتكار على تكامل الطاقة المتجددة، وإيجاد حلول للتكامل، بحيث تُسهِّل جميع هذه الموارد. فهناك حلٌّ لتخفيف ثاني أكسيد الكربون، وتخزين الطاقة، وتوفير الطاقة، وكذلك للمركبات الكهربائية، والعدادات الذكية.

ومن الضروري استمرار العمل على دعم البحث والابتكار في مجال الطاقة من خلال إنشاء صناديق ابتكار طاقة مستدامة ومستقلة للشركات الناشئة، ومركز البحث والتطوير لتطوير وتنفيذ خارطة طريق لتكنولوجيا الطاقة، من خلال التعاون بين القطاعين العام والخاص. وأيضًا مبادرة من قِبل وزارة الطاقة لتنظيم جائزة وطنية للتعرُّف على الحل الأكثر ابتكارًا والمتميز في مجال ريادة الأعمال في مجال تكنولوجيا الطاقة.

◄ مستقبل الطاقة: هل يمكننا العيش خارج الشبكة؟

يُعَدُّ مفهوم الطاقة الجديدة مفهومًا نسبيًّا؛ إذ أنه يتباين من منطقة جغرافية إلى أخرى. فالطاقة قد تكون جديدةً في مكان معين ما لم يتم إدخال تطبيقاتها في هذا المكان، وتكون غير ذلك في مكان آخر إذا تم إدخال تطبيقاتها فيه. كما أن هذا المفهوم يتباين أيضًا من فترة زمنية إلى أخرى داخل المكان الواحد. ويُنظر إلى هذا المفهوم باعتباره أوسع نطاقًا من مفهوم الطاقة المتجددة؛ إذ إنه يشتمل على الطاقة المتجددة وغير المتجددة؛ أي أن الطاقة الجديدة قد تكون طاقة متجددة مثل طاقة المد والجزر، وقد تكون غير متجددة مثل الوقود النووي.

والتساؤل المهم الذي يبرز في هذا الإطار، هل يمكننا العيش خارج الشبكة، بينما نعيش في عصر الشبكة مع الطاقة والكهرباء؟ في البداية، ماذا يُقصَد بمفهوم خارج الشبكة؟ إذا كان هذا في التسعينيات، فقد يعني خارج الشبكة شيئًا مثل الرجل الذي يُدعى (ويست كينيدي) في الولايات المتحدة في أوائل التسعينيات، حيث كان لديه منزله الخشبي في مكان خالٍ. وهو غير متصل بشبكة الكهرباء حيث اختار العيش خارج الشبكة. وبدلاً من ذلك، حصل على الكهرباء من الألواح الكهروضوئية، وشحن بطاريته. وهذا سيناريو يحتاج فيه الناس إلى الكهرباء في المناطق النائية أو غير المتصلة.

إن الشيء الوحيد الذي ينمو بشكل متزامن أو يفوق زيادة السكان، هو التوسُّع الحضري والطلب المتسارع على الطاقة.

في سنة 1945 عزَّزت حكومة طوكيو - المدينة التي يقطنها حاليًّا أكثر من 37 مليون كأكبر مدينة في العالم اليوم - التحوُّل من الفحم إلى النفط الثقيل، لتطوير التحكم في الحرارة لموارد الطاقة والطاقة النووية في السنوات اللاحقة. وفي عام 2019 كان توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري أقل من 9 تيراواط في اليابان مقارنة إلى مستويات عام 2010. كما تم تخفيض الطاقة النووية بأكثر من 220 تيراواط بعد حادث فوكوشيما. لذا، فإن اليابان لديها دروسها، ونجحت في تحسين كفاءة مصادرها المتجددة ونشر الطاقة الشمسية، وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والنووي.

وكمثال آخر، نجد أن دبي قد شهدت واحدًا من أكثر التغييرات دراماتيكية من مدينة صيد صغيرة في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، إلى مركز تجاري مالي عالمي، واكتشفت النفط في الستينيات.

يجب ألا ننتظر الحوادث الكارثية من أجل الابتعاد عن النفط، وتوجيه جهودنا من أجل مصادر وحلول آمنة ومستدامة خارج الشبكة في المستقبل القريب، ربما يكون مشروع نيوم في المملكة العربية السعودية أحدها.

فبينما تزداد كثافة السكان وعدد الأشخاص، لم يتبقَّ لنا خيارٌ سوى البناء لأعلى، وإضافة مزيد من الناس في نفس المنطقة من الأرض، وإيجاد مصادر طاقة بديلة لإطعام هذا القرن الجائع للطاقة. ولإضافة هذا العدد المتزايد من السكان، من المتوقع أن يتركزوا فعليًّا في المناطق التي تتميز ببعض درجات الحرارة المرتفعة أو الساخنة؛ مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة.

لذا، فإن السؤال الأول الذي يتبادر إلى الذهن ليس كيف سنجعل مدننا أكثر ذكاءً، ولكن كيف سنبقي الأضواء مُضاءةً في هذه الأماكن؟ ومن الواضح أن هذا سيتطلب حلولاً مخصَّصة وإقليمية، فضلاً عن مزيج من الموارد المستدامة، اعتمادًا على المنطقة الجغرافية للبيئة الحضرية، وكذلك مواردها الطبيعية والمستدامة. ومن ثَمَّ، فإن أحد الحلول الواضحة للابتعاد عن الشبكة التقليدية في منطقتنا، خاصة في السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي، سيشمل بالطبع الطاقة الشمسية.

في عام 2019، كانت الطاقة الشمسية مصدرَ الطاقة المتجددة المثبت الأسرع نموًّا على هذا الكوكب على مستوى العالم، مدفوعةً بتقنية أشباه الموصلات. ويمكن الحديث هنا كمثال عن تكنولوجيا السيليكون. حيث يمتص السيليكون الضوء، بدءًا من الضوء المرئي لأعيننا إلى الأشعة تحت الحمراء. ويجعلها غير شفافة؛ وهذه الخاصية تجعله فعَّالاً للغاية، ولكنها تضع أيضًا بعضَ القيود على استخدامه في المستقبل.

بالبحث عن مدن المستقبل، نجد أنها ترسم صورة لمبانٍ تتمتَّع بحرية التصميم باستخدام الكثير من الزجاج للاستفادة من ضوء النهار، والانتقال نحو مدن متصلة وسريعة الاستجابة باستخدام إنترنت الأشياء. إذًا، كيف سنعمل على توفير بيئة ذكية ومستدامة مملوءة بالزجاج؟ ثمة حلٌّ يمكن أن يكون على الأقل بديلاً لحياة الشبكة الحالية غير المستدامة، وذلك باستخدام نوافذ شمسية شفافة. هذه تقنية تم التوصل إليها في العامين الماضيين، في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، وهي شكل جديد من أشكال تكنولوجيا الطاقة الشمسية القادرة على توليد الكهرباء عن طريق امتصاص أي ضوء غير مرئي.

إنَّ استخدام الأشعة تحت الحمراء يسمح لنا في الواقع بتوليد الكهرباء مع الحفاظ على شفافية النوافذ، على عكس السيليكون. ومن الواضح أن الميزة الضخمة الأخرى، هي أن الألواح الشمسية الشفافة الجديدة تمتصُّ جزءَ الأشعة تحت الحمراء، وهو المسؤول بشكل فعَّال عن الحرارة التي تدخل مبانينا من الخارج. هذا يعني أنه يمكننا في الواقع دمج تقنيتنا في منتجات البناء الحالية مثل النوافذ ذات الزجاج المزدوج بسلاسة. وهذا من شأنه أن يسمح ببناء كامل، وحرية تصميم، ويجعله يقوم بالفعل ببناء منتجات كهروضوئية متكاملة، وتحويل مبانينا إلى محطات طاقة للمستقبل يمكن أن تسمح بالخروج من الشبكة إلى حد ما.

إذًا، ما هو تأثير هذه التقنية؟ من الواضح، أن استخدامها المحتمل لإنتاج الطاقة وتوفير هذه التكنولوجيا يمكن أن يُقلِّل من الطلب على الطاقة في المباني بنسبة تصل إلى 30 في المئة دون المساس بتصميم المبنى. لذلك، يمكن أيضًا تحسين الصحة والإنتاجية وإرضاء الموظفين للمباني التجارية الضخمة. ومع شفافية النوافذ، يمكننا توليد الكهرباء وتقليل استهلاك الطاقة، وهو الأمر الذي يسمح بنسبة 70 في المئة من الضوء بالدخول. إنَّ هذا المستوى العالي من الشفافية يرتبط في الواقع بالمجال الثاني الضخم وهو الزراعة. علينا دائمًا اختيار أرضنا للغذاء أو الوقود في المناطق التي تجري فيها الزراعة. وثمةَ تساؤلٌ قديم مُلِحّ: هل يجب أن نستخدم أراضينا لزراعة المحاصيل الغذائية التي سنأكلها أم من أجل الوقود أم للخشب لحرقه للتدفئة؟

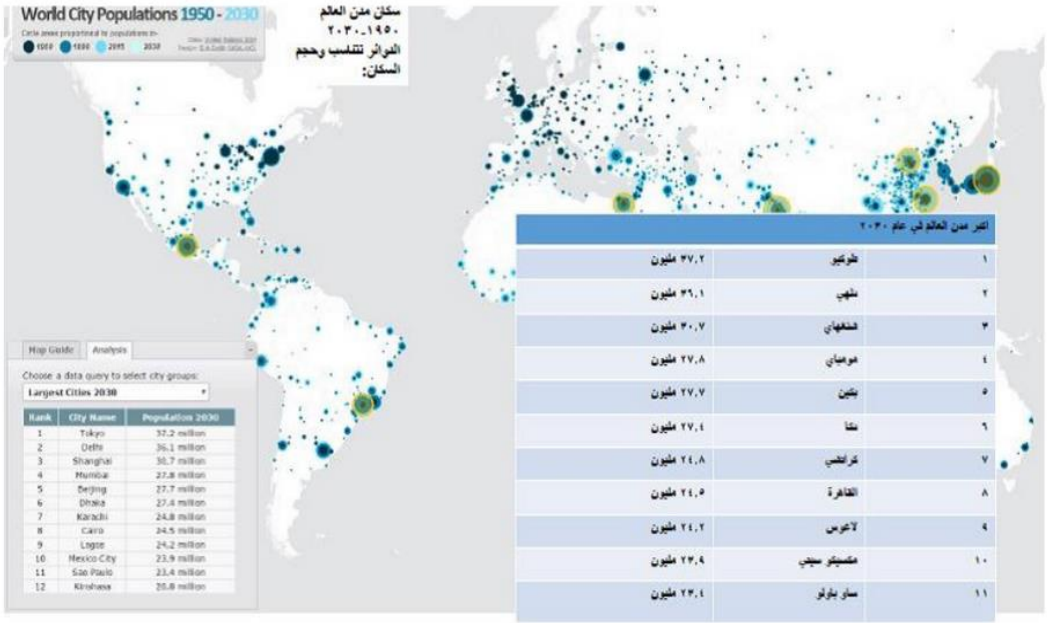
هذه التجارة لا تزال مستمرةً من حيث إنتاج الوقود الحيوي. تسمح نوافذنا بكل الضوء اللازم لنمو النبات بفضل خاصية الشفافية. هذا يعني أنه إذا تمكَّنا من قطع أسطح البيوت البلاستيكية باستخدام هذه التقنية لأول مرة، فيمكننا تحقيق نمو النبات وإنتاج الكهرباء من نفس مساحة الأرض. ويمكن للزراعة الحضرية والصحراوية أن تصبح حقيقةً واقعةً ذات يوم. ويتم العمل على جَعْل هذه التكنولوجيا قابلةً للتطبيق في المستقبل كي تصبح مدننا أكثر ذكاءً في مجال الرقمنة.

يجب أن نُركِّز على موارد الاستدامة، ومصادر الطاقة المستدامة لصالح البشرية وكذلك التخفيف من آثار تغيُّر المناخ. والتصوُّر أن أقدم مصادر الطاقة الخضراء لدينا مثل الشمس ستدعم أحدث ابتكاراتنا.

◄ العلاقة بين المياه والطاقة - رؤية مستقبلية.

تجدر الإشارة إلى أن المياه والطاقة هما دومًا عنصران متكاملان في الترابط، بغض النظر عن الهيكلية العامة للترابط. وتتعدَّد أساليب تعزيز الترابط بين المياه والطاقة باستخدام الطاقة المتجددة. ويساعد استخدام الطاقة المتجددة على تحسين أمن المياه من خلال توفير الطاقة اللازمة لتشغيل الأنشطة المائية، مثل: توزيع المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي، وتعزيز أمن الطاقة من خلال توفير مصادر الطاقة الأقل استهلاكًا للمياه.

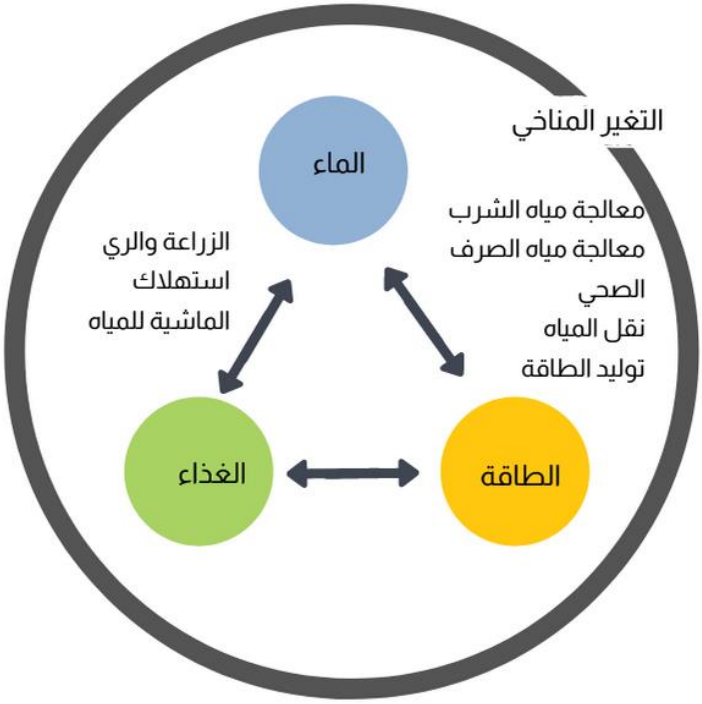
وبتسليط الضوء على العلاقة بين المياه والطاقة في الدول العربية، نجد أن إنتاج المياه يستهلك الكثيرَ من الطاقة في معظم البلدان العربية. وقليلة هي البلدان التي تنعم بوفرة مصادر المياه السطحية نسبيًّا كما حال مصر، أما البلدان التي تعتمد بشكل كبير على تحلية المياه مثل دول الخليج، أو على ضخ المياه الجوفية مثل ليبيا، فتعاني من ارتفاع الطلب على الطاقة في قطاع المياه.



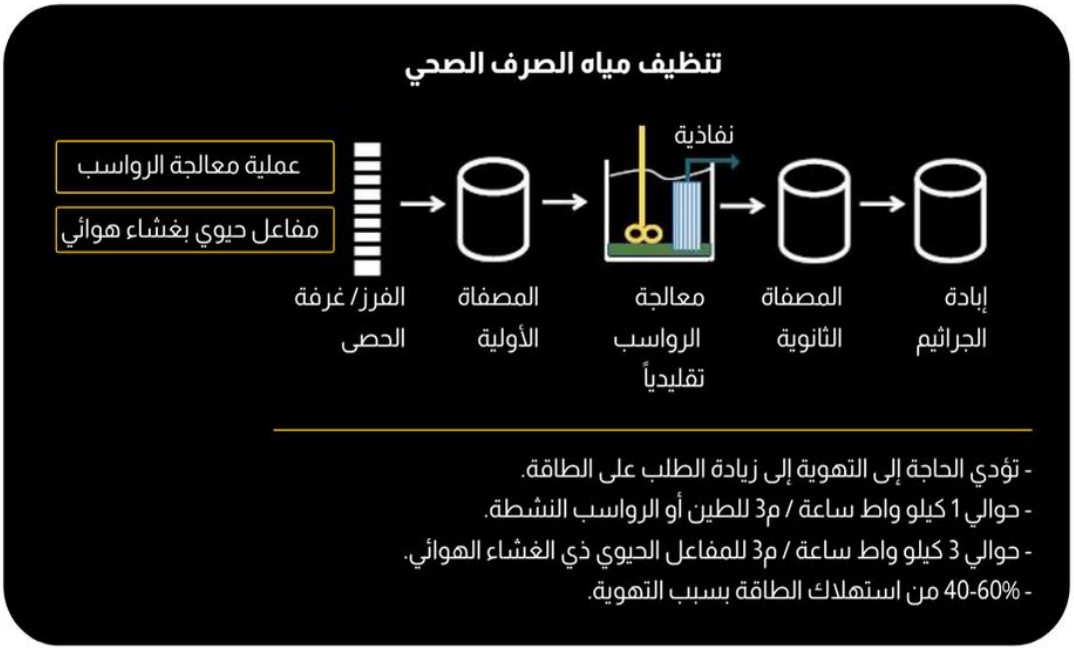
أكبر مدن العالم في عام ٢٠٣٠		
١	طوكيو	٣٧,٢ مليون
٢	دلهي	٣٦,١ مليون
٣	شنغهاي	٣٠,٧ مليون
٤	مومباي	٢٧,٨ مليون
٥	بكين	٢٧,٧ مليون
٦	دكا	٢٧,٤ مليون
٧	كراتشي	٢٤,٨ مليون
٨	القاهرة	٢٤,٥ مليون
٩	لاغوس	٢٤,٢ مليون
١٠	مكسيكو سيتي	٢٣,٩ مليون
١١	ساو باولو	٢٣,٤ مليون

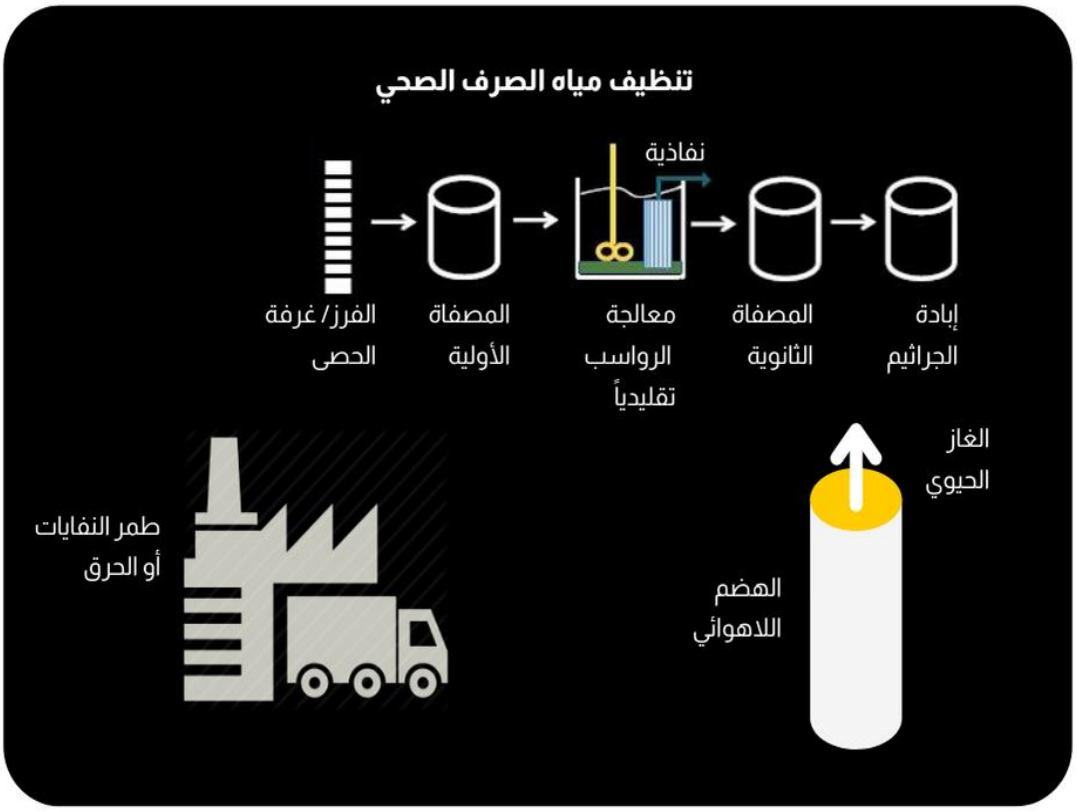
والواقع أن عالمنا ينمو بسرعة، وأن الاتجاه الحتمي هو مواجهة النمو السكاني العالمي، وحقيقة أن المدن ستكون أكثر كثافةً كما يُبيِّن الشكل السابق. وستنتشر غالبية النمو من حيث المدن الحضرية على طول المناطق الساحلية.

ويعود سبب انتشار المدن على طول المنطقة الساحلية إلى حقيقة أن هذه هي المناطق الجديدة على المياه أيضًا. وهذا يؤكد حقيقة أن الماء يحافظ على الحياة، ليس فقط لأنه يمكننا شربه؛ ولكن أيضًا لأن الطعام الذي نحتاج إلى تناوله يعتمد على الماء من أجل النمو. لذلك، عندما نُوفِّر المياه للمدن الحضرية لأغراض الشرب أو للمناطق الريفية للإنتاج الزراعي، يجب أن نكون على دراية بحقيقة أنه لا يجب ذكر المياه فقط؛ بل يجب الحديث عن تكلفة الطاقة. وترتبط المياه والطاقة ارتباطًا وثيقًا، وأي تطوير لسياسة المياه والطاقة يجب أن يتم دمجه ومناقشته معًا بالترادف أيضًا.



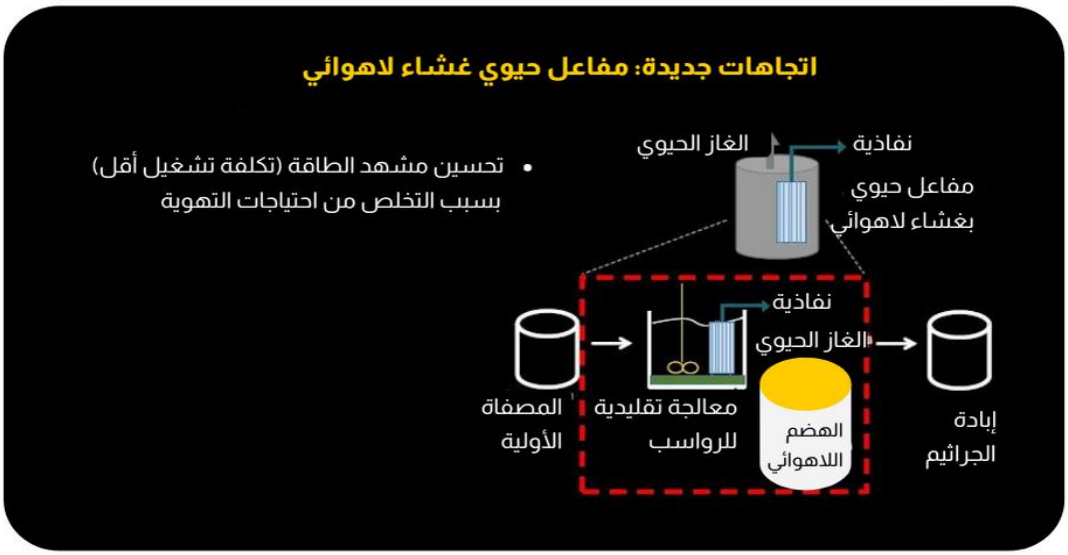
ومن المهم التركيز على ما نشتقُّه من أنظمة مياه موفِّرة للطاقة، والتوصل إلى طريقة لإدارة المياه ومياه الصرف لدينا بطريقة فعَّالة للغاية في استخدام الطاقة، بحيث يمكن استخدامها بشكل مستدام لأجيالنا القادمة. وعلى وجه التحديد، نريد تنظيف مياه الصرف الصحي لدينا بطريقة آمنة لإعادة استخدام مياه الصرف النظيفة، وفي الوقت نفسه استعادة الطاقة والمواد المغذية من تلك المياه العادمة. لذا، فإن هذا يتناقض مع الطريقة الحالية التي نُنظِّف بها مياه الصرف الصحي.


تنظيف مياه الصرف الصحي
عملية معالجة الرواسب
مفاعل حيوي بغشاء هوائي
نفاذية
الفرز/ غرفة الحصى
المصفاة الأولية
معالجة الرواسب تقليدياً
المصفاة الثانوية
إبادة الجراثيم
- تؤدي الحاجة إلى التهوية إلى زيادة الطلب على الطاقة.
- حوالي 1 كيلو واط ساعة / م3 للطين أو الرواسب النشطة.
- حوالي 3 كيلو واط ساعة / م3 للمفاعل الحيوي ذي الغشاء الهوائي.
- 40-60% من استهلاك الطاقة بسبب التهوية.


تنظيف مياه الصرف الصحي
نفاذية
الفرز/ غرفة الحصى
المصفاة الأولية
معالجة الرواسب تقليدياً
المصفاة الثانوية
إبادة الجراثيم
الغاز الحيوي
الهضم اللاهوائي
طمر النفايات أو الحرق

تُبيِّن الأشكال السابقة توضيحًا للطريقة التي نقوم بها حاليًّا بتنظيف مياه الصرف الصحي، حيث تتم إزالة غالبية الكربون العضوي والمغذيات في عملية النشاط التقليدية. وفي هذه العملية، يتم تهوية الأكسجين المذاب فيه باستمرار حتى تتمكّن الكائنات الحية الدقيقة من الاستفادة من الكربون العضوي في وجود الأكسجين لإزالة العناصر الغذائية والمخلفات الموجودة في مياه الصرف. في حالات معينة، يمكننا أيضًا إضافة غشاء لتحسين جودة النواتج بحيث تكون ذات جودة عالية لإعادة الاستخدام. لكن بغض النظر عن هذه العملية، سواء هي عملية نشاط تقليدية أو مفاعل حيوي لغشاء لاهوائي، هناك قدرٌ هائل من تكاليف الطاقة المرتبطة بهذا بسبب الحاجة إلى ضخ الأكسجين المذاب أو ما نُسمّيه الفصل. لنأخذ، على سبيل المثال، الطريقةَ التقليديةَ لتنظيف مياه الصرف الصحي لدينا عن طريق الأنشطة، والتي تتطلب حوالي كيلو واط / ساعة من الطاقة لكل متر مكعب من مياه الصرف الصحي النظيفة، وبوضع غشاء لاهوائي يضاعف مقدار تكاليف الطاقة ثلاثة أضعاف، وبغض النظر عن التكوين، فإن حوالي 40 إلى 60 في المئة من إجمالي استهلاك الطاقة المرتبط بتنظيف مياه الصرف الصحي لدينا يرجع إلى الحاجة إلى الري. ويفرض هذا تكلفةً هائلة على الطاقة فيما يتعلق بكيفية تنظيفنا للمياه دائمًا. بالإضافة إلى ذلك، نظرًا لأننا نستخدم الكائنات الدقيقة الهوائية، فهذه كلها كائنات دقيقة تنمو بسرعة إلى حجم كبير مؤلَّف من الكتلة الحيوية والنفايات الصلبة. ويجب التخلُّص من هذه النفايات الصلبة بانتظام إما في مكب النفايات أو من خلال الحرق؛ وهو ما يضيف تكاليف طاقة إضافية فضلاً عن تكاليف التخلُّص منها. لذلك، يُقدَّر أن التخلص من هذه الكميات الكبيرة من عملية معالجة مياه الصرف التقليدية الخاصة بنا سوف يتطلب حوالي 0.002 إلى 0.04 أربعة كيلوواط / ساعة لكل متر مكعب من التخلص من النفايات المترسبة.

وهذه تكلفة طاقة إضافية أيضًا. لذا، فإن البديل سيكون وضع تلك الكميات الكبيرة من الرواسب في جهاز للهضم اللاهوائي، ثم تحويلها إلى هاضم الطاقة عن طريق تخمير تلك الرواسب في هاضم الطاقة، حيث يمكننا الحصول على غاز الميثان الذي يمكن تحويله بعد ذلك إلى طاقة كهربائية. ومع ذلك، إذا فكَّرنا في مقدار تكلفة الطاقة اللازمة بالفعل لتنظيف مياه الصرف الصحي، فإن كمية الطاقة التي يمكننا الحصول عليها من هذه الرواسب هي في الواقع ضئيلة للغاية وغير قادرة على تغطية إجمالي تكاليف الطاقة. بدلاً من ذلك، فإن من المقترحات التي يتبنَّاها فريق من الباحثين بجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية هو تجديد النظام بالكامل.

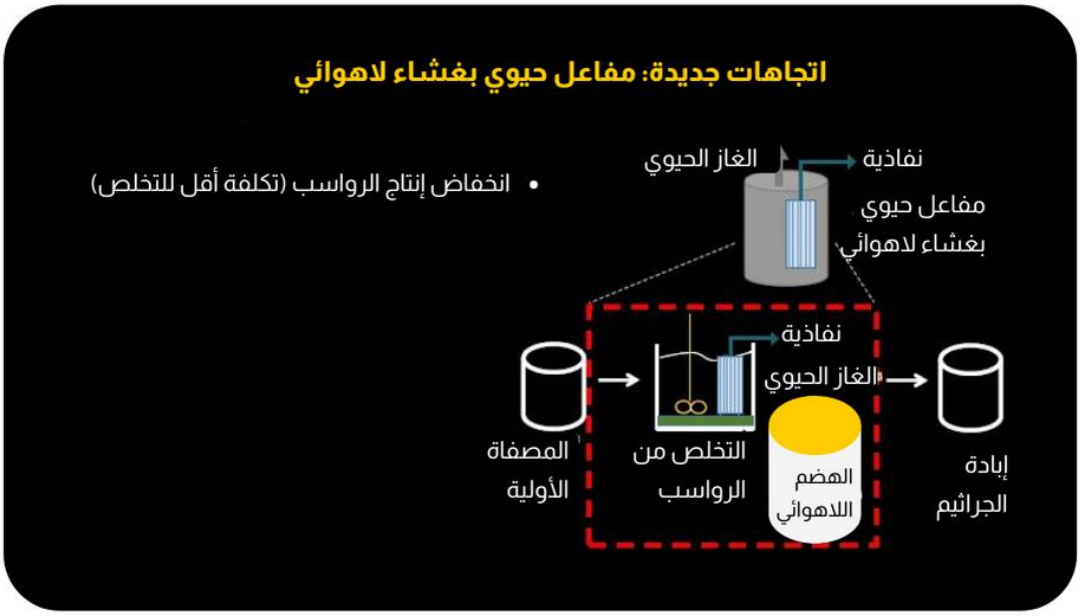


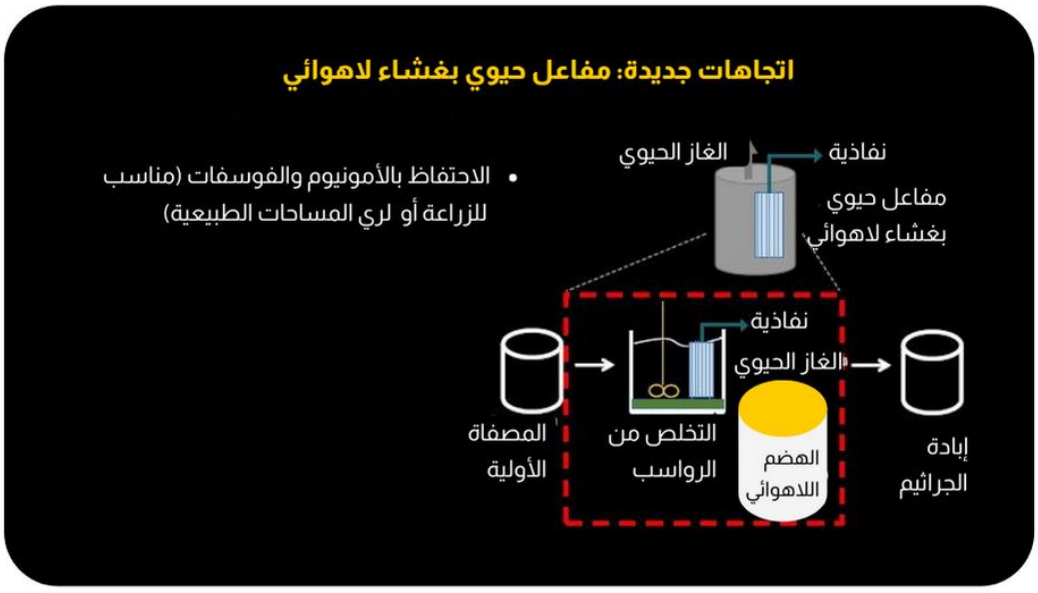
ولتنظيف مياه الصرف لدينا يكون ذلك عن طريق المفاعل الحيوي الغشائي العام، كما يوحي اسمه، فإن المفاعل الحيوي الغشائي اللاهوائي يلغي تمامًا الحاجة إلى التهوية .وبالتالي، من خلال التخلص من الحاجة إلى التهوية، يمكننا تحسين مشهد الطاقة لأننا لم نعُد بحاجة إلى 40 إلى 60 في المئة من تكاليف الطاقة المرتبطة تقليديًّا بتنظيف مياه الصرف الصحي .أما عن كيفية تحقيق ذلك فتكمن في أن الغشاء اللاهوائي يستخدم كائنات دقيقة مختلفة تمامًا، وهي المخمرات والميثانوجينات التي يمكنها أيضًا إزالة الكربون العضوي .ولكن بدلاً من إزالة الكربون العضوي لإنتاج المزيد من الكتلة الحيوية، فإن ما يفعلونه هو تحويل الكربون العضوي إلى ميثان، وهو غاز حيوي يمكن حرقُه لإنتاج الطاقة.

في الواقع، الميثان له قيمة حرارية تبلغ حوالي ثمانية كيلوواط / ساعة من الطاقة لكل متر مكعب من حجم غاز الميثان .وباستخدام التكنولوجيا الحالية، يكون تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية لنحو 32 إلى 40 في المئة، وهو ما يعني أنه لكل متر مكعب من غاز الميثان، يمكننا حصاد حوالي ثلاثة كيلوواط / ساعة من الطاقة .وبالطبع، ستزداد كمية الطاقة هذه أيضًا مع مرور الوقت عندما نرى تحسينات في تقنية التحويل، ويمكن تقدير الاستخدام النظري للميثان بحوالي 0.365 لتر من الميثان لكل جرام من الطلب الكيميائي على الأكسجين .وما يعنيه هذا هو أنه كلما زاد حمل الكربون العضوي الموجود في مياه الصرف الصحي، زاد الميثان والطاقة الكهربائية التي يمكننا حصادها من تنظيف مياه الصرف الصحي لدينا، لدرجة أننا ربما لا نحتاج حتى إلى إدخال أي طاقة لتنظيف مياه الصرف الصحي .

ستصبح مياه الصرف الصحي مصدرًا للطاقة يمكننا من خلاله الحصول على الطاقة لتنظيف مياه الصرف الصحي، وربما حتى إنتاج طاقة زائدة يمكن توجيهها إلى مكان آخر .إلى جانب تحسين مشهد الطاقة، تكمن فائدة أخرى للمفاعل الحيوي ذي الغشاء اللاهوائي في حقيقة أن هناك أيضًا تكلفة إنتاج كبير منخفض التكلفة، وهذا في الحقيقة بسبب الأنواع المختلفة من الكائنات الحية الدقيقة التي نتحدث عنها في المفاعل اللاهوائي .لذلك فقط على النقيض قليلاً، فإن

الاحتفاظ بالمادة الصلبة في عملية المعالجة الهوائية التقليدية يستغرق حوالي 20 إلى 40 يومًا .في المقابل، تطيل العملية اللاهوائية وقت الاحتفاظ بالمادة الصلبة مدة ثلاثة أيام؛ وهو ما يعني أننا نحتاج فقط إلى تفريغ الرواسب والتخلص منها بتردد أقل بثلاث مرات، وهو ما يعادل حجم الرواسب الناتجة بمقدار ثلاثة أضعاف.



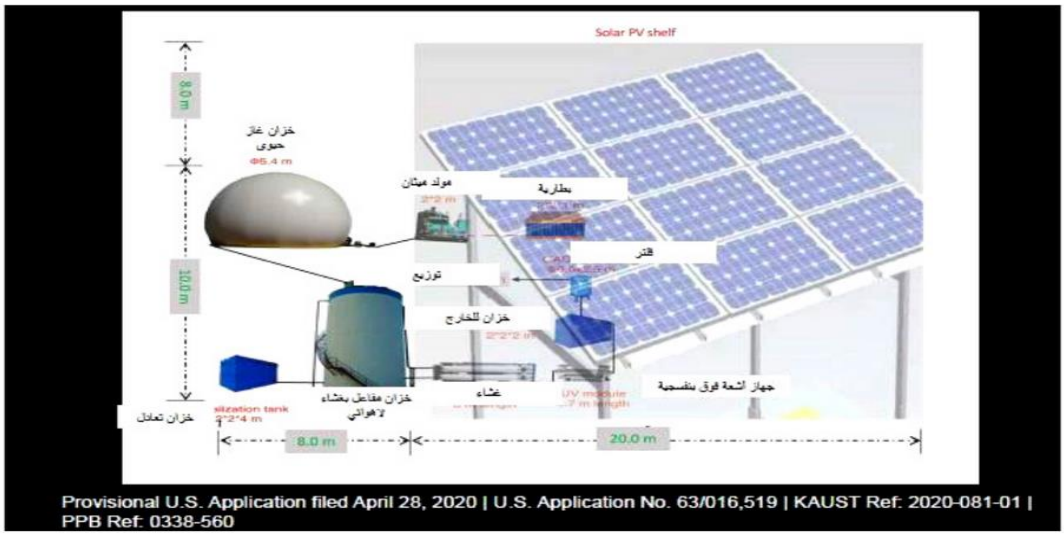


وكل هذا يعني أنه في نهاية المطاف في وقت أطول وفي محطات معالجة مياه الصرف الصحي الأكبر حجمًا، سنحقّق أيضًا وفورات مالية كبيرة من حيث تكاليف التخلص .

أيضًا، من مزايا المفاعل الحيوي ذي الغشاء اللاهوائي ما يتعلق بحقيقة أن الأمونيوم والفوسفات، وهما من المغذيات الموجودة في مياه الصرف الصحي، يبقيان حتى بعد مرحلة المفاعل الحيوي ذي الغشاء اللاهوائي .بالطبع، يمكن القول إن هذا يمكن أن يكون سيفًا ذا حدين؛ لأنه سيعني أن تركيز الأمونيوم في النفايات السائلة الدقيقة لن يكون قادرًا على تحقيق شروط اللوائح الحالية، التي وُضعت بالاستناد إلى عمليات معالجة المياه العادمة اللاهوائية .ولكن في الواقع، علينا تحقيق شروط اللوائح .

وما يتمُّ اقتراحه هو أن المفاعل ذا الغشاء اللاهوائي يمكن أن يدخل في أنظمة الترشيح القائمة على الطبيعة الموجودة في المدن الحضرية، حيث تُزرع الأشجار والنباتات في أعمدة رملية مُصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض .ويمكن الاستفادة كذلك من النباتات وكذلك الكائنات الدقيقة المرتبطة بجذور النباتات المحفوظة في الفوسفات.

ومن ثَمَّ، يمكن أن تُحقِّق أعمدة الرمل هذه أيضًا إزالة مادية إضافية للملوثات .وما يعنيه هذا هو أنه ستكون لدينا معالجة للفضلات ذات نوعية جيدة، ويمكن استخدامها في المدن الأخرى لتحقيق مساحة خضراء مثل هذه .وهذا النوع من الاخضرار ليس مستحيلاً لدولة مثل المملكة العربية السعودية .إذا أردنا تنظيف مياه الصرف الصحي بشكل مستدام ومعالجتها واستخدامها بطريقة مستدامة للغاية .لذلك، يتم العمل في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية على عملية توسيع نطاق الغشاء اللاهوائي لدمجه مع أنظمة الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى إستراتيجيات التطهير .والهدف هو إظهار أننا قادرون على تنظيف مياه الصرف الصحي بطريقة مستدامة للغاية وإيجابية للطاقة أيضًا .



علينا أن نُدرك أن هناك تكلفةً للطاقة مرتبطة بدورة المياه لدينا، وأننا بحاجة لتقليل تكلفة الطاقة من أجل تحقيق نظام مياه ذكي ومستدام .وهناك بالفعل تقنيات موجودة لخفض تكاليف الطاقة بشكل كبير، تمامًا مثل عملية المعالجة اللاهوائية المشار إليها، ولكن الجانب الأساسي للغاية هو أننا بحاجة إلى ترجمة تلك التقنيات المستدامة من المختبر إلى السوق؛ من أجل وضع هذه التقنيات المستدامة في الأسواق، وإعادة استخدامها وتنظيف المياه بطريقة مستدامة للغاية .

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: الاتجاهات الجديدة في الطاقة والمياه، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/4cVx0BZ_iEk

2- الطاقة المتجددة: التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الأمم المتحدة، 2019.

3- تمويل مستقبل الطاقة، الفرصة المتاحة أمام قطاع الخدمات المالية في منطقة الخليج: تقرير خاص لبنك أبو ظبي الوطني، من إعداد جامعة كامبريدج وشركة برايس ووترهاوس كوبرز، مارس 2015.

4- كمال، نيفين وآخرون: إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، معهد التخطيط القومي، القاهرة، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، العدد (261)، أغسطس 2015.

5- الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الأمم المتحدة، 2016.

6- تنمية قدرات البلدان الأعضاء في الإسكوا على معالجة الترابط بين المياه والطاقة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة: مجموعة أدوات تشغيلية للترابط بين المياه والطاقة نموذج الطاقة المتجددة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الأمم المتحدة، 2017.

7- عبد الهادي نجار: مستقبل الطاقة المتجددة بعد الوباء، جريدة الشرق الأوسط، 2020/5/24، العدد (15153).

8- عمر خليل أحمد الجبوري وأحمد حسن أحمد الجبوري: مبادئ الطاقة المتجددة، وحدة بحوث الطاقات المتجددة، المعهد التقني، الخوجة، 2010.

9- عبد الله الشمالي وآخرون: الطاقة والتغيُّر المناخي في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: منظور الشباب نحو مستقبل مستدام، مؤسسة فريدريش إيبرت، عمان، تشرين الأول، 2019.

10- مؤشرات للطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، الهيئة العامة للإحصاء، السعودية، 2016.

الفصل الرابع
السعادة الرقمية

- التوصيات.
- الواقع الافتراضي والمعزز ومستقبل السعادة البشرية.
- السعادة من منظور تكامل الآلات مع العنصر البشري.
- الرياضات الإلكترونية (E-sports): واقعها ومستقبل تطورها.
- تجربة شركة ليتي أرتس (Leti-Arts) في مجال تطوير الألعاب الرقمية.
- حوكمة وتنظيم الذكاء الاصطناعي ومستقبل السعادة الرقمية.
- المصادر والمراجع

التوصيات

سن تشريعات وقوانين فاعلة لإدارة وحوكمة منظومة الذكاء الاصطناعي، وتعزيز الأمن السيبراني ورسم أطر للتعاون الدولي لمواجهة المخاطر السيبرانية.
الاستثمار في الصحة الرقمية، وإعادة النظر في مدى قوة نظام الرعاية الصحية وقدرته على الصمود.
توظيف الألعاب الإلكترونية لتكون محركًا أساسيًا لتغيير السلوك البشري بما يفيد تطوير المجتمع وتنميته.
الاستثمار في الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والواقع المعزز لتحسين رفاه أفراد المجتمع وتحقيق سعادتهم.
دعم الرياضات الإلكترونية التي تهدف إلى تأهيل الشباب والشابات، وتمكينهم من عيش تجارب معيشية إيجابية في مجال الألعاب الإلكترونية، إلى جانب المحافظة على العادات والتقاليد في العصر الرقمي.

◄ الواقع الافتراضي والمعزز ومستقبل السعادة البشرية.

يشير تقرير المركز الإقليمي لتطوير البرمجيات (د.ت) إلى أن تكنولوجيا الواقع الافتراضي والمعزز تخطت كل الآفاق وأصبح لها دور بارز في كافة مجالات الحياة وباستخدام تقنيات أكثر تقدمًا كالأجهزة القابلة للارتداء والتي توفر واجهة للتفاعل مع الأجسام الافتراضية ثلاثية وثنائية الأبعاد؛ حيث تعتبر مفتاحًا لتكنولوجيا المستقبل وتشمل مختلف قطاعات الحياة بما في ذلك التعليم والصناعة والبناء والنفط والغاز والطيران والصحة والسلامة والأمن، واستطاعت تعزيز الشعور الحقيقي بإضافة ردود الفعل الحسية".

ويستدل من الدراسات العلمية على أن "هناك تداخل في المفهوم والتطبيقات لكل من مصطلحي الواقع الافتراضي والواقع المعزز، على الرغم من التمايز الواضح بينهما تقنيًا، مع تشاركهما في العديد من الخصائص والمميزات؛ إذ يغمر الواقع الافتراضي المستخدم في بيئة افتراضية بالكامل، بحيث لا يتمكن من رؤية الواقع المادي الحقيقي، بينما في الواقع المعزز يظهر العالم المادي الحقيقي أثناء دمج العناصر والأشياء الافتراضية فيه".

ومن خلال استخدام تقنية الواقع المعزز يمكن الجمع بين الأشياء الحقيقية والافتراضية واستخدام المعلومات المناسبة من البيئة الخارجية في محيط رقمي يحاكي الحقيقة. فالواقع المعزز يعتبر نوعًا من أنواع التقنية المزدهرة التي تجذب انتباه الباحثين والمصممين في مجالات تفاعل الإنسان مع الكمبيوتر.

ويهدف الواقع المعزز إلى "تكرار البيئة الحقيقية وتعزيزها بمعطيات افتراضية لا تكون جزءًا من البيئة الحقيقية، ومن ثم تقوم فكرة الواقع المعزز على المزج بين بيئة المستخدم الحقيقية والمشهد المدمج الذي تم إنشاؤه عن طريق التقنيات المختلفة لإنتاج الواقع المعزز، والتي تعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إثرائية".

وفي ضوء ما تقدم يلاحظ أن الأمر الأساسي للتمييز بين المفهومين يكمن في الإشارة إلى أن الواقع الافتراضي يتعلق بأخذ الشخص وجعله يعيش داخل بيئة افتراضية. أما الواقع المعزز هو فقط تغيير طريقة الواقع، من خلال وضع بعض الأشياء الافتراضية فيه. يوجد الآن مصطلح جديد لكليهما، وقد جمعا معًا تحت اسم إكس آر(XR) ، وهو اسم شائع نوعًا ما في الوقت الحالي .

والمؤكد أن تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز سيكون لها دور في تحقيق السعادة البشرية الرقمية في المستقبل. ولعل من المثير للدهشة معرفة أن أول ظهور لسماعات رأس الواقع الافتراضي التي يمكن اعتبارها واقعًا معززًا أيضًا كان في عام 1968. كانت هذه السماعة قادرة على رسم بعض الخطوط. لكن هذه كانت بداية كل شيء. وربما لم يكن الأشخاص الذين عملوا في هذا المشروع يعرفون ولم يتوقعوا إلى أي مدى وصل هذا الآن.

وفي الوقت الحالي، قد لا تكون مساهمة AR و VR في حدوث سعادة الإنسان واضحة جدًا. ومع ذلك، تُظهر هذه التقنيات إمكانات كبيرة في المستقبل القريب الذي يُتوقع أن تكون عليه، عبارة عن منصة رقمية جديدة حيث يمكن للناس التواصل والتعلم والتعاون واختراع الأشياء، بمفردهم أو معًا. هذا هو السبب في اهتمام المستثمرين في جميع أنحاء

العالم بهذه التقنيات الجديدة والاتجاهات التي يحاولون دفعها والانغماس فيها، وتجربة المستخدم هذه هي الكلمات الرئيسية التي ستحصل عليها من البيانات الافتراضية والواقع المعزز .

ويمثل ما سبق الاختلاف الجوهري بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز والنظام الأساسي الحالي الذي تستعد الشركات الرائدة في استخدامه. وهذا هو أكبر تغيير سيضيف السعادة البشرية في المستقبل؛ ما يجعله فرصة عظيمة. ويمكن التطرق هنا إلى بعض الأمثلة لتقنيات الواقع الافتراضي. بالطبع، الألعاب هي أول ما يتبادر إلى الذهن. ولكن عندما نتحدث عن الألعاب والترفيه، فإن الأمر لا يقتصر على الألعاب فحسب، بل يشمل أيضًا الأفلام والترفيه على نحو سيجعل الناس أكثر سعادة بالواقع الافتراضي والواقع المعزز.

الشيء الآخر الذي يمكن تقديمه كمثال آخر أو حالة استخدام هو في الأساس المحاكاة لتدريب رجال الإطفاء ورجال الشرطة والطيارين وعمال المصانع. حيث أن هذا سيمكن الكثير من الناس من التعلم بشكل أسرع، بتكلفة أقل ومشكلات صحية ومخاطر أقل بكثير أيضًا .

ومن الأمثلة كذلك لتوظيف تقنيات الواقع الافتراضي توظيفها في مجال الرعاية الصحية. وهناك الكثير من التجارب في الوقت الحالي لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز للقيام بنوع من العلاج للمشكلات العاطفية والعقلية. وهذا له علاقة مباشرة بالإنسان كسعادة بشرية رقمية. لكن هذا ليس الجانب الوحيد عندما يتعلق الأمر بالرعاية الصحية. إذ يعد التدريب الفائق لهؤلاء الأطباء والممرضات أحد الاستخدامات الرئيسية للواقع الافتراضي والواقع المعزز. وفي هذا الشأن يتدرب الكثير من الأطباء والممرضات، وبشكل أساسي على ما يشبه الجراحة أو شيء ما في الواقع الافتراضي، وهم قادرون على التفاعل مع الأدوات والقدرة على التفاعل مع موضوع ما، فليست هناك حاجة إلى مريض فعلي للتدريب.

هناك حالة استخدام أخرى لتقنيات الواقع الافتراضي يجب الإشارة إليها وهي تلك المتمثلة في توظيف هذه التقنيات في الفن والتصميم الداخلي والهندسة المعمارية. تخيل لو كنت تشتري منزلاً أو شقة جديدة، أو تشتري أثاثًا لشقتك الجديدة، فمن المؤكد أن التجربة لن تكون بالفعل كما لو كنت داخل الشقة، فأنت حينئذ ستشاهد قطعة الأثاث هذه وكيف تبدو وكيف تتناسب مع قطع الأثاث الأخرى التي لديك بالفعل. هذا فرق كبير بين مجرد رؤية بعض الصور عبر الإنترنت أو بعض الصور في مجلة. لذلك هذا شيء نتفق على أنه سيأتي بالتأكيد .

فضلاً عما تقدم فثمة إمكانية لتوظيف تقنيات الواقع الافتراضي في التعليم، ومن ذلك استخدامها في تدريس علم التشريح على سبيل المثال لطلاب الطب. حيث يمكن للطالب من خلال سماعة رأس VR أن يرى جسم الإنسان كله ضمن أجزاء وطبقات مختلفة. وهذه الأمور لم تكن سهلة من قبل. وبالطبع فإن استخدام التماثيل أو النماذج مقارنة بهذه التقنية يبدو مختلفًا كثيرًا؛ حيث تضفي تقنيات الواقع الافتراضي مزيدًا من التحكم .

وفي المستقبل، سيكون لدينا اعتمادًا على تقنيات الواقع الافتراضي صورة رمزية تمثل النجوم، وكذلك التصوير المقطعي المحوسب من وجوهنا، وسلسلة ثلاثية الأبعاد ترسم أجسادنا، وسنجلس نوعًا ما أمام بعضنا البعض باستخدام تقنية الواقع المعزز، على الرغم من أننا نقيم في دول كل على حده.

كما سنفيد من تقنيات الواقع المعزز في كسر حدة شعور الأفراد بالرتابة والملل، تخيل أنك إذا كنت في المنزل وتقوم باستخدام دراجة التمرين، في غضون 20 دقيقة، سوف تشعر بالملل. ولكن إذا كانت لديك سماعة رأس VR، فستكون هذه لعبة وستجمع في أثناءها العملات المعدنية وتتجنب الحواجز في الطريق ضمن تصميم اللعبة .

وعلى الرغم مما تقدم، إلا أن ثمة قلق من هذه التقنيات، حيث أن كلاً من تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز هي مجرد أدوات. ويبقى الأمر متروك حقًا لمنشئي المحتوى سواء لاستخدامه بشكل صحيح لخلق السعادة، أو القيام بشيء محفوف بالمخاطر أو خطير، مثل إنشاء لعبة إدمانية تفصل الناس عن العالم الخارجي. ومن المهم العمل قدر المستطاع على الاستخدام السليم لهذه التقنيات الجديدة والقوية للغاية.

◄ السعادة من منظور تكامل الآلات مع العنصر البشري.

أدى التطور النوعي والمتسارع الذي أحدثته الثورة التكنولوجية خاصة مع القرن العشرين في مجال تقنيات المعلومات إلى "ظهور تطبيقات وبرامج جديدة تتميز بالتنوع والابتكار المستمر؛ مما زاد من حدة المنافسة على مستوى السوق العالمي، ففي الآونة الأخيرة اتجهت التطبيقات الحديثة لتقنيات المعلومات لاستخدام الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية" في العديد من المجالات بما فيها مجالات الترفيه والألعاب الرقمية.

وقد شهد عام 2020 تطور الذكاء الاصطناعي بين العديد من الاستخدامات المستقلة في "الروبوتات والمركبات والطائرات بدون طيار والأجهزة الطبية والصناعية المختلفة، وهي تعمل جميعًا بدرجات متفاوتة من القدرة والتنسيق والذكاء". والمتوقع تحقيق المزيد من التطورات للوصول إلى قدرات أعلى تقارب العقل البشري في عملية صنع القرار والإدراك والتعلم للأغراض العامة، جنبًا إلى جنب مع الأغراض الترفيهية.

والمنتظر أن تسهم التقنيات الجديدة في خلق عالم جديد مفعم بالسعادة بفضل الآلة المتعلمة شديدة الذكاء والتي تتكامل مع العنصر البشري وتساعد في ترفيهه وإنجاز الكثير من أعماله.

والواقع أن تطوير الآلات الذكية أصبح أحد المحاور الأساسية للذكاء الاصطناعي؛ فقد بات "من الطبيعي اليوم اقتناء أجهزة ذكية والتعامل ببرامج معلوماتية ذكية. وعلم الذكاء الآلي في حد ذاته ليس بعلم جديد لكن دمقرطته حاليًا سمحت بتداوله كمفهوم جديد، زاد من ذلك انتشار الأجهزة الرقمية المتصلة وظاهرة البيانات الضخمة؛ حيث أصبح المرء وإن لم يكن متخصصًا في المعلوماتية يتحدث عن الذكاء الاصطناعي ويربطه عادة بالأجهزة التكنولوجية المبتكرة مع أنه ليس كل شيء مبتكر حتمًا بالقدرة على التفكير الذاتي".

والمؤكد أن المستقبل يتغير سريعًا، ولكنه قد يتغير بشكل أسرع مما نتوقع وربما في اتجاه مختلف. وتمثل الألعاب مجال واضح كمصدر جيد للسعادة والمتعة، وأيضًا كمحرك لتغيير سلوكياتنا. والجانب المثير للاهتمام فيما يتعلق بمجال توظيف الآلات الذكية في الألعاب، هو أن أنظمة الذكاء الاصطناعي وأنظمة التعلم الآلي قد تفوقت مؤخرًا على اللاعبين البشريين بشكل كبير. وقد بدأ هذا بالفعل في التسعينيات مع لعبة الطاولة عام 1994. ثم مع فوز الحاسب الآلي IBM على كاسباروف عام 1997، وغيرها مما حدث مؤخرًا. ولكن هذا يحدث الآن أيضًا في الألعاب التفاعلية مثل Starcraft وغيرها من الألعاب. لذلك أصبح نظام الواقع المعزز قويًا حقًا. والفكرة وراء ذلك استخدام الألعاب كأرض اختبار كطريقة لتوليد ذكاء عام يتجاوز ما يسمى بالذكاء الاصطناعي الضيق. لذلك إذا أخذت هذه الفكرة بأنك تقيس نظامًا مقابل الألعاب، ووجدت مبادئ عامة للذكاء الاصطناعي العام، وقمت بدمج ذلك مع الروبوتات، فقد نرى مستقبلاً للروبوتات الذكية ربما يتفوق على البشر، هذا سؤال مفتوح للغاية عما إذا كان هذا ممكنًا، ومتى سيحدث؟ قد يستغرق وقتًا طويلاً .

في نفس الوقت، رأينا تطورًا آخر في المحيط الحيوي، بدءًا من تسلسل الجينوم البشري. والجينوم هو برنامج معقد إلى حد ما يولد خلايانا المختلفة في الجسم، وخلايا القلب، والخلايا العصبية، وخلايا الجلد، وما إلى ذلك. واليوم، لدينا أدوات قوية جدًا لمعرفة الكثير عن هذه الخلايا المختلفة لجمع كميات هائلة من البيانات، باستخدام تقنيات التعلم الآلي لفهم هذه الخلايا. لذلك نحصل على مخطط أساسي بمعنى النظام الدوري. والجميع يعلم أنه إذا كان لدينا نظام دوري من ذرات مختلفة، فيمكننا القيام بالكثير من الأشياء من منظور هندسي. ونفس الشيء يحدث الآن في المحيط الحيوي، نحصل على نظام دوري من خلايا مختلفة. ويمكننا حتى البدء في إعادة برمجة الخلايا باستخدام بيولوجيا الخلايا الجذعية، ويمكننا أيضًا البدء في تحرير ليس فقط قراءة الجينوم، يمكننا تعديل الجينوم، ويمكننا البدء في عرض الأنظمة الحية على أنها معلومات قابلة للبرمجة الأجهزة. وغالبًا ما تكون هذه واجهات مثيرة جدًا للاهتمام مع التكنولوجيا وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية .

إذا قمنا بدمج هذين التطورين المختلفين، يصبح لدينا ثورة في المحيط الحيوي، ويمكننا البدء في ربط هذه الأنظمة بأنظمة ذكاء الآلة. لذا فبدلاً من امتلاك أجهزة قائمة بذاتها، خارج حدود أجسامنا كالروبوتات يمكن أن نستخدم الهواتف الذكية أو أجهزة الكمبيوتر، سنرى تطورًا يمكننا من رؤية التقارب بين هاتين التقنيتين، ويمكننا البدء في توصيل هذه الأجهزة بالجسم. وهذا مستمر منذ بعض الوقت. ويمكنك أن ترى قراءة إشارات الدماغ من فروة الرأس التي تفقد على سبيل المثال أنواع أخرى من الإشارات. وهناك العديد من الأمثلة على ذلك. يمكننا أيضًا أن نرى في الهندسة، على مستوى خلوي أعمق، كما يمكننا البدء في إنشاء أعضاء في المختبر، ويمكننا ربط الأنظمة بالأجهزة الرقمية. ولا نعرف ما إذا كنا سنكون سعداء بهذا. لكن التصور أن هذا قريب جدًا. ولا يتعين علينا الاعتماد على تطوير الذكاء الاصطناعي العام .

والمتوقع أن يخلق هذا عالمًا جديدًا من الفرص والتحديات في المستقبل، بالطبع، كما هو الحال في عالم الألعاب، فأنت في اللعبة تصبح جيدًا جدًا. لا يمكننا التمييز بين الواقع الافتراضي والواقع. هذا التمييز غير واضح في اللعبة. وعندما نربط أجسادنا بهذه الأجهزة، يصبح التحدي الحفاظ على الهوية الشخصية والتحكم في أنفسنا إذا كنا متصلين بأجهزة رقمية. كما تبرز تساؤلات مهمة منها مثلاً: كيف يمكن أن نتطور في اختراق كيانات أخرى؟ وكيف يمكن إنقاذنا بطريقة الأمن السيبراني بهذه الطريقة؟ كيف نكون سعداء؟ والاعتقاد أن هذا سيناريو أكثر تحديًا وقد يصبح حقيقة واقعة قبل أن يكون لدينا روبوتات ذكية عامة إذا كان لدينا ذلك. وستكون هذه فرصة جيدة للنمو الاقتصادي من خلال استثمار مزيد من الإمكانيات لتجاوز التحديات المتوقعة.

ومن المهم الإشارة في هذا الشأن إلى المخاوف من أن يكون "اعتمادنا المتزايد على الأدوات الاصطناعية المبهمة يشكل تهديدًا للخصوصية والحقوق المدنية والاستقلالية الفردية".

◄ الرياضات الإلكترونية (E-sports): واقعها ومستقبل تطورها.

يشير مصطلح الرياضات الإلكترونية أو ما يسمى بـE-sports، إلى "منافسات ألعاب الفيديو، حيث يتنافس اللاعبون على هيئة أفراد أو مجموعات ضمن بطولات محلية أو عالمية بهدف الفوز بجوائز معنوية ومادية من وراء شاشات الكومبيوتر والهواتف الذكية. ولقد شهدت هذه الرياضات تطورًا واسعًا بموازاة التطورات التكنولوجية وجذبت جمهور واسع متنوع الفئات والأعمار".

وتتفوق الرياضات الإلكترونية اليوم على نظيرتها التقليدية، وقد باتت شعبيتها أكبر من أي وقت مضى حيث أصبحت أحد أشكال التسلية الأكثر تفاعلية واستحواذًا خصوصًا مع تدابير الحجر الصحي التي شهدها العالم في ظل جائحة كورونا.

ويشير Tommy Ingemarssonمؤسس Svenska Elitserien CSGO , Ninjas in Pyjamas إلى أنه "منذ حوالي 20 عامًا، بدأت الكثير من الأشياء تحدث بسرعة كبيرة، والبنية التحتية التي تم إنشاؤها، وكان الكثير من الناس لديهم إمكانية الوصول إلى الإنترنت وظاهرة القدرة على اللعب ضد آخر. بمعني أن الرياضة كانت تفعل ذلك منذ سنوات عديدة. ولعل هذا هو سبب اهتمام الناس بالرياضات الإلكترونية لأن لديها الكثير من النقاط المشتركة مثل الرياضات التقليدية، باستثناء أنك لا تمارس الرياضة البدنية بقدر ما تفعل في الرياضات التقليدية. لكن الجوانب الأخرى من اللعب في فريق، وإعداد الاستراتيجيات، عليك أن تتدرب لكي تتحسن، عليك أن تكون جيدًا في ردود الفعل، عليك أن تهدف إلى أن تكون لديك المهارات الميكانيكية، سواء أثناء العمل كفريق واحد. والتصور أنه قبل 20 عامًا، عندما كانت هذه ظاهرة جديدة، لم يفهم الكثير من الناس ماذا كانت تعني هذه الكلمة، اعتقدوا أنها كانت مجرد ألعاب شائعة، مثل لعب Nintendo، وفي ألعاب مثلSuper Mario Bros ، وغيرها فإن الفرد بشكل أساسي يلعب القصة الموجودة مسبقًا، لكن الرياضات الإلكترونية ليست مثل ذلك. لأنك تصنع قصتك الخاصة. ليس هناك حدود عليك أن تقوم بإعداد الاستراتيجيات

بنفسك. العالم أكثر انفتاحًا، وعليك أن تتخذ قراراتك بنفسك، وعليك أن تتخذ قرارات كثيرة. عليك أن تتدرب حتى تتحسن، وعليك أن تفعل ذلك بشكل طبيعي في الفريق. والظاهرة آخذة في الازدياد".

أقيمت الرياضات الإلكترونية في أقبية صغيرة. لم يكن هناك الكثير من المتفرجين. لكن هذا شيء حدث منذ حوالي 10 سنوات، عندما أصبحت في الواقع رياضة يمكن مشاهدتها، استمتع الناس بمشاهدة الآخرين وهم يلعبون. إنهم يفهمون مدى صعوبة أن تصبح جيدًا، أي أن تلعب في فريق جيد. وبدأت في ملء الساحات بتحطيم الأرقام القياسية. والآن بعد 20 عامًا قمعت بالفعل. الرياضات التقليدية التي لدينا، على سبيل المثال، Superbowl وهي واحدة من أكبر الأحداث الرياضية في العالم. في العام الماضي، كان لدينا 101 مليون مشاهد، بشكل مستمر، وبصورة جامحة، كان لدى لعبة "الأسطورة" بالفعل 102 مليون مشاهد في نفس الوقت. لذلك من المدهش حقًا أن تتفوق رياضة إلكترونية واحدة على رياضة تقليدية واحدة. ولدينا ما يقرب من نصف مليار مشاهد في جميع أنحاء العالم الآن يشاهدون الرياضات الإلكترونية ولا يلعبون بأنفسهم، بل يشاهدون بالفعل. لديك ما يقرب من ربع مليار لاعب نشط، أي أن اللاعب النشط يلعب أكثر من ساعتين مرتين في الأسبوع. باختصار هناك المزيد من المشاهدين. لكن في الواقع أيضًا هناك المزيد من الأموال التي يمكنك الفوز بها في المسابقة. وتتزايد نسبة المشاهدة والإيرادات في هذا المجال بسرعة كل عام .

والرياضات الإلكترونية هي بالفعل ابتكارية، ووجدت هناك أكثر من طريقة لتعلم مجموعات المهارات المتطورة. وفي الواقع تعدك لبيئة العمل المستقبلية؛ حيث يمكن أن تكون مفيدة في تعلم القدرة على أن تكون قائدًا داخل اللعبة لتطوير الاستراتيجيات، والاتصالات الجماعية، وحل المشكلات، ومعرفة الكمبيوتر. وهذا هو السبب في أن الرياضات الإلكترونية هي بالفعل أداة إبداعية لتكون قادرًا على التكيف مع الرقمنة السريعة التي نراها في جميع أنحاء العالم اليوم.

يبقى السؤال المهم: لماذا نحتاج إلى الرياضات الإلكترونية؟ وكيف يمكن أن تساعد في النظام البيئي على الرقمنة؟ وفي هذا الصدد يذكر Tommy Ingemarsson أن مشكلة الرياضات الإلكترونية اليوم تكمن في أن الجميع يركزون على المستوى الأعلى، فقط الفرق الكبرى، والمؤسسات الكبرى، والجميع يحاول التركيز على ما يمكن أن تقوله، كأس العالم في الرياضات الإلكترونية. لكن لا أحد يحاول بناء نظام بيئي أكثر صحة، حيث يكون لديك رياضات إلكترونية مدمجة في الدورات التعليمية، لديك رابط تعليمي للرياضات الإلكترونية، حيث تعمل مع الشباب في جيل أصغر، لأنه في الوقت الحاضر، عندما تمارس الرياضة، تكون لديك محاولة لجعل التخطيط الخاص بك يتحسن. ليس لديك مدربون يدعمونك، وليس لديك نفس هيكل الرياضات التقليدية.

- **تجربة شركة ليتي أرتس (Leti-Arts) في مجال تطوير الألعاب الرقمية.**

لم تعد الألعاب الرقمية مجرد وسيلة للتسلية والترفيه، لكنها أصبحت صناعة جادة وهامة ترتكز عليها اقتصاديات تكنولوجيا المعلومات. ومن هذا المنطلق فقد تأسست

شركة ليتي أرتس (Leti-Arts)، وهي شركة لتطوير ألعاب الفيديو في أفريقيا في عام 2009، وأصبح لها العديد من الشركاء الاستراتيجيون الرواد في مجال تقديم خدمات الألعاب للشركات بطريقة أو بأخرى.

توجد مكاتب الشركة في غانا وكينيا. وينصب تركيزها على المحتوى الأفريقي الغني لتقديمه بصورة مناسبة للجمهور في العالم. لدى شركة ليتي أرتس (Leti-Arts)، امتياز تسميه أساطير إفريقيا Africa's Legends باعتبارها من أوائل رواد الألعاب في القارة. وثمة فريق قوي للغاية بالشركة من الأفارقة المتحمسين الذين يصنعون الألعاب باستخدام الخبرة المحلية للمنافسة على مستوى العالم. وهناك ثلاث ركائز للشركة في مجال الألعاب الرقمية، حيث يوجد أساطير أفريقيا، والقصص المصورة أفروكوميكس، كما يتم التشاور مع الشركات التي تستخدم التقنيات التي بنتها الشركة ذاتها .

القضية في أفريقيا هي أنه يوجد نحو 55 دولة، وأكثر من 3000 مدرب وأكثر من مليار شخص. وفي صناعة الألعاب، فإن شركة ليتي أرتس (Leti-Arts)، تحاول المساهمة في صناعة الألعاب الرقمية الوليدة، لكنها تواجه مشاكل عادة ترتبط بوجود أسواق صغيرة مجزأة، وكذلك مواهب نادرة وموارد محدودة للمطورين. فضلاً عن أن أكبر المشاكل التي تواجه الشركة تتعلق في الغالب بثقافة الألعاب الناشئة في أفريقيا، فعندما يتعلق الأمر بمشكلة الثقافة، لا ينظر كثير من الأفراد إلى الألعاب الرقمية باعتبارها تعلم، وحول هذه المشكلة يقول Eyram Akofa Tawia الشريك المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة Leti Arts، "عندما تدرس، وعندما تختار كتابًا، ستقول والدتك أو والدك الآن، مرحبًا، أنت تتعلم ولكن عندما تلعب ألعابًا، لا يعتبرونها تعلم لذلك فإنك تعاقب. بالنسبة لنا، كان السؤال هو، كيف نجعل الألعاب ذات صلة بالقارة بأفضل طريقة ممتعة؟ كيف نجمع هذين العالمين معًا؟ وسألنا أنفسنا، هل يمكننا تقديم الثقافة الأفريقية من خلال هذا الجمع؟ نعم، نعلم جميعًا أن النمر الأسود فتح الباب لنا! فماذا فعلنا؟ من خلال الاستفادة من الكثير من هذه الثقافات، قمنا بإحضار أساطير أفريقيا، والتي تعد واحدة من امتيازاتنا الرئيسية، حيث أعدنا سرد الشخصيات التاريخية الأفريقية على أشكال الأبطال الخارقين من خلال قصص الخيال في الألعاب والقصص المصورة عبر أفريقيا مثل شاكا، الزولو، وكل الأساطير الكبيرة التي لدينا تمثل مشاكل في القارة مثل الجنود الأطفال، والخطف، والرؤساء الجشعين، وكل هذا الفساد في القارة. لذلك نصنع كاريكاتيرًا ثم نصنع ألعابًا يمكنك الوصول إليها في متجر الألعاب. ونحاول الحفاظ على شخصياتنا أفريقية للغاية وفريدة من نوعها، وهو أمر جذاب عالميًا. وثمة لعبة مبتكرة نحاول بناءها لأننا نفكر في الفساد وفي القيود المفروضة على القارة، نريد بناء لعبة ثلاثية يمكن لعبها من خلال الرسائل القصيرة أيضًا. لذلك صنعنا لعبة تعيش على الإنترنت، ولكن يمكنك استخدام الهواتف المميزة والرسائل القصيرة والهواتف المتطورة للوصول إليها. نحن بصدد إطلاقها فقط لأن الهواتف المميزة تساهم بحوالي 32% من الهواتف في القارة حتى الآن. إن العملية التي نسير بها في عملنا ممتعة حقًا. نحاول استخدام ألعاب الفنون والعلوم، فهي صناعة تجمع بين الفنون المتطرفة والعلوم المتطرفة معًا. لذلك في الجانب الفني، نعمل مع كتّاب القصة، ثم نحن الفنيون، نحاول استنباط ميزات

اللعب من القصة. هنا يمكن أن نرى الحوار، والقتال وما إلى هناك؛ حيث نستخرج ذلك من القصة. ثم نقوم بالرسم، ثم التجفيف، بشكل تقني. الآن هذا يمكن أن يكون لعبة. ثم يبدأ الممثلون أيضًا في الاستيقاظ. الاستيقاظ يأتي بأشكال مفصلة، لقد بحثنا عن المدربين الذين يمكن القيام بالتصاميم معهم لتمثيل هؤلاء المدربين بشكل صحيح قدر الإمكان. وهذه بعض الأمثلة على تلك العناوين، فلدينا شخصية أنانسي من غانا، يمكن أن نرى مدى جمال الشخصية ونحن نحاول صنع بطل خارق. ونقوم بالكثير من العمل الفني والتصميم، ولدينا أيضًا أشرار صنعوا على شكل أشرار للأبطال، ثم يأتي الجزء الخاص بالعلوم من خلالها. ونفيد كذلك من الذكاء الاصطناعي، كما نقوم أيضًا بتضمين بعض أجزاء الإعاقة فيه. لذلك نحن هكذا نجعل الحياة ممتعة في القارة. إنه ليس مجرد بناء صناعة في أفريقيا. نحن نبني صناعة جديدة بالكامل ستوفر فرص عمل للكثير من الناس من خلال ألعاب الفيديو".

- **حوكمة وتنظيم الذكاء الاصطناعي ومستقبل السعادة الرقمية.**

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه "عملية محاكاة الذكاء البشري عبر أنظمة الكمبيوتر، في محاولة لتقليد سلوك البشر ونمط تفكيرهم وطريقة اتخاذهم للقرار؛ أي إعطاء الآلة القدرة على التفكير والتصرف مثل الإنسان".

وفي الواقع الوصول إلى السعادة هو حد أعلى حيث نحتاج أولاً إلى تلبية ضرورة النشاط اليومي. وهذا ما نحاول تحقيقه من خلال وجود ملف تمكين التكنولوجيا وخاصة تقنية المحاكاة في الصناعات. لذا، فإن الزيادة السكانية التي نواجهها الآن، ومستوى الخدمة، بغض النظر عن الصناعة، يتم رفعه الآن، والمزيد من الطلب على الخدمة يزيد بشكل كبير ويمنحنا روعة التكنولوجيا، وتذوب الحواجز والحدود من خلاله، وتجري الأحداث مثلما يحدث معنا الآن، إذا لم تكن عبر الإنترنت، سيكون لدينا وصول محدود للأشخاص المحدودين في النهاية. لذا، فإن التكنولوجيا تجلب فوائد أخرى.

وقد خلصت نتائج الدراسة التي أعدها كل من (د. حسين الجحدلي، و د. رياض نجم، و د. حامد الشراري) حول حوكمة وتنظيم الذكاء الاصطناعي والمقدمة ضمن أعمال قمة العشرين المنعقدة بالرياض 2020، إلى أن ثمة حاجة فعلية لهذه الحوكمة، وقد تم تعزيز استنتاجات برنامج العمل في الدراسة من واقع الاجابات التي تم جمعها من خلال دراسة استقصائية بين مراكز الفكر والمؤسسات البحثية في جميع أنحاء العالم، من أجل تشكيل توصيات مقبولة عالميًا .

وقد خلصت نتائج الدراسة الاستقصائية الى اقتراح إنشاء فريق عمل تحت مظلة دولية معني بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، بغرض معالجة التحيز في الذكاء الاصطناعي وضمان الأمن السيبراني لنظمه. وينبغي أن يُسند إلى هذا الفريق في البداية المهام التالية:

- تقديم مبادئ توجيهية غير ملزمة لبلدان العالم الفاعلة لتنظيم المنصات الرقمية العالمية.
- وضع مبادئ دولية بشأن توطين البيانات، على أساس التمييز بين بيانات الصناعات الاستراتيجية وغير الاستراتيجية والشخصية وغير الشخصية.

وفي مرحلة لاحقة، يتم تنظيم الذكاء الاصطناعي دوليًا من قبل هيئة دولية مستقلة، يتم تكوينها من: الحكومات، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص، والخبراء المستقلين (مثل مراكز الفكر). وستكون هذه الهيئة مسؤولة عن الإشراف على جهود انضمام البلدان إليها وتحديد القطاعات التي يلزم أن ينظم فيها الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك القطاعات المتقاطعة. ويتم التركيز على القطاعات التي أبرزتها نتائج الدراسة الاستقصائية وهي قطاعات: (الصحة – الأمن – الخدمات المالية – القطاع العسكري) .

ويمكن أن تتم هذه الخطوات مبدئيًا تحت مظلة مجموعة العشرين، يتم توسيعها لاحقا لتشمل باقي دول العالم المهتمة بحوكمة الذكاء الاصطناعي.

وفي المجمل، فعلى الرغم من أن التقنيات الجديدة تعد بمستقبل أفضل؛ إلا أنها لن تتمكن من تحقيق أقصى إمكاناتها إلا إذا تمت حوكمتها وتسخيرها بالشكل الأمثل في سبيل خدمة الإنسان وتحسين حياته وتحقيق الاستفادة القصوى منها.

المصادر والمراجع

1- جلسة: السعادة الرقمية2050 ، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط: https://youtu.be/aWcb4iTlVX4

2- حنان كامل الربيعي: الواقع المعزز في الإعلام الجديد، دراسة ضمن متطلبات الدكتوراه، كلية الإعلام، جامعة بغداد، 2020.

3- المركز الإقليمي لتطوير البرمجيات التعليمية: تكنولوجيا الواقع الافتراضي والمعزز، د.ت، منشور على الرابط الإلكتروني:

https://www.redsoft.org/avrs.pdf

4- خالد عبدالمنعم محمد النفيسي: فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام استراتيجية كيلر وأثرها على رضا طلاب مقرر المعلوماتية، (في): المجلة التربوية، العدد الرابع والخمسون، أكتوبر 2008.

5- أشرف محمد البرادعي و أميرة أحمد فؤاد حسن العكية: أثر التفاعل بين نمط التعقب وتقنية الدمج بتكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري والاتجاهات نحو بيئة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، (في): مجلة كلية التربية ببنها، العدد (30)، أكتوبر 2019.

6- سامية شهبي قمورة و باي محمد و حيزية كروش: الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي "الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون"، الجزائر، 26-27 نوفمبر 2018.

7- أوشونديه أوشوبا و وليام ويلسر الرابع: ذكاء اصطناعي بملامح بشرية: مخاطر التحيز والأخطاء في الذكاء الاصطناعي، مؤسسة RAND، سانتا، كاليفورنيا، 2017.

8- طلال أبو غزالة: هل تتفوق الآلات على البشر، 2020/3/2، متاح على الرابط الإلكتروني: https://www.al-jazirah.com/2020/20200302/ms5.htm

9- الرياضات الإلكترونية (E-sports) منافسات الواقع الافتراضي، منشور بتاريخ: 2019/2/2، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.the8log.com

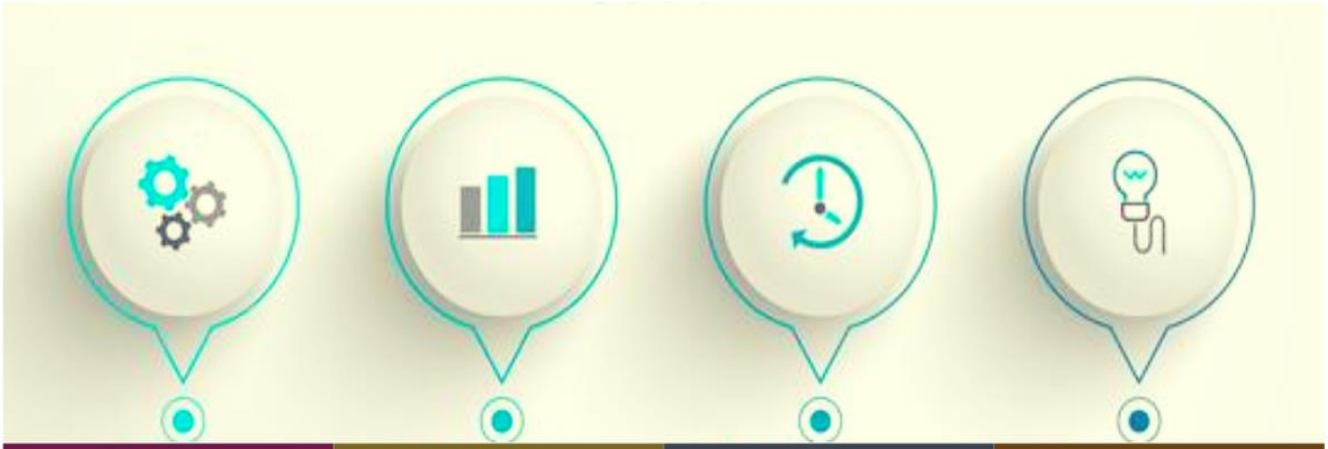
10- أمينة عثامنية: المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، (في): تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين- ألمانيا، الطبعة الأولى، 2019.

11- حنان عبدالله المرزوقي: الحوكمة في ظل استشراف المستقبل، الهيئة الاتحادية للهوية والجنسية، الإدارة العامة للإقامة وشؤون الأجانب، دبي، 2019.

الفصل الخامس
دور العلوم في استبصار المستقبل وتخطي التحولات الحرجة

- التوصيات.
- التعريف بمجموعة العلوم (S20) وأولويات عملها.
- مستقبل الصحة: الحيلولة دون حدوث الجوائح وزيادة الرعاية الصحية الشخصية.
- الاقتصاد الدائري: حلول شمولية لبيئتنا.
- الثورة الرقمية: تحقيق الاتصال العالمي والمجتمعات الأذكى.
- استشراف المستقبل: من العلم إلى العمل.
- المصادر والمراجع.

التوصيات



استثمار وتوظيف الحلول التقنية وتفعيل الذكاء الاصطناعي في تطوير القطاع الصحي وإحداث نقلة نوعية في مجال الطب وفي مساعدة الأطباء في التشخيص والعلاج.

تبني الاقتصاد الدائري نظرا لما يقدمه من نهج ملائم ذي رؤية شاملة لاقتصاد صناعي لا ينتج أي نفايات أو يسبب تلوثًا، وفي الوقت ذاته يقلل الهدر ويخفض استهلاك الطاقة والمواد الخام.

استثمار الاستشراف العلمي للولوج إلى عوالم معرفية وعلمية جديدة، تمكن البشرية من فهم قوانين الطبيعة والتحكم فيها واستغلالها لتحقيق القوة والرفاهية والتميز.

العمل على وضع برامج عملية لتنفيذ توصيات مجموعة العلوم (S20) لاسيما فيما تقدمه من حلول حول مستقبل الصحة في ظل أزمة كورونا ومن أجل الحيلولة دون حدوث الجائحات المستقبلية.

◄ التعريف بمجموعة العلوم (S20) وأولويات عملها.

إن مجموعة العلوم (S20) هي مجموعة تابعة لمجموعة العشرين (G20) ولعبت دوراً فاعلاً ضمن رئاسة السعودية لمجموعة العشرين تهدف لإبراز كيفية استخدام العلوم كأداة لتوجيه الإنسانية في وجه مستقبل محفوف بالتقلبات.

وتتألف مجموعة العلوم (S20) من الأكاديميات الوطنية للعلوم في دول مجموعة العشرين. وهي مجموعة حديثة العهد تقريبًا، فقد أنشئت هذه المجموعة في عام 2017 خلال رئاسة ألمانيا لمجموعة العشرين. ومنذ ذلك الحين، واصلت مجموعة العلوم (S20) عملها خلال الرئاسات التي أعقبت ذلك، حيث كانت الرئاسة بيد الأرجنتين واليابان ثم السعودية. يتمثل الهدف الرئيس لمجموعة العلوم (S20) في تطوير ومناصرة العلوم والسياسات القائمة على الأدلة والتوصيات بشأن القضايا العالمية الرئيسة. وتستهدف هذه الدعوة بشكل أساسي صانعي القرار، وعلى وجه التحديد قادة الدول العشرين.

واختارت مجموعة العلوم عنوان "استبصار المستقبل: دور العلوم في تخطي التغيرات الحرجة"، كموضوع رئيسي لعام 2020، وبالتركيز على المحاور الأساسية لأعمال رئاسة السعودية لمجموعة العشرين، في حوار عالمي نموذجي لمواضيع ذات أثر عميق على الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي والبيئي في العالم.

وأكدت رئاسة مجموعة العشرين خلال عام 2020 أهمية مجموعة العلوم (S20)، من خلال التوصيات الواردة في بيان المجموعة عن جائحة كوفيد-19، وسعيًا لترسيخ مبدأ وضع السياسات وصنع القرار بناءً على الأسس والأدلة العلمية، وتعزيز التعاون العالمي والإجراءات المنسقة وجمع التمويل العالمي للأبحاث الأساسية والتطبيقية المتعلقة بفيروس كورونا المستجد (كوفيد-19).

وقامت فرق عمل مجموعة العلوم (S20) ، بمراجعة الأولويات الرئيسة الثلاث لمجموعة العلوم، وأوجه تآزرها وترابطها المحتملة على مستوى الأنظمة، حيث تؤثر هذه الأولويات بمنحى فردي وتآزري، على الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي والبيئي العالمي. وتشمل هذه الأولويات: مستقبل الصحة، والاقتصاد الدائري، والثورة الرقمية، وأوجه التآزر والتضافر على صعيد المنظومة بين المجالات الثلاثة المبينة أعلاه، التي تحظى بالأولوية.

ويبدو جليًا أن مجموعة العلوم (S20) تسعى تحديدًا إلى تركيز نظرة العلم للتعامل مع المجالات ذات الأولوية لمجموعة العشرين لحماية الكوكب وتمكين الناس وتشكيل حدود جديدة. إن التركيز الحالي على الاستبصار القائم على الأدلة، بالطبع، يرسم خريطة الطريق إلى الأمام والمأمول أن يعيد تنشيط العمل، والاستبصار القائم على العلم. يوفر هذا الاستبصار القائم على العلم الطريق إلى حل أو تجنب الاضطرابات الوشيكة في المستقبل، ويهدف إلى تهيئة ودعم صانعي القرار بشكل أفضل لتطوير سياسات جاهزة للمستقبل.

وثمة العديد من التحولات التي ركزت عليها مجموعة العلوم (S20)، مثل التحولات البيئية المتمثلة في التغير المناخي، والتلوث، واستنفاذ المصادر، وانحسار وفقدان التنوع

البيولـوجي، وكـذلك التحـولات السـكانية، المتمثلـة بـالهجرة، وانخفـاض معـدل المواليـد، والشيخوخة السكانية، والتمدين والتوسع الحضري، وتزايد الفجوة الرقمية.

ويعد من أهم التوصيات التي توصلت إليها مجموعة العلوم (S20) بالرغم من التحديات في الوقت الحالي:

1- الارتقاء بحالة التأهب إزاء جائحة كوفيد- 19 الحالية نحو إطار تعاوني دولي لرصد الأمراض الناشئة والاستجابة السريعة حيالها والتعامل مع الجائحات المستقبلية.

2- توطيد أبحاث العلاج المتقدم والطب الدقيق لتعزيز الرعاية الشخصية، بشكل متزامن مع تحسين التقنية والتكلفة وإمكانية الوصول للعلاجات.

3- تفعيل السياسات المتخذة لمواجهة التحديات الناشئة عن التحولات الديموغرافية.

4- تطوير منهج متكامل وفعال لنظم استخراج الموارد الطبيعية وتوزيعها واستهلاكها والتخلص منها وإعادة تدويرها.

5- توطيد نظم التدوير للمواد والطاقة من خلال تطبيق ثلاثية: التقليل وإعادة الاستخدام والتدوير، بالإضافة إلى تبني مصادر الطاقة المتجددة التي تستهدف صافيًا صفريًا للانبعاثات الكربونية.

6- سد الفجوة الرقمية لضمان حصول جميع سكان العالم على التقنيات الرقمية والإنترنت والقدرة على استخدامها، مع ضمان الخصوصية والمرونة وأمن الشبكات والأجهزة الرقمية.

7- تحسين استدامة البنية التحتية الرقمية، بما في ذلك أجهزة المستخدم النهائي، وتحسين فرص مساهمة تقنيات المدن الذكية في خلق بيئة أنظف.

8- اعتماد نهج متعدد التخصصات لتخطيط مجتمع المستقبل بشكل يتمحور حول الإنسان وتمكينه رقميًا، بحيث تكون البنية التحتية الرقمية جزءًا لا يتجزأ من المشهد الاجتماعي والتعليمي والسياسي والتجاري والثقافي بأكمله.

9- دعم أبحاث استبصار المستقبل التي ترتكز على علم محكم ومنهجية قابلة للتكرار والمشاركة المفتوحة للأبحاث والبيانات، بحيث تشمل التطورات الحديثة في تحليل النظم المركبة وعلوم الترابط.

10- إنشاء منصة يتم من خلالها تنفيذ وتعزيز التعاون الدولي وبناء الثقة في أبحاث وأنشطة استبصار المستقبل.

◄ **مستقبل الصحة: الحيلولة دون حدوث الجوائح وزيادة الرعاية الصحية الشخصية.**

هناك العديد من التحولات المهمة التي حدثت مؤخرًا في جميع أنحاء العالم والتي تؤثر على مجتمعنا العالمي. وبعضها يؤثر على مستقبل صحة الإنسان. ويتمثل دور العلماء في فريق العمل الصحي المستقبلي في مجموعة العلوم (S20)، في تحديد هذه التحولات والتحديات التي قد نواجهها للاستجابة لمثل هذه التحولات وأيضًا اقتراح توصيات وحلول لصانعي السياسات يمكن أن تخفف من الاضطراب الذي قد يؤثر على مستقبل صحتنا .

لذا فإن التحول الأول الذي تم تحديده هو الانتقال الذي نعيشه الآن في أوبئة طويلة الأمد مشابهة لوباء كوفيد- 19 الذي يمكن أن يحدث في المستقبل القريب. وتفشي الأوبئة لفترات طويلة، تؤدي إلى نظام رعاية صحية معطّل ومرهق. لذلك نحن بحاجة إلى الاستجابة بشكل عاجل لمثل هذا التحول. ومع ذلك، هناك العديد من التحديات التي نواجهها عندما يتعلق الأمر بالاستجابة لهذه التحولات. على سبيل المثال، لا يزال لدينا نقص في الوعي بالأمراض الناشئة. فضلاً عن الافتقار إلى العلاجات الجديدة والافتقار إلى التعاون الدولي المطلوب، والتنسيق والتكامل المحدود بين البلدان؛ فما زلنا نتمتع بمشاركة بيانات غير كافية ولا نزال نمتلك أساليب غير موحدة لجمع البيانات كما أنها تبقى غير كافية.

لذلك فمن الواجب على صانعي السياسات العمل على وجه السرعة لإنشاء إطار تعاون دولي للتأهب للأوبئة، أو خطة لرصد أي أمراض خطيرة ناشئة والاستجابة لها بسرعة والتعامل مع أي أوبئة مستقبلية من خلال تمكين الشبكات العلمية والتواصل ومشاركة التقارير ومشاركة البيانات وأفضل الممارسات، أو أي معرفة تم اكتسابها أثناء الاستجابة لهذا الوباء. وقد لعبت السعودية خلال عام 2020 دورًا حيويًا خلال رئاستها لمجموعة العشرين، لتشجيع التعاون والتنسيق بين الدول في جميع أنحاء العالم للاستجابة لهذا الوباء بطريقة أفضل، أو أي أزمة عالمية أيضًا .

التحول الحاسم الثاني الذي حدده فريق العمل الصحي بمجموعة العلوم (S20) ما يتعلق بأن الرعاية الصحية تتجه نحو رعاية متقدمة وشخصية. لذلك فقد تم التوصية بأن الأهمية تكمن في الترويج للعلاج المتقدم، وعلى غرار تقنيات أوميكس، أي تقنية مصممة وفقًا للملف الجيني للفرد أو الشخص. ولكن لا يزال هناك العديد من التحديات التي نواجهها عندما يتعلق الأمر بتطوير مثل هذه العلاجات، على سبيل المثال، لا يزال لدينا ندرة في المواهب العلمية، وما زلنا نمتلك أموالاً غير كافية، واستثمارات مخصصة لأحدث مشاريع البحوث الصحية، كما نحتاج العمل على زيادة الموظفين ذوي المهارات العالية، وما زلنا بحاجة إلى الاستثمار في برامج التدريب التي ستؤدي إلى تطوير أفضل للابتكارات الجديدة للمستقبل، ونحتاج إلى تحسين اللوائح لتشمل أي تقنيات جديدة في الخطط الصحية. والتحول الحاسم الثالث هو أن العديد من البلدان تمر بتحولات ديموغرافية كبيرة بسبب انخفاض معدل المواليد أو التحضر، والأهم من ذلك، شيخوخة السكان.

وفي هذا الإطار فقد قدرت الأمم المتحدة متوسط العمر العالمي المتوقع بـ 72.6 سنة لعام 2019، في حين كان المتوسط العالمي لعام 1950 نحو 65 سنة فقط. ويقدر أنه في عام 2050 سيصل إلى 85 سنة. لذا فإن التطبيق المحتمل لهذا التحول الديموغرافي يشمل زيادة الإنفاق على الرعاية الصحية، وزيادة الطلب على خدمات الرعاية الصحية. لذلك فمن المهم العمل على النشر العاجل للسياسات والتدخلات اللازمة لمواجهة التحديات الناشئة عن هذا التحول. نحن بحاجة إلى تركيز المزيد من الاهتمام والموارد على الرعاية الوقائية والخطط، وخاصة بالنسبة لكبار السن. ولا يزال هناك العديد من التحولات الانتقالية الأخرى التي تستلزم الاستجابة لها بما هو مناسب في أقرب وقت ممكن.

وتجدر الإشارة فيما يتعلق بالطب الشخصي ومستقبله أن الفكرة الكاملة للطب الشخصي قد بدأت بالأساس بعد الانتهاء من مشروع الجينوم البشري في عام 2000. وقد كان مشروع الجينوم البشري أحد مشاريع البحث العلمي الدولي التي هدفت إلى رسم خرائط لجميع الجينات الموجودة في الجينوم البشري. وفي السعودية أطلق في عام 2013 مشروع الجينوم البشري السعودي، والذي يهدف إلى معرفة تسلسل الحمض النووي وتحديد الجينات لعدد 100.000 فرد سعودي، مما أدى إلى التشخيص المبكر للاضطرابات الوراثية، وتوثيق أول خريطة جينية سعودية. وقد أعلنت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية منذ فترة وجيزة أن المرحلة الأولى من هذا المشروع الضخم قد اكتملت بنجاح.

وعليه فقد ظهر الطب الشخصي قبل 20 عامًا، حيث وجد العلماء والأطباء أن النهج العلاجي التقليدي الحالي يواجه تحديات مماثلة تتعلق أساسًا بافتقارهم إلى الخصوصية. والطب الشخصي يتخذ نهج واحد يناسب الجميع لأغراض التشخيص والوقاية. ويتم في هذا الإطار استخدام الملف الجيني للفرد، ويتضمن هذه المعلومات أو التفاصيل التي نحصل عليها من مشروع الجينوم البشري في المقام الأول.

والواقع أن العديد من التقنيات كانت قد نشأت في العشرين عامًا الماضية اعتمادًا على مشروع الجينوم البشري، وما يسمى تكنولوجيا الجينوم، وترتبط بذلك على سبيل المثال علاجات مختلفة مثل العلاج الجيني، والعلاج المناعي، والطب النانوي، وأي علاج مخصص للملف الجيني للمريض.

وفيما يتعلق بتقنيات الجينوم يمكن التطرق لتقنية كريسبر للباحثين بتغيير تسلسل الحمض النووي بسهولة وتعديل وظيفة الجين. وكمثال فإن مريض السرطان الذي لديه عيب في جين واحد، باستخدام تقنية كريسبر، يمكن تعديل هذا العيب وإزالته. كما أنه باستخدام هذه التكنولوجيا، يمكننا علاج العديد من الأمراض في المستقبل أو حتى منع حدوث الأمراض من الأصل. ومع ذلك، ما زلنا نواجه تحديات كبيرة ناشئة عن هذه التقنيات، والأهم مراعاة اعتبار التكلفة.

وكمثال آخر يتعلق باضطراب نادر عبارة عن ضمور عضلي في العمود الفقري. وهو ناتج عن عيوب في جين واحد، ويدمر المرض الأعصاب التي تتحكم في العضلات. وعادة فإن الأفراد الذين يولدون بخلل في هذا الجين، لن يعيشوا أكثر من سنتين إلى ثلاث سنوات. لذلك تم اكتشاف علاج جيني جديد يستخدم فيه العلماء فيروسات معدلة وراثيًا تحمل نسخة صحية من الجين المطلوب وتحل محل ذلك الجين المعيب. وهذا العلاج موجود بالفعل، إنه بالفعل شيء مميز، تمت الموافقة عليه بالفعل من قبل إدارة الغذاء والدواء في الولايات المتحدة الأمريكية. ومع ذلك، فإن هذا العلاج يكفي لعلاج المرض بتكلفة 2.1 مليون دولار. لذا فإن هذه العلاجات، حتى لو وجدت بالفعل، لا تزال غير متاحة للمريض العادي. وما زلنا بحاجة إلى تحسين هذه التقنيات. وتعد كريسبر أداة قوية للغاية. لكن ما زلنا بحاجة إلى استكشاف أخطاء العمل عليها وإصلاحها لسنوات أخرى حتى تصبح نهجًا موحدًا ومتبعًا في العيادات، ولا يزال هناك تحدٍ يتمثل في عدم كفاية الاستثمار في التمويل المخصص للأبحاث المتعلقة بهذه

التقنيات، ولا يزال هناك ندرة في العلماء، وعجز مؤسسي حتى الآن. كما أننا بحاجة إلى تحسين اللوائح لتشمل هذه التقنيات ضمن الخطط الصحية، والعمل على تعزيز القبول الاجتماعي لهذه الأساليب الجديدة لمنع إساءة استخدامها؛ فلا يزال بعض المرضى يخشون استخدام هذه التكنولوجيا الجديدة، ويخشى بعض أطبائهم من استخدامها. نحن بحاجة إلى الاستثمار في رفع مستوى برنامج تدريب الموظفين ذوي المهارات العالية، والمزيد من الابتكار عندما يتعلق الأمر بالطب الشخصي.

والمؤكد أنه إذا طبقنا السياسات واللوائح الجديدة في هذا الإطار، فستكون التكنولوجيا نهجًا طبيًا موحدًا لعلاج العديد من الأمراض الحرجة خلال العقود القليلة القادمة.

وإجمالاً فإن "الاستجابة السليمة للتحول الرقمي في مجال الرعاية الصحية تشكل توجهًا مستنيرًا للاستفادة من أفضل الأدوات المتاحة. وبوجه عام يمكن الإفادة من الذكاء الاصطناعي وأدوات التشغيل الآلي الأخرى بهدف تعزيز عمل الفرق الصحية؛ كونها تمكن هؤلاء المتخصصين من الحصول على رؤى جديدة، وتعمل على تسريع الاكتشافات وتعزيز المعرفة البشرية".

◄ الاقتصاد الدائري: حلول شمولية لبيئتنا.

اكتسب الاقتصاد الدائري في السنوات الأخيرة شعبية كبيرة حيث "قدم للمؤسسات نموذجًا يمكنه أن يحسن المحصلة النهائية ويفيد بيئتنا في آن واحد، ويعتمد الاقتصاد الدائري على مبادئ القضاء على النفايات والتلوث، والحفاظ على المنتجات والمواد المستخدمة وتجديد النظم الطبيعية. ويعتبر النموذج الدائري نتيجة وحافزًا للثورة الصناعية التي بدت فيها المواد الخام والطاقة غير المحدودة من أجل إنتاج المنتجات التي يمكن أن تلبي الطلب الشامل".

وتعرف الأمم المتحدة الاقتصاد الدائري بأنه: "نظام تبادل ومشاركة يسمح بالتقدم الاجتماعي والمحافظة على رأس المال الطبيعي والتنمية الاقتصادية، ويتمثل هدفها النهائي في فصل النمو الاقتصادي عن استنفاذ الموارد الطبيعية من خلال إنشاء منتجات وخدمات ونماذج أعمال وسياسات عامة مبتكرة تأخذ في الاعتبار جميع التدفقات طوال دورة حياة المنتج أو الخدمة".

وقد ركز فريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال الاقتصاد الدائري على فهم تحديات الاقتصادات الدائرية حول العالم باعتبارها قطاعًا مهمًّا. والواقع أن النشاط الاقتصادي التقليدي يركز على العمليات الخطية التي تولد الكثير من النمو الاقتصادي والتنمية، لكنها تولد الكثير من الهدر وتلوث البيئة، وكان التركيز على النشاط الاقتصادي قصير المدى من 10 إلى 20 عامًا.

وعلى النقيض من ذلك فإن الاقتصاد الدائري يركز على تقليل النفايات على مستوى النظام، ودعم الموارد وإعادة استخدامها واستخدامها المستمر. وفي الاقتصاد الدائري، يتم استخدام منتجات النفايات لصنع منتجات جديدة، أو إعطاء المنتجات القديمة عمرًا ثانيًا، مثل بطارية السيارة القديمة، حيث يتم منحها حياة ثانية، وكذلك استخدام تطبيق أقل متطلبات،

وكذلك استعادة المواد الخام التي استخدمت في صنع هذه المنتجات. ويجب أن يكون هذا على مستوى منتظم وعبر العديد من الصناعات. ويدعم هذا النهج الاستدامة والعيش في وئام مع البيئة؛ فالطبيعة دورية الطابع. نحن نعيش برعاية دورة المياه، ودورة الكربون، ودورة النيتروجين، الخ، وتوجد حاجة للعمل في هذا الإطار.

والواقع أن هناك بعض التحديات على مدى السنوات القليلة المقبلة في القرن الحادي والعشرين، حيث أنه إذا أردنا الاستمرار في النمو بطريقة مستدامة، من خلال تحقيق نمو سكاني صحي، والحد من الفقر حول العالم، فسوف نستخدم موارد أكثر بكثير من أي وقت مضى في التاريخ. إذن في مجال الطاقة، نحتاج إلى استخدام الوقود الأحفوري. لكن في الوقت الحالي لا نلتقط ثاني أكسيد الكربون المنبعث، وإذا تم التقاطه، فسنحقق تيار دائري، سنقوم كذلك بتوليد كميات كبيرة من المواد من إعادة التدوير. أيضًا سنستخدم المزيد من المواد الكيميائية بطريقة أفضل ومن ثم إعادة تدويرها. وبصفة عامة سنستخدم المزيد من المياه، والمزيد من الوقود .

وفي هذا السياق فقد قامت بوسطن إنبوت Boston Input بإجراء مسح أكاديميات العلوم الوطنية في مجموعة العشرين. لكن فريق العمل المعني بهذا يعترف بالعديد من التحديات لتحقيق الاقتصاد الدائري والمشاريع المهمة ومن أبرزها: البحث عن تقنيات قابلة للتطبيق إما للحصول على حياة ثانية للمنتجات أو لاستخراج المواد الخام، أو صنع منتجات جديدة منها. النقطة الثانية تتعلق بابتكار حوافز اقتصادية تتماشى مع قوى السوق للدفع نحو الاقتصاد الدائري، وثمة حاجة أيضًا إلى تطوير مؤشرات تقيِّم جودة الاقتصادات الدائرية عبر البلدان المختلفة وعبر الصناعات المختلفة. كذلك هناك حاجة لنشر الوعي في كل مكان ابتداء من أطفال المدارس إلى الحكومة وقادة الشركات في جميع أنحاء العالم. كما أن من المهم تحسين التعاون بين المؤسسات الأكاديمية الحكومية والقطاع الخاص، وكذلك بين البلدان. نحتاج أيضًا إلى زيادة التمويل والاستثمار المخصصين للإنتاج المستدام لتحقيق الاقتصاد الدائري. أخيرًا، والأهم من ذلك، الحاجة إلى جمع البيانات العلمية حول التقنيات التي لدينا الآن، وكذلك البيانات عن طبيعة السوق، وأنماط التفكير، واستخدامها لتحقيق الاقتصاد الدائري وتعزيزه .

بناءً على كل هذه التحديات، توصل فريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال الاقتصاد الدائري إلى توصيات نهائية للمساعدة في الاستجابة للتحديات. كان أولها يتعلق بتطوير نظام متكامل ومغلق لتصنيع المنتجات المهمة التي استحوذت على سلسلة القيمة بأكملها من استخراج الموارد الطبيعية إلى التصنيع إلى التوزيع والاستهلاك والتخلص وإعادة التدوير. أما التوصية الثانية فتدور حول تعزيز التصميم الدائري للمواد وأنظمة الطاقة من خلال تطوير التطبيقات المتعلقة باستغلال الموارد، وإعادة استخدام مشاريع إعادة التدوير. ويتضمن ذلك إنشاء دراسات جدوى اقتصادية وتقييم دورة حياة التقنيات الجديدة، على سبيل المثال، الاهتمام بتقنيات جديدة مثل احتجاز الكربون، والبطاريات الكهربائية والخلايا الشمسية.

وبصفة عامة يعد تحقيق الاقتصاد الدائري أمرًا ضروريًا للقرن الحادي والعشرين لما لذلك من أهمية في تحقيق الهدف المتمثل في الحفاظ على نمو اقتصادي قوي، وتقديم مستوى معيشة أفضل للناس حول العالم، وجعلهم أكثر ثراءً والحد من الفقر، والحفاظ على نمو سكاني سليم، فإننا بالنسبة للاقتصادات حول العالم نحتاج إلى استخدام موارد أكثر بكثير من أي وقت مثل الطاقة والمواد والغذاء والماء. ويتمثل التحدي في الحفاظ على النمو والتطور، والحفاظ على نمو سكاني صحي مع العيش في وئام مع الطبيعة والبيئة. الهدف في القرن الحادي والعشرين هو النمو الاقتصادي المستدام والتنمية لجيلنا وأطفالنا وأحفادنا ولأجيال عديدة قادمة.

ويمكن التطرق في هذا السياق - كمثال - لمشروع ثوري تشترك فيه الطاقة والمواد التي تحتاج إلى الدخول في الاقتصاد الدائري لتكون مستدامة حقًا وصديقة للبيئة وهو مشروع البطاريات الكهربائية. هناك حاجة إلى بطاريات كهربائية بأسعار مجدية من الناحية المالية لتقليل الانبعاثات الضارة من أنشطة النقل، ومن أنشطة توليد الطاقة. إذ سيزداد إنتاجها بطريقة مذهلة، في قطاعين كبيرين. الأول هو قطاع النقل، وخاصة السيارات والشاحنات في الوقت الحالي، ولكن ربما أيضًا شركات الطيران لاحقًا. والقطاع الثاني الكبير هو قطاع الطاقة الشمسية. لذلك فهي ضرورية لحل مشاكل عدم الانتظام وعدم القدرة على التنبؤ في الطاقة الشمسية وتخزين الطاقة أثناء الليل. وهذا سوق ضخم بنفس القدر لقطاع النقل. والمتوقع أنه في غضون 10 سنوات فقط، سيستخدم المزيد من البطاريات الكهربائية في قطاع النقل والطاقة الشمسية بمعدل يفوق 100مرة أكثر مما نستخدمه الآن في سياراتنا الكهربائية، حيث القليل منها الآن، والإلكترونيات الاستهلاكية، مثل الساعات أو الهواتف أو أجهزة الحاسب الآلي المحمولة. وكمثال فيما يخص المركبات الكهربائية التي تحتاج إلى البطاريات، من المتوقع أن يزداد الرقم بمعدل يفوق 10 مرات عما عليه الحال اليوم. فلو وصلت إلى نمو بنسبة 25% في المبيعات خلال السنوات العشر القادمة من 2020 إلى 2030. اليوم، يتعين علينا إعادة تدوير سعة بطارية واحدة جيجاوات في الساعة، ولكن في غضون 10 سنوات فقط، سنحتاج إلى إعادة تدوير بطاريات بمعدل أكثر من 100 مرة. أي أننا نكون بحاجة لتوفير 100جيجاوات. ولتوضيح معنى الجيجاوات، فإن نصف جيجاوات هو متوسط حجم محطة توليد الكهرباء النموذجية. ويستخدم اقتصاد كبير مثل الاقتصاد السعودي طاقة إجمالية تقل عن 100 جيجاوات. لذلك خلال 10 سنوات، فإن البطاريات التي مصدرها السيارات الكهربائية، بحاجة إلى إعادة تدوير نحو 100 جيجاوات.

وعليه فإن على صانعي القرار في القطاعين الخاص والعام التفكير جيدًا في كيفية ضمان إعادة تدوير هذه المنتجات المهمة وغيرها من المنتجات مثل الخلايا الشمسية أو حتى استخدامنا للوقود الأحفوري عندما ينبعث منه ثاني أكسيد الكربون، والإفادة من تقنيات التقاط ثاني أكسيد الكربون ليكون صديقًا للبيئة، عبر سلسلة القيمة للمنتج من التعدين إلى التصنيع إلى إعادة التدوير. إن جميع دورات المشروع الرئيسة مع البطاريات أو الخلايا الشمسية أو الزيت أو البلاستيك يجب أن تكون اقتصادًا دائريًا بطريقة قابلة للتطبيق اقتصاديًا بحيث تكون صديقة للبيئة حقًا.

◄ الثورة الرقمية: تحقيق الاتصال العالمي والمجتمعات الأذكى.

أصبحت المنتجات والخدمات في عالم اليوم تستخدم على نحو متزايد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) بشكل مبتكر لتحسين معيشتنا. كما تشير التطورات الراهنة في تكنولوجيا الاتصال إلى "أن العالم يمر في مرحلة تكنولوجية معلوماتية اتصالية جديدة تتسم بسمة أساسية وهي المزج بين أكثر من تكنولوجيا معلوماتية اتصالية تمتلكها أكثر من وسيلة، يطلق عليها مرحلة الاتصال متعدد الوسائط، أو التكنولوجيا الاتصالية التفاعلية".

والمؤكد أن "الثورة الرقمية والانفجار المعرفي الإلكتروني كان لهما بصمات واضحة على كل مناحي الحياة، بل أصبحا معيارًا للتصنيف حيث تصنف كل ظاهرة قبلهما في خانة التقليدي والقديم بينما تأخذ كل ظاهرة حدثت بعدهما دلالة الجديد والحديث".

وقد واجه فريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال الثورة الرقمية تحديًا كبيرًا يتمثل في النظر في جميع القضايا المختلفة التي تواجهها الدول المختلفة. وأتيحت له فرصة العمل مع أكاديميات مختلفة الحجم للنظر في الثورة الرقمية من منظور عالمي، ومناقشة أكبر المشكلات التي نواجهها، لا سيما في مكافحة التحولات الحرجة مثل تلك التي نمر بها الآن. خلال هذه العملية كان محور الاهتمام كيفية الخروج بتوصيات يمكن أن تساعد في الواقع ليس فقط في تعزيز الثورة الرقمية، ولكن في جعلها تساعد في متانة مجتمعنا.

وفي ضوء ذلك كانت التوصية الأولى متعلقة بسد الفجوة الرقمية العالمية لتحقيق فرص أفضل للجميع في القرن الحادي والعشرين، والعمل على سد الفجوة الرقمية يتعلق بكل من الكم والنوع. فيما يتعلق بالكم فالاتصال هو عامل كبير، للتأكد من أن المزيد من الناس في مجتمعاتنا حول العالم يتواصلون. لكن في الوقت نفسه، هناك تقنيات أخرى مهمة. لقد رأينا الآن مع التعلم عبر الإنترنت، كيف يتمتع الأشخاص الذين لديهم معدات أفضل بوصول أفضل، ويجب أن تكون المعرفة حقًا لكل إنسان. وبالتالي، التأكد من زيادة التغطيات لمجموعة واسعة من التقنيات. وفي الوقت نفسه استمرار الاهتمام بمسألة الجودة. وعليه فمن الضروري التأكد من أن لدينا سرعات اتصال أفضل، وما إلى ذلك؛ لأن الكثير من هذه التقنيات تتطلب المزيد من الموارد، والمزيد من القدرة على الحساب أو نقل البيانات. وبالتالي، من أجل تعزيز التطور الرقمي، يجب معالجة هذه المتطلبات.

وكانت التوصية الثانية لفريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال الثورة الرقمية حول الطبيعة المتعددة التخصصات للعديد من التطورات وكيف تحتاج حقًا إلى وجود خبراء من مجالات مختلفة. على سبيل المثال، يمكن أن يكون لديك خبير اتصالات مع عالم بيانات وخبير في الذكاء الاصطناعي، بالنظر إلى حقيقة أن هذه التقنيات تؤثر على حياتنا بطرق متنوعة. وكل ما تم وضعه معًا يتعلق حقًا بالتوصية الثانية للبحث المتعدد التخصصات.

أما التوصية الأخيرة، فهي حول تحسين الاستدامة. وهذا له ركيزتان أساسيتان. الأول هو استدامة مدننا ومجتمعنا. لذا فإننا نتأكد من أن تقنيات الثورة الرقمية تساعد في إحداث تأثير أفضل. وبالطبع تعتبر تقنيات المدن الذكية هي عامل كبير في ذلك. ولكن في الوقت نفسه، فإن إحدى أكبر المشكلات هي أن تكون التقنيات نفسها مستدامة. لقد رأينا العديد

من الأمثلة على البنية التحتية للمدن الذكية التي يتم وضعها وهي مفيدة بالفعل في أول عامين. ولكن بعد ذلك تبدأ في التدهور ولا تعمل بشكل صحيح، مما يؤدي إلى إعاقة الأوضاع. وبالتالي فإن هذه التوصية تركز حقًا على مساعدة استدامة مجتمعاتنا، سواء باستخدام التقنيات التي تساعد في تحقيق الاستدامة، أو التأكد من أن تلك التقنيات هي نفسها مستدامة.

◄ **استشراف المستقبل: من العلم إلى العمل.**

يمكننا أن نرى، حتى الآن التحولات السياسية التي نواجهها تزداد تعقيدًا. لذا كانت المهمة الرئيسة لفريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال استشراف المستقبل، هي متابعة فرق العمل الأخرى وتجميع الموضوعات المتكررة ومحاولة استخلاص التوصيات الرئيسة والدعوة إلى اتخاذ الإجراءات. تم تجميع عمل فريق العمل هذا بناءً على ورش عمل والمسوحات، وهي تجربة تتسم بالتكرار، لمحاولة المرور من خلال عملية ربط النقاط مع بعضها البعض واستخلاص أفضل مسار للعمل.

والتوصية المحورية لفريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال استشراف المستقبل أو الاستبصار العلمي تستند إلى أن لدينا نحن البشر القدرة على تصور نوع المستقبل الذي نريده وأن هناك بعض القدرة على التنبؤ بنتائج معينة مرتبطة بقيود المؤسسات الاقتصادية التي ستتخذها في مواقف جديدة وتكنولوجيا جديدة أيضًا على سبيل المثال .

تتطلب هذه العملية بالطبع الكثير من المشاركة بين العديد من الخبراء والعديد من اللاعبين في العديد من المجالات. والتوصيات الجيدة في النهاية يجب أن تختزل في أهداف قابلة للتنفيذ تتماشى مع مستقبل المسار الذي نريد. وهناك العديد من الحكومات في عالم اليوم التي أدركت بالفعل أهمية وجود شكل من أشكال أنشطة الاستبصار.

إن مستوى مشاركتهم في هذه العملية يتباين بطبيعته ومستواه، من العمليات التي اعتمدت على الحكومة والمؤسسات العامة ومراكز الفكر والشركات والمجموعات الأخرى. وعلى المستوى الدولي، يمكننا أن نبحث على سبيل المثال، في فريق برنامج المسح الأفقي Horizon Scanning Team في المملكة المتحدة، أو مكتب مجلس الوزراء، أو حتى في بعض الأحيان تحدث أنشطة الاستبصار، أو توجه الحكومة، أو تحدث خارج نطاقها، على سبيل المثال، في المعهد الوطني لتحويل الهند. إلا أننا لو حاولنا النظر في كل هذه الأنشطة التي تحدث في جميع أنحاء العالم، فهناك قيود كبيرة وفجوات كبيرة مما نأمل أن يحدث. يرتبط أحد التحديات الرئيسة في هذه العملية بمفهوم التعقيد الكامل والتعقيد المتزايد والترابط في العالم الذي نعيشه اليوم. فالكثير من القرارات التي يجب أن تحدث اليوم. والكثير من التحديات التي نواجهها، تحدث في نهاية المطاف في أماكن مختلفة، ومن منظورات متباينة. ويتعين على صانعي القرار مراعاتها على مستويات مختلفة من الرؤية والسلطة والتحكم في المعلومات من حيث توفرها وجودتها وما إلى ذلك.

ومع ذلك، فإن غالبية أنشطة الاستبصار حتى الآن قد رأت أن العلم يمكن أن يكون عنصرًا كعملية مخصصة، وليس كمفهوم مركزي أساسي في العملية. وبناءً على كل هذا، توصل فريق عمل مجموعة العلوم (S20) في مجال استشراف المستقبل إلى توصيتين أساسيتين. التوصية الأولى هي دعم البحث الاستشرافي الذي يعتمد على الطرق القابلة للتكرار والمشاركة المفتوحة، ودمج التطورات الحديثة في الأنظمة المعقدة والعلم البديهي والذكاء الاصطناعي. التوصية الثانية تتعلق بإنشاء منصة يمكن على أساسها تنفيذ وتعزيز التعاون الدولي. وستساعد هذه المنصة في سد الفجوة التي لدينا اليوم للعمل، ولتشغيل نظام مترابط، والعمل على تعزيز الثقة في أساليب الاستبصار.

وفي سياق متصل فإن العديد من البلدان حول العالم تستخدم بالفعل شكلاً من أشكال أنشطة الاستبصار التي تتراوح من التنبؤ بالمستقبل، أو حتى محاولة تخطيط الأنشطة لتوجيه التنمية. ومع ذلك، فإن هذه الأساليب التي نمتلكها اليوم، تفتقر إلى المستوى الأساسي، خاصة عندما نفكر في مستوى تعقيد التحولات الحرجة التي لدينا اليوم. فعلى سبيل المثال فإن COVID-19 الذي نمر به اليوم هو، مثال واضح للغاية، يمكننا النظر إليه لمعرفة أوجه القصور في أنشطة الاستبصار لدينا. فبالنسبة لـ COVID-19 ، بدأ كشيء محلي، إنه فيروس وبائي كان له تأثير فوري على قطاع الصحة. ومع ذلك، سرعان ما أدركنا أنه كان له تأثير امتد إلى العديد من المجالات الأخرى، لاسيما فيما يخص الرعاية الصحية، كما بدأنا نلاحظ تأثيره على المسؤولية تجاه الاقتصاد الدائري، و رأينا تأثيره على اضطراب سلاسل التوريد العالمية، كما رأينا كيف كان علينا تحويل التصنيع لدينا لاستيعاب النقص في الأقنعة ونقص مطهرات اليد في بداية الأحداث، ويمكننا أيضًا رؤية تأثيره على جانب الثورة الرقمية من انتشار المعلومات المضللة؛ حيث يتساءل الكثير من الناس عن المعلومات التي يجب الوثوق بها وعدم الثقة بها، ثم وصولاً إلى محاولاتنا للتعامل مع أزمة الرعاية الصحية، وقد رأينا العديد من البلدان التي تحاول تنفيذ عدد من الأساليب التي وظفت شكلاً من الأشكال الرقمية لهذه الرعاية، من هذا نرى كم التحولات الحرجة المتزامنة في مختلف دول العالم. وهذا يقودنا إلى العديد من عمليات التعلم على الفور ومحاولة التنبؤ بالتأثيرات المتوقعة قبل حدوثها والتخطيط لها، قبل أن تبدأ في الظهور. يتعلق التحدي الثاني بقدرة هذه الأساليب على التعامل مع التحليل الكمي للجودة، والتي يعتمد الكثير منها بشكل كبير على التحليل النوعي أحيانًا حتى من الخبراء، لكنه لا يزال تحليلاً نوعيًا.

اليوم، مررنا بما يسمى ثورة البيانات. التصور أن هذا التطور قدم قدرًا هائلاً من البيانات، ولا يتم استخدام هذه البيانات بشكل فعال، وليس للتنبؤ بالمستقبل، وبالتأكيد ليس بنفس الفعالية للتخطيط للمستقبل والاستبصار الفعال، فنحن بحاجة إلى أن تكون لدينا القدرة على اتخاذ القرار والتنبؤ عبر جميع فرق العمل القديمة التي لدينا اليوم أو عبر المجالات العديدة التي تشتمل عليها التحولات السياسية. والطرق التي لدينا اليوم قد تستخدم بالتأكيد كمحاولة لدمج الآراء المتعددة، لكنها تحدث فقط على مستوى بسيط. ومع ذلك، إذا نظرنا إلى التطورات الحديثة في الأساليب العلمية، فيمكننا أن نرى تقدمًا في الأنظمة المتقدمة والعلوم المعقدة. كما أن هناك تطورات متلاحقة في علم الشبكات، والذكاء الاصطناعي وطرق الحساب. كل هذه الأساليب، عندما يتم تجميعها معًا يمكن توظيفها في مستوى أكثر نشاطًا في البحث بطريقة مناسبة لحل العديد من المشكلات التي لدينا.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: استبصار المستقبل: دور العلوم في تخطي التحولات الحرجة، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/I6iYs6v2S-8

2- سعود وسيلة و فرحات عباس: إدارة النفايات كمدخل للاقتصاد الدائري: عرض حالة الاتحاد الأوروبي، (في): مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد السادس، العدد الأول، جوان 2019.

3- الجلسة الافتراضية لمجموعة العلوم (S20) : الحلول المستقبلية للتحديات الأكثر إلحاحًا في العالم، منشور بتاريخ 2020/4/23، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.spa.gov.sa/2086031

4- توصيات مجموعة العلوم (S20) : (10) توصيات لتجاوز المراحل الحرجة، منشور بتاريخ 2020/11/19، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.al-madina.com/article/708524

5- عبدالكريم على الدبيسي: دور وسائل الاتصال الرقمي في تعزيز التنوع الثقافي، (في): مجلة الاتصال والتنمية، دار النهضة العربية، بيروت، العدد (6)، تشرين الأول 2012.

6- مجموعة العلوم في G20 تستبصر المستقبل، منشور بتاريخ 2020/11/19، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.maaal.com/archives/20201119/164337

7- مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية: البيان الختامي لمجموعة العلوم، منشور بتاريخ 1442/2/11، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.kacst.edu.sa/news-details/5483

8- جيدور حاج بشير: أثر الثورة الرقمية والاستخدام المكثف لشبكات التواصل الاجتماعي في رسم الصورة الجديدة لمفهوم المواطنة: من المواطن العادي إلى المواطن الرقمي، (في): مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد الخامس عشر، جوان 2016.

9- مجموعة العلوم (S20) وتجاوز المراحل الحرجة مستقبلاً عبر (العِلْم)، نوفمبر 2020، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://al-hadth.com/?p=280744

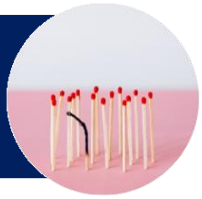
10- الاقتصاد الدائري: تضمين حلول مستدامة في محاولة لإنقاذ الكوكب، منشور بتاريخ فبراير 2020، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://zain.com/TLR2020/ar/pdf/TLR%20ARABIC.pdf

11- أهمية تحليلات بيانات الرعاية الصحية (د.ت): متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.ibm.com/sa-ar/watson-health/learn/healthcare-data-analytics

12- هولين جاو: نحو عالم من التحول الرقمي الذكي، (في): مجلة أخبار الاتحاد الدولي للاتصالات MAGAZINE News IT، مايو 2017.



الفصل السادس
إدارة الأزمات.. تجارب وممارسات فعّالة

- التوصيات.
- تجارب المدن المرنة وإدارة التعامل مع جائحة كورونا.
- دور الجامعات والمراكز البحثية في إدارة الأزمات بالتطبيق على أزمة كوفيد- 19.
- تكييف هيكل إدارة الأزمات مع الحوادث واسعة النطاق وطويلة الأجل.
- تكامل أدوار الأجهزة الحكومية أثناء جائحة كورونا: تجربة وزارة الإعلام كنموذج.
- إدارة الأزمات تجارب ودروس مستفادة في صنع التغيير.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

إنشاء استراتيجية إدارة المخاطر والأزمات بالتنسيق والتعاون بين المراكز البحثية، والاستخدام الأمثل لنتائج البحوث والبيانات والتخطيط الصحي، مع تحديد الأولويات البحثية لمواجهة الأوبئة.
الإسراع في معالجة أوضاع المناطق العشوائية، كي لا تتوسع وتتمدد لمناطق أوسع، ومن ثم يصعب التعامل معها خلال الأزمات والكوارث، مع توفير المعلومات الكاملة لأمناء المدن للمشاركة في إدارة الأزمات والكوارث.
التأكيد على أن يتمتع المتحدثون الرسميون للجهات الحكومية بالحضور الذهني والتدريب والتأهيل وفق معايير وضوابط منهجية واضحة، وتوحيد الجهود الإعلامية التوعوية والتحذيرية خلال الأزمات، مع التركيز على أهمية المصداقية وتعزيز المرجعية والتصدي إلى الشائعات والأخبار الكاذبة.
التوسع في إنشاء مراكز الفكر Think Tank ومراكز الاستشارات بهدف دعم اتخاذ القرار في القطاعين العام والخاص أسوة بما يتم في كثير من دول العالم في هذا المجال، والعمل على تحقيق الاستقرار المالي طويل الأجل لهذه المراكز لتمكينها من القيام بعملها والحفاظ على استقلالها.
تأسيس مركز استشاري لتوقع الأزمات، وإيجاد وظائف متخصصة في إدارة الأزمات والمخاطر.

◄ تجارب المدن المرنة وإدارة التعامل مع جائحة كورونا.

يشير مفهوم المدن المرنة طبقًا لتعريف البنك الدولي إلى "مجموعة من المدن تتضمن مجموعة واسعة من الخصائص والأساليب التي من خلالها يمكن أن تمتص وتستوعب الاضطرابات وتتكيف مع التغيرات والتحديات البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي يواجهها العالم اليوم".

ويسعى المخططون لتطبيق مواصفات المدن المرنة في تصاميمهم مثل تحقيق كفاءة التوزيع لاستخدامات الأرض في شكل مدمج مع إمكانية الوصول لكل أنحاء المدينة عبر وسائط النقل المختلفة، وتيسير حركة المشاة بحيث يتم استغلال جميع الإمكانات المتاحة، وتقليل التلوث والنفايات، واستخدام الطاقة النظيفة والمتجددة في بيئة ترتبط بالاستدامة، وتعزز الشراكات المجتمعية، وتحافظ على هوية المجتمع".

في جميع أنحاء العالم، تقف المدن على خط المواجهة في أزمة فيروس كورونا المستجد. بدءًا من أنظمة الرعاية الصحية التي عانت معاناة كبيرة، كما تعاني المدن في ظل جائحة كوفيد- 19 من ضغوط اجتماعية واقتصادية وبيئية غير مسبوقة؛ نظرًا لأن الاقتصادات تتعثر، كما أن أنظمة النقل العام بالمدن في حالة معاناة كبيرة هي الأخرى، وهي تشكل تحديًا في أفضل الحالات، كما تعاني المدن من أجل توفير الوصول الأساسي إلى المياه، والاستفادة من خدمات الصرف الصحي، وينطبق ذلك على المدن المتنامية في جميع أنحاء العالم. ويعاني العاملون بأجر يومي وفقراء المدن من جميع الشرائح أكثر من غيرهم من الخسائر في الدخل ومن ندرة خدمات المدن وشبكات الأمان الاجتماعي التي يمكن أن تحميهم في وقت الحاجة. وأصبح جليًا اليوم أكثر من أي وقت مضى أن ثمة افتقار مذهل للمرونة في النظم الحضرية الأمر الذي يمكن أن يؤثر بشكل غير متناسب على فقراء الحضر بشكل خاص.

وعليه يبرز تساؤل ملح مفاده: كيف يمكن تحسين استجابة المدن لجائحة كوفيد-19؟ في الواقع تمثل البيانات والمعلومات المفيدة المتاحة بسهولة للاستخدام من قبل المجتمعات المحلية المطلب الأول، فعند توافر ذلك يمكن اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن الموارد والإمدادات والعمليات، وتجسيد الدعم للأشخاص والمناطق التي يكون فيها الأمر أكثر أهمية. وتمثل الاستجابة للحالات الطارئة جهدًا متضافرًا، حيث يصبح الاتصال ومشاركة المعرفة مفتاحًا لضمان سلامة المواطنين.

وعلى نحو ومحدد، هناك خمس دروس يمكن استخلاصها من تجارب المدن المرنة الناجحة في إدارة التعامل مع جائحة كورونا وهي:

1- التعامل مع الأزمة وجائحة كورونا كمشكله مدنية وإنسانية متعددة الأخطار والجوانب والتأثير وليست كمشكلة صحية فقط؛ فجائحة كورونا لها أخطار وتأثيرات سلبية متعددة وهي أخطار صحية واجتماعية واقتصادية وإنسانية ونفسية، ويجب التعامل مع جميع هذه الأبعاد والتأثيرات السلبية وإيجاد الحلول والسياسات لتقليل آثارها السلبية على سكان المدينة.

2- من أجل أن تكون المدينة مرنة ومتفاعلة ومستعدة لمثل هذه الجوائح الصحية لابد أن يكون التعامل معها باستعداد تام ومسبق للأزمة (proactive) عبر إعداد خطط للتعامل مع الأزمة مسبقًا قبل وقوعها (reactive) تضمن معالجة التأثيرات السلبية والمخاطر المتوقعة الناجمة عنها.

3- لإدارة الأزمات والتعامل معها بنجاح لابد من الاعتماد على قواعد بيانات متعددة في جميع القطاعات المتنوعة ذات العلاقة بالجائحة وهي القطاع الصحي والاقتصادي والتعليمي والاجتماعي والنفسي، ولابد من توفير هذه البيانات والحصول عليها على المستوى العالمي الدولي من مراكز الدراسات والمعلومات الدولية، بالإضافة إلى إعداد وتوفير معلومات محلية مرتبطة بكل مدينة على حده، مع الأخذ في الاعتبار الخصائص الفريدة لكل مدينة؛ وذلك لتحديد حجم الجائحة والتبصر في نتائجها وتأثيرها وإيجاد الحلول الناجعة لها.

4- التعرف على أنظمة الحياة والمعيشة المتعددة في المدن والبنى التحتية المرتبطة بها مثل: أنظمة النقل والمواصلات، والنظام الصحي، والنظام الاقتصادي المحلى، ونظام التعليم، والمرافق الحضرية العامة، وتحديد مكامن ومواقع الخلل والنقص في هذه الأنظمة المتعددة، للبدء في إصلاحها وتحسينها لإدارة الأزمة الصحية بفعالية ونجاح.

5- التعامل مع أزمة وجائحة كورونا من خلال إطار متكامل ومتعدد العناصر والقطاعات وتحديد الأقسام والإدارات الحكومية المرتبطة بكل قطاع، وحوكمة الإجراءات وتسهيلها بين هذه القطاعات لتتعامل مع بعضها البعض بفعالية ويسر وتكامل، وعدم التركيز فقط على الحلول الطبية والصحية للأزمة التي هي عنصر وجانب واحد من منظومة القطاعات والجوانب المتأثرة بأزمة جائحة كورونا.

وفي المجمل نحن بحاجة إلى التعامل مع هذه الأزمة والتعلم من تجارب المدن الناجحة في إدارة التعامل معها.

◄ دور الجامعات والمراكز البحثية في إدارة الأزمات بالتطبيق على أزمة كوفيد-19.

تفرض الأزمات المتلاحقة التي يشهدها العصر الحالي العديد من التحديات التي تحمل في طياتها كذلك العديد من المشكلات والقوى المعوقة بجانب الفرص والقوى الدافعة. وأضحت الجامعات والمراكز البحثية المتخصصة أحد أهم وسائل مواجهة الأزمات الراهنة والمستقبلية.

والواقع أن تعريف الأزمة يتباين وفقا لطبيعة المنشأة أو الصناعة أو النشاط وأيضا وفقًا لمنظور متخذ القرارات، لكن بصفة عامة تعرف الأزمة بأنها حادث مفاجئ ينتج عن ظواهر طبيعية عامة أو نتيجة لعوامل خارجية وتدخل العنصر البشري باتخاذ قرارات غير مدروسة تؤدي إلى خسائر بشرية ومادية.

وتتضمن الأهداف المتعلقة بإدارة الأزمات والتي يتعين على الجامعات والمراكز البحثية التعامل معها، حاليًا ومستقبلاً، ثلاثة أنواع من الأهداف على نحو ما هو مبين فيما يلي:

أولًا: أهداف مرحلة ما قبل الأزمات والكوارث:

- إنشاء قاعدة بيانات ومعلومات عن الأزمات والكوارث المحتمل تحقيقها.
- تطوير آليات الرصد.
- وضع السيناريوهات للتعامل مع الأزمات والكوارث
- تدريب الكوادر البشرية.
- تحديد مصادر التمويل.
- نشر ثقافة المخاطر Risk Cuiture.
- اتخاذ إجراءات الوقاية والمنع.

ثانيًا: أهداف مرحلة مجابهة الأزمات والكوارث:

- تنفيذ أنسب الخطط والسيناريوهات المعدة مسبقاً لإدارة الأزمة أو الكارثة.
- التنسيق بين الجهات المختلفة المنوط بها التعامل مع الأزمة أو الكارثة.
- تقديم خدمات الطوارئ العاجلة للأطراف المتضررة.
- توفير الدعم المادي واللوجستي اللازم للحد من حجم الأزمة أو الكارثة.

ثالثًا: أهداف مرحلة التوازن وإعادة التأهيل:

- حصر الخسائر الناتجة عن الأزمة أو الكارثة.
- توفير التعويض المناسب للأطراف المتضررة.
- تقييم مرحلة المجابهة وتحديد نقاط القوة والضعف خلال مرحلة المجابهة.
- اتخاذ الإجراءات المناسبة لمعالجة نقاط الضعف خلال مرحلة المجابهة.
- إعادة التوصيات اللازمة بما يمنع تكرار مثل هذه الأزمة أو الكارثة.
- المراجعة المستمرة لإجراءات الوقاية والمنع.

وفي سبيل تحقيق تلك الأهداف؛ يجب أن تقوم الجامعة بالتنسيق بين الأطراف المعنية بمجابهة الأزمات والكوارث؛ وهي كما يلي:

وفي إطار المسئولية المجتمعية للجامعات؛ وفي ضوء ما تزخر به من كفاءات في مختلف المجالات؛ يتجلى دور الجامعة والمراكز البحثية السعودية في المساهمة في إدارة الأزمات والكوارث، وذلك من خلال تأسيس المركز الوطني لإدارة الأزمات والكوارث الذي ينبثق منه مركز فرعي في كل جامعة منوط به دراسة الأزمات والكوارث المختلفة والمحتمل حدوثها في المناطق المتواجدة بها الجامعات، وذلك بهدف التنبؤ بالأزمات والكوارث قبل وقوعها والتخطيط لكيفية إدارتها والعمل على توفير التمويل اللازم لإعادة التأهيل وإعداد التوصيات واتخاذ التدابير اللازمة لمنع تكرار تلك الأزمة أو الكارثة مستقبلاً. ولتسهيل قيام الجامعة بدور المنسق بين أطراف إدارة الأزمات والكوارث؛ يكون من الأهمية البدء بتصميم قاعدة بيانات ومعلومات إلكترونية مركزية تربط جميع الأطراف المعنية بإدارة الأزمة أو الكارثة.

ولتسهيل قيام الجامعة بدور المنسق بين أطراف إدارة الأزمات والكوارث؛ يكون من الأهمية البدء بتصميم قاعدة بيانات ومعلومات إلكترونية مركزية تربط جميع الأطراف المعنية بإدارة الأزمة أو الكارثة؛ مما يزيد من سرعة تبادل المعلومات واتخاذ الإجراءات والقرارات التي من شأنها مجابهة الأزمة أو الكارثة وتقليل حجم الخسائر المترتبة عليها، ويكون من الأهمية أيضاً البدء في تصميم نظم رصد ونظم إنذار مبكر؛ مما يزيد من القدرة على التنبؤ بالأزمة أو الكارثة قبل حدوثها.

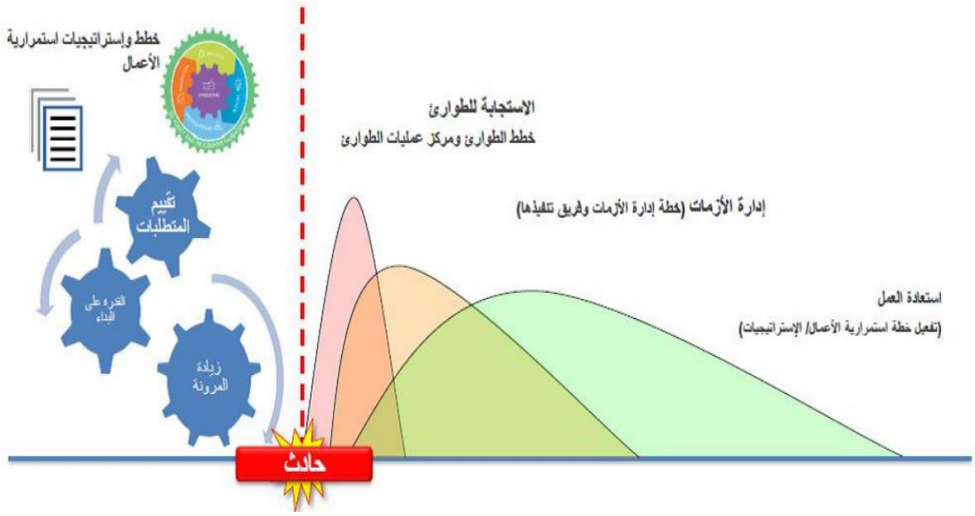
وفي السياق ذاته فإن الجامعات ومراكز الأبحاث يجب أن تضطلع بدور استراتيجي خلال الأزمات عبر تقديم الرؤى والمعلومات العلمية التي تساعد في التعامل الأمثل مع تلك الأزمات وإيجاد أفضل الحلول التي تحد من تداعياتها مستقبلا.

كما تشير التقارير الصادرة عن الأمم المتحدة إلى أنه ومن أجل التخفيف من حدة الآثار المدمرة المحتملة لجائحة كوفيد-19، من الواجب على الحكومات بالتعاون مع الجامعات والجهات الأخرى المعنية اتخاذ إجراءات منها: إعادة تخيل التعليم وتعجيل التغيير في التدريس والتعلم، جنبًا إلى جنب مع بناء نظم تعليم قادرة على التكيف من أجل التنمية المنصفة والمستدامة، مع تشجيع البحث العلمي والتأكيد على أهمية دوره في مواجهة الأزمات.

◄ تكييف هيكل إدارة الأزمات مع الحوادث واسعة النطاق وطويلة الأجل.

بالنظر إلى أن تجنب الطوارئ والأزمات وخاصة الطبيعية أمر صعب المنال، فإنه يصبح من الضروري التعرف على الأزمات جيدًا خاصة تلك التي تتسم باتساع نطاقها بقصد التوصل إلى طرق التعامل معها والتخفيف من حدة آثارها.

وتشتمل عملية التخطيط لإدارة الأزمات كل أعمال التحضير اللازمة لمختلف أنواع حالات الطوارئ، سواء كانت (تمرينات، تدريبات، تطوير الخطط، تقييمات المخاطر، وهكذا). وبعد ذلك يأتي وقوع الحادث. قد يكون هذا عبارة عن (تسرب مواد خطرة، حريق، فيضان كبير، أو ما شابه) وبمجرد حدوث ذلك، هناك ثلاثة مسارات مختلفة، يتمثل الأول في الاستجابة للحدث الطارئ نفسه؛ حيث يتم إرسال أطقم الاستجابة التي تتعامل مع معظم الحادث لتقليله أو القضاء عليه تمامًا. ثم يتم الانتقال إلى وضع إدارة الأزمات، وهناك أيضًا القيادة العليا التي تفكر في مخاطر السمعة والمخاطر المالية والمخاطر القانونية. أيضًا، يبقى من الضروري التواصل مع الوكالات الحكومية وغير الحكومية خارج المجتمع المحلي للتأكد من ملائمة إجراءات التعامل مع الحدث الطارئ، ومن ثم يكون الجزء الأخير هو تعافي المؤسسة أو المجتمع من آثار الأزمة.



وتصنف الأحداث الطارئة إلى ثلاث فئات أساسية، حيث أن هناك الأحداث الصغيرة، التي هي أكثر محلية، ويمكن للمؤسسة المعنية التعامل معها بمفردها، ثم ننتقل إلى الأحداث المعتدلة، وهو نوع يأخذ بعض الأشكال الثانوية والتخصصية. ثم أخيرًا الأحداث الكبرى، وهذا النوع أكثر اتساعًا، ويؤثر عادةً على عدد أكبر من السكان على نحو ما هو الحال في أزمة جائحة كوفيد-19. ولكل نوع من هذه الأحداث طريقة ملائمة في الإدارة والتعامل معها على نحو ما يبين الشكل التالي:

نظام إدارة الطوارئ التقليدي

طوارئ/ حادث بسيط
- عادة ومع وجود تحذير ضئيل أو بلا تحذير يؤثر على الأفراد و / أو الممتلكات.
- يمكن إدارة الحوادث ضمن موارد خدمات الطوارئ وقدرتها.

حالات الطوارئ المعتدلة (محصورة محلياً)
- حدث يؤثر عادة، وبأقل تحذير أو بلا تحذير على الأفراد و / أو الممتلكات التي قد تؤثر بشكل أكبر على المنطقة أو الخدمات المجاورة.
- يتطلب اتباع نهج منسق لخدمات الطوارئ وتقديم دعم إضافي لإقفال هذه الخدمات.

حالات الطوارئ الرئيسية التي تؤثر على المؤسسة/ الشركة بأكملها
- وعادة وبدون تحذير أو تحذير أو التسبب في الوفاة أو الإصابة أو التهديد بالموت أو التعطيل الخطير للخدمات الأساسية أو إلحاق الضرر بالممتلكات أو البنية التحتية.
- إلى جانب القدرات العادة لخدمات الطوارئ الرئيسة، يتطلب تفعيل إجراءات إضافية محددة وتعبئة موارد إضافية لضمان استجابة فعالة ومنسقة.

التحكم

استراتيجية
فريق إدارة الأزمات

تكتيكية
مركز عمليات (EOC الطوارئ)

قيد التشغيل
خدمات الطوارئ الرئيسة (الحريق والأمن والسلامة والصحة)

والمؤكد أن كوفيد-19 يعد أحد أهم الأحداث الكبيرة التي أعطتنا الدروس والعبر في كل جوانب الحياة حيث جعلتنا نفكر بطريقة منهجية علمية فعالة للخروج من تداعيات هذه الأزمة عبر استخدام أساليب مبتكرة وسريعة لإدارتها والتصدي لها في ضوء استراتيجيات وسياسات محددة.

ويوضح الشكل التالي تجربة جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية في إدارة أزمة كوفيد-19:

مركز أزمة كوفيد - 19

وما يمكن استخلاصه من التجربة المشار إليها هو أننا بحاجة إلى تغيير الأسلوب بأكمله في التفكير خارج الصندوق بقدر ما نحن وكيف نستجيب لوباء كوفيد-19. لذلك ما جرى العمل عليه هو دمج مجموعة العمليات العادية مع مجموعة عمليات الطوارئ. ومن خلال تجربة جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية في مواجهة جائحة كوفيد-19، يمكن التأكيد على أن الجامعات والمراكز البحثية المختلفة بحاجة إلى العمل على إيجاد التكنولوجيا التي يمكن توفيرها للمملكة حتى نتمكن من استخدامها في الاستجابة لفيروس كورونا وغيره من الفيروسات أو الجوائح المستقبلية حال حدوثها.

◄ تكامل أدوار الأجهزة الحكومية أثناء جائحة كورونا: تجربة وزارة الإعلام كنموذج.

بذلت السعودية ولا تزال جهودًا كبيرة تميزت بتكامل أدوار الأجهزة الحكومية في مواجهة جائحة كورونا، والملاحظ أنه تم تنسيق الجهود وتوزيع الأدوار باحترافية شديدة بين كافة أجهزة الدولة وتحت مظلة اللجنة المتخصصة التي تشكلت لمتابعة مستجدات فيروس كورونا المستجد. أيضًا فقد دعمت القيادة السياسية جهود الأجهزة الحكومية التي عملت في هذا الإطار.

وبالتركيز على تجربة وزارة الإعلام كنموذج لتنسيق وتكامل الجهود الحكومية السعودية، نجد أن الوزارة قد اضطلعت بجهود إعلامية متميزة خلال جائحة كورونا مرت بمراحل تتوافق معها منذ بدايتها من خلال شعار (كلنا مسؤول) حتى وقتنا الحالي بشعار (نعود بحذر) وجرت عبر خمس فرق وسبعة مسارات صنعت رسائل إعلامية متنوعة استُثمرت استثمارًا جيدًا للتعامل مع الجمهور بكل نجاح.

الأدوات الإعلامية

غرفة العمليات الإعلامية
- عمل حكومي مشترك
- رسائل إعلامية موحدة
- منتجات إعلامية مؤثرة

المؤتمر الصحفي
- المؤتمر الصحفي اليومي
- رسائل إعلامية توعوية
- منصة إخبارية رسمية 3.35

البيانات الصحفية واللقاءات التلفزيونية
- صياغة وتطوير البيانات
- تنسيق هيئة الإذاعة والتلفزيون للظهور الإعلامي
- التنسيق مع وكالة الأنباء السعودية «واس»

الأدوات الإعلامية

الحملات والتقارير الإعلامية
- الهوية الموحدة «كلنا مسؤول»
- الهوية الموحدة «نعود بحذر»
- تقرير المملكة تواجه كورونا

المنتجات الإعلامية
- برنامج كلنا مسؤول
- كتاب المواجهة الصامتة
- فلم مرحلة صعبة

مراحل العمل الإعلامي لمواجهـــة الجائحـــة

مرحلة كلنا مسؤول
13 مارس – 23 مايو 2020

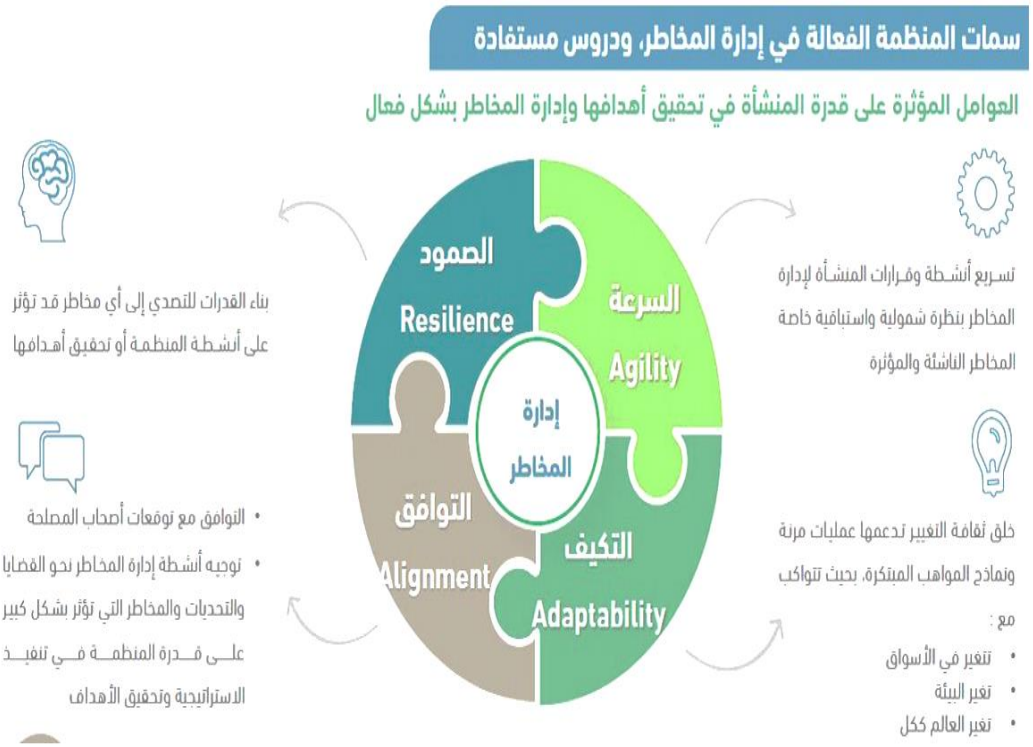
مرحلة نعود بحذر
24 مايو – مستمرة

تكامل أدوار الأجهزة الحكومية **أثناء جائحة كورونا**

◄ إدارة الأزمات تجارب ودروس مستفادة في صنع التغيير.

إن الأزمات والمخاطر إحدى حقائق الحياة ولابد من تجهيز المنظمات وتأهيلها لإدارة الأزمات عبر وضع الآلية المقترحة للتعامل معها بشكل يسهم في التصدي لتلك المخاطر والتقليل من آثارها وتفاقمها. ومما لاشك فيه أن أزمة كورونا أثبتت أن الكثير من دول العالم تعاني من غياب الاهتمام بإدارة الأزمات على الرغم من أهميته كعلم في تجنب المخاطر أو الحد منها وتحجيم آثارها على أقل التقديرات.

وفي هذا السياق تعرف إدارة الأزمات وما يتعلق بها من مخاطر بأنها: "العلم الذي يعني بالأساس بكيفية التغلب على الأزمات بالأدوات العلمية والإدارية المختلفة وتجنب سلبياتها والاستفادة من إيجابياتها".



وتجدر الإشارة إلى أن "الأزمات مهما كان شكلها أو مصدرها لابد للمنظمات من أن تمتلك الاستراتيجيات الفعالة من أجل مجابهتها أو حلها، أو التقليل من آثارها السلبية، ويجب أن تحتوي هذه الاستراتيجيات على أساليب ملائمة فعالة للتغلب على هذه الأزمات والحد من خطورتها.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: إدارة الأزمات.. تجارب وممارسات فعّالة، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/ms5SASJ9Oi4

2- موجز تنفيذي صادر عن الأمم المتحدة حول: التعليم أثناء جائحة كوفيد- 19 وما بعدها، أغسطس 2020، متاح على الموقع الإلكتروني:

https://www.un.org

3- مروى المهدي: دور المملكة الرائد في احتواء أزمة كورونا، 2020/8/27، متاح على الرابط الإلكتروني: http://newspaper.su.edu.sa/?p=13522

4- تقرير: المملكة تواجه كورونا، الجهود الحكومية في مكافحة انتشار فيروس كورونا المستجد Covid-19، وزارة الإعلام، السعودية، مايو 2020.

5- نرمين محمد سيد أحمد مطر: آليات تحقيق المرونة الحضرية من خلال أطروحات منظمة الأمم المتحدة، (في): مجلة العلوم الهندسية، جامعة أسيوط، المجلد (47)، العدد (5).

6- أحمد عبدالكريم أحمد سليمان: القيم المضافة في نهج التحول لمدن مرنة: استراتيجية التصدي للمخاطر المحتملة من فيضانات الأودية في مدينة الرياض نموذجًا، (في): مجلة كلية التخطيط العمراني والإقليمي، جامعة القاهرة، العدد (36).

7- منى عبدالمنعم محمد أحمد: إدارة الأزمة في التعليم الجامعي بالولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، 2008.

8- جمعة سعيد الصواية النعيمي: إدارة الطوارئ والأزمات، 2020/7/19، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.alkhaleej.ae

9- حامد عبد حمد الدليمي: إدارة الأزمات في بيئة العولمة، رسالة دكتوراه غير منشورة، 2008.

10- أحمد يوسف عريقات: دور التمكين في إدارة الأزمات في منظمات الأعمال، (في): المؤتمر العلمي الدولي السابع الذي نظمته كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزقاء الخاصة، الأردن بعنوان: تداعيات الأمة الاقتصادية العالمية على منظمات الأعمال، 2011.

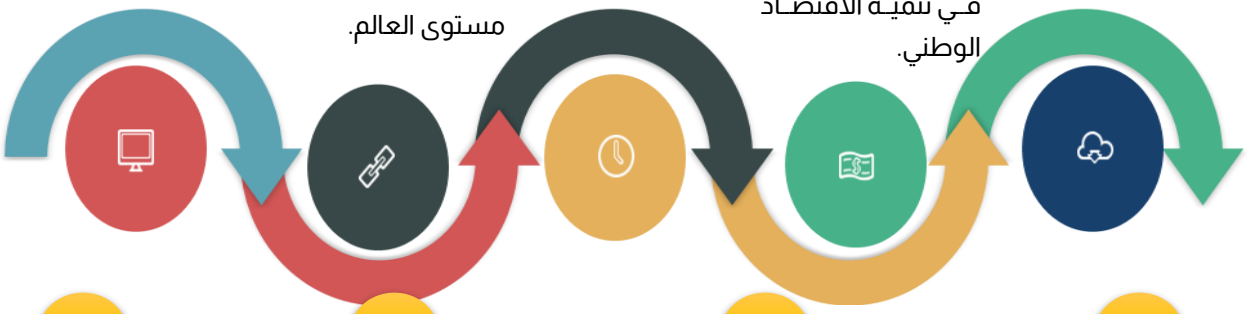
الفصل السابع
آفاق المستقبل التقني للمملكة العربية السعودية

- التوصيات.
- التعريف بالتقنية ومستقبل تطورها.
- مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وتعزيز جهود الاستشراف التقني في السعودية.
- استشراف مستقبل التقنية في القطاع الصحي.
- استراتيجيات تعزيز الاتصالات وتقنية المعلومات في السعودية.
- التقنيات المستقبلية للفضاء في الواقع السعودي.
- مستقبل الابتكار والتطور التقني في القطاع الخاص.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

1. استثمار الاستشراف العلمي والاستفادة من الثورة الصناعية الرابعة وتوظيفها في تنمية الاقتصاد الوطني.

2. وضع أطر خاصة بحوكمة الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته واستخداماته في كافة القطاعات، والدعوة إلى تنظيمه وحوكمته على مستوى العالم.



3. إنشاء حاضنة لابتكار وتطوير حلول رقمية وتكنولوجية بمجال الرياضات الإلكترونية والذهنية، ترتقي بجودة الحياة وتجمع معًا الآداب والعلوم، ويكون من مهامها توظيف الرياضات الالكترونية لتكون محركاً أساسياً لتغيير السلوك مع عمل مسابقات في هذا المجال بالتعاون بين الجامعات والاتحاد السعودي للرياضات الالكترونية والذهنية بالإضافة إلى رسم أطر للتعاون الدولي لمواجهة المخاطر السيبرانية التي تستهدف هذا النوع من الرياضات.

4. توظيف الرياضات الإلكترونية لتكون محركاً أساسياً لتغيير السلوك، مع عمل مسابقات في هذا المجال بالتعاون بين الجامعات والاتحاد السعودي للرياضات الإلكترونية والذهنية، بالإضافة إلى رسم أطر للتعاون الدولي لمواجهة المخاطر السيبرانية التي تستهدف هذا النوع من الرياضات.

5. تطوير البنية التحتية للاتصالات اللاسلكية المنتقلة ذات النطاق العريض وتشجيع استخدام إنترنت الأشياء في كل التطبيقات الكامنة في جميع نواحي الحياة، وسنّ التشريعات والتنظيمات اللازمة استعداداً للنمو السريع في هذه الصناعة مع الاهتمام بالبنية التحتية الضرورية في المناطق المحرومة من شبكات الإنترنت مع الأخذ في الاعتبار احتياجات التعليم.

6. دعم البحث العلمي في مجال النانوبوت (روبوت النانو) وتطوير تطبيقاته المتعددة التي ستغير مفاهيم كثيرة من أهمها التعلم والتواصل والعلاج.

◄ التعريف بالتقنية ومستقبل تطورها.

لعبت التقنية دورا مهما في إحداث نقلة كبيرة وتطور هائل في حياة البشر كما ساهمت في التغلب على الكثير من التحديات التي واجهتهم طوال القرون الماضية.

ويمكن تعريف التقنية بأنها "التطبيق العملي للعلم أو بعبارة أخرى هي النشاط الذي يُترجم من خلاله العلم على أرض الواقع.. والمؤكد أن التقدم التقني سيستمر في العمل على حل المعضلات التي تواجه البشر، وسيكون أداة في يد الإنسان يسخر بها الطبيعة للاستفادة منها وتكييفها لتناسبه وتخدم رفاهيته".

والواقع أن حالة القلق بشأن المستقبل التي يعيشها الإنسان بسبب "تخوفاته من المستقبل القادم، بالإضافة إلى تطلُّعه لمشاهدة أشياء جديدة باستمرار ورغبته في تغيير ما تسير عليه حياته، هذه الحالة أو هذا التوجُّه يستدعي شحذ الأفكار والجهود للخروج بأفكار جديدة مميزة تقدم حلولا لتحديات اليوم ورسم تصور أفضل لمستقبل يرغب كل واحد منا أن يعيشه. من هنا دعت الحاجة لدراسة المستقبل. وفي 1970، ذكر كتاب "صدمة المستقبل" لمؤلفه (ألفين توفلر) أن هناك ثلاثة أنواع من المستقبلية سيكون العالم بحاجة إليها: "أولاً علم المستقبلية بحيث يمكن أن نتحدث عن احتمالية حدوث الأشياء، وفن المستقبلية بحيث نستكشف ما هو ممكن حدوثه في المستقبل من خلال التخيُّل، وسياسة الاحتمالات المستقبلية التي تختار أفضل ما يمكن أن يحدث لنا في المستقبل من بين احتمالات عديدة مطروحة. لكن أكثر ما ركز عليه المستقبليون في السنوات الماضية كان تطوير الجانب الأول، جانب العلوم ورؤية المخترعات والأجهزة والتقنيات، ما يسمونه رؤية التقدم التقني".

ويشهد عالم اليوم تحولات تقنية متسارعة في نواح عديدة تستدعي تعزيز التعاون الدولي للحد من الآثار المحتملة التي ستتركها هذه التحولات في كثير من اتجاهات الاقتصاد العالمي لاسيما الاقتصاد الرقمي.

وفي المجمل يعد التطور التقني من أسرع المتغيرات المؤثرة في تغير شكل العالم المستقبلي، ومع ذلك فإن مستقبل هذا التطور يصعب التنبؤ به على نحو دقيق.

◄ مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وتعزيز جهود الاستشراف التقني في السعودية.

أعدت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية "استراتيجية البحث والتطوير والابتكار كإحدى ممكنات برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية.. وقد أعدت الاستراتيجية بناءً على دراسة مفصلة لممكناتها وجهاتها الفاعلة وقطاعاتها المستهدفة، لتطويرها وضمان تكاملها. وتشمل ممكنات منظومة البحث والتطوير والابتكار عناصر: الإنفاق والكوادر البشرية، والبنى التحتية، والإطار التنظيمي. أما الجهات الفاعلة فتشمل مؤسسات البحث والتطوير، ووسطاء نقل التقنية، والشركات المحلية، والجهات الحكومية، ومُنتجي التقنية العالميون، حيث تهدف الاستراتيجية إلى تمكينها ومواءمة أنشطتها. أما القطاعات المستهدفة فتشمل الطاقة، والصناعة، والتعدين، والخدمات اللوجستية، وتهدف الاستراتيجية إلى وضع خرائط طرق لها واستراتيجيات للبحث والتطوير والابتكار لتطويرها".

كذلك فقد أعدت المدينة "استراتيجية الثورة الصناعية الرابعة والتي تعد إحدى ممكنات برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية وتنسيق أعمالها بين مختلف الجهات ذات العلاقة، حيث حددت الآليات المّمكنة، واقترحت المحاور الاستراتيجية والمبادرات الرئيسة التي تمكن من تبني هذه الصناعة في المملكة، وتنفيذ خطة المملكة لقطاعات هذا البرنامج. وقد تم إنشاء مركز الابتكار الذي يحتوي على عدد من تقنيات الصناعة الرابعة، ويجري التخطيط لإنشاء عدد من المراكز المماثلة في مناطق المملكة بالتعاون مع الهيئة السعودية للمدن الصناعية ومناطق التقنية (مدن)، وبرنامج التجمعات الصناعية".

أيضًا تسعى المدينة إلى إنشاء "مركز الاستشراف التقني الصناعي، ضمن مبادراتها في برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية بهدف إجراء الدراسات الاستشرافية حول النقلات التقنية الصناعية المرتبطة بقطاعات التنمية الاستراتيجية في المملكة، وتقييم المخاطر المتوقعة على الأنشطة والمؤسسات القائمة، والفرص الاستثمارية الواعدة التي تمثلها النقلات التقنية المتوقعة في المجالات المرتبطة ببرامج رؤية المملكة 2030".

ويتضمن الدعم التقني للبحث والتطوير خدمة الإنترنت من خلال برنامج الشبكة السعودية للبحث والابتكار "معين"، والخدمات التقنية والأرشفة الإلكترونية الأمنية، وتقدم المدينة قاعدة بيانات علمية وطنية للباحثين في المجالات العلمية، وكذلك خدمة الدعم العلمي للباحثين. كما تقدم المدينة عددًا من المبادرات الرئيسة التي تنطلق من منظور العرض والطلب لأسواق العمل، حيث تسعى مبادرة تأهيل الكوادر البشرية إلى تطوير منظومة البحث والتطوير والابتكار في المملكة ورفع نسبة الباحثين السعوديين من حوالي 1150 إلى 3000 باحث لكل مليون نسمة، كما تسعى المبادرة إلى تأهيل الكوادر المحلية والاحتفاظ بها من خلال عدة برامج تدريبية، منها: برنامج العلماء الشباب، وبرنامج القادة التقنيين، بالإضافة إلى توفير الحوافز لجذب المواهب الأجنبية، وتشجيعها على العمل في مجال البحث والتطوير في المملكة.

وتقوم المدينة من خلال معاهدها ومراكزها الوطنية وبرنامج إعداد قادة التقنية، بتنفيذ مشروعات بحثية وتطويرية في العديد من قطاعات التنمية في المملكة، لاسيما فيما يخص قطاعات: (الطاقة، المياه، التعدين، النفط والغاز، المواد المتقدمة، البناء والتشييد، الصحة، الاتصالات، تقنية المعلومات، الزراعة، البيئة، النقل والخدمات اللوجستية، العلوم النووية، الطيران، الفضاء).

وفيما يتعلق بالاستثمار التقني، تعمل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية على تشجيع الابتكار بجميع مراحل دورته، حيث أقامت من خلال برنامج الاستثمار التقني شراكة مع "شركة تقنية إنترناشونال بهدف الاستثمار في الشركات التقنية والشركات الناشئة العاملة في مجال التقنية. وقد أنشأت المدينة عدداً من الشركات الناشئة العاملة في مجال التقنية من خلال برنامج الاستثمار التقني، ومن بينها شركة كاربونيكس، وشركة بناسيانانو، وشركة في تي إل. كما استثمر البرنامج في عدداً من الشركات التقنية التي تدعم الخطط من خلال الاستثمار في البحث من أجل امتلاك نسب في الشركات، بما في ذلك شركة سوفت

ماشينز، وشركة سولار جنكشين، وشركة أي آي تي، وشركة إن إتش تو. واستثمر برنامج الاستثمار التقني خلال عام 2018 على سبيل المثال في شركات جديدة مثل: شركة ساي وير سيستم المتخصصة في تطوير رقائق وحلول تطبيقات الاستشعار اللاسلكي والانترنت، وإنترنت الأشياء والمدن الذكية، كما عقد البرنامج شراكة مع شركة (سوليدر باور) العالمية المتخصصة في مجال تقنية خلايا الوقود عالية الحرارة وخلايا وقود الأكسيد الصلب".

وبصفة عامة تنطلق المدينة في تقديم خدماتها دعم البحث والتطوير التقني من خلال "برنامج التحول الوطني انطلاقاً من رؤية المملكة 2030، وتتضمن خدمات الدعم العلمي للجامعات، والتواصل العلمي. ففي مجال برامج دعم الجامعات والمراكز البحثية، تقوم المدينة بدعم أنشطة البحث والتطوير في المؤسسات ومراكز البحوث الوطنية الحكومية والخاصة، والمساهمة في تطوير النشاط البحثي الرصين لتحقيق أهداف حيوية محددة ذات أهمية اجتماعية واقتصادية ووطنية تخدم توجهات المملكة نحو تعزيز وتنويع مصادر الدخل الوطني. وفي مجال التواصل العلمي، دشنت المدينة عدداً من المبادرات التي تهتم بالتثقيف العلمي من خلال نشر وترجمة المجلات العالمية مثل مجلة (نتيشر) البريطانية، ومجلة (العلم والحياة) الفرنسية، والمجلات العلمية المحكمة.. وفي مجال إعداد القادة التقنيين لدعم تطوير المحتوى المحلي تسعى المدينة إلى التوسع في إنشاء مراكز تميز مشتركة مع عدد من الجامعات والمؤسسات البحثية والصناعية العالمية الرائدة. وفي مجال برنامج مراكز البحث والتطوير المشتركة تسعى المدينة إلى تقوية الأبحاث العلمية ذات العلاقة بالصناعة وتسهيل الخروج بمنتجات والوصول إلى السوق من خلال تأسيس شركات ناشئة قائمة على هذه المخرجات وفقًا لرؤية المملكة 2030".

وفي سياق متصل يهدف المركز الوطني للتطوير التقني التابع لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في الرياض، إلى المساهمة في توطين التقنية وإنشاء المشاريع التقنية في السعودية. ويتم في هذا الصدد تنفيذ برنامج حاضنات وواحات التقنية، والذي يهدف إلى العمل مع القطاعات الوطنية المتنوعة من جامعات ومراكز بحوث وشركات ومستثمرين لتطوير التقنية، كما يختص البرنامج بالمساهمة في إنشاء حاضنات التقنية، والمساعدة في إنشاء مشروعات التطوير التقني في الصناعة، ومساعدة الباحثين والمستثمرين في تطوير فرص مشاريع تقنية تجارية، والمساعدة في نقل التقنية من مصادر خارجية وتأهيلها للمستثمرين والباحثين، وتوفير المعلومات عن التقنية والأعمال، والعمل على تسهيل الشراكات بين أصحاب الأموال ورواد الأعمال والصناعيين من جهة والباحثين والمؤسسات الأكاديمية والبحثية من جهة أخرى.

أما فيما يخص الدراسات الاستشرافية، فثمة برنامج يضطلع به المركز الوطني للتطوير التقني لاستشراف مستقبل التقنيات المتنوعة وآثارها على السعودية، ويختص البرنامج في الدراسات الاستشرافية للتقنيات المتنوعة، ودراسات الجدوى الاقتصادية لنتائج الأبحاث التي تنفذها المدينة، وأساليب التمويل للمشاريع التقنية.

◄ استشراف مستقبل التقنية في القطاع الصحي.

ركز التقرير الذي أعدته مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية حول استشراف مستقبل التقنية في السعودية فيما يخص القطاع الصحي، على كيفية استخدام التقنيات الرقمية في خفض التكاليف العالية للقطاع الصحي السعودي الذي يعد أحد أكثر القطاعات الحكومية إنفاقًا، وأيضًا الحفاظ على مستوى عالٍ من رعاية المرضى.

وضمن منهجية التقرير تم تحديد قائمة كبيرة من المجالات التكنولوجية المتعلقة بالرعاية الصحية والأدوية وغيرها من خلال مسح تقارير عدد من مؤسسات ومنظمات الرعاية الصحية المعترف بها دوليًا مثل منظمة الصحة العالمية ثم تم التحقق من صحة هذه القائمة واستكمالها من قبل خبراء قطاعيين. واشتملت القائمة على نحو 32 مجالاً تكنولوجيًا على وجه الخصوص، تم تحديد خمسة احتياجات قطاعية لموضوع الرعاية الصحية والأدوية بناءً على مقابلات وورش عمل مع خبراء قطاعيين.

النتيجة: زيادة فاعلية خدمات وإجراءات ومنتجات الرعاية الصحية.

النطاق: توسيع نطاق الوصول إلى الكشف والتشخيص الصحي الأكثر دقة.

الكوادر: معالجة النقص في الكوادر الصحية المؤهلة في مسار التنبؤ، أدت نتائج القائمة المختصرة للتكنولوجيا إلى تحديد المجالات التكنولوجية السبعة الواعدة الخاصة بموضوع الرعاية الصحية والأدوية.

التكلفة: خفض التكلفة المتزايدة لخدمات الرعاية الصحية.

الاستعداد: الاستعداد بشكل أفضل ضد الأمراض المعدية والأوبئة.

مجالات التكنولوجيا ذات الأولوية هي:
العلاج عن بعد، التسلسل الجيني، رسم الخرائط والعلاج، تقنيات اللقاحات الجينومية والمتقدمة، الأجهزة الصحية القابلة للارتداء، تقنيات مراقبة المريض عن بعد، وأنظمة تشخيص الذكاء الاصطناعي وأنظمة دعم القرار السريري.

فـي مسـار الاستشـراف، أدت نتـائج القائمـة المختصـرة للتكنولوجيـا إلـى تحديـد سبعة مجالات تقنية واعدة، مجالات التكنولوجيا ذات الأولوية هي: (تقنيات اختبار الجينات الدوائية، تقنيات التعزيز البشري، تسلسل الجينات، رسم الخرائط والعلاج، تقنيات اختبار نقاط الرعاية، الاستشارات عن بعد، الصحة القابلة للارتداء، الأجهزة وتقنيات اللقاحات الجينومية والمتقدمة).

أصبح قطاع التقنيات الصحية أحد أكثر القطاعات الاقتصادية نموًا في العالم، وعلى الرغم من تأثر معظم قطاعات الاقتصاد، بسبب جائحة كوفيد- 19، إلا أن قطاع التقنيات الصحية لم يتأثر، بل شهد نمواً، بفضل التوجه الرسمي لحكومات العالم لدعمه إلى جانب شركات كبرى وناشئة دخلت على خط المواجهة.

وتعددت التقنيات الحديثة المستخدمة في قطاع الرعاية الصحية؛ على غرار استثمار قواعد البيانات، وتكثيف إنتاج الأجهزة القابلة للارتداء، وتطوير تطبيقات تمنح المرضى والأطباء سيلاً من المعلومات.

وشهدت الأعوام الأخيرة، استثمارات كبيرة في الخدمات الرقمية؛ فضلاً عن انتعاش سوق تطبيقات تشخيص الأمراض، وشرح الطرق الكفيلة بالتعامل معها؛ ومثال ذلك شراء شركة جوجل لشركات ناشئة متخصصة بتحويل الهواتف النقالة الذكية إلى أجهزة طبية، تجمع البيانات الصحية.

وازدهـرت أيضًـا، تطبيقـات الرعايـة الصـحية عـن بعـد، إذ تمنحنـا الثـورة الرقميـة فرصة لتطوير هذه التطبيقات لتقديم خدمات صحية أكثر تعقيداً، في ظل التطور الكبير في مجال الذكاء الاصطناعي، بما يكفل إدارة كميات ضخمة من بيانات المرضى وتقليل الأخطاء البشرية.

ودخلت التقنيات الحديثة بقوة في مجال تطوير القطاع الصحي، وأصبح الوصول إلى مستقبل صحي أفضل، أكثر واقعية. وشهد القطاع دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي، والمعزز، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وإنترنت الأشياء، والروبوتات، وتقنية النانو، وتصميم المنتجات الطبية، فضلاً عن تصميم غرف المستشفيات لتحسين رفاهية المرضى. وشجعت دول مجلس التعاون الخليجي متخصصي الرعاية الصحية على التعاون الكامل مع هذه التقنيات، لتحويل أنظمة الرعاية الصحية غير المستدامة إلى أنظمة مستدامة.

وساهمت الثورة الرقمية أيضًا، في تنظيم العلاقة بين العاملين في القطاع والمرضى، ووفرت علاجات أقل تكلفة وأسرع وأكثر فعالية، في التصدي العالمي لأمراض؛ مثل نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) وأيبولا، وحالياً ضد كوفيد-19، للوصول إلى مجتمعات متعافية صحياً.

ويحتل توفير مزيد من الأدوية الدقيقة جزءًا كبيرًا من خدمات الرعاية الصحية، ولأن الطلب حاليًا، يستخدم نهجًا واحدًا يناسب الجميع في التشخيص والوصفات الطبية، أي أن 90% من الأدوية التقليدية تناسب 30 إلى 50% من المرضى فقط. يبرز دور التقنيات الحديثة القائمة على

الذكاء الاصطناعي، لتسهم في اكتشاف أدوية جديدة، واتخاذ قرارات سريرية وتشخيصية رئيسة.

وتساعد التقنيات المُبتكَرة أيضًا، في تفعيل خدمات الرعاية الصحية عن بُعد؛ وأطلقت ال مملكة العربية السعودية، في الأعوام الأخيرة، مشروعًا للصحة الإلكترونية مدته عشرة أعوام، لرقمنة خدمات الرعاية الصحية، وربطت وزارة الصحة بين موظفي الرعاية الصحية والمرضى، من خلال منصة موحدة مركزية، باستخدام منتجات من شركة بي.إم سي الأمريكية للبرمجيات. ومن شأن التقنيات الرقمية تحسين تجربة المريض من خلال خدمات؛ تشمل إرسال نتائج الاختبارات والفحوصات والأدوية والتذكير بالمواعيد رقميًا، من خلال بوابات الويب المعززة وتطبيقات الهاتف النقال. ويبدو أن قطاع الصحة في العالم العربي سيشهد خلال الأعوام القليلة المقبلة، توجهًا حثيثًا لمجاراة التقنيات الحديثة، وتطوير القطاع للحاق بالركب العالمي وتوفير خدمات صحية مرضية لسكانه.

سيؤدي الاتجاه لتتبع متغيرات نمط الحياة باستخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء إلى دفع الرعاية الصحية الشخصية إلى الأمام بشكل كبير. تعمل أدوات مثل Fitbit وأجهزة المراقبة الشخصية الأخرى على تعزيز قدرتنا على تتبع أنشطة اللياقة البدنية وأنماط النوم وضغط الدم وتناول الطعام، مما يخلق تجربة صحية مناسبة وأكثر دقة.

في عالم اليوم الواعي بالصحة، تتغير العلاقة التقليدية بين المريض والطبيب؛ حيث يصبح المستهلكون أكثر انخراطاً في السيطرة على صحتهم ورفاهيتهم. تتيح الاستشارة الافتراضية من خلال التبني الواسع لمنصات الرعاية عبر الإنترنت للمرضى التواصل مع الأطباء في أماكن ملائمة، وغالبًا ما يكون ذلك بتكاليف أقل بكثير من زيارات المكاتب الطبية التقليدية. مع تقدم التقنيات القابلة للارتداء، سيحتاج مقدمو الخدمات الطبية إلى أن يصبحوا علماء بيانات لتلبية طلب المرضى لمواكبة التكنولوجيا.

بعض الإنجازات الجينومية الأكثر إثارة للإعجاب، عند النظر إليها بأثر رجعي، لم يكن من الممكن تصورها قبل عشر سنوات. وفيما يلي عشر تنبؤات جريئة لعلم الجينوم البشري والتي قد تتحقق بحلول عام 2030 على الرغم أنه من غير المحتمل أن يتم تحقيق معظمها بالكامل، فإن تحقيق واحد أو أكثر من هذه التنبؤات يتطلب من الأفراد السعي وراء شيء يبدو بعيد المنال في الوقت الحالي. صممت هذه التوقعات لتكون ملهمة وطموحة بطبيعتها، مما أثار مناقشات حول ما يمكن أن يكون ممكناً في طليعة علم الجينوم في العقد القادم.

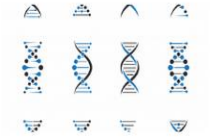
سيكون توليد وتحليل تسلسل الجينوم البشري الكامل أمرًا روتينيًا لأي مختبر بحث، وسيصبح أمرًا بسيط مثل إجراء صورة للدم.

ستكون الوظيفة (الوظائف) البيولوجية لكل جين بشري معروف؛ للعناصر غير المشفرة في الجينوم البشري، بمعنى أن المعرفة ستكون هي القاعدة وليس الاستثناء.

الملامح العامة للمناظر الطبيعية فوق الجينية وسيتم دمج الإخراج النسخي بشكل روتيني في النماذج التنبؤية لتأثير التركيب الوراثي على النمط الظاهري.

البحث في الجينوميات البشرية قد تجاوز عدد السكان الواصفات على أساس التركيبات الاجتماعية التاريخية مثل العرق.

الدراسات التي تنطوي على تحليل تسلسل الجينوم والمعلومات المظهرية المرتبطة لملايين البشر سيتم تمييز المشاركين بانتظام في معارض العلوم المدرسية.



سيكون الاستخدام المنتظم للمعلومات الجينومية قد تحول من البوتيك إلى السائد في جميع الإعدادات السريرية، مما يجعل اختبار الجينوم روتيني مثل تعداد الدم الكامل.

الصلة السريرية لجميع المتغيرات الجينومية التي تمت مواجهتها سوف يمكن التنبؤ بها بسهولة، مما يجعل التعيين التشخيصي "متغير الدلالة غير المؤكدة (VUS)" عفا عليه الزمن.

تسلسل الجينوم الكامل للفرد مع التعليقات التوضيحية بالمعلومات، ستكون متاحة بشكل آمن وسهل للأفراد على هواتفهم الذكية.

ستؤدي الاكتشافات المتقدمة إلى علاجات تتضمن تعديلات جينومية لعشرات الأمراض الوراثية.

ظهر فيروس كوفيد-19كتهديد عالمي للصحة العامة ليقدم درساً قوياً حول كيف يمكن لسلسلة صغيرة من الأحماض النووية أن تعيث فساداً عالمياً بالبشرية. والواقع إن فهم الآليات التي ينطوي عليها انتقال الفيروس، والغزو الفيروسي والتخلص منه، بالإضافة إلى الاستجابات الفسيولوجية شديدة التغير والكارثية للعدوى في بعض الأحيان، هي أرض خصبة لبحوث الجينوميات. تولى علم الجينوم بسرعة أدواراً حاسمة في أبحاث كوفيد-19 والرعاية السريرية في مجالات مثل:

1. نشر تقنيات تسلسل الحمض النووي والحمض النووي الريبي للتشخيص وتتبع العزلات الفيروسية والمراقبة البيئية.
2. استخدام تقنيات الأحماض النووية الاصطناعية لدراسة ضراوة SARS-CoV-2 وتسهيل تطوير اللقاح وفحص كيفية تأثير التباين الجيني البشري على العدوى، وشدة المرض، وفعالية اللقاح، والاستجابة للعلاج.
3. الالتزام بالمبادئ والقيم المتعلقة بالعلوم المفتوحة، وتبادل البيانات، والتعاون القائم على الاتحادات، وتوفير أدوات علم البيانات الجينومية لدراسة الفيزيولوجيا المرضية لكوفيد-19؛ حيث إن التبني المتزايد لنهج التقنيات الجينومية في جوانب لا تعد ولا تحصى من الاستجابة العالمية لوباء كوفيد-19 بمثابة مثال آخر مهم وواضح للغاية للطبيعة المتكاملة والحيوية لعلم الجينوم في البحوث والطب الحديث.

◄ **استراتيجيات تعزيز الاتصالات وتقنية المعلومات في السعودية.**

ينمو الاقتصاد الرقمي أضعاف نمو نظيره التقليدي بفضل التطور التقني الهائل الذي حصل في مجال التكنولوجيا.. ومع أزمة كورونا لا بد من فتح الآفاق الدولية للتأكيد على أهمية الرقمنة في الاقتصاد لتجاوز الأزمات المستقبلية وتجنب الوقوع في خسائر اقتصادية عالمية جديدة.

وتتضمن الرؤية السعودية في مجال الاتصالات وتقنية المعلومات، أن تكون المملكة رائدة في العالم من خلال تحسين وتطوير الأنشطة التنموية المختلفة، ورفع فاعلية وأداء القطاعين العام والخاص عن طريق تمكين التحول الرقمي. ويتطلب ذلك تطوير قدرات المملكة الرقمية في مجال الاتصالات وتقنية المعلومات، واستثمارها بطريقة مُثلى في نمو مشاريعها المستقبلية، بما يحقق رؤية المملكة 2030، وخدمة الأفراد والمجتمعات، ومواكبة المتطلبات الوطنية والتطورات العالمية، إضافةً إلى استقطاب وجذب المزيد من الاستثمارات التقنية الأجنبية، الأمر الذي يرسم خارطة طريق لمستقبل المملكة في الابتكار والاقتصاد الرقمي.

وفي هذا الإطار تنطوي استراتيجية الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية على خطة عمل طموحة تقوم على استقطاب الشركات الدولية الرائدة في المجالات ذات الأولوية الخاصة بالتقنيات الناشئة، وزيادة حصة المحتوى المحلي في قطاع تقنية المعلومات، وتحسين المهارات التقنية لدى قوى العمل المحلية العاملة في المجال، بالإضافة إلى تعزيز المعرفة والوعي التقني والرقمي، ودفع عجلة الابتكار التقني من خلال تعزيز البحث والتطوير

في منظومة عمل الشركات الناشئة في المملكة، وتمكين تطوير المشاريع الضخمة، فضلاً عن دعم التنسيق وتضافر الجهود بين الجهات ذات الصلة بالاتصالات وتقنية المعلومات في القطاعين العام والخاص. ومن أبرز القطاعات المستفيدة من استراتيجية الاتصالات وتقنية المعلومات: (التجارة الرقمية، التعليم الرقمي، الصحة الرقمية، الثورة الصناعية الرابعة، المدن الذكية، البيانات الوطنية، الحكومة الإلكترونية).

وجنبًا إلى جنب فثمة جهود مكملة تضطلع بها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية فيما يخص مستقبل تقنيات الاتصالات وتتضمن: "مبادرة نقل وتوطين تقنية المعلومات والاتصالات، ومشروع نظام الاتصال بالأقمار الصناعية، ومشروع تقليل تسرب المياه عبر منظومة مراقبة خطوط أنابيب المياه، ومبادرة شبكة اتصالات منخفضة التكلفة لتطبيقات إنترنت الأشياء، ومشروع جهاز ذاكرة عالي الحماية لتخزين المعلومات والتوقيع الرقمي للتعاملات الإلكترونية الآمنة، ومشروع تصنيع وتطوير الجهاز اللوحي المشفر (K-TAB) لاستخدام الجهات الحكومية، ومشروع إلكترونيات أحادية البعد باستخدام مواد أنابيب النانو الكربونية، ومشروع مستشعر دوران ثلاثي المحاور بتقنية النظم الكهروميكانيكية الدقيقة، ومشروع الإلكترونيات النانوية المرنة القابلة للارتداد، ومشروع الليثوجرافي والتصوير المجهري لما دون الطول الموجي، ومشروع الاتصالات الكمية ذات الأبعاد المتعددة، ومشروع دراسة تغيرات سطح الأرض".

- **التقنيات المستقبلية للفضاء في الواقع السعودي.**

لعبت تكنولوجيا الفضاء دورا فعالا في تطوير وظهور تطبيقات جديدة أسهمت في تحسين حياة البشرية على كوكب الأرض وارتقت بأداء قطاعات اقتصادية حيوية أخرى مثل الغذاء والمياه والطاقة المستدامة.

وفي إطار رؤية المملكة 2030 تنفذ مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية عدد من المشروعات المرتبطة بتقنيات الفضاء يعد من أبرزها:

◄ مستقبل الابتكار والتطور التقني في القطاع الخاص.

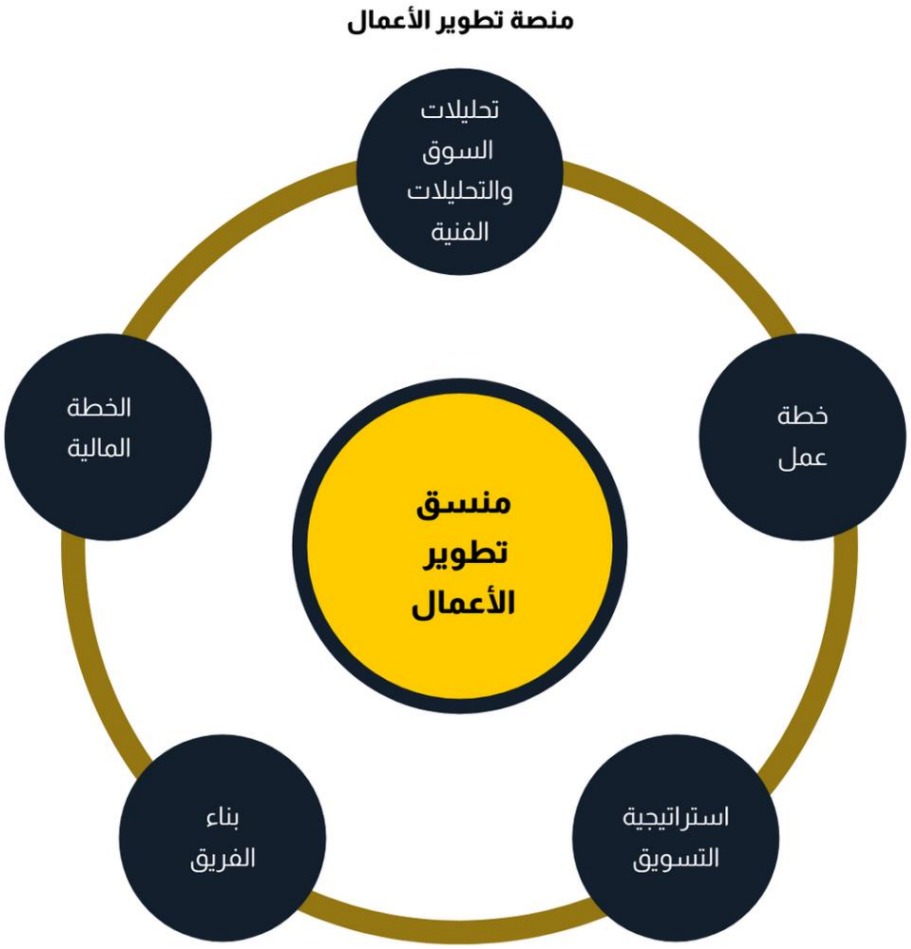
يعد القطاع الخاص محرك أساس في عملية التنمية الشاملة التي تعيشها اقتصادات دول العالم انطلاقاً من دوره الفعال في الاضطلاع بمسؤولياته المناطة به في تفعيل العملية الإنتاجية واستيعاب العمالة وخلق الوظائف وتنشيط حركة التصدير وجذب الاستثمارات ومساهمته في الناتج المحلي بما يحقق النمو الاقتصادي المنشود.

أما فيما يتعلق بالابتكار وأهميته للقطاع الخاص فيكمن في تحسين عمليات الأعمال من أجل الارتقاء في هذه العمليات لتحقيق تأثير أكبر وخفض التكاليف، وخلق فرص العمل وتنمية المهارات، والاعتراف والمساهمة على الصعيد العالمي، وتحقيق الاكتفاء الذاتي في المجالات الرئيسة، وإنشاء كيانات ونماذج أعمال جديدة؛ حيث تعرف منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) الابتكار بأنه: "تحسين المنتجات الموجودة بدرجة كبيرة - سلع وخدمات - أو تقديم منتجات جديدة تماماً للسوق أو عملية أو طريقة تسويق جديدة أو طريقة تنظيمية جديدة في الممارسات التجارية أو تنظيم مكان العمل أو العلاقات الخارجية.

وقد تطرقت رؤية المملكة 2030 إلى أن الشركات الصغيرة والمتوسطة تعد "من بين أهم عوامل النمو الاقتصادي؛ فهي تخلق فرص العمل، وتدعم الابتكار وتعزز الصادرات"، كما تضمنت كذلك التوجه نحو خصخصة الخدمات الحكومية وفق ما نصه: "لزيادة مساهمتها طويلة الأجل في اقتصادنا، سنفتح فرصًا استثمارية جديدة، وميسر الاستثمار، ونشجع الابتكار والمنافسة، ونزيل جميع العقبات التي تمنع القطاع الخاص من لعب دور أكبر في التنمية".

ويتعين على الحكومة في هذا الإطار تشجيع الابتكار من خلال إعداد سياسة داعمة وبيئة تنظيمية، وضمان وصول المبتكرين إلى البنية التحتية التكنولوجية التي يحتاجون إليها لتطوير منتجاتهم وشبكاتهم، وكذلك تصور وتمويل إنشاء مجالات جديدة كاملة جاهزة للابتكار ثم العمل كشريك للمساعدة في اتخاذ الابتكارات الناجحة على نطاق واسع وتأثير مستدام، بجانب تبني عمليات مبتكرة ضمن عملياتهم.

وثمة بعض التحديات التي تحول دون تعزيز القطاع الخاص لدوره الابتكاري المنتظر كالنقص في تمويل المرحلة المبكرة من المشروعات، وافتقاد حلول تطوير المنتجات، وعدم وجود وكلاء التنمية وميسري السوق. وفي سبيل التغلب على ذلك يبقى من الضروري تعزيز نظام بيئي للتعاون المتبادل مع رواد خبراء الصناعة، وتأسس صندوق لاستثمارات المرحلة المبكرة، وكذلك إنشاء وتشغيل حلول تطوير المنتجات وإشراك وكلاء التنمية وميسري السوق.



ومن ناحية أخرى يتعين على الشركات في القطاع الخاص "تعزيز نظمها الإيكولوجية الخاصة بالابتكار، بمبادرات مثل برامج التفكير الداخلي، لتسخير الخبرة والإبداع لدى القوى العاملة لديها، وإنشاء حاضنات أعمال لإتاحة خبرتها في مجال الصناعة، ودعمها وتمويلها للشركات الناشئة الواعدة وأصحاب المشاريع الشباب. ومن الضروري تكثيف الجهود لتعزيز الابتكار في القطاع الخاص".

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: آفاق المستقبل التقني للمملكة العربية السعودية، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/PmCRWZtt9Kk

2- التقرير السنوي لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، المملكة العربية السعودية، 1440-1439/2018.

3- دخيل القحطاني: المستقبل التقني بين الولع والهلع، 2021/1/1، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.alyaum.com

4- ماذا نعرف عن "دراسة المستقبل" التقني ومن يقوم بها؟، 2015/8/7، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.argaam.com

5- ماذا تخبئ التقنية للعالم في المستقبل؟، 2017/8/1، متاح على الموقع الإلكتروني: https://makkahnewspaper.com

6- استراتيجية وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، 2019/8/26، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.mcit.gov.sa

7- المركز الوطني للتطوير التقني، 2020/6/4، متاح على الموقع الإلكتروني:

https://www.kachaf.com

8- سويدان النابودة: الابتكار في القطاع الخاص ضمان لمستقبل الإمارات، 2020/2/24، متاح على الموقع الإلكتروني:

https://www.albayan.ae

9- تقرير: سد الفجوة في مجال الابتكار الرقمي: مجموعة أدوات لتعزيز الأنظمة الإيكولوجية القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، قطاع تنمية الاتصالات، الاتحاد الدولي للاتصالات، 2018.

الفصل الثامن
إعادة تعريف التعليم

- التوصيات.
- التعليم خلال أزمة كورونا.
- التعليم الرقمي كضرورة وليس ترفيه.
- التعليم عن بعد والنظم فائقة الذكاء.
- عمليات التقييم في نظام التعلم الإلكتروني.
- دور الجامعة في بناء القرن الحادي والعشرين.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

1. منح مساحة أكبر للقطاع الخاص، والمنظمات غير الحكومية عند إعادة تعريف التعليم، والسماح بتعدد تلك التعريفات مستقبلاً، بما ينعكس على تنوع الصيغ والممارسات إذ ليس بالضرورة أن يكون هناك صورة واحدة لتعريف التعليم كما كان في السابق.

2. التوسع في تطبيق مفاهيم وتقنيات التعلم عن بعد المعتمد على التقنيات الحديثة في العملية التعليمية بما يعزز من مزج وتكامل هذا النوع من التعلم مع التعليم التقليدي وذلك للخروج بنموذج تعليمي مطور ومستدام.

3. إنشاء وتطوير حدائق العلوم والتقنية والوقوف على مواطن ضعف القائم منها وذلك لتحويل مخرجات البحث العلمي والابتكار إلى منتجات معرفية واقتصادية ويعزز تنويع مصادر الدخل وتنمية الاقتصاد الوطني وتطوير ميزاته التنافسية.

4. ضرورة تثقيف وتدريب جميع أطراف العملية التعليمية على مفاهيم التعليم عن بعد والتعلم الإلكتروني، ويشمل ذلك كل من: واضعي السياسات، ومطوري أطر المناهج ومعاييرها، ومخططي ومصممي المناهج والمقررات الدراسية، والمشرفين التربويين، وقادة المدارس، والمعلمين، والإداريين، والطلاب، وأولياء الأمور.

5. تقديم كافة أشكال الدعم للأسر ذات الدخل المتوسط أو الضعيف أو التي لديها عدد كبير من الأطفال وذلك بتوفير الأجهزة والأدوات وشبكات الاتصالات بشكل مجاني أو مخفض كي لا تتسع الفجوة التقنية والمعرفية بين من يملكون التقنية وبين من لا يملكونها.

6. ضرورة تثقيف وتدريب جميع أطراف العملية التعليمية على مفاهيم التعليم عن بعد والتعلم الإلكتروني، ويشمل ذلك كل من: واضعي السياسات، ومطوري أطر المناهج ومعاييرها، ومخططي ومصممي المناهج والمقررات الدراسية، والمشرفين التربويين، وقادة المدارس، والمعلمين، والإداريين، والطلاب، وأولياء الأمور.

◄ التعليم خلال أزمة كورونا.

إن التعليم من أكثر القطاعات الحيوية التي استفادت من التقنية خلال أزمة كورونا، لاسيما بعد إلغاء فكرة التعلّم في قاعات الدراسة التقليدية نظرا لما وفرته من إمكانية الدراسة والتعليم عن بعد.

ولوحظ أنه ومع "تطور الأزمة الصحية، التي تسببت في إرباكات اجتماعية واقتصادية هائلة، استجابت نظم التعليم حول العالم وتكيّفت بسرعة. وعملت الحكومات بسرعة على ضمان استمرارية التعليم وكفالة سلامة الطلاب والجهات الفاعلة في مجال التعليم من خلال إغلاق المدارس والجامعات وغيرها من أماكن التعلم. غير أنه من المرجح أن يؤدي عدم المساواة في توفير طرائق التعلم خلال الإغلاق إلى حدوث تفاوتات على المدى الطويل".

الشكل 1-1 **صدمات التعليم**

لكن العواقب والآثار طويلة الأجل لجائحة كوفيد- 19 على التعليم والمشار إليها في الشكل السابق "ليست حتمية، فمما لاشك فيه أن التعليم سوف يتكبد تكاليف باهظة لدى

المجتمعات على الأمد القريب، ولكن إذا بادرت بلدان العالم إلى التحرك دعمًا للتعلم المستمر فستتمكن من الحد من هذا الضرر لو جزئياً، ومن خلال التخطيط السليم والسياسات السديدة يمكنها استغلال الأزمة في إيجاد الفرصة لبناء أنظمة تعليمية أكثر شمولاً وكفاءة وقدرة على الصمود. ومن الممكن تحديد السياسات اللازمة لتغيير هذا الوضع في ثلاث مراحل متداخلة: تتمثل المرحلة الأولى في التكيف وفي هذه المرحلة يجب أن تكون أولوية البلدان في تكيفها مع الإغلاق المفاجئ للمدارس والجامعات حماية صحة الطلاب وسلامتهم والحيلولة دون حدوث خسائر في التعلم، بالإضافة إلى حماية الطلاب وأسرهم من العدوى، وللحيلولة دون حدوث خسائر في التعلم أطلقت بلدان العالم - ومنها السعودية بالطبع - برامج طارئة للتعلم عن بعد. أما المرحلة الثانية فهي إدارة الاستمرارية، ففي ظل التخفيف التدريجي لقواعد التباعد الاجتماعي، يتعين على الأنظمة ضمان إعادة فتح المدارس بطريقة آمنة، وتقليل معدلات تسرب الطلاب إلى أدنى حد ممكن، والبدء في استعادة عملية التعلم. وتعد إعادة فتح المدارس والجامعات عملية معقدة، حيث يتعين فتحها على مراحل، مع احتمالية إغلاقها لفترات أخرى في أوقات انتشار الوباء. ويجب على الأنظمة أن تبدأ في التخطيط لهذا الأمر، وأن تتعلم من تجربة الأنظمة. وأخيراً تتضمن المرحلة الثالثة التحسين والتسريع، حيث توفر الأزمة أيضاً الفرصة لإعادة بناء أنظمة تعليمية أقوى وأكثر إنصافاً من ذي قبل".

الهدف: اغتنام الفرصة في جعل التعليم أكثر احتواء، وفعالية، وقدرة على الصمود عما كان عليه قبل الأزمة

التحسين والتسريع	إدارة الاستمرارية	التكيف
اغتنام الفرصة، طوال ذلك، من أجل تحسين النظام على الأجل الطويل: ■ توسيع نطاق الأساليب الفعالة في مواجهة جائحة كورونا (مثل إدماج نظام التعلم عن بعد، التدريس على المستوى المناسب، تتبع الطلاب المعرضين لمخاطر التسرب والحيلولة دون ذلك). ■ • التركيز على إنشاء أنظمة تعليمية معاد بناؤها على نحو أفضل. ■ • حماية الموارد المالية للتعليم وتعزيزها.	**عندما تعاود المدارس فتح أبوابها:** ■ منع الزيادة في معدل التسرب. ■ حماية الصحة والسلامة في المدارس. ■ الاستعداد لإعادة فتح المدارس على مراحل وبصفة جزئية. ■ تأهيل المعلمين لتقييم خسائر التعلم وسد الفجوات فيه. ■ تقديم التمويل المناسب لاحتياجات التعافي، خاصة بين صفوف الطلاب المحرومين.	**أثناء فترة إغلاق المدارس:** ■ حماية الصحة، والسلامة، والتغذية. ■ منع حدوث خسائر في التعلم عن طريق التعلم عن بعد. ■ الاستفادة من التعليم عن بعد القانوني.

◄ **التعليم الرقمي كضرورة وليس ترفيه.**

إن توظيف التعليم بالتكنولوجيا تحول إلى واقع يفرض نفسه على الميادين والقطاعات كافة فهو ينتقل تدريجيًا، وبسرعة غير متوقعة من مرحلة محاكاة الواقع إلى مرحلة التنبؤ بالمستقبل. ومن المرجح في المستقبل أن يتحول التعليم الإلكتروني في ظل التطور التقني الذي نعيشه اليوم إلى مغامرة يشارك فيها الطالب نفسه في أنشطة التطوير والتعلم الذاتي.

ويشير مفهوم التعليم الرقمي إلى "تقديم محتوى تعليمي إلكتروني عبر الوسائط المعتمدة على الكمبيوتر وشبكاته إلى المتعلم بشكل يتيح له إمكانية التفاعل النشط مع هذا المحتوى ومع المعلم ومع أقرانه سواء كان ذلك بصورة متزامنة أم غير متزامنة، وكذا إمكانية إتمام هذا التعلم في الوقت والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته، فضلاً عن إمكانية إدارة هذا التعلم أيضًا من خلال تلك الوسائط".

وفي الوقت الحالي يوجد عدة أنماط أساسية للتعليم الرقمي، فهناك "التعليم الرقمي المباشر: والذي يتمثل في تلك الأساليب والتقنيات التعليمية المعتمدة على الشبكة العالمية للمعلومات بقصد إيصال مضامين تعليمية للمتعلم في الوقت الفعلي والممارس للتعليم أو التدريب. وهناك التعليم الرقمي غير المباشر: وهو الذي يتمثل في عملية التعلم من خلال مجموعة الدورات التدريبية والحصص المنظمة، ويعتمد هذا النوع من التعلم الرقمي بالنسبة لحالة وجود ظروف متعددة لا تسمح بالحضور الفعلي للمتعلم. أيضًا هناك التعليم الرقمي المختلط: ويجمع هذا النوع ما بين النوعين السابقين؛ حيث يمكن للجميع التواجد في الوقت نفسه أمام الشبكة وجهاز الحاسوب والمشاركة فعلياً فيها، وفي حال التغيب عن ذلك يمكن الرّجوع للمادة العلمية أو المقرر في أي وقت".

وتتزايد الإشارة إلى أهمية التعليم الرقمي كحل لاسيما في ظل الأزمات، كما في أزمة كوفيد-19 الراهنة؛ كونه يعد أداة فعالة لمواجهة التحديات التي فرضتها الأزمة، وأصبحت "العديد من البلدان تركز أهدافها التعليمية على هذا الاتجاه وتؤكد العديد من الدراسات على أهمية التكنولوجيا الرقمية في توفير فرص تعلم أفضل للطلبة، في المقابل أكدت أنه رغم التطور الذي يمكن أن تحدثه هذه التكنولوجيا الرقمية، فإن المهمّة التي يقوم بها المعلم تظل أساسية لجهة الدور الموكول له في الإرشاد ومتابعة الطلاب وتنمية مهاراتهم".

والمؤكد وكما تشير الدراسات فإن "شكل التعلم الرقمي في المستقبل ستتغير ملامحه التقليدية تماماً، فلن يكون فيه معلم يدرس الطلاب وجهاً لوجه، أو يلقي درساً على مجموعة من الأفراد، بل سيستبدل الطالب والمتعلم ذلك بالشاشة الحاسوبية، ثم سينتقل ذلك إلى الجامعات، وبالتالي سيتعلم فيها الطالب ويتخرج منها عبر حسابه الشخصي في جهازه المحمول. والجامعات والمؤسسات التعليمية والمهنية التي تقدم هذه الخدمة في ازدياد سنوي على مستوى العالم، وذلك بعد عقود من التعلم التقليدي"، وبالطبع فإن من المهم أن يواكب كل هذه التغيرات في شكل التعليم تغيرات في مستوى المراحل والصفوف الدراسية والمقررات الدراسية؛ حتى تتحقق الأهداف المرجوة من التعليم بصفة عامة.

وفي هذا الإطار فإن السعودية تشهد اليوم مع رؤية 2030 خطط "للتحول الرقمي بمختلف المؤسسات العامة والخاصة في جميع القطاعات. وتظهر الحاجة للتحول نحو التعليم الرقمي بشكل واضح من خلال المعوقات التي يواجهها التعليم التقليدي والعوامل الداعمة المتوفرة؛ بهدف إعادة النظر في كيفية تطبيق العملية التعليمية وتطويرها وحل مشكلاتها وإدارتها والإشراف عليها بشكل فعال"؛ فهي من أهم أولويات نهضة وتطوير المجتمع السعودي.

- **التعليم عن بعد والنظم فائقة الذكاء.**

يواجه نظام التعليم في ظل المتغيرات السريعة في مجال التكنولوجيا "تحدياً فيما يتعلق بتقديم فرص تعليمية متزايدة بدون الزيادة في الميزانيات، وتتغلب العديد من المؤسسات التعليمية على هذا التحدي عن طريق تطوير برامج للتعليم عن بعد" فضلاً عن توظيف الأنظمة فائقة الذكاء في العملية التعليمية.

ويعرف التعليم عن بعد بأنه "عملية نقل المعرفة إلى المتعلم في موقع إقامته أو عمله بدلاً من انتقال المتعلم إلى المؤسسة التعليمية، وهو مبني على أساس إيصال المعرفة والمهارات والمواد التعليمية إلى المتعلم عبر وسائط وأساليب تقنية مختلفة، حيث يكون المتعلم بعيداً أو منفصلاً عن المعلم أو القائم على العملية التعليمية، وتستخدم التكنولوجيا من أجل ملء الفجوة بين كل من الطرفين بما يحاكي الاتصال الذي يحدث وجهاً لوجه. إذاً التعليم عن بعد ما هو إلا تفاعلات تعليمية يكون فيها المعلم والمتعلم منفصلين عن بعضهما زمانياً أو مكانياً أو كلاهما معاً"

والمؤكد أن التحول إلى نظام التعليم عن بُعد الذي يدعم العملية التعليمية ويحولها من طور التلقين إلى طور الإبداع والابتكار والتفاعل وتنمية المهارات.

ومع هذا يجب الوضع في الاعتبار أن التعليم عن بعد ليس الحل بل هو مخرج للتعامل مع جائحة فيروس كوفيد- 19 ومواصلة الدراسة، ولا يفترض بنا أن نعتمد عليه كخريطة طريق للوصول لعام 2050.

ويلاحظ أنه قد تمت في مجال إعادة تعريف التعليم مناقشة مفهوم جديد نسبيًا، يختلف عن بيئات الواقع الافتراضي، وهو تبني مفهوم بيئات تعليمية غامرة وجذابة، عن طريق تصميم نموذج محاكاة للتجارب العلمية، يستطيع الطالب من خلالها ممارسة العملية التعليمية بشكل متكامل والدخول في التجربة دون الحاجة للأدوات العلمية التقليدية وهو ما يفيد في تصميم (المعامل الافتراضية) الأقل تكلفة ويمكن استخدامها من قبل العديد من المدارس أو الجامعات في الوقت نفسه.

ومن المتوقع أن تنتقل الفصول الدراسية قريباً من الإطار التقليدي للتعلم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمم حسب الحاجة، وستستفيد نسبة كبيرة ومتزايدة من الطلبة من الروبوتات التي تتسم بالاستمرارية والمرونة. وبالنسبة للصف الدراسي نفسه، فإن الخدمات المتخصصة وفق الاحتياجات التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي من شأنها أن تساعد على تحسين استمتاع الطلاب خلال الحصص وتحسين

درجاتهم في الوقت نفسه. كما أن الروبوتات المدرّبة على نحو جيد يمكنها استكمال دور المعلمين ذوي الخبرة في تقديم الدروس الخصوصية والحصص الإضافية لتقوية وتنمية مهارات الطلاب. وتستطيع هذه التقنية أن تحل مشكلات قلة المعلمين أو شح توفر المعلمين الأكفاء في بعض المجالات.

◄ **عمليات التقييم في نظام التعلم الإلكتروني.**

يعد التقويم في أنظمة التعلم الإلكترونية أحد العناصر المهمة المُكوِّنة لمنظومة المنهج، حيث يساعد المعلمين في تقويم أداء طلابهم، وصولاً إلى حكم مقنن قائم على بيانات كميَّة أو كيفيَّة مُتعلِّقة بتحصيلهم الدراسي، وذلك عبر استخدام مستحدثات تكنولوجيَّة عديدة، كشبكة الإنترنت وما تحتويه من مكتبات إلكترونيَّة وآليات بحث والشبكات المحليَّة والحاسب ووسائطه المُتعدِّدة من صوتٍ وصورة ورسوم. وعملية التقييم ليس بالضرورة تفضي إلى الأرقام الكمية أو النسب المئوية، فثمة حاجة إلى قياس متغيرات نوعية معينة في إطار عملية التعلم.

إن جائحة كوفيد-19 نعمة خفية، لقد أخذت الجائحة التعليم الإلكتروني ووضعه في المقدمة بطريقة لم تكن لتحدث لولا ذلك والاعتقاد أن المستقبل بالنسبة لنا، سيكون ذلك الغريب الذي سيكون النظام التعليمي المهيمن، وسوف لن يعود بديلاً عن نظام التعليم التقليدي .والقليل فقط من الطلاب وقليل منا سيذهب مع النظام التعليمي القديم .وبسبب هذا التوجه نحو التعليم عبر الإنترنت، ستكون عملية التقييم واحدة من أكثر التغييرات الجوهرية كما ذكرتم، ونوعي التقييمات كذلك النوعية والكمية.. وفي هذا الإطار فإنه "لا بد لنا من الاعتراف أن جائحة Covid19 وضعت العملية التعليمية التعلمية برمتها في وضعية جديدة غير معتادة، فلم يعد بالإمكان ممارسة العادات التربوية نفسها كما كان الحال في الصفوف العادية، وهنا يجب أن ندرك أن هذه المرحلة تعتبر فاصلا للمدارس ومنظومة التعليم بأكملها لإعادة التفكير في التقييم".

يمكننا أن نلاحظ في الوقت الحاضر أن التقييمات الكمية مثل "إم سي كيوز"، وأسئلة المطابقة الصحيحة أو الخاطئة تستخدم بشكل متكرر .ولكن ربما لأنها أسهل في التقييم . لهذا السبب تعتبر أدوات التقييم الأكثر شيوعًا في التعلم الإلكتروني .وهي بالطبع موضوعية أكثر .ولكن في مستقبل التعلم الإلكتروني، فإن تركيزنا سيتحول إلى نهج أكثر واقعية لقياس مدى فهم طلابنا وقدرتهم على تطبيق معرفتهم في الحصول على المكافأة.

أن هذه التقييمات النوعية ستكون الأكثر شيوعًا بين المعلمين عبر الإنترنت، بالإضافة إلى بعض التقييمات الأخرى بالتأكيد .على الرغم من صعوبة تنفيذها في الوقت الحاضر، خاصة مع هذا التحول الذي لدينا .في عام 2050، ستكون هذه الخيارات أكثر عملية .لذا، بدءًا من العرض العملي والمحاكاة، فإن فكرة المحاكاة عبر الإنترنت، هي ببساطة وبكل فاعلية القيام باختبار عمق معرفة الطلاب .ومع التحدي الحالي، مع المحاكاة والتعليم عبر الإنترنت، يجب أن يتعلق الأمر بالقيود التكنولوجية في الوقت الحاضر، والميزانيات التي تطلبها الجامعات لتمويل كل مادة دراسية أو كل برنامج يحتاج إلى السماح لطلابهم بإجراء عمليات المحاكاة .وأيضًا،

سيكون من الصعب جدًا التدرب على التعلم عبر الإنترنت، لا سيما مع نظام إدارة التعلم المحدود الذي نستخدمه للجامعات المختلفة .لكن في المستقبل فإن محاكاة الواقع المعزز التي ستتطلب القليل من تدخل المعلم أو لا تتطلب أي تدخل على الإطلاق ستكون مستقبل التقييمات والتعليم الإلكتروني .وتسمح أداة المحاكاة للطلاب بأداء مهام ملموسة في المختبر، على سبيل المثال، دون الحاجة إلى التواجد هناك .وسيتشكل أداء الطالب بناءً على نتائج محاكاة ما قبل البرنامج، والتي ستسمح في النهاية للمعلمين بتقييم الطلاب في ثوانٍ بدلاً من أخذ الفصل بأكمله لتقييم طالب أو اثنين.

والتقييم الثاني يتعلق بأسئلة المقابلة، فالواقع أن القراءة من قبل المعلمين تستغرق وقتًا طويلاً جدًا، ويكون تقييمها شخصيًا تماماً. لكن المقالات هي أداة ملائمة لتقييم عمق واتساع معرفة الطلاب. لذلك فإن المستقبل يمكن أن يمنحنا ذكاءً اصطناعيًا أو تعلمًا آليًا يمكنه إدارة أسلوب يتسم بأنه أكثر موضوعية لتقييم المقالات وبسرعة وكفاءة .وتعد دراسات الحالة أدوات تعليمية رائعة .لأنه يتم في إطارها ربط الطلاب، والمكافأة بالقصص التي تم التحقق منها، وبالنظرية التي يتم تعلمها لهم في الفصل، لمحاولة تعليمهم حل المشكلات، والتحليل، وربما أيضًا زيادة المناقشات الصفية .لذلك فإن دراسات الحالة في المستقبل لن تكون مقالاً للطالب ليقرأه ويعطي ملاحظاته، بل سيكون أشبه بفيلم للطالب، سيكون الطالب هو من يرسم المشهد الأخير باستخدام دراسات حالة الواقع الافتراضي .وبالطبع، سيتم تقييم نتيجة هذا الفيلم تلقائيًا داخل البرنامج .ولنا أن نتخيل كم سيكون رائعًا أن يقوم الطالب بدراسة هذه الحالة.

يضاف إلى التقييمات النوعية كذلك المناقشات عبر الإنترنت المطبقة حاليًا .ولكن في المناقشات عبر الإنترنت، يزيد تفاعل الطلاب بين بعضهم البعض وكذلك تفاعل المعلم مع الطلاب من المشاركة ويسمح للطلاب بالمتابعة للتظاهر بفرصة مشاركة الأفكار وتقديم الآراء وتحسين فهمهم للموضوع .وفي الوقت الحالي، يعد هذا خيارًا يتم فيه هدر الوقت بالنسبة للمدربين بالتأكيد .فإذا كانوا يرغبون في إجراء مناقشة عبر الإنترنت مع الطلاب، سيكون الأمر شخصيًا أيضًا وستستغرق المناقشة أيضًا وقتًا طويلاً حتى يقوم المعلم بتقييمها .وهكذا، في المستقبل، لن يكون هناك خيارًا يمثل ضياعًا للوقت لأنه إذا سمحنا للتعلم الآلي بقراءة كل تلك المناقشات التي أضافها الطلاب، وباستخدام الذكاء الاصطناعي، فسنكون قادرين على تقييم مشاركة الطلاب في المناقشات لاسيما أثناء مشاركتهم الفعلية فيها.

سيكون التعليم عبر الإنترنت هو السائد للطلاب في جميع أنحاء العالم في المستقبل، حتى قبل عام 2050.وبسبب تلك التقنيات، التي تشمل على سبيل المثال التعلم الآلي، الواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي، الذي سيتم استخدامه في عمليات التقييم النوعي .وسيساعد الطلاب المسجلين في مواد دراسية من الخارج على التقدم لجامعات في بلدان مختلفة . ستكون الجامعات أصغر في الحجم، وستكون المساحات المادية أقل بالنسبة للمحاضرين، وسيتم تعيين المزيد من المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات لأننا بحاجة إلى المزيد من تنفيذ التكنولوجيا وإدارتها .لتلخيص ذلك، نحتاج عمومًا إلى إشراك الطلاب بشكل أكبر في المستقبل .إذا كنا نتجه نحو التعليم عبر الإنترنت

◄ دور الجامعة في بناء القرن الحادي والعشرين.

إن الجامعات هي "مؤسسات إبداع علمي ووسيلة أساسية لتقدم المجتمعات ورقيها.. وعلى ذلك لا يمكن أن تتحول إلى تنظيمات جامدة بل يجب أن تتسم بالتطوير والتحديث والتحسين المستمر حتى تتجدد في أدوارها وتزيد من فعالية إسهاماتها في خدمة المجتمع إلى جانب التطوير المعرفي".

Times Higher Education جاء في مجلة التايمز للتعليم العالي ما نصه أن "هناك انفصال بين ما يجري الآن وما نحتاج إلى القيام به للمستقبل. يتعلق الأمر في الواقع بالتقييم، والذي يأتي في الوقت المناسب تمامًا .لكن بالطبع، يتعلق الأمر على نطاق واسع بالتعليم العالي بشكل عام .وهذا هو انفصال بين ما يحدث الآن وما يتعين علينا القيام به للمستقبل ." وإذا أخذنا لمحة سريعة عن بعض، الاحتمالات المثيرة الموجودة في التعليم اليوم وفكرنا إلى أين نتجه في المستقبل فيما يتعلق بالتعلم عن بعد وأنظمة الذكاء، من المتوقع أن يكون التعلم الإلكتروني صناعة مستقبلية ضخمة في بقية القرن الحادي والعشرين.

وبالنسبة لمفهوم فضاءات التصنيع، فهناك التفكير في أشياء مثل ورش الآلات والطباعة ثلاثية الأبعاد والبيئات الأخرى التي تدعم تطوير الأفكار الإبداعية للمنتجات .هذا النوع من المبادرات يؤدي إلى نشوء الجامعات في جميع أنحاء العالم، لا سيما في الولايات المتحدة لإعادة التفكير في القبول الجامعي مع إعطاء أولوية عالية للإبداع والتفكير الفردي.

ويبقى التساؤل المهم: كيف يمكننا التمسك بتلك الأشياء التي نجحت في تطوير الوضع الطبيعي الجديد في ظل جائحة كورونا؟ وما الذي يتطلبه بناء نظام بيئي وطني مزدهر للتعليم والبحث والتطوير والابتكار؟ فقد وجدنا أنه يمكننا العمل عبر الإنترنت بسهولة أكبر بكثير مما كنا نعتقد .ومن ثم فإن ذلك يؤدي إلى ظهور تفكير جديد حول مستقبل التعليم من حيث التعامل عبر الإنترنت مقارنة بالتعامل وجهاً لوجه.

وبالنظر إلى التركيبة السكانية في المملكة العربية السعودية اليوم، نجد أن هناك تقريباً نحو50 ٪ تحت 25عامًا، ويعد هذا محفزاً قويًا للتطورات المثيرة في المستقبل نحو تحقيق أهداف رؤية2030 ، حيث التفكير في مجتمع نابض بالحياة واقتصاد مزدهر يلبي طموحات أمة شابة .وهؤلاء هم الأشخاص الذين سيقودون هذه المبادرات ويحققون النجاح، وستكون أولويات المملكة الوصول إلى بيئة بحث وتطوير مزدهرة، حيث التركيز على المواهب، وريادة الأعمال والابتكار.

وبتسليط الضوء على ما يجري في جامعة الملك عبد الله كمثال، نجد أنه قد تم تحقيق مركز متقدم في الحوسبة عالية الأداء .كما تم إنشاء أكاديمية افتراضية للمواهب الشابة . وهناك أكثر من 500طالب يدرسون في المرحلة الجامعية الأولى في الولايات المتحدة، كما سيتم إطلاق سنة تأسيسية افتراضية للطلاب السعوديين الموهوبين، وهناك أيضًا معمل افتراضي موجود منذ عدة سنوات.

يمكن فعل الكثير ومن المهم الاستفادة من التكنولوجيا وكذلك من البيئة الرقمية . والأهم من ذلك، توفير الموارد المناسبة لذلك. أيضًا يجب التركيز على تطوير المواهب، وتحديدها مبكرًا، وتعريضها لهذا النظام البيئي الجديد وتنمية تلك المواهب من خلال البرامج التعليمية بأكملها.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: إعادة تعريف التعليم، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط: https://youtu.be/yaSHN-vpAMI

2- لونيس علي: دور التعليم الرقمي في تحسين الأداء لدى المعلم والمتعلم (البيئة المهنية نموذجًا)، (في): مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، عدد خاص: "الحاسوب وتكنلوجيا المعلومات في التعليم العالي"، د.ت.

3- حامد بن أحمد إبراهيم الاقبالي: مقتضيات التحول إلى التعلم الرقمي الموجه لصغار السن في الوطن العربية، (في): المجلة التربوية، كلية التربية، العدد السادس والستون، ديسمبر 2019.

4- شرعاء علي الشمراني: التعليم الرقمي في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030، (في): المجلة العربية للتربية النوعية، العدد (6)، يناير 2019.

5- عبدالله بدارنة: دور التعليم الرقمي في مواجهة الأزمات والتحديات الراهنة، 2020/6/10، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://www.safirpress.net

6- الأمم المتحدة: التعليم أثناء جائحة كوفيد - 19 وما بعدها، أغسطس 2020، https://www.un.org

7- مجموعة البنك الدولي: جائحة كورونا: صدمات التعليم والاستجابة على صعيد السياسات، مايو/ أيار 2020، متاح على الموقع الإلكتروني:
http://pubdocs.worldbank.org

8- التعليم عن بعد: مفهومه، أدواته واستراتيجياته، ورقة معدة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة، بتمويل من مركز الملك سلمان للإغاثة والأعمال الإنسانية في إطار مشروع "التعليم هو السلام"، 2020.

9- بادي سوهام: سياسات واستراتيجيات توظيف تكنولوجيا المعلومات في التعليم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة منتوري، الجزائر، 2005.

10- عبدالرحمن بن علي بن حمد العثمان: أدوات القياس والتقويم الإلكترونية، 2020/5/12، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.new-educ.com

11- إبراهيم خطاب: التقييم في التعلم عن بعد، 2020/7/15، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.new-educ.com

12- زهير بن عبدالله دمنهوري: توجهات التطوير المستقبلية لإعادة هيكلة وتنظيم وكالة الجامعة للتطوير على ضوء الخطة الاستراتيجية للجامعة والاتجاهات العالمية الحديثة لتطوير التعليم العالي، وكالة الجامعة للتطوير، جامعة الملك عبدالعزيز، 1428.

الفصل التاسع
الصحة 2050 - صحة محورها الإنسان

- التوصيات.
- تطبيقات المستقبل في الصحة: مشروع الجينوم البشري والجينوم السعودي.
- عصر البيانات الصحية الضخمة والتكنولوجيا الحيوية: الفرص والتحديات في الرعاية الصحية المستقبلية.
- مستقبل التقنيات الجراحية: الجراحة الروبوتية.
- دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة والرعاية الصحية.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

استثمار وتوظيف الحلول التقنية وتفعيل الذكاء الاصطناعي في تطوير القطاع الصحي وإحداث نقله نوعية في مجال الطب وفي مساعدة الأطباء في التشخيص والعلاج.

يتطلب جمع البيانات الضخمة ونشرها قبول ومساهمة أفراد المجتمع كما يتطلب حمايتهم وتعليمهم، كما يستلزم تحقيق سرعة جمع البيانات وتحليلها واستخدامها تقدماً سريعاً بنفس القدر في صنع السياسات والأخلاقيات البحثية.

توسيع مجالات الإفادة من التكنولوجيا الجديدة المتعلقة بتحرير الجينات والطب الشخصي الجيني في علاج الأمراض والتعامل مع المشكلات الصحية.

توفير التمويل اللازم للأبحاث العلمية في مجال الجينات، وتطوير رأس المال البشري في هذا الإطار والعمل على ربط محللي البيانات الضخمة ومتخصصي الذكاء الاصطناعي بباحثي الجينوم.

التعاون والتنسيق المحلي والإقليمي لإنشاء قاعدة بيانات ضخمة Big Data تضم الأنماط الجينية والأنماط الحيوية والبيانات الإكلينيكية حتى تساعد في اتخاذ القرار الطبي المبني على بيانات دقيقة واضحة والتشخيص المبكر لعديد من الأمراض، ورفع مستوى وعي الأفراد وممارسي الرعاية الصحية بأهمية البيانات الضخمة في القطاع الصحي ومدى استخدامها في التشخيص والعلاج.

◄ تطبيقات المستقبل في الصحة: مشروع الجينوم البشري والجينوم السعودي.

تشير الدراسات المتخصصة إلى أن نتائج "التجارب السريرية لإجراء تعديل في مادة البشر الوراثية سوف تكون واقعاً ملموساً في المستقبل القريب.. وهو ما يقتضي العمل على ضمان أفضل إدارة ممكنة لتلك التقنية والتي تعرف باسم التحرير الجيني للمجين البشري (كامل المادة الوراثية من مورثات وصبغيات أو جينات وكروموسومات)".

والجينات هي عناصر صغيرة داخل الحمض النووي، وهي داخل الكروموسومات الموجودة داخل النواة الموجودة داخل الخلية .تشكل الخلايا معًا الأنسجة، والأنسجة معًا تشكل الأعضاء، والأعضاء معًا تشكل الإنسان .لذلك فالجين عبارة عن عنصر صغير جدًا داخل أجسام البشر .والطريقة التي يتم بها ترتيب هذه الجينات، قد تحدد لون البشرة، ولون العين، ولون الشعر، والحساسية التي قد تكون لدى الشخص، وإتقان بعض المهارات الفنية مثل مختلف صفات الصوت وعادات النوم، وإمكانية التعرض للصلع عند التقدم في السن، والشعر المجعد، وبعض الأمراض المزمنة، والتوحد، والسرطان، وأشياء أخرى كثيرة .لذا فإن هذه الجينات تشبه العلامات الفارقة إلى حد ما، ؛ فبمجرد أن نجد جينات معينة، فقد يشير ذلك إلى وجود سلوك معين أو علامات بشرية معينة لدى الشخص.

وثمة محاولات عديدة لحساب عدد الكروموسومات التي لدينا وتبين بعض التقديرات أن لدينا من 50.000إلى 300.000، أزواج أساسية من الكروموسومات .وتتكون الجينات والبيانات من أربع وحدات كيميائية والأحماض الأمينية، لذلك عندما يقوم الناس بالتسلسل الجيني، فإنهم يحاولون الانتقال إلى خيط الحمض النووي من البداية إلى النهاية، للعثور على تسلسل هذه الأحماض الأمينية وكيفية ترتيبها .وتعكس الطريقة التي يتم ترتيبها بها الطريقة التي تنظر بها، والطريقة التي تتصرف بها، والطريقة التي تظهر بها بشكل عام .لذا فهذه بيانات كبيرة مهمة حقًا .إذا ألقينا نظرة على الـ 300.000كروموسوم وبدأنا بتتبعها جميعًا، فهذه بيانات ضخمة جداً .وهذه البيانات الضخمة مفيدة للغاية .وهناك الكثير من الناس الذين يحاولون الاستفادة منه.

وقد بدأ مشروع الجينوم البشري في عام 1990، واكتمل في الواقع في عام 2003وعمل فيه نحو 2800باحث من ست دول، وتمكنوا من تحديد ما يتجاوز 20ألف جين بشري موجودة داخل هذه البلدان .وتتمثل الخطوة التالية في مطابقة هذه الجينات بسمات بشرية، للتعرف على الجينات التي تمثل سلوكيات طبيعية وغير طبيعية، وصفات مرغوبة وغير مرغوب فيها . إذا كنا نعرف ما هي الجينات الموجودة داخل مجتمع معين، وبدأنا في مطابقة هذه الجينات مع السمات، فيمكن تحديد الجينات المسؤولة عن أشياء مختلفة، أي أن ملفات الصحة الإلكترونية ستعزز هذا أيضًا لأننا سنعمل معًا.

"يُعدُّ مشروع الجينوم السعودي واحداً من المشروعات الضخمة التي من شأنها أن تحدث نقلة نوعية متميزة تضع المملكة في مصاف الدول المتقدِّمة في أكثر البحوث العلمية تطوراً.

يهدف المشروع إلى مواجهة مستجدات الأمراض الوراثية وتحديد الأساس الجيني لهذه الأمراض باستخدام أحدث التقنيات المعملية والحاسوبية، مما يساعد في استحداث طرق تشخيصية وعلاجية دقيقة وسريعة".

كما يهدف المشروع إلى التحذير من الأمراض المحتملة لدى الأطفال من الوالدين، وإيجاد خارطة الطريق أو التوزيع الجيني في المملكة لتحديد طرق جديدة للتشخيص، والعلاج والوقاية من المرض.

دشَّن مختبره المركزي صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان في عام 2018، ليكون واحداً من المشروعات الاستراتيجية الهادفة إلى الارتقاء بمستوى العيش والصحة العامة في المملكة.

هناك نحو ثمانية مراكز بحثية وجامعات تشارك في هذه الجهود. والهدف هو تحديد الجينات المرتبطة بالسكان داخل السعودية، وتحديد الجينات المسؤولة عن الأمراض الوراثية.

بالتعرف على الجينوم والسمات الصحية يمكن إعداد سجلات صحية إلكترونية، تسجل أمراض أفراد المجتمع ونمطهم المرضي ونمطهم في العادات الصحية أو العادات غير الصحية.

كما يساعد التعرف على الجينوم الأمراض بالتعرف على العلامات الحيوية في أثناء تقدمهم في العمر في ضوء التسلسل الوراثي، ثم يتم البدء في المطابقة.

هذا هو مستقبل الصحة الذي يبدأ بمطابقة هذه العادات الصحية وتطوير الصحة مع التطور داخل الجينات .وعلى مدى 65عامًا، سيصبح هناك بيانات ضخمة ربما تمكننا من الحصول على التسلسلات الوراثية وربطها بالعادات الصحية للبشر .وسيمكننا ذلك بدوره من الحصول على منظور مختلف حول الصحة للناس والبشر ويمكن لاحقًا البدء في تحرير الجينات بالعديد من الطرق الموجودة بالفعل لتحرير الجينات .أما عن الهدف من تعديل الجينات فهو إزالة الأجزاء غير الطبيعية داخل الجين، داخل الحمض النووي واستبدالها بأجزاء أفضل .وفي هذا الإطار يتم إزالة العادات غير المرغوب فيها بعادات مرغوبة .وهذه الأمور تتعلق بمستقبل الصحة 2050.

ورغم أن هذا التوجه ليس عمليًا بعد بالنسبة للبشر بمعنى أننا لم نصل إلى هذه المرحلة بعد .لكننا نسير في هذا الاتجاه، تبدأ بتطوير الأدوية التي ستتجنب الحساسية التي تظهر في الحمض النووي الخاص بك، وكذلك علاج بعض الأمراض المزمنة عن طريق تعديل الجينات مباشرة .والآن، يبدو هذا ممكنًا .وهناك العديد من الأساليب الموجودة في هذا السياق.

ومع ذلك، إذا تحدثنا عن الطفرة، فإن الطفرة هي تغيير في الحمض النووي وتحرير الجينات هو طفرة، وقد يستغرق تأثير هذا التعديل الجيني عدة سنوات للظهور .لا أحد يعرف بالتحديد، نظرًا لأن أي طفرات قد تؤدي إلى الإصابة بالسرطان وأمراض خطيرة أخرى، فقد لا يظهر في الشخص نفسه أي شيء وإنما قد يظهر في أطفاله ونسلِه بعد ذلك .لذا فهذه ليست مهمة بسيطة أو ليست شيئًا يمكن القيام به بهذه السهولة .لذلك يحتاج الناس إلى التأكد من أن التعديل لن ينتج عنه أنواع سلبية من الطفرات التي قد تضر بالفرد في المستقبل أو تلحق الضرر بأطفالهم أو نسلهم. ويجب أن تكون هناك إرشادات أخلاقية في هذا الصدد. العالم يتجه إلى ترتيب الجينات، كما يتم تخزين العادات الصحية ويتم ربطها، ويعمل المتخصصون على تعديل الجينات، هذه حقيقة. وتعد تقنية كريسبر ناجحة جدًا في عمليات تحرير الجنيات .وهذا يحدث بالفعل في النباتات .والمؤكد أنه في غضون سنوات قليلة، سيبدأ الناس الحديث عن فعل ذلك تدريجيًا في البشر .لذلك يجب أن تكون هناك إرشادات وأنظمة أخلاقية بشأن تعديل الجينات على وجه التحديد .وحتى فيما يتعلق بالتسلسل الجيني، لا ينبغي أن يكون شيئًا متاحًا لأي شخص لبدء القيام بذلك وتخزينه .ويجب تنفيذ قوانين الخصوصية لمنع مشاركة هذه التسلسلات الجينية مع الجمهور بشكل عام.

ولكن على الرغم من هذه الأشياء الحذرة، هناك إمكانية وفرصة جيدة لعلاج الأمراض التي تتعامل مع العديد من المشكلات الصحية من خلال تحرير الجينات والطب الشخصي الجيني. ويجب تحديد تمويل البحث وتطوير رأس المال في البشر الذين هم خبراء في هذا الأمر .وبالطبع، فإن ربط محللي البيانات الضخمة ومتخصصي الذكاء الاصطناعي بباحثي الجينوم مفيد جدًا أيضًا لأنهم يبدؤون بربط تسلسلات الجينات هذه بالعادات الصحية، والأشياء الأخرى على الصعيد الفردي، لذلك إذا كانوا يعرفون التسلسل الجيني للشخص، فهم يعرفون عاداته، لذلك فإنهم يبدؤون بربط هذه العادات بهذه التسلسلات بناءً على المعرفة السابقة بأن كل جين يمثل مرضًا معينًا وسمة معينة .لذلك سيبدؤون بمعرفة المزيد من المعلومات عن الشخص، وقد يتنبأون بمرضه في المستقبل .وقد يبدأون في تقديم الأدوية والعلاجات الشخصية المصممة شخصيًا له، حتى لا تحدث هذه الأمراض المتوقعة .بشكل عام، فإننا نتحدث عن الصحة .2050والتصور أن هذا سيكون مجالاً واعدًا جدًا في المستقبل.

◄ عصر البيانات الصحية الضخمة والتكنولوجيا الحيوية: الفرص والتحديات في الرعاية الصحية المستقبلية.

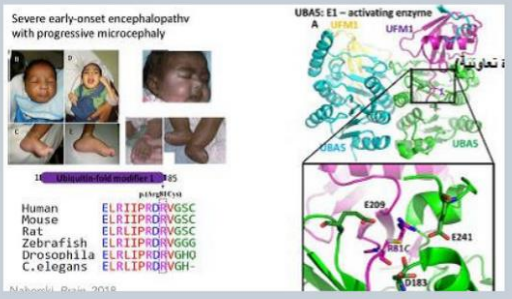
لا تقتصر البيانات الضخمة على مجال محدد إذ أن البيانات الضخمة تختلف حسب نوع الاستخدام ونوع المستهلكين لتلك البيانات. وتستخدم البيانات الضخمة في القطاع الصحي لتحسين التشخيص على سبيل المثال لا الحصر، وتطوير الأدوية والعلاجات وتقليل التكاليف على المستشفيات وغيرها من أغراض.

إن البيانات الضخمة التي تصلنا عبر الشبكات الاجتماعية وشبكات الاتصالات ومحركات البحث بإمكانها بذل الكثير من الجهود في التنبؤ وتشخيص جائحة كوفيد 19 واقتراح أفضل الحلول للمساعدة في الوصول إلى علاجات الفيروس. كما أن استخدام تقنية تحليل البيانات الكبيرة خلال أزمة كوفيد 19 زودنا بحالات حقيقية وتجارب مختلِفة في التعامل مع هذا الوباء ومع الأوبئة المحتملة في المستقبل لاتخاذ الإجراءات الوقائية المقررة.

في السنوات الأربع الماضية أو نحو ذلك، تم تحليل مئات المتغيرات من داخل السعودية .ولن تكون هذه المرحلة ممكنة دون توفر قواعد البيانات التي تحتوي على بيانات ضخمة حقًا، على وجه الخصوص، بنك بيانات البروتين، الذي يحتوي على أكثر من 170003 من هياكل الأبعاد التي تم تحديدها تجريبيًا .لذا فإن القدرة على القيام بهذا العمل في الوقت الحالي بهذه الوتيرة تعتمد على الاتفاقيات وشروط تنسيق البيانات ومشاركة البيانات التي تم إجراؤها منذ عدة عقود . والنقطة المحورية هنا هي أن حاجتنا إلى البيانات الضخمة تستلزم الحاجة إلى الانفتاح والاتفاق بين جميع اللاعبين المشاركين في جلب هذه البيانات معًا.

تعتمد الاحتمالات الحالية على الاتفاقيات (صيغة البيانات، تبادل البيانات) التي تم إبرام عقود

- فوزان القريع(مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث).
  ستيفان أرولد، ناهور سكي، Brain 2018
  منذ عام 2016: تم تحليل مئات من التباينات السعودية (20 نشرة تعاونية)
- الجمع بين البيولوجيا البنائية والبيانات السريرية
  - إنشاء أساس جزيئي للمرض الوارثي
  - فهم المرض وإفادة / إضفاء الطابع الشخصي على العلاج
- لن يكون بالإمكان مواصلة هذا الجهد دون قواعد بيانات (ضخمة) مشتركة
  - بنك بيانات البروتين (أكثر من 170 تركيبة ثلاثية الأبعاد)
  - قاعدة بيانات يونيبروت لتسلسل البروتين، والمركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية (حوالي 200 مليون سلسلة لكل منهما).
  - الأرشيف العام للتقارير كلينفار (حوالي مليون مريض سريري).

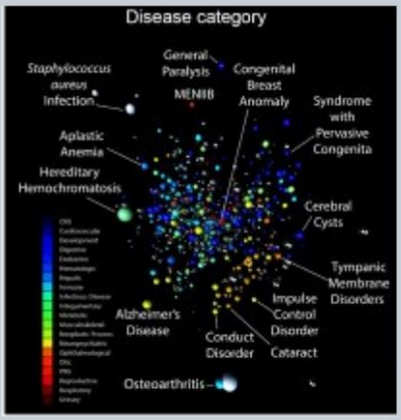


تقتضي حاجتنا للبيانات الضخمة ضرورة وجود انفتاح واتفاقيات

المثال الآخر تم بالتعاون بين أعضاء مركز أبحاث العلوم الحيوية وأساتذة وممثلين من جامعة شيكاغو .حيث استخدم الفريق الذكاء الاصطناعي على 150مليون سجل طبي من الولايات المتحدة الأمريكية لإنتاج ما يسمونه خطر مرض متعدد الجينات .والخصوصية هنا هي أنه بدلاً من النظر إلى مرض في وقت واحد، قاموا بدمج جميع الأمراض الـ 600في مضاعفات حولوها إلى ناقل متعدد الأبعاد .ثم قاموا بتحليلها جميعًا في وقت واحد .عبر هذه المنهجية، تمكنوا من اكتشاف المئات من العلاقات الجينية الجديدة .واستطاعوا أيضًا أن يُظهروا في حالات قليلة أنه يمكنهم التنبؤ بأمراض مستقبلية من التباين الجيني للمريض.

تعتمد الرعاية الطبية الناجحة المستندة إلى البيانات على الإلتزام على المستوى الوطني

الذكاء الاصطناعي + 150 مليون سجل طبي أمريكي للحصول على "المعرفة الخاصة بمخاطر الأمراض"



- إكس جاو، تي غوجوبري (مركز أبحاث العلوم الحيوية المحوسبة)
  دي كيز (جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية)
  أيه رزيتسكي (جامعة شكاغو) بيانات غير منشورة

- تم تحويل 600 مرض إلى متجهات متعددة الاتجاهات وتم تحليلها في نفس الوقت تم اكتشاف 116 علاقة وراثية يمكن للعلاقات الوارثية الجديدة أن تتنبأ بالأمراض المستقبلية من خلال التباينات الوراثية للمرض وقد جرى جمع بيانات حول السكان المحليين لتطبيق وتحسين درجة المخاطر بالنسبة لأسباب الأمراض من الجامعات الغربية وذلك بالنسبة للسكان السعوديين

البيانات الضخمة: إنتاج بياناتك الخاصة، أو يتم إسقاطك من المعادلة

أيضاً فقد تمت دراسة طولية بدأت في عام 2006 للبيانات الضخمة الموجودة ببنك البيانات الحيوية البريطاني، بهدف توفير التركيبة السكانية الجينية لأكثر من نصف مليون مواطن. وباستخدام هذه البيانات، يمكن أن تُظهِر، من بين أشياء أخرى، أن التعرض، وأسلوب الحياة يتنبأ بخطر الإصابة بالنوع الثاني من مرض السكري بالإضافة إلى العوامل الوراثية أو الديموغرافية .لذا، فإن الأمر نفسه ينطبق أيضًا على بعض أنواع السرطان .وهذا حقًا يفتح فرصًا مثيرة للاهتمام .على سبيل المثال، لأن الجينوم الخاص بنا، لا يمكننا تغييره، على الأقل ليس الآن .لكن يمكننا تغيير البيئة ونمط الحياة من خلال السياسات والتغييرات السلوكية .لذلك، إذا فهمنا بالتفصيل، كيف يؤثر التعرض ونمط الحياة على مخاطر الإصابة بأمراض معينة، فيمكننا تحويل هذا الفهم إلى عناصر قابلة للتنفيذ، على سبيل المثال، ممارسة 30 دقيقة من الألعاب الرياضية من نوع معين كل يوم ستؤدي إلى أن تكون مخاطر الإصابة بمرض السكري أقل. وهذه الإجراءات يمكن مراقبتها باستخدام أجهزة متنوعة، وإذا كان من الممكن مراقبتها، فهل يمكن أيضًا منع هذه الأفعال .على سبيل المثال، إذا لم يقم شخص ما بممارسة الرياضة لمدة 30دقيقة يوميًا، فهل سيحتاج هذا

الشخص بعد ذلك إلى دفع رسوم تأمين أعلى .لذا فإن الكثير من الأسئلة ستظهر، والتي لم تكن لدينا في الماضي.

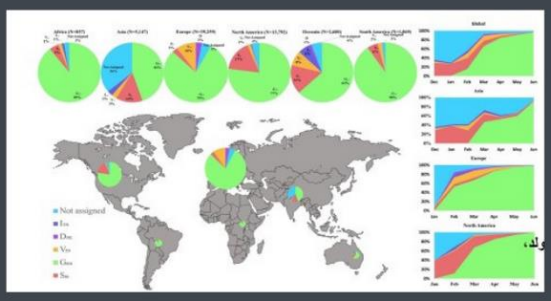
لكن من المهم التأكيد في هذا الصدد على أن الرعاية الصحية القائمة على البيانات تعتمد على التزام على نطاق وطني، ولكن من المهم أيضًا أن تنتج كل منطقة بياناتها الخاصة . الجينات بالطبع ليست كل شيء .والعديد من الأمراض تشمل أيضًا عوامل أخرى، على سبيل المثال، المكونات الديموغرافية أو البيئية .وأخذ كل هذا في الاعتبار يتطلب مراقبة وربط بيانات متنوعة، على سبيل المثال، قياسات تلوث الهواء القادمة من الأجهزة الطبية، أو السجلات السريرية، والمؤشرات الحيوية، وما إلى ذلك.

وتتطلب الرعاية الصحية التي تعتمد على البيانات مشاركة الأفراد وحمايتهم، كما تتسم معظم الأمراض بأنها متعددة العناصر، وتشمل عناصر وراثية وديموغرافية وبيئية. ويتطلب ذلك مراقبة مختلف البيانات وربطها معًا مثل (البيانات المتعلقة بالسكان، والتقنيات التي يمكن ارتداؤها، والسجلات الطبية، والمؤشرات الحيوية). ومع أن العمل في مجال الرعاية الصحية القائمة على البيانات تتطلب مشاركة الأفراد لأنهم بحاجة إلى المساهمة بالبيانات، فإنها تتطلب أيضًا حماية هؤلاء الأفراد .ولهذا يحتاج العالم إلى تقدم في وضع السياسات الحمائية في هذا الإطار بالتوازي مع التقدم في الابتكار.

بالطبع، لا يمكننا التحدث عن الرعاية الصحية في الوقت الراهن دون الحديث عن كوفيد 19، وبالفعل فإنه ولمكافحة الوباء نحتاج آلية مشاركة بيانات سريعة ومفتوحة .وقد تم الاعتراف بذلك من قبل المجتمع العلمي في وقت مبكر جدًا .وجينومات الفيروس والكشف عن الأشكال المختلفة الخارجية والمحلية لكوفيد 19 (بصمات الطفرة) وكذلك النتائج العلمية أصبحت الآن متاحة بشكل روتيني على ما يسمى خوادم ما قبل الطباعة، حيث البيانات والنتائج متاحة على الفور للجميع .على عكس وجود مجلات اشتراك تتم مراجعتها وتحكيمها وتنشر هذه المواد فقط بعد ستة إلى 12شهرًا أو أكثر. الآن مع هذه الموارد الجديدة، يمكن القيام بالعديد من الأشياء. وهناك الكثير من الفرص، لأن هناك فرص متاحة ليس فقط لكوفيد 19، ولكن بشكل عام أيضا لتسريع الابتكار.

لذلك بينما يوفر لنا الانفتاح العلمي سلطات جديدة، إلا أنه يعطي أيضًا المزيد من المسؤوليات للفرد لتحليل وفحص تلك البيانات بعناية. هناك جانب آخر مهم أو مثير للاهتمام للبيانات الضخمة وهو أنه يمكننا أيضًا النظر إلى وسائل التواصل الاجتماعي واستخدامها كبيانات ضخمة.

عمل كوفيد - 19 على تحول العلوم ليصبح مباشرًا، وغير ناضج، وغير مفلتر



- يعتبر تبادل البيانات السريعة والمفتوحة
- ضروريًا لمجابهة الجائحة.
- تتوفر السلسلة الوراثية لكوفيد - 19 والنتائج العلمية بشكل فوري على خوادم بريبرنت
- (الحيوية والطبية).
- تتيح الموارد المتوفرة تتبعًا مباشرًا لانتشار الفيروس وتحوره.
- إنشاء شريط " وراثي إلكتروني ".
- تتبع الفيروس في المكان والزمان.
- ظهور وهيمنة الطفرة G614 من كوفيد - 19.
- أيه بين (جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية)، ستيفان أرولد، جون العالمية، مجلة الأمراض السارية 2020.

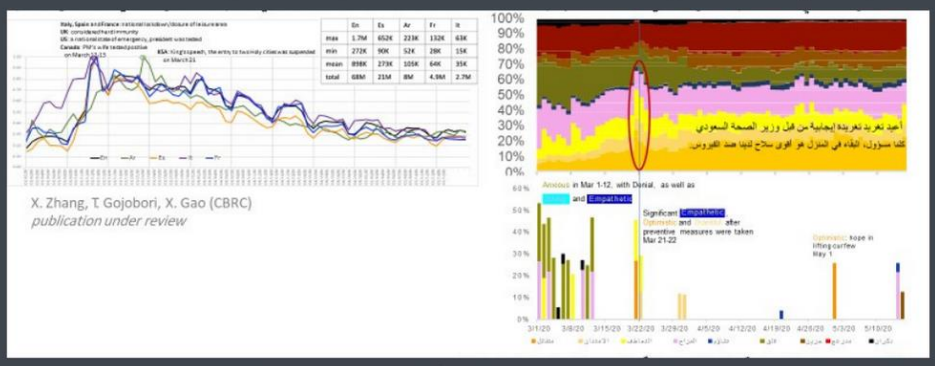
- **الفرص:** يتيح العلم المفتوح تسريع الابتكار لمجابهة كوفيد - 19.
- **التحديات:** عدم وجود تحقق على جودة البحث، ويمكن أن يؤثر ذلك على التوصيلات بالنسبة للجمهور ولسمعة العلوم.

العلم المنفتح: سلطات ومسؤوليات جديدة للفرد

يوفر تقييم وسائل التواصل الاجتماعي لمواقف السكان تغذية راجعة مباشر

يوفر التحليل المعمق لعدد 105 مليون تغريدة مقدار واتجاهات النقاشات العالمية بشأن كوفيد -

المواقف التي تعكسها (8 مليون تغريدة باللغة العربية) **عدد التغريدات (105 مليون تغريدة بخمس لغات)**

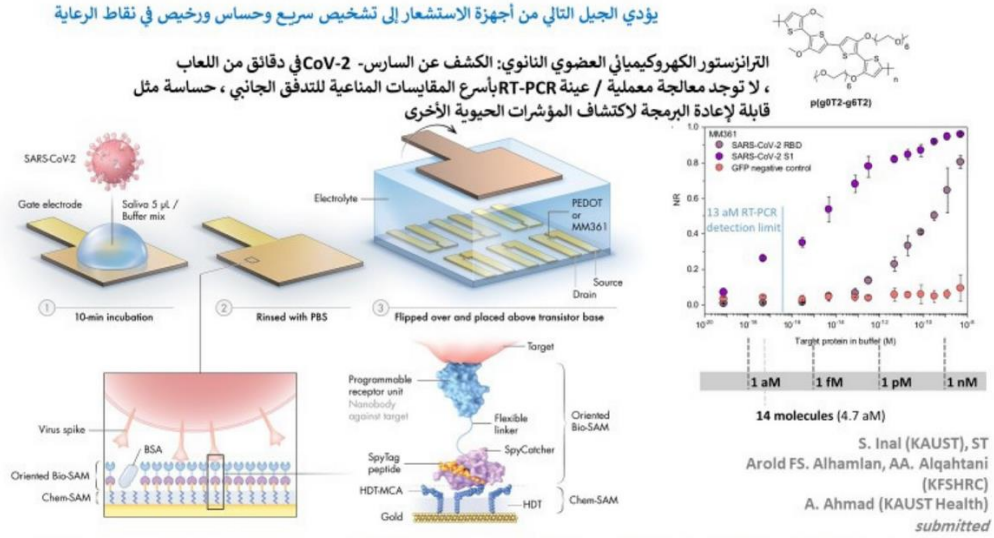


الفرص: يسمح تحليل المواقف لصناع السياسة بقياس مباشر لتداعيات إجراءاتهم.
التحديات: تحسين معالجة اللغة الطبيعية في اللغات غير الإنجليزية. هل وسائل التواصل هي المقياس الصحيح.

الحاجة إلى تطورات تحليلية محلية واختبار المقياس الصحيح

وبالتأكيد فإن السؤال الكبير أيضًا هو ما إذا كانت وسائل التواصل الاجتماعي مقياسًا جيدًا، فبينما يوفر تقييم وسائل التواصل الاجتماعي الكثير من التغذية الراجعة المباشرة، فإنه يوضح أيضًا الحاجة إلى تطورات تحليلية، وبالطبع توجيه سؤال جيد حول اختيار الإجراء الصحيح.

وفي الوقت الحالي تعمل الفرق البحثية على استخدام التصوير الطبقي باللجوء إلى الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز، حيث يمكنهم الآن الكشف عما لم يكن ممكنًا من قبل، حيث يجري إظهار كيف أن مرضى COVID-19 تعرضوا لأضرار في الرئتين حتى بعد أشهر من الشفاء الواضح. لكن من المهم التأكيد على أن تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي يتطلب مشاركة وتعاون الممارسين الصحيين والعلماء .وإذا تم تنفيذ ذلك بالطريقة الصحيحة، فبالتأكيد لن يحل الذكاء الاصطناعي محل الأطباء، لكن الأطباء الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي سيحلون محل أولئك الذين لا يفعلون ذلك.



يمكن لأجهزة الاستشعار القائمة على الترانزستور أن تحل محل أو تكمل المقايسات التشخيصية السريرية وغير السريرية

وفي المجمل يمكن القول بأن الرعاية الصحية قد خضعت لتحولات سريعة لا يمكن الرجوع عنها بسبب كل من الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة والتقنية الحيوية وجائحة كورونا .كما واكب ذلك تطورات جديدة ساعدت للوصول إلى مستويات غير مسبوقة في التشخيص والمراقبة مثل التطورات في تقنية الأشعة المقطعية والحساسات الحيوية والمراقبة المباشرة للانعكاسات العاطفية لدى المجتمع. ويعد الوقت هو العامل الأهم في الدراسات الطولية على مستوى السكان حيث يتم تحليل البيانات الضخمة بشكل آني ونشرها واستخدامها.

وتتطلب الاستفادة الكاملة من قوة الرعاية الصحية في المستقبل تضافراً وتعاوناً من جميع الأطراف المعنية، كما أن هناك حاجة إلى الوحدة الإقليمية والوطنية والانفتاح والتوافق لإنشاء بيانات ضخمة تمثل المجتمع المحلي، قد يؤدي عدم القيام بذلك إلى اتخاذ القرار وفقاً لنماذج لا تناسب المجتمع المحلي .ويتطلب استخدام أحدث التقنيات وجود ممارسين للرعاية الصحية وانفتاح نحو تدريبهم من خلال تعاون وثيق مع العلماء .كما يتطلب جمع البيانات)الانية/الضخمة (ونشرها قبول ومساهمة من قبل الأفراد كما يتطلب حمايتهم وتعليمهم، كما يستلزم تحقيق سرعة جمع البيانات وتحليلها واستخدامها تقدماً سريعاً بنفس القدر في صنع السياسات والأخلاقيات البحثية.

◄ مستقبل التقنيات الجراحية: الجراحة الروبوتية.

إن القطاع الصحي شهد تطورات لافتة مع بدء استخدام الروبوتات الطبية التي تساعد الأطباء في عمليات التشخيص والعلاج وإجراء العديد من أنواع العمليات المعقدة بدقة أكبر ومرونة وتحكم أكبر مما هو ممكن باستخدام التقنيات التقليدية، ويندرج في هذا الإطار التطورات المتعلقة باستخدام الروبوتات في الجراحة.

بدأ استخدام الروبوت في المجال الجراحي في التسعينيات، حيث تم تعريفه في المجال الجراحي على أنه روبوت جراحي يتم التحكم فيه بواسطة الكمبيوتر باستخدام استشعار اصطناعي، والذي يمكن إعادة برمجته لتحريك الأدوات لتنفيذ مجموعة آمنة من الحركات. أما التعريف الجديد للروبوتات فمختلف تمامًا. إنه نظام معلومات يتمتع بعيون وساقين ويدين. وإذا نظرنا إلى رحلة الروبوت، بدءًا من عام 1985، وفي عام 1998، تم إجراء العمليات الجراحية الروبوتية على الإنسان. ثم في عام 2001، بالتحديد في السابع من سبتمبر 2001، أجرى البروفيسور ماريسكال عملية روبوتية عبر الأطلسي، وكان جالسًا في نيويورك، وأجرى عملية جراحية لمريض في فرنسا. ومع ذلك، فإن هذا لم يتقدم كثيرًا، بسبب نقص التكنولوجيا الطبية. كانت هناك بعض العمليات الجراحية الأخرى ولكن القليل منها يمكن الاعتماد عليه .

ومن مزايا استخدام الروبوت في الجراحة، دعم التصور ثلاثي الأبعاد بدلاً من الجراحة بالمنظار، والقضاء على الرعاش، وإعطاء نطاق جيد للعمل الجراحي؛ حيث يمكن تقليل مقياس العمل من خمسة إلى 10 سنتيمترات إلى سنتيمتر واحد. ويمكن أيضاً الاستمتاع بالدوران بزاوية 360 درجة باستخدام الذراع الآلية، وهو ما لا يمكن للبشر القيام به. "ومن مميزات استخدام الروبوت في العمليات الجراحية الدقة والمرونة وتقليل المضاعفات الناتجة عن العمليات الجراحية مثل الالتهابات والعدوى والنزيف، إضافة إلى أن الندبات ستكون أقل وضوحاً". كما "تسمح الجراحة الروبوتية، أو الجراحة بمساعدة الروبوت، للأطباء بإجراء العديد من أنواع العمليات المعقدة بدقة أكبر ومرونة وتحكم أفضل مما هو ممكن باستخدام التقنيات التقليدية".

ومع ذلك، فإن التكنولوجيا الروبوتية باهظة الثمن. والتدريب ليس على مستوى التوقعات. كما يستغرق الأمر بعض الوقت لإعداد الروبوت أو ما نسميه وقت إعداد وتجهيز الروبوتات. التكنولوجيا الآن لدينا في متناول اليد، حيث يمكن للجراح أن يجلس في وحدة التحكم في الروبوت، ويقوم بتحريك الروبوتات بمساعدة ممرضة وفريقه الجراحي. ما يجرى التخطط له أو المتوقع في المستقبل، روبوت أكثر دقة يمكن القيام به دون أي مساعدة بشرية. حاليًا، لدينا روبوتات لكل جزء من الجسم. لدينا روبوتات للشعر، للعمود الفقري، وللمفاصل، وللأوعية الدموية، ولدينا العديد والعديد من الآلات الروبوتية. حيث تنتجها أكثر من 88 شركة من 16 دولة حول العالم .

وثمة أمران مرتبطان بتزايد استخدام الروبوت في المجالات الصحية عموماً والأغراض الجراحية خصوصاً، الأول مدى توافر عامل الأمن والسلامة، أما العامل الآخر فيرتبط بالوضع الاقتصادي المحسن للبلدان التي تنتج الروبوتات، والكفاءة، والدقة، والكثير من القوى

الإيجابية. ومع ذلك، فإن القوى السلبية موجودة أيضاً، لاسيما ما يتعلق بتكلفة الآلة وكذلك التدريب والتسويق.

المأمول في المستقبل أن تكون لدى شركات التكنولوجيا الجانب الناعم من الروبوتات التي ستكون قادرة على التحسين أكثر وأكثر، مثل Google Pay في المستقبل، حيث ربما سيكون هذا بمثابة تطبيق يمكنك تنزيله. ويمكنك اللعب مع الروبوتات مع لاعبين محتملين، في الواقع بعضهم موجود الآن في السوق مثل Google ، وسوف ينتجون في عام 2023 بالاشتراك مع "جيه أند جيه" الروبوت الجديد الخاص بهم. كما أن من المهم تطوير آلية تكوين الصورة قبل الجراحة والتفاعل لتوجيه تشريح الجراح، واستئصال أكثر دقة ومحدد موضعيًّا للأجزاء المريضة، مع إتاحة الدمج مع وسائل محاكاة الواقع الافتراضي التي يمكن أن تسمح أيضاً بالتدريب على الإجراءات المعقدة قبل إجراء العملية.

وبالتركيز على ما الذي سيحدث في المرحلة المستقبلية في الجراحة الروبوتية استنادًا إلى مسار ما يحدث مباشرة، في الوقت الحالي في الجراحة الروبوتية يمكن القول أن من الممكن إجراء التصوير قبل العملية، والقيام بالجراحة القائمة على الصور أو الصور الموجهة، بحيث نقوم بإدخال هذه المعلومات في الآلة الروبوتية. وبعد ذلك ستكون الآلة الروبوتية قادرة على القيام بذلك دون وجود أي إنسان في غرفة العمليات. كل هذا سيحدث مرة أخرى مع التنقل التفاعلي مع المحاكاة، والاستعداد الجراحي قبل الجراحة والمزيد من التدريب أيضاً، وبعضها موجود بالفعل في السوق الآن، لدينا آلة روبوتية أكثر تطوراً تشبه حبة الدواء يمكنك ابتلاعها الآن والتقاط صور للجهاز الهضمي بأكمله. تم تصنيع هذه الكبسولات الآن بالفعل، لكن لازالت قيد التحسين بحيث يمكن التحكم بها بجهاز تحكم عن بعد من الخارج، ولديها تلك الأجنحة الصغيرة التي يمكنك تحريكها بأي اتجاه، وستكون تشخيصية وعلاجية في المستقبل. كما أن الباحثون يبحثون عن أداة متعددة الأصابع، ويبحثون أيضاً عن أداة تواصل مرة أخرى ما يسمى عملية الفتحة الطبيعية أو الجراحة حيث تلك العمليات باستخدام الفم أو من خلال المهبل بدون أي ندبة في البطن حيث يمكن إزالة العضو المصاب. فعلى الرغم من أن تلك الجراحة تم إجراؤها في الماضي، إلا أن العامل المحدد كان توافر التكنولوجيا. ومع ذلك، لدينا الآن هذه التقنية حيث الآلات ذات المنافذ المتعددة بحيث يمكن استخدام ثلاث أو أربع أدوات في نفس الوقت من خلال قناة واحدة، في التنظير الداخلي. كما يجري التخطيط لوجود غرفة عمليات خالية من البشر، فلدينا الجراح يجلس على كرسي، ويمكنه توجيه الجراح الآلي في ظل وجود ممرضين آليين. الآن، في ظل جراحة الروبوت، هذه هي المرة الأولى التي يتم العمل فيها بدون النظر إلى المريض، حيث يتم لمس المريض من خلال إحداث الجرح أولاً، وبعدها فإنه يتم النظر إلى الشاشة مع الجراح الآلي في الوقت الحالي، ويتم العمل بدون النظر المباشر وبدون لمس، حتى أن الجراحون قد يكونوا غير موجودين في نفس المكان. هذا ما كان سابقاً يُعتقد أنه لن يحدث على الأرجح. لكن في الحقيقة، لقد حدث بالفعل في معمل أبحاث. فهناك الأسرة الذكية بمعلومات المريض في الموقع. هذه الخزانة تشبه صيدلية مستوصف يلجأ إليها الممرضون الآليون للاستعانة بما فيها، في الوقت الذي يستغرقه إجراء العملية بأكملها من 11 إلى 17 ثانية فقط بمعدل دقة من 99.97٪ أكثر من الإنسان. وارتباطاً

بعلم الوراثة، فإن المأمول أن يكون هناك جراحو الجينات. ومع التقدم في تكنولوجيا النانو، سوف نسمع عن الجراحة الوراثية مرة أخرى، كما سيتم العمل داخل الخلية ضمن ما يسمى الجراحة الوقائية التي يمكن من خلالها الذهاب إلى داخل الخلية، وحفظ هذا الكيان المزدوج للمشكلة قبل ظهور المرض أو أعراض المرض، فكل ما نحتاج إليه هو مطابقة الرعاية الصحية مع التكنولوجيا والأعمال. ولا تزال العقبة هي التكلفة أو القيود المالية، ومع هذا فالمتوقع في المستقبل أنه خلال عشرين إلى 30 سنة من الآن، ستأتي الروبوتات إلى المنزل لتقوم بالعملية الجراحية المطلوبة للمريض.

◄ **دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة والرعاية الصحية.**

على الرغم من تأثر معظم قطاعات الاقتصاد، بسبب جائحة كوفيد-19، إلا "أن قطاع التقنيات الصحية شهد نموًا ملحوظاً، بفضل التوجه الرسمي لحكومات العالم لدعمه إلى جانب شركات كبرى وناشئة دخلت على خط المواجهة. وتعددت التقنيات الحديثة المستخدمة في قطاع الرعاية الصحية؛ على غرار استثمار قواعد البيانات، وتكثيف إنتاج الأجهزة القابلة للارتداء، وتطوير تطبيقات تمنح المرضى والأطباء سيلاً من المعلومات".

إن خدمات الرعاية الصحية هي المستفيد الأكبر من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد على جمع عدد كبير من البيانات والمعلومات والتاريخ الصحي للمرضى وحفظها بشكل أكثر سهولة وتحليلها في نظم السجلات الطبية الإلكترونية فيحدد الطبيب التشخيص الصحيح ويصف العلاج المناسب.

ويمكن أن تستفيد الرعاية الصحية بشكل كبير من الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي بسبب الكميات الهائلة من البيانات الطبية وأنواع أخرى من المعلومات التي تجمعها المؤسسات الصحية وتحافظ عليها.

ويستخدم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية إلى حد كبير خوارزميات وبرامج معقدة .وبطريقة أخرى يتم العمل على محاكاة طريقة تفكير البشر وفعلهم للأشياء بطريقة معرفية، حيث يمكنهم تحليل وتفسير الأشياء والقيام بذلك بطريقة شاملة .يتم اختيار الرعاية الصحية كواحدة من أهم الأولويات، لا سيما في السعودية ومختلف أنحاء العالم، لأسباب مختلفة .وقد اهتمت رؤية المملكة 2030 بالبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وارتباطها بقطاع الرعاية الصحية، "وتحمل منظومة الصحة على عاتقها في الوضع الراهن ثلاث مهمات رئيسة متداخلة ومتقاطعة بشكل كبير؛ ويؤدي تقاطع هذه المهمات إلى تقليل سرعة تطوير القطاع الصحي إلى مستويات تليق بتطلعات القيادة الرشيدة والمواطنين وهذه المهمات هي: المنظم والمشرع، ومقدم الخدمة، والممول".

ويكاد التحدي المتمثل في الرعاية الصحية يتكرر في كل دولة وكل بلد في جميع أنحاء العالم .لذلك فالجميع يكافح من أجل سهولة الوصول إلى الرعاية الصحية، بسبب أشياء مختلفة .ولدينا دائمًا قيودًا عندما يتعلق الأمر بالحصول على الرعاية، لا سيما في التوفر الجغرافي وكذلك في التمويل. كما أن أحد أكبر التحديات أيضًا هو كيفية تحسين جودة الرعاية . اليوم، نحن ننفق ضعف الإنفاق مقارنةً بإجمالي الناتج المحلي والرعاية الصحية .ولكن إذا قمنا

بقياس هذا الإنفاق كميًا، إلى النسبة المئوية للتحسن في الرعاية الصحية كخدمة، فإنها لا تعكس ذلك كثيرًا .وهذا تحدٍ كبير، لأنه لا يمكننا الاستمرار في إنفاق المزيد من الأموال وتوقع تغيير الخدمة أو الجودة .نريد التحول من كوننا علاجًا إلى مزيد من الوقاية، وكيف يمكننا الاستفادة من البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي لتحسين الجانب الوقائي من الطب .على وجه الخصوص، يتحقق ذلك عندما نجمع العديد من مصادر البيانات .وفي ضوء أولويات القطاع الصحي في المملكة، يمكن تحديد بعض حالات الاستخدام المحتملة للذكاء الاصطناعي التي يمكن كمركز وطني سعودي للذكاء الاصطناعي الاستفادة منها، حيث يتم بناء النظام البيئي بأكمله؛ فبدون تعاون وابتكار مفتوح، لا يمكن المضي قدما في هذا الاتجاه.

ويعد الذكاء الاصطناعي اليوم لاعبًا كبيرًا وعامل مهم لمساعدة النظام الصحي على التخطيط وتخصيص الموارد المناسبة على الأقل في الوقت المناسب إلى الهدف المناسب. ونستفيد من الاستشارات الافتراضية ويمكننا تضمينها في ذكاء اصطناعي لتحسين وتسهيل عمليات فرز المرضى، حيث يمكن للمريض الذهاب فقط والتحدث من خلال هاتفه حيث يمكن تشخيصه وتحويله إلى التخصصات المناسبة.

وبالنظر إلى الرعاية الصحية من منظور إكلينيكي، يلاحظ أن هناك أيضًا العديد من الأنشطة غير السريرية التي تحدث داخل النظام الصحي، إذا نظرنا إلى الوقت الذي تقضيه الممرضات للتوثيق، فهو أكثر من 40٪ في وحدة العناية المركزة .ونفس الشيء بالنسبة للطبيب الذي يقوم بالكثير من التوثيق .يمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي في العديد من الأنشطة غير السريرية، والتي قد تكون إلى حد ما أسرع بكثير ويمكن تنفيذها داخل القطاع الصحي .أيضًا لتحسين قيمة الرعاية الصحية، يمكننا إلقاء نظرة على أدوات التشخيص التي تعمل بالذكاء الاصطناعي واستخدام البيانات الضخمة لمساعدة الأطباء على إجراء التشخيص الصحيح للمرضى .كما أننا نتحدث عن الروبوتات الجراحية، وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي تمكين ذلك وجعلها أكثر ذكاءً ودقة.

وعندما يتعلق الأمر بتجربة كيف يمكننا الاستفادة من الذكاء الاصطناعي، لا سيما في حوسبة التصوير الطبي والتشخيص باستخدام الذكاء الاصطناعي بأعلى دقة واكتشافات أفضل لأمراض معينة، يعتقد البعض أن لدى النظام الصحي إجابات لجميع مشاكلنا؛ لكن للأسف الأمر ليس بهذه الصورة .إذا نظرنا إلى كمية البيانات التي يتعامل معها الأطباء، أو اتخذوا حكمهم أو قرارهم، فإنها لا تمثل أكثر من 15٪ في أفضل الحالات، وأحيانًا أقل من ذلك. إن غالبية البيانات في الواقع خارج حدود النظام الصحي .ولهذا السبب يعمل الباحثون على أن يضمنوا المعادلة الجينوميات ونمط الحياة والمعلوماتية الاستهلاكية وتلك الأنواع من البيانات، ومحاولة المساعدة في تعزيز معادلة الوقاية.

ومن المهم التفكير من منظور وطني في كيفية تمكين النظام البيئي الكامل، ويتم في هذا السياق العمل على إحضار باحث في الجينوم والمعلوماتية الحيوية وإحضار البيانات السريرية والصحية حيث البيانات قد تكون متوفرة اليوم لدى مستشفى أو نظام صحي. وفي النهاية وكما نعلم جميعاً فإن Google على سبيل المثال قد تعرف عن الجمهور وأسلوب

حياتهم بشكل أفضل من أي شخص، حيث لديهم الكثير من البيانات الملتقطة من المعلوماتية العامة والمستهلكين .وإذا جمعنا كل هؤلاء معًا، لباحثينا وعلمائنا والأطباء، واستخدمنا البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي لدعم حل العديد من المشكلات الصحية اليوم. وباستخدام ذلك يمكن تطوير مبادرات وطنية مع برنامج التميز، والاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي كعامل تمكين. والتصور أن ما سبق لن يحل محل الأطباء أبدًا، بل سينفذ ويمكّن الأطباء. في الصين على سبيل المثال، فإن أطباء الأسرة يرون يوميًا، ما يقرب من 7000مريض، ويقومون بتشخيصهم، ويكتبون وصفة طبية لهم ويتابعونهم، ويتم تعزيز طبيب الأسرة مع طبيب دعم الذكاء الاصطناعي الذي كان يقوم بالفعل بالمراجعة للأطباء الذين يقدمون توصياتهم، ويتابعون الأمر مع المريض بطريقة إلكترونية .وفي النهاية سيراجع الطبيب فقط ويتأكد من صحة الخطة التي يشخصونها أو التشخيص، وأن الخطة صحيحة، والدواء جيد، وبعد ذلك سيوافقون ويقبلون.

ويلاحظ في ضوء ما تقدم أن الذكاء الاصطناعي يعد أداة قوية للغاية ولكنه يقترن ببعض القلق على وجه الخصوص في قطاع الرعاية الصحية. نريد أن يكون لدينا ذكاء اصطناعي مسؤول يتم استخدامه من أجل الخير وللأهداف المفيدة للمجتمع.

وتجدر الإشارة إلى أن السعودية تشرع حالياً في الاهتمام بمنظومة البيانات والذكاء الاصطناعي لتصبح واحدة من أفضل 15دولة على مستوى العالم في عام .2030وقد تم بالفعل إطلاق بالفعل الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، كما تم تنشيط قطاع الرعاية الصحية والطاقة كأولوية قصوى للمملكة.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: الصحة 2050- صحة محورها الإنسان، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:

https://youtu.be/S_IeAfv9Hgk

2- رؤية 2030والتحول الصحي، متاح على الرابط الإلكتروني:

- https://www.spsc.gov.sa/Arabic/Summit/Pages/Vision2030.aspx

3- إلى أين يتجه استخدام التقنيات في مستقبل الرعاية الصحية في العالم العربي؟ الثورة الرقمية في خدمة الصحة، 2020/4/22، متاح على الرابط الإلكتروني:

- https://mostaqbal.ae/technologies-in-future-healthcare-arab-world/

4- ندى الأحمدي: مشروع الجينوم البشري السعودي لمواجهة الأمراض الوراثية، 2020/10/3، متاح على الرابط الإلكتروني:

- https://www.alarabiya.net

5- إميليانو رودريجز: تحرير الجينوم البشري ينتقل إلى أفق جديد، مارس 2017، متاح على الموقع الإلكتروني:

- https://www.researchgate.net

6- مشروع "الجينوم البشري السعودي" خطوة ناجحة للوقاية من انتشار الأمراض الوراثية، 2018/11/11، متاح على الرابط الإلكتروني: https://www.alriyadh.com/1717155

7- الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.ibm.com/sa-ar/watson-health/learn/artificial-intelligence-healthcare

8- الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي لم يعد خياراً بل ضرورة، متاح على الموقع الإلكتروني: https://thearabhospital.com

9- الجراحة الروبوتية، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://www.mayoclinic.org/ar/tests-procedures/robotic-surgery/about/pac-20394974

10- تقرير البيانات الضخمة Big Data، وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، 2018/11/28، متاح على الرابط الإلكتروني:

https://thinktech.sa

الفصل العاشر
الاقتصاد الرقمي ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة

- التوصيات.
- الابتكار في قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة: المفهوم والأهمية.
- الشركات ومواجهة تحديات المستقبل: متطلبات ضرورية.
- الرقمنة ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة.
- الاقتصاد الرقمي ورفع تنافسية الشركات الصغيرة والمتوسطة.
- التمويل الجماعي ودعم رواد الأعمال وتوفير الفرص الاستثمارية في السعودية.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

1. دعم رواد الأعمال بما يسهم في معالجة التحديات التي تواجه مشاريعهم الناشئة، مع الاستفادة من الفرص المتاحة، تقنياً، وتنظيمياً، وإدارياً فضلاً عن تنمية قدراتهم التخطيطية الاقتصادية والمالية.

2. دراسة هيكلة المنشآت الصغيرة والمتوسطة في المملكة حسب طبيعة كل قطاع، والنظر في طريقة عملها، بحيث يتضمن ذلك اقتراح برنامج عملي لزيادة فاعليتها وتأمين استقرارها وتطويرها.

3. دعم المنشآت الصغيرة والمتوسطة التي تعمل في مجال الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والواقع المعزز والتي تستخدم في عدة مجالات منها التعليم والطب والترفيه وغيرها.

4. رفع مستوى ما يسمى بسلاسل الإمداد، ووضع الاحتياطات اللازمة لضمان استدامتها.

5. نشر ثقافة الابتكار وتبني المبادرات الداعمة له على المستوى الوطني في مختلف القطاعات.

◄ الابتكار في قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة: المفهوم والأهمية.

يشير مصطلح الابتكار في الشركات إلى تنمية وتطبيق الأفكار الجديدة في الشركة، حيث يبدأ من الأفكار المبتكرة إلى عملية التطبيق الناجح للأفكار المبتكرة ضمن الشركة. وبحسب المفهوم الاقتصادي لجوزيف شومبيتر فإن الابتكارات تتعلق أساساً "بالابتكارات التكنولوجية الجذرية التي تؤدي إلى تغيرات عميقة في الإنتاجية، وتحفز النمو الاقتصادي وتنشئ الأعمال في قطاعات صناعية وخدمية وتحسن من الرفاهية الاجتماعية".

ويعد الابتكار هو الأساس والمحرك الأول لنجاح واستمرار الشركات الصغيرة والمتوسطة، كونه يمثل ميزة تنافسية حقيقية تميز المشاريع الريادية عن مثيلاتها التقليدية.

والشركات في حاجة متزايدة للابتكار حتى تستجيب لمتطلبات السوق ولتواكب تطلعات العملاء المتغيرة وظروف الحياة التي باتت أكثر ديناميكية من ذي قبل، وبغية الاستفادة من التكنولوجيا وتغيير الأسواق والهياكل والديناميكيات. كما يمثل الابتكار عملية التجديد الأساسية في أي شركة من أجل ضمان بقاءها واستمرارها.

ولم يعد "يكفي الشركات لتحقيق النجاح أن تعتمد على نهج الإبداع والتطوير فقط، وإنما يتعين عليها، في الوقت ذاته، أن تفكر في طرق قياس الابتكار؛ فليس كافيًا أن تأتي بفكرة جديدة أو مبتكرة، وإنما قياس مدى الفائدة التي تقدمها هذه الفكرة أو تلك للشركة بشكل عام".

◄ الشركات ومواجهة تحديات المستقبل: متطلبات ضرورية.

جاءت أوائل القرن الحالي "بالعديد من التكنولوجيات التي شكلت أساس الاقتصاد الرقمي منها: النفاذ إلى الإنترنت عبر الحزمة العريضة الثابتة والنقالة، وإنترنت الأشياء، والقدرات الهائلة للحوسبة في السحاب الإلكتروني وفي كل يد الهواتف الذكية، والبيانات الضخمة، وتحليل البيانات المتطور، والتعلّم الآلي. ولهذه التكنولوجيات القدرة على تغيير الطريقة التي يعيش ويعمل بها الأشخاص، وطرق مزاولة الشركات لأعمالها، وتقديم الحكومات والسلطات العامة لخدماتها إلى المواطنين وتفاعل هؤلاء بدورهم معها. لكن إلى جانب مزاياه الاجتماعية والاقتصادية المتعددة، يمكن أن يأتي الاقتصاد الرقمي بتحديات أيضاً إذا لم تتم إدارته على نحو مناسب".

ويتعين على الشركات في الوقت الراهن إكمال التحول الرقمي، حيث يعد التحول الرقمي الآن ضرورة اقتصادية ملحة للشركات من أجل أن تتمكن من مواكبة تحديات المستقبل، "في ظل الحاجة إلى تنويع الاقتصادات للتخفيف من حدة تأثرها بالصدمات في الأسواق، وبهدف تعزيز الإنتاجية والتنافسية، وذلك بالتركيز على القطاعات الاقتصادية التي يمكنها الاستفادة من التطور التقني المتسارع في كافة الدول العربية؛ مما يزيد من مستويات المرونة والقدرة على تحقيق نقلة نوعية ومتسارعة في الأداء الاقتصادي".

وثمة حاجة ملحة إلى انتهاج التخطيط الاستراتيجي للشركات الصغيرة والمتوسطة، ومن المهم التأكيد في هذا الصدد على أن "التخطيط الاستراتيجي للشركات يجب ألا يكون

حدثاً ظرفياً وإنما هو عملية دائمة". ويجب أن تكون هناك رؤية واضحة للشركات مع تحديد آليات إنجازها على المديين القصير والطويل.

كذلك فإن الشركات بحاجة إلى ضمان أكبر قدر من المرونة التنظيمية والتي تعكس قدرتها على "تغيير الاتجاه بسرعة على نحو يجعل من تلك المرونة مصدر مهم للحصول على ميزة تنافسية وهي بمثابة أداة لإدارة حالات التغيير المستمر والقدرة على تغيير الأوضاع داخل بيئة الشركات، وتعتبر المرونة من إحدى السمات الضرورية في عملية التخطيط الاستراتيجي وعامل حاسم لتكييف الخطط الاستراتيجية للشركات لبيئة تنافسية تتسم بالتغيير اللامحدود".

ولابد من تمكين رواد الأعمال وأصحاب المشاريع الصغيرة والمتوسطة بأن يكونوا رائدين في مجال الاقتصاد الرقمي لتعزيز قدراتهم وتعزيز ثقافة اقتصاد المعرفة.

◄ الرقمنة ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة.

إن الاقتصاد الرقمي نشاط اقتصادي قائم على جلب التكنولوجيا إلى العمل من خلال التحول من النموذج التقليدي التي كانت تُنجز به الأعمال إلى نمط جديد مرقمن ومؤتمت يمكننا من الاستفادة من عطاءاتها ووسائطها المختلفة في إنجاز الأعمال والحصول على مزايا ومكاسب سوقية جديدة.

إن الرقمنة لها دور حاسم خاصة في ظل وباء كوفيد-19، وقبل هذه الأزمة، كان لدينا تقييماً لفهم واضح للحاجة إلى الرقمنة، لكن الوباء عزز هذه الفكرة أو هذه الاحتياجات للرقمنة، وكانت تلك تجربة فريدة من نوعها، فقد كان لدينا مئات الملايين من الأشخاص يعملون عن بعد في نفس الوقت، ومئات الملايين من الطلاب الذين يدرسون عن بعد أيضًا في نفس الوقت، وهذا ليس في خمس أو عشر سنوات ولكن في ثلاثة أشهر. إن الوباء جعلنا نمر بتجربة هائلة، وأصبح من المنطقي التساؤل: هل يمكن لأي شخص أن يتخيل كيف كان مسار هذه الأزمة أن يكون في عالم غير رقمي، دون العمل عن بعد وبدون تعليم عبر الإنترنت وبدون تجارة إلكترونية؟ كانت عواقب هذه الأزمة ونتائج الوباء ستكون أسوأ بكثير.

ومن ناحية أخرى فإن الرقمنة تعد بمثابة ثورة تقنية فاعلة، ليس بسبب التكنولوجيا، فالتكنولوجيا هي عامل تمكين للرقمنة، لكن السبب في أن الرقمنة فاعلة هو أن الرقمنة تشكل تغيير اجتماعي يعمل على تغيير الطريقة التي نقوم بها بالأشياء، وهذا شيء يحدث تأثيره على كل المستويات وفي جميع البلدان وجميع الاقتصادات وما إلى ذلك. لن تكون الدول الغنية في القرن الحادي والعشرين هي الدول التي تحتوي على مواد خام ذات بنية تحتية وما إلى ذلك، وإنما ستكون البلدان الغنية في القرن الحادي والعشرين هي القادرة على مواجهة تحدي الرقمنة.

أما عن سبب أهمية رقمنة الشركات الصغيرة والمتوسطة فترجع أولاً للحاجة إلى تلبية متطلبات عملاء جدد يجب أن تخدمهم الشركات الصغيرة والمتوسطة. ثانيًا، لأن الرقمنة تؤثر على كل شيء، فهي تؤثر على جميع قطاعات الاقتصاد بما في ذلك القطاعات التقليدية للاقتصاد. والتحديات الرئيسية في اقتصاد الرقمنة هي للقطاعات التقليدية. ثالثًا، أن رقمنة

الاقتصاد وخاصة رقمنة الشركات الصغيرة والمتوسطة ليست مشكلة في التكنولوجيا فحسب بل هي مشكلة تتجاوز التكنولوجيا، والمهم هو التغيير الاجتماعي الذي تتضمنه الرقمنة. وإحدى الأفكار التي يتعين نقلها إلى الشركات الصغيرة والمتوسطة هي أن الرقمنة ليست مخاطرة، فهذا القرار يمثل فرصة كبيرة جدًا للشركات الصغيرة والمتوسطة. فهناك شركات صغيرة ومتوسطة تواجه نوعًا جديدًا من العملاء وهو العميل الرقمي الذي تتباين احتياجاته مقارنة بذي قبل.

◄ **الاقتصاد الرقمي ورفع تنافسية الشركات الصغيرة والمتوسطة.**

إن الاقتصاد الرقمي يضطلع بدور كبير في رفع معدل التسارع والنمو للشركات الصغيرة والمتوسطة لاسيما في ظل الظروف الراهنة التي تسببت بها جائحة كورونا المستجد وتوجه رواد الأعمال نحو المنصات الرقمية للترويج والتعريف بمنتجاتهم وأعمالهم.

ومع تفشي أزمة فيروس كورونا المستجد نمت التجارة الإلكترونية وأصبحت المتاجر الإلكترونية أحد أهم منافذ الشراء لدى غالبية المستهلكين على مستوى العالم ما يدفع إلى توقعات بانتعاش مبيعات مواقع التجارة الإلكترونية خلال الفترة المقبلة.

وقد أثبت كوفيد-19 أنه عامل تسريع قوي لكثير من الأمور بما يبشر بدخول العالم إلى عصر الاقتصاد الرقمي. لكن هذا يحدث بوتيرة أسرع بكثير لم نشهدها من قبل، وبطرق لم تكن متوقعة بالضرورة.

وإذا نظرنا إلى التجارة، على سبيل المثال، وعالمنا على وجه الخصوص، فإننا نشعر بالصدمة عندما يعلن أحد تجار التجزئة الأكثر شهرة في العالم في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، عن انخفاض بنسبة 95٪ في عائداته ربع السنوية بسبب فيروس كورونا. من ناحية أخرى فإن حصة أمازون في السوق انخفضت بدلاً من أن تزداد، وهو ما قد يبدو محيرًا نظرًا للهجرة الجماعية للمستهلكين إلى التجارة الإلكترونية حتى ندرك أن هناك تأثيرات من الدرجة الثانية بسبب كوفيد والتي أدت بالفعل إلى تحقيق بعض التوازن في بعض النواحي. لقد غيرت هذه التأثيرات تمامًا ميزان القوى بين العلاقات المختلفة في سلسلة القيمة في هذه الأسواق، وفتحت فرصًا لا تُقدَّر بثمن للشركات الصغيرة والمتوسطة الريادية.

إذن ما هي الاختلافات بين الاقتصاد الرقمي والاقتصاد القديم، التي يجب أن تهتم الشركات الصغيرة والمتوسطة بها للبقاء وربما الازدهار في عالم يتحول إلى الرقمنة؟ يمكن التطرق مباشرة إلى الحواجز التي تحول دون دخول أعمال تجارية جديدة، إلا أن التكنولوجيا سمحت في التخفيف من حدة هذه الحواجز، فضلاً عن تحقيق انخفاض كبير في تكلفة بدء الأعمال التجارية، فمن السهل جدًا الآن إنشاء متجر رقمي والبدء في البيع للمستهلكين في جميع أنحاء السوق.

من ناحية أخرى، فإن الدخول الناجح في الاقتصاد الرقمي يكتسب بشكل متزايد شيئًا لا يستطيع المال شراؤه. إنها كفاءة أساسية للغاية، لكن من الصعب جدًا إتقانها. إنه يتطلب عقلية خالية من القيود التقليدية القديمة، عقلية تسعى إلى عرض قيمة تكون أكثر وضوحًا. وقد رأينا كيف تفعل أمازون ذلك. الآن، هناك اختلاف آخر وهو أن البنية التحتية تتغير.

فسلسلة القيمة نفسها مختلفة تمامًا. وهذا يمثل الكثير من الفرص والتهديدات الجديدة. في الاقتصاد القديم، على سبيل المثال، كان الإيجار يمثل أكثر التكاليف التي يتعين على المتجر دفعه. اليوم، إذا نظرنا إلى شركته ناشئة، فإن 10٪ من تمويل بدء التشغيل يذهب في الواقع إلى السحابة، بينما نحو 20٪ من إنفاقهم يذهب إلى الإعلانات الرقمية، إلى جوجل، وإلى فيسبوك واللاعبين الرقميين الآخرين.

في المنصات الاقتصادية، تجري الآن عملية مساعدة الشركات الناشئة في العثور على العمال، كما أن العمل عن بُعد يتيح عولمة القوة العاملة. فالإعلان الآن يتخذ أشكالاً جديدة ذات أهمية بالغة. لهذا السبب نشهد نمو المؤثرين وتغير عمليات التوزيع. وهذا كله يتطلب طريقة جديدة للتعامل مع السوق للشركات الصغيرة والمتوسطة التي ليست بالضرورة متاحة للجميع. حتى قنوات التوزيع تغيرت وأصبحت القديمة بالية وعفا عليها الزمن. فالآن لدينا هاتف محمول يصل إلى السوق وقناة متعددة الاستخدامات.

ونشهد أيضًا مجموعة جديدة من المخاطر في الاقتصاد الرقمي يلزم الشركات الصغيرة والمتوسطة التعامل معها على مستوى الأمن المادي. ويمكن أن يؤدي الامتثال والأمان وحماية بيانات العملاء إلى نشوء العمل التجاري أو تحطيمه. فثمة مجموعة مختلفة من المنافسين الذين يمكنهم الخروج من دائرة قطاعات معينة والانتقال لأخرى؛ لأن التكنولوجيا تعمل على إعادة تشكيل الحدود بين القطاعات وقد رأينا جميعًا ما حدث لنوكيا وبلاك بيري. حتى المنصات التي تمكّن الشركات الصغيرة والمتوسطة من الوصول إلى عملائها، في كثير من الحالات، نرى أنها تقوم بتفكيك أعمال الشركات الصغيرة والمتوسطة. لذلك في بعض الحالات، يمكنهم التنافس مع عملائهم. وهذا شيء تم تمكينه من خلال التحول الرقمي. حتى بالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة لتوسيع نطاقها وتصبح شركات أكبر، يعد الاعتماد على الأصول غير الملموسة أكثر أهمية بكثير مما هو عليه الآن من النموذج القديم.

لقد تغيرت ميول العملاء وما يفضلونه. الآن لا يبحث المستهلكون عن علاقة معاملات فقط، بل يبحثون عن اقتصاد قائم على الخبرة. إنهم يبحثون عن التخصيص وهو وضع مختلف تمامًا عن ذي قبل. حتى الحصول على العمالة وإدارة العمالة أمر مختلف، فالعديد من الأشياء التي كانت الشركات بحاجة إليها من قبل، يمكن الآن أتمتتها، ويمكن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي، ويمكن الاعتماد على نماذج العمل الخاصة للعمل عن بُعد للوصول إلى الموظفين خارج الحدود الجغرافية. هناك منصات عمل مرنة، واقتصاد العمل الحر، حيث يمكن للشركات الوصول إلى الخبراء ضمن نموذج مختلف. لذا هناك طريقة أخرى للنظر إلى الاختلافات بين الاقتصاد الرقمي والاقتصاد القديم، وهي ملاحظة كيف تبحث فئتان من المستثمرين عن الفرص في هذه الأسواق. لنأخذ على سبيل المثال، وارن بافيت ومارك أندريسن. يمثل وارين بافيت الأسهم الخاصة والطريقة التي يتعاملون بها مع السوق بنجاح كبير. ويمثل مارك أندريسن رأس المال الاستثماري الجديد القائم على التكنولوجيا. وقد حققوا نجاحًا كبيرًا أيضًا، لكن الطريقة التي يفكرون بها مختلفة تمامًا. في حالة وارين بافيت

على وجه الخصوص من قبل، ما يراهنون عليه، هو الوضع القائم، إنهم لا يبحثون عن شاغلين، إنهم يبحثون عن أعمال قائمة يمكنها فعلاً الحفاظ على الوضع القائم، في حين أن أصحاب رؤوس الأموال يراهنون على التغيير. إنهم يراهنون على أن التكنولوجيا ستمكّن قواعد المنافسة من التغيير وسيأتي لاعبون جدد، حتى عندما يسعرون هذه الفرص، الأسهم الخاصة، فهم عادةً ما يبحثون عن الشركات الناجحة التي لها تاريخ. لذا فهم يهتمون ويراهنون على الماضي، في حين أن رأس المال الاستثماري يبحث عن لاعبين جدد ليس لديهم تاريخ، وماذا يفكرون عندما يقومون بتقييم هذه الشركات لأنها تعتمد على المستقبل. هذه طريقة أخرى للنظر إلى تلك الاختلافات. إذا تحدثنا عن أنواع الكفاءات المطلوبة للبقاء على قيد الحياة للشركات الصغيرة والمتوسطة.

- **التمويل الجماعي ودعم رواد الأعمال وتوفير الفرص الاستثمارية في السعودية.**

إن الحصول على التمويل المطلوب معضلة أساسية أمام نمو ونجاح قطاع المنشآت الصغيرة والمتوسطة وأي قصور في هذا الجانب يفقد الاقتصاد الوطني مكاسب كبيرة إن كان على مستوى التنافسية أو على مستوى تعزيز فرص النمو.

ويعرف التمويل الجماعي بحسب قاموس أكسفورد بأنه "تمويل مشروع أو استثمار عن طريق جمع المال من عدد كبير من الناس حيث يساهم كل واحد منهم بمبلغ صغير نسبيًا، ويكون ذلك في العادة عن طريق الإنترنت". ويكون ذلك مشابهاً للبورصة حيث يجري جمع المال من الجمهور عبر الإنترنت، ولكن لا يكون ذلك مصرحًا به بشكل قانوني على أنه بورصة. والبورصة تكون (أكثر تنظيمًا، ولا تدعم فكرة جديدة) مقارنة بالتمويل الجماعي.

التمويل الجماعي

العديد من المبالغ الصغيرة من عدد كبير من الأفراد

التمويل التقليدي

مبالغ كبيرة من مصدر واحد أو عدة مصادر

وهناك أنواع مختلفة من التمويل الجماعي والموضحة بالشكل التالي، وبالتركيز على النوع المتعلق بالتمويل الجماعي للأسهم، نجد أنه يمكن للمستثمرين في إطاره الحصول على

أسهم في الأعمال لدعم رجال الأعمال الداخليين والحفاظ على استمرار الأعمال. وهناك منصات مختلفة لدعم هذه الأنواع من التمويل الجماعي في بلدان مختلفة حول العالم.

أنواع مختلفة من التمويل الجماعي

Type	Contribution	Return for backers	Famous platforms
Donation crowdfunding	Donations	Intangible rewards	GoFundMe, JustGiving
Reward crowdfunding	Donations or pre-purchases	Tangible rewards	Kickstarter, Indiegogo
Lending-based crowdfunding	Loan	Return of the load with interest	Funding Circle, Lending Club
Equity crowdfunding	Investment	Shares in the business	Crowdcube, Seedrs

منصات التمويل الجماعي الدولية

ومن الأمثلة الواقعية لمشاريع التمويل الجماعي الناجحة في العالم "شركة M3D"، وهي شركة تأسست من قبل صديقين لتصنيع الطابعات الثلاثية الأبعاد. فقد جمع ديفيد جونز ومايكل أرماني مبلغ 3.4 مليون دولار لطابعتهم الصغيرة الثلاثية الأبعاد على موقع التمويل الجماعي في عام 2014. وتتوفر الطابعة الصغيرة التي تأتي بتشكيلة من الأحبار القوية الثلاثة الأبعاد على موقع أمازون، وستابلز، وبوكستون وغيرها. ولدى الشركة مبيعات تتراوح بين 10 إلى 15 مليون دولار. في أبريل عام 2019، حققت لعبة أسبوعية مباشرة تتم على سطح طاولة وتظهر فيها أصوات ممثلين مشهورين 4.7 مليون دولار خلال 24 ساعة فقط. ولم تكن أي من الشركات قد حققت مثل هذا المبلغ على مدى فترة جني المبالغ خلال 30 إلى 60 يومًا.

أكبر قيم للتمويل الجماعي على مستوى العالم لعدد ٣٠ دولة، مرتبة حسب الدولة أيضا					
الدولة	الترتيب	المبالغ $	حصة السوق	معدل النمو السنوي	Rate
China	1 (1)	215,396,387,848	70.73%	-39.88%	
الولايات المتحدة	2 (2)	61,134,356,480	20.07%	42.93%	
المملكة المتحدة	3 (3)	10,367,889,408	3.40%	32.04%	
هولندا	4 (10)	1,806,298,624	0.59%	480.72%	
إندونيسيا	5 (30)	1,451,228,928	0.48%	1711.43%	
ألمانيا	6 (8)	1,276,201,472	0.42%	92.90%	
استراليا	7 (4)	1,166,546,048	0.38%	1.57%	
اليابان	8 (9)	1,074,756,864	0.35%	208.26%	
فرنسا	9 (7)	933,132,928	0.31%	26.98%	
كندا	10 (6)	909,255,296	0.30%	4.80%	
كوريا الجنوبية	11 (5)	753,380,992	0.25%	-33.32%	
إسرائيل	12 (New)	725,827,200	0.24%	145.21%	
البرازيل	13 (12)	672,192,768	0.22%	149.30%	
الهند	14 (13)	547,428,160	0.18%	103.82%	
إيطاليا	15 (15)	532,583,424	0.17%	99.16%	
سنغافورة	16 (18)	499,653,248	0.16%	162.12%	
إسبانيا	17 (20)	419,040,224	0.14%	134.99%	
فنلندة	18 (16)	379,191,529	0.12%	73.44%	
بولاند	19 (23)	333,293,184	0.11%	110.55%	
السويد	20 (17)	298,038,528	0.10%	36.58%	
تشيلي	21 (22)	289,255,456	0.09%	91.95%	
نيوزيلاند	22 (14)	276,205,248	0.09%	5.57%	
لاتفيا	23 (26)	254,535,808	0.08%	148.45%	
المكسيك	24 (21)	233,390,656	0.08%	54.47%	
جورجيا	25 (19)	193,016,992	0.06%	0.25%	
كولمبيا	26 (New)	192,467,200	0.06%	280.15%	
ارمينيا	27 (New)	184,032,032	0.06%	8227.24%	
أستونيا	28 (28)	159,526,080	0.05%	76.72%	
نيبرو	29 (New)	158,461,440	0.05%	441.40%	
النمسا	30 (New)	144,745,360	0.05%	232.98%	
إجمالي حجم السوق (لكافة الدول)		304,531,530,000		-27.32%	

P2PMarketData

وتتمثل إحدى مبادرات رؤية السعودية 2030 في برنامج تطوير القطاع المالي، الذي أنشأ معمل التقنية المالية من قبل هيئة سوق الأسهم . في شهر يوليو 2018 أعلنت هيئة سوق الأسهم لأول مرة الموافقة على ترخيصين لمنصة التمويل الجماعي للأسهم لشركتي سكوبر ومنافع المالية. ولكن واحدة من المنصتين وهي منافع قد أثبتت نجاحها لأنها حققت الحد الأعلى لكافة الاستثمارات المقترحة. وقد أنجزت منافع أربع حملات ناجحة وهي تنظر في المزيد من الفرص الاستثمارية المتنوعة. إلا أن الحملات الأربع المعنية سعت إلى الحصول على أموال لتوسيع نشاط تجاري قائم بالفعل، وليس لتمويل شركة ناشئة، مما أدى إلى تقليل المخاطر إلى حد كبير.

والمأمول أن يكون هناك تنظيم أكثر وضوحًا والمزيد من المنصات المصرح بها للتمويل الجماعي، وكذلك توعية للمستثمرين ورجال الأعمال الداخليين ليكونوا قناة ومنصة يلتقي بها الجميع، ولدعم الاقتصاد على نحو أكبر.

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: "اسأل الخبراء: الاقتصاد الرقمي ومستقبل الشركات الصغيرة والمتوسطة"، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط: https://youtu.be/cIi2inDg6LI

2- سامر عرقاوي وآخرون: الابتكار الإداري واستراتيجية ريادة الأعمال، (في): مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث، العدد (1) مجلد (8)، 2020.

3- محمد علواني: التخطيط الاستراتيجي للشركات الصغيرة والمتوسطة،2020/7/1، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://www.rowadalaamal.com

4- محمد حمدي زكي: المرونة التنظيمية ودورها في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة، (في): المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، 2019.

5- ممدوح عبدالعزيز رفاعي: استراتيجيات الابتكار: طريق الإدارة نحو الابتكار الجذري، (في): المؤتمر العلمي الأول بعنوان: "دعم وتنمية المشروعات الصغيرة"، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مارس 2012.

6- محمد علواني: طرق قياس الابتكار.. كيف تدوم الشركات؟، 2020/4/8، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://www.rowadalaamal.com

7- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا: آفاق الاقتصاد الرقمي في المنطقة العربية، مطبوعات الأمم المتحدة الصادرة عن الإسكوا، 2017.

8- سفيان قعلول والوليد طلحة: الاقتصاد الرقمي في الدول العربية: الواقع والتحديات، صندوق النقد العربي، أكتوبر 2020.

9- Chemla, G., & Tinn, K. (2020). Learning through crowdfunding. Management Science, 66(5), 1783-1801.

10- Cumming, D. J., Leboeuf, G., & Schwienbacher, A. (2020). Crowdfunding models: Keep-it-all vs. all-or-nothing. Financial Management, 49(2), 331-360.

11- Keongtae Kim, & Viswanathan, S. (2019). The Experts in the Crowd: The Role of Experienced Investors in a Crowdfunding Market. MIS Quarterly, 43(2), 347–372. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.25300/MISQ/2019/13758

12- Li, G., & Wang, J. (2020). Threshold Effects on Backer Motivations in Reward-Based Crowdfunding. Journal of Management Information Systems, 37(2), 546–573. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1080/07421222.2019.1599499

13- Mochkabadi, K., & Volkmann, C. K. (2020). Equity crowdfunding: a systematic review of the literature. Small Business Economics, 54(1), 75-118.

14- Osama Alhassnm (2019), Obstacles and Problems Facing the Financing of Small and Medium Enterprises in KSA, DOI: 10.11648/j.jfa.20190705.16

الفصل الحادي عشر
الأمن الصحي العالمي: نحو عالم خال من الأوبئة

- التوصيات.
- تطور الأوبئة عبر التاريخ ومدى إمكانية الوصول لمستقبل بلا أوبئة.
- دور الفرد والمجتمع في تحقيق عالم خال من الأوبئة.
- التعاون والتنسيق بين المؤسسات البحثية وقت الجوائح: جائحة كوفيد-19 نموذجاً.
- المصادر والمراجع.

التوصيات

1

دعم الرعاية الصحية الأولية لتوفير مجتمعات أكثر استعداداً للتصدي للأوبئة عند حدوثها.

2

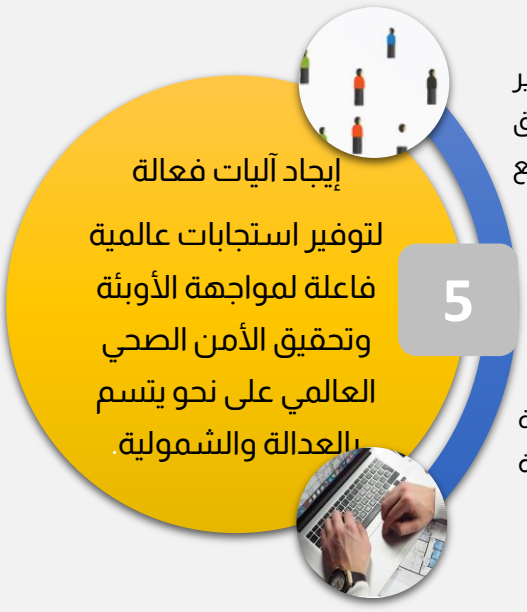
حل المشاكل التي يتعرض لها قطاع الرعاية الصحية، والعمل على تطويره والارتقاء بقدراته تقنياً ليصبح قادراً على مواجهة الأزمات الصحية مع الاهتمام الخاص بخدمات الرعاية الأولية المجتمعية.

3

تعزيز التعاون الدولي في المجال البحثي لتوفير البيانات ومشاركتها بين الدول لتوفير تنسيق أعلى ورد فعل موحد ضد جائحة كورونا، ورفع مستوى الجاهزية للأزمات المستقبلية.

4

الاستثمار في البيانات الصحية الرقمية، وإعادة النظر في مدى قوة أنظمة الرعاية الصحية وقدرته على الصمود.



5

◄ تطور الأوبئة عبر التاريخ ومدى إمكانية الوصول لمستقبل بلا أوبئة.

على الرغم من أن العالم قد تفاجأ عندما ظهر فيروس كورونا وتفشى في معظم الدول؛ إلا أن تاريخ الإنسانية يحفل بالعديد من الأوبئة الأكثر والأشد فتكاً والتي أبادت مئات ملايين البشر وتسببت بأزمات كارثية.

وبالعودة إلى القرن الرابع عشر على سبيل المثال وتحديداً بين عامي 1347 و1351، نجد أن الوباء المسمى بالموت الأسود قد تسبب بمقتل ما لا يقل عن 200 مليون شخص في مختلف أنحاء العالم، ويعتقد أنه نشأ في الصين أو بالقرب منها، ثم انتقل إلى إيطاليا وبعد ذلك إلى باقي أنحاء أوروبا، ثم إلى مختلف دول العالم.

أما وباء الجدري، فقد تسبب بوفاة نحو 5 مليون شخص عندما ظهر عام 1520، وتسببت الإنفلونزا الإسبانية التي ظهرت بعد الحرب العالمية الأولى، بوفاة ما بين 40 و50 مليون إنسان في مختلف أنحاء العالم.

وأودى الإيدز بحياة "ما يقدر بـ 35 مليون شخص منذ 1981 وحتى الآن.. وسببت جائحة إنفلونزا الخنازير لعام 2009 سلالة جديدة من فيروس H1N1 نشأت في المكسيك في ربيع عام 2009 قبل أن تنتشر إلى بقية العالم. وفي عام واحد، أصاب الفيروس ما يصل إلى 1.4 مليار شخص في جميع أنحاء العالم وقتل ما بين 151700 و 575400 شخص".

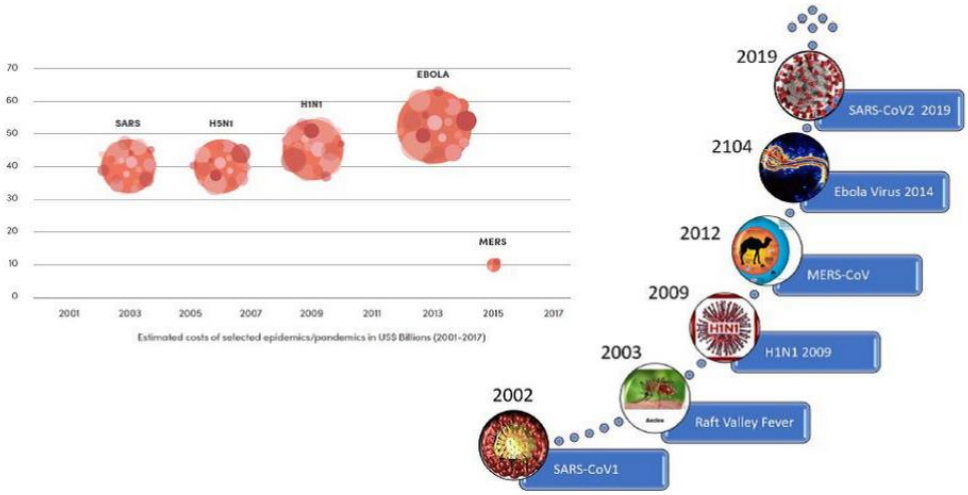
وفي الوقت الحالي في ظل جائحة كوفيد- 19 وعلى الرغم من أننا نعيش في عالم متقدم جدًا علميًا، وأيضًا مع وجود كل هذه الأدوية المضادة للفيروسات المختلفة وغيرها، إلا أننا قد فقدنا حتى اليوم، ما يقرب من 1.3 مليون شخص. والواقع أنه لو نظرنا إلى هذه الأوبئة المتنوعة، وطرحنا سؤالاً، ما هو الشيء الذي تشترك فيه معظم هذه الأوبئة بالفعل؟ نجد أن غالبية هذه الأوبئة مرتبطة بمصدر حيواني بشكل أساسي. والأمراض ذات المنشأ الحيواني، هي أمراض تنتقل أساسًا من حيوان لافقاري إلى الإنسان ليحدث المرض. وفي الوقت الذي نستمر فيه بالعيش بالقرب من الحيوانات، إما كجزء من الإنتاج الحيواني أو الزراعة أو حتى للتعدي على موائلها الطبيعية، فإننا نتعرض الآن بشكل متزايد للحيوانات، وهذا بالطبع يزيد من احتمالية الإصابة بعدوى حيوانية المصدر.

وفيما يتعلق بالمحفزات التي شكلت نوعًا ما الأوبئة الكبرى في التاريخ، يتضح أن أحد العوامل المهمة هو إزالة الغابات، وبالطبع هناك عوامل أخرى ترتبط بأنماط استخدام الأراضي، والتغييرات التي نحصل عليها بشكل متزايد في جعل الغابات تزرع المزيد من المحاصيل والحيوانات، ربما، لدينا أيضًا مشكلة تجارة الحيوانات والحياة البرية غير القانونية أو سيئة التنظيم، على سبيل المثال. وبالإضافة إلى العديد من الآثار الضارة الأخرى، فإن تغير المناخ له تأثير كبير على سلوك الحيوانات وكذلك في موائلها الطبيعية. وبالطبع، لإطعام العالم، نحتاج إلى زراعة المزيد من الغذاء واللحوم والزراعة. لذلك يتم حالياً زراعة الغابات بشكل متزايد، كما تعد مقاومة مضادات الميكروبات أيضًا عاملاً مهمًا آخر يجب العمل عليه.

أكثر الأوبئة فتكًا في تاريخ البشرية

منذ عدة سنوات وتحديداً في عام 2015 قال "بيل غيتس" مالك شركة ميكروسوفت في مؤتمر التكنولوجيا والترفيه والتصميم (TED) في فانكوفر "إذا تسبب أي شيء بقتل أكثر من مليوني شخص في العقود القليلة المقبلة، فمن المرجح أن يكون فيروسًا شديد العدوى وليس حربً، وليس صواريخ، ولكن ميكروبات". ثم واصل القول "جزء من هذا السبب، هو أننا استثمرنا مبلغًا ضخمًا في الردع النووي، لكننا في الواقع استثمرنا القليل جدًا في نظام لوقف الوباء، فنحن لسنا مستعدين للخطوة التالية، أي الوباء". وهذا ما كان يقوله حول نهاية وباء الإيبولا في غرب إفريقيا .

الأوبئة والجوائح خطر مستمر على الإنسانية



إننا نشهد اليوم أحد أهم التحديات الصحية التي يواجهها عالمنا اليوم والمتمثل في انتشار جائحة كوفيد-19 التي باتت تهدد الأمن الصحي الدولي وألحقت أضراراً بليغة باقتصاديات دول العالم وتسبب في توقف كل سبل ومناحي الحياة.

وفي هذا السياق فإن التساؤل المطروح: كيف يمكننا أن نفعل ما هو أفضل للاستعداد للمستقبل للحد من مخاطر الأوبئة؟ وثمة العديد من الاقتراحات والأفكار النوعية المطروحة في إطار أربعة أهداف رئيسة، يرتبط الأول بالتعاون الفعال بين قطاع صحة الإنسان والحيوان، حيث يبدو جلياً مدى أهمية الحيوانات في هذا بالطبع، والإنسان أيضًا. لذلك

يجب أن يكون لدينا تعاون كبير وأن نعزز هذا التعاون. ويتمثل الهدف الثاني في المراقبة من أجل الكشف المبكر عن الأوبئة، وهذا أمر مهم للغاية لأن الأوبئة لا تبدأ بسهولة على أنها تفشي. فقد حدث في حالة COVID-19 أن أصبح وباءً لذلك يجب أن يكون لدينا مراقبة مطبقة، حتى نتمكن في الواقع من الحصول على جميع إشارات التحذير بشكل جيد، ويتم تعزيز ذلك بامتلاك القدرات التشخيصية المخبرية لمسببات الأمراض الجديدة في جميع أنحاء العالم، التي لا يلزم أن تكون فقط في البلدان الغنية بالموارد، ولكن أيضًا يجب أن تمتد إلى مختلف مناطق العالم وهذا بالطبع يعني استثمارات كبيرة. ثالثًا ولأننا نعيش جميعًا في عالم متصل للغاية ومتقدم تقنيًا فبالتأكيد فإننا بحاجة إلى تسخير تلك القدرات والابتكارات التكنولوجية التي تنطبق على هذا الوضع، وتسهم في التعامل الملائم مع الوباء في المستقبل. أما الهدف الرابع فيتعلق بتطوير قدرات الاستجابة لمواجهة الأوبئة على نحو أكثر فاعلية.

◄ دور الفرد والمجتمع في تحقيق عالم خال من الأوبئة.

إن أزمة كوفيد -19 دفعت الحكومات حول العالم إضافة إلى منظمات الرعاية الصحية المختلفة إلى الاستثمار بشكل أكبر في القطاع لتحقيق الأمن الصحي العالمي والتنسيق لاستجابة عالمية لمواجهة تلك الجائحة. حيث أن مواجهة الوباء مسؤولية الجميع، وأن للفرد دوراً رئيسياً في مكافحة الفيروس، كما يجب على كل شخص أن يشعر بمسؤوليته حول ذاته ومن ثم نحو المجتمع، عن طريق الالتزام بتعليمات الصحة الوقائية، والبعد عن الشائعات واستقاء الأخبار من مصادرها الرسمية، كما يجب المحافظة على الأرواح والصحة العامة لأفراد المجتمع.

وفي هذا الإطار يتحدد دور الفرد والمجتمع في الوصول إلى عالم خال من الأوبئة في ضوء الاعتبارات التالية: التركيز على قضية الصحة كأولوية، والاستعداد الجيد والمبكر بمقومات الأمن الصحي (الوطني/الدولي)، بجانب الاستثمار في الرعاية الصحية الأولية لتحقيق الرعاية الصحية الشاملة، فضلاً عن توفير المعرفة اللازمة للمجتمع وللبشرية مبنية على البراهين العلمية البحثية والبيانية، إضافة للاستخدام الأمثل لنتائج البحوث والبيانات في التخطيط الصحي.

وقد أكدت نتائج إحدى الدراسات المتخصصة في هذا الإطار على أنه يتعين "بناء مرونة وافية في سلوكنا وأنظمتنا في ميادين العمل والتعليم وغيره من المصالح الخاصة والعامة، حيث أظهر الانتشار السريع للفيروس أهمية بناء القدرات المحلية والصمود في مواجهة التهديدات المختلفة من: الأمراض الوبائية إلى العنف المتطرف وانعدام الأمن المناخي. تمثل الجائحة أيضًا فرصة لتذكير أنفسنا بالمهارات التي يحتاجها الجيل القادم من أبناء المجتمع للتعامل بشكل أفضل مع ما لا يمكن التنبؤ بها، ومنها الوصول للقرار المستنير والحلول الإبداعية الناجعة، وربما قبل كل شيء القدرة على التكيف معها".

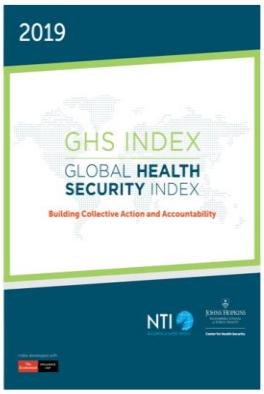
The role of individuals and society in realizing that dream
دور الفرد والمجتمع في تحقيق ذلك الحلم "عالم خال من الأوبئة"

1. **"Health" 1st**
   - Individuals
   - Those around us
   - Targeting high risk people
   - Environment
   - Healthy planet

١. **الصحة أولاً**
   - صحة الفرد
   - صحة من حولنا
   - صحة من هم أكثر عرضة للإصابة وللمضاعفات
   - صحة البيئة
   - الكوكب الذي نعيش فيه

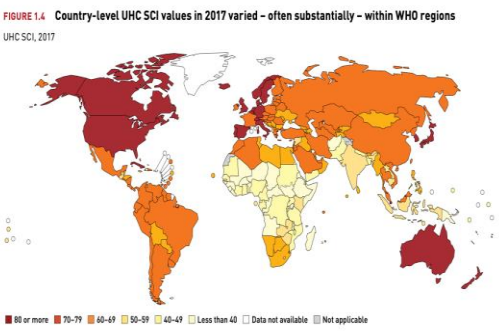
2. Establish a national system for health security (leading to GHS).

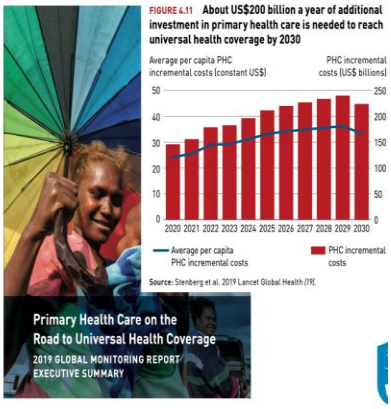
٢. الاستعداد الجيد والمبكر بمقومات الأمن الصحي (الوطني / الدولي).



3. Investing in primary healthcare (PHC) for achieving universal health coverage (UHC).

٣. الاستثمار في الرعاية الصحية الأولية لتحقيق الرعاية الصحية الشاملة.



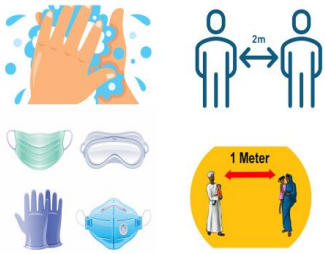


4. Generating knowledge essential for societies and humanity.

٤. توفير المعرفة اللازمة للمجتمع وللبشرية.
- مبنية على البراهين العلمية البحثية والبيانية.

5. Effective use of data and research evidence in health planning.

٥. الاستخدام الأمثل لنتائج البحوث والبيانات في التخطيط الصحي.



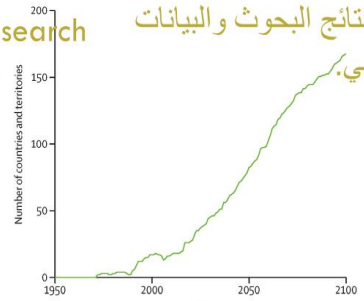


Fig: Number of countries and territories with negative natural rate of population increase, 1950–2019, and in the reference forecast scenario, 2020–2100

The Lancet 2020 3961135-1159 DOI: (10.1016/S0140-6736(20)31404-5)

◄ التعاون والتنسيق بين المؤسسات البحثية وقت الجوائح: جائحة كوفيد-19 نموذجاً.

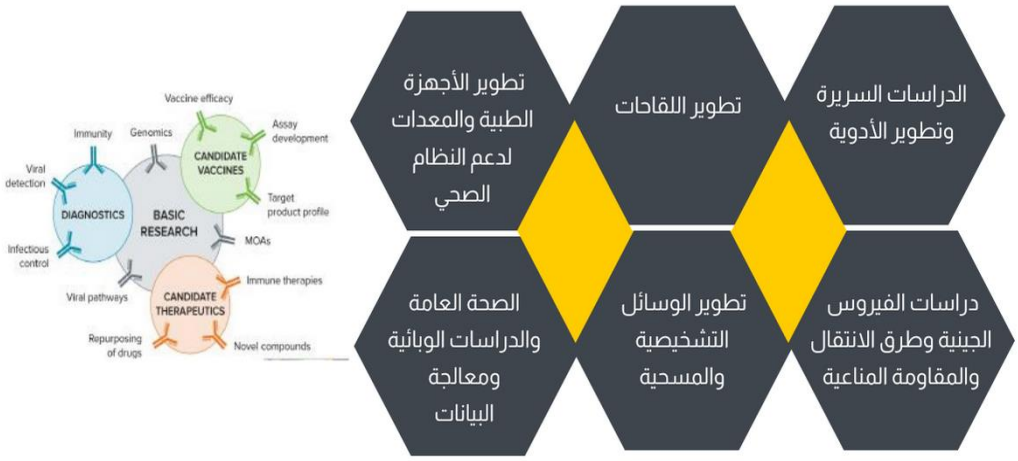
أن النشاطات البحثية لها دور بارز وقت الجوائح على نحو ما تجلي في ظل جائحة كورونا من خلال معرفة مسبباته والمساعدة في تتبع انتشار المرض وتطوره وتطوير حلول تقنية تساعد في مواجهته. وبصفة عامة "تتسم الجوائح المستجدة عادة بالغموض ودرجة عالية من عدم اليقين لدى المجتمعات التي تواجهها، وبطبيعة الحال، تتجه العديد من الدول والمجتمعات إلى البحث والتقصي لزيادة معارفها عن مسببات الجوائح ولتطوير حلول تقنية قد تساعدها في مواجهتها".

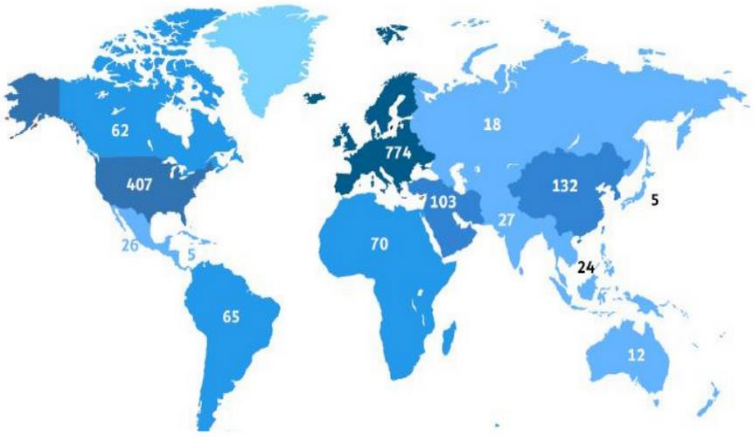
أصبح من بين أحد أكبر التحديات التي تبرز في مواجهة الجوائح والأوبئة في العصر الحالي والذي يشهد ثورة رقمية غير مسبوقة، وفي ظل التوجه العالمي المتصاعد نحو الحوكمة الإلكترونية؛ "مشكلة البيانات، ومدى توافرها، وموضوعيتها، والقدرة على تحليلها بشكل دقيق وسريع.. حيث صاحب الانتشار المتزايد لمصادر البيانات الحديثة، حالة من الغموض المتزايد بل والنزاع أيضاً حول جودة تلك الإحصائيات ومدى مصداقيتها" مما جعل أزمة البيانات ومشاركتها إشكالية قائمة وملحوظة على الصعيد العالمي.

وفي الواقع فإن ثمة مبادئ يتعين الالتزام بها فيما يخص مشاركة البيانات أثناء الجوائح والأوبئة وذلك على نحو ما هو موضح فيما يلي:

وتفرض الجوائح والأوبئة أولويات بحثية غير تقليدية استجابة لها، الأمر الذي بدا جلياً في ظل جائحة كوفيد - 19 بصورتها المفاجئة، والتي أصبحت في مقدمة الأولويات البحثية للجامعات ومراكز البحث العلمي على المستوى العالمي، والتي استنفرت جهودها لإيجاد علاج ناجع لهذا الوباء، إضافة إلى البحث عن أدوية وقاية تؤخذ من قبل من لم يصابوا بعد.

ويمكن الإشارة على نحو محدد إلى عدد من الأولويات البحثية العالمية المرتبطة بالأوبئة والجوائح والتي تبدأ بالصحة العامة والدراسات الوبائية ومعالجة البيانات وتنتهي بالدراسات السريرية وتطوير الأدوية. وذلك على نحو ما يبين الشكل التالي.





وفيما يتعلق بالواقع السعودي، يلاحظ أن جائحة كوفيد-19 "أوضحت أهمية أنشطة البحث والتطوير والابتكار وتسخيرها لمواجهة المتغيرات والتحديات الوطنية الملحة، وفي قدرة المجتمع البحثي السعودي على مساعدة الوطن في التصدي لها والخروج بأفضل النتائج الممكنة".

◄ المصادر والمراجع

1- جلسة: نحو عالم خال من الأوبئة الأمن الصحي العالمي: التنسيق لاستجابة عالمية لمواجهة كورونا، منتدى أسبار الدولي، الرياض، 2-4 نوفمبر 2020، متاحة على الرابط:
https://youtu.be/ZwsnamW4EH8

2- تقرير رصد الأنشطة الوطنية في البحث والتطوير والابتكار لمواجهة جائحة كورونا، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، أغسطس 2020.

3- تاريخ الأوبئة الأكثر فتكا في العالم، 2020/7/7، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://www.skynewsarabia.com

4- الأوبئة الأسوأ التي غيرت مسار البشرية مما قبل التاريخ إلى يومنا هذا، 2020/4/2، متاح على الموقع الإلكتروني:
https://arabic.rt.com/health/1099634

5- https://www.glopid r.org/resources/

6- https://www.covidhge.com/

7- نشوى فكري: مواجهة فيروس كورونا مسؤولية جماعية، 2020/3/18، متاح على الموقع الإلكتروني: https://al-sharq.com/article/18/03/2020

8- عبدالله عبدالعزيز النجار و غادة محمد عامر: الفرد والدولة والمجتمع.. تأثيرات أزمة فيروس كورونا والنتائج المتوقعة، 2020/7/1، متاح على الموقع الإلكتروني: http://www.acrseg.org/41663

9- رصد الأنشطة الوطنية في البحث والتطوير والابتكار لمواجهة جائحة كورونا: تقرير صادر عن مرصد البحث والتطوير والابتكار، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، السعودية، أغسطس 2020.

10- ريهام صلاح خفاجي: إشكالية إدارة البيانات في مواجهة فيروس كورونا المستجد، (في): تداعيات الجائحة: رؤى تحليلية ونقدية لتداعيات جائحة كورونا لعام 2020، مركز الدراسات الاستراتيجية، مكتبة الإسكندرية، 2020.

11- عبدالرحمن الطريري: البحث العلمي في ظل جائحة كوفيد-19، 2020/5/14، متاح على الموقع الإلكتروني: https://www.aleqt.com/2020/05/14/article_1827261.html

Asbar
World
Forum
منتدى أسبار الدولي
إحدى مبادرات مركز أسبار

Asbar World Forum 2020

منتدى أسبار الدولي

إحدى مبادرات مركز أسبار

رؤية VISION 2030

المملكة العربية السعودية

@asbarworldforum

https://cutt.us/U0nnC

@asbar_wf

00966114624229

www.asbar.com.