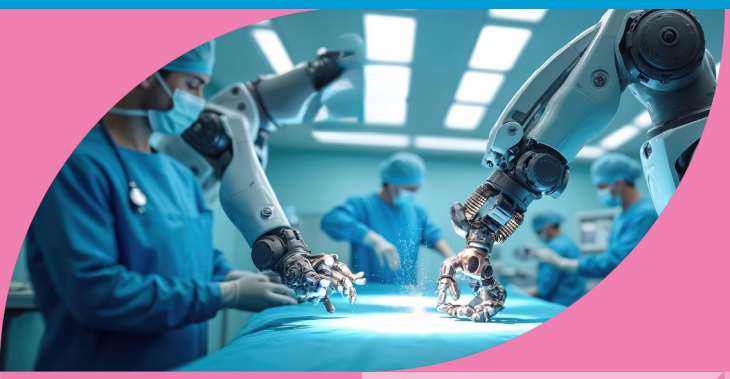
منشورات ITU

الاتحاد الدولي للاتصالات
قطاع التنمية

تقرير نواتج المسألة 2/2 لقطاع تنمية الاتصالات

التكنولوجيات التمكينية لأغراض الخدمات والتطبيقات الإلكترونية، بما في ذلك الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني

فترة الدراسة 2022-2025



ITU

تقرير نواتج المسألة 2/2 لقطاع تنمية الاتصالات

التكنولوجيات التمكينية لأغراض الخدمات والتطبيقات الإلكترونية، بما في ذلك الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني

فترة الدراسة 2022-2025

التكنولوجيات التمكينية لأغراض الخدمات والتطبيقات الإلكترونية، بما في ذلك الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني: تقرير نواتج المسألة 2/2 لقطاع تنمية الاتصالات لفترة الدراسة 2022-2025

ISBN 978-92-61-41086-5 (النسخة الإلكترونية)
ISBN 978-92-61-41096-4 (النسخة بنسق EPUB)

© الاتحاد الدولي للاتصالات، 2025

الاتحاد الدولي للاتصالات، Place des Nations، CH-1211 Geneva، Switzerland

بعض الحقوق محفوظة. وهذا العمل متاح للجمهور من خلال رخصة المشاع الإبداعي للمنظمات الحكومية الدولية Creative Commons Attribution-Non- Commercial-Share Alike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

وفقاً لشروط هذا الترخيص، يجوز نسخ وإعادة توزيع وتكييف هذا العمل لأغراض غير تجارية، شريطة الإشارة إلى العمل بشكلٍ مناسب، كما هو مبين أدناه. وفي أي استخدام لهذا العمل، ينبغي ألا يكون هناك أي اقتراح بأن الاتحاد الدولي للاتصالات يؤيد أي منظمة أو منتجات أو خدمات محددة. ولا يجوز استخدام اسم أو شعار الاتحاد الدولي للاتصالات دون ترخيص. وفي حال تكييف العمل، يجب ترخيص العمل بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يشابهه. وفي حال ترجمة هذا العمل، فينبغي إضافة إخلاء المسؤولية إلى جانب الاقتباس المقترح: "هذه الترجمة غير صادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات. والاتحاد غير مسؤول عن محتوى هذه الترجمة أو دقتها. والنسخة الإنكليزية الأصلية هي النسخة الملزمة والمعتمدة". وللحصول على مزيد من المعلومات يُرجى زيارة: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/

الاقتباس المقترح: التكنولوجيات التمكينية لأغراض الخدمات والتطبيقات الإلكترونية، بما في ذلك الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني: تقرير نواتج المسألة 2/2 لدى قطاع تنمية الاتصالات لفترة الدراسة 2022-2025. جنيف: الاتحاد الدولي للاتصالات، عام 2025. الترخيص: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

المواد الواردة من أطراف ثالثة: إذا كنت ترغب في إعادة استخدام مواد من هذا المنشور منسوبة إلى طرف ثالث، كجداول، أو أشكال، أو صور، فمن مسؤوليتك تحديد ما إذا كان الإذن مطلوباً لإعادة الاستخدام هذه والحصول على هذا الإذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع مسؤولية المطالبات الناتجة عن إساءة استخدام أي محتوى من محتويات المنشور التابع لطرف ثالث على عاتق المستخدم فقط.

إخلاء مسؤولية: التسميات المستخدمة في هذا المنشور وطريقة عرض المواد فيه لا تعني بأي حال من الأحوال التعبير عن أي رأي من جانب الاتحاد الدولي للاتصالات أو الأمانة العامة للاتحاد فيما يتعلق بالوضع القانوني لأيٍّ من البلدان أو الأقاليم أو المدن أو المناطق أو لسلطاتها، أو فيما يتعلق بتعيين حدودها أو تخومها.

والإشارة إلى شركات أو منتجات أو خدمات محددة لا تعني أن الاتحاد يدعمها أو يوصي بها تفضيلاً لها على غيرها من الشركات والمنتجات والخدمات المماثلة لها التي لم يشر إليها. عدا ما يتعلق بالخطأ والسهو، يشار إلى المنتجات المسجلة الملكية بالأحرف الأولى من أسمائها.

اتخذ الاتحاد الدولي للاتصالات جميع الاحتياطات المعقولة للتحقق من المعلومات الواردة في هذا المنشور. ومع ذلك، توزَّع المواد المنشورة دون أي ضمان من أي نوع، سواء كان صريحاً أو ضمنياً. وتقع مسؤولية تفسير المواد واستعمالها على عاتق القارئ.

والآراء والنتائج والاستنتاجات المعرب عنها في هذا المنشور لا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر الاتحاد الدولي للاتصالات أو أعضائه.

مصدر صورة الغلاف: Adobe Stock

شكر وتقدير

تقدم لجنتا الدراسات بقطاع تنمية الاتصالات (ITU-D) منصة محايدة تجمع خبراء من الحكومات والقطاع الصناعي ومنظمات الاتصالات والهيئات الأكاديمية من جميع أنحاء العالم بغية إنتاج أدوات وموارد عملية لمعالجة قضايا التنمية. وتحقيقاً لهذه الغاية، تضطلع لجنتا دراسات قطاع تنمية الاتصالات بمسؤولية إعداد التقارير والمبادئ التوجيهية والتوصيات على أساس المدخلات الواردة من الأعضاء. وتُقرَّر مسائل الدراسة كل أربع سنوات أثناء المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات (WTDC). واتفق أعضاء الاتحاد، المجتمعون في المؤتمر WTDC-22 في كيغالي في يونيو 2022، على أن تتناول لجنة الدراسات 2 للفترة 2022-2025 سبع مسائل ضمن النطاق العام للتحول الرقمي

وأُعِدَّ هذا التقرير استجابة للمسألة 2/2، بشأن **التكنولوجيات التمكينية لأغراض الخدمات والتطبيقات الإلكترونية، بما في ذلك الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني**، في إطار مجمل التوجيه والتنسيق لفريق إدارة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بقيادة السيد فاضل ديغم (جمهورية مصر العربية)، وبدعم من نواب الرئيس التالية أسماؤهم: السيد عبد العزيز الزرعوني (الإمارات العربية المتحدة)، السيدة زينب أردو (جمهورية نيجيريا الاتحادية)، والسيد جافوخير أريبوف (جمهورية أوزبكستان)، والسيدة كارمن-مادالينا كلابون (رومانيا)، والسيد مشفق غولوييف (جمهورية أذربيجان)، والسيد هيديو إيماناكا (اليابان)، والسيدة مينا سونمين جون (جمهورية كوريا)، والسيد محمد لمين منتي (جمهورية غينيا)، والسيد فيكتور أنطونيو مارتينيز سانشيز (جمهورية باراغواي)، والسيدة ألينا مودان (رومانيا)،[1] والسيد ديور رجبوف (جمهورية أوزبكستان)،[1] والسيد تونغنينغ وو (جمهورية الصين الشعبية) والسيد دومينيك فورغيس (فرنسا).

وقد أُعِدَّ هذا التقرير بقيادة المقرِّرَيْن المشاركين المعنيين بالمسألة 2/2، السيد إساو ناكاجيما (اليابان) والسيد دان-سيك يو (جمهورية كوريا)، بالتعاون مع نواب المقرِّرين التالية أسماؤهم: السيد أوستر روك بادو (جمهورية بنن)، والسيد روبرت كوامباي تشيرتشير (جمهورية كينيا)، والسيدة كوبرا ديري (جمهورية تركيا)، والسيد غريغوري دوموند (جمهورية هايتي)[1]، والسيد ساديب كومار غوبتا (جمهورية الهند)، والسيدة ألومو فرانسين تانيا لوغبو (جمهورية كوت ديفوار)، والسيد مايانك مرينال (جمهورية الهند)[1]، والسيد جيرالدو نيتو (شركة Telecommunications Management Group)، والسيد أرسيني بلوسكي (الاتحاد الروسي)، والسيد إبراهيم سيلا (جمهورية غينيا)، والسيدة أليشا تامبيه (الولايات المتحدة الأمريكية)، والسيدة شان شو (جمهورية الصين الشعبية)، فضلاً عن الأعضاء من شركة Telecommunications Management Group، الذين استعرضوا التقرير بعناية لضمان دقة اللغة الإنكليزية ووضوحها.

ويُخَص بالشكر مؤلفو الفصول، على تفانيهم ودعمهم وخبراتهم.

وقد أُعِدَّ هذا التقرير بدعم من جهات الاتصال المعنية بالمسألة 2/2 لقطاع تنمية الاتصالات والمحررين وفريق إنتاج المنشورات وأمانة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات.

[1] الذي تنحى خلال فترة الدراسة.

جدول المحتويات

شكر وتقدير iii

ملخص تنفيذي vii

الاختصارات والأسماء المختصرة viii

الفصل 1 - لمحة عامة 1

1.1 الخدمات المتنقلة 1

2.1 الخدمات والتطبيقات الإلكترونية 1

1.2.1 التعليم الإلكتروني 1

2.2.1 الصحة الإلكترونية 1

3.2.1 الحكومة الإلكترونية 1

4.2.1 الزراعة الإلكترونية ومصايد الأسماك الإلكترونية 2

الفصل 2 – الخدمات والتطبيقات الإلكترونية 3

1.2 الصحة الإلكترونية 3

1.1.2 الاتجاهات في مجال الصحة الإلكترونية 3

2.1.2 نماذج الممارسات الجيدة في مجال الصحة الإلكترونية 3

3.1.2 كوفيد-19 6

2.2 التعليم الإلكتروني 9

1.2.2 برنامج "مدارس الجيل الخامس الذكية" في إطار مبادرة "الوصول اللاسلكي" (الولايات المتحدة الأمريكية) 9

2.2.2 مبادرات لتوصيل المدارس بالإنترنت في منطقة آسيا والمحيط الهادئ (الاتحاد الدولي للاتصالات) 11

3.2.2 تعليم الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الجامعات الطبية (الاتحاد الروسي) 11

3.2 الحكومة الإلكترونية 12

1.3.2 البوابة الموحدة لخدمات الحكومة للخدمات الحكومية الإلكترونية - "حكومتي" (دولة فلسطين) 12

2.3.2 خدمة معاملات الاستعلام عن الديون/الائتمانات وسدادها/ردَّها (تركيا) 13

3.3.2 تعزيز الحكومة الإلكترونية عن طريق قابلية التشغيل البيني الرقمية (جمهورية مدغشقر) 13

4.2 السياحة الإلكترونية والثقافة الإلكترونية 14

1.4.2 مبادرة متحف الفنون الرقمية (الصين) 14

2.4.2 تحويل السياحة الثقافية عن طريق دمج التكنولوجيا الرقمية (الصين) 14

الفصل 3 - السياسة العالمية للصحة الإلكترونية الرقمية 15

1.3 دراسة جدوى الصحة الرقمية 15

2.3 الاستراتيجيات الوطنية للصحة الإلكترونية 17

1.2.3 مجموعة أدوات الاستراتيجية الوطنية للصحة الإلكترونية (منظمة الصحة العالمية والاتحاد الدولي للاتصالات) 17

2.2.3 تحويل أنظمة الصحة الرقمية من خلال الابتكار الرقمي (جمهورية الكاميرون) 17

3.2.3 النهوض بالتحول الرقمي في مجال الصحة من خلال الإدماج الاستراتيجي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (جمهورية تشاد) 17

الفصل 4 - تقييس الصحة الإلكترونية 19

1.4 تقييس الصحة الإلكترونية في الاتحاد الدولي للاتصالات 21

1.1.4 توصيات قطاع تقييس الاتصالات الأخيرة بشأن الصحة الإلكترونية 21

2.1.4 الصحة الرقمية والرعاية الوقائية: التعاون بين قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية 22

2.4 الذكاء الاصطناعي وتعلُّم الآلة في مجال الصحة الرقمية: تعاون قطاع تقييس الاتصالات مع منظمة الصحة العالمية 23

3.4 بيانات الصحة الرقمية 24

4.4 الصحة الرقمية والطب عن بُعد باستخدام التصوير فائق الوضوح 24

5.4 الصحة الإلكترونية في حالات الطوارئ 25

6.4 أطر أنظمة الطب عن بُعد 25

7.4 المبادرة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (GI-AI4H) 25

الفصل 5 - التكنولوجيات الناشئة في مجال الخدمات والتطبيقات الإلكترونية 26

1.5 استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في مجال الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني 26

1.1.5 أمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي 27

2.5 تكنولوجيا شبكات الحوسبة السحابية للتطبيقات الإلكترونية 29

1.2.5 شبكة الحوسبة السحابية على المستوى الوطني 29

2.2.5 تصنيف برامج دعم الحوسبة السحابية 30

3.2.5 الحوسبة السحابية في مجال التعليم الإلكتروني 30

4.2.5 الحوسبة السحابية في مجال الرعاية الصحية 30

5.2.5 دراسات حالة عن استخدام الحوسبة السحابية 31

3.5 سلاسل الكتل 34

4.5 تكنولوجيا الاستيقان البيومتري للخدمات المتنقلة 35

5.5 شبكة الجيل الخامس وكوكبة ساتلية 36

1.5.5 الجراحة الروبوتية عن بُعد باستخدام أنظمة الجيل الخامس (اليابان) 36
2.5.5 كوكبة ساتلية وعمليات جراحية عن بُعد باستخدام الروبوت 36
3.5.5 استراتيجية الاستفادة من الكمون المنخفض 37

الخلاصة 39

Annexes 40

Annex 1: Input items for HER-SYS 40
Annex 2: List of ITU-T publications on issues of mutual interest in the scope of Question 2/2 42
Annex 3: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2 54

قائمة بالأشكال

الشكل 1: لمحة عامة عن معالجة البيانات المتعلقة بكوفيد-19 في كوت ديفوار 9
الشكل 2: رسم تخطيطي مفاهيمي للنظام القائم على الفاكس ونظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي 32
الشكل 3: تغيرات في أعداد مرضى كوفيد-19 33
الشكل 4: الجراحة الروبوتية عن بُعد باستخدام شبكات الجيل الخامس من مسافات طويلة 36

ملخص تنفيذي

تشمل شبكات الاتصالات المتنقلة بتغطيتها، وفقاً للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، نسبة 97 في المائة من سكان العالم، ويتمكن 93 في المائة على الأقل من الناس من النفاذ إلى شبكة الجيل الثالث (3G) أو الخدمات العريضة الحزمة الأعلى. غير أنه لا يستخدم الشبكة بالفعل سوى حوالي نصف سكان العالم (53 في المائة) (4,1 مليارات شخص)، مما يجعل سائر الأشخاص البالغ عددهم 3,6 ملياراتشخص غير قادرين على الاستفادة من مزايا تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المنتشرة عالمياً. ولا يزال 80 في المائة من السكان في 47 بلداً نامياً غير موصولين بالإنترنت، فيما تزداد الهوة في الاتساع حتى بين البلدان النامية، حيث لا يبلغ معدل استخدام الإنترنت في بعض البلدان سوى 2 في المائة في حالات قصوى. وفي هذا السياق، ركزت المسألة 2/2 على كيفية تعزيز اعتماد التطبيقات على شبكات الاتصالات، وعلى وجه الخصوص الخدمات الإلكترونية.

وأدت جائحة كوفيد-19 إلى عمليات إغلاق غير مسبوقة في جميع أنحاء العالم، مما أجبر مئات الملايين من موظفي المكاتب على العمل من منازلهم ووقف رحلات الأعمال بالنسبة لملايين الشركات والزبائن والشركاء. وطلب من الأطفال مغادرة مدارسهم وفصولهم الدراسية للبقاء في المنزل، بينما كان على المستشفيات إعطاء الأولوية لمرضى كوفيد-19 والبحث عن حلول بديلة لأولئك الذين يعانون من حالات طبية أخرى. وكانت الخدمات الإلكترونية محور التدابير المتخذة للتصدي للجائحة. فعلى سبيل المثال، طورت السلطات الصحية تطبيقات متنقلة لتتبع مخالطي كوفيد-19 واستخدمت شبكات اتصالات متنقلة لتقديم استشارات عن بُعد على منصات الطب عن بُعد. كما استُخدمت الشبكات المتنقلة لتقديم المساعدة المالية للفئات الأكثر هشاشة وتوفير التعليم للأشخاص غير الحائزين لأجهزة حاسوب. وحتى في مجتمع ما بعد الجائحة، لا تزال خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لا غنى عنها في توصيل الأشخاص بالإنترنت.

وعلى مدى السنوات الأربع الماضية، حدثت تطورات تكنولوجية كبيرة. وأصبحت خدمات الهاتف المتنقل من الجيل الخامس (5G) منتشرة على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، وأتاحت شبكات الكوكبات الساتلية العاملة في مدارات أرضية منخفضة (LEO) إرسال صور عالية الدقة ذات كمون منخفض بسرعة 200 Mbit/s على نطاق عالمي. وحتى وقت قريب، ركزت الرعاية الطبية عن بُعد على "الدعم التشخيصي"، لكن، كما يبين هذا التقرير، تُستخدم حالياً الجراحة الروبوتية عن بُعد التي تعتمد صور فيديو عالية الدقة ومنخفضة الكمون لإجراء بعض العمليات.

وعلاوةً على ذلك، أدى بزوغ التعلم العميق إلى تحسين أداء الذكاء الاصطناعي (AI) بصورة كبيرة، مثل تحسين قدرات مطابقة الصور باستخدام الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) والتنبؤ الأمامي لأشكال الموجات الخطية باستخدام الشبكات العصبية المتكررة (RNN). وعندما ترتبط تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تلك بتكنولوجيا الاتصالات ويمكن إعادة استخدام البيانات عبر الحدود، سيحقق هذا المشروع فوائد عظيمة تعود بالنفع على البشرية في مختلف المجالات، مثل البيانات ووجهات النظر حول مرضى سابقين وآثار الأدوية. ويقدم هذا التقرير مواضيع الذكاء الاصطناعي واكتشاف الأدوية، والذكاء الاصطناعي والتعرف على الصوت، والتقييس المتعلق بالذكاء الاصطناعي في المسألة 2 للجنة الدراسات 21 بقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد[2].

ونظام الذكاء الاصطناعي للمحادثة "ChatGPT"، الذي أصدرته OpenAI في عام 2022، هو نوع من "الذكاء الاصطناعي التوليدي" القادر على البحث بشكل مستقل عن البيانات في شبكة الإنترنت مثل بيانات النصوص والصور والصوت، وإنتاج محتوى جديد بناءً على مدخلات المستخدم. وبالإضافة إلى توحيد تكنولوجيات الاتصالات، سيتطلب تمكين إعادة استخدام البيانات عبر الحدود ضمان حماية حقوق البيانات الأصلية وإنشاء أطر واضحة. وتناقش هذه المواضيع أيضاً في هذا التقرير.

وسيكون لهذه التطورات أثر كبير ليس فقط على البلدان المتقدمة ولكن أيضاً على البلدان النامية، وستؤدي المناقشات في إطار المسألة 2/2 بشأن التطبيقات والخدمات الإلكترونية الموجهة حسب المستخدمين دوراً بالغ الأهمية.

[2] انظر اختصاصات لجنة الدراسات 21 المعنية بالمسألة 2/21 بقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد (فترة الدراسة 2025-2028).

الاختصارات والأسماء المختصرة

الاختصار	المصطلح
5G	الجيل الخامس من التكنولوجيا المتنقلة[3] (*fifth generation mobile technology*)
ABDM	مهمة أيوشمان بهارات الرقمية (*Ayushman Bharat Digital Mission*)
ACR	الكلية الأمريكية للأشعة (*American College of Radiology*)
AI	الذكاء الاصطناعي (*artificial intelligence*)
ARCO	البحث العملي من أجل التنمية المشتركة (*Action Research for Co-Development*)
BDT	مكتب تنمية الاتصالات (*Telecommunication Development Bureau*)
CDA	معمارية الوثيقة السريرية (*clinical document architecture*)
CT	التصوير المقطعي المحوسَب (*computed tomography*)
DICOM	التصوير الرقمي والاتصالات في الطب (*digital imaging and communications in medicine*)
ECMO	جهاز الأكسجة الغشائية خارج الجسم (*extracorporeal membrane oxygenation*)
FAR	معدل القبول الخاطئ (*false acceptance rate*)
FG-AI4H	الفريق المتخصص المعني بالذكاء الاصطناعي لأغراض الصحة (*Focus Group on Artificial Intelligence for Health*)
GI-AI4H	المبادرة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (*Global Initiative on AI for Health*)
HER-SYS	نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات المتعلقة بكوفيد-19 في الوقت الفعلي (*health centre real-time information-sharing system on COVID-19*)
HL7	مجموعة معايير المستوى السابع في مجال الصحة (*Health Level Seven*)
ICT	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (*information and communication technology*)
ITU-D	قطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد (*ITU Telecommunication Development Sector*)
ITU-R	قطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد (*ITU Radiocommunication Sector*)
ITU-T	قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد (*ITU Telecommunication Standardization Sector*)
JAM	جاندان، أدهار، موبايل (*JanDhan, Aadhar, Mobile*)
LEO	مدار أرضي منخفض (*low Earth orbit*)
M2M	من آلة إلى آلة (*machine-to-machine*)
MEO	مدار أرضي متوسط (*medium Earth orbit*)

[3] وفي حين حُرِص في هذه الوثيقة على استخدام التعريف الرسمي لأجيال الاتصالات المتنقلة الدولية والإشارة إليها على النحو الصحيح (انظر القرار ITU-R 56، "*التسمية الخاصة بالاتصالات المتنقلة الدولية*")، فإن أجزاء من هذه الوثيقة تتضمن مواد قدمها الأعضاء تشير إلى أسماء الأسواق المستعملة بكثرة لأجيال الاتصالات المتنقلة "xG". ولا يمكن بالضرورة إقامة تقابل لهذه المواد مع جيل معين من الاتصالات المتنقلة الدولية، لأن المعايير الأساسية لدى الأعضاء غير معروفة، ولكن بشكل عام، تعرَّف الاتصالات المتنقلة الدولية-2000 والاتصالات المتنقلة الدولية-المتقدمة والاتصالات المتنقلة الدولية-2020 والاتصالات المتنقلة الدولية-2030 بالجيل الثالث (3G)/الجيل الرابع (4G)/الجيل الخامس (5G)/الجيل السادس (6G) على التوالي.

(تابع)

الاختصار	المصطلح
MERIT-9	تبادل السجلات والصور والنصوص والمعلومات الطبية (*medical record, image, text, information exchange*)
MFS	خدمات مالية متنقلة (*mobile financial services*)
ML	تعلُّم الآلة (*machine learning*)
MML	لغة الترميز الطبي (*medical markup language*)
MRI	تصوير بالرنين المغنطيسي (*magnetic resonance imaging*)
NCCP	السياسة الوطنية للحوسبة السحابية (*National Cloud Computing Policy*)
openEHR	سجل الصحة الإلكترونية المفتوح (*open electronic health record*)
OTT	خدمة متاحة عبر الإنترنت (*over-the-top*)
PaaS	المنصة كخدمة (*platform as a service*)
POU	تحميل بيانات أجهزة مراقبة الصحة الشخصية (*personal health device observation upload*)
SaaS	البرمجيات كخدمة (*software as a service*)
SDGs	أهداف التنمية المستدامة (*sustainable development goals*)
SG2	لجنة الدراسات 2 (*Study Group 2*)
SS-Mix	التبادل المعياري المهيكل لمعلومات السجلات الطبية (*standardized structured medical record information exchange*)
UHD	فائقة الوضوح (*ultra-high definition*)
WHO	منظمة الصحة العالمية (*World Health Organization*)
WTDC	المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات (*World Telecommunication Development Conference*)

الفصل 1 - لمحة عامة

1.1 الخدمات المتنقلة

الخدمات المتنقلة هي الخدمات التي يمكن النفاذ إليها عن طريق أجهزة اليد المتنقلة دون قيود زمنية ومكانية.

وتغطي المسألة 2/2 التطبيقات التي تستخدم دارات الاتصالات المتنقلة والتكنولوجيات التي تدعمها. ويستعمل مستخدمو الخدمات المتنقلة الهواتف المتنقلة، ولكن تُستخدم كذلك التطبيقات الخاصة التي تتصل بخطوط الاتصالات مثل أنظمة الجيل الخامس (5G). والقياسات البيومترية للهواتف المتنقلة هي تكنولوجيا تعرِّف هوية الأفراد بدقة، سيكون لها تأثير على الخدمات الإلكترونية بوجه عام. فعلى سبيل المثال، من الممكن أن يكون التحقق من الهوية باستخدام الاستيقان بالقياسات البيومترية أسلوباً فعالاً للتحقق من صحة هوية المريض الذي يتلقى العلاج الطبي أو المبالغ المستردَّة عن المصروفات الطبية.

2.1 الخدمات والتطبيقات الإلكترونية

الخدمات الإلكترونية هي الخدمات المتاحة على شبكة الإنترنت، التي تتيح إجراء معاملات بيع وشراء (مشتريات) صحيحة. وتختلف الخدمات الإلكترونية عن المواقع الإلكترونية التقليدية في كون المواقع التقليدية لا تتيح سوى معلومات وصفية دون إمكانية إجراء أي معاملة عبر الإنترنت.

وتغطي المسألة 2/2 الخدمات الإلكترونية من منظور تكنولوجيا الاتصالات مثل شبكات الحوسبة السحابية، والتطورات التكنولوجية المهمة الموظَّفة في خدمات التطبيقات الإلكترونية كنشوء تكنولوجيا سلسلة الكتل، مثلاً، في هيئة سجل حسابات عام رقمي موزَّع يوجد على شبكة أنظمة حاسوبية.

1.2.1 التعليم الإلكتروني

إن التعليم والحصول على الموارد التعليمية من القضايا الرئيسية التي تعالجها أهداف التنمية المستدامة (SDG) التي اعتمدتها الأمم المتحدة. إذ يشكل التعليم جزءاً لا يتجزأ من جميع حلول القضايا الإنمائية وعنصراً لا غنى عنه لبناء مجتمع أفضل. وما برحت منظمات دولية والبلدان النامية والبلدان المتقدمة تعمل من أجل ى حل مشكلة الحصول على التعليم تحت شعار "التعليم للجميع". ولعلَّ التعليم الإلكتروني باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) مثال بارز لنمط التأثير التكنولوجي الذي يتوخاه الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) ويشجع على اعتماده. ولا يقدَّم التعليم الإلكتروني على المستوى الأساسي حصراً كما في توفير موارد التعليم الأساسي، مثلاً، بل يقدَّم أيضاً في مختلف المجالات المتخصصة بهدف الحد من القيود الجغرافية والزمنية.

2.2.1 الصحة الإلكترونية

يُشير مصطلح الصحة الإلكترونية إلى خدمة من خدمات الرعاية الصحية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) استخداماً فعالاً. وقد نشأت الصحة الإلكترونية من مفهوم "الطب عن بُعد" باعتباره تطبيقاً ناشئاً للاستشارات الطبية وجهاً لوجه عبر دارة اتصالات. ويُقصد بالصحة الإلكترونية بوجهٍ عام استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجالات الطب والرعاية التمريضية والرعاية الصحية. ونظراً إلى أن الرعاية الصحية تشكل بصفةٍ عامة في بلدان العالم أحد تحديات السياسات العامة، المنطوية على الحاجة إلى ميزانية هائلة، فإن الهدف المنشود هو استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوسيع رقعة السكان المستهدفين وتحسين كفاءة العمليات. وما فتئ الطب عن بُعد/الصحة الإلكترونية يشكل موضوعاً مستمراً في إطار المناقشات الجارية (المسألتان 6/2 و14/2) منذ عام 1990، حينما أنشئت لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد.

3.2.1 الحكومة الإلكترونية

إن أبسط أشكال الحكومة الإلكترونية هو تبسيط العمليات الإدارية من خلال إدراج الشبكات الداخلية وإدراج الأنشطة الإدارية على المواقع الشبكية والكشف عن المعلومات وتوفير المعلومات عن الخدمات الإدارية. وبمعنى أوسع، لا تقتصر الحكومة الإلكترونية بالضرورة على الفرع التنفيذي، بل قد تشمل أيضاً استخدام التكنولوجيات الإلكترونية المتعلقة بالفرع التشريعي، مثل التصويت الإلكتروني والتشريعات المتعلقة بالمواطنين. وفي العديد

من البلدان النامية، تعتبر الخدمات الإلكترونية التي تقدمها الحكومة في المقام الأول أحد أشكال الحكومة الإلكترونية. وقد سبق تناول مسألة الحكومة الإلكترونية في المسألة 17/2 للجنة الدراسات 2.

4.2.1 الزراعة الإلكترونية ومصايد الأسماك الإلكترونية

من المتوقع تحقيق أوجه تقدم في مجالي الزراعة الإلكترونية ومصايد الأسماك الإلكترونية مع تطور تكنولوجيا الشبكة العالمية لدارات اتصالات الجيل الخامس والكوكبات الساتلية العاملة في مدارات أرضية منخفضة (LEO)

الفصل 2 – الخدمات والتطبيقات الإلكترونية

1.2 الصحة الإلكترونية

1.1.2 الاتجاهات في مجال الصحة الإلكترونية

حينما بدأت لجنة الدراسات 2 أعمالها في عام 1998، كان موضوع الصحة الإلكترونية يُعد أحد أهم المواضيع البحثية وظلت له أولوية طوال الثمانية والعشرين عاماً التالية. ويمكن اعتبار الصحة الإلكترونية أقدم موضوع اهتمت بدراسته لجنة الدراسات 2 فيما يتعلق بالتطبيقات والخدمات.

وجاء اعتبار الصحة الإلكترونية أحد المواضيع البحثية التي تُعنى بها لجنة الدراسات 2 على إثر تبيُّن الحاجة إلى تأسيس مجال للطب عن بُعد يتيح للمهنيين الطبيين فحص المرضى عن بُعد من خلال شبكات اتصالات منخفضة الكمون. وفي عام 2002، اعتُمد القرار 41 (قرار بشأن الصحة الإلكترونية) في المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 2002 (إسطنبول)، وتشمل الصحة الإلكترونية حالياً مجموعة واسعة من المواضيع المتعلقة بقضايا الرعاية الصحية وعلم الأوبئة والصحة العامة.

وخلال جائحة كوفيد-19، شهدت الاستشارات الطبية عبر الهاتف المرئي انتشاراً واسعاً على الصعيد العالمي باعتبارها وسيلةً فعالة للوقاية من العدوى في صفوف الطاقم الطبي. وبعد أن كانت الصحة الإلكترونية نهجاً متخصصاً، أضحت الآن مدمجة في الممارسة الطبية العادية. وعلاوةً على ذلك، فقد أثبتت الصحة الإلكترونية قيمتها الاجتماعية بوضوح من خلال إتاحة الرعاية الطبية عن بُعد وإبلاغ الجمهور بالمعلومات الحيوية عبر الإنترنت. وتتسم أسواق الرعاية الصحية عالمياً وقُطرياً بالتعقيد وتتألف من مجموعة متنوعة من الأطراف. والفاعلون الرئيسيون في السوق هم مستخدمو خدمات الرعاية الصحية وشركات التأمين ومقدمو الرعاية الصحية. ومفهوم مقدمي الرعاية الصحية هو مفهوم مميز في سوق الرعاية الصحية، ويشمل المؤسسات الطبية فضلاً عن الجهات التي تقدم خدمات الرعاية الصحية مثل المستشفيات والصيدليات والأطباء والصيادلة والممرضات.

وفي السنوات البضع الماضية، أُفيد بأن فوائد الصحة الإلكترونية تشمل زيادة دمج بيانات المرضى، وصقل مهارات التشخيص التي يتعلمها المهنيون الطبيون عن طريق توفير معلومات دقيقة، وتحسين التقدير من جانب المرضى من خلال مواد إلكترونية، وتقليل الأخطاء وزيادة الكفاءة في عمل مقدمي الرعاية الصحية. ولا تنطبق هذه الفوائد المشار إليها على البلدان المتقدمة فحسب، بل تنطبق أيضاً على البلدان النامية عموماً.

وقد أسهم تعهيد الإدارة الطبية بمستشفيات متعددة عبر الإنترنت في إيجاد فرص عمل كبيرة. ففي مجال الطب السريري، لا تُستخدم تكنولوجيا الصحة الإلكترونية على نطاق واسع فقط في الطب الباطني، بل تُستخدم أيضاً في مجال الطب ما حول الولادة والطب النفسي وطب الأمراض الجلدية وغيرها من مجالات الرعاية الصحية. بيد أن بعض القضايا الإشكالية المتعلقة بتناقل معلومات المرضى في قطاع الصحة الإلكترونية لا يزال قائماً. ويتضمن الشكل الأكثر ربحية للتشخيص والعلاج بالتصوير عن بُعد الأمراض المنقولة جنسياً، حيث يفضل المرضى في كثير من الأحيان الحفاظ على الخصوصية في هذه الأمور بعيداً عن أسرهم. وعادةً ما يتم التعامل مع هذه الحالات باعتبارها رعاية اختيارية، حيث يختار المرضى الدفع على حساباتهم الخاصة بدلاً من الاستفادة من التغطية التأمينية. إذ قد تترتب على استخدام المعلومات الطبية الشخصية عبر الإنترنت آثار فادحة تمس الأفراد والمؤسسات الطبية، على حد سواء، في الحالات التي تُخترق فيها، مثلاً، مخدِّمات المستشفيات، ليؤدي ذلك إلى أن تفرض برمجية فدية مطالب بدفع المال. فمن اللازم إيلاء اعتبار لقضيتي حماية معلومات المرضى وأهمية التمييز بين استخدام الشبكة الداخلية وشبكة الإنترنت عند التعامل مع المعلومات الطبية الخاصة. ومن القضايا الأخرى التي لا ينبغي إغفالها احتمال أن يُنشي استخدام تكنولوجيا الصحة الإلكترونية فجوة رقمية خطيرة في صفوف كبار السن وأولئك الذين لا يستطيعون استخدام الإنترنت. وسيتطلب التغلب على هذه التحديات التعاون مع المعنيين بالمسائل الأخرى التي تتناول هذه المواضيع في لجان الدراسات ودراسة هذه المسائل.

2.1.2 نماذج الممارسات الجيدة في مجال الصحة الإلكترونية

يُستخدم الذكاء الاصطناعي (AI) لتطوير قطاع الرعاية الصحية والنهوض به من خلال تحسين التشخيص والتنبؤ بتفشي الأمراض وتعزيز رعاية المرضى. وتقوم خوارزميات تعلُّم الآلة (ML) في الوقت الحاضر بتحليل أحجام

ضخمة من البيانات الطبية لتحديد الأنماط وإجراء تنبؤات دقيقة، مما يتيح الكشف المبكر عن الأمراض والعلاج الشخصي.

وأصدر الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) التقرير النهائي عن الذكاء الاصطناعي من أجل المصلحة العامة - الابتكار من أجل التأثير، لعام 2024،[4] في اجتماع قمة الذكاء الاصطناعي من أجل المصلحة العامة خلال المؤتمر العالمي للذكاء الاصطناعي، في يوليو 2024. ويضم التقرير 53 حالة نموذجية من 19 بلداً، تم انتقاؤها من بين أكثر من 200 مساهمة عالمية، وكلها تعالج التحديات العالمية وسبل النهوض بالرعاية الاجتماعية.

وفي مجال الرعاية الصحية، يتضمن التقرير حالات من الصين[5] والولايات المتحدة[6] وجمهورية تنزانيا المتحدة[7] ومملكة كمبوديا[8] وجمهورية بنغلاديش الشعبية[9]، تعرض نماذج الذكاء الاصطناعي متعددة اللغات والوسائط وخوارزميات متقدمة واستخدام قدرة التكنولوجيات الحوسبية لتحسين كل جانب من جوانب الرعاية الصحية. وعلى وجه التحديد، يعمل الذكاء الاصطناعي على تمكين خدمات الرعاية الصحية والتخفيف من حدة المشاكل مثل نقص الموارد، والتشخيص عن بُعد. وفي مجال البحوث الطبية، يُستخدم الذكاء الاصطناعي لبناء قدرات إدارة البيانات السريرية وأنظمة مؤشرات البحوث السريرية، ودعم خدمات استرجاع البيانات ومعالجتها. ويعزز الذكاء الاصطناعي، أثناء العلاج، تخطيط الصور والملاحة أثناء العملية من خلال استخدام تكنولوجيا التعرف على الصور ونبضة نانوثانية. وبذلك، يسهم الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستفادة المثلى من خطط العلاج وتحسين الدقة وزيادة الكفاءة في العملية العلاجية.

1.2.1.2 الاستيقان الشخصي القائم على القياسات البيومترية في مجال الصحة الإلكترونية (الهند)[10]

قدمت الهند تقريراً عن مهمة أيوشمان بهارات الرقمية (ABDM) التي تستهدف استحداث الشبكة الأساسية اللازمة لدعم إنشاء بنية تحتية وطنية متكاملة للصحية الرقمية. ومن السمات المميزة لهذه المهمة نظام يُدعى "Aadhaar" يتيح استيقان الهوية بناءً على قياسات بيومترية. وقد استُحدث هذا النظام نظراً إلى أنه في الوقت الذي يتعذر فيه الحصول على معلومات استيقان بالقياسات البيومترية من خطوط الهواتف الأرضية دون وجود جهاز ملحق عند كل منها، يشكل استيقان قياسات الأفراد البيومترية من صور الوجه وبصمات الأصابع باستخدام الهواتف المتنقلة عملية بسيطة نسبياً.

ويهدف توسيع البنية التحتية الرقمية العامة القوية القائمة الجاري تنفيذه حالياً في الهند إلى توفير منصة إلكترونية متينة في قطاع الرعاية الصحية. وتسعى مهمة أيوشمان بهارات الرقمية إلى سد الفجوات القائمة فيما بين مختلف أصحاب المصلحة في النظام الإيكولوجي للرعاية الصحية من خلال تنفيذ طرق سريعة رقمية. والبنية التحتية الرقمية العامة القائمة في الهند، بما في ذلك تلك المتعلقة بنظام Aadhaar (المعرِّف الرقمي الفريد للقياسات البيومترية) والسطح البيني الموحد للمدفوعات والوصول واسع النطاق للإنترنت والهواتف المتنقلة (المشهورة باسم "JAM trinity"، التي تربط فيما بين حسابات مصرف JanDhan وبطاقات هويات المواطنين في نظام Aadhar وأرقام هواتفهم المتنقلة)، تشكل منصة قوية لإنشاء مهمة أيوشمان بهارات الرقمية. فالقدرة الحالية على تعرُّف هويات الأشخاص والأطباء والمرافق الصحية رقمياً، وعلى تيسير التوقيعات الإلكترونية، وضمان عدم إمكانية التنصل من العقود، وإجراء المدفوعات غير الورقية، وتخزين السجلات الرقمية بمأمونية، وكذلك على الاتصال بالأفراد، تتيح إجمالاً الفرص لتبسيط معلومات الرعاية الصحية من خلال الإدارة الرقمية. وتوضح دراسة الحالة الهندية هذه نجاح إحدى الدول في تقديم خدمات الصحة الإلكترونية لمواطنيها. وتوفر مؤشراً إلى الأثر التراكمي للخطوات التصاعدية والمطَّردة التي اتخذتها الهند نحو تطوير مجتمع رقمي ذكي.

---

[4] قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد، التقرير النهائي عن الذكاء الاصطناعي من أجل المصلحة العامة والابتكار من أجل التأثير لعام 2024.

[5] المرجع نفسه. حالة الاستخدام 17: Infervision AI International Hospital. الصفحة 68.

[6] المرجع نفسه. حالة الاستخدام 37: Multilingual Medical Language Models: A Path to Improving Lay Health Worker Effectivenss. الصفحة 147.

[7] المرجع نفسه. حالة الاستخدام 22: AI-Rapid TB Diagnosis. الصفحة 87.

[8] المرجع نفسه. حالة الاستخدام 1: Neak Pean HealthTech - Khmer Telemedicine Chatbot. الصفحة 8.

[9] المرجع نفسه. حالة الاستخدام 46: Improving early detection of neonatal asphyxia with smartphone-based AI technologies. الصفحة 183.

[10] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/108 المقدمة من الهند.

2.2.1.2 خدمة توصيل الأدوية باستخدام طائرات بدون طيار (جمهورية رواندا)[11]

تعمل حكومة رواندا على نشر مختلف تكنولوجيات المعلومات وقد استثمرت في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها للتمكين من تحقيق النمو الاقتصادي الوطني والحراك الاجتماعي. وتناقش هذه المساهمة مجموعة متنوعة من الجوانب المتعلقة بتوصيل الأدوية باستخدام طائرات بدون طيار.

ففي عام 2016، أقامت حكومة رواندا شراكة مع أحد مقدمي خدمات الطائرات بدون طيار بغرض توصيل إمدادات الدم وغيرها من الإمدادات الطبية. وتهدف الشراكة إلى استخدام طائرات بدون طيار لتزويد المستشفيات النائية بالإمدادات الطبية الحيوية بسرعة، مما يختزل وقت التوصيل من ساعات أو حتى أيام إلى دقائق. وبالتالي، ليس على المستشفيات أن تقلق بعد ذلك الحين بشأن مسألة الحفاظ على إمداداتها من أكياس الدم أو الأدوية المبردة أو غيرها من المنتجات الطبية مثل البلازما المجمدة، التي تتطلب تجهيزات نقل وتخزين باهظة الثمن ليس بمقدور المستشفيات والعيادات المحلية الصغيرة في الغالب تحمل تكلفتها.

فشُغِّل في بلدة كايونزا ومدينة موهانغا مركزان للتوزيع بطائرات بدون طيار، لتوصيل الأدوية إلى أكثر من 400 مستشفى وعيادة في جميع أنحاء المقاطعات. وزود هذان المركزان المستشفيات والعيادات بالدم والأدوية وغيرها من الإمدادات التي تحتاجها في غضون دقائق من تلقي الطلب، مما مكنها من علاج الحالات الطبية اليومية والتعامل مع حالات الطوارئ، على السواء، بفعالية.

وانطلاقاً من مركزي التوزيع، نُفذت نسبة 75 في المائة من عمليات التوصيل من بنوك الدم في البلد خارج العاصمة كيغالي. ومنذ بدء عملية التوزيع في عام 2016 حتى وقت كتابة هذا التقرير، نُفذت 000 167 عملية توصيل لإمدادات طبية بطائرات بدون طيار في رواندا.

وفي عام 2022، وزعت وزارة الزراعة أكثر من 000 500 جرعة من لقاحات الصحة الحيوانية وأكثر من 000 8 وحدة من سائل الخنازير المنوي على الأطباء البيطريين والمزارعين باستخدام طائرات بدون طيار. وفي عام 2022 أيضاً، روجعت الشراكة القائمة مع مقدم خدمات الطائرات بدون طيار، التي أقيمت للمرة الأولى في عام 2016، لتوسيع نطاق الخدمات المقدمة لتشمل بذلك البلد بأكمله بخدمات توصيل لوجستية فورية ومبتكرة ومراعية للبيئة.

وفي إطار الشراكة الجديدة، ستزيد رواندا حجم عمليات التوصيل لثلاثة أمثاله بإضافة مواقع جديدة للتوصيل بالطائرات بدون طيار في مناطق ريفية وحضرية في جميع أنحاء البلد، وإطلاق خدمة مماثلة لفائدة كيانات حكومية أخرى.

3.2.1.2 جهاز تحكم عن بُعد للنساء الحوامل (اليابان)[12]

لا تزال الرعاية الصحية للرضع والأمهات قضية كبرى في العالم، لا سيما في البلدان النامية. وتزداد التوقعات في الوقت الراهن بقدرة التكنولوجيات الجديدة على تقديم أساليب أأمن وأرخص وأكثر فعالية لتحسين صحة الجنين وزيادة أمان الحمل. فقد استحدثت شركة Melody International Ltd.، وهي شركة يابانية، نظاماً يعالج هذه القضية، إذ يتألف من جهاز مراقبة جنينية متنقل ذكي يراقب حالة الأم والجنين الصحية مراقبةً مأمونة من خلال نقل البيانات في الزمن الفعلي إلى أجهزة مقدمي الرعاية الصحية من أي مكان. ويتيح جهاز المراقبة الجنينية عن بُعد الذي استحدثته شركة Melody International Ltd. مراقبة صحة الحمل من المنزل. وأصبحت جمهورية البرازيل الاتحادية من أولى البلدان التي اعتمدت تكنولوجيا شركة Melody International Ltd.، ويُستخدم هذا النظام كذلك في الوقت الحاضر في تايلاند ومملكة بوتان. ويجمع الجهاز بيانات عن معدل ضربات قلب الجنين وتقلصات الرحم وينقلها إلى الأطباء في الزمن الفعلي لتحليلها. ويمكن استخدام هذه التكنولوجيا، المقترح إدخالها إلى المستشفيات اليابانية حالياً، لفحص النساء الحوامل، مما قد يقلل من وفيات الأمهات والرضع عن طريق تحسين الرعاية السابقة للولادة على مستوى العالم.

[11] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/118 المقدمة من رواندا.

[12] وثيقة المسألة Q2/2-2023-04 (عرض حلقة العمل) للجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات مقدمة من شركة Melody International Ltd.

4.2.1.2 نظام معلومات الرعاية الصحية الحكومي الموحد (الاتحاد الروسي)[13]

في عام 2019، بدأ الاتحاد الروسي في تنفيذ مشروع وطني باسم "الرعاية الصحية"، وحُدد الموعد النهائي لإتمامه بنهاية عام 2024). وتتمثل الأهداف الرئيسية لهذا المشروع في ضمان النمو السكاني المستدام في الاتحاد الروسي وزيادة متوسط العمر المتوقع للمواطن وجودة حياته. وتشمل الأهداف الرئيسية للمشروع ما يلي:

- تحسين العمليات في المؤسسات الطبية؛
- تنفيذ التكنولوجيات الطبية المبتكرة، بما في ذلك نظام التشخيص المبكر ومراقبة صحة المريض عن بُعد
- إنشاء آليات لتفاعل المؤسسات الطبية على أساس نظام معلومات موحد للدولة في مجال الرعاية الصحية

وتبلغ التكاليف الإجمالية لتنفيذ مشروع الرعاية الصحية 1 725,8 مليار روبل، رصدت منها 177,6 مليار روبل لإنشاء دائرة رقمية واحدة في مجال الرعاية الصحية.

وقد أُعدت في إطار مشروع "الرعاية الصحية" الوطني ثمانية مشاريع اتحادية، منها مشروع "إنشاء دارة رقمية واحدة في مجال الرعاية الصحية على أساس نظام معلومات حكومي موحد في مجال الرعاية الصحية (EGISZ)"، الذي يهدف إلى تحسين كفاءة أداء نظام الرعاية الصحية. وتتضمن عملية تنفيذ المشروع إنشاء آليات للتواصل فيما بين مرافق الرعاية الصحية بناءً على نظام حكومي موحد، واستحداث تكنولوجيات رقمية وحلول قائمة على المنصات بحلول نهاية عام 2024.

وفي إطار المشروع، أنشئ نظام الوصفة الطبية الإلكترونية ونظام معلومات حكومي للتأمين الطبي الإلزامي مدمجان مع نظام المعلومات الحكومي الموحد في مجال الرعاية الصحية (EGISZ). وبالإضافة إلى ذلك، أنشئ نظام فرعي مركزي "للاستشارات الطبية عن بُعد" ترتبط به جميع المؤسسات الطبية الحكومية والأنظمة البلدية للرعاية الصحية في الاتحاد الروسي.

وبعد إدراج خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل "صحتي" على بوابة للخدمات العامة، سيتقلص وقت الانتظار للمتخصصين، وسيبسط إجراء تحديد الموعد مع الطبيب، وسيكون من الممكن الحصول على وصفات طبية إلكترونية. وبالإضافة إلى ذلك، ستسمح أتمتة أماكن العمل للعاملين في المجال الطبي بخدمة المرضى بشكل أكثر فعالية. وستتمكن جميع مناطق الاتحاد الروسي من إجراء استشارات طبية عن بُعد.

وتتوفر لكل مريض بطاقة إلكترونية تحتوي على نتائج فحوصاته واختباراته. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي تمكين مقدمي الرعاية الصحية وفقاً لملفاتهم الشخصية للرعاية الطبية من السجلات الطبية الإلكترونية كاملةً التي تتضمن معلومات حول نتائج علاج المريض في المؤسسات الطبية وتشمل ما قد يكون أجراه من اختبارات والاستنتاجات والمواعيد الطبية مع المتخصصين، كما ينبغي تمكينهم من النفاذ إلى الصور الطبية المخزنة في أرشيفات مركزية.

وبحلول عام 2025، سيُتاح في جميع أنحاء الاتحاد الروسي نظام في حساب المريض الشخصي في خدمة "صحتي"، تستضيفه بوابة الخدمات العامة، لحجز مواعيد إلكترونية مع الأطباء، بما يشمل إجراء الفحوصات الطبية الوقائية، والتلقيحات، والتخطيط للاستشفاء. وستُتاح الوثائق الطبية أيضاً للمواطنين، بغض النظر عن الكيان الاتحادي، أينما كان المريض داخل الاتحاد الروسي.

3.1.2 كوفيد-19

1.3.1.2 تجربة استخدام تكنولوجيات الصحة الإلكترونية للاستجابة لجائحة كوفيد-19 (أستراليا)[14]

يقدم هذا القسم ملخصاً للمبادرات التي نفذتها الحكومة الأسترالية لتمكين تكنولوجيات الصحة الإلكترونية الجديدة والموسعة في مواجهة التحديات التي تفرضها الجوائح مثل كوفيد-19 والكوارث الطبيعية. وعلى وجه التحديد، تبحث هذه المساهمة تنفيذ اثنين من تكنولوجيات الصحة الإلكترونية الرئيسية في نظام الرعاية الصحية الأسترالي وفعاليتهما، وهما وصف الدواء إلكترونياً والرعاية الصحية عن بُعد. وتكيفت هاتين التكنولوجيتين وتوسع نطاقهما بسرعة خلال جائحة كوفيد-19 لدعم استمرارية الرعاية وتوفير خدمات الرعاية الصحية. وأثبتت الوصفات الإلكترونية أنها أداة فعالة، مما يتيح النقل السريع والدقيق للوصفات الطبية إلى الصيدليات ويضمن وصول المرضى إلى الأدوية الحيوية في ظل الاضطرابات. وشهدت الخدمات الصحية عن بُعد نمواً كبيراً أثناء

[13] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/168 المقدمة من الاتحاد الروسي.
[14] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/194 المقدمة من أستراليا.

الجائحة وأصبحت منذ ذلك الحين سمة دائمة لنظام الرعاية الطبية الأسترالي، مما يعكس تحولاً في توقعات المجتمع. وتسلِّم الحكومة الأسترالية بقيمة تكنولوجيات الصحة الرقمية في تلبية احتياجات المستهلكين والتصدي للتهديدات الصحية العالمية المتطورة. وأظهر التنفيذ الناجح لتكنولوجيات الصحة الإلكترونية الميسرة قدراتها الهائلة على ضمان استمرارية خدمات الرعاية الصحية وفعاليتها، لا سيما أثناء الأزمات مثل جائحة كوفيد-19 وحالات الكوارث الطبيعية كالفيضانات وحرائق الغابات.

الوصفات الطبية الإلكترونية في ظل جائحة كوفيد-19

في أستراليا، شكل التطبيق الناجح للوصفات الإلكترونية تطوراً هاماً. وطرحت الحكومة، في إطار التدابير المتخذة لمواجهة لجائحة كوفيد-19 في عام 2020، مبادرة وطنية للوصفة الإلكترونية. ويسمح ذلك الإجراء لمقدمي الرعاية الصحية بإعداد وصفات طبية رقمياً تُرسل لاحقاً إلى الهاتف الذكي للمريض. ويمكن للمريض بعد ذلك إرسال الوصفة إلى الصيدلية. ويتيح ذلك للمرضى الحصول بسهولة على أدويتهم من أي صيدلية في جميع أنحاء أستراليا. وبتوفير خيار الوصفات الطبية إلكترونية، بدلاً من الوصفات الورقية التقليدية، تعمل هذه التكنولوجيا على تحسين سلامة المرضى، وتبسيط عمليات الرعاية الصحية وتقليل المخاطر المتعلقة بأخطاء صرف الدواء، وتعزيز الحصول على الأدوية الموصوفة.

وقد لقيت الوصفة الإلكترونية، التي بدأ العمل بها في مايو 2020، قبولاً حسناً:

- اعتباراً من سبتمبر 2023، أصدر أكثر من 167 مليون وصفة إلكترونية أصلية ومتكررة من جانب أكثر من 79 000 من مقدمي الوصفات الطبية والممارسين العامين (GP) والممرضات الممارسات.
- أظهرت سرعة صرف الدواء بفضل الوصفات الإلكترونية رضا القوى العاملة والمستهلك.
- اعتمدت أكثر من 98 في المائة من الصيدليات في البلد، في الوقت الراهن، الوصفات الإلكترونية.
- وأظهرت أبحاث الوكالة رضى 77 في المائة من واصفي الدواء و75 في المائة من المرضى الذين صرفوا الدواء، الذين شملهم الاستطلاع والذين يستخدمون وصفات إلكترونية، عن الخدمة الإلكترونية.
- عبر أكثر من 70 في المائة من المستهلكين الذين استخدموا الوصفات الإلكترونية عن رضاهم التام على تجربتهم، ويقول عدد كبير من الأستراليين باستمرار إنهم يعتزمون استخدامها.
- تنطوي الوصفات الإلكترونية أيضاً على إمكانية التخفيف من الوصفات الطبية الاحتيالية، من خلال قطع الطريق على محاولات تحرير وصفات طبية خطية أو مطبوعة بصورة احتيالية، وتبديد المخاوف المتعلقة بدفاتر أو ورقات الوصفات الطبية المسروقة.

وفي حالة حدوث جائحة في المستقبل، فإن أستراليا في وضع جيد يسمح لها بالاستفادة من الوصفات الإلكترونية كأداة فعالة لمكافحة انتشار العدوى. وأظهر نظام الرعاية الصحية الأسترالي كيف يمكن للوصفات الإلكترونية أن تمكن من نقل الوصفات الطبية بسرعة ودقة إلى الصيدليات، مما يضمن حصول المرضى على الأدوية الحيوية حتى عندما تتعطل منافذ الصيدليات المادية وخدمات الرعاية الصحية أو يتعذر النفاذ إليها.

وأعلنت ميزانية الفترة 2023-2024 عن رصد 111,8 مليون دولار أسترالي على مدى أربع سنوات وتمويل مستمر بقيمة 24,2 مليون دولار أسترالي لتوفير البنية التحتية والخدمات الإلكترونية لتطبيق الوصفات الطبية. وهذا سيهيئ مناخاً من اليقين لتبادل ما يقرب من 300 مليون وصفة طبية في إطار خطة المزايا الصيدلانية كل عام بين الأطباء والصيادلة. وبفضل هذه المبادرة، يمكن لأستراليا أن توفر لسكانها إمكانية الحصول على الأدوية الحيوية دون انقطاع متى وأينما كانت هناك حاجة إليها.

الخدمات الصحية عن بُعد في ظل جائحة كوفيد-19

تشير الخدمات الصحية عن بُعد في أستراليا إلى استخدام التكنولوجيا لتقديم خدمات صحية عن بُعد، مما يمكن المرضى من تلقي الاستشارة الطبية والعلاج افتراضياً دون زيارة منشأة رعاية صحية فعلياً. وإدراكاً للحاجة إلى تغطية الإقليم الجغرافي الأسترالي الشاسع، قامت الحكومة باستثمارات كبيرة في مجال الرعاية الصحية عن بُعد، معترفة بقدرتها على تحسين النفاذ إلى الرعاية الصحية في المناطق الريفية والنائية.

وشهد نطاق الخدمات الصحية عن بُعد توسعاً في مارس 2020 لكفالة سلامة المرضى ومقدمي الرعاية الصحية أثناء جائحة كوفيد-19. وقد مكَّن توسيع نطاق الخدمات الصحية عن بُعد مقدمي الرعاية الصحية من إخضاع المرضى الذين يعانون من حالات صحية مزمنة للمراقبة عن بُعد، والاستمرار في تزويدهم بأدويتهم المعتادة وإصدار الإحالات وطلبات الاختبار الاعتيادية.

وسجل اللجوء إلى الخدمات الصحية عن بُعد في أستراليا نمواً هائلاً:

- خلال جائحة كوفيد-19، بين مارس 2020 ويوليو 2022، قدمت 118,2 مليون خدمة صحية عن بعد إلى 18 مليون مريض واستخدم أكثر من 95 000 ممارس الخدمات الصحية عن بُعد.
- أفاد أكثر من 85 في المائة من الأشخاص الذين أجروا استشارة في إطار الخدمات الصحية عن بُعد في الفترة بين 2021-2022 بأنهم سيلجؤون إلى الاستشارة في إطار الخدمات الصحية عن بُعد مرة أخرى إذا عرضت عليهم.

ووفرت جائحة كوفيد-19 الزخم لتحقيق نمو كبير في استخدام الخدمات الصحية عن بُعد، وقد استمر هذا الزخم مع استخدام المواطنين الأستراليين الآن الخدمات الصحية عن بُعد كوسيلة لمراقبة رحلتهم الصحية. وتعد الخدمات الصحية عن بُعد الآن سمة دائمة لنظام الرعاية الطبية، معترفة بالتحول في توقعات المجتمع حول التفاعل بين مقدمي الرعاية الصحية والأشخاص الذين يعتنون بهم، فضلاً عن قيمتها في تحسين إمكانية النفاذ إلى الرعاية الصحية.

2.3.1.2 الإدارة الرقمية لكوفيد-19: عملية إجراء اختبارات التحري (كوت ديفوار)[15]

1 الخطة الوطنية

في إطار الجهود المبذولة في كوت ديفوار لمكافحة جائحة كوفيد-19 في عام 2020، أطلقت وزارة الصحة والنظافة العامة، بموجب الخطة التي اعتمدتها للاستجابة للجائحة، برنامجاً شاملاً يتناول جميع جوانب الجائحة، من الوقاية والرعاية الطبية إلى متابعة ما بعد العلاج. ومن بين العناصر الرئيسية للبرنامج تنظيم حملة إعلامية واسعة النطاق تركز على الاتصالات الرقمية والمحتوى. واستخدمت منصات وسائل التواصل الاجتماعي والإعلانات عبر العديد من المواقع الإلكترونية لتبادل المعلومات الأساسية، مثل خطوط المساعدة المجانية (100 و111)، وجهات الاتصال للإبلاغ عن الحالات المشتبه في إصابتها ومواقع مراكز الاختبار. وبالإضافة إلى ذلك، طورت تطبيقات الهاتف المتنقل ومواقع المعلومات الرسمية لدعم هذه المبادرات، ومن ذلك ما يلي:

- **info-covid19.gouv.ci**

قدم الموقع الحكومي للوقاية والمعلومات (info-covid19.gouv.ci) تحديثات يومية عن حالات الإصابة الجديدة والحالات التي تماثلت للشفاء وعدد الوفيات، إلى جانب إرشادات حول تدابير الحاجز وإعلانات رسمية خلال الأزمة وخطوط المساعدة مجاناً ومواقع التلقيح على مستوى المنطقة، من بين موارد أخرى. وكان الهدف هو إبقاء السكان المحليين على اطلاع والمساهمة في إحصاءات الجائحة العالمية.

- **ma santé.ci (صحتي)**

أُنشئ موقع إلكتروني شامل (ma santé.ci أي "صحتي") يوفر النفاذ إلى روابط مختلفة، بما في ذلك تلك المتعلقة بنتائج اختبارات كوفيد-19 وشهادات التلقيح المضاد له، من خلال منصة مخصصة لذلك. كما يوفر معلومات عامة عن التلقيح، بما في ذلك الفعالية والشهادة والصلاحية.

وركز جانب آخر من البرنامج على الخدمات اللوجستية. وفي أبيدجان والمدن الأكبر في المناطق الداخلية من البلد، أنشئ ما يقرب من 14 مركزاً وموقعاً للفحص والتجميع، و116 فريقاً كذلك للتدخل السريع و6 000 فريق آخر لجمع العينات يتألف كل منها من خمسة أشخاص (30 000 جامع للعينات) تقوم بأخذ عينات مسحات من البلعوم الأنفي. وجهزت تلك الموارد بأجهزة لوحية متصلة لتسجيل البيانات التي جمّعت.

2 عملية معالجة البيانات

تخضع بيانات عينات مسحات البلعوم الأنفي مجرد جمعها للتسجيل على الفور في النظام باستخدام جهاز لوحي متصل يُصدر رمزاً للتسجيل. ويدوّن هذا الرمز على العينة، مع تفاصيل المريض الشخصية (الاسم، وغيره من التفاصيل). ويقوم جامع العينات، الذي لديه مجموعة من الرموز المحايدة المطبوعة مسبقاً في شكل رموز الاستجابة السريعة (QR codes) بربط تفاصيل المريض الشخصية المجفّرة في رقم من ثماني إلى عشر خانات بأحد رموز QR هذه، ليصبح هو الرمز المسند إلى العينة، ويُعطى المريض الرمز QR هذا مادياً في شكل ملصق.

[15] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/39 المقدمة من كوت ديفوار.

ويمكن للمريض باستخدام هذا الرمز الاطلاع على النتيجة (إيجابية أو سلبية) على الموقع الإلكتروني لتسجيل بيانات عينات كوفيد-19. وترفق النتيجة برسالة نصية قصيرة لأغراض التأكيد.

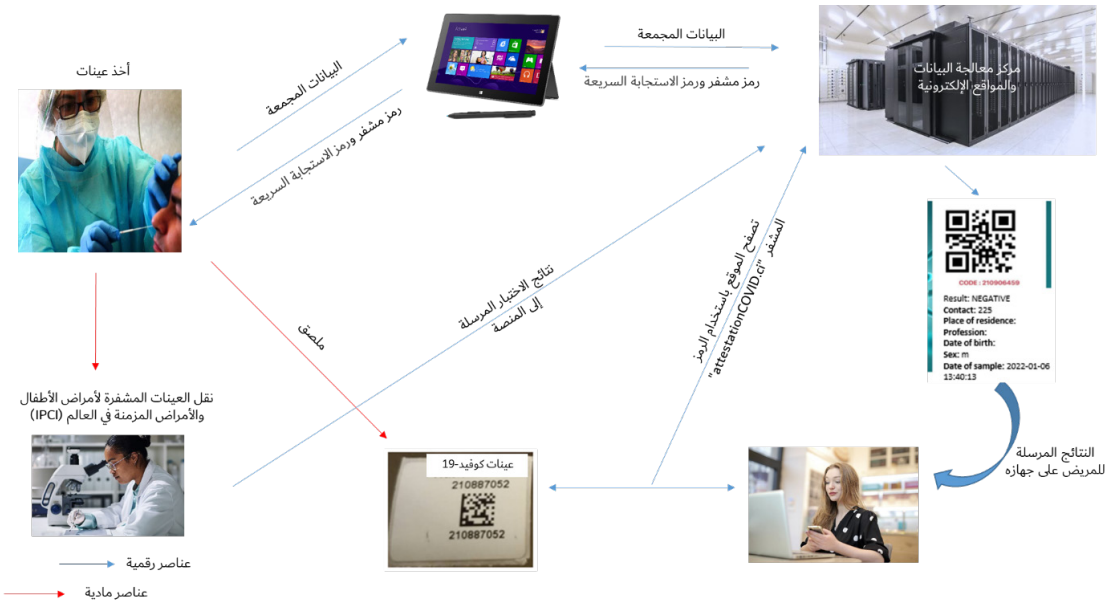
- **من يعالج العينات؟**

معهد Pasteur هو المختبر المرجعي في كوت ديفوار، إذ ترسَل إليه جميع عينات البلعوم الأنفي التي يجمعها المعهد الوطني للصحة العامة وكذلك النتائج الصادرة عن مراكز التحري. وتعالج العينات بواسطة 20 جهازاً مخصصاً بسعة قصوى تبلغ 20 000 اختبار في اليوم. وأجرى في الفترة ما بين عامي 2020 و2022، ما يقرب من 2 000 000 اختبار في غضون مدة معالجة تتراوح بين 48 ساعة و72 ساعة. وخلال فترة ظهور متغير Omicron، بلغ الاختبار ذروته بإنجاز 12 000 إلى 15 000 اختبار في اليوم.

- **من يعالج بيانات الحاسوب؟**

يُعهد بمعالجة البيانات إلى شركة SAH Analytics International، وهي مقدمة خدمة تعمل تحت إشراف الدولة، وذلك باستخدام مراكز بيانات حديثة من المستوى 3 قادرة على ضمان علو السعة والانسيابية والموثوقية. وتمتلك شركة SAH Analytics International مراكز بيانات سحابية خاصة بها وتضمن حماية البيانات الشخصية.

الشكل 1: لمحة عامة عن معالجة البيانات المتعلقة بكوفيد-19 في كوت ديفوار



جلبت جائحة كوفيد-19 العديد من الفرص الرقمية إلى صدارة اهتمام الجمهور، وقد اغتُنمت عدة فرص منها بالفعل. وينطبق هذا بوجه خاص على العمل عن بُعد والخدمات الإلكترونية والتجارة الإلكترونية (المتطورة بشكل كبير في كوت ديفوار)، وكذلك على الصحة الإلكترونية. وبعدما بدأ هذا التحول الرقمي إلى نظام الصحة الإلكترونية في الوقت الراهن، لا سيما في إفريقيا حيث كان لا يزال في مراحله المبكرة، ينصب التركيز على الحفاظ على الزخم واغتنام الفرص التي يقدمها.

2.2 التعليم الإلكتروني

1.2.2 برنامج "مدارس الجيل الخامس الذكية" في إطار مبادرة "الوصول اللاسلكي" (الولايات المتحدة الأمريكية)[16]

يبين هذا القسم برنامج "مدارس الجيل الخامس الذكية في إطار مبادرة الوصول اللاسلكي بقيادة شركة Qualcomm"، الذي نُفذ مؤخراً في إيطاليا بالتعاون مع مختلف أصحاب المصلحة ويستهدف تزويد المدارس

[16] وثيقتا لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/65 وSG2RGQ/178 المقدمتان من شركة Qualcomm, Inc.

بالحلول التكنولوجية اللاسلكية من الجيل التالي حتى يتمكن المعلمون والطلاب من الاستفادة من الأدوات والمحتوى والخبرات الرقمية لتعزيز التعلم. والتعليم هو المحرك الرئيسي للنمو والتنمية الاقتصادية والنهوض بالمجتمعات. ويعد اعتماد أدوات جديدة وأحدث التكنولوجيا في قاعة الفصل الدراسي أمراً أساسياً لزيادة النمو واكتساب تجربة تعليمية أفضل. ويمكن للتكنولوجيات اللاسلكية أن توفر أدوات تعليمية عالية الجودة لجميع المجتمعات، بغض النظر عن حالة الدخل أو الوضع أو الموقع.

ويهدف مشروع "الوصول اللاسلكي" إلى تحويل نمط الحياة وتعزيز المجتمعات بهدف تطوير حلول مبتكرة ومدروسة تمكن الأفراد من النفاذ إلى إمكاناتهم الكاملة وتحسين نوعية الحياة في المجتمعات.

تفاصيل التنفيذ:

- **المرحلة الأولى**: ركزت هذه المرحلة على استخدام الأدوات الرقمية من خلال تقديم منهجيات التدريس المحسنة للتعليم المختلط في قاعة الفصل الدراسي، ومن ثم تشجيع الطلاب على الانخراط بشكل أعمق في المحتوى واكتساب كفاءات رقمية جديدة. وفي المرحلة الأولى، تعلم المعلمون كيفية تصميم الدورات التي من شأنها إشراك طلابهم في الأنشطة والبرامج التعليمية ووحدات التعلم القصيرة باستخدام تقنيات مثل التعلم التعاوني والتلعيب ولعب الأدوار.
- **المرحلة الثانية:** ركزت هذه المرحلة على إنشاء وإدراج محتوى إضافي خاص بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وعلى دمج سماعات الواقع الافتراضي (VR) في الفصول الدراسية. ومن المتوقع أن يساعد دمج نظام الواقع الافتراضي في الدروس الطلاب على التعلم بشكل أسرع والاحتفاظ بالمعلومات بكفاءة أكبر.
- **المرحلة الثالثة:** بناءً على المرحلتين الأولى والثانية، ركزت المرحلة الثالثة على توسيع نطاق النفاذ إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي (VR) واستخدامها على نحو فعال في الفصول الدراسية. وتضمنت الخطة الأصلية دمج الروبوتات التعليمية، لكن المناهج الدراسية المقدمة باللغة الإيطالية كانت محدودة، لذلك أعيد توجيه الجهود لتوسيع استخدام نظام الواقع الافتراضي بالإضافة إلى توفير حواسيب شخصية من الجيل الخامس للمعلمين وحواسيب متنقلة (Chromebook) مزودة بتكنولوجيا الاتصال اللاسلكي بالإنترنت (Wi-Fi) للطلاب. ونفذت المرحلة الثالثة بالتعاون مع شريك شركة Qualcomm, Inc. المعني بالتقييم الخارجي، منظمة البحث العملي من أجل التنمية المشتركة (ARCO)، لتقييم التأثير النوعي والكمي لمجموعة حلول التكنولوجيا المبتكرة على التدريس والتعلم. وتركز المرحلة الثالثة أيضاً على المدارس التي تفتقر إلى الخدمات في المناطق الريفية والجبلية.
- **المرحلة الرابعة:** سيستمر تنفيذ المرحلة الرابعة، التي كان من المقرر إجراؤها في العام الدراسي 2024-2025، في شبكة من المدارس في جميع أنحاء إيطاليا مع توسيع نطاقها أيضاً لتشمل إسبانيا. وستمكن هذه المرحلة الطلاب من النفاذ إلى برنامج تعليمي قائم على الخبرة الخارجية يهدف إلى فهم الصحة العقلية ورعايتها وتعزيز الشعور بالمجتمع وتطوير المهارات الرقمية المربحة. وسيحظى الطلاب والمعلمين بدعم من خلال مجموعة كاملة من التكنولوجيات، بما في ذلك الأجهزة المزودة بنظام الجيل الخامس مثل أجهزة الحاسوب والأجهزة اللوحية وسماعات الواقع الافتراضي وكاميرات 360 درجة. وبفضل الاتصال المحسن، بما في ذلك الكمون المنخفض وعرض النطاق الترددي العالي لشبكة الجيل الخامس، وسعت المرحلة الرابعة نطاق الأدوات الرقمية إلى ما هو أبعد من الفصل الدراسي. ويتيح هذا الابتكار للطلاب الانخراط في تجربة تعليمية أكثر غمراً وتعاونية. كما أنه يساعدهم على التفكير في الموضوعات الصعبة، مثل الصحة العقلية، بطريقة ممتعة مع تعزيز محو الأمية التكنولوجية في صفوفهم.

الجهتان المتعاونتان/الجهتان الفاعلتان الرئيسيتان:

- منظمة **البحث العملي من أجل التنمية المشتركة (ARCO)**: هي منظمة جامعية تقدم تقييمات الأثر خلال جميع مراحل البرنامج.
- تكنولوجيا الواقع الافتراضي في قاعة **الفصل الدراسي (ClassVR)/شركة Avantis للتكنولوجيا التعليمية**: تقدم الشركة سماعات "منفصلة" (غير متصلة بجهاز حاسوب) بتكنولوجيا الواقع الافتراضي ومحتوى لزيادة المشاركة وتعزيز استبقاء المعرفة لدى الطلاب من جميع الأعمار.

الفوائد:

- بالإضافة إلى 2 000 طالب و100 معلم مسجلين بالفعل في ثماني مدارس في المرحلتين من الأولى إلى الثانية، أنهت المرحلة الثالثة عملية تسجيل 60 فصلاً إضافياً و120 معلماً من أربع مدارس إعدادية وثانوية في كل من المناطق الحضرية والريفية.
- ستستمر المرحلة الرابعة في التوسع في جميع أنحاء إيطاليا لتمتد إلى إسبانيا مع إنشاء 40 فصلاً دراسياً إضافياً وتعيين 80 معلماً إضافياً.

2.2.2 مبادرات لتوصيل المدارس بالإنترنت في منطقة آسيا والمحيط الهادئ (الاتحاد الدولي للاتصالات)[17]

يعمل الاتحاد، في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، على تعزيز توصيلية المدارس من خلال وسائل مختلفة. فقد أجرى المكتب الإقليمي للاتحاد دراسة لتقييم مستوى توصيلية المدارس في تايلاند. وطبقت هذه الدراسة طريقة لجمع بيانات عن توصيلية المدارس ومن ثم تقدير عدد المدارس غير الموصولة في البلد. ثم نفذ الاتحاد مشروع "توصيلية المدارس" في جمهورية إندونيسيا، بتمويل من وزارة الخارجية والكومنولث والتنمية (FCDO) في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية. واستناداً إلى البيانات المتاحة عن توصيلية المدارس والشراكات، أوصى مشروع "توصيلية المدارس" باتباع عدة طرق للمضي قدماً لكفالة توصيلية جميع المدارس. ويعمل الاتحاد أيضاً على تعزيز برنامج الجزر الذكية والقرى الذكية، الذي يشمل توصيلية المدارس في إطار مبادرة المجتمع بأسره.

3.2.2 تعليم الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الجامعات الطبية (الاتحاد الروسي)[18]

في عام 2018، وقع مرسوم رئاسي في الاتحاد الروسي، تمت الموافقة بموجبه على مشاريع وطنية تهدف إلى تطوير رأس المال البشري للفترة حتى عام 2024، وتهيئة بيئة معيشية مريحة وتحفيز النمو الاقتصادي. وتشمل المبادرات الرئيسية التي تمت الموافقة عليها موجب المرسوم الرئاسي، برنامج "الاقتصاد الرقمي" الوطني، الذي صمم لتسريع إدراج التكنولوجيات الرقمية في المجالين الاقتصادي والاجتماعي.

ويشمل هذا البرنامج الوطني العديد من المشاريع الاتحادية، من بينها مشروع "تنمية الموارد البشرية في قطاع تكنولوجيا المعلومات" الجاري تنفيذه بالفعل. ويرمي هذا المشروع إلى تلبية طلب سوق العمل على تطوير الكفاءات الرقمية لمواطني الاتحاد الروسي. ويهدف المشروع إلى تحقيق نضج رقمي في القطاعات الرئيسية بالمجالين الاقتصادي والاجتماعي، بما في ذلك الرعاية الصحية والتعليم، فضلاً عن الإدارة العامة. ويتوقع تحقيق أهداف المشروع بزيادة أعداد الموظفين المؤهلين في قطاع صناعة تكنولوجيا المعلومات (IT) والحفاظ بالتالي على توازن العرض والطلب في سوق العمل.

وفي عام 2022، وتحقيقاً للغايات المحددة في إطار هذا المشروع، بدأ تنفيذ مشروع باسم "الأقسام الرقمية" في الجامعات ذات التخصصات المختلفة. ومنذ عام 2022، تمثلت إحدى النتائج الرئيسية لمشروع "الأقسام الرقمية" في حصول أكثر من 278 000 طالب من الجامعات المشاركة في المشروع على مؤهلات إضافية في المجالات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات من خلال البرامج المتخصصة التي تقدمها "الأقسام الرقمية" المنشأة حديثاً داخل مؤسساتهم. ويختار الطلاب في البداية مجال دراستهم الأساسي، وبدءاً من عامهم الثاني، يمكنهم اختيار التسجيل في برنامج إضافي يقدم من خلال مشروع "الأقسام الرقمية". وتحدد كل جامعة بعينها محتوى هذه البرامج التكميلية.

وتعد جامعة I.M.Sechenov الطبية الحكومية الأولى في موسكو (جامعة سيشينوف) واحدة من الجامعات الطبية الرائدة في الاتحاد الروسي وتضم مجمعاً تعليمياً وعلمياً كبيراً للتدريب المهني للمهنيين في المجال الطبي. وتقود جامعة سيشينوف الرابطة التعليمية والمنهجية للجامعات الطبية والصيدلانية في الاتحاد الروسي. وتشارك الجامعة في برامج مشاريع لتنمية الموارد البشرية في قطاع تكنولوجيا المعلومات، أتاحت إنشاء "قسم رقمي"

[17] وثيقة المسألة Q2/2-2023-01 للجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد (عرض ورشة العمل) مقدمة من مكتب تنمية الاتصالات بالاتحاد.

[18] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/169 المقدمة من الاتحاد الروسي.

وتقدم الجامعة حالياً دورات دراسية للطلاب في المجالات التالية:

- برنامج تطوير الخدمات الطبية الرقمية: سيستكشف البرنامج نُهج تطوير أنظمة دعم القرار الطبي، وكذلك التطبيقات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي ووسائل الاتصال عن بُعد بين المرضى والأطباء.
- نظام تحليل البيانات الطبية: يتلقى الطلاب التدريب في مجالات: 1) تحليل البيانات الطبية لتحديد الأنماط ذات الصلة بالممارسة السريرية؛ و2) إنشاء قواعد بيانات وأدوات تصور للبيانات الطبية؛ و3) تطبيق أساليب تعلُّم الآلة والتعلم العميق لتحليل البيانات الطبية؛ و4) تطوير أنظمة خادم الزبون لتخزين ومعالجة البيانات الطبية الكبيرة.
- برنامج تطوير حلول الواقع الافتراضي والمعزز في الطب: يغطي البرنامج مجالات مثل 1) تطوير التطبيقات القائمة على الواقع الافتراضي والمعزز لتدريس ومحاكاة الإجراءات الطبية؛ و2) إنشاء أدوات تدريب افتراضية للأطباء والعاملين في المجال الطبي؛ و3) تطبيق الواقع الافتراضي لتشخيص وعلاج أنواع مختلفة من الاضطرابات؛ و4) تطوير الواقع المعزز لتحسين تصور المعلومات الطبية ومساعدة الأطباء على اتخاذ القرارات.
- برنامج DevOps في الطب: يسمح البرنامج للطلاب باكتساب المعرفة النظرية والمهارات العملية في 1) تنظيم وتنسيب نظم المعلومات الطبية لتشغيلها في البنية التحتية الحديثة؛ و2) تنظيم التشغيل المتواصل لتطبيقات المعلومات الطبية؛ و3) كفالة مستوى مضمون من الأداء؛ و4) نُهج النسخ الاحتياطي وسلامة البيانات.

3.2 الحكومة الإلكترونية

1.3.2 البوابة الموحدة لخدمات الحكومة للخدمات الحكومية الإلكترونية - "حكومتي" (دولة فلسطين)[19]

تهدف حكومة دولة فلسطين إلى تسريع وتيرة تحولها الرقمي وتحديث خدماتها الإدارية لتقديم هذه الخدمات إلكترونياً ومن ثم تحسين كفاءتها وجودتها لفائدة الفلسطينيين في كل مكان.

وتؤدي وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات (MTIT) دوراً حاسماً في تنسيق الرقمنة وتوفير الخدمات الحكومية الإلكترونية وقد أطلقت مشروعاً يستهدف إنشاء قائمة حصر للخدمات الحكومية وتحديد أولويات رقمنتها لرفع كفاءة تنفيذها. فالغاية المبتغاة تبسيط تقديم الخدمات وبالتالي توفير الوقت والجهد والمال. وتعد هذه المبادرة ركيزة أساسية في التحول الرقمي للخدمات الحكومية. ثم ستُدمَج هذه الخدمات الحكومية لاحقاً في البوابة الموحدة للخدمات الحكومية (المعروفة باسم "*حكومتي*")، مما يتيح تقديم الخدمات والمدفوعات الإلكترونية عبر الإنترنت.

ويركز المشروع على تعزيز تقديم الخدمات الحكومية من خلال تيسير النفاذ إليها عبر الإنترنت ويهدف تحديداً إلى تحقيق ما يلي:

- زيادة إمكانية الوصول إلى خدمات النطاق العريض عالية السرعة؛
- وزيادة إمكانية الوصول إلى خدمات إلكترونية مختارة للجمهور وللشركات التجارية.

وفي هذا السياق، تحدد اختصاصات المشروع الحالي بوضوح أهدافه العامة على النحو التالي:

- إجراء عملية حصر للخدمات وتحديد الأولويات للحصول على قائمة شاملة للخدمات الحكومية الرقمية وغير الرقمية وتصنيفها وتحليلها ومراجعتها قانونياً،
- وتقديم توصيات لإعادة الهندسة التشغيلية لبعض الخدمات الحكومية. وستشمل العملية قائمة فهرسية لجميع الخدمات المقدمة من الحكومة إلى المواطن (G2C) أو من الحكومة إلى الشركات (G2B) أو من حكومة إلى حكومة (G2G) التي تقدمها جميع المؤسسات الحكومية والوزارات.

[19] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/144 المقدمة دولة من فلسطين.
دولة فلسطين ليست دولةً عضواً في الاتحاد الدولي للاتصالات، ووضع دولة فلسطين في الاتحاد هو موضوع القرار 99 (المراجَع في دبي، 2018) الصادر عن مؤتمر المندوبين المفوضين للاتحاد.

حصر الخدمات الحكومية:

يُعتزم إجراء حصر شامل لجميع الخدمات الحكومية الحالية سواء G2C أو G2B أو G2G، المقدمة من جميع مقدمي الخدمات والوزارات عن طريق نشر استبيان على موقع حصر الخدمات الحكومية يحتوي على أسئلة محددة بوضوح تهدف إلى جمع المعلومات اللازمة عن الخدمة. ويشير الاستبيان إلى معلومات مفصلة مثل:

- البنية التحتية الرقمية وقدرات أصحاب المصلحة والمستخدمين النهائيين للنظم المقرر تطويرها؛
- أنظمة المعلومات الموجودة ذات الصلة لدى الجهات المختصة المسؤولة عن الخدمات الإدارية؛
- مستويات تقديم الخدمات والدرجة الحالية من الرقمنة؛
- الشروط/المتطلبات القانونية/المعايير/معايير الأهلية؛
- مكان طلب الخدمة؛
- الوثائق المطلوبة للحصول على الخدمة؛
- التكلفة (إذا كانت الخدمة مدفوعة الأجر)؛
- الوقت اللازم للحصول على الخدمة؛
- الخطوات التي ينطوي عليها طلب الخدمة (بالتسلسل)؛
- التشريعات والقوانين المتصلة بالخدمة؛
- مجالات أخرى.

2.3.2 خدمة معاملات الاستعلام عن الديون/الائتمانات وسدادها/ردَّها (تركيا)[20]

عادةً ما تحوي حسابات المشتركين في خدمات الاتصالات الإلكترونية (المستخدِمين) ديوناً وائتمانات لأسباب شتى كوجود فواتير غير مسدَّدة، وخدمات ملغاة، وقرارات برَدٍّ مبالغ على إثر مراجعات محاسبية، وقيام المشغلين بتحصيل مبالغ زائدة أو قيام المشتركين بسداد مبالغ زائدة، وغيرها من الأسباب. ولمعالجة هذه المسألة، أقرَّت هيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (BTK) في تركيا في عام 2014 لائحة تُجيز معاملات الاستعلام والسداد والردَّ فيما يتعلق بهذه الديون/الائتمانات عن طريق خدمة الاستعلام عن معاملات الديون/الائتمانات وسدادها وردِّها، التي يمكن النفاذ إليها عن طريق موقع بوابة الحكومة الإلكترونية (eDK). ووفقاً للائحة، يمكن أن ينفذ إلى هذه الخدمة المشتركون الذين يسجلون دخولهم إلى البوابة eDK باستخدام كلمة مرور أو توقيع إلكتروني أو توقيع عبر هاتف متنقل أو بطاقة هوية إلكترونية أو عن طريق بيانات التثبُّت من الهوية في نظام الصيرفة عبر الإنترنت. وبعد الاستيقان، يعرض النظام اشتراكات المشترِك النشطة أو غير النشطة، وما قد يتصل بها من معلومات مقدمة من المشغِّل عن الديون والائتمانات. وتُعرض، عن طريق قسم يسرد معلومات تفصيلية، بعض المعلومات الإضافية عن معلومات المشترِك المتعلقة بالديون والائتمانات في كل من هذه الاشتراكات. وتتيح الصفحة أيضاً روابط إلى مواقع المشغلين الإلكترونية حيث يمكن للمشترِك سداد المدفوعات أو طلب استرداد مبالغ.

وتُستخدم خدمة معاملات الاستعلام عن الديون/الائتمانات وسدادها/ردَّها على نطاق واسع في تركيا وبلغ عدد مرات النفاذ إليها 155 مليون مرة تقريباً في عام 2022، ليصل إلى 173 مليون مرة في عام 2023. واعتباراً من عام 2023، وُسع نطاق الخدمة ليشمل فئتين مستهدفتين جديدتين، هما: ورثة المشتركين المتوفين والشركات المشتركة.

3.3.2 تعزيز الحكومة الإلكترونية عن طريق قابلية التشغيل البيني الرقمية (جمهورية مدغشقر)[21]

انطلقت حكومة مدغشقر في عام 2022 في رحلة تحول رقمي بالغة الأهمية تستهدف زيادة كفاءة الخدمات العامة وإمكانية النفاذ إليها بإنشاء إطار لخاصية التشغيل البيني. وتشكل هذه المبادرة جزءاً من استراتيجية أوسع للحوكمة الإلكترونية ترمي إلى تحسين إدارة الإيرادات وتيسير نفاذ الشركات والجمهور العام، على حد سواء، إلى الخدمات العامة. ويتيح الإطار تناقل المعلومات بسلاسة فيما بين مختلف كيانات الإدارة العامة والمستخدمين الخارجيين، بما يشمل التواصل فيما بين الدوائر الحكومية والشركات والمواطنين.

[20] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/306 المقدمة من تركيا.
[21] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/243 المقدمة من مدغشقر.

وتشمل المكونات الرئيسية لهذا الإطار القابلية للتشغيل البيني قانونياً وتنظيمياً ودلالياً وتقنياً، بما يضمن إمكانية النفاذ إلى البيانات والخدمات وإمكانية استخدامها عبر أنظمة وقطاعات شتى. وتقود هذه الجهود وحدة الإدارة الرقمية، التابعة لمكتب الرئيس، وتعزز تنسيق التعاون فيما بين قطاعات متنوعة كالقضاء والصحة والتعليم والمالية. وقد أسفر تنفيذ منصات رقمية عن استحداث 11 خدمة، من بينها خدمة الإعلان الضريبي عبر الإنترنت، وخدمة تسجيل المواليد بأرقام تعرُّف هوية فريدة، وبوابة لإدارة التلقيح ضد كوفيد-19. وتهدف هذه المنصات إلى تبسيط الإجراءات الإدارية وخفض حالات التأخير وتحسين الشفافية.

4.2 السياحة الإلكترونية والثقافة الإلكترونية

1.4.2 مبادرة متحف الفنون الرقمية (الصين)[22]

اعتمد متحف شنجن للفنون عملية التحول الرقمي فتطور من مؤسسة تقليدية تركز على الأشياء إلى متحف دينامي للفنون الرقمية يركز على الأشخاص. ويتماشى هذا التحول مع الرؤية الاستراتيجية لمدينة شَنجَن لتصبح مركزاً ثقافياً وفنياً، بدمج الخدمات الثقافية العامة في التنمية الحضرية. ويغتنم المتحف أحدث التكنولوجيات مثل إنترنت الأشياء (IoT)، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي (AI)، لتعزيز تجارب الزوار عن طريق تطبيقات الخدمات الذكية والإدارة الذكية والحماية الذكية.

وتشمل تطبيقات الخدمات الذكية المعارض الافتراضية ثلاثية الأبعاد والملاحة المتنقلة بتكنولوجيا الواقع المزيد (AR)، لتقدم بذلك تجارب غامرة وتفاعلية. ويستفيد الزوار من خدمات متنوعة كالجولات الجماعية، وعروض الوسائط المتعددة، والقنوات التعليمية على الإنترنت. وتحسِّن الإدارة الذكية الكفاءة التشغيلية باستخدام أنظمة إدارة المقتنيات الفنية، وتخطيط المعارض، وإشراك الجمهور. وتضمن التكنولوجيات الرقمية المتقدمة حفظ القطع الأثرية الثقافية وحمايتها بأنظمة استجلاب البيانات عالية الوضوح وأنظمة الاستيقان الفني.

وقد حمل التحول الرقمي في طياته منافع اقتصادية هائلة، إذ زاد من صناديق اقتناء الأعمال الفنية وعزز صناعتي الثقافة والسياحة في شَنجَن. أما اجتماعياً، فقد حسَّن التحول الرقمي التواصل الثقافي والتعليم العام والعلاقات الدولية. ويعتزم متحف شَنجَن للفنون في المستقبل توسيع تجارب الواقع الافتراضي به وتعزيز التعاون الثقافي العالمي، ليُنصِّب نفسه رائداً في الابتكار الفني الرقمي والتبادل الثقافي الرقمي، ويقوي تأثير شَنجَن العالمي في جميع أرجاء العالم.

2.4.2 تحويل السياحة الثقافية عن طريق دمج التكنولوجيا الرقمية (الصين)[23]

إن دمج التكنولوجيا الرقمية في السياحة الثقافية يُعيد حالياً تشكيل طريقة تفاعل المستهلكين مع مناطق الجذب الثقافية. فدمج التجارب المشهودة عبر الإنترنت وتلك المشهودة خارجها يمكِّن السياح من تخطيط رحلاتهم وحجزها بسلاسة، فيزيد بذلك من راحتهم ويلبي احتياجات المستهلكين المتنوعة. وتزيد المنصات الرقمية مثل منصات التواصل الاجتماعي ومقاطع الفيديو القصيرة عبر الإنترنت من إظهار الوجهات السياحية على الإنترنت، وهو ما يثير اهتماماً يترجم إلى زيارات شخصية خارج شبكة الإنترنت.

وتطلق التكنولوجيا الرقمية قيماً جديدة في الاستهلاك الثقافي بتحويل الموارد الثقافية إلى منتجات مبتكرة كالمقتنيات الرقمية والألعاب التفاعلية. ولا تغتنم هذه العروض قيمة الملكية الفكرية للآثار الثقافية فحسب، بل تلبي كذلك طلب الجمهور على التجارب الثرية ثقافياً. ويزيد الواقع الافتراضي (VR) من إثراء السياحة الثقافية بتقديم تجارب غامرة تمزج بين التواصل الافتراضي والتواصل الواقعي، ليسهم ذلك في زيادة انخراط الزوار ورضاهم.

ويستفيد مشغلو الاتصالات في الصين من تكنولوجيات الجيل الخامس والحوسبة السحابية والواقع الافتراضي في دعم السياحة الثقافية. فمنصة "استمتع ببيجين وتيانجين وخبي برمز واحد" تبسِّط الاستهلاك السياحي بما تقدمه من خدمات شاملة وخصومات ترويجية. وفي موقع Liangzhu الأثري، تتيح تكنولوجيتا الجيل الخامس والواقع الافتراضي للزوار الانغماس في تجارب ثقافية قديمة، الأمر الذي يعزز قيمة الموقع التاريخية ويَحفز الاستهلاك السياحي. وتبرهن هذه المبادرات على مدى ما تحدثه التكنولوجيا الرقمية من ثورة جديدة في السياحة الثقافية، باستحداث سبل جديدة مثيرة لإشراك المستهلك.

---

[22] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد 2/175 المقدمة من الصين.

[23] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد SG2RGQ/213 المقدمة من شركة China Mobile Communications المحدودة المسؤولية.

الفصل 3 - السياسة العالمية للصحة الإلكترونية الرقمية

1.3 دراسة جدوى الصحة الرقمية[24]

توفر دراسة جدوى الصحة الرقمية لأصحاب المصلحة لمحة عامة شاملة على الفوائد والتكاليف المحتملة المرتبطة بالاستثمار في حلول الصحة الرقمية القائمة على الأدلة. ويمكن أن تساعد دراسة الجدوى، من خلال تجميع الأدلة الحالية على الفعالية السريرية للتدخلات في مجال الصحة الرقمية، أصحاب المصلحة على تحديد التدخلات القائمة على الأدلة ولذلك، من المرجح أن تحقق النتائج الصحية المرجوة. وعلاوةً على ذلك، يمكن أن تساعد دراسة الجدوى أصحاب المصلحة على فهم الأثر الاقتصادي المحتمل للتدخلات في مجال الصحة الرقمية، بما في ذلك تحديد الوفورات المحتملة في التكاليف التي يمكن تحقيقها من خلال تحسين النتائج الصحية وزيادة كفاءة تقديم الخدمات الصحية.

تقوم فرقة العمل المشتركة بين الوكالات التابعة للأمم المتحدة (UNIATF) المعنية بمكافحة الأمراض غير السارية (NCD) بالتعاون مع الاتحاد الدولي للاتصالات بوضع دراسة جدوى الصحة الرقمية. وتهدف هذه المبادرة إلى تقييم تكاليف وفوائد تنفيذ حلول الصحة الرقمية للأمراض غير السارية (NCD) لتزويد واضعي السياسات بحجج اقتصادية مقنعة للاستثمار في خدمات الصحة الإلكترونية القائمة على الأدلة. ويجري إعداد دراسة جدوى الصحة الرقمية لتعزيز تطبيق حلول الصحة الرقمية ذات الصلة للوقاية من الأمراض غير السارية ومكافحتها، ومعالجة عوامل الخطر الشائعة للأمراض غير السارية (مثل تعاطي التبغ، والنظم الغذائية غير الصحية، والخمول البدني، وما إلى ذلك)، ودعم توفير الرعاية الصحية النفسية، فضلاً عن تحسين التغطية الصحية الشاملة (UHC). وستتناول دراسة الجدوى استعراض وتقييم حلول الصحة الرقمية القائمة على الأدلة، والعوامل التمكينية الرئيسية وفعالية التكلفة لتنفيذ وتوسيع نطاق التدخلات الصحية الرقمية المختلفة، وكيفية تأثيرها على النتائج الصحية والاجتماعية والاقتصادية، وعائد الاستثمار الذي ستوفره.

واستجابةً لطلبات من بلدان مختلفة، تتضمن دراسة جدوى الصحة الرقمية وحدات مصممة بما يناسب كل بلد لدراسات جدوى الاستثمار الوطنية. وصممت هذه الوحدات لمساعدة البلدان في تنفيذ حلول الصحة الرقمية وتوسيع نطاقها على نحو فعال.

مقاربة

يتضمن وضع دراسة جدوى الصحة الرقمية والوحدات المصممة خصيصاً للبلد الخطوات التالية:

1 إجراء بحث مكتبي (استعراض للأدبيات) ومشاورات مع أصحاب المصلحة (بما في ذلك الهيئات الأكاديمية وشركات الصحة الرقمية والحكومات والمنظمات غير الحكومية) لجمع بيانات منهجية عن تنفيذ حلول الصحة الرقمية بما في ذلك العوامل التمكينية والآثار والتكاليف.

- تحديد حلول الصحة الرقمية الرئيسية الميسرة التكلفة التي أثبتت قابليتها للتطبيق في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل وبحث طرق توسيع نطاق هذه الحلول في بيئات أخرى.
- وضع توصيات محددة الأهداف بشأن منتجات الصحة الرقمية ("أفضل المشتريات") لبناء أو شراء محفظة حالية معينة، تتماشى مع الرؤية والغايات الرقمية الشاملة.

2 وضع مجموعة من دراسات الحالة لإثبات تنفيذ وكفاءة حلول الصحة الرقمية.

3 إعداد تقرير عن دراسة الجدوى يحدد نظرية تغيير واضحة ومقنعة وقائمة على الأدلة تركز على الطرق التي يمكن أن تساهم بها الحلول الرقمية في النهوض بجدول أعمال الأمراض غير السارية والصحة النفسية والتغطية الصحية الشاملة للجميع.

[24] وثيقتا لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات SG2RGQ/75 و2/205 المقدمتان من مكتب تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات.

4 وضع منهجية لتصميم نماذج اقتصادية تتعلق بوحدات التدخل في مجال الصحة الرقمية لحالات الاستثمار الوطني لأغراض تحديد التكاليف الاقتصادية والكفاءة وعائد الاستثمار في التدخلات في مجال الصحة الرقمية على المستوى القُطري.

- استخدام نموذج حساب التكاليف لتقدير الاستثمارات اللازمة لتنفيذ الحلول الرقمية الميسرة التكلفة وتوسيع نطاقها، بما في ذلك في البيئات المحدودة الموارد.
- مقارنة الفوائد الصحية والاجتماعية والاقتصادية لمختلف التدخلات في مجال الصحة الرقمية بين مختلف فئات السكان/المرضى، بمستويات مختلفة من التغطية.
- وضع جداول بيانات وطنية لجمع البيانات.

الأهمية

بالإضافة إلى تقديم توليف عملي للأدلة الحالية، يمكن أن تقدم دراسة جدوى الصحة الرقمية أيضاً حججاً يستند عليها أصحاب المصلحة في القطاع الصحي في الدفاع عن الاستثمار في حلول الصحة الرقمية. ومن خلال توضيح الفوائد والتكاليف المرتبطة بالاستثمار في الصحة الرقمية بوضوح، يمكن أن تساعد دراسة الجدوى أصحاب المصلحة على بناء حجة مقنعة للاستثمار وإثبات القيمة المحتملة التي يمكن أن تجلبها حلول الصحة الرقمية لأنظمتهم الصحية. وفي نهاية المطاف، يمكن أن تساعد دراسة جدوى الصحة الرقمية في كفالة توجيه موارد القطاع الصحي المحدودة نحو حلول قائمة على الأدلة قادرة على تقديم فوائد كبيرة للمرضى والعاملين في مجال الصحة وأنظمة الرعاية الصحية.

الأعمال المضطلع بها حتى الآن

أجري بحث مكتبي مكثف (استعراض الأدبيات) ومشاورات مع أصحاب المصلحة لتقييم الأدلة الحالية حول الفعالية السريرية لتدخلات الصحة الرقمية في معالجة الأمراض غير السارية الشائعة وحالات الصحة النفسية. واستُعرض أكثر من 400 منشور وتقرير بحثي. وأجريت مقابلات مع أكثر من 50 جهة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك المؤسسات العامة والشركات الخاصة ووكالات الأمم المتحدة والمنظمات غير الحكومية والمنظمات البحثية والأشخاص ذوي التجارب الحية.

وحددت أربع فئات للتدخل في مجال الصحة الرقمية للتحليل المتعمق: تدخلات الرسائل المتنقلة، والطب عن بُعد، وروبوتات الدردشة، والسجلات الصحية الإلكترونية. ويجري حالياً تقييم الأدلة وتحليلها.

وتشير النتائج الأولية إلى أن الاستثمار في تنفيذ وتوسيع نطاق التدخلات في مجال الصحة الرقمية المختارة للوقاية من الأمراض وإدارتها يمكن أن يحقق عوائد إيجابية كبيرة على المدى المتوسط. غير أن التحليل حدّد أيضاً بعض الثغرات المهمة في البحث.

وفي حين أن التطورات الأخيرة في البحث أدت إلى فهم أفضل للفعالية السريرية لبعض الحلول الصحة الرقمية، لا تزال هناك فجوات مهمة في الأدلة العلمية. وتتميز التحليلات التلوية والاستعراضات المنهجية المتاحة بعدم التجانس العالي في تصميمات التدخل، مما يحد غالباً من قابلية تعميم النتائج. وبالإضافة إلى ذلك، فإن نقص البيانات حول تكاليف تنفيذ التدخلات في مجال الصحة الرقمية يمثل عائقاً كبيراً أمام تحليل التكلفة والفائدة.

وتأتي معظم الأدلة المتاحة حول الفعالية السريرية للتدخلات في مجال الصحة الرقمية من البلدان المرتفعة الدخل وبلدان متوسطة الدخل من الشريحة العليا، مما يسلط الضوء على الحاجة إلى إجراء مزيدٍ من الأبحاث التي تشمل السكان من البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل. من المهم الإشارة إلى أن البيئات القانونية والتنظيمية المناسبة، بما في ذلك القوانين والمعايير الواضحة وأطر التعاون بين أصحاب المصلحة المتعددين، ضرورية للتنفيذ الناجح لحلول الصحة الرقمية. وهذا موضوع بارز ومتكرر شددت عليه كل من الأدبيات وأصحاب المصلحة الذين أجريت معهم مقابلات.

2.3 الاستراتيجيات الوطنية للصحة الإلكترونية

1.2.3 مجموعة أدوات الاستراتيجية الوطنية للصحة الإلكترونية (منظمة الصحة العالمية والاتحاد الدولي للاتصالات)[25]

إن الاستراتيجيات الوطنية للصحة الإلكترونية، مع بعض الاستثناءات القليلة، هي الأدوات المحورية التي يتوقف عليها إطلاق أو إعادة تركيز البرامج الوطنية للصحة الإلكترونية. وتحتاج عملية تطويرها إلى الالتزام الوزاري المشترك بين القطاعات الذي تقوده وزارة الصحة. ومع ذلك، غالباً ما تبذل البلدان قصارى جهدها لإنجاز مهمة وضع الاستراتيجيات، وكثيراً ما تتعثر أفضل الجهود في معالجة المكونات الاستراتيجية للصحة الإلكترونية لضمان التنفيذ الناجح وإشراك أصحاب المصلحة. ويمكن أن تؤدي هذه التحديات إلى وضع استراتيجيات ضيقة الأفق، مع مغالاة في تحقيق نتائج تقنية. وبدون وجود صلة واضحة برؤية واسعة النطاق لتطوير النظام الصحي والتزام راسخ من جانب الشركاء، ستقوض قدرة الاستراتيجية على صياغة إطار وطني للصحة الإلكترونية وسيضيع الزخم الحاسم للتنفيذ. وقد سعت منظمة الصحة العالمية (WHO) والاتحاد الدولي للاتصالات إلى معالجة هذه المسألة من خلال وضع مجموعة أدوات الاستراتيجية الوطنية للصحة الإلكترونية التي توفر أساساً للمكونات والعمليات التي يتعين مراعاتها في عملية وضع الاستراتيجية أو إعادة تركيزها.

ويتمثل أحد الأهداف الرئيسية للاستراتيجية العالمية لمنظمة الصحة العالمية بشأن الصحة الرقمية للفترة 2025-2020 في المضي قدماً بتنفيذ الاستراتيجيات الوطنية للصحة الرقمية[26] وتحفيز كل بلد ودعمه لامتلاك استراتيجيته المتعلقة بالصحة الرقمية وتكييفها وتعزيزها بطريقة تناسب رؤيته وسياقه الوطني والوضع الصحي واتجاهاته والموارد المتاحة والقيم الأساسية.

2.2.3 تحويل أنظمة الصحة الرقمية من خلال الابتكار الرقمي (جمهورية الكاميرون)[27]

تنفذ الكاميرون مبادرة لتحويل قطاعها الصحي من خلال التكنولوجيات الرقمية. وصُممت الخطة الاستراتيجية الوطنية للصحة الرقمية للفترة 2020-2024 للاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) للنهوض بالتغطية الصحية الشاملة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDG). وبحلول عام 2024، تهدف الخطة إلى تحسين الحوكمة والأطر القانونية والموارد البشرية والاستثمار والخدمات والبنية التحتية وقابلية التشغيل البيني في مجال الصحة الرقمية. وقد شُكّلت لجنة وطنية للإشراف على الصحة الرقمية لإعطاء الأولوية للقيادة والحوكمة. وتركز التحسينات القانونية على تهيئة بيئة مؤاتية للشراكات وضمان الامتثال للمعايير. وتشمل استراتيجيات الاستثمار تعبئة الموارد الوطنية وإنشاء صندوق للصحة الرقمية. وتستهدف تحسينات الخدمات الصحية الطب عن بُعد وتطبيقات الأجهزة المتنقلة، بينما يهدف تطوير البنية التحتية إلى تعزيز قدرات تبادل البيانات. وتُبرز تحديات قابلية التشغيل البيني ضرورة وجود لغة مشتركة لتبادل البيانات، وهو ما يكتسي أهمية بالغة لإدارة البيانات الصحية بفعالية. وتدمج المعمارية مكونات الأعمال والبيانات والتطبيقات والتكنولوجيا لتقديم الخدمات الصحية على أمثل وجه. وتتصدى الكاميرون بنشاط لتحديات مثل قابلية التشغيل البيني للبرمجيات والجاهزية التنظيمية، مما يُظهر التزامها بتعزيز بنيتها التحتية للصحة الرقمية.

3.2.3 النهوض بالتحول الرقمي في مجال الصحة من خلال الإدماج الاستراتيجي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (جمهورية تشاد)[28]، [29]

أطلقت وزارة الاتصالات والاقتصاد الرقمي في تشاد خطة استراتيجية للتحول الرقمي، تهدف إلى جعل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حجر الزاوية للتنمية الوطنية. ومن مواطن التركيز الرئيسية للخطة هي مبادرات الحكومة الإلكترونية، لا سيما في قطاع الصحة، لتحقيق الهدف 3 من أهداف التنمية المستدامة "ضمان تمتّع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار". وتؤكد الاستراتيجية على تعزيز البنية التحتية الحرجة في مجالات مثل الصحة والتعليم والاتصالات. وتُعد مبادرات الصحة الإلكترونية بالغة الأهمية لتحسين جودة الرعاية الصحية، حيث يؤدي الطب عن بُعد دوراً محورياً. وقد نُفّذ مشروع تجريبي أُطلق في عام 2023 وحدات طب عن بُعد في أربع مدن، مما عزز تقديم الرعاية الصحية من خلال الاستشارات الرقمية والتشخيص في الوقت الفعلي. وهذه

---

[25] Clayton Hamilton. منظمة الصحة العالمية. The WHO-ITU national e-health strategy toolkit as an effective approach to national strategy development and implementation وقائع المؤتمر العالمي الرابع عشر للمعلوماتية الطبية والصحية، المجلد 192، الصفحات 913-916، 2013

[26] منظمة الصحة العالمية. الاستراتيجية العالمية للصحة الرقمية للفترة 2020-2025.

[27] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات 2/109 المقدمة من الكاميرون.

[28] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات SG2RGQ/108 المقدمة من تشاد.

[29] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات 2/369 المقدمة من تشاد.

المبادرة يدعمها برنامج وطني للصحة الإلكترونية، وتتواءم مع الخطة الاستراتيجية للصحة للفترة 2024-2028. ويضم المشروع أخصائيين مدربين وموظفي دعم، باستخدام أحدث أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتقليل أوقات الاستشارات وتحسين نتائج الرعاية الصحية. ويُعد توسيع نطاق الطب عن بُعد ليشمل مخيمات اللاجئين جزءاً من الاستراتيجية أيضاً، بهدف توفير وصول منصف إلى رعاية صحية عالية الجودة.

ومنذ عام 2023، زودت الجهود المبذولة مراكز الطب عن بُعد من أربعة إلى ثمانية مراكز، مما عزز البنية التحتية الرقمية للصحة في تشاد. وييسر دمج المطاريف الطبية الرقمية الاستشارات عن بُعد، مما يسمح بتشخيص الأمراض الخطيرة وعلاجها بسرعة، مما يُحسّن جودة الرعاية بشكل كبير ويُقلل أوقات انتظار الاستشارات. وبالإضافة إلى ذلك، يجري العمل على رقمنة الخدمات الصحية والرعاية الصحية المجتمعية من خلال تطبيقات متخصصة، مما يُبسط تقديم الرعاية الصحية ويعزز القدرات التقنية. وتهدف مبادرات التعليم عن بُعد إلى معالجة النقص في الأخصائيين الطبيين المتخصصين، من خلال دورات تدريبية تحسن مهارات العاملين في مجال الرعاية الصحية وتبني أدوات الطب عن بُعد.

الفصل 4 - تقييس الصحة الإلكترونية

يقدم هذا الفصل الاتجاهات التي اتخذتها الأمم المتحدة في مجال التقييس الدولي المتعلق بالاتصال وتبادل المعلومات الطبية.

المعلومات الطبية

تستحيل قابلية التشغيل البيني بين الأنظمة بدون وجود معيار ما لم يكن أحد الطرفين ثابتاً. وتشمل المعايير المستخدمة على نطاق واسع في المجال الطبي معيار التصوير الرقمي والاتصالات في الطب (DICOM) للصور الطبية ومجموعة معايير المستوى السابع في مجال الصحة (HL7) لمعلومات الصور غير الطبية. ويوصي التقرير النهائي لأعضاء اللجنة المعنية بتعزيز السجلات الطبية الإلكترونية الموحدة باستخدام تنسيق البيانات HL7 v.2.5 DICOM، وتنسيق الوثيقة الموصى به هو هيكل الإصدار 2 من الوثيقة السريرية (CDA R2) للمعيار HL7.

مؤسسة تكامل خدمات الرعاية الصحية (IHE)

أُنشئت مؤسسة تكامل خدمات الرعاية الصحية (IHE) في عام 1999 برعاية الجمعية الإشعاعية لأمريكا الشمالية والجمعية اليابانية لنظم المعلومات والإدارة الطبية (HIMSS) في الأساس، وتطورت المؤسسة كأداة توجيهية لأنظمة تبادل المعلومات بين المؤسسات الطبية.

وتهدف مؤسسة تكامل خدمات الرعاية الصحية إلى تحسين قدرات أنظمة المعلومات الحاسوبية المستخدمة في مجال الرعاية الصحية لتبادل المعلومات الطبية. وتدعم المؤسسة قابلية التشغيل البيني للتنسيقين DICOM وHL7. وفي عام 2004، انضمت الكلية الأمريكية لأمراض القلب (ACC) إلى المنظمة، وهناك الآن فرعان أيضاً في آسيا وأوروبا.

التصوير الرقمي والاتصالات في الطب (DICOM)

التصوير الرقمي والاتصالات في الطب (DICOM) هو معيار وضعته الكلية الأمريكية للأشعة (ACR) والرابطة الوطنية لمصنعي الأجهزة الكهربائية (NEMA). ويحدد التصوير DICOM تنسيق الصور الطبية التي يتم الحصول عليها بالتصوير المقطعي المحوسب (CT) أو التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) أو التصوير الشعاعي المحوسب (CR) وما إلى ذلك، ويحدد أيضاً بروتوكول الاتصال بين أجهزة التصوير الطبي التي تعالج هذه الصور. وأنشأت الكلية ACR والرابطة NEMA نظام ACR-NEMA Ver.1 في عام 1985. وأنشئ تنسيق موحد للصور الإشعاعية يمكن من تبادل الصور بين مختلف الموردين. غير أن معيار تنسيق الصور لم يكن كافياً لوحده، وكان من الضروري إنشاء اتصال بين الأجهزة المختلفة. وفي عام 1988، وضع معيار تضمن معيار اتصال سُمي ACR-NEMA Ver.2. وبحلول ذلك الوقت، كان الاتصال بين الأجهزة عبر الشبكة قد أصبح ممكناً أيضاً، وأصبحت الإجراءات الواردة في ACR-NEMA Ver.2، الذي افترض الاتصال فقط بين الأجهزة المحلية، متقادمة. ووضع معيار DICOM استناداً إلى ACR-NEMA Ver.2 وتضمن الاتصال بين أجهزة متعددة على الشبكة.

مجموعة معايير المستوى السابع في مجال الصحة (HL7)

وضعت معايير HL7 في الولايات المتحدة في عام 1987، وهي مجموعة من المعايير لتبادل معلومات الصحة الإلكترونية بين تطبيقات البرمجيات التي تستخدمها منظمات الرعاية الصحية. وتتناول معايير HL7 أنواعاً مختلفة من أشكال تبادل المعلومات، بما في ذلك معلومات تتعلق بإدارة المرضى والأوامر والاستفسارات والشؤون المالية وتقارير المختبرات والملفات الرئيسية والحجوزات وإحالات المرضى ورعاية المرضى وأتمتة المختبرات وإدارة التطبيقات/شؤون العاملين. ومعايير HL7 مشتقة من بروتوكول الطبقة 7 من التوصيل البيني للأنظمة المفتوحة (OSI Layer 7) لتبادل المعلومات بين أنظمة معلومات الرعاية الصحية. وتحدد معايير HL7 بروتوكولاً لتبادل المعلومات. كما تحدد تنسيق محتوى الرسائل التي يجب أن تستخدمها التطبيقات عند تبادل البيانات في الظروف المختلفة.

مؤسسة Continua Health Alliance

أنشئت مؤسسة Continua Health Alliance في الولايات المتحدة من جانب شركة Intel بهدف تعزيز رقمنة الأجهزة الصحية والطبية وتوحيد معايير الاتصال من أجل تحسين جودة الرعاية الصحية الشخصية. وانضمت شركات من طيف واسع من المجالات إلى المنظمة، وتتراوح من موردي الأجهزة الطبية مثل هيتاشي وتوشيبا إلى موردي التكنولوجيا مثل باناسونيك وأومرون. وتشارك أيضاً شركات حاسوبية مثل IBM وDell وTexas Instruments وGeneral Electric وCisco وGoogle وOracle، وتساهم حالياً أكثر من 240 شركة حول العالم. ووضع تحالف Continua Health مبادئ توجيهية للتصميم تتيح إمكانية التبادل البيني للبيانات بين مختلف الموردين. وفي السنوات الأخيرة، أصبحت أجهزة مراقبة ضغط الدم وأجهزة مراقبة تكوين الجسم التي صنفت على أنها متوافقة مع إطار Continua متاحة تجارياً لعامة الجمهور، ومن الممكن الآن إرسال بيانات الصحة الشخصية من هذه الأجهزة إلى قاعدة بيانات إدارة الصحة على الشبكة عبر هاتف ذكي أو جهاز آخر.

برمجية السجل الصحي الإلكتروني المفتوح (openEHR)

السجل الصحي الإلكتروني المفتوح (OpenEHR) هو برمجية مفتوحة المصدر تستند إلى تكنولوجيا السجل الصحي الإلكتروني (EHR) مدى الحياة ويوفر معيار التنفيذ وراء المعيار ISO 13606-1. وفي الأساس، يعد السجل OpenEHR مجتمعاً افتراضياً يهدف إلى تحقيق قابلية التشغيل البيني والتوافق في مجال الصحة الإلكترونية.

ويصف المعيار ISO/TR 20514 تصنيفاً عملياً للسجلات الصحية الإلكترونية، ويقدم تعاريف بسيطة للفئات الرئيسية للسجلات الصحية الإلكترونية، ويوضح خصائص السجلات الصحية الإلكترونية وأنظمة السجلات. وتمتثل برمجية openEHR لنظام السجلات الصحية الإلكترونية للرعاية المتكاملة، الذي يتيح لمقدمي الرعاية الصحية، ومنظمات تقديم الرعاية، وسلطات البحوث الطبية والصحة العامة الوصول، وفقاً لقواعد يحددها المريض، إلى معلوماته الصحية مدى الحياة، والمخزنة في سحابة من مواقع المعلومات. ونظام السجلات الصحية الإلكترونية المتكامل للرعاية الصحية:

- يجمع المعلومات المتعلقة بالصحة بتنسيق قابل للمعالجة بواسطة الحاسوب؛
- ينقل المعلومات ويخزنها بشكل آمن، ويسمح بالنفاذ إليها من جانب العديد من المستخدمين المصدقين
- يعترف به عموماً باعتباره نموذج معلومات منطقي مستقل عن نظام السجل الصحي الإلكتروني؛
- يوفر دعماً مستمراً عالي الجودة لتحسين كفاءة الرعاية الصحية والطبية المتكاملة عالية الجودة التي تجمع معلومات الماضي والحاضر والمستقبل. وتتولى شركة Ocean Informatics، حالياً، إدارة المنصة القائمة على openEHR.

المعايير المتعلقة بتقارير السجلات الطبية

تشتمل المعايير المتعلقة بتقارير السجلات الطبية على:

- **التبادل المعياري المهيكل لمعلومات السجلات الطبية (SS-MIX)** (المعروف في الأصل على أنه السجل الطبي والصورة والنص وتبادل المعلومات (MERIT-9)). وأُنشئ MERIT-9 كمبدأ توجيهي تشغيلي لمعايير مختلفة لتبادل معلومات المرضى بين المرافق الطبية، ونفذ في تقارير السجلات الطبية وطلبات الاختبار/تقارير النتائج الخارجية، إلخ.
- **J-MIX** وهو مجموعة معرفات يابانية لتبادل معلومات السجلات الطبية (MIX).
- **لغة الترميز الطبي (MML)** هي معيار مصمم لضمان التبادل الصحيح للبيانات الطبية بين المؤسسات الطبية المختلفة وأنظمة السجلات الطبية الإلكترونية. وقد بدأت المناقشات المتعلقة بصياغة معايير MML في عام 1995، وأدت إلى إطلاق اتحاد MedXML. ويعمل اتحاد MedXML على الحفاظ على معايير MML ونشرها.

معايير الاتصالات الدولية المتعلقة بالصحة الإلكترونية

توجد اليوم معايير عديدة للصحة الإلكترونية. وللاطلاع على مزيد من المعلومات، يُرجى الرجوع إلى التقرير النهائي للجنة الدراسة 2 بقطاع تنمية الاتصالات، المسألة 2/2، لفترة الدراسات 2018-2021.[30]

1.4 تقييس الصحة الإلكترونية في الاتحاد الدولي للاتصالات

يتولى قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات (ITU-T) مهمة التقييس المتعلق بالصحة الإلكترونية، حيث يُجري دراسات ويُصدر توصيات. ويتم النظر حالياً في موضوع تقييس الصحة الإلكترونية في المسألة 2 للجنة الدراسات 21 بقطاع تقييس الاتصالات (المسألة 2/21: إطار الوسائط المتعددة لتطبيقات الصحة الرقمية)، وقد سبق مناقشة تقييس الصحة الإلكترونية في المسألة 28 للجنة الدراسات 16 بقطاع تقييس الاتصالات. ويتمثل الهدف في تطوير تطبيقات الصحة الإلكترونية في مجالات مثل الطب عن بُعد باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). ويُركز قطاع تقييس الاتصالات على تقييس أنظمة الوسائط المتعددة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تدعم تطبيقات الصحة الإلكترونية، وتحديداً على تحقيق قابلية التشغيل البيني بين الأجهزة وخفض التكاليف.

وكانت التطبيقات المرتبطة بأنظمة الوسائط المتعددة، وتقييس معايير مراقبة السكون، وتقييس معايير نقل الصوت، من بين تكنولوجيات الصحة الإلكترونية التي عُرضت في ورش عمل المسألة 2/2.[31]

ويُعتبر الاتصال من آلة إلى آلة (M2M) عاملاً تمكينياً رئيسياً للتطبيقات والخدمات عبر مجموعة واسعة من الأسواق الرأسية، بما فيها سوق الرعاية الصحية. وأنشئ الفريق المتخصص المعني بطبقة الخدمات M2M (FG M2M)، وركز في البداية على سوق الرعاية الصحية وواجهات برمجة التطبيقات (API) والبروتوكولات الداعمة لتطبيقات وخدمات الصحة الإلكترونية. وصاغ الفريق FG M2M تقارير تقنية في هذه المجالات، ونُظمت القضايا المتعلقة بالصحة الإلكترونية.[32]

1.1.4 توصيات قطاع تقييس الاتصالات الأخيرة بشأن الصحة الإلكترونية

تضطلع لجنة الدراسات 21 بقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات بتقييس الصحة الإلكترونية والصحة الرقمية في إطار المسألة 2 (المسألة 28 سابقاً للجنة الدراسات 16). وتُعنى لجنة الدراسات 21 بالتطبيقات والخدمات متعددة الوسائط، مثل الطب عن بُعد والرعاية الصحية عن بُعد والصحة الإلكترونية والصحة الرقمية (انظر الملحق 2 للاطلاع على مزيد من المعلومات عن منشورات قطاع تقييس الاتصالات المتعلقة بولاية قطاع تنمية الاتصالات بشأن المسألة 2/2).

ويجري مناقشة أطر الطب عن بُعد وأنظمة الرعاية الصحية عن بُعد باستمرار باعتباره موضوعاً أساسياً. وأدت تجربة جائحة كوفيد-19 إلى إصدار عدد من توصيات قطاع تقييس الاتصالات بشأن استخدام تكنولوجيات الصحة الإلكترونية في حالات الطوارئ. وتتضمن المواضيع الرئيسية الأخرى التي تناولتها توصيات قطاع تقييس الاتصالات الأخيرة الذكاء الاصطناعي (AI) وتعلم الآلة (ML) في مجال الصحة الرقمية، وبيانات الصحة الرقمية في البيئات المهنية، وتبادل بيانات الدماغ في سياق الصحة الإلكترونية. كما يُعد استخدام التصوير فائق الوضوح (UHD) في الطب عن بُعد اتجاهاً حديثاً أيضاً، وقد يؤدي إلى استخدام الميتافيرس ووسائط الإعلام الغامرة في الطب عن بُعد في المستقبل.

ويركز تعاون قطاع تقييس الاتصالات مع منظمة الصحة العالمية (WHO) على الصحة الرقمية والرعاية الوقائية. ويعمل قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات مع منظمة الصحة العالمية على وضع معايير بشأن عدة مواضيع في مجال الصحة الإلكترونية ويتعاون أيضاً بشأن وضع معايير في مجال الرعاية الوقائية والتغطية الصحية الشاملة (UHC). وتتعلق بنود العمل المشتركة الأخرى باستخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في مجال الصحة الإلكترونية، ومن المتوقع أن يكون هناك المزيد من التعاون بين قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية في المستقبل.

---

[30] الاتحاد الدولي للاتصالات. التقرير النهائي عن المسألة 2/2 للجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات لفترة الدراسة 2018-2021. الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض الصحة الإلكترونية. 2021.

[31] وثائق لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات (عروض ورشة العمل) المسألة Q2/2-2023-05 مقدمة من جمهورية كوريا والمسألة Q2/2-2024-02 مقدمة من جامعة كيو والمسألة 28/16 بقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات.

[32] الاتحاد الدولي للاتصالات. الفريق المتخصص المعني بطبقة خدمة M2M. 2012-2013.

وترد التوصيات المتعلقة بأنظمة وخدمات وتطبيقات الصحة الإلكترونية متعددة الوسائط في السلسلة H من توصيات قطاع تقييس الاتصالات من ITU-T H.800 إلى ITU-T H.899.

ويقدم هذا القسم ملخصاً موجزاً للتوصيات التي تمت الموافقة عليها مؤخراً، وهي منظمة ضمن فقرات لتسهيل فهمها.

2.1.4 الصحة الرقمية والرعاية الوقائية: التعاون بين قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية

يعمل قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات بشكل وثيق مع منظمة الصحة العالمية على وضع معايير مشتركة قائمة على الأدلة في مجال الرعاية الوقائية.

وتهدف مبادرة "الاستماع الآمن"، التي أنشأتها منظمة الصحة العالمية في عام 2015، إلى تحقيق عالم يمكن فيه للناس من جميع الأعمار الاستمتاع بالاستماع الترفيهي دون المخاطرة بسمعهم. وتعاون قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية في العمل بشأن المسألة 2 للجنة الدراسات 21 بقطاع تقييس الاتصالات، وكانت أولى نتائج هذا التعاون التوصية ITU-T H.870 (2018) بعنوان "*مبادئ توجيهية من أجل أجهزة/أنظمة السمع الآمن*". وقد حلت التوصية ITU-T H.870 (V2) (2022) محل توصية عام 2018.

ومن الإضافات الحديثة لسلسلة التوصيات H لقطاع تقييس الاتصالات التوصية ITU-T H.872 (2024) بعنوان "*الاستماع الآمن في ألعاب الفيديو والرياضات الإلكترونية*"، والتي تهدف إلى الحد من خطر فقدان السمع بين صفوف لاعبي ألعاب الفيديو.

ومن المنتجات الأخرى للتعاون بين قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية التوصية ITU-T F.780.2 (V2) (2023) بعنوان "*إمكانية النفاذ إلى خدمات الصحة عن بُعد*"، والتي تحدد متطلبات إمكانية النفاذ للميزات التقنية في خدمات الرعاية الصحية عن بُعد.

ويعرض هذا القسم مجال تطبيق كل من هذه التوصيات التي وضعت في إطار التعاون بين قطاع تقييس الاتصالات ومنظمة الصحة العالمية.

التوصية ITU-T H.870 (V2) (2022)، *مبادئ توجيهية من أجل أجهزة/أنظمة السمع الآمن*

تصف التوصية ITU-T H.870 (V2) المتطلبات المتعلقة بأجهزة وأنظمة الاستماع المأمونة، التي تسمى الأنظمة السمعية الشخصية/المحمولة، لا سيما تلك الخاصة بتشغيل الموسيقى، لحماية الناس من فقدان السمع. وهي توفر أيضاً مسرداً للفهم المشترك بالإضافة إلى معلومات أساسية بشأن الصوت والسمع وفقدان السمع.

وتوصي التوصية ITU-T H.870 (V2) باعتماد معيارين لتجنب الاستماع غير المأمون: معيار للبالغين وآخر للأطفال، وكلاهما يعتمد على مبدأ الطاقة المتساوية، الذي يفترض أن الكميات المتساوية من الطاقة الصوتية تسبب مستويات متساوية من التحول الدائم في العتبة، بغض النظر عن كيفية توزيع الطاقة بمرور الوقت.

والجانب الهام هو أن التوصية توفر مبادئ توجيهية تتناول الإرشادات الصحية بشأن الاستماع الآمن بحيث يمكن توصيل رسائل التحذير المناسبة على نحو فعال كلما لزم الأمر. ويمكن الاطلاع على أمثلة لهذه الرسائل في التذييل السابع لهذه التوصية.

وأخيراً، توفر التوصية أيضاً معلومات عن تنفيذ قياس الجرعة والمسائل ذات الصلة.

وتُستثنى من مجال تطبيق التوصية أجهزة الاتصالات والأجهزة المساعدة على السمع. وستكون أجهزة الألعاب أيضاً موضوع دراسة مقبلة.

التوصية ITU-T H.872 (2024)، *الاستماع الآمن في ألعاب الفيديو والرياضات الإلكترونية*

تهدف التوصية ITU-T H.872 إلى الحد من خطر فقدان السمع في صفوف لاعبي ألعاب الفيديو. وتتسق هذه التوصية مع مبادئ مستويات الصوت وقياس التعرض والاتصالات المحددة في التوصية ITU-T H.870.

التوصية ITU-T F.780.2 (V2) (2023)، *إمكانية النفاذ إلى خدمات الصحة عن بُعد*

تحدد التوصية ITU-T F.780.2 متطلبات إمكانية النفاذ للميزات التقنية التي يتعين أن تستخدمها وتنفذها الحكومات ومقدمو الرعاية الصحية ومصنعو منصات الرعاية الصحية عن بُعد لتيسير نفاذ الأشخاص ذوي الإعاقة وذوي الاحتياجات المحددة إلى خدمات الرعاية الصحية عن بُعد واستعمالها، بمن فيهم المسنون ذوو الإعاقة المرتبطة بالعمر. ومع إقرار اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الأشخاص ذوي الإعاقة في عام 2006، وتصديق بلدان عديدة عليها، أصبح للأشخاص ذوي الإعاقة الحق في التمتع بأعلى مستوى صحي يمكن بلوغه دون تمييز على أساس الإعاقة. ويتعين على البلدان اتخاذ جميع التدابير المناسبة لضمان حصول الأشخاص ذوي الإعاقة على الخدمات الصحية.

وخلال جائحة كوفيد-19، ازداد استخدام خدمات الرعاية الصحية عن بُعد زيادةً كبيرةً في العديد من البلدان وأصبحت الرعاية الصحية عن بُعد حاجة أساسية لعامة السكان، لا سيما أولئك الذين يخضعون للحجر الصحي، مما مكّن المرضى من الحصول على المشورة في الوقت الفعلي عن طريق الاتصال بمقدمي الرعاية الصحية. ومع ذلك، ونظراً لعدم وجود معايير ومبادئ توجيهية عالمية وشاملة بشأن إمكانية النفاذ إلى خدمات الرعاية الصحية عن بُعد، يواجه العديد من الأشخاص ذوي الإعاقة صعوبات في النفاذ إلى هذه الخدمات واستخدامها، وغالباً ما يطويهم النسيان.

وتلخص التوصية ITU-T F.780.2 (V2) وتعرِّف تلك المتطلبات والميزات التي يمكن للصناعات تنفيذها لضمان جعل الخدمات الصحية عن بُعد في متناول الجميع. وتستند المتطلبات التقنية المعرَّفة في التوصية إلى تعقيبات شاملة جُمعت من المجتمع المدني بشأن الحواجز التي يواجهها الأشخاص ذوو الإعاقة لدى النفاذ إلى خدمات الرعاية الصحية عن بُعد واستخدامها، وتستند أيضاً إلى التعقيبات الواردة من دوائر القطاع.

2.4 الذكاء الاصطناعي وتعلُّم الآلة في مجال الصحة الرقمية: تعاون قطاع تقييس الاتصالات مع منظمة الصحة العالمية

يمثل الذكاء الاصطناعي (AI) وتعلُّم الآلة (ML) في مجال الصحة الإلكترونية مجالاً آخر من مجالات تعاون قطاع تقييس الاتصالات مع منظمة الصحة العالمية لإعداد توصيات.

التوصية ITU-T F.781.1 (2024)، *إطار عام لمراقبة جودة الصور الطبية في تطبيقات تعلم الآلة*

تضع التوصية ITU-T F.781.1 الإطار الأولي لمراقبة جودة التصوير الطبي في تطبيقات تعلُّم الآلة، بما في ذلك تحديد سير عمل مراقبة جودة البيانات في تطبيقات تعلُّم الآلة، ومتطلبات صور المدخلات الطبية وتكامل الصور الطبية وترميز الصور الطبية ومعايير جودة البيانات في تطبيقات تعلُّم الآلة.

التوصية ITU-T F.781.2 (2024)، *متطلبات تقييم الجودة في البرمجيات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي/تعلّم الآلة كجهاز طبي*

مع ظهور الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة (AI/ML) وفعاليته في الكشف عن الأمراض وتشخيصها بشكل أسرع وأكثر دقة، يمكن أن يؤدي اعتماد برنامج المساعد على اتخاذ القرار (DMA) في الوقت المناسب وعلى نطاق واسع كجهاز طبي (SaMD) إلى تحسين صحة الناس. ومع ذلك، هذا لا يعني أن برمجية DMA-SaMD القائمة على الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة للمساعدة على اتخاذ القرار جاهزة للاستخدام في العيادة؛ ولا يمكن استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة بثقة تامة إلا إذا تم التحكم في جودتها من خلال تقييم دقيق بطريقة موحدة. ويجب تقييم الأداء وقابلية الاستخدام في إطار تقييم موثوق ودقيق باستخدام طريقة فعالة لإثبات جودة البرمجية DMA-SaMD القائمة على الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة.

وتقدم التوصية ITU-T F.781.2 إطاراً لمتطلبات تقييم الجودة من منظور إدارة دورة حياة برمجيات DMA-SaMD القائمة على الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة. وتصف مبادئ وعملية تقييم الجودة في دورة حياة برمجيات DMA-SaMD القائمة على الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة، بما في ذلك تحليل المتطلبات وجمع البيانات وتصميم الخوارزمية والتحقق من الصحة والسلامة والتحكم في التغيير والمراحل الأخرى عند استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي/تعلُّم الآلة لمساعدة الطاقم الطبي في اتخاذ القرارات السريرية من خلال تقديم اقتراحات بشأن أنشطة التشخيص والعلاج.

3.4 بيانات الصحة الرقمية

التوصية ITU-T H.862.8 (2025)، *متطلبات وإطار منصة خدمات الصحة المهنية*

تحدّد التوصية ITU-T H.862.8 إطار ومتطلبات منصة خدمات الصحة المهنية. ويهدف هذا الإطار إلى تعزيز جمع البيانات ومعالجتها وحماية الخصوصية وقابلية التشغيل البيني بين مصادر البيانات والمستخدمين. وتدعم المنصة مختلف حالات استخدام الصحة المهنية، بما في ذلك مراقبة صحة العمال وتقديم الإرشاد لوضع السياسات وتنفيذ برامج الصحة مصممة خصيصاً للعمال.

ولمراقبة صحة العمال والمخاطر المهنية بصورة فعالة، يمكن استخدام أجهزة إنترنت الأشياء (IoT) المختلفة لرصد الحالة الصحية وبيئات مكان العمل. ويمكن تخزين البيانات المجمعة في منصة خدمات الصحة المهنية، لتوفير خدمات الصحة المهنية مثل مراقبة الصحة والتحصين الجماعي وإدارة الإصابات والعلاجات العقلية. ويتمثل أحد التحديات الرئيسية لمنصة خدمات الصحة المهنية في توفير مناهج موحدة لإدارة بيانات الصحة المهنية من مصادر وتنسيقات متنوعة، مثل سجلات الصحة الشخصية وأجهزة الصحة وأجهزة الاستشعار ومنصات أخرى.

التوصية ITU-T H.861.0 (V2) (2024)، *متطلبات منصة الاتصالات من أجل المعلومات الدماغية متعددة الوسائط*

تصف التوصية ITU-T H.861.0 (V2) نظاماً إيكولوجياً تصورياً يهدف إلى تبادل بيانات الدماغ بناءً على متطلبات وتعاريف منصة الاتصالات. وبدءاً من معلومات أساسية لتبادل بيانات الدماغ في سياق الصحة الإلكترونية، حدّد نموذج إطار وظيفي لمنصة معلومات الدماغ متعددة الوسائط (MBI-PF). وطور هذا النموذج بعد ذلك إلى مجموعة من منصات الاتصال التي تمكن الخبراء وغير الخبراء على حد سواء من استخدام بيانات الدماغ لمراقبة الحالة الصحية للدماغ والحفاظ عليها.

4.4 الصحة الرقمية والطب عن بُعد باستخدام التصوير فائق الوضوح

التوصية ITU-T F.780.1 (V3) (2023)، *إطار لأنظمة الطب عن بُعد التي تستعمل التصوير فائق الاستبانة*

تصف التوصية ITU-T F.780.1 متطلبات استخدام التصوير فائق الوضوح (UHD)، مثل فيديو 4K و8K، لأغراض الطب عن بُعد. والغرض من هذه المتطلبات هو استخدام أنظمة الوضوح الفائق (UHD) في الممارسات الطبية التي تستخدم المناظير الباطنية و/أو الميكروسكوبات. وتصف التوصية أيضاً قائمة بمتطلبات استخدام "كاميرا فيديوية للتنظير الباطني" قائمة على الوضوح الفائق باعتبارها جهازاً طبياً.

وبالإضافة إلى ذلك، يصف الملحق A متطلبات استعمال هذه التكنولوجيا كجهاز طبي.

التوصية ITU-T F.780.3 (2022)، *حالات الاستعمال والمتطلبات لنظام الاستشارات عن بُعد فائق الوضوح*

تصف التوصية ITU-T F.780.3 حالات الاستعمال والمتطلبات التقنية لنظام استشارات عن بُعد فائق الوضوح (UHD). ويعد نظام الاستشارات عن بُعد فائق الوضوح تطبيقاً مهماً لتكنولوجيا العرض فائق الوضوح وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الطب عن بُعد، ويمكن استعماله للمساعدة في التوزيع الأمثل للموارد الطبية ونفع الناس في المناطق ذات الموارد الطبية الأقل تطوراً.

وتعرض التوصية الإطار والمتطلبات الوظيفية ومتطلبات الأداء لنظام الاستشارات عن بُعد فائق الوضوح والتي تعد أسس أجهزة وبرمجيات الاستشارة عن بُعد.

ويعرض التذييل I للتوصية تطبيقين لنظام الاستشارات عن بُعد فائق الوضوح وأدوار مختلف المشاركين، فضلاً عن مخطط لعملية الاستشارة عن بُعد. والغرض من التوصية تطوير وتصميم وتقييم أنظمة الاستشارات عن بُعد فائقة الوضوح في مختلف البلدان والمناطق.

التوصية ITU-T F.780.6 (2025)، *متطلبات قياس الألوان في أنظمة الطب عن بُعد باستخدام التصوير فائق الوضوح*

تصف التوصية ITU-T F.780.6 متطلبات استخدام الألوان وقياس الألوان في أنظمة الطب عن بُعد باستخدام التصوير فائق الوضوح. وهي توضح متطلبات مصدر الضوء وألوان الشيء موضوع الاختبار، والكاميرا والإرسال، وظروف المشاهدة والعرض، فضلاً عن الخصائص العامة لنظام الطب عن بُعد. وتشتمل التوصية على ملحقات بشأن ألوان الاختبار لمعدات التصوير الطبي، وطرق القياس لأغراض دقة التقاط الألوان بالكاميرات، وطريقة قياس نسخ الألوان في الشاشات الإلكترونية.

5.4 الصحة الإلكترونية في حالات الطوارئ

التوصية ITU-T F.760.1 (2022)، *المتطلبات والإطار المرجعي لأنظمة الإنقاذ في حالات الطوارئ*

تصف التوصية ITU-T F.760.1 فرضيات التطبيق والمتطلبات الوظيفية والبنية المرجعية للإنقاذ في حالات الطوارئ قبل الدخول إلى المستشفى وتطبقها على تخطيط وتصميم أنظمة الإنقاذ في حالات الطوارئ في مراكز الطوارئ والمستشفيات والمؤسسات الطبية الأخرى. ويتضمن تذييل هذه التوصية بعض حالات استخدام النظام المرجعي المقترح.

التوصية ITU-T F.780.5 (2024)، *المتطلبات والإطار المرجعي وحالات الاستخدام المتعلقة بأنظمة المراقبة عن بُعد في المستشفيات سريعة النشر*

تصف التوصية ITU-T F.780.5 فرضيات التطبيق والمتطلبات الوظيفية والبنية المرجعية لأنظمة المراقبة عن بُعد في المستشفيات التي يمكن تركيبها بسرعة (RDH) وتطبقها على التخطيط والتصميم في تلك المستشفيات. ويتضمن تذييل هذه التوصية بعض حالات استخدام النظام المرجعي المقترح.

6.4 أطر أنظمة الطب عن بُعد

التوصية ITU-T F.780.4 (2023)، *الإطار المرجعي لأنظمة الطب عن بُعد ومتطلباتها وسيناريوهاتها*

تصف التوصية ITU-T F.780.4 الإطار المرجعي لأنظمة الطب عن بُعد ومتطلباتها وسيناريوهاتها. ويعد نظام الطب عن بُعد تطبيقاً مهماً لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المجال الطبي، لا سيما في ظل الموارد الطبية غير المتوازنة، ويمكن أن يحقق التوزيع الأمثل للموارد الطبية ونفع الناس في المناطق ذات الموارد الطبية الأقل تطوراً.

وتعرض التوصية إطار أنظمة الطب عن بُعد ومتطلباتها وفرضياتها، أي الأسس اللازمة للأجهزة والبرمجيات للطب عن بُعد.

والغرض من التوصية تطوير وتصميم وتقييم أنظمة الطب عن بُعد في مختلف البلدان والمناطق.

7.4 المبادرة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (GI-AI4H)

في عام 2018، عقدت منظمة الصحة العالمية (WHO) شراكة مع الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، مما مهد الطريق للفريق المتخصص المعني بالذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (FG-AI4H)، لإنجاز منصة ديناميكية مصممة لتقديم إجابات على الأسئلة الملحة المحيطة بالذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية.

ومع تزايد الاهتمام العالمي والمشاركة في النهوض بمجال الذكاء الاصطناعي، أقر الفريق المتخصص بالحاجة إلى وضع هيكل مؤسسي طويل الأجل. وأدت الشراكة بين الاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الصحة العالمية إلى تشكيل المبادرة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (GI-AI4H). وأطلقت المبادرة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الصحة (GI-AI4H) في يوليو 2023، تحت إشراف منظمة الصحة العالمية والاتحاد الدولي للاتصالات والمنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO). وتمثل المبادرة هيكلاً مؤسسياً مرناً وطويل الأجل، وتتمحور رسالتها في تمكين الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية وتيسيره وتنفيذه.

الفصل 5 - التكنولوجيات الناشئة في مجال الخدمات والتطبيقات الإلكترونية

1.5 استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في مجال الصحة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني

يعرض هذا القسم مواضيع تربط بين الذكاء الاصطناعي التوليدي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي تفيد في مجالي التعليم الإلكتروني والصحة الإلكترونية. ومن السمات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي أنه ينشئ جملاً من كلمات رئيسية وشروط محددة، ويرد أدناه وصف للوظائف الرئيسية لتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل ChatGPT من OpenAI.

البحث الأدبي

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للبحث في المجلات الأكاديمية بكلمات رئيسية وشروط معينة. وبالنسبة للأوراق الأكاديمية المتخصصة، تقوم شركة Elsevier بتطوير أداة بحث قائمة على الذكاء الاصطناعي Scopus AI، والتي توفر ورقة موجزة. ويجري حالياً اختبار أداة Scopus AI "Beta" من جانب باحثين حول العالم، ومن المقرر إطلاق المنتج النهائي في مطلع عام 2024 ومن المتوقع أن يحسِّن من كفاءة الأوراق البحثية.

البحث في شبكة الإنترنت

تتيح خاصية البحث في شبكة الإنترنت للمستخدمين البحث في مواضيع شائعة في الإنترنت وجمع الصور في الوقت الفعلي تقريباً.

عناصر ينبغي مراعاتها لدى إنشاء نص

يمكن أن يؤدي استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي إلى اختزال ساعات العمل وتحسين كفاءته، ولكن هناك أيضاً بعض النقاط التي يجب أن تكون على دراية بها، بما في ذلك صحة المحتوى الذي تم إنشاؤه وتسريب المعلومات السرية والتعدي على حق المؤلف والأخلاقيات. وتوضح القائمة التالية الأمور التي يجب مراعاتها:

- التحقق من سهولة القراءة
- هل هناك أي أخطاء نحوية؟
- التحقق من البيانات وعدم وجود أخطاء عددية وسلاسل زمنية
- توضيح الجمل التي يكتنفها أي لبس
- التحقق من وجهات نظر متعددة

وتعرض القائمة التالية وسائل مقترحة لتحسين دقة المحتوى الذي تم إنشاؤه بالذكاء الاصطناعي:

- تدابير ضد الهلوسة (كذبة مثالية) الناتجة عن بيانات التدريب الخاطئة
- عرض واضح للأدلة
- مقدمة لتفسيرات عمليات الاستدلال (XAI وexplainable AI)

ومن الضروري أيضاً التحقق من مصدر نتائج البحث والتحقق من صحتها، والتحقق من النص الذي تم إنشاؤه بناءً على وجهات نظر أخرى غير الجوانب الأكاديمية مثل النظم القانونية والآداب العامة والأخلاقيات والدين.

الاستخدام الثانوي للبيانات

تقوم المؤسسات الطبية بجمع البيانات الطبية، ويمكن أن يؤدي الاستخدام الثانوي لتلك البيانات إلى تحسين مستوى التشخيص الطبي. ونجحت الاستجابة العالمية لكوفيد-19 في التغلب على الجائحة إلى حدٍ كبير بفضل

تمكن المتخصصين من مختلف البلدان من تبادل البيانات حول المرضى المصابين عبر الحدود في الوقت الفعلي تقريباً وبدون تكلفة. ومع ذلك، ينبغي أن يتم الاستخدام الثانوي للبيانات الطبية في الظروف العادية وفقاً لقواعد معينة. وعلى سبيل المثال، ينظر فضاء بيانات الصحة الأوروبية (EHDS) [33] إلى تعزيز الاستخدام الثانوي لبيانات الصحة الإلكترونية ويسرد أهدافه كما يلي:

- تطوير البنية التحتية عبر الحدود،
- وتطوير البيانات الوصفية،
- وتحديد الملصقات (ملصقات المرافق) فيما يتعلق بجودة البيانات وفائدتها.

وفي حالة استيفاء شروط معينة، قد يكون من الممكن في المستقبل استخدام بيانات المرضى السابقة عبر الحدود للاستخدام الثانوي.

ومن المهم ملاحظة أن مجرد تجميع كمية كبيرة من المعلومات لا يعني بالضرورة أن المعلومات المجمعة ستكون فعالة بالنسبة للتشخيص القائم على الذكاء الاصطناعي. فإذا كانت المعلومات المجمعة تتألف من قدر كبير من التشخيصات غير الصحيحة من جانب الأطباء، فسوف يتوصل الذكاء الاصطناعي أيضاً إلى تشخيصات غير صحيحة، وستكون البيانات الأصلية وتشخيصات المرضى ذوي الصلة غير واضحة.

إنشاء البيانات الوصفية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي

تؤدي البيانات الوصفية دوراً مهماً للغاية عند استخدام أصول البيانات لاتخاذ قرارات تعتمد على البيانات. وحتى فترة قريبة، كان توليد البيانات الوصفية لأصول البيانات عملية يدوية وتستغرق وقتاً طويلاً. ويمكن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لأتمتة إنشاء بيانات وصفية شاملة لأصول البيانات المستندة إلى الوثائق، وتعزيز اكتشاف البيانات وفهمها وإدارة البيانات بشكل عام داخل بيئة حوسبة، مثل البيئة السحابية لخدمات أمازون ويب (AWS). ويتضمن هذا النهج الاستفادة من النماذج الأساسية ووثائق البيانات لتعزيز المستودع المركزي AWS Glue Data Catalog بالبيانات الوصفية الديناميكية.

1.1.5 أمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي

1.1.1.5 إمكانية إعطاء عامل التخثر لضحايا السكتة الدماغية في سيارة إسعاف

إن الطريقة الأكثر فعالية في البحوث السريرية للتحقق من كفاءة علاج ما هي دراسة مضبوطة تستخدم عينات عشوائية. غير أن عملية تقدير فعالية الدواء في مجموعة سكانية معينة تطرح مشاكل مثل صعوبة تجانس محتوى العلاج وصعوبة إبقاء المشاركين غير مدركين للمهمة (أي إخفاء المجموعة التي ينتمون إليها) وصعوبة التعيين العشوائي للمشاركين مما يجعل من الصعب إجراء دراسة مضبوطة تستخدم عينات عشوائية تكون مرضية رياضياً.

وعلاوةً على ذلك، في حين أنه من غير المناسب رياضياً تجميع المجموعات السكانية التي تم تقييمها بشكل مستقل ثم إعادة تقييم الفعالية العامة، إلا أنه في الممارسة السريرية، قد تتماشى النتائج بشكل وثيق مع التقييم البديهي للطبيب.

وفي الدراسات المضبوطة التي تستخدم عينات عشوائية، غالباً ما يتم تحديد معايير أهلية المريض بدقة، وهناك مواضيع يصعب فيها تعميم الدراسات المضبوطة التي تستخدم عينات عشوائية. وفي هذه الحالات، تجرى البحوث القائمة على الملاحظة باستخدام البيانات السريرية الفعلية.

ويمكن أن يضيف الذكاء الاصطناعي المحادثة أسلوباً للتقدير التفاضلي مثل استبعاد المجموعات غير المرتبطة بالسكان لتحسين نظام التقييم، مما يؤدي إلى أبحاث رصدية عالية الجودة. وفي هذه الحالة، من الضروري التحقق من الفعالية في الطب السريري الواقعي. وهذا يعني أنه من الضروري تقييم صواب الذكاء الاصطناعي وما إذا كان ينحرف عن تقييمات الممارسة الطبية الفعلية.

ويوضح المثال التالي كيف يمكن للذكاء الاصطناعي المحادثة تجميع العديد من الأوراق البحثية الطبية المنشورة مسبقاً - والعديد منها عبارة عن دراسة مضبوطة تستخدم عينات عشوائية – ويمكن بعد ذلك تقديم تقييم جديد وشامل.

[33] HealthData@EU

وعلى وجه التحديد، استخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحليل الفعالية الزمنية لعوامل التخثر لنقل مرضى السكتة الدماغية. والبيانات الوصفية التي تم الحصول عليها مسبقاً هي "إعطاء عامل التخثر tPA" و"وقت إعطاء المنشط" و"تشخيص المريض". ويشير البحث عن "عامل التخثر tPA" في الأوراق البحثية التي تتناول السكتة الدماغية المتاحة على الإنترنت إلى أن منشط البلازمينوجين النسيجي (tPA) فعال حتى بعد خمس ساعات من حدوث السكتة الدماغية، وهي مدة أطول مما كان يعتقد سابقاً لمدة تصل إلى ساعتين.

وفي جمهورية قبرص، هناك تقارير عن إعطاء tPA أثناء نقل المريض، وإذا كان المنشط فعالاً لمدة تصل إلى خمس ساعات بعد حدوث السكتة الدماغية وليس ساعتين كما كان يُعتقد من قبل، فستكون هناك المزيد من الفرص لإعطاء tPA في سيارة الإسعاف، مما سيؤدي إلى إنقاذ المزيد من المرضى. ويتم إعطاء هذا العلاج تحت إشراف الطبيب عبر اتصال بالجهاز المتنقل، ويندرج هذا التدخل فعلياً في إطار الطب عن بُعد أثناء نقل المريض في حالات الطوارئ. وتنطبق الاحتياجات في مثل هذه الحالات على العديد من البلدان النامية.

2.1.1.5 اكتشاف العقاقير باستخدام الشبكات

تشير التقديرات إلى أن احتمال اختيار عقار ما من بين العقاقير المرشحة المحتملة لا يبلغ إلا 1 من 30 000. واكتشاف العقاقير هو عملية تطوير عقار جديد ويتطلب ذلك قدراً كبيراً من الوقت والجهد والتكلفة. وسيؤدي ربط أعمال المحاكاة والتقييم في عملية اكتشاف العقار عن طريق إقامة شبكات إلى تحسين كفاءة الأعمال صناعة المستحضرات الصيدلانية وينشئ فرص أعمال كبيرة. وحتى بالنسبة للعقاقير التي يمكن الحصول عليها بسهولة من الصيدلية، يُعتقد أنها تتطلب عموماً أكثر من 15 عاماً من البحث والتطوير واستثمارات بمليارات من الين الياباني قبل توافرها تجارياً.

ومن المتوقع أن تساعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التغلب على بعض من هذه المشاكل في اكتشاف العقاقير. ومن المهم بناء شبكة من المؤسسات البحثية المتعددة الموزعة جغرافياً التي يمكن أن تعمل معاً في مجال البحث والتطوير. ويؤدي العمل من إحدى الشبكات إلى اختزال وقت التطوير وتحسين الكفاءة والدقة والمساعدة في تطوير عقاقير جديدة بأسرع ما يمكن وبفعالية. وبالتالي تسريع توافرها للمرضى.

ويمكن استخدام تكنولوجيا المطابقة القائمة على الذكاء الاصطناعي لإنشاء مركبات غير معروفة سابقاً لعلاج الأمراض المستعصية، أي الأمراض النادرة التي لا يوجد لها أسباب محددة و/أو ليس لها علاجات قائمة. وينشئ هذا المسار المحتمل فرصاً تجارية هائلة. وإن تطوير اكتشاف العقاقير في إطار ربط شبكي على نطاق عالمي سيتيح تحديد مصادر المرض ويجد عوامل فاعلة، مما يُمكّن أفرقة التطوير في جميع أنحاء العالم من تبادل المعلومات لاختزال وقت التطوير.

3.1.1.5 تكنولوجيات الكلام القائمة على الذكاء الاصطناعي للأغراض التعليمية (جمهورية كازاخستان)[34]

أنشأت جامعة نزاربابيف في كازاخستان مجموعة كلام واسعة النطاق لتطوير أنظمة تحويل النص إلى كلام (TTS) باللغة الكازاخستانية التي تطرح العديد من التحديات اللغوية. ونظام تحويل النص إلى كلام، المعروف أيضاً باسم تركيب الكلام، هو العملية التلقائية لتحويل النص المكتوب إلى كلام. وقبل إنشاء مجموعة اللغات في جامعة نزاربابيف، كان هناك عدد محدود من قواعد البيانات اللغوية باللغة الكازاخستانية ولغات تركية أخرى. وستُستخدم مجموعة اللغات لتسهيل تطوير تكنولوجيات الكلام الجديدة لهذه اللغات، مثل قارئ الشاشة والمساعد الصوتي للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية ومساعدي الصوت للمنازل والسيارات الذكية، وتطبيق السرد الصوتي لإنشاء مقاطع فيديو وكتب لأغراض تعليمية.

وتتضمن أنظمة تحويل النص إلى كلام مجموعة واسعة من التطبيقات في مجال الصحة الإلكترونية والتعلم الإلكتروني والاتصالات السلكية واللاسلكية وتصنيع السيارات. فعلى سبيل المثال، نظام تحويل النص إلى كلام هو أساس تطبيقات قارئ الشاشة التي تمكن الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية من استخدام أجهزة الحاسوب والهواتف الذكية. كما يمكن دمج أنظمة تحويل النص إلى كلام مع نظام التعرف الضوئي على الحروف لمساعدة المكفوفين في قراءة الوثائق والكتب والمجلات المطبوعة. وتعمل التطبيقات التي تعمل بنظام تحويل النص إلى كلام على تحسين جودة الحياة بوجه عام عن طريق توفير إمكانية الحصول على أحدث المعلومات والمعارف

وفي مجال التعلم الإلكتروني، توفر أنظمة تحويل النص إلى كلام فرصة لتحويل المحتوى الثابت، مثل الكتب الإلكترونية وملفات PDF ووثائق التدريب الأخرى، إلى صوت. وأنظمة تحويل النص إلى كلام مفيدة لتحويل مقاطع

[34] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات 2/49 المقدمة من جامعة نزاربابيف.

طويلة من النص إلى صوت قابل للتشغيل. وبدلاً من الاستعانة بممثل صوت لقراءة ساعات وساعات من المواد التقنية، يمكن للصوت الذي يحول النص إلى كلام أن يحول تلقائياً النص إلى كلام. كما يمكن أن تكمل أنظمة تحويل النص إلى كلام غيرها من تكنولوجيات اللغة والصورة البصرية المهمة، مثل التعرف على الكلام والترجمة من خطاب إلى خطاب والترجمة وجها لوجه وتحويل مادة بصرية إلى مادة سمعية. وبالنظر إلى كل هذه المزايا، فإن أنظمة تحويل النص إلى كلام هي بلا شك تكنولوجيا أساسية لمعالجة الكلام لأغراض الصحة الإلكترونية والتعلم الإلكتروني بأي لغة.

وفي السنوات الأخيرة، تقدمت أبحاث أنظمة تحويل النص إلى كلام بشكل ملحوظ بفضل البنى القائمة على الشبكة العصبية والتحديات المنظمة بانتظام ومجموعات البيانات مفتوحة المصدر. وعلى وجه الخصوص، تحققت نتائج رائعة بالنسبة للغات المجدية تجارياً، مثل الإنكليزية والماندرين. ومع ذلك، لا يزال هناك نقص في أبحاث تكنولوجيات أنظمة تحويل النص إلى كلام بالنسبة للغات منخفضة الموارد، أي اللغات التي تتوفر لها بيانات أقل نسبياً لتدريب أنظمة تحويل النص إلى كلام.

ولمعالجة هذه المشكلة، وضعت أول مجموعة كازاخستانية مفتوحة المصدر لتحويل النص إلى كلام (KazakhTTS). وهذه المجموعة هي إصدار موسع من مجموعة توليف KazakhTTS التي أصدرت سابقاً. وبلغ الحجم الإجمالي الآن أكثر من 270 ساعة، وارتفع عدد المتكلمين من اثنين إلى خمسة (ثلاث إناث وذكران)، ونوعت تغطية الموضوع بمساعدة مصادر جديدة، بما في ذلك الكتب ومقالات ويكيبيديا. وتضم مجموعة الكلام الكازاخستانية 2 (KSC2) مجموعتين تم تقديمهما سابقاً: مجموعة الكلام الكازاخستانية ونظام تحويل النص الكازاخستاني إلى كلام 2، وتكمل بيانات إضافية من مصادر أخرى مثل البرامج التلفزيونية والراديو وخطابات مجلس الشيوخ والبودكاست. وفي المجموع، تحتوي مجموعة الكلام الكازاخستانية 2 على حوالي 200 1 ساعة من البيانات المنسوخة عالية الجودة التي تضم أكثر من 000 600 كلام. وهذه المجموعة ضرورية لبناء أنظمة تحويل النص إلى كلام عالية الجودة لكازاخستان.

ومن المتوقع أن تعزز هذه المجموعة أبحاث الكلام واللغة بالنسبة للغة الكازاخستانية واللغات التركية الأخرى، والتي غالباً ما تصنف على أنها منخفضة الموارد بسبب ندرة البيانات اللغوية المتاحة مجاناً. ويمكن أن تكون أيضاً بمثابة أساس لتطوير تطبيقات الهاتف المتنقل المختلفة، مثل مساعدي الصوت وأدوات تعلم اللغة ومنصات الاتصال.

2.5 تكنولوجيا شبكات الحوسبة السحابية للتطبيقات الإلكترونية

1.2.5 شبكة الحوسبة السحابية على المستوى الوطني

شبكة الحوسبة السحابية هي نظام يستخدم البيانات والبرامج وموارد الحاسوب وما إلى ذلك من خلال خدمة شبكية. وشبكة الحوسبة السحابية هي نموذج يتيح الربط الشبكي المريح بناءً على الطلب إلى مجموعة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للتكوين مثل الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات، والتي يمكن توفيرها بسرعة وإصدارها بأقل جهد إداري أو تفاعل مع موزّد الخدمة. وفي الماضي، كان النظام المسمى "على فرضية " شائعاً، حيث تقوم كل منظمة بإعداد واستخدام الحيز والمرافق والمعدات. واليوم، أصبحت الاستفادة من السحابة لاستخدام الموارد حسب الحاجة فقط أكثر انتشاراً.

وموضوع شبكة الحوسبة السحابية هو استمرار للمسألة 3/1 للجنة الدراسات 1 في فترة الدراسة السابقة، وهو مجال يتوقع أن يستغله العديد من المستخدمين في البلدان النامية. وكانت هناك حالات تم فيها تنفيذ عمليات على المستوى الوطني لجمع البيانات حول كوفيد-19، ومن ثم، السعي إلى معرفة وجهات نظر مستخدمي الشبكة السحابية لتكون بمثابة أساس للتطور التالي.

وفي بعض البلدان المتقدمة، هناك شبكات تقدم تقاريرها إلى المراكز الصحية المحلية عبر خطوط الهاتف العامة عن طريق الفاكس أو الفاكس مودم، لكن هنا يتم تقديم نظام شبكة عدم الثقة التلقائية كخدمة سحابية للإنترنت

و**شبكة عدم الثقة التلقائية** هي شبكة تفترض أن كل نفاذ شبكي غير موثوق به.

ولتجنب الإخفاقات الوظيفية بسبب الهجمات الضارة مثل هجمات برامج الفدية، يمكن للشركات الكبيرة والبنوك نشر الشبكات على نطاق واسع كشبكات خاصة افتراضية (VPN)، ولكن أبدى القطاع الطبي تردده في نشر شبكات VPN في المؤسسات الطبية المتفرقة لأسباب تتعلق بالميزانية.

وإن الهدف هو إنشاء شبكة عدم الثقة التلقائية، باعتبارها طريقة للنفاذ عن بُعد، تتحقق من الأمان على الإنترنت وتوفر آلية للاتصال تقوم بإجراء عدد من عمليات الفحص الأمني قبل الاتصال وتضمن الأمان بدل من استخدام الشبكات خاصة المادية.

2.2.5 تصنيف برامج دعم الحوسبة السحابية

خدمات الحوسبة السحابية هي مصطلح عام يرمز إلى الخدمات التي تسمح للشركات والأفراد باستخدام الموارد والتطبيقات المختلفة عبر الإنترنت. والسمة الرئيسية لهذه الخدمات هي المقدرة على استخدامها بطريقة مرنة وقابلة للتطوير دون الحاجة إلى حيازة أجهزة مادية أو بنية تحتية. وفي هذا القسم، يتم تقديم ثلاثة أنواع من الخدمات السحابية التي يوفرها مقدمو الخدمات:

البنية التحتية كخدمة (IaaS):

إن البنية التحتية كخدمة (IaaS) هي خدمة توفر أجزاء من البنية التحتية مثل الخوادم وأجهزة الشبكة عبر الإنترنت. وتتمتع خدمة IaaS بميزة كونها قابلة للتخصيص بدرجة كبيرة مقارنة بالخدمات السحابية الأخرى ويمكن استخدامها بطرق متنوعة. وبالمقارنة مع إنشاء البنية التحتية داخلياً، فهي خدمة يمكن استخدامها كنسخة احتياطية عن طريق تخزين البيانات في موقع بعيد، وهو إجراء فعال أيضاً في الوقاية من الكوارث.

المنصة كخدمة (PaaS):

المنصة كخدمة (PaaS) هي خدمة توفر منصة لتطوير التطبيقات عبر الإنترنت. ولتطوير تطبيق معين، من الضروري تهيئة بيئة مواتية، مثل خادم النسخ الاحتياطي ونظام التشغيل (OS) الضروري. وعادةً، تتطلب تهيئة بيئة عالية الأداء تكلفة أولية كبيرة. وباستخدام خدمة PaaS، يمكن الاستفادة على الفور من بيئة تطوير متقدمة مبنية على الإنترنت بتكلفة منخفضة.

البرمجيات كخدمة (SaaS):

البرمجيات كخدمة (SaaS) تشير إلى نظام يسمح للمستخدمين بالنفاذ إلى الخدمات عبر الإنترنت بدلاً من تثبيت البرامج على جهاز حاسوب شخصي أو أي جهاز آخر. وتقليدياً، كانت الخوادم والبرمجيات الوسيطة والبرمجيات والشبكات وغيرها الخاصة باستخدام البرمجيات تنشأ وتشغل وتدار داخلياً. ويجنب نظام SaaS مهمة إنشاء تلك الأنظمة، بحيث يمكن استخدام الخدمات السحابية المختلفة على الفور عبر الإنترنت.

3.2.5 الحوسبة السحابية في مجال التعليم الإلكتروني

أصبحت الجهود المبذولة لدفع عجلة التحول الرقمي في المدارس باستخدام التكنولوجيا السحابية واسعة الانتشار على نحو متزايد. وتشمل أمثلة مهام الشؤون الإدارية والاتصال في المدارس التي يسهلها استخدام الحوسبة السحابية ما يلي:

- يمكن الآن عقد اجتماعات الموظفين ومشاركة الوثائق عبر الإنترنت، مما يسمح بالنفاذ عن بُعد والتعاون من خارج المدرسة.
- يجري رقمنة مواد الاجتماعات ووثائق الموافقة والرسائل الموجهة إلى أولياء الأمور لتقليل الاستخدام غير الضروري للورق والختم اليدوي.
- يجري أيضاً رقمنة الدراسات الاستقصائية للطلاب وأولياء الأمور، فضلاً عن جدولة المقابلات، لتبسيط جمع المعلومات وتنسيقها.

وبالإضافة إلى تبسيط العمل الإداري للمعلمين والتواصل مع أصحاب المصلحة داخل المدرسة وخارجها، تبذل جهود لتهيئة بيئة تمكن من تنفيذ مختلف الشؤون المدرسية عن بُعد.

4.2.5 الحوسبة السحابية في مجال الرعاية الصحية

يرد أدناه بعض التحديات التي تواجه تشغيل نظام السجلات الطبية الإلكترونية على السحابة:

- لا يمكن تخصيص الشاشة، مما يجعل الإدخال بكفاءة إشكالية.

- لا يمكن تخصيص العمليات، وبالتالي، لا يمكن للمستخدم تخصيص رمز بريدي للحقل F1 على جهاز حاسوب، على سبيل المثال.
- هناك مشاكل تتعلق بالتدابير التي يلزم اتخاذها إذا/متى تعطلت الشبكة الحاسوبية، مما سيعني أن السجلات الطبية الإلكترونية لن تكون متاحة.
- هنا مشاكل فيما يتعلق بتوافر نظام دعم يعمل على مدار الساعة طيلة الأسبوع (7/24).

ومن العوامل الرئيسية التي تعيق تبني أنظمة السجلات الطبية على السحابة هو أنها تصبح، عند اتصالها بالإنترنت، عرضة لهجمات الفدية والتصيد الاحتيالي وغيرها من أشكال هجمات الأمن السيبراني. ولهذا السبب، يختار العديد من مسؤولي السجلات الطبية استخدام شبكة إنترانت آمنة داخل المستشفى أو مجموعة المستشفيات التابعة لهم.

وستصبح أنظمة السجلات الطبية الإلكترونية التي تستخدم الحوسبة السحابية أكثر انتشاراً عند حل هذه المشاكل.

5.2.5 دراسات حالة عن استخدام الحوسبة السحابية

1.5.2.5 نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات المتعلقة بكوفيد-19 في الوقت الفعلي (HER-SYS) (اليابان)[35]، [36]، [37]

في اليابان، يُعد نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات المتعلقة بكوفيد-19 في الوقت الفعلي (HER-SYS) نظاماً لإدخال المعلومات، يسمح بإدخال المعلومات المتعلقة بالمرضى المصابين بكوفيد-19 (مثل أعراض المرضى، وسجل سفرهم، وما إلى ذلك) رقمياً، والتحكم فيها مركزياً، ومشاركتها بين الأخصائيين الطبيين والإداريين المعنيين.

وباستخدام نظام HER-SYS، يمكن للمرضى إدخال حالتهم الصحية الأساسية على الهواتف الذكية، ويمكن للأخصائيين الطبيين اكتشاف التغيرات في حالة المرضى المصابين والاستجابة لها بسرعة، والإبلاغ عن 120 حالة إلى الحكومة.[38]

والأطباء الذين فحصوا مرضى كوفيد-19 ملزمون قانوناً بالإبلاغ عن هذه الحالات إلى المركز الصحي المحلي ووزارة الصحة والعمل والرعاية الاجتماعية بموجب المادة 12 من قانون الأمراض السارية.

ويستند نظام HER-SYS إلى البرمجيات كخدمة (SaaS)، مما يسمح للمستخدمين بالنفاذ إلى الخدمات عبر الإنترنت بدلاً من تثبيت البرمجيات مباشرة على حاسوب أو هاتف ذكي أو أي جهاز آخر. ونظام HER-SYS هو أول **شبكة لعدم الثقة التلقائية** على مستوى البلد أطلقتها حكومة اليابان.

اتسمت حالة الاتصال الخارجي التي واجهتها أنظمة السجلات الطبية الإلكترونية

تشمل بعض المشاكل التي وواجهت بسبب الاتصال الخارجي لأنظمة السجلات الطبية الإلكترونية:

- تعرض عدد من المؤسسات الطبية في اليابان لهجوم برامج الفدية؛ فقد تعطلت، في بعض المستشفيات، الخوادم والمطاريف بسبب الفيروسات، مما تسبب في ارتباك طويل الأجل استحال معه الاطلاع على السجلات الطبية.
- استندت أنظمة السجلات الطبية الإلكترونية للعديد من المؤسسات الطبية إلى شبكات إنترانت آمنة وبالتالي غير متصلة بالإنترنت الخارجية.
- تطلب استخراج بيانات المرضى نقل المعلومات باستخدام وسائط حصرية على الإنترنت، مثل طباعة الورق أو الأقراص المضغوطة أو الفاكس.

---

[35] ملاحظة: لا يستند هذا القسم إلى مساهمة مقدمة من اليابان، بل تم إعداده من قبل مؤلفي هذا التقرير استناداً إلى مصادر خارجية متاحة.

[36] Asami Hino. HER-SYS war chronicles – systems for countermeasures against COVID-19 (باليابانية). اجتماع خبراء كوفيد-19.

[37] وزارة الصحة والعمل والرعاية الاجتماعية https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000670376.pdf (باليابانية).

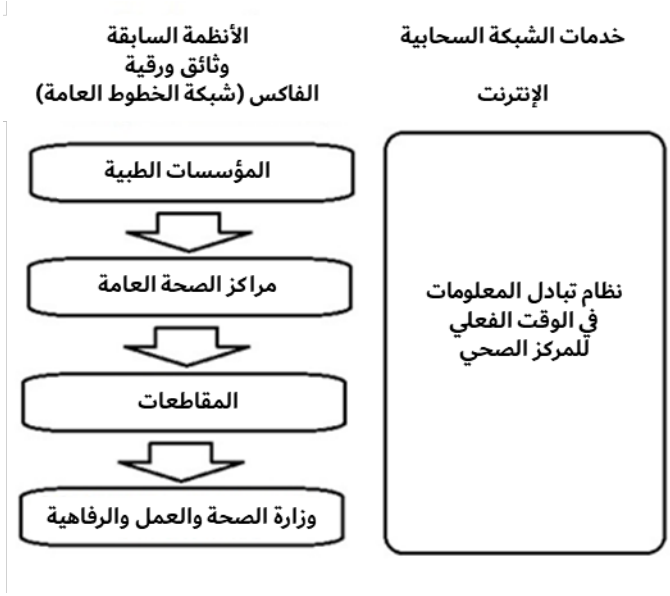
[38] https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000678061.pdf

وهذه المشاكل تعني أنه لم يكن من الممكن التوصيل مباشرة بنظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي وتشغيله. ويعكس الوضع التجارب السابقة لشبكات السجلات الطبية الإلكترونية غير المحمية التي شكلت هدفاً لهجمات برامج الفدية. ونتيجةً لذلك، تعذر استخراج بيانات المرضى من نظام السجلات الطبية الإلكترونية عبر الإنترنت؛ وبدلاً من ذلك، بالنسبة لحلول الحوسبة السحابية، أصبح من الضروري إدخال البيانات يدوياً من محطة طرفية مستقلة عن نظام السجلات الطبية الإلكترونية للمستشفى.

ارتباط النظام القائم على الفاكس بالنظام HER-SYS

يوضح الشكل 2 مخططاً مفاهيمياً للنظام السابق القائم على الفاكس ونظام HER-SYS. وفي السابق، كانت الفاكسات تُدخل من المصدر (المؤسسة الطبية المُدخلة) لمشاركتها بين المؤسسات الطبية والإدارة العامة بهدف تحقيق المركزية دون الحاجة إلى المرور بالمركز الصحي المحلي. وعلى الرغم من أن أنظمة مشاركة البيانات الرقمية عبر الإنترنت يمكن أن تحقق الأداء في الوقت الفعلي، فإن قيمة هذه الأنظمة تكون محدودة إذا استغرق جمع البيانات وقتاً طويلاً، كما هو الحال عندما يحتاج المريض إلى مراقبة لعدة أيام قبل جمع بعض المعلومات الطبية، وإذا تأخر تقديم التعقيبات للمستخدم (المؤسسة الطبية المُدخلة).

الشكل 2: رسم تخطيطي مفاهيمي للنظام القائم على الفاكس ونظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي



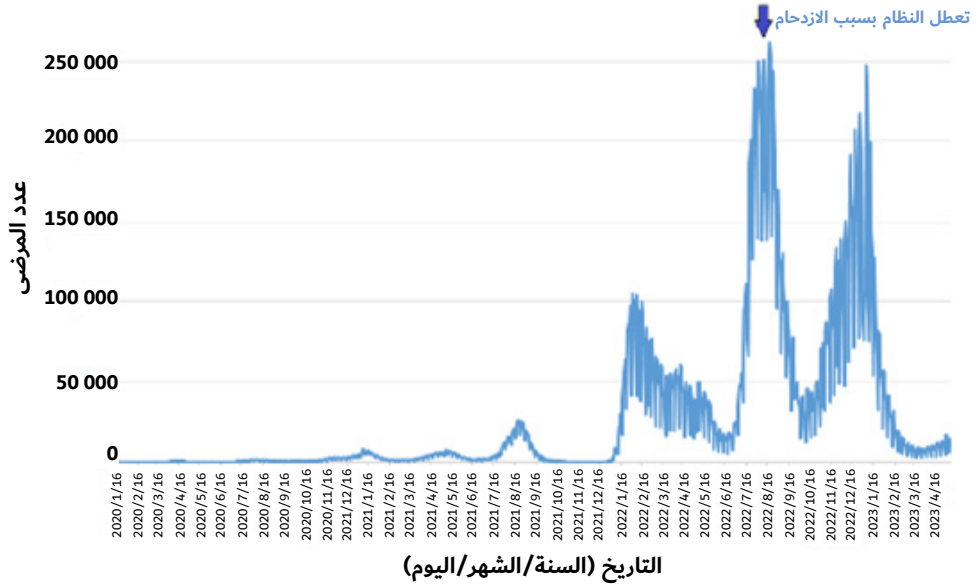
عناصر إدخال البيانات الرئيسية لنظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي

يمكن تقسيم عناصر إدخال المعلومات الطبية البالغ عددها 120 (المدرجة في قائمة وفقاً للفئات في الملحق 1) والمطلوب جمعها إلى أربع فئات. ومن بين تلك عناصر، هناك فئة العنصر الثالث التي تتضمن عناصر مثل دخول وحدة العناية المركزة (ICU) والخروج منها وحالة استخدام جهاز التنفس الصناعي وجهاز الأكسجة الغشائية خارج الجسم (ECOM) ومعلومات عن عناصر الخروج/الوفاة التي قد تستغرق عدة أيام لجمعها ولا يمكن الإجابة عليها على الفور. وبالتالي، يُعتبر أن الردود ستُصنف كاستجابات للعناصر التي تم جمعها في اليوم الأول، واليوم الثالث واليوم السابع وما إلى ذلك.

الحركة على نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي

يوضح الشكل 3 رسماً بيانياً لأعداد مرضى كوفيد-19 بمرور الوقت، وما نتج عن ذلك من تعطل النظام نتيجةً للارتفاع المفاجئ في أعداد المرضى. قبل هذا الارتفاع المفاجئ في أعداد مرضى كوفيد-19، كانت السلطات تشغل النظام من خلال مطالبة المؤسسات الطبية بإدخال كل العناصر البالغة 120 عنصراً من المعلومات عن العدوى، ولكن عندما زاد عدد مرضى فيروس كورونا فجأة، عانت دوائر الشبكة السحابية من التعطل نتيجة الازدحام. ويشير السهم في الشكل 3 إلى التاريخ الذي تعطل فيه نظام الإبلاغ بسبب الازدحام وهو 26 يوليو 2022.

الشكل 3: تغيرات في أعداد مرضى كوفيد-19



عدم اتساق المعلومات وطوبولوجيا الخدمات اللوجستية

تقوم المراكز الصحية المحلية بطباعة البيانات الشخصية للمريض على الورق قبل تحميلها، ثم حجب البيانات وإرسالها بالفاكس إلى المركز الصحي للحصول على إذن للتحميل، وبالتالي تجنب التأخير بسبب تصحيح الأخطاء من جانب المؤسسات الطبية التابعة. ولهذا السبب، وعلى الرغم من أن نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي مستقل عن نظام الفاكس القائم، فقد كانت هناك حاجة إلى بوابة وسيطة بين الوكالات لجمع المعلومات مما أدى إلى عمل مزدوج. وبعبارة أخرى، بني نظام الفاكس الذي كان يشغل مع المراكز الصحية التي دعمت إدارة الأمراض السارية في اليابان حتى الآن باستخدام طوبولوجيا شبكة نجمية مع المركز الصحي كنقطة اتصال. وتطابق ذلك مع التدفق اللوجستي للمهام، مثل إرسال عينات المرضى إلى المركز الصحي. ومع ذلك، فإن نظام المركز الصحي لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي القائم مركزي، وطوبولوجيا شبكته غير متسقة مع طوبولوجيا شبكات العالم الحقيقي الفعلية.

خاصيات مساعدة لحل أوجه القصور الوظيفية في إدخال معلومات المرضى

يمكن تحسين عملية إدخال البيانات في المحطة الطرفية عن طريق الخاصيات المساعدة التالية:

- خاصية التعرف الضوئي على الحروف (OCR)،
- خاصية تحويل الصوت إلى نص للشخص الذي يدخل البيانات،
- خاصية استخراج البيانات النصية من السجل الطبي الإلكتروني الشخصي للمريض.

الملخص

تعطل نظام HER-SYS بسبب الازدحام، مما يبين أن تصميم الخط لم يكن مناسباً لحركة الرزم في المراحل الأولية من جائحة كوفيد-19.

وينبغي أيضاً لنظم جمع المعلومات التي تشمل شبكات المعلومات (شبكات الفاكس) التي تركز على المراكز الصحية المحلية أن تأخذ في الاعتبار تدفق عينات المرضى.

ويوصى باستخدام أجهزة تساعد على إدخال البيانات مثل أجهزة التعرف على الصوت وأجهزة التعرف على الأحرف لاستخراج المعلومات من السجلات الطبية الإلكترونية.

2.5.2.5 مشروع سياسة الحوسبة السحابية الوطنية (الجمهورية العربية السورية)[39]

السياسة الوطنية للحوسبة السحابية (NCCP) في الجمهورية العربية السورية هي إطار شامل يهدف إلى توجيه تطوير واعتماد تكنولوجيات الحوسبة السحابية في جميع أنحاء البلد. وطورت وزارة الاتصالات والتقانة في الجمهورية العربية السورية بالتعاون مع مختلف أصحاب المصلحة، بما في ذلك الوكالات الحكومية والخبراء في القطاع والهيئات الأكاديمية السياسة الوطنية للحوسبة السحابية. وتحدد السياسة الوطنية للحوسبة السحابية رؤية لنظام إيكولوجي آمن وموثوق وفعال للحوسبة السحابية في البلد. ويحدد مجالات التنمية الرئيسية، بما في ذلك البنية التحتية والأمن وحماية البيانات وتنمية المهارات. وتضع السياسة أيضاً إطاراً لإدارة الحوسبة السحابية، بما في ذلك أدوار ومسؤوليات مختلف أصحاب المصلحة، وآليات للرصد والإنفاذ.

ويتمثل أحد الأهداف الرئيسية للبرنامج في تشجيع اعتماد تكنولوجيات الحوسبة السحابية من جانب الشركات والمؤسسات في الجمهورية العربية السورية. وتوفر السياسة حوافز وآليات دعم لتشجيع الشركات على ترحيل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات الخاصة بها إلى السحابة. وتهدف أيضاً إلى تطوير القوى العاملة الماهرة في مجال الحوسبة السحابية، من خلال برامج التعليم والتدريب. وتعد السياسة الوطنية للحوسبة السحابية خطوة هامة نحو تحقيق إمكانات الحوسبة السحابية في الجمهورية العربية السورية. وهي توفر خارطة طريق واضحة لتطوير نظام إيكولوجي قوي للحوسبة السحابية، وستساهم في التحول الرقمي والنمو الاقتصادي في البلد. ويتوجب لدى وضع السياسات الحكومية القطاعية في مجال التحول الرقمي الاستفادة من خدمات الحوسبة السحابية الحكومية لضمان الاستثمار (الخاص والعام) الأمثل للموارد المتاحة من أجل الاستفادة من البنية التحتية للحوسبة السحابية. وتتمثل مهام وزارة الاتصالات والتقانة في إطار تنفيذ السياسة الوطنية للحوسبة السحابية فيما يلي:

- توفير التطبيقات الحكومية للحوسبة السحابية للقطاع العام، لا سيما نظام إدارة موارد المؤسسة للقطاع العام الاقتصادي والإداري؛ ونظام إدارة العلاقة مع الزبائن (CRM) لخدمات القطاع العام؛ وبرمجيات الاتصال كأنظمة البريد الإلكتروني للحكومة؛
- العمل مع جهات القطاع العام التي تتوفر لديها البنية التحتية من تجهيزات ومراكز بيانات من أجل مواصلة تطوير البنية التحتية؛
- تحديد التوسع الحكومي اللازم لبنية الحوسبة السحابية، وأفضل طريقة للاستفادة من كافة الموارد المتاحة
- تعزيز قدرات الموارد البشرية للعاملين في القطاع العام على إدارة الخدمات السحابية من خلال التدريب والتأهيل بمهارات الحوسبة السحابية؛
- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتبني مفهوم "الدفع مقابل الخدمة" لدى جهات القطاع العام، وتمكينها من الاستفادة من ذلك.

والهدف من هذه السياسة هو توفير مركز موحد للبيانات والخدمات الحكومية التي تعمل على مدار الساعة طيلة الأسبوع (7/24).

3.5 سلاسل الكتل

اكتسب استخدام سلاسل الكتل شعبية وجاذبية هائلتين، وأحدث ثورة في تبادل المعلومات بين النظراء من خلال الجمع بين مبادئ التشفير واللامركزية وعدم قابلية التغيير والشفافية. ومن منظور الشبكات، تُعدّ سلاسل الكتل آلية قاعدة بيانات رقمية متقدمة تُسجل المعاملات وتُديرها عبر حواسيب متعددة عبر شبكة النظراء. ولا توجد اختلافات في الأدوار أو علاقات هرمية بين الحواسيب، وتتفاعل جميع حواسيب الشبكة على قدم المساواة. ويمكن تعريف سلاسل الكتل أيضاً بشكل أكثر إيجازاً بأنها سجل عام لامركزي موزع رقمياً على شبكة من الحواسيب.

وقدمت الصين بالفعل نموذج للممارسات الجيدة التي أوضحت استخدام سلاسل الكتل في نظام الدفع الطبي في فترة الدراسة السابقة.[40] وتستمر تكنولوجيا سلاسل الكتل في النمو وتستخدم في مجموعة متنوعة من المجالات، بما في ذلك سلاسل التوريد والأمن السيبراني والتصويت والرعاية الصحية (خاصةً خدمات المدفوعات الطبية) وخدمات الويب وخدمات مدفوعات التجزئة والإنترنت. وعلى وجه الخصوص، تجتمع مزايا السجلات

[39] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات SG2RGQ/113 المقدمة من الجمهورية العربية السورية

[40] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات 2/51 (فترة الدراسة 2018-2022) المقدمة من شركة الصين الدولية لإنشاء الاتصالات.

المركزية القابلة للتوسع، بما في ذلك تحسين إمكانية التتبع، وزيادة الكفاءة والوضوح، وتحسين الأمان، وزيادة سرعة المعاملات، لتجعل من سلاسل القيمة حلاً أكثر جاذبية. وفي هذا السياق، شهدت سلاسل الكتل، التي تضم العديد من الميزات المتقدمة، تطورات عديدة من إصدار سلاسل الكتل 1,0 إلى إصدار سلاسل الكتل 4,0.

4.5 تكنولوجيا الاستيقان البيومتري للخدمات المتنقلة

تعمل الهواتف المتنقلة على نحو متزايد كعوامل مساعدة ذكية تُستخدم لتخزين وإدارة أحجام متزايدة باستمرار من المعلومات عالية الجودة، وتتزايد قيمتها مع توسع التطبيقات عبر مختلف الخدمات. ومن ثم، يستمر الطلب في النمو على ميزات الأمن القوية والاستيقان البيومتري في الأجهزة المتنقلة. واستجابةً لهذا الطلب، تتطور تكنولوجيا الاستيقان البيومتري (بما في ذلك أجهزة الاستشعار وخوارزميات الاستيقان) بصورة مطردة، ويجري تثبيتها على نحو متزايد في الهواتف المتنقلة. ويلزم إجراء تحقق موثوق لعدد من الخدمات المتنقلة، بما في ذلك على سبيل المثال، خدمات مدفوعات التأمين الصحي في حالة الطب عن بُعد. ويكمن استخدام تكنولوجيا الاستيقان البيومتري لاستيقان هوية المريض عند استشارة طبيب عن بُعد عبر هاتف متنقل في سيناريو الطب عن بُعد، ومن الواضح أن نظام مدفوعات الطب عن بُعد لن يعمل إذا لم تُسدد المريض المعني المدفوعات عن طريق التأمين الصحي للمريض.

وفي الآونة الأخيرة، جذبت أربعة اتجاهات الانتباه فيما يتعلق بمستقبل تكنولوجيا الاستيقان البيومتري للهواتف المتنقلة:

- **تحقيق الأمن التام:** تقليدياً، كان الاستيقان البيومتري يعتبر تطبيقاً لتكنولوجيا التعرف على الأنماط. أما اليوم، فإنه يُعتبر في كثير من الأحيان نظاماً أمنياً، ويُقاس مستوى أمنه من خلال إجراء تحليل شامل لمواطن الضعف والتهديدات الأمنية. ويُعد الاستيقان البيومتري أساسياً لتأمين أجهزة إنترنت الأشياء (IoT)، غير أن ضعف البيانات البيومترية أمام الاختراق يُبرز ضرورة تحسين إجراءات الأمن. وتوفر أنظمة الاستيقان البيومتري القابلة للإلغاء، التي تُحوّل البيانات البيومترية الأصلية إلى نماذج غير قابلة للعكس، حلاً فعالاً لخصوصية المستخدم والحفاظ على هويته. كما تُعدّ تكنولوجيا حماية النماذج، كما هي مُستخدمة في نظام الاستيقان البيومتري القابل للإلغاء، أساسية للتعامل مع الخاصية الفريدة المتمثلة في أنه لا يمكن استبدال المعلومات البيومترية بمجرد تسريبها. وبالإضافة إلى ذلك، مع التركيز على أن تقييم معدل الخطأ العادي هو متوسط القيمة بالنسبة لكثير من الناس وأن معدل القبول الخاطئ (FAR) أعلى بالنسبة لبعض المستخدمين، ينبغي اقتراح الاستيقان الذي يهدف إلى ضمان معدل القبول الخاطئ لفرادى المستخدمين من خلال إصدار حكم بناءً على احتمال القبول الخاطئ الذي تم الحصول عليه من احتمال حدوث الأحداث المرصودة عندما يفترض أن عينة معينة غير مترابطة.
- **التقدم في تكنولوجيا أجهزة الاستشعار:** نظراً لإمكانيات سوق الهواتف المتنقلة، سيستمر تطور مستشعرات الاستيقان البيومتري التي تستهدف هذا السوق. ومن المتوقع أن تصبح أجهزة استشعار بصمات الأصابع وغيرها من التكنولوجيات البيومترية أصغر حجماً وبأسعار معقولة. وستجهز هذه المستشعرات بقدرات محسنة للمقاومة البيئية وكاشف حي. وستدمج هذه المستشعرات أيضاً في تصميمات الأجهزة لإنشاء أنظمة إدخال بيانات يمكن استخدامها بسهولة.
- **توسيع الطرائق:** بفضل التقدم الذي تشهده تكنولوجيا الاستشعار المذكورة أعلاه، يعتقد أن خيارات طرائق التشغيل التي يمكن استخدامها في الهواتف المتنقلة ستتوسع في المستقبل. وسيجري تثبيت أجهزة الاستشعار، التي تتسم حالياً بحجمها الكبير جداً أو التي تكلف ثمناً باهظاً بحيث يتعذر تثبيتها على الأجهزة المتنقلة، وحتى تلك التي لا تزال خوارزميات الاستيقان الخاصة بها في مرحلة الاستكشاف حالياً بسبب خوارزميات الاستيقان غير الناضجة، على الهواتف المتنقلة باستخدام طرائق مختلفة تستفيد من سمات كل منها. وسيتمكن المستخدمون بعد ذلك من اختيار الطريقة التي تناسب أسلوبهم عبر أجهزة مختلفة. ولمواجهة التحدي المتمثل في "التوافر الشامل" وتحسين الدقة الإجمالية، سيتم تنفيذ الاستيقان المتعدد الوسائط. ويجمع هذا النهج بين طرائق متعددة، مما يجعل التكنولوجيا في متناول مجموعة أوسع من المستخدمين مع تعزيز موثوقيتها.
- **قيمة مضافة تتجاوز الاستيقان:** تتسم المعلومات البيومترية الفريدة للأفراد بالقدرة على توفير قيمة مضافة جديدة تتجاوز كونها مجرد وسيلة للاستيقان. وأحد الأمثلة على ذلك هو فكرة استخدام نتائج "من وضع إصبعه على واجهة المستخدم" وأيضاً "أي إصبع" لتحديد واجهة المستخدم التي سيتم عرضها أثناء إجراء الاستيقان أيضاً. وهذا اتجاه من المتوقع أن يجري تطويره بشكل أكبر في المستقبل بالنسبة للهواتف المتنقلة، بحيث يلزم أن يتسم بحجمه الصغير جداً وبخاصيات أعلى وأن يظل سهل الاستخدام للجميع.

5.5 شبكة الجيل الخامس وكوكبة ساتلية

1.5.5 الجراحة الروبوتية عن بُعد باستخدام أنظمة الجيل الخامس (اليابان)[41]

تُعدّ الجراحة الروبوتية عن بُعد حالياً من أكثر التطورات التكنولوجية تقدماً في مجال الطب عن بُعد. وهناك عدد من أنظمة الروبوتات الجراحية المتوفرة في السوق حالياً، ويُعدّ نظام دافنشي الجراحي (Intuitive Surgical, Inc.) هو الأكثر استخداماً في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، شهدت اليابان أيضاً تطورات كبيرة في أنظمة الروبوتات الجراحية، والتي ارتبطت منذ فترة طويلة بتطوير تكنولوجيا الروبوتات الصناعية عالية المستوى. وتُقدّم شركة NTT Docomo, Inc. اليابانية مثالاً على نظام دعم للجراحة الروبوتية عن بُعد/نظام جراحة روبوتية عن بُعد يستخدم تكنولوجيا الجيل الخامس في اليابان.

وفي عام 2020، أطلق نظام روبوت جراحي تجاري يسمى hinotori™ في اليابان من شركة Medicaroid Corporation. ويتألف نظام hinotori من وحدة عمليات جراحية بأذرع روبوتية مدمجة تشبه الأذرع البشرية، وقمرة قيادة الجراح مصممة هندسياً ووحدة رؤية تنتج صوراً ثلاثية الأبعاد عالية الوضوح. وطورت هذه العناصر بالتعاون مع جامعة كوبي، وتعمل معاً لإجراء عمليات جراحية دقيقة ومتقدمة. ورغم أن الجراحة الروبوتية أصبحت أكثر شيوعاً، إلا أنها تقتصر عموماً على المناطق الحضرية وهناك تفاوتات إقليمية كبيرة فيما يتعلق بمرافق الرعاية الطبية المتاحة. وبالاقتران مع هذه المسألة، تطرح شواغل أخرى إزاء انخفاض عدد الفرص التعليمية والتعلم من التجربة للجراحين الشباب في المناطق الريفية وأيضاً إزاء زيادة عدد ساعات عمل الجراحين في المناطق الحضرية.

وفي معرض اقتراح حل لهذه المشاكل، عرضت جامعة كوبي وشركة NTT Docomo, Inc. وشركة Medicaroid حالات الجراحة الروبوتية عن بُعد، بما في ذلك الدعم عن بُعد عبر شبكة الجيل الخامس، منذ عام 2020، في إطار مبادرة الرعاية الصحية للغد التي تروج لها مدينة كوبي. وجرى توصيل نظام hinotori بين موقعَين باستخدام شبكة جيل خامس تجارية وخدمة سحابية (DoCoMo MECTM وMEC Direct)، وأجريت جراحة وهمية بواسطة جراح يتحكم في وحدة التشغيل المحلية، من قمرة قيادة في موقع بعيد جداً عن موقع الجراحة. ونقلت صور جراحية عالية الدقة ومعلومات التحكم في الروبوت بنجاح في الوقت الفعلي، وعُرضت عمليات جراحية مثل تشريح الأوعية الدموية والإمساك بالإبرة والتعامل مع الإبرة بالإضافة إلى تقنيات أساسية مثل الإمساك بالأنسجة. وقام جراحون ذوو خبرة في تكنولوجيات الجراحية الروبوتية بتقييم العمليات الروبوتية عن بُعد بشكل إيجابي باستخدام شبكات الجيل الخامس. وأشار هؤلاء الجراحون إلى أن النظام يتمتع بإمكانات كبيرة لإجراء عمليات جراحية عن بُعد بصورة فعالة. وأتاح الاتصال اللاسلكي الذي توفره شبكات الجيل الخامس تحسين المرونة أثناء الإجراءات الجراحية. ويتوقع المزيد من التطورات مع تقدم التكنولوجيا نحو التسويق على نطاق واسع.

الشكل 4: الجراحة الروبوتية عن بُعد باستخدام شبكات الجيل الخامس من مسافات طويلة

2.5.5 كوكبة ساتلية وعمليات جراحية عن بُعد باستخدام الروبوت

Starlink هو نظام كوكبة ساتلية في المدار الأرضي المنخفض (LEO) تديره شركة Starlink Services، وهي شركة دولية تقدم خدمات الاتصالات الدولية وهي شركة تابعة لشركة الفضاء الأمريكية SpaceX.

[41] وثيقة لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات (Rev.1) SG2RGQ/62 المقدمة من جامعة سيسا.

وفي مجال تكنولوجيا السواتل، تشير الكوكبة إلى نظام يتم فيه إطلاق سواتل متعددة في مستوى مداري وتعمل معاً كوحدة واحدة. وفي السنوات الأخيرة، اجتذبت أنظمة السواتل الواسعة النطاق الانتباه بشكل متزايد، حيث أطلقت العشرات منها، وفي بعض الحالات مئات أو حتى آلاف السواتل التي أطلقت في المدار الأرضي المنخفض (LEO)، على ارتفاع يتراوح بين 200 و2 000 كيلومتر فوق سطح الأرض، وترتبط ببعضها البعض لتغطية الأرض بأكملها. وحتى وقت قريب، أطلقت سواتل لأغراض البث التلفزيوني في مدار ثابت بالنسبة إلى الأرض، على ارتفاع 36 000 كيلومتر فوق خط الاستواء، وشهدت تأخيراً قدره حوالي 0,12 ثانية. وزمن التأخير لأنظمة الكوكبات الساتلية في المدار الأرضي المنخفض أقل بمقدار واحد عن النظام الساتلي المداري المستقر بالنسبة إلى الأرض. ويتم التخطيط أيضاً لإطلاق نظام يتألف من كوكبة من عدد قليل إلى عدة آلاف من السواتل في المدار الأرضي المتوسط (MEO) على ارتفاع لا يقل عن 2 000 كم.

وتخطط Starlink لإطلاق 12 000 ساتل على ارتفاع 550 كم تقريباً، مما يتيح اتصال الإنترنت عريض النطاق في أي مكان على هذا الكوكب.

وبحلول عام 2020، كانت خدمة Starlink قد بدأت بالفعل في بعض المناطق، مثل الولايات المتحدة، وحتى نهاية يوليو 2023، أطلق حوالي 5 000 ساتل، مما يجعل Starlink متاحة في 61 بلداً حول العالم. ومن المقرر إطلاق أكثر من 40 000 ساتل في المستقبل.

وفي المملكة المتحدة، تعتزم شركة OneWeb إنشاء كوكبة من 6 372 ساتلاً على ارتفاع 1 200 كم. وأطلق اعتباراً من نهاية مارس 2023، 618 ساتلاً، وقد دخلت حيز الخدمة بالفعل في بعض المناطق، بهدف توسيع النطاق لتغطية العالم بأسره بحلول نهاية عام 2023. وبالإضافة إلى ذلك، أنشأت الصين شركة مملوكة للدولة، هي مجموعة شبكة سواتل صينية، وأعلنت عن خطط لإطلاق ما يصل إلى 13 000 ساتل لغرض توفير خدمات الإنترنت العالمية.

ولا يغطي هذا التقرير موارد الترددات المتعلقة بهذا الموضوع لأنها تعالج بشكل منفصل في قطاع الاتصالات الراديوية. ويختلف الاستخدام الأرضي من بلد إلى آخر، وغني عن القول إن هناك مناطق وبلداناً لا تتاح فيها التراخيص.

المراحل المبكرة من الارتباط بين المدار الأرضي المنخفض والصحة الإلكترونية

طورت جامعة سري في المملكة المتحدة ساتلاً للتجارب وأطلق في يناير 1990. وأخذ الساتل ثلاثة أسماء أثناء تطويره: UoSAT-3 وVITASAT وHealthSat-1، وسُمي بعد إطلاقه (AMSAT-Oscar-14) UO-14.

وخلال الأسابيع الثمانية عشر الأولى في المدار، كان يعمل باعتباره ساتلاً للاتصالات بالخدمة الرزمية (التخزين والإرسال) في نطاق 145 MHz لخدمات الهواة، ثم توقف عن العمل في نطاق 145 MHz، واستخدمته منظمة المتطوعين لأغراض المساعدة التقنية (VITA) كجزء من شبكة المراسلة الإلكترونية لإفريقيا، وعلى وجه الخصوص لأغراض الاتصالات التجارية المتعلقة بالطب. وفي هذا الدور، إذا طلبت مؤسسة طبية، على سبيل المثال، كمية كبيرة من سلفاديازين الفضة لعلاج الحروق، يُمكن الاستدلال أن هناك نزاعاً مستمراً في تلك المنطقة. ومتجاوزة فشل إطلاق في عام 1995، يعمل VITASAT بوصفه الساتل GemStar1.

وتعتبر الجراحة الروبوتية باستخدام كوكبة ساتلية في المدار الأرضي المنخفض غير المستقر بالنسبة إلى الأرض فعالة للغاية في توفير حلول في البلدان والمناطق ذات البنية التحتية الضعيفة، مثل الجزر النائية والبلدان النامية. ومن المتوقع أن تشهد سوق الأنظمة الجراحية الروبوتية مثل النظام الجراحي دافنشي نمواً كبيراً في البلدان النامية.

ويؤدي استخدام التعلم لتعزيز الذكاء الاصطناعي للتدريب على تسلسل عمليات الأنظمة الجراحية الروبوتية إلى دعم الجراحة عن بُعد، وتحسين قابلية التشغيل والدقة، وحتى تعويض حالات فشل الاتصال اللحظية.

3.5.5 استراتيجية الاستفادة من الكمون المنخفض

تتطلب تطبيقات الجراحة الروبوتية صور فيديو عالية الدقة بمستوى 4K وكمون منخفض للتحكم في المعدات الطبية، مثل المشارط الكهربائية والملاقط وما إلى ذلك.

وفي اليابان، يتم بالفعل استخدام خطوط شبكة الجيل الخامس من المشغل NTT DoCoMo, Inc. لإجراء عمليات التحقق القريبة من المستوى العملي. وعلاوةً على ذلك، أجريت في السنوات الأخيرة عمليات تحقق باستخدام سواتل في مدار أرضي منخفض مستفيدة من الكمون المنخفض، وسيعرض هنا بإيجاز مثالان على ذلك.

وفي 4 سبتمبر 2024، أفاد برنامج تلفزيوني تم بثه على FBS Fukuoka عن إجراء طبي رائد. ونجح أخصائي في مستشفى جامعي في فوكوكا في إجراء عملية جراحية عن بُعد لمريض في مؤسسة طبية تبعد 1 000 كيلومتر في فوكوشيما. واستخدم الإجراء اتصال Starlink بسرعة 220 Mbit/s لنقل صور الفيديو في الوقت الفعلي والتحكم في الأدوات الجراحية التي يتم إدخالها من خلال جدار صدر المريض. وأظهر ذلك إمكانات خدمة الإنترنت عالي السرعة عبر السواتل في تمكين الطب عن بُعد المتقدم والإجراءات الجراحية عن بُعد من مسافات طويلة. وأفيد بأن العملية كانت ميسرة لأن تأخير الكمون كان صغيراً في كل الأوقات.

وفي حالة ثانية، أجرى مستشفى جامعي في أوساكا تجربة للتحقق من الجراحة الروبوتية عن بُعد عبر وصلة ساتلية لكوكبة في المدار الأرضي المنخفض بالتعاون مع مؤسسة طبية في جزيرة توكونوشيما النائية وأحرز نتائج جيدة للغاية. وقدمت مؤسسات طبية النتائج إلى وزارة الصحة والعمل والرعاية الاجتماعية، مشيرةً إلى أنه في المستقبل، قد تتطور شبكات الجيل الخامس وسواتل الكوكبات في المدار الأرضي المنخفض للإجراءات الطبية وكذلك لأنظمة مدفوعات نظام التأمين الصحي.

الخلاصة

في المؤتمر العالمي لتنمية الاتصالات لعام 2022، أدمجت المسألة 2/2 مع المسألة 3/1 بشأن التكنولوجيات الناشئة، بما يشمل الحوسبة السحابية والخدمات المتاحة عبر الإنترنت (OTT) والخدمات المتنقلة، وتطورت لتشمل مجموعة واسعة من الخدمات الإلكترونية، بما فيها التعليم الإلكتروني والصحة الإلكترونية.

والطب عن بُعد والصحة الإلكترونية هما مسألتان قائمتان لما يقرب من 30 عاماً، منذ إنشاء لجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات لأول مرة (المسألتان 6/2 و14/2). وحتى الآن، كان التقرير أساساً يتألف من عرض لنماذج الممارسات الجيدة التي نفذت. غير أن هذا التقرير يركز على مواضيع ونماذج الممارسات الجيدة وأيضاً على الاستراتيجيات الوطنية المميزة التي تنفذها بلدان مختلفة.

وتنتشر الاتصالات المتنقلة، بما في ذلك شبكة الجيل الخامس (5G)، في جميع أنحاء العالم، وأصبحت الشبكات العالمية التي تستخدم كوكبة من السواتل المدارية حقيقة واقعة، مما يوسع فرص في البلدان المتقدمة والنامية للتعليم المتقدم عن بُعد والطب عن بُعد والصحة الإلكترونية.

وقدم هذا التقرير مفهوم الجراحة الروبوتية عن بُعد باستخدام شبكة الجيل الخامس والسواتل المدارية في الكوكبة. وستمكّن هذه التكنولوجيا، على سبيل المثال، المتخصصين في نيويورك من إجراء عمليات جراحية في غرف عمليات في مؤسسة طبية في بلد نام بعيد، مما يعزز بشكل كبير قدرات الرعاية الطبية عن بُعد. ومن المتوقع أن يؤدي ظهور المعدات الجراحية التي تعمل عن بُعد إلى إيجاد فرص عمل كبيرة.

وتناول هذا التقرير أيضاً حالات لتشغيل شبكات الحوسبة السحابية باعتبارها تكنولوجيا جديدة. ومن شأن شبكة الحوسبة السحابية التي تستخدم نموذج عدم الثقة التلقائية أن يكفل التحقق من جدارة كل من مسار الاتصال وشريك الاتصال بالثقة. وتُطرح أسئلة عن السبب في أن بناء جسور هذه الثقة يمثل تحدياً بطبيعته. ولا تتعلق المشكلة المعروضة في دراسة حالة اليابان (القسم 5.2.5) بالتصميم الأساسي للتكنولوجيا الي يضمن حركة الاتصالات، مثل تصميم الخط وتأمين هوامش الخط، ولكننها تتعلق أيضاً بصعوبة استبدال شبكات التكنولوجيا القائمة تماماً، وفي هذه الحالة المحددة شبكة فاكس نجمية لمركز الصحة العامة. والتحدي يمكن مقارنته بوقف مفاجئ لنظام يعمل بالفعل كجزء لا يتجزأ من المجتمع والتحول إلى نظام جديد. ويمثل بناء شبكة عدم الثقة التلقائية تحدياً مستقبلياً ليس للاتحاد الدولي للاتصالات فحسب، بل أيضاً للدول الأعضاء ومشغلي الاتصالات السلكية واللاسلكية والمستخدمين في جميع أنحاء العالم. ومن المأمول أن تستمر المثابرة وتتحقق تطورات تكنولوجية هائلة في فترة الدراسة المقبلة.

Annexes

Annex 1: Input items for HER-SYS

Category	Input items
Category 1	– Active epidemiological research-related information – Personal basic information – Necessity of cooperation with the welfare department – Household composition
Category 2	– Medical interview-related information – Presence or absence of underlying diseases, etc. – Information about past hospitalizations – Inspection record – Incident notification information – Information on whereabouts – Reception date, first name (kanji), first name (furigana), date of birth, age group, sex, nationality, address, local public health centre, contact phone number, e-mail address, occupation, school/place of work, emergency contact information, close contact person's information. – Additional information such as disability / public assistance / securing childcare workers / securing caregivers / others (free description) – Status as older adults, those with underlying diseases, those with immunosuppression, those who are pregnant, and those who live with medical personnel – Date of medical interview, name of medical institution for diagnosis, medical insurance card number, symptoms – Respiratory disease (e.g., chronic obstructive pulmonary disease), diabetes, hypertension, dyslipidaemia, cerebrovascular disease, dementia, other underlying diseases (free description), drugs currently being taken (name of drug), use of immunosuppressants, use of anticancer drugs, classification of whether dialysis treatment is in progress, information related to pregnancy and smoking – Past hospitalization information related to COVID-19, date of sample collection, testing institution, scheduled date of contact, date of results, type of sample material, test method, test results, test results related to other bacteria/viruses (e.g., influenza, respiratory syncytial virus, adenovirus, pneumococcus, legionella, Human metapneumovirus, rhinovirus) – Information described in the occurrence report (e.g., type of person (corpse) diagnosed (examined), name, sex, date of birth, age at the time of diagnosis (0 years old is the age in months, occupation, address, location, name of guardian, address of guardian, symptoms, diagnostic method, date of first medical examination, date of diagnosis (autopsy), date of presumed infection, date of onset of illness, date of death, cause of infection, route of infection, area of infection, other matters deemed necessary by a doctor for the prevention of the spread of infectious diseases and medical care for the person concerned)

(تابع)

Category	Input items
Category 3	– Date of admission/discharge, hospital/physician name, symptom-related information, chest X-ray findings, chest CT findings – Intensive care unit admission status, ventilator use, ECMO use – Outcome information on discharge/death (e.g., date of death, cause of death) – Category: home, medical institution, lodging facility, social welfare facility, other (free description) – Health observation information – Temperature, symptoms, doctor's findings – Contact information – Destination medical institution for emergency transport, family medical institution (local home doctor), follow-up institution – Waiting days (cancellation contact date severity) – Classification: mild, moderate, or severe
Category 4	– Active epidemiological information (mainly filled in by public health centres) – Behaviour history **(**for example, a salesperson who has many meetings**)** – History of activity (date/time/location/contact person) – Contact information – Name, contact information, presence or absence of a close contact – Presence or absence of infection links – Classification of confirmed/presumed/unknown infection route – Infection route information – Infected area (personally infected place, e.g., prefecture, ward, city, buildings)

Source: Japan[42]

[42] Ministry of Health, Labor and Welfare: https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000670376.pdf (in Japanese).

Annex 2: List of ITU-T publications on issues of mutual interest in the scope of Question 2/2

The Inter-Sector Coordination Group on issues of mutual interest (ISCG) has been operating with considerable success throughout the last several periods of ITU Sectors. The Group is tasked with notifying the various working bodies of all ITU Sectors about the linkages between their Study Groups and Study Questions in order to avoid duplicating the existing and ongoing studies and ineffective use of financial and human resources.

To avoid duplication between the work of ITU-D on e-services, especially e-health, and the studies of ITU-R and ITU-T, it is crucial to understand what studies have already been done. In December 2022, the SG2 meeting, considered a document[43] from the ISCG, which contained a mapping of ITU-D Questions to ITU-T Questions. In addition to that document, which observes current work, it is also of interest to compile a list of relevant publications for each ITU-D Question. For this purpose, this annex presents a list of ITU-T publications on issues of mutual interest in the scope of the mandate of Question 2/2.

1. List of topics of ITU-D Question 2/2

	Description	Relationship
T1	Introduce good-practice models for e-services in developing countries, including e-health and e-education	in response to WTDC-22, Resolution 2
T2	Ways to promote an enabling environment among ICT stakeholders for the development and deployment of e-services and m-services	in response to WTDC-22, Resolution 2
T3	Study of new e-health technologies, including combating pandemic	in response to WTDC-22, Resolution 2
T4	Sharing e-health standardization with developing countries	in response to WTDC-22, Resolution 2
T5	Methods of development and deployment of cross-cutting m-services related to e-commerce, e-finance and e-governance, including money transfer, m-banking and m-commerce	in response to WTDC-22, Resolution 2
T6	Regulatory frameworks for the provision of OTTs	in response to PP-22 new resolution
T7	National case studies and experiences regarding legal frameworks and partnerships seeking to facilitate the development and deployment of e-services, m-services and OTTs	in response to WTDC-22, Resolution 2
T8	Impact of OTTs on end-user demand for the Internet	in response to WTDC-22, Resolution 2
T9	Strategies and policies to foster the emergence of a cloud-computing ecosystem in developing countries, taking into consideration relevant standards recognized or under study in the other two ITU Sectors	in response to WTDC-22, Resolution 2

[43] ITU-D SG2 Document 2/46 from the Inter-Sector Coordination Group (ISCG) on issues of mutual interest.

2. List of ITU-T publications on issues of mutual interest in the scope of Question 2/2

OTT

Recommendation ITU-T D.262. Collaborative framework for OTTs, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13595

Recommendation ITU-T D.608 R. OTT voice bypass, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14772

Recommendation ITU-T D.1101. Enabling environment for voluntary commercial arrangements between telecommunication network operators and OTT providers, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=14269

Recommendation ITU-T D. 1102. Customer redress and consumer protection mechanisms for OTTs, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=14730

ITU-T Technical Report. Economic impact of OTTs, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/pub/T-TUT-ECOPO-2017

M-services

Recommendation ITU-T D.263 Costs, charges and competition for mobile financial services (MFSs), Geneva, 2019.
https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13596

Recommendation ITU-T Suppl.4. D.263 Supplement on principles for increased adoption and use of mobile financial services (MFSs) through effective consumer protection mechanisms, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14239

E-health

ITU-T T.78 (2022): Resolution 78 - Information and communication technology applications and standards for improved access to e-health services.
https://www.itu.int/pub/T-RES-T.78-2022

Recommendation ITU-T F.760.1 (12/2022): Requirements and reference framework for emergency rescue systems.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15202&lang=en

Recommendation ITU-T H.627.3 (12/2022): Protocols for intelligent video surveillance systems.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15204&lang=en

Recommendation ITU-T F.780.1 Framework for telemedicine systems using ultra-high definition imaging, Geneva, 2022.

https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14945

Recommendation ITU-T F.780.2. Accessibility of telehealth services, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14967

Recommendation ITU-T F.780.3 (12/2022): Use cases and requirements for ultra-high-definition teleconsulting system.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15203&lang=en

Recommendation ITU-T H.810. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Introduction, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14113

Recommendation ITU-T H.811. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Personal Health Devices interface, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13414

Recommendation ITU-T H.812. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13415

Recommendation ITU-T H.812.1. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Observation Upload capability, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13416

Recommendation ITU-T H.812.2. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Questionnaire capability, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13417

Recommendation ITU-T H.812.3. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Capability Exchange capability, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13418

Recommendation ITU-T H.812.4. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Authenticated Persistent Session capability, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13419

Recommendation ITU-T H.813. Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Healthcare Information System interface, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14114

Recommendation ITU-T H.830.11 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 11: Questionnaires: Health & Fitness Service sender.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13206&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.12 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 12: Questionnaires: Health & Fitness Service receiver .
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13207&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.13 (08/2018): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 13: Capability Exchange: Health & Fitness Service sender.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13674&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.14 (08/2018): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 14: Capability Exchange: Health & Fitness Service receiver.

https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13675&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.15 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 15: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service

sender.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14115&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.16 (10/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 16: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service receiver.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14097&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.17 (06/2021): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 17: Personal Health Device Observation Upload (POU) Sender.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14687&lang=en

Recommendation ITU-T H.830.18 (06/2021): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 18: Personal Health Device Observation Upload (POU) Receiver.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14688&lang=en

Recommendation ITU-T H.840 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface: USB host.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13214&lang=en

Recommendation ITU-T H.841 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 1: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Device.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14344&lang=en

Recommendation ITU-T H.842 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 2: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Gateway.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14116&lang=en

Recommendation ITU-T H.843 (08/2018): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 3: Continua Design Guidelines: Personal Health Device.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13680&lang=en

Recommendation ITU-T H.844 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 4: Continua Design Guidelines: Personal Health Gateway.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14117&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.1 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5A: Weighing scales.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13219&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.2 (08/2018): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5B: Glucose meter.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13682&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.3 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5C: Pulse oximeter.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13221&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.4 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5D: Blood pressure monitor.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13222&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.5 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5E: Thermometer.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13223&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.7 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5G: Strength fitness equipment.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13225&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.8 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5H: Independent living activity hub.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13226&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.9 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Adherence monitor.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13227&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.11 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5K: Peak expiratory flow monitor.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13228&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.12 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5L: Body composition analyser .
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13229&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.13 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5M: Basic electrocardiograph.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13230&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.14 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5N: International normalized ratio.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13231&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.16 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5P: Continuous glucose monitor.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13235&lang=en

Recommendation ITU-T H.845.17 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5Q: Power status monitor.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14118&lang=en

Recommendation ITU-T H.846 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 6: Personal Health Gateway.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14119&lang=en

Recommendation ITU-T H.847 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 7: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13236&lang=en

Recommendation ITU-T H.848 (04/2017): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 8: Continua Design Guidelines for Bluetooth

Low Energy: Personal Health Gateway.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13237&lang=en

Recommendation ITU-T H.849 (10/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 9: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14098&lang=en

Recommendation ITU-T H.850 (11/2019): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - General requirements.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14120&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.1 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10A: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway – Thermometer.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14345&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.2 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10B: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway – Blood pressure.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14346&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.3 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10C: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Heart-rate.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14347&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.4 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10D: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Glucose meter
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14348&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.5 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10E: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Weighing scales.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14349&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.6 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10F: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Pulse oximeter.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14350&lang=en

Recommendation ITU-T H.850.7 (08/2020): Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10G: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Continuous glucose monitoring.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14351&lang=en

Recommendation ITU-T H.860. Multimedia e-health data exchange services: Data schema and supporting services, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12163

Recommendation ITU-T H.861.0. Requirements on communication platform for multimedia brain information, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13440

Recommendation ITU-T H.861.1. Requirements on establishing brain healthcare quotients, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13572

Recommendation ITU-T H.862.0. Requirements and framework for ICT sleep management service models, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14123

Recommendation ITU-T H.862.1. Data model for sleep management services, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?id=14352&lang=en

Recommendation ITU-T H.862.2. Framework of annotation methods for biosignal data, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14353

Recommendation ITU-T H.862.3. Requirements of voice management interface for human-care services, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14354

Recommendation ITU-T H.862.4. Framework for information and communication technology olfactory function test systems, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14689

Recommendation ITU-T H.862.5. Emotion enabled multimodal user interface based on artificial neural networks, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14690

Recommendation ITU-T Y.4484 (08/2022): Framework to support web of objects ontology based semantic data interoperability of e-health services.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15072&lang=en

Recommendation ITU-T Y.4908 (12/2020): Performance evaluation frameworks of e-health systems in the Internet of things.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14425&lang=en

E-education

Recommendation ITU-T Y.4485 (03/2023): Requirements and Reference Architecture of Smart Education.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15484&lang=en

ITU-T Y.3117 (09/2022): Quality of service assurance-related requirements and framework for smart education supported by IMT-2020 and beyond.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15052&lang=en

ITU-T Y.2246 (09/2021): Smart farming education service based on u-learning environment.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14758&lang=en

Other e-services

Recommendation ITU-T H.627.2 (03/2022): Requirements and protocols for home surveillance systems.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14971&lang=en

Recommendation ITU-T Y.4220 (03/2023): Requirements and capability framework of abnormal event detection system for smart home.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15483&lang=en

Recommendation ITU-T Y.4601 (01/2023): Requirements and capability framework of a digital twin for smart firefighting.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15077&lang=en

Cloud computing

Recommendation ITU-T F.743.2. Requirements for cloud storage in visual surveillance, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12895

Recommendation ITU-T F.743.8. Requirements for a cloud computing platform supporting a visual surveillance system, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13898

Recommendation ITU-T F.743.17. Requirements for cloud gaming systems, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14958

Recommendation ITU-T F.746.14. Requirements and reference framework for cloud virtual reality systems, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15188

Recommendation ITU-T J.1301. Specification of cloud-based converged media service to support Internet protocol and broadcast cable television – Requirements, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14585

Recommendation ITU-T J.1302. Specification of a cloud-based converged media service to support Internet protocol and broadcast cable television – System architecture, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14647

Recommendation ITU-T J.1303. Specification of a cloud-based converged media service to support Internet protocol and broadcast cable television – System specification on collaboration between production media cloud and cable service cloud, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14842

Recommendation ITU-T J.1304. Functional requirements for service collaboration between cable television operators and OTT service providers, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14843

Recommendation ITU-T Y Suppl. 46. Requirements and challenges regarding provision and consumption of cloud computing services in developing countries, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13471

Recommendation ITU-T L Suppl. 55. Environmental efficiency and impacts on United Nations Sustainable Development Goals of data centres and cloud computing, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15216

Resolution 94 (Hammamet, 2016) - Standardization work in the ITU Telecommunication Standardization Sector for cloud-based event data technology.
https://www.itu.int/pub/T-RES-T.94-2022

Recommendation ITU-T X.1601. Security framework for cloud computing, Geneva, 2015.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12613

Recommendation ITU-T X.1602. Security requirements for software as a service application environments, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12615

Recommendation ITU-T X.1603. Data security requirements for the monitoring service of cloud computing, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13406

Recommendation ITU-T X.1604. Security requirements of Network as a Service (NaaS) in cloud computing, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14093

Recommendation ITU-T X.1605. Security requirements of public Infrastructure as a Service (IaaS) in cloud computing, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14094

Recommendation ITU-T X.1606. Security requirements for communications as a service application environments, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14265

Recommendation ITU-T X.1631. Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services, Geneva, 2015.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12490

Recommendation ITU-T X.1641. Guidelines for cloud service customer data security, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12853

Recommendation ITU-T X.1642. Guidelines for the operational security of cloud computing, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12616

Recommendation ITU-T X.1643. Security requirements and guidelines for virtualization containers in cloud computing environments, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14804

Recommendation ITU-T X.1644. Security framework for cloud computing, Geneva, 2023.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15112

Recommendation ITU-T Y.3500. Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12210

Recommendation ITU-T Y.3501. Cloud computing – Framework and high-level requirements, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12880

Recommendation ITU-T Y.3502. Information technology — Cloud computing - Reference architecture, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12209

Recommendation ITU-T Y.3503. Requirements for desktop as a service, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12167

Recommendation ITU-T Y.3504. Functional architecture for Desktop as a Service, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12889

Recommendation ITU-T Y.3505. Cloud computing – Overview and functional requirements for data storage federation, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14941

Recommendation ITU-T Y.3506. Cloud computing - Functional requirements for cloud service brokerage, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13612

Recommendation ITU-T Y.3507. Cloud computing - Functional requirements of physical machine, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13812

Recommendation ITU-T Y.3508. Cloud computing - Overview and high-level requirements of distributed cloud, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13988

Recommendation ITU-T Y.3509. Cloud computing - Functional architecture for data storage federation, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14135

Recommendation ITU-T Y.3511. Framework of inter-cloud computing, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12078

Recommendation ITU-T Y.3512. Cloud computing - Functional requirements of Network as a Service, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12285

Recommendation ITU-T Y.3513. Cloud computing - Functional requirements of Infrastructure as a Service, Geneva, 2014.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12286

Recommendation ITU-T Y.3514. Cloud computing - Trusted inter-cloud computing framework and requirements, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13254

Recommendation ITU-T Y.3515. Cloud computing – Functional architecture of Network as a Service, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13255

Recommendation ITU-T Y.3516. Cloud computing - Functional architecture of inter-cloud computing, Geneva, 2017.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13352

Recommendation ITU-T Y.3517. Cloud computing - Overview of inter-cloud trust management, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13814

Recommendation ITU-T Y.3518. Cloud computing - functional requirements of inter-cloud data management, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13815

Recommendation ITU-T Y.3519. Cloud computing - Functional architecture of big data as a service, Geneva, 2018.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13816

Recommendation ITU-T Y.3520. Cloud computing framework for end to end resource management, Geneva, 2015.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12585

Recommendation ITU-T Y.3521. Overview of end-to-end cloud computing management, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12714

Recommendation ITU-T Y.3522. End-to-end cloud service lifecycle management requirements, Geneva, 2016.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13020

Recommendation ITU-T Y.3524. Cloud computing maturity requirements and framework, Geneva, 2019.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14136

Recommendation ITU-T Y.3525. Cloud computing – Requirements for cloud service development and operation management, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14403

Recommendation ITU-T Y.3526. Cloud computing - Functional requirements of edge cloud management, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14759

Recommendation ITU-T Y.3527. Cloud computing - End-to-end fault and performance management framework of network services in inter-cloud, Geneva, 2021.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14760

Recommendation ITU-T Y.3528. Cloud computing – Framework and requirements of container management in inter-cloud, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14858

Recommendation ITU-T Y.3529. Cloud computing – Data model framework for NaaS OSS virtualized network function, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14859

Recommendation ITU-T Y.3530. Cloud computing - Functional requirements for blockchain as a service, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14404

Recommendation ITU-T Y.3531. Cloud computing - Functional requirements for machine learning as a service, Geneva, 2020.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14405

Recommendation ITU-T Y.3535. Cloud computing – Functional requirements for a container, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14860

Recommendation ITU-T Y.3536. Cloud computing – Functional architecture for cloud service brokerage, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14861

Recommendation ITU-T Y.3537. Cloud computing – Functional requirements of a cloud service partner for multi-cloud, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15060

Recommendation ITU-T Y.3538. Cloud computing - Global management framework of distributed cloud, Geneva, 2022.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15061

Recommendation ITU-T Y.3539. Cloud computing – Framework of risk management, Geneva, 2023.
https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=15241

Annex 3: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2

Contributions on Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/411	2025-05-01	BDT Focal Point for Question 2/2	Open-source RAG architectures for generative AI in the public sector: Building blocks to empower government services in the global south
2/407	2025-04-29	RIFEN	Cloud computing and access to educational resources between challenges and opportunities: the case of Bangambi in West Cameroon
2/404	2025-05-02	BDT	Extracted lessons learned from contributions to ITU-D Study Group 2 Questions (fourth meeting of ITU-D Study Group 2)
2/394	2025-04-22	Türkiye	Türkiye's comments on Question 2/2 Draft Output Report
2/371 (Rev.1)	2025-04-14	RIFEN	The impact of digital twins and big data on health-care optimization: Challenges and Perspectives
2/369	2025-04-11	Chad	Strengthening distance learning and popularizing digital health in schools and health facilities
2/365	2025-03-16	State of Palestine	Online appointment booking system for government services
2/359 (Rev.1)	2025-05-07	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Draft Output Report on Question 2/2
2/337	2024-11-08	BDT	Extracted lessons learned from contributions to ITU-D Study Group 2 Questions (third meeting of ITU-D Study Group 2)
2/336	2024-11-03	India	E-education initiatives of NCERT under the aegis of the Ministry of Education- Government of India
2/335	2024-11-01	BDT Focal Point for Question 2/2	Common functional requirements for open-source generative artificial intelligence applications for the public sector
2/330	2024-10-29	Egypt	Egypt IoT Forum
2/321	2024-10-29	State of Palestine	Palestinian interoperability framework "Zinnar"
2/318	2024-10-28	European Broadcasting Union	Kilkari: A maternal and child e-health service in India designed by BBC Media Action. Lessons learned and best practices for deployment at scale
2/311	2024-10-28	Republic of Korea	Standards for mental health services
2/306	2024-10-23	Türkiye	The service of debt/credit inquiry and payment/ refund transactions in electronic communications sector in Türkiye
2/295 (Rev.1) +Ann.1	2024-10-22	China	AI for Good, bridge the AI divide

(تابع)

Web	Received	Source	Title
2/293 +Ann.1-2	2024-10-21	GSM Association	2024 Mobile Industry Impact Report: Sustainable Development Goals
2/278	2024-10-31	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Draft Output Report on ITU-D Question 2/2
2/272	2024-09-29	RIFEN	The impact of digital twins and big data on health-care optimization: challenges and opportunities
2/261	2024-09-23	Syrian Arab Republic	Digital government procurement system in the Syrian Arab Republic
2/260	2024-09-19	Haiti	Electronic signature in Haiti
2/258	2024-09-21	RIFEN	STEM as enabling technologies for e-services and applications, including e health and e-education
2/248	2024-09-17	Bhutan	National digital strategy: Intelligent Bhutan
2/245	2024-09-15	India	Digital connectivity and use of new digital technologies for empowering the rural health system
2/243	2024-09-13	Madagascar	National interoperability framework for a unified, effective e-government system: Improving the quality of life of the Malagasy public through digital health, education and public security services
2/228	2024-10-02	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Annual progress report for Question 2/2 for November 2024 meeting
RGQ2/207	2024-04-16	BDT Focal Point for Question 2/2	Open Source Ecosystem Enabler (OSEE) initiative for Digital Public Services
RGQ2/188 (Rev.1)	2024-04-15	United States	Engaging and providing digital skills for youth by piloting crowdsourced approaches to solve problems in the developing world
RGQ2/178	2024-04-11	Qualcomm, Inc.	Qualcomm Wireless Reach 5G Smart School in Italy (Update)
RGQ2/177	2024-04-11	Qualcomm, Inc.	Qualcomm Wireless Reach- vaccine cold chain monitoring
RGQ2/176	2024-04-11	Qualcomm, Inc.	Qualcomm Wireless Reach- program to address childhood chronic diseases
RGQ2/169	2024-04-04	Russian Federation	"Digital Department" at the State Medical University
RGQ2/168	2024-04-04	Russian Federation	A single digital circuit in healthcare based on a unified state information system in the field of healthcare
RGQ2/163	2024-03-26	Syrian Arab Republic	A paper on digital development in Syria and the current reality
RGQ2/162	2024-04-02	Burundi	Online applications and e-services: case of e-learning from the Doctoral School of the University of Burundi, e-declaration, e-payment from the Burundian Revenue Office and e-administration from the Migration Commission

(تابع)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/161 (Rev.1)	2024-03-28	GSM Association, Orange	Mobile operators' contribution to meaningful connectivity (with a focus on the African continent)
RGQ2/157	2024-03-26	RIFEN	E-health ecosystem in Côte d'Ivoire
RGQ2/153	2024-03-21	RIFEN	Use of Generative Artificial Intelligence Applications in the student environment in Cameroon
RGQ2/144	2024-03-14	State of Palestine	Inventorying government services and setting priorities
RGQ2/124	2024-02-29	Bhutan	Digital transformation in Bhutan: enhancing public service delivery through e-services
RGQ2/120	2024-02-29	Haiti	Challenges of digital transformation in health care
RGQ2/116	2024-02-28	Liberia	Digital Liberia and electronic government activity
RGQ2/113 +Ann.1	2024-02-22	Syrian Arab Republic	Implementing a cloud computing project in Syrian Arab Republic
RGQ2/108	2024-02-14	Chad	Strengthening e-health in the public health system of Chad
2/205	2023-10-25	BDT Focal Point for Question 2/2	Global Digital Health Business Case: Preliminary Results of a Cost-Benefit and a Return on Investment Analysis of Three Categories of Digital Health Interventions
2/204	2023-10-24	China	Brain-computer interface technology facilitates information accessibility for special populations
2/194	2023-10-22	Australia	Australia's experience in e-health in the COVID-19 pandemic
2/172	2023-10-11	China	China's experience in NCD prevention and control - the first edition of challenge of typical digital products (services) for NCD prevention and control
2/171	2023-10-11	Uganda	Uganda's Universal Service Fund (UCUSAF) integration of ICT in education program
2/163	2023-10-09	Intel Corporation	Connect.post initiative to connect every post office to the Internet by 2030
2/162	2023-10-09	Intel Corporation	Updated Information on Wi-Fi Technology
2/161	2023-10-09	Vice-Chairs, ITU-D Study Group 1; Vice-Chair, ITU-D Study Group 2; Co-Rapporteur for Question 7/2	Implementation of Resolution 9 across ITU-D Study Groups' Questions
2/155	2023-10-05	International Chamber of Commerce	Digitalisation for people: digital skilling and services for the SDGs
2/149 +Ann.1	2023-09-29	Argentina	Recommendations for a trustworthy artificial intelligence

(تابع)

Web	Received	Source	Title
2/148	2023-09-29	Argentina	Accessibility in digital services for people with disabilities
2/146	2023-09-29	Argentina	Punto Digital Program and Virtual Learning Platform
2/143 (Rev.1)	2023-09-29	Argentina	Plan Conectar
2/142 (Rev.1)	2023-09-29	Argentina	Programme for the acquisition and distribution of robotics kits
2/135	2023-09-18	ATDI	Proposed draft liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-T Study Groups 16 and 20, ITU-R Working Parties 5A and 5D
2/132	2023-09-14	State of Palestine	National data exchange- Unified eXchange Platform
2/122	2023-09-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Annual progress report for Question 2/2 for October-November 2023 meeting
2/118	2023-09-07	Rwanda	Digital transformation of Rwanda's health and education sectors
2/116	2023-09-06	Kenya	Accessibility of e-government and other socially relevant digital services by the Government of Kenya
2/110	2023-08-20	CAPDA	Development of a smart education-data management system in organizations in low-income countries
2/109	2023-08-17	Cameroon	Digital transformation of Cameroon's health sector
2/108	2023-08-18	India	Ayushman Bharat Digital Mission- an integrated digital health infrastructure
RGQ2/89	2023-05-25	Vice-Chair of ITU-D SG2; ITU-D SG2 coordinator for WTDC Resolution 9	Proposed draft liaison statement to ITU-T SGs 16 and 20, ITU-R SG1, WPs 1B, 5A, and 5D (copy to ITU-T SGs 2, 3, 5, 9, 13, and ITU-R WPs 1C, 4A, 5B, 5C, 6A, 7B) on questions of mutual interest and implementation of the WTDC Resolution 9 (Rev. Kigali, 2022) for e-services including e-health and e-education
RGQ2/75	2023-05-09	BDT Focal Point for Question 2/2	Global Digital Health Business Case: an ongoing analysis of clinical effectiveness of digital health interventions and projected economic benefits from scaled-up implementation of digital health services
RGQ2/71	2023-05-08	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-T Study Group 16 on contribution for consideration by ITU-T
RGQ2/70	2023-05-08	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on contribution for consideration by ITU-R
RGQ2/65	2023-05-06	Qualcomm Inc.	Qualcomm Wireless Reach 5G Smart School in Italy
RGQ2/64	2023-05-06	Qualcomm Inc.	Trends in education technology with accompanying cases studies

(تابع)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/62 (Rev.1)	2023-05-03	Seisa University	Report on examples of efforts for 5G utilization in telemedicine, "Remote Robotic Surgery via 5G"
RGQ2/52	2023-04-25	Mexico	Reports on terms and conditions applicable to users in the use of e commerce platforms
RGQ2/50 +Ann.1	2023-04-25	Intel Corporation	WBA Whitepaper on Rural Wi-Fi Connectivity
RGQ2/47	2023-04-23	Vice-Rapporteur for Question 2/2	List of ITU-T publications on issues of mutual interest in the scope of Mandate of Question 2/2
RGQ2/46	2025-04-24	International Chamber of Commerce	Delivering universal meaningful connectivity to enable e-services and applications
RGQ2/45	2023-04-02	Kenya; ATDI	Resolution 9 (Rev. Kigali, 2022) implementation, ITU-R and ITU-D collaboration- Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management
RGQ2/39	2023-04-14	Côte d'Ivoire	Digital management of COVID-19 in Côte d'Ivoire- Testing process
RGQ2/33	2023-04-05	Benin	Benin student e-learning platform
RGQ2/32	2023-04-05	Benin	MEDOM-Bénin: online health service
RGQ2/26	2023-03-30	Haiti	Benefits of AI to telemedicine
RGQ2/25	2023-03-28	State of Palestine	E-government services system "Hukumati" (My Government)
RGQ2/15	2023-03-15	Burundi	Skills development for students through use of ICTs at reduced rates
RGQ2/12 +Ann.1	2023-03-15	Kuwait	Cloud computing
RGQ2/11	2023-03-16	Intel Corporation	Updated information on global status of Wi-Fi 6
RGQ2/10	2023-03-16	Intel Corporation	Updated information on the Global status of 5G
RGQ2/9	2023-02-23	Liberia	Fibre cable deployment and Liberia Research and Education Network
2/TD/3	2022-12-06	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Areas of responsibility- Question 2/2 Management Team
2/TD/2	2022-12-05	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed draft liaison statement to ITU-R WP5D
2/85	2022-12-01	Seisa University	Proposed work plan and table of contents for Question 2/2
2/76	2022-11-22	BDT Focal Point for Question 2/2	Leveraging mobile networks in Eastern Caribbean to mitigate COVID-19 'infodemic' and to improve access to evidence-based preventive health guidance and information

(تابع)

Web	Received	Source	Title
2/67	2022-11-16	Republic of Korea	Overview of e-education (e-learning) services in the Republic of Korea
2/58	2022-11-15	Intel Corporation	Importance of computer and broadband programs for households, students and education
2/53	2022-11-10	Seisa University	Study on e-health issues during COVID-19 pandemic supported by ICTs
2/49	2022-11-22	Nazarbayev University	AI-based speech technologies
2/46	2022-10-17	Inter-Sector Coordination Group	Mapping of ITU-D Questions to ITU-T Questions and ITU-R Working Parties
2/43	2022-10-20	China International Telecommunication Construction Corporation	A case study of using information and communication technology to deal with difficulties in education during the COVID-19 pandemic
2/40	2022-12-03	Telecommunication Development Bureau	Connect2Recover research competition reports on digital inclusion and digital connectivity and resilient digital infrastructure: lessons learnt from COVID-19 pandemic
2/36	2022-10-12	Senegal	Promoting digital transformation: the 2nd Digital Forum and the 1st competition for the President of the Republic's Digital Innovation Grand Prize organized in Senegal in 2020

Incoming liaison statements for Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/239	2024-08-23	ITU-T Study Group 13	Liaison statement from ITU-T Study Group 13 new Technical Report ITU-T TR.SME.FRAMEWORK "Framework for Future Network Technology Integration for Small and Medium Scale Enterprises in Developing Countries"
2/226	2024-07-19	ITU-T Study Group 3	Liaison statement from ITU-T Study Group 3 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on creation of new work item on economic and policy aspects of the provision of high-speed Internet connectivity by retail satellite operators
RGQ2/106	2024-02-09	ITU-R Working Party 5D	Reply liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on enabling technologies for e-services and applications, including e-health and e-education
2/156	2023-10-06	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on questions of mutual interest and implementation of the WTDC Resolution 9 (Rev. Kigali, 2022) for e-services, including e-health and e-education
2/153	2023-10-04	ITU-T Study Group 12	Liaison statement from ITU-T Study Group 12 to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on agreement of Supplement 30 (P.Suppl_DFS): "Considerations on the automation of Digital Financial Services testing"
2/101	2023-07-31	ITU-T Study Group 16	Liaison statement from ITU-T Study Group 16 to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on contribution for consideration by ITU-T
2/95	2023-07-03	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-R Working Parties 5A, 5C and 6A, ITU-D Study Group 2 and ITU-T Study Group 20 on draft new Report ITU-R M.[IMT.APPLICATIONS]: Applications of the terrestrial component of IMT for specific societal, industrial and other usages
2/94	2023-07-03	ITU-R Working Party 5D	Reply liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on mutual interest and implementation of the WTDC Resolution 9 (Rev. Kigali, 2022) for e-services including e-health and e-education
RGQ2/13	2023-03-14	ITU-T Study Group 3	Liaison statement from ITU-T Study Group 3 to ITU-D Study Groups 1 and 2, Question 4/1 and Question 2/2 on revision of ITU-T Technical Report on Economic impact of OTTs and progress on work item Study_OTTs
RGQ2/7	2023-02-17	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 (reply to ITU-D Q2/2-2/87)
RGQ2/4	2023-02-14	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2

(تابع)

Web	Received	Source	Title
2/13	2022-01-18	Telecommunication Standardization Advisory Group	Liaison statement from Telecommunication Standardization Advisory Group (TSAG) to ITU-D Study Groups 1 and 2 on the establishment of JCA on digital COVID-19 certificates (JCA-DCC)

الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)
مكتب تنمية الاتصالات (BDT)
مكتب المدير

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: bdtdirector@itu.int
Tel.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

مكتب نائب المدير ودائرة تنسيق العمليات الميدانية للحضور الإقليمي (DDR)

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: bdtdeputydir@itu.int
Tel.: +41 22 730 5131
Fax: +41 22 730 5484

دائرة الشبكات الرقمية والمجتمع الرقمي (DNS)

Email: bdt-dns@itu.int
Tel.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

دائرة محور المعارف الرقمية (DKH)

Email bdt-dkh@itu.int
Tel.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

دائرة الشراكات من أجل التنمية الرقمية (PDD)

Email: bdt-pdd@itu.int
Tel.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

إفريقيا

إثيوبيا

المكتب الإقليمي التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa - Ethiopia

Email: itu-ro-africa@itu.int
Tel.: +251 11 551 4977
Tel.: +251 11 551 4855
Tel.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

الكاميرون

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Immeuble CAMPOST, 3e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé - Cameroon

Email: itu-yaounde@itu.int
Tel.: + 237 22 22 9292
Tel.: + 237 22 22 9291
Fax: + 237 22 22 9297

السنغال

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

8, Route du Méridien Président
Immeuble Rokhaya, 3e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff - Senegal

Email: itu-dakar@itu.int
Tel.: +221 33 859 7010
Tel.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

زيمبابوي

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

USAF POTRAZ Building
877 Endeavour Crescent
Mount Pleasant Business Park
Harare - Zimbabwe

Email: itu-harare@itu.int
Tel.: +263 242 369015
Tel.: +263 242 369016

الأمريكتان

البرازيل

المكتب الإقليمي التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

SAUS Quadra 6 Ed. Luis Eduardo Magalhães,
Bloco "E", 10º andar, Ala Sul (Anatel)
CEP 70070-940 Brasilia - DF - Brazil
Email: itubrasilia@itu.int
Tel.: +55 61 2312 2730-1
Tel.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

بربادوس

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown - Barbados
Email: itubridgetown@itu.int
Tel.: +1 246 431 0343
Fax: +1 246 437 7403

شيلي

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Merced 753, Piso 4
Santiago de Chile
Chile

Email: itusantiago@itu.int
Tel.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

هندوراس

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Colonia Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa - Honduras
Email: ituteguciglapa@itu.int
Tel.: +504 2235 5470
Fax: +504 2235 5471

الدول العربية

مصر

المكتب الإقليمي التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Smart Village, Building B 147,
3rd floor
Km 28 Cairo
Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo
Egypt
Email: itu-ro-arabstates@itu.int
Tel.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

آسيا – المحيط الهادئ

تايلاند

المكتب الإقليمي التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

4th floor NBTC Region 1 Building
101 Chaengwattana Road
Laksi - Bangkok 10210 - Thailand

Email: itu-ro-asiapacific@itu.int
Tel.: +66 2 574 9326 – 8
+66 2 575 0055

إندونيسيا

مكتب المنطقة التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

Gedung Sapta Pesona
13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110 - Indonesia

Email: bdt-ao-jakarta@itu.int
Tel.: +62 21 380 2322

الهند

مكتب المنطقة ومركز الابتكار التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

C-DOT Campus
Mandi Road
Chhatarpur, Mehrauli
New Delhi 110030
India

Email:
Area Office: itu-ao-southasia@itu.int
Innovation Centre: itu-ic-southasia@itu.int
Website: ITU Innovation Centre in New Delhi, India

كومنولث الدول المستقلة

الاتحاد الروسي

المكتب الإقليمي التابع للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation
Email: itu-ro-cis@itu.int
Tel.: +7 495 926 6070

أوروبا

سويسرا

الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)
مكتب أوروبا (EUR)

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 - Switzerland

Email: eurregion@itu.int
Tel.: +41 22 730 5467
Fax: +41 22 730 5484

الاتحاد الدولي للاتصالات
مكتب تنمية الاتصالات
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

ISBN 978-92-61-41086-5

نُشرت في سويسرا
جنيف، 2025
Photo credits: Adobe Stock