المرفق 1: مواصفات البيانات

جرت معالجة البيانات لأغراض التنبؤ على النحو التالي:

1. ركز الإطار الزمني على الوظائف المنشورة بين 1 حزيران/يونيو 2020 و30 آذار/مارس 2022.

2. تم ترتيب الإطار الزمني على فترات أسبوعية/شهرية.

3. احتوت الفواصل الزمنية على أعداد مختلفة من الوظائف، وبالتالي تم استخراج أعداد مختلفة من المهارات. وحُدد مصدران لهذه التباينات: تباينات بسبب الطلب، وتباينات بسبب المواقع الأخرى التي تم استخلاص بياناتها. ولحساب التباين بسبب برامج استخلاص البيانات، تم توحيد عدد الوظائف (والمهارات) عن طريق قسمة التكرارات ذات الصلة على مجموع تكرارات الوظائف (أو المهارات) المستخلصة في تلك الفترة. ويتيح ذلك مقياساً يقيس حصة الوظائف (أو المهارات)، بغض النظر عن مجموع الوظائف التي تم استخلاص بياناتها. ويسمح هذا المقياس بدراسة تغيّر الحصص بمرور الوقت واستنتاج الاتجاهات.

4. جرى تحليل السلاسل الزمنية للمهارات باستخدام نموذج بسيط للانحدار الذاتي لاستنتاج الاتجاهات (التصاعدية/التنازلية). كما استُخدم متوسط متحرك أكثر سلاسة للحصول على تنبؤات أكثر دقة، مع هامش من 10 فترات سابقة وفترة مستقبلية واحدة لمواصفات التكرار.

المرفق 2: تأثير التكنولوجيا والعمل عن بُعد على المهارات المطلوبة

تسعى منصات الأعمال الرقمية إلى تقريب الحيزات المادية والرقمية. فهي تضمن بيئة تشغيل بيني لمختلف النُظُم والخدمات. ويمكن تصنيف هذه المنصات ضمن أحد المجالات التالية[67]:

منصات نُظُم المعلومات: وهي تدعم العمليات الأمامية والخلفية، مثل تخطيط الموارد المؤسسية. وتسمح هذه المنصات للموظفين بأن يتفاعلوا مع بيئة مكان العمل وتقدم للمستخدمين النهائيين للواجهة الأمامية التطبيقات والخدمات اللازمة.

منصات تجربة العملاء: وهي تشمل تطبيقات العملاء، وتدعم التفاعلات المتعددة القنوات، والوصول إلى الشبكات الاجتماعية، وتحليلات العملاء.

منصات البيانات والتحليلات: وهي مكرسة لنُظُم دعم القرار القائمة على البيانات.

منصات إنترنت الأشياء: وهي توفر التكامل بين النُظُم الأساسية والتشغيلية. كما توفر إمكانية الاتصال بالأشياء المملوكة للمؤسسات والأشياء المملوكة للعملاء. كما أنها تدعم توفير التحليلات حول الاستعمال لأغراض المراقبة ودعم القرار.

منصات البيئة المواتية: وهي تضمن الاتصال بالجهات الفاعلة الخارجية من خلال واجهات برمجة التطبيقات.

شكل المرفق 2.1 التفاعل بين منصات الأعمال الرقمية

المصدر: Panetta, 2016.

وتسنى تطوير هذه المنصات بفضل التقدم الهائل في أدوات وبيئات البرمجة. فعلى المستوى العالمي، قام 113 بلداً في عام 2020 بنشر نُظُم رقمية آنية[68]. ومن بين الأمثلة على هذه الأدوات RapidPro – وهي عبارة عن منفعة عامة رقمية عالمية تُستخدم لتشغيل برامج المراسلة، وKobo، وOpen Data Kit (ODK)، وOna، وCommcare، وDistrict Health Information Software 2 (DHIS2). ونظراً للظروف التي فرضتها جائحة كوفيد-19، تعكف البلدان على نشر منصات رقمية على نطاق واسع في عدة قطاعات:

التعلّم الإلكتروني: من أجل توفير التعلّم عن بُعد لملايين الأطفال غير الملتحقين بالمدارس ومساعدتهم على العودة إلى المدرسة. وتعد منصة "جواز سفر التعلّم" التابعة لليونيسف أحد الأمثلة التي تم تطويرها بالشراكة مع مايكروسوفت.

الإدارة العامة/الحوكمة الإلكترونية: تم تطوير العديد من المنصات لتوفير خدمات من قبيل السجل المدني ونُظُم الإحصاءات الحيوية. ويُعدّ برنامج Primero X، الذي أطلقته اليونيسف بالشراكة مع مايكروسوفت، مثالاً على تطبيقات الوب التي يمكن أن تلبي متطلبات قطاع الرعاية الاجتماعية.

التجارة الإلكترونية: بسبب القيود على التنقل جراء جائحة كوفيد-19 في جميع البلدان تقريباً، زادت المعاملات التجارية الرقمية زيادةً كبيرة على المستويات الوطنية وعبر الحدود. وأدى تطوير منصات الوساطة الرقمية دوراً مهماً في تعزيز تلك المعاملات.

طُورت منصات الخدمات الصحية الإلكترونية للالتزام بتدابير الوقاية من العدوى ومكافحتها، مثل لوحات معلومات التطعيم، باستخدام مجموعات البيانات المتوفرة والرصد الآني لتمكين تسجيل المستفيدين، وتلقي تعقيباتهم، وتحليل تغطيتهم. وجدير بالقول إن تكنولوجيات 4IR دعمت تطوير تلك المنصات وزودتها بميزات إضافية لم يكن من الممكن تصورها من قبل. ويبيّن الشكل ألف 2-2 توزيع تلك التكنولوجيات بين الفئات الثلاث (البحوث الأساسية – مرحلة دخول السوق – اعتماد الصناعة).

شكل المرفق 2.2 توزيع التكنولوجيات بين الفئات الثلاث (البحوث الأساسية - مرحلة دخول السوق - اعتماد الصناعة)

قابلية التطبيق في الصناعة	البحوث الأساسية	مرحلة دخول السوق	اعتماد الصناعة
	النضج التقني ◂◂◂	◂◂◂	◂◂◂
التكنولوجيات المتعددة القطاعات	الحواسيب الكُمومية الرسوم البيانية المعرفية	التحليلات المعزّزة الحوسبة الكُمومية التعلم العميق الرؤية الحاسوبية (Computer vision) تكنولوجيا معالجة الكلام (Speech technology) والبرمجة اللغوية العصبية (NPL)	الأمن (السبراني) القائم على مبدأ انعدام الثقة الحوسبة السحابية التعلم الآلي الكلاسيكي المَراقب
الصناعات المتعددة أو الأفقية	الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (Explainable AI) أجهزة حوسبة التشكيل العصبي (Neuromorphic hardware)	شبكة الجيل الخامس (5G) / الاتصالية التعلم الآلي المعزّز (RL) التوائم الرقمية سلاسل الكتل (Blockchain) الروبوتات (Robots) / الروبوتات التعاونية (Cobots) / أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) إنترنت الأشياء المستقلة (AuT) برمجيات 2.0/ التحليلات الهندسية أتمتة العمليات الروبوتية (RPA)	حوسبة الحافة (Edge computing) مراكز البيانات الفائقة الحجم تطبيقات البرمجيات الخدمية الأفقية "ساس" (SaaS) الطباعة الثلاثية الأبعاد والرباعية الأبعاد إنترنت الأشياء للقطاع الصناعي (Industrial IoT) البيانات الاصطناعية (Synthetic data) نُظم أتمتة العمليات المفتوحة (OPA) الواقع الافتراضي (VR)، الواقع المعزز (AR)، الواقع المختلط (MR)
التخصص	الآلات الحيوية (Biomachines) الجزيئات الحيوية (Biomolecules) / علوم "الأموبكس" الحيوية (Omics) المواد النانوية (Nanomaterials)	النُظم الفيزيائية السبرانية (CPS) الأساليب التوالدية (Generative methods) البطاريات/ تخزين الطاقة بالبطاريات الحيّزات الذكية (Smart spaces) عمليات توليد الطاقة المحايدة كربونيا	القياس/التوزيع الذكي

المصدر: McKinsey and Company, 2020.

ويمكن استخدام العناصر التكنولوجية التالية لتطوير المنصات:

السحابة:
وهي تضمن إطاراً فعالاً من حيث التكلفة لتطوير المنصات.

البيانات والتحليلات:
وهي تتيح دمج البيانات من مصادر البيانات المختلفة.

عمليات التطوير (DevOps):
وهي تتيح تطوير المنصات وتوسيع نطاقها وصيانتها لضمان الابتكار التدريجي والتحسين المستمر لميزاتها.

تطوير البرمجيات الرشيقة "أجيل" (Agile):
وهو يتيح دمج ملاحظات العملاء في دورة حياة المشروعات.

الشراكة:
يمكن أن يؤدي تعزيز الشراكات إلى تسريع تطوير المنصات.

الأمن السبراني:
تتطلب مكافحة الاحتيال السبراني في المنصات الرقمية وتأمين المحتوى جهوداً من جميع الأطراف لضمان تنفيذ جميع التدابير التقنية والإجرائية.