لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات

التطبيقات الرأسية في المدن الذكية

فترة الدراسة
2021-2018

المسألة 1/2
إقامة المدن والمجتمعات الذكية: توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة

الناتج السنوي
2020-2019

ملخص تنفيذي

بناءً على التقارير السنوية التي صدرت من قبل، نعرض طبقة عليا من التطبيقات والخدمات الرأسية المحتملة والحالية التي تستند إلى طبقة أفقية مشتركة تضمن التكامل وتتيح التفاعل على نحو فعّال بين القطاعات المختلفة لتيسير الإدارة الفعّالة والابتكار للمدينة أو المجتمع.

ونؤكد في هذه الوثيقة على أنه، للسماح للمدن بالاستمرار في التطور والابتكار، ينبغي ألا نراها كمنتج نهائي، بل كمنصة لمنصات فرعية. ونقدم بعض الأمثلة على هذه المنصات، بما في ذلك أجهزة الاستشعار والطائرات بدون طيار والروبوتات والواقع المزيد، ونقدم تطبيقات محددة عبر قطاعات وميادين مختلفة، مثل المرافق الذكية والنقل الذكي والزراعة الذكية والطاقة الذكية وأعمدة الشوارع الذكية والتعلّم الذكي والحكومة الرقمية.

جدول المحتويات

ملخص تنفيذي 1

1 خلفية 3

2 منصات المدينة 3

3 الخدمات والتطبيقات الذكية 7
1.3 المرافق الذكية 7
2.3 النقل 8
3.3 الزراعة 9
4.3 الطاقة 10
5.3 أعمدة الشوارع 10
6.3 التعلّم 11
7.3 الحكومة الرقمية 12

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

1 خلفية

ركزت المدن الذكية، تقليدياً على إيجاد حلول للمشاكل الحضرية وتحديث الخدمات الحضرية. وعلى الرغم من تحقيق نتائج ممتازة في مجالات مختلفة مثل النقل والأمن والطاقة، تكافح المدن الذكية الموجهة نحو الخدمات من أجل تطوير الخدمات الحضرية المختلفة. ومن خلال هذا النهج، من الصعب جداً إضافة تكنولوجيات وابتكارات جديدة لأن الخدمات تُطور الخدمات في شكلها النهائي. وللمضي قدماً، يجب أن تكون المدن الذكية قائمة على المنصات لمعالجة هذه المسألة.[1]

ولا يكمن جوهر هذا التطور في التحسين الرأسي لتكنولوجيات الحاسوب المختلفة، ولكن في الاختراق الأفقي لهذه التكنولوجيات وتكاملها في جميع القطاعات للانتقال من تكنولوجيا المنتَج إلى تكنولوجيا الخدمة.[2]

ولا يكمن جوهر هذا التطور في التحسين الرأسي لتكنولوجيات الحاسوب المختلفة، ولكن في الاختراق الأفقي لهذه التكنولوجيات وتكاملها في جميع القطاعات للانتقال من تكنولوجيا المنتَج إلى تكنولوجيا الخدمة.

2 منصات المدينة

من الأمور الأساسية لتطوير المدن الذكية تحديد المفهوم بوضوح. ومع وجود العديد من التفسيرات، يميل مفهوم المدينة الذكية إلى التسبب في التباسات بدلاً من تبديدها حول ماهية المدينة الذكية وكيفية بنائها. وثمة مجال معين للالتباس يتمثل فيما إذا كان ينبغي اعتبار المدن الذكية منتجات أو منصات، لها دلالات مختلفة تماماً: فالمنتج يؤدي وظيفة كاملة ومستقلة، ولكن بمجرد إنتاجه، يتوقف عن التطور، في حين أن المنصة لا تؤدي وظيفة كاملة بحد ذاتها، بل تواصل التطور والابتكار.[3]

وثمة قضية أخرى هي أن أساليب الإدارة الحالية غير فعّالة إزاء نوع مشاكل الإدارة التشغيلية التي تُصادف في البيئة الحضرية، مع أحجام البيانات المتراكمة على مر السنين والعدد الكبير من الأنظمة والمعلومات المنفصلة عن بعضها البعض. ولحل هذه المشاكل، قامت بعض المدن والشركات حول العالم بتطبيق مفهوم مركز التشغيل الذكي (IOC) أو "العقل الحضري".

ويحتاج تكوين العقل الحضري للمدينة الذكية توجيهاً من الحكومة، ويتعين أن يكون مدفوعاً بالسوق. وينبغي أن يكون متسقاً مع الاحتياجات الإنمائية الفعلية للمدينة، ويتعين تخطيطه ونشره بطريقة منسقة ومنظمة. وعلاوة على ذلك، من أجل ضمان سلامة واستقرار وكفاءة بناء وتشغيل المدن الذكية الجديدة، ينبغي أن يكون للعقل الحضري بنية شبكية متينة ونظام سليم للمعايير، مع التأكيد على السلامة وقابلية التحكم. وينبغي أن تتولى وكالة متخصصة تديرها الحكومة المسؤولية عن بناء وتشغيل العقل الحضري وموارده من البيانات. وتتطلب إدارة موارد البيانات الحضرية أساساً قانونياً مناسباً، بما في ذلك تحديد حالة الموارد الاستراتيجية. وعلاوةً على ذلك، من الضروري تحديد المتطلبات اللازمة لتجميع موارد البيانات وتقاسمها وتبادلها وتحليلها بشكلٍ مفتوح.[4]

وتؤدي المنصات دوراً مهماً جداً في المدن الذكية من خلال توفير القاعدة المشتركة اللازمة لتوفير خدمات المدن الذكية. وبالفعل، من الصعب ربط الخدمات إذا تم تطويرها وتشغيلها على أسس مختلفة. ويجب أن تعزز المدن الذكية التقارب وتتجنب الخدمات المنفصلة. وفي المدن الذكية القائمة على المنصات، يمكن ربط الخدمات ودمجها بسهولة مما يقلل تكاليف التطوير من خلال تشارك البنية التحتية مع الخدمات المرتبطة بها. وتحقيقاً لهذه الغاية، وكجزء من مشروع المدينة الذكية، ينبغي أولاً إنشاء بنك الحلول[5] للجمع بين المشاريع الموزعة مواضيعياً وكمياً وفقاً لاستراتيجية محددة.

---

[1] الوثيقة 2/343 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية كوريا

[2] الوثيقة 2/283 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية الصين الشعبية؛ الوثيقة 2/72(Rev.1) للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية الهند

[3] الوثيقة 2/343 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية كوريا

[4] الوثيقة 2/198 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية الصين الشعبية

[5] الوثيقة 2/266 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، الاتحاد الروسي

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

ولذلك، ينبغي أن تعزز الاستراتيجيات الوطنية الجديدة لتطوير المدن الذكية "المدن الذكية كمنصات". وينبغي من الآن فصاعداً ألا تعتبر المدن الذكية منتجاً نهائياً مثل مكوناتها الحضرية كالمباني والسيارات والطرق، ولكن كمنصة تتطور بشكل مستمر من خلال ربط الموارد والبيانات والخدمات المختلفة.[6]

وينبغي من الآن فصاعداً ألا تعتبر المدن الذكية منتجاً نهائياً مثل مكوناتها الحضرية كالمباني والسيارات والطرق، ولكن كمنصة تتطور بشكل مستمر من خلال ربط الموارد والبيانات والخدمات المختلفة.

الجدول 1: المدن الذكية القائمة على المنصات مقابل المدن الذكية التي تركز على الخدمات[7]

المدن الذكية القائمة على المنصات	المدن الذكية التي تركز على الخدمات
– تقاسم البنية التحتية للخدمات	– بنية تحتية منفصلة للخدمات
– تقارب الخدمات ذات الصلة	– فصل بين الخدمات ذات الصلة
– انخفاض تكاليف التنمية	– ارتفاع تكاليف التنمية
– مشاركة الجهات الفاعلة في الابتكار	– الابتكار من جانب الجهات الفاعلة الكبيرة
– تنمية من أسفل إلى أعلى	– تنمية من أعلى إلى أسفل

أ) شبكات أجهزة الاستشعار

يمكن نشر شبكة أجهزة الاستشعار بسهولة حول شبكة ألياف إثرنت بسرعة الغيغابتة وشبكة محلية لاسلكية بتشكيلة مخصصة وموصولة بينياً مع مقدمي خدمات الطبقة العليا. ويمكن تزويد محطات المكررات اللاسلكية الموزعة بالطاقة عن طريق الألواح الشمسية وتشغيلها بشكل مستقل باستعمال أجهزة استشعار إنترنت الأشياء منخفضة التكلفة والموصولة بينياً بكفاءة. ويتعين أن تغطي شبكة أجهزة استشعار إنترنت الأشياء المنطقة. ويمكن تحليل البيانات الفريدة التي جُمعت أوتوماتياً بالاقتران مع بيانات أخرى مع مراعاة الوقت والموقع للحصول على معلومات قيمة جديدة مهمة للتنمية الاقتصادية الإقليمية.[8]

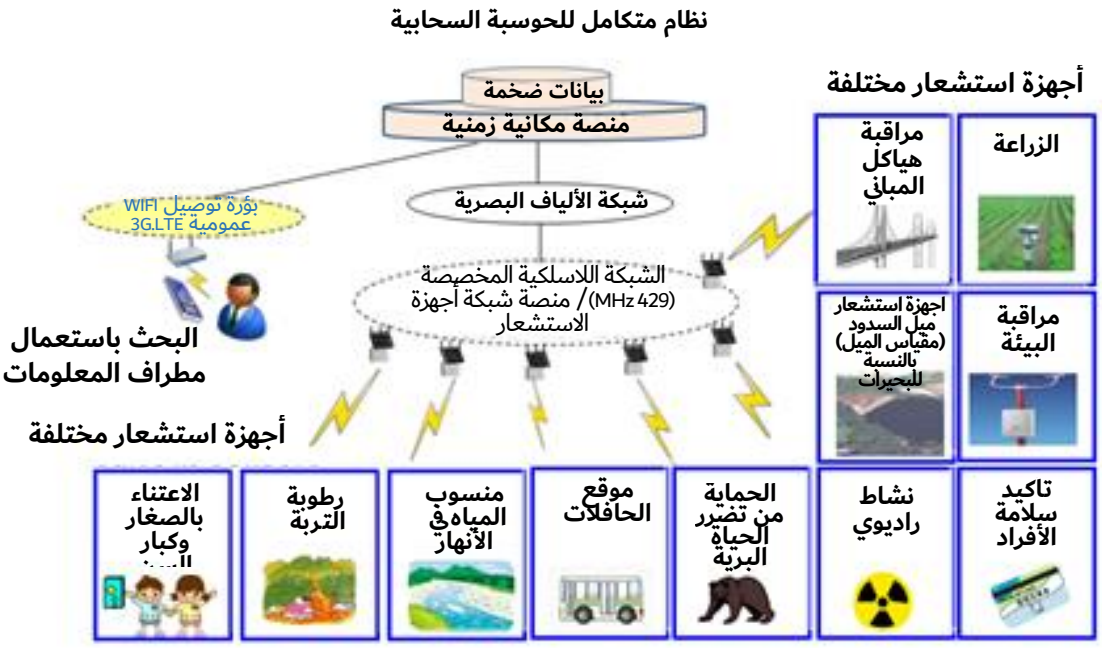
وستبدأ العديد من مبادرات المدن الذكية على نطاق صغير، ولكنها تنمو بسرعة ويتسع حجمها. بشكل كبير. وبالتالي، فقد حان الوقت الآن لتوقع إقبال هائل على أجهزة الاستشعار والتطبيقات، فضلاً عن نمو مكافئ في البيانات والحركة عبر الشبكات لا يمكن تحقيقه إلا من خلال بنية تحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات يتيح تصميمها قابلية التوسع.[9]

ويمكن أن تشمل أجهزة الاستشعار: أنظمة مراقبة الأطفال وكبار السن، وأجهزة استشعار رطوبة التربة، وأجهزة استشعار مستوى مياه الأنهار، وأجهزة استشعار حماية الأضرار التي تلحق بالأحياء البرية، وأجهزة استشعار النشاط الراديوي، وأجهزة استشعار تأكيد سلامة الأشخاص، وأجهزة استشعار رصد الهياكل، وأجهزة استشعار الأنشطة الزراعية، وأجهزة استشعار ميل السدود (مقياس الميل) للبحيرات، وأجهزة استشعار رصد البيئة.

[6] الوثيقة 2/198 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية الصين الشعبية
[7] الوثيقة 2/343 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية كوريا
[8] الوثيقة SG2RGQ/28 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، اليابان
[9] الوثيقة SG2RGQ/TD/2 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، المقرّران المشاركان للمسألة 1/2

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

الشكل 1: منصة جمع بيانات المعلومات البيئية وشبكة أجهزة استشعار إنترنت الأشياء



شبكة لاسلكية مدمجة لجمع معلومات أجهزة الاستشعار بكفاءة وبتكلفة أقل

ب) منصة الطائرات بدون طيار

تمثل منصة الطائرات بدون طيار الذكية حلاً يستحق النظر فيه لتسهيل استخدام الطائرات دون طيار في المدن الذكية. ويتم دمج سمات مفيدة في منصة واحدة تتيح رصد الطائرة بدون طيار والتحكم فيها عن بُعد من لوحة المعلومات المتاحة على المنصة. وإن القدرات المتنوعة للطائرات بدون طيار مثل الفيديو المباشر والطقس والخريطة ثلاثية الأبعاد وخريطة الموجات الراديوية، تدعمها الشبكات المتنقلة والحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات.

ويمكن استخدام الطائرات بدون طيار لتقديم العديد من الخدمات بما في ذلك مراقبة الطرق والسكك الحديدية وشبكات الكهرباء وأبراج الاتصالات والإغاثة في حالات الكوارث والسلامة العامة من خلال اكتشاف السلوكيات المشبوهة في الأحداث الكبيرة (مثل الملاعب) والكشف عن أمراض النباتات لمنع انتشار الضرر في مرحلة مبكرة.[10]

[10] الوثيقة SG2RGQ/176(Rev.1) للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، شركة KDDI (اليابان)؛ والوثيقة SG2RGQ/173 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جامعة شينشو، (اليابان)

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

الشكل 2: منصة الطائرات بدون طيار الذكية

الإطار 1: استعمال الطائرة بدون طيار لمكافحة انتشار فيروس كورونا المستجد (COVID-19)

في الحرب ضد فيروس COVID-19، تؤدي الطائرات بدون طيار دوراً رئيسياً من خلال مساعدة السلطات والأفراد لمنع استمرار تفشي الوباء. وفي بعض المناطق التي لا يمتثل فيها الأفراد، عن قصد أو عن غير قصد، للتدابير المعمول بها، تستعمل سلطات إنفاذ القانون مثل الشرطة المحلية أو سلطات البلديات طائرات بدون طيار لمراقبة حركة الناس وتفريق التجمعات الاجتماعية التي يمكن أن تشكل خطراً على المجتمع.

وبالإضافة إلى مراقبة الشوارع، تستعمل السلطات أيضاً الطائرات بدون طيار لبث رسائل ومعلومات عن إجراءات الإغلاق، ولا سيما في المناطق الريفية التي تفتقر إلى قنوات الاتصال المفتوحة اللازمة لنشر المعلومات الصحية. وتُستعمل الطائرات بدون طيار المزودة بمكبرات صوت لإصدار إعلانات عامة لضمان بقاء الناس في منازلهم واحترام التباعد الاجتماعي وارتداء الأقنعة عند الخروج. وبالإضافة إلى ذلك، تتم تعبئة الطائرات بدون طيار لرش المحاصيل بمطهرات لتطهير الأماكن العامة والمناطق المحتمل تأثرها.

وهذه التكنولوجيا مفيدة بشكل خاص عندما يتعين الحفاظ على الاتصال الجسدي الخارجي والتعرض للطاقم الطبي عند أدنى حد. وتُستعمل بعض الطائرات بدون طيار لتوصيل البقالة في المناطق الحمراء في حين تُستعمل طائرات أخرى بدون طيار ومزودة بكاميرات تعمل بالأشعة تحت الحمراء لقياس درجة حرارة الأشخاص الخاضعين للحجر الصحي في منازلهم.

ومع ذلك، يجب استعمال الطائرات بدون طيار مع الامتثال الصارم للوائح الخاصة بكل بلد. ويثير استعمال الطائرات بدون طيار لأغراض المراقبة مناقشة حامية حول الخصوصية وحقوق الأفراد في وسائل الإعلام الرئيسية وفي منصات وسائل التواصل الاجتماعي.

ج) منصة الواقع المزيد

يعزز الواقع المزيد قدرة المستعملين المعرفية عن طريق إضافة معلومات البيانات إلى معلومات العالم الحقيقي. وتساعد بالفعل خدمات الملاحة في السيارات السائقين في الوصول إلى وجهتهم المقصودة. ومن أجل استخدام الواقع المزيد على نحو أمثل، من الضروري التعبير بدقة عن العالم المادي في الفضاء السيبراني وتحميل البيانات المختلفة فوقه. وفي المستقبل، ستستطيع المدن الذكية حل تحديات مختلفة في الحياة الحضرية، من خلال إدخال تكنولوجيا الواقع المزيد في مختلف المجالات. وعلى سبيل المثال، يمكن للزوار الأجانب استخدامها للتغلب على حاجز لغوي محتمل.

د) منصة الروبوتات

لعل أكبر تغيير في المدن الذكية في المستقبل هو الاستعمال واسع النطاق للروبوتات. وفي الوقت الحالي، لم تتطور تكنولوجيا الروبوتات بما فيه الكفاية لاستعمالها في البيئات الحضرية الحالية، ولكن من المتوقع التغلب على هذه المشكلة قريباً. وعلى وجه الخصوص، يمكن أن تساعد المدن الذكية على تعزيز استعمال الروبوتات، من خلال استيعاب استكمال أوجه القصور التي تعاني منها تكنولوجيا الروبوتات. ومن شأن بناء بنية تحتية حضرية لتعزيز وظائف الروبوتات واستقرارها أن يتيح استعمال التكنولوجيا الروبوتية في المدن الذكية في المستقبل القريب. وينبغي تصميم البنية التحتية الحضرية ليس فقط للبشر، ولكن أيضاً لتسهيل استخدام الروبوتات وحجز منصة حضرية منفصلة للروبوتات.[11]

[11] الوثيقة 2/343 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية كوريا

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

3 الخدمات والتطبيقات الذكية

1.3 المرافق الذكية

يُدرج الإسكان الذكي والمرافق الذكية في مشاريع المدن الذكية بهدف أتمتة مرافق وخدمات الإسكان لضمان قراءات عدادات المرافق في الوقت المناسب وتحقيق الشفافية للمرافق وتنفيذ مراقبة جودة المعدات ومنع وقوع حالات الطوارئ وما إلى ذلك.[12]

وبشكلٍ عام، يمكن تقسيم الإسكان الذكي والمرافق الذكية إلى ثلاثة مستويات: تركيب العدادات في الشقق والمنازل، وقراءة العدادات، وتجهيز البيانات وتحليلها.

وتساهم المهام التالية في تنفيذ الإسكان الذكي والمرافق الذكية:

– إدخال أنظمة محاسبة لموارد المرافق الذكية؛

– إدخال النمذجة الرقمية لإدارة البنية التحتية؛

– إدخال أنظمة مؤتمتة لرصد حالة المباني، بما في ذلك مستوى الضوضاء ودرجة الحرارة وما إلى ذلك؛

– إدخال استعراض مؤتمت لأداء الإجراءات المتعلقة بطلبات المستهلكين والاستجابة للحوادث.

وسيسمح الإنتاج الضخم للأجهزة الذكية المستعملة في قياس استهلاك الغاز والمياه والكهرباء بإدارة استهلاك الكهرباء من التطبيقات المتنقلة. وستكون الأجهزة الذكية قادرة على استلام وإرسال المعلومات عبر الإنترنت. وسيتم تشفير هذه الإرسالات لحمايتها من الوصول غير المصرح به ومن أي محاولات لتغيير بيانات العدادات. وستُرسل جميع البيانات إلى المؤسسات التي توفر الموارد، وتحميلها على تطبيق الأجهزة المتنقلة الخاصة بالمستعمل النهائي، مما يسمح للعميل بالتحكم في جميع القياسات وأداء مدفوعات المرافق عبر الإنترنت.

وسيتيح النظام اللاسلكي لقراءات عدادات الإسكان الذكي والمرافق الذكية عن بُعد ما يلي:

– زيادة القدرة على تحصيل الإيرادات من المستهلكين؛

– إجراء قراءات مؤتمتة لعدادات المياه والكهرباء والتدفئة والغاز؛

– تحكم من طرف إلى طرف في استهلاك الموارد من أجل الشقق الفردية والمباني بأكملها؛

– انخفاض التكاليف وتقليل الوقت المرتبطين بجمع البيانات ومعالجتها.

ونظام قياس الطاقة الموثوق والكامل هو بمثابة العنصر الأساسي لخفض الاستهلاك وزيادة كفاءة الطاقة وحل مشكلة عدم الدفع مقابل استعمال الطاقة. وسيسمح النظام أيضاً بتسهيل تشغيل شبكات التوزيع المماثلة للشبكات الذكية، حيث إن أجهزة القياس هي عناصر تحكم حاسمة في مثل هذه الشبكات.

ويعد توفير الطاقة في المباني السكنية أو المكتبية أمراً مهماً من الناحية المالية والبيئية لأن هذه المباني تستهلك الطاقة بشكل شره وتنتج كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون. وهناك حاجة إلى معايير بناء جديدة للمباني الذكية التي يمكن لأنظمة التحكم فيها التكيف مع أي حالة معينة لتجنب الاستهلاك غير الضروري للطاقة من خلال استعمال أجهزة الاستشعار الكهروضوئية وسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية وتوربينات الرياح ومضخات الحرارة الجوفية والعزل الجيد وتدوير الهواء وإنتاج الطاقة الزائدة في حالة المباني ذات الكفاءة في استعمال الطاقة.

وتَعِد المباني الذكية بالراحة والرفاهية والمعلومات وسلامة وأمن الممتلكات والأشخاص وسهولة التشغيل والصيانة. وتراقب أجهزة استشعار هياكل المباني تدهور المباني العامة وهياكلها، وخاصة الجسور والأنفاق التي تعاني من آثار التقادم. وتيسّر أجهزة الاستشعار هذه اتخاذ قرارات لمنع أي تدهور إضافي بعد اكتشاف مثلاً أي اهتزاز هيكلي غير طبيعي. وفي الوقت نفسه، يمكن لنظام استشعار إمالة السدود أن يكتشف انهيار السد عن طريق ملء جهاز استشعار الإمالة داخل وخارج هيكل السدود.[13]

---

[12] الوثيقة 2/TD/10 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، الاتحاد الروسي

[13] الوثيقة SG2RGQ/28 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، اليابان

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

وتوفر الوقاية الذكية من الحرائق والتطبيقات الأخرى طرائق وفرصاً جديدة للوقاية من مخاطر الحرائق ومكافحتها في البيئات السكنية الحضرية وينبغي أن تشمل ما يلي: معدات ذكية وأنظمة تنبيه وإنذار ذكية وتطبيق البيانات الضخمة.

وتيسّر الأنظمة الذكية للوقاية من الحرائق التفاعل الذكي بين ثلاث مجموعات من المستعملين: سكان المجتمعات المحلية وإدارة الممتلكات وفرقة الإطفاء. ويتطلب تطبيقها لهذه الأنظمة للوقاية من المخاطر ومراقبة البيئات السكنية الحضرية ما يلي: المراقبة والإنذار المبكر من خلال أجهزة استشعار مختلفة، ومراقبة مصدر المياه للسيطرة على الحرائق، وفحص منشأة الوقاية من الحرائق، والتحكم في إنذار الغاز القابل للاحتراق، والإنذار الأوتوماتي بالحرائق، ومراقبة الوصول إلى موقع الحريق/الموقع الرئيسي ونظام ذكي للطاقة.[14]

2.3 النقل

يتزايد عدد سكان العالم باستمرار ويتركز بشكل متزايد في المراكز الحضرية الكبيرة. ويؤدي التوسع الحضري للسكان إلى زيادة عدد المركبات على الطرق، مما يسهم في زيادة الازدحام وعدد حوادث المرور. وتحصد حوادث المرور كل عام أرواح أكثر من 1,25 مليون شخص، في حين أن ازدحام المرور لا يؤدي إلى خسائر مالية وخسائر في الوقت فحسب، بل يساهم أيضاً في تلوث الهواء وتغير المناخ العالمي ويؤخر وصول المستجيبين للطوارئ إلى مكان الحادث، مما يقلل من فرص الضحايا في البقاء على قيد الحياة. ومن التحديات الكبيرة التي تواجهها المدن المتنامية هو كيفية ضمان نقل الأشخاص والبضائع بطريقة آمنة ومأمونة وفعّالة.

وفي هذا الصدد، فإن أهمية تطوير نظام نقل ذكي (ITS) لا يؤكده العدد المتزايد من السيارات على طرق المدينة ومستويات الازدحام الناتجة عنها فحسب، بل وأيضاً وبشكل رئيسي، الحاجة إلى ضمان سلامة وراحة جميع مستخدمي شبكة الطرق التي يمكن تحقيقها من خلال إدخال تكنولوجيات مبتكرة وقرارات إدارية جديدة.

ويشمل نظام النقل الذكي البنية التحتية، ووسائط النقل، ومستعملي النظام، ولوائح حركة المرور على الطرق، ويمكن أن ينطوي على نماذج وتكنولوجيات وأنظمة مختلفة. ويشمل عادة أنظمة لإدارة شبكة إشارات المرور، وتنظيم الشحن، والتعرف على أرقام تسجيل المركبات وحتى أنظمة بناء الجسور ودعم الأرصاد الجوية. ويمكن أن يشتمل نظام النقل الذكي أيضاً على استعمال نماذج مختلفة تأخذ في الحسبان الكميات الضخمة من بيانات حركة المرور المتراكمة.

ويولّد نظام النقل الذكي (ITS) معلومات عن حمولة وحالة شبكة المرور ويوفر حلول العتاد والبرمجيات لضمان جمع البيانات ومعالجتها وتخزينها وتحديثها وإتاحتها لأصحاب المصلحة.[15] وبالتالي، فإن استخدام البيانات المفتوحة أمر ضروري لتطوير خدمات نقل عام آمنة وموثوقة. وعندما تتاح البيانات في الوقت الفعلي للمستعملين، فإنها تُمكّنهم من اتخاذ خيارات أفضل بشأن رحلتهم وتحديد الأولويات (مثلاً، السلامة أو وقت السفر أو التكلفة وما إلى ذلك).

وتحتل شبكات النقل السريع بالحافلات (BRT) مكانة بارزة في استراتيجية النقل الذكي في البلدان. وبمساعدة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة، يعزز النقل السريع بالحافلات، كفاءة وفعالية خدمات الحافلات من خلال توفير نقل عام بدون انقطاع وسريع وموثوق وآمن ومريح. وبالمقارنة مع شبكات المترو والسكك الحديدية، فإن المهلة الأقصر لإنشاء شبكات النقل السريع بالحافلات، تعني أنها تستطيع تغيير طرق النقل بسرعة وتقديم نتائج إيجابية لتخفيف الازدحام والتلوث مما يوفر عائداً مبكراً على الاستثمار.[16]

ومتابعةً للتقرير النهائي بشأن المسألة 1/2 لفترة الدراسة (2014-2017)[17]، من المهم أيضاً التحكم على أمثل وجه في حركة المرور من أجل أن يتسم النقل بالكفاءة، عن طريق إدخال أجهزة استشعار إنترنت الأشياء وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في أنظمة كاميرات المراقبة في أنظمة النقل الذكية الموجودة. وتتمثل الخطوة الأولى بهذا الصدد في حساب حجم حركة المرور حيث يمكن تصور حالة المرور عن طريق قياس تدفق حركة المرور من المعلومات التي يتم الحصول عليها عن طريق أجهزة استشعار إنترنت الأشياء وكاميرات المراقبة. وتحليل الصور أمر أساسي للوفاء بهذا الغرض. ومن المهم

---

[14] الوثيقة 2/283 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، مقدمة من الشركة الدولية لإنشاءات الاتصالات في الصين (CITCC)، (الصين)

[15] الوثيقة 2/266 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، الاتحاد الروسي

[16] الوثيقة SG2RGQ/186 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، شركة NEC (اليابان)

[17] يمكن الاطلاع على التقرير النهائي بشأن المسألة 1/2 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، فترة الدراسة 2014-2017 في الموقع التالي: https://www.itu.int/pub/D-STG-SG02.01.1-2017

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

معرفة عدد الأشخاص الذين يستعملون بالفعل شبكة النقل، بدلاً من عدد المركبات فقط، حيث يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي حساب عدد الركاب في كل مركبة. ويمكن تقسيم العمليات إلى أربع خطوات: يتم تجميع بيانات تدفق حركة المرور في شكل بيانات ضخمة وتحليلها بواسطة الذكاء الاصطناعي، ثم يتم التنبؤ بالمتطلبات المرورية والازدحام المروري؛ ويتم توزيع تدفق حركة المرور بناءً على البيانات المتوقعة؛ ويتم تحسين التحكم في حركة المرور. وتُستعمل البيانات المتوقعة أيضاً للتخطيط الحضري على المدى الطويل. ولا يمكن تخطيط مستويات النقل العام اللازمة لتخفيف الازدحام المروري وتقديرها بدقة، إلا إذا تم حساب عدد المركبات. ويمكن أيضاً استخدام نظام مماثل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لحساب عدد مستعملي الدراجات النارية والدراجات في المدينة، وحتى المشاة في مناطق التسوق والمحطات والملاعب الرياضية والمواقع السياحية، والسماح بتصور التنقل وتحليل سبب الازدحام والتنبؤ به وتحسين حركة التنقل لتخفيف الازدحام.[18]

3.3 الزراعة

تمتلك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إمكانات كبيرة لتسريع تحقيق البلدان للأهداف الزراعية الوطنية وأهداف التنمية المستدامة. ومن شأن نشر هذه الحلول بشكل استراتيجي أن يسرع بشكل كبير القدرة على تسخير إمكاناتها.

ونظراً لأن الأوضاع تختلف باختلاف البلد والمنطقة، من المهم جداً وضع استراتيجيات الزراعة الإلكترونية وفقاً لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والسياق الزراعي. وينبغي أن تشمل الاستراتيجيات خطة عمل، وأن تسهم في الجمع بين أصحاب المصلحة الرئيسيين، وأن تبني أوجه التآزر في نشر الحلول. وعند تنفيذ حل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الزراعة، من الضروري اختيار أنسب حل من بين الخيارات المختلفة المتاحة.

وبالنسبة للبلدان النامية، حيث تمثل الزراعة محركاً رئيسياً للاقتصاد الوطني، تعتبر سلاسل القيمة المدعومة بالمصدر حيوية للاستدامة الاقتصادية والاجتماعية المستقبلية. ولذلك من الضروري تحديد الأسس التي ينبغي وضعها على المستوى العالمي والإقليمي والوطني لإدخال التكنولوجيات المناسبة التي تهدف إلى تحسين إنتاج الغذاء وجودته وسبل العيش بطريقة مستدامة، بما في ذلك من حيث التعاون والبنية التحتية والقدرات ومحو الأمية الرقمية.[19]

وفي مواجهة الحاجة الملحة إلى إحداث ثورة في الزراعة التقليدية، ستقوم منظمة الأغذية والزراعة، بالتشاور مع أصحاب المصلحة بما في ذلك مصرف التنمية الإفريقي ورابطة التكنولوجيا الخاصة بالمستهلك والصندوق الدولي للتنمية الزراعية والاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والمنظمة العالمية لصحة الحيوان والبنك الدولي وبرنامج الأغذية العالمي ومنظمة التجارة العالمية، بوضع مفهوم لإنشاء مجلس رقمي للأغذية والزراعة على الصعيد الدولي. وسيقدم هذا المجلس الرقمي توصيات سياساتية استراتيجية ومنظمة بشأن رقمنة الأغذية والزراعة، وتنظيم الجهود لتبادل أفضل الممارسات للمجتمعات الريفية الذكية، وتعزيز التفاعل بين البلدان وأصحاب المصلحة الآخرين من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDG).[20]

وكان من الصعب التنبؤ بأضرار الصقيع الجسيمة على المحصول، ولكن بعد تنفيذ شبكة أجهزة استشعار إنترنت الأشياء المناسبة، يمكن إصدار تحذيرات من الصقيع على أساس درجة حرار ورطوبة المواقع لحماية المحاصيل من أي ضرر.[21]

ويمكن استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي للزراعة المائية[22] في الصوب الزراعية كحل فعال من حيث التكلفة لزيادة الإنتاجية وتقليل عبء العمل الواقع على عاتق المزارعين. وتساعد طريقة الزراعة الإلكترونية هذه في تنشيط الاقتصاد الإقليمي ولها أهمية خاصة بالنسبة للمناطق القاحلة والصحراوية. ويشمل النظام، نشر أجهزة استشعار إنترنت الأشياء المختلفة وتبادل البيانات التي يتم الحصول عليها بين أجهزة الاستشعار وأجهزة التسلسل ونظام الحوسبة السحابية عبر شبكات الاتصالات التي تتيح مراقبة ظروف الصوبة الزراعية عن بُعد من الهواتف الذكية. وعن طريق رقمنة الخبرة التقنية المتنوعة، يمكن التحكم بشكل صحيح في إعدادات الري بمحلول المغذيات وفقاً لمراحل النمو المختلفة للفواكه والخضروات.[23]

---

[18] الوثيقة SG2RGQ/73 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، شركة NEC (اليابان)

[19] الوثيقة 2/200 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، المقدمة من مسؤول الاتصال المعني بالمسألة 1/2 في مكتب تنمية الاتصالات بالاتحاد

[20] الوثيقة 2/330 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، المقدمة من مسؤول الاتصال المعني بالمسألة 1/2 في مكتب تنمية الاتصالات بالاتحاد

[21] الوثيقة SG2RGQ/28 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، اليابان.

[22] الزراعة المائية هي زراعة النباتات فوق سطح الأرض باستخدام طبقة سفلية محايدة وخاملة.

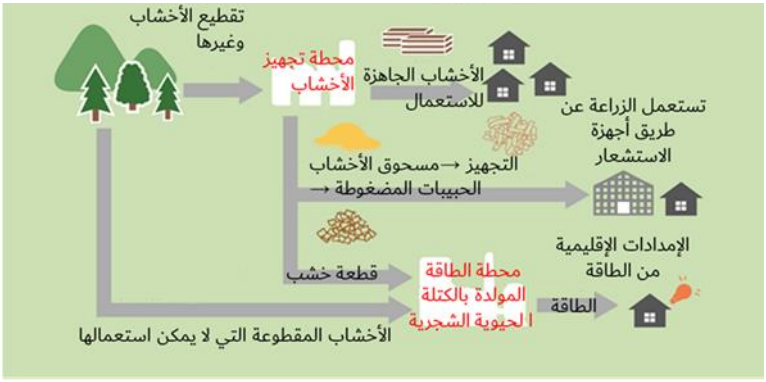
[23] الوثيقة SG2RGQ/29 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، شركة Daiwa Computer (اليابان)

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

4.3 الطاقة

أصبحت الطاقة الطبيعية والطاقة المتجددة تحظى بشعبية متزايدة، ولا سيما إنتاج الطاقة باستعمال الكتلة الحيوية. وتسهم محطة إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية في إنشاء سلسلة صناعية إقليمية من الغابات وقطع الأخشاب، بما في ذلك إنتاج رقائق حرجية للحفاظ على البيئات التي تحيط بها الغابات وسلاسل الجبال. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تسهم محطة إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية لشبكة الكهرباء في ضمان قدرة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصمود وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وفقاً لأهداف التنمية المستدامة.[24]

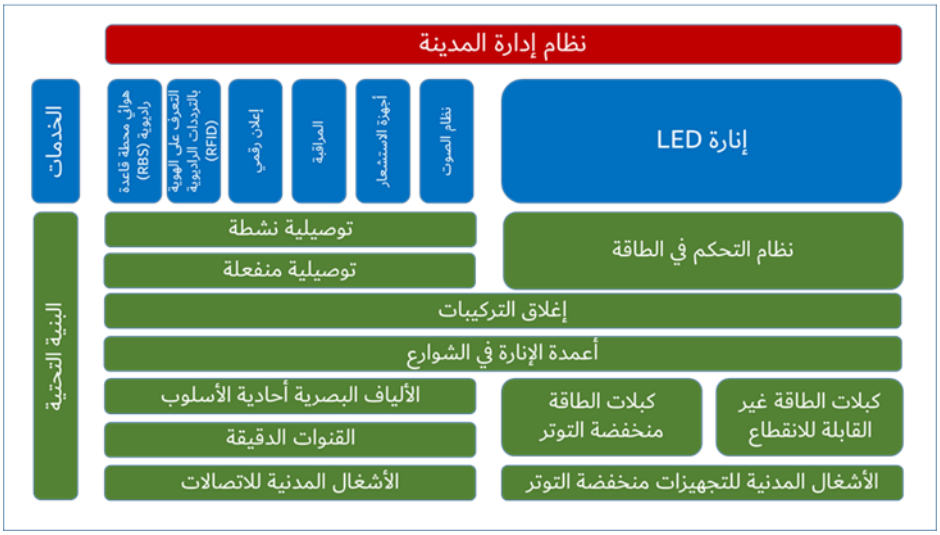
الشكل 3: شبكة الطاقة الإقليمية التي تولد الطاقة بالكتلة الحيوية لتغذية شبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات



5.3 أعمدة الشوارع

أبلغت مصر عن تصميم ذكي لأعمدة الشوارع من شأنه أن يحقق وفورات في الاستهلاك ويمكّن من توفير خدمات إضافية تتعلق بالأمن والتحكم في حركة المرور وإدارة النقل، تفيد المجتمعات والشركات وتشمل العديد من أصحاب المصلحة بما في ذلك الوزارات في مجالات متعددة مثل الإسكان والداخلية والكهرباء وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبيئة وخدمات البلديات لأغراض الإعلان ومواقف السيارات الذكية وما إلى ذلك.[25]

الشكل 4: مكونات أعمدة الشوارع الذكية



[24] الوثيقة SG2RGQ/28 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، اليابان

[25] الوثيقة SG2RGQ/195 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية مصر العربية

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

6.3 التعلّم

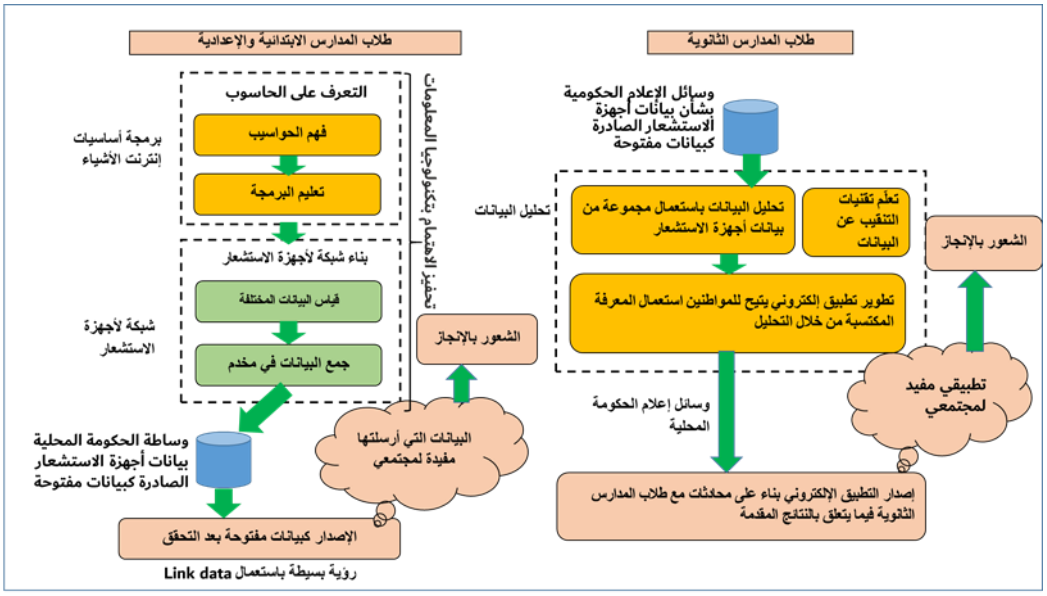
يمكن معالجة المشاركة المباشرة في المنطقة من خلال برامج بناء القدرات المتعلقة بمهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، في المراحل الأولية من خلال توليد المشاركة في المنطقة نفسها، وإتاحة الفرصة لطلاب المدارس الابتدائية والكليات المحلية والمدارس الثانوية لحل المشاكل الحقيقية التي تواجهها مجتمعاتهم المحلية من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ودعم أصحاب المصلحة المعنيين في المنطقة.

وهي تمثل أيضاً فرصة للعديد من البلدان التي تعاني من نقص في الموارد البشرية ذات المهارات التقنية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لوضع استراتيجية تعليمية للاحتفاظ بالعدد القليل من المتخصصين الذين يطورونها والذين يميلون إلى مغادرة مناطقهم وينتقلون إلى المدن الكبرى.

ومتطلبات المناهج الدراسية والمساعدات التعليمية هي:

- السماح للطلاب بتعلّم كيفية حل المشاكل المحلية باستعمال تكنولوجيا الحاسوب؛
- تحفيز الاهتمام بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتنمية القدرة على حل المشاكل الاجتماعية؛
- نقل التكنولوجيات المتقدمة والمعارف في مجالات مثل إنترنت الأشياء وعلوم البيانات؛
- إتاحة سهولة البرمجة؛
- ضمان توافرها بتكلفة منخفضة وسهولة استخدامها حتى في المنزل؛
- إتاحة سهولة التوصيل بالأجهزة الخارجية.

الشكل 5: مثال على منهج قيد التطوير حالياً



وتتيح حكومة محلية للمواطنين استعمال البيانات التي جمعها طلاب المدارس الابتدائية والإعدادية، لسهولة تصور الأوضاع وتصدرها كبيانات مفتوحة عبر وحدات LinkData. وبالتالي، يدرك الطلاب أن النظام الذي قاموا ببنائه مفيد للمجتمع المحلي، ويمكنهم أن يتعلموا وهم يكتسبون شعوراً بالإنجاز.[26]

[26] الوثيقة SG2RGQ/161 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جامعة شينشو (اليابان)

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

ولمواجهة انتشار جائحة COVID-19، أغلقت معظم الحكومات في جميع أنحاء العالم المرافق التعليمية مؤقتاً. وأدى ذلك إلى تخفيف كبير من تحديات جديدة تتطلب إجراءات عالمية جماعية لتخفيف الأثر المباشر لإغلاق المدارس، ولا سيما للمجتمعات الضعيفة والمحرومة، وتيسير استمرارية التعليم للجميع من خلال التعلّم عن بُعد.

وأدى التعميم المفاجئ للتعلم عن بُعد، إلى ظهور العديد من المسائل مثل إدارة المواد التعليمية غير المعتمدة من قبل المؤسسات ذات المصداقية، والامتثال للقواعد المتعلقة بجمع وإدارة واستعمال البيانات، ولا سيما البيانات الشخصية الخاصة بالأطفال والشباب.

وعلى الرغم من أن العديد من منصات التعلّم الإلكتروني الافتراضية حافظت على العلاقة بين المعلمين والطلاب وساعدتهم على أن يظلوا متحمسين، فقد كشفت هذه الأزمة عن الحاجة إلى تحسين توصيلية الشبكات في الأقاليم المغلقة لمكافحة عدم المساواة، بما في ذلك في البلدان المتقدمة. وبالتالي، لا يوجد شك في أن هذه الأزمة ستُغير طريقة تفكيرنا في مستقبل التعليم من جميع جوانبه.

7.3 الحكومة الرقمية

في ضوء إمكانات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فإن السؤال المطروح أمام الحكومات هو كيف يمكن التكيف لتيسير اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وضمان أن تُحدث إمكاناتها فرقاً حقيقياً في حياة الناس وتؤدي إلى التحول الرقمي. ويجب عليها أيضاً أن تتساءل عن كيفية تسخير إمكانات تحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتحقيق قدر أكبر من الكفاءة والاستدامة في المدن والمجتمعات الذكية في جميع أنحاء العالم.[27]

وتُشير الإدارة الذكية إلى استعمال تكنولوجيا المعلومات مثل البيانات الضخمة والحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء (IoT)، وما إلى ذلك، في إدارة المدن والبيئة الإيكولوجية والسلامة العامة ومجالات معالجة الحوادث الطارئة من أجل إجراء التحاليل الدقيقة وعمليات المراقبة والتعليقات. ولا توفر تكنولوجيا المعلومات أدوات لإدارة الشؤون العامة للدولة والمجتمع بفعالية فحسب، بل تساهم أيضاً في إحداث تغييرات في أسلوب الإدارة الاجتماعية من سيطرة الحكومة إلى الإدارة التعاونية.[28]

والحكومة الرقمية ليست مجرد تبسيط الإجراءات الإدارية من خلال العمل بدون ورق. وينبغي بذل الجهود لرقمنة الإجراءات في جميع المجالات وعلى جميع مستويات الإدارة العامة وفي جميع القطاعات الخاصة باستعمال التكنولوجيات الرقمية. ويدرس كل بلد حالياً استراتيجية بشأن الحكومة الرقمية. ومع رقمنة الإجراءات الإدارية، ينبغي أيضاً النظر في طريقة للتصديق الشخصي مثل التوقيعات. وستصبح الأجهزة المتنقلة أداة أساسية للحكومة الرقمية. وتولد الرقمنة من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قيمة الكفاءة من حيث الوقت والتكلفة المرتبطين بالإجراءات الإدارية لجميع الحكومات والقطاعات الخاصة.

ويوفر التحول إلى الحكومة الرقمية قيمة أكبر من حيث الأمن والمساواة. وتفضل بعض الحكومات إدخال نظام يستعمل البيانات البيومترية لتحديد الأشخاص المسجلين والتصديق على هويتهم. والغرض من نظام التصديق على الشخصية هذا هو تمكين الحكومات من توفير الخدمات العامة والمالية على قدم المساواة لجميع المواطنين ومنع الوصول غير القانوني. ويمكن أيضاً منع سرقة الهوية باستعمال بصمات الأصابع والصور الشخصية وصور قزحية العين.[29]

ويعد تمكين المواطنين، وخاصة الفئات الضعيفة والنساء، من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضرورياً لضمان النفاذ المنصف إلى البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتيسير الوصول إلى الخدمات العامة وضمان الشمول الرقمي لجميع أنحاء البلد. ويمكن أن تؤدي ثورة المعلومات الموزعة بشكل غير منصف إلى خطر زيادة الفجوة الرقمية وتفاقم الفقر في المناطق الريفية. ويجب تغطية الأقاليم/المناطق المستبعدة باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات/التطبيقات من أجل تضييق الفجوة بين المناطق المتقدمة وغير المتقدمة.[30]

---

[27] الوثيقة SG2RGQ/TD/2 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، المقرّران المشاركان المعنيان بالمسألة 1/2.

[28] وثيقة الناتج السنوي للجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات بشأن المسألة 1/2 للفترة 2018-2019: "نهج شامل لإقامة المجتمعات الذكية، 2019،" https://www.itu.int/oth/D0717000002

[29] الوثيقة SG2RGQ/73 للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، شركة NEC (اليابان)

[30] الوثيقة 2/72(Rev.1) للجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات، جمهورية الهند

لمزيد من المعلومات بشأن لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات:
البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: 5999 730 22 41+ الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ar/ITU-D/study-groups

متابعة عمل **المسألة 1/2 للجنة الدراسات 2 بقطاع تنمية الاتصالات** *إقامة المدن والمجتمعات الذكية: استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة*

الموقع الإلكتروني: الموقع الإلكتروني الخاص بالمسألة 1/2

القائمة البريدية: d18sg2q1@lists.itu.int (الاشتراك هنا)

مزيد من المعلومات بشأن لجنتي دراسات قطاع تنمية الاتصالات:

البريد الإلكتروني: devSG@itu.int الهاتف: +41 22 730 5999

الموقع الإلكتروني: www.itu.int/en/ITU-D/study-groups