استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

لمعالجة مسألة تغير المناخ

GeSI
GLOBAL e-SUSTAINABILITY INITIATIVE

ITU

ملخص

يمكن استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بعدد من الطرائق لتلبية متطلبات الركائز الرئيسية الثلاث لخطة عمل بالي الناشئة عن الدورة الثالثة عشرة لمؤتمر الأطراف في ديسمبر 2007: تعزيز العمل بشأن التكيف، والعمل التعاوني لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، والإجراءات المتعلقة بالتخفيف من آثار تغير المناخ. ويمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تعالج هذه المسائل والمشاكل التي تواجهها جميع البلدان (لا سيما البلدان النامية) فيما يتعلق بتغير المناخ. ويمكن استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتخفيف من تأثير قطاعات أخرى على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ومساعدة البلدان على التكيف مع تغير المناخ. ويرد وصف هذه التأثيرات في هذه الورقة.

شكر وتقدير

أعد نص هذه الورقة فريق خبراء بقيادة كيث ديكرسن (Climate Associates) يضم دانييلا توريس (Telefónica) وجان مانويل كانيه (France Telecom) وجون سميسيكلاس (Research in Motion) وديف فولكنر (Climate Associates) وكريستنيا بويتي وألكسندر فاسيليف (الاتحاد الدولي للاتصالات).

وقد استفاد التقرير من المساهمات والتعليقات التي قدمها العديد من الناس الذين ندين لهم بالشكر. ويود المؤلفون من بين أفراد آخرين، أن يوجهوا الشكر إلى السيد أحمد زيدام، رئيس لجنة الدراسات 5 التابعة لقطاع تقييس الاتصالات والسيد رينهارد شول (الاتحاد الدولي للاتصالات) والأعضاء التالية أسماؤهم من فريق العمل المعني بتغير المناخ التابع للمبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية: دانيلو ريفا (Telekom Italia)، وغابرييل جنيير (BT)، وكاترينا ديستري كوشران (Alcatel-Lucent)، وإميلي بارتون (Motorola)، وداريل ستيكلر (Cisco)، وتوم أوكراسنكي (Alcatel-Lucent)، وورنر ليمك (Deutche Telecom) ، ونيكولا وودهيد (Vodafone)، وغالو نيفتيتا (Bakrie Telecom)، ولوبيك فان كاتسم (Belgacom)، وفرانسوا دالب (Bell)، وسفين دريلنبورغلليفد (KPN)، ورومان سميث (AT&T)، ودانييل هاردر (Microsoft)، وآندرو كلارك (NSN)، ودومينيك روش (France Telecom)، وكاترين بيريسي (OTE)، وشي باك (T-Mobile).

والمؤلفون ممتنون أيضاً لأعضاء لجنة المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية عن تعليقاتهم التفصيلية وهم كالآتي: لويس نيفيس (Deutsche Telekom)، ومايكل لوش (Motorola)، وماركوس تيرو (Nokia)، وإلين فايدمان (Ericsson)، وكريس لويد (Verizon)، وفلافيو كوشييتي (Telecom Italia)، وجون فاسالو (Microsoft)، ومالكولم جونسون (الاتحاد الدولي للاتصالات)، وسيلفيا غوزمان (Telefónica).

وكل خطأ أو إغفال وارد في هذا النص، يُنسب إلى المؤلفين. ونود أن نوجه الشكر إلى شركة Research in Motion التي ساهمت في التصميم إلى جانب الاتحاد الدولي للاتصالات وشركة Telefónica وFrance Telecom التي سمح لنا دعمها السخي بجعل هذه الورقة متاحة باللغات الإنكليزية والإسبانية والفرنسية والروسية والعربية والصينية.

”تكنولوجيا المعلومات والاتصالات – تقود الحل“

يضم الاتحاد الدولي للاتصالات 192 دولة عضواً وأكثر من 700 عضو قطاع ومنتسب. وقطاعاتنا الثلاثة هي قطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) وقطاع الاتصالات الراديوية (ITU-R) وقطاع تنمية الاتصالات (ITU-D). ويلتزم الاتحاد بصفته وكالة من وكالات الأمم المتحدة المتخصصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بالعمل بالشراكة مع منظمات أخرى للمساهمة في مكافحة تغير المناخ.

وقدمت الندوات الخمس بشأن "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبيئة وتغير المناخ"، التي عقدت آخرها في القاهرة في نوفمبر 2010، أمثلة حية عن الطرق التي يمكن بها لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تؤدي دوراً هاماً في خفض إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وهي تشكل جزءاً من رؤيتنا للعمل الشامل بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتغير المناخ واستجابة لخطة عمل بالي التي تدعو إلى: تعزيز العمل بشأن التكيف، ومراعاة احتياجات البلدان النامية المعرضة بشكل خاص للآثار السلبية المترتبة على تغير المناخ، والعمل التعاوني للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري واتخاذ إجراءات بشأن التخفيف من حدة تغير المناخ.

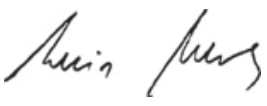
واستجابة لتوصيات اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ بشأن الحاجة إلى الحد من الانبعاثات العالمية لغازات الاحتباس الحراري، فإن الاتحاد مؤهل بشكل جيد لتوفير المعايير والسياسات المتفق عليها دولياً التي يمكن للحكومات ودوائر صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تطبقها للتصدي لتغير المناخ. ويجري وضع منهجيات لتقييم التأثير البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وكل معيار يتم تطويره، يجري التحقق منه الآن من حيث كفاءة استخدام الطاقة. ويمكن أن تشكل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جزءاً رئيسياً من الالتزامات الوطنية بخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وتدعم هذه الورقة البيان الصحفي المعنون "نداء الاتحاد إلى مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ: يجب أن تكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جزءاً من الحل. ويدعو أعضاؤنا مندوبي مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في دورته السادسة عشرة إلى النظر في الإمكانات الهائلة للحلول التي تقدمها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في سبيل الحد من الانبعاثات في جميع القطاعات".

مالكولم جونسون
مدير مكتب تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات

”تكنولوجيا المعلومات والاتصالات – قوة من أجل التغيير“

إن أحدث النتائج المقدمة من علماء المناخ تنذر بالخطر. إذ ينمو تراكم غازات الاحتباس الحراري في الجو بوتيرة أسرع مما كان متوقعاً أصلاً. ويدعو العلماء والاقتصاديون وصناع السياسة إلى تحديد النسب المستهدفة لانبعاثات الغازات بنسب تقل عن مستويات عام 1990 بنسبة 20% بحلول عام 2020. وفي إطار المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية كان هدفنا يتمثل في تقدير انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن صناعات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإتاحة فرص لكي تساهم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق اقتصاد أكثر فعالية. وقد قدمنا دراسة جدوى بشأن صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات موجهة نحو المستقبل وتركز على الاستجابة بسرعة للتحديات التي يطرحها الاحترار العالمي. ولدينا أدلة تبين أن صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تؤدي دوراً رئيسياً في إقامة مجتمع منخفض الكربون. وبتوفر السياسات الصحيحة، يمكن لصناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تؤدي دوراً أكبر في إقامة مجتمع منخفض الكربون.

بغية تسخير التكنولوجيا لتحقيق كفاءة استعمال الطاقة، يتعين على قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن يتصرف بسرعة لتوضيح ما يمكن القيام به، والحصول على رسائل واضحة من صناع السياسة بشأن الأهداف المنشودة ومواصلة الابتكار بشكل أساسي للحد من الانبعاثات. ويتعين الآن علينا أن نكثف أعمالنا مع المنظمات في المجالات الرئيسية السانحة للفرص – السفر/النقل والمباني والشبكات وأنظمة الصناعة – للمساعدة على تحويل التخفيض المحتمل في ثاني أكسيد الكربون إلى واقع. وسيشمل ذلك الفرص المتاحة بواسطة الحد من استخدام مواد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكفاءة استعمال الطاقة في جميع القطاعات والتكيف مع تغير المناخ. ويجب علينا أن نتعاون مع مندوبي مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ لضمان توفر الأطر السياسية الصحيحة اللازمة لتنتقل بنا جميعاً صوب اقتصاد منخفض الكربون من خلال إدراج صناعات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المشاريع بحيث يتسنى تعظيم قدرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التخفيف و/أو التكيف مع تغير المناخ. وعلاوة على ذلك، من خلال إشراك شركاء مناسبين من دوائر صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وصناعات قطاعات أخرى يقدمون تقارير إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية والدوائر الحكومية والمرافق العامة، يمكن تسخير كامل قدرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتصدي لتغير المناخ، سواء بالنسبة للبلدان المتقدمة أو النامية.



لويس نيفيس
رئيس المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية (GeSI)

1. مقدمة

''نعلم جميعاً أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أحدثت ثورة في عالمنا... وتعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أيضاً في غاية الأهمية للتصدي للمشاكل التي يواجهها كوكبنا: المخاطر التي يمثلها تغير المناخ... وفي الواقع تشكل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جزءاً من الحل. وتُستعمل هذه التكنولوجيات بالفعل للحد من الانبعاثات ومساعدة البلدان على التكيف مع الآثار المترتبة على تغير المناخ... وإن الحكومات والصناعات التي تتبنى استراتيجية للنمو المؤاتي للبيئة ستحتل موقع الصدارة في المجال البيئي وستكون بمثابة قادة في المجال الاقتصادي في القرن الحادي والعشرين.''

بان كي–مون، الأمين العام للأمم المتحدة

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي عبارة عن مجموعة من الأجهزة والخدمات التي تقوم بالتقاط البيانات والمعلومات وإرسالها وعرضها بشكل إلكتروني. وهي تشمل الحواسيب الشخصية (PC) والأجهزة الملحقة بها وشبكات الاتصالات عريضة النطاق وأجهزتها ومراكز البيانات[1].

أفاد الاتحاد الدولي للاتصالات في أكتوبر 2010 أن عدد مستعملي الإنترنت في العالم تضاعف في السنوات الخمس الماضية وأنه سوف يتجاوز علامة المليار الثاني في 2010، حيث إن غالبية المستعملين الجدد ينتمون إلى البلدان النامية. وارتفع عدد الأشخاص الذين يملكون النفاذ إلى الإنترنت في المنزل من 1,4 مليار في عام 2009 إلى قرابة 1,6 مليار في عام 2010، غير أن 13,5 في المائة فقط من هؤلاء ينتمون إلى البلدان النامية. والاختلافات الإقليمية هامة جداً: إذ يتصل 65 في المائة من الأوروبيين بالإنترنت مقابل 9,6 في المائة فقط من الأفارقة.

ومع التزايد السريع للمحتوى والتطبيقات ذات النطاق العريض المرتفع في الإنترنت، يتزايد الطلب على توصيلات النطاق العريض ذات السرعات الأكبر باعتبارها قوة محفزة للنمو. وقد سمَّى الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات السيد حمدون توريه النطاق العريض "*نقطة الترجيح المقبلة*، وهو *التكنولوجيا المقبلة القادرة على تحقيق تحول حقيقي*". إذ يمكن أن يولد النطاق العريض فرص العمل، ويدفع عجلة النمو والإنتاجية، ويدعم القدرة التنافسية الاقتصادية على المدى الطويل.

واعتمد مؤتمر المندوبين المفوضين الذي عقد في غوادالاخارا في أكتوبر 2010 (PP-10) القرار 182 "دور الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال تغير المناخ وحماية البيئة"[2]. ويحدد هذا القرار الحاجة إلى مساعدة البلدان النامية في استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتصدي لتغير المناخ وكلف الاتحاد بالتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين مثل المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية من أجل تطوير أدوات لدعم البلدان النامية في مجال استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

والدراسات التي أجريت مؤخراً في إطار GeSI SMART 2020[3] تبين بوضوح أن زيادة كفاءة استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن يؤدي إلى وفورات هائلة في مكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO_2e).

ويمكن أن تؤثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تغير المناخ بواسطة ثلاث طرائق رئيسية:

- خفض الانبعاثات في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ذاته من خلال استعمال معدات وشبكات أكثر فعالية؛
- خفض الانبعاثات وتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في قطاعات أخرى، على سبيل المثال، الاستعاضة عن السفر وإحلال المواد الإلكترونية محل الأشياء المادية (الحد من استخدام المواد)؛
- مساعدة البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء في التكيف مع الآثار السلبية لتغير المناخ باستعمال أنظمة تقوم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرصد الأحوال الجوية والبيئية في العالم.

2. متطلبات خطة عمل بالي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يرمي إطار نيروبي[4] المعتمد في 2006 إلى مساعدة جميع الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، لا سيما البلدان النامية بما في ذلك أقل البلدان نمواً والدول النامية الجزرية الصغيرة لتحسين فهم وتقييم الآثار ومواطن الضعف والتكيف، واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إجراءات وتدابير للتكيف العملي والاستجابة لتغير المناخ على أسس علمية وتقنية واجتماعية واقتصادية سليمة، مع مراعاة التغيرات الحالية والمستقبلية وتغير المناخ. والاتحاد شريك في برنامج نيروبي ويمكن لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن يساعد بشكل كبير بهذا الصدد.

أعد مؤتمر الأطراف الذي عقد في ديسمبر 2007 (COP-13) خطة عمل بالي[5]. وهي تدعو إلى ما يلي:

- تعزيز العمل بشأن التكيف، مع مراعاة احتياجات البلدان النامية المعرضة بشكل خاص للآثار السلبية المترتبة على تغير المناخ؛
- العمل التعاوني للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري؛
- إجراءات بشأن التخفيف من حدة تغير المناخ تشمل الحد من الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية.

وستبين هذه الورقة كيف يمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تساعد على ذلك بواسطة كل إجراء من هذه الإجراءات.

3. الإجراءات المتعلقة بالتكيف مع تغير المناخ

يشمل التكيف اتخاذ إجراءات لتحمل الآثار الناجمة عن تغير المناخ على الصعيد المحلي أو على صعيد البلد. وتشمل أمثلة ذلك الاستشعار عن بعد لرصد الكوارث الطبيعية مثل الزلازل وموجات المد وتحسين الاتصالات للمساعدة على التعامل مع الكوارث الطبيعية على نحو أكثر فعالية.

وتعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحديداً أجهزة الاستشعار عن بعد القائمة على الراديو، الأدوات الرئيسية للمراقبة البيئية، ورصد المناخ والتنبؤ بتغير المناخ على المستوى العالمي. وتعد الأنظمة الحديثة الخاصة بالتنبؤ بالكوارث وكشفها والإنذار المبكر القائمة على استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أمراً ضرورياً لإنقاذ الأرواح البشرية وينبغي نشرها في البلدان النامية. وتسمح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بإتاحة معلومات حيوية حول البيئة المتغيرة للسكان الذين هم بحاجة إلى المعلومات والتعليم للمساعدة على تلبية

الاحتياجات الأساسية مثل الحصول على الغذاء والماء. وفي الحالة المثلى، يمكن تحقيق ذلك من خلال تكنولوجيات مراعية للبيئة يذكر منها على سبيل المثال الأجهزة المتنقلة والمحطات القاعدة التي تعمل بالطاقة الشمسية.

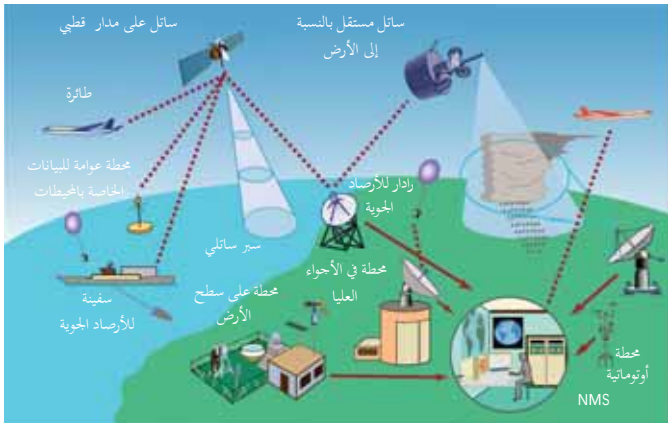
1.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرصد البيئة/النظام الإيكولوجي في العالم

يُتوقع ارتفاع في متوسط درجة الحرارة يتراوح بين 1,1 و6,4 درجة مئوية[6] أثناء القرن الحادي والعشرين[7]. وستكون النتائج متفاوتة في توزيعها، مع تعرض المناطق الساحلية المنخفضة للخطر بسبب ارتفاع مستويات البحر وتعرض إفريقيا جنوب الصحراء للخطر بسبب التصحر. وسيزداد عدد اللاجئين بسبب التدهور البيئي وازدياد الضغط على مصادر المياه والنظم الإيكولوجية الهشة.

وتشمل أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة لرصد البيئة والمناخ ونشر البيانات والإنذار المبكر ما يلي:

- سواتل الأرصاد الجوية التي تتبع تقدم مستوى العواصف والأعاصير؛
- رادارات الأرصاد الجوية التي تتبع تقدم مستوى الزوابع والعواصف الرعدية والسوائل المتدفقة من البراكين وحرائق الغابات الرئيسية؛
- أنظمة مساعدة للأرصاد الجوية قائمة على الراديو لجمع البيانات المتعلقة بأحوال الطقس ومعالجتها، والتي من دونها تكون الدقة الحالية والمزمعة للتنبؤات الجوية مهددة بشكل كبير؛
- أنظمة ساتلية لرصد الأرض تسمح بالحصول على معلومات بيئية كتكوين الغلاف الجوي (مثلاً ثاني أكسيد الكربون والبخار وتركيز الأوزون)، والمقاييس المتعلقة بالمحيطات (درجة الحرارة وتغير مستوى سطح الأرض)، ورطوبة الأرض والغطاء النباتي بما في ذلك مراقبة الغابات والبيانات الزراعية وغيرها كثير؛

الشكل 1: نظام الرصد العالمي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية



المصدر: كتيب مشترك بين الاتحاد الدولي للاتصالات والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية تحت عنوان "استعمال الطيف الراديوي للأرصاد الجوية: الأحوال الجوية والمياه ورصد المناخ والتنبؤ به"[8]

- الأنظمة الإذاعية الصوتية والتلفزيونية الساتلية والأرضية ومختلف أنظمة الاتصالات الراديوية المتنقلة التي تنذر عامة الناس بالظواهر الجوية الخطيرة وتنذر الطيارين بالعواصف والاضطرابات؛
- الأنظمة الساتلية والأرضية المستعملة أيضاً من أجل نشر المعلومات المتعلقة بالكوارث الطبيعية والكوارث الناتجة عن الإنسان المختلفة (الإنذار المبكر)، والتخفيف من الآثار السلبية للكوارث (عمليات الإغاثة في حالة الكوارث).

وهذه الأنظمة كلها تشكل نظام الرصد العالمي (GOS) – (الشكل 1). ونظام الرصد العالمي هو المصدر الأولي للمعلومات التقنية بشأن الغلاف الجوي العالمي، وهو نظام مكون من أساليب معقدة وتقنيات ومرافق لقياس معايير الأرصاد الجوية والبيئية. ويُستخدم في معظم البلدان. وتتمثل أكثر الفوائد جلاء لهذا النظام في الحفاظ على الحياة والممتلكات من خلال كشف الظواهر الجوية

الإطار 1: دراسة حالة بشأن نظام للإنذار المبكر من أجل رصد الظروف المناخية في إكوادور

أسفرت الفيضانات التي تعرض لها الساحل الإكوادوري في 2008 عن 63 000 مليون هكتار من الأراضي غير المنتجة وخسائر اقتصادية تقدر بحوالي 85 مليون يورو.

وقامت شركة رائدة للاتصالات لبلدان أمريكا اللاتينية باتخاذ مبادرة لتطوير نظام للإنذار المبكر للحد من آثار الكوارث الطبيعية، وذلك بالتعاون مع مؤسستين معنيتين برصد تأثير ظاهرة نينيو (Niño) في إكوادور هما: مركز البحث الوطني لظاهرة النينيو والمعهد الوطني للهيدرولوجيا والأرصاد الجوية. وأدى ذلك إلى تطوير نظام معلومات متنقل للإنذارات المتعلقة بالمناخ، يقوم بإنذار سكان منطقة الساحل الإكوادوري بالكوارث المناخية باستعمال رسائل ترسل إلى هواتفهم المحمولة، بحيث يتسنى لهم نشر هذه المعلومة في مجتمعاتهم.

الإطار 2: الاتصالات المتنقلة من أجل إحداث ثورة في رصد الأحوال الجوية في إفريقيا

سيجري نشر 5 000 محطة أوتوماتية لرصد الأحوال الجوية في مواقع خلوية عبر إفريقيا التي يوجد فيها اليوم أقل من 300 محطة.

وهذا الأمر سيزيد من دقة التنبؤات وتوفير المعلومات بشأن الأحوال الجوية عبر الهواتف المحمولة للمستعملين والمجتمعات بمن فيهم المزارعون والصيادون في المناطق النائية.

ويركز نشر هذه المحطة في البداية على المنطقة الواقعة حول بحيرة فيكتوريا في كينيا وجمهورية تنزانيا المتحدة وأوغندا. وقد تضاعفت قدرة رصد الأحوال الجوية في منطقة البحيرة بعد تركيب أول 19 محطة أوتوماتية.[9]

القاسية والتنبؤ بها وإنذار الناس بها مثل العواصف المحلية والأعاصير والزوابع أو الأعاصير المدارية واللامدارية. ويوفر هذا النظام بوجه خاص بيانات الرصد المتعلقة بالأرصاد الجوية الزراعية والأرصاد الجوية الخاصة بالطيران وعلم المناخ، بما في ذلك دراسة تغير المناخ والتغير العالمي. وتستعمل البيانات المستمدة من هذا النظام لدعم البرامج البيئية في كل مكان.

تسمح أنظمة رصد البيئة بإنقاذ مئات الأرواح البشرية كل عام. وتساهم المنظمة العالمية للأرصاد الجوية والاتحاد الدولي للاتصالات إلى جانب الوكالات الأخرى التابعة للأمم المتحدة والإدارات والمنظمات في زيادة تطوير هذه الأنظمة. ففي حين أن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية تركز جهودها على تلبية الاحتياجات المتعلقة بالمعلومات البيئية وموارد طيف التردد الراديوي المقابلة، يتولى الاتحاد الدولي للاتصالات، بصفته مشرفاً دولياً على الطيف، توزيع الترددات الراديوية اللازمة والموافقة على المعايير [20] للسماح بالتشغيل الخالي من التداخل لتطبيقات وأنظمة للاتصالات الراديوية (أرض وفضاء) المستعلمة لرصد المناخ والتنبؤ به.

2.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمعالجة الأمن الغذائي والنقل المائي والتزويد بالمياه

يعرّض تغير المناخ نوعية المياه والغذاء وتوافرهما إلى الخطر. فهو يتسبب في زيادة تواتر وشدة العواصف وموجات الحر والجفاف والفيضانات، مع التسبب في تدهور نوعية الهواء في الوقت ذاته. وتكون الآثار أكثر قسوة في البلدان الفقيرة. وبحلول 2020، ستتفاقم ندرة المياه بالنسبة لما يقرب من ربع مليار من الأفارقة ومن المتوقع أن تنخفض المحاصيل الزراعية في بعض البلدان الإفريقية إلى النصف[12].

وتتمثل الخطوة الأولى لمعالجة الأمن الغذائي في رصد الإمدادات الغذائية بشكل منتظم بما في ذلك وضع خريطة للإنتاج الزراعي والنقص الغذائي.

وتشمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يمكن استخدمها بهذا الشأن ما يلي[10]:

- التوصيل من جهاز إلى جهاز (M2M) الذي يدعم البنية التحتية للاستشعار عن بعد، مع أجهزة قياس راديوية عالية الوضوح وأجهزة قياس الطيف متوسطة الوضوح تستعمل لرصد الموارد الغذائية والمائية.
- أجهزة حاسوب شخصية وأجهزة متنقلة ومخدمات وحواسيب كبيرة وقواعد بيانات الشبكة المستعملة من أجل تحليل الأمن الغذائي ووضع نماذج وخرائط.
- بنية تحتية للاتصالات تشمل شبكة الإنترنت لتوزيع المعلومات على المزارعين والمستهلكين.

يمكن أن يؤدي رصد الظروف البيئية والتربة باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى زيادة الربحية والاستدامة في مجال الزراعة. ويمكن لتحسين إدارة المياه[22] باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن يؤدي إلى تحسين الكفاءة الكلية لاستخدام المياه، مما يسمح بتحقيق وفورات كبيرة واستعمال الموارد المائية بصورة أكثر استدامة.[23]

الإطار 3: أنظمة رصد الأغذية والإنذار المبكر[10]

- GIEWS – النظام العالمي للمعلومات والإنذار المبكر لمنظمة الأغذية والزراعة[11]
- FEWS NET – شبكة الإنذار المبكر بالمجاعة التابعة لوكالة التنمية الدولية التابعة للولايات المتحدة[12]
- GMFS – الرصد العالمي من أجل الأمن الغذائي[13]
- VAM – برنامج الأغذية العالمي تحليل قابلية التأثر ووضع خرائطها[14]
- MARS FOOD – رصد الزراعة باستعمال الاستشعار عن بعد (EC/JRC)[15]
- EARS – تحليل البيئة والاستشعار عن بعد[16]
- AP3A – الإنذار المبكر والتنبؤ بالمحاصيل الزراعية (CILSS/Agrhymet – الساحل، في بعض البلدان الإفريقية فقط)[17]
- SADC – نظام الإنذار المبكر للجماعة الإنمائية للجنوب الإفريقي من أجل الأمن الغذائي[18]
- DMC – مراكز مراقبة الجفاف (SADC/IGAD) في شرق إفريقيا الوسطى[19]

المصدر: الرصد العالمي من أجل الأمن الغذائي

الشكل 2: خريطة لإدارة النيتروجين من أجل القمح الشتوي

المصدر: حل تحديات الزراعة الدقيقة[23].

ويمكن استخدام الصور الساتلية والنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) لمراقبة استعمال المياه والأسمدة. ففي الماضي، كان يتم التعامل مع الحقل بنفس الطريقة في حين أن الزراعة الدقيقة جعلت من الممكن تقسيم المحاصيل إلى مجالات إدارة شبه ميدانية. ويمكن اليوم إجراء تحليل مكاني للمحاصيل في شكل قطع صغيرة تبلغ 20 متراً في 20 متراً. ويسمح ذلك بمراعاة الظروف المحلية للتربة والمناخ وتشجيع زيادة كفاءة استعمال الأسمدة[24].

تشمل أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في مراقبة الزراعة والتربة وحدات الاستشعار والقياس عن بعد التي تقوم بقياس معلمات من قبيل درجة حرارة الهواء والرطوبة ودرجة رطوبة أوراق الشجر والتربة وإرسالها عبر شبكات متنقلة إلى قواعد بيانات عالمية.

وسيمكّن نشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المزارعين من تحسين التنبؤ بغلات المحاصيل والإنتاج. وبالتالي، يمكن تقاسم هذه البيانات لزيادة عدد المزارعين المستفيدين من هذه المعلومات.

3.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرصد إزالة الغابات وتدهورها

يعتبر تأثير تغير المناخ على الغابات المطيرة كبيراً للغاية لدرجة أنه جرى إضافة قضية إزالة الغابات باعتبارها أحد المواضيع الخمسة الرئيسية في مفاوضات الأمم المتحدة بهدف التوصل إلى نتائج جديدة متوازنة يمكن تحقيقها. ينتج استخدام الأراضي وإزالة الغابات المدارية 1,5 مليار طن من الكربون سنوياً في الغلاف الجوي، وهو ما يمثل أكثر من 17 في المائة من مجموع انبعاثات الاحتباس الحراري. ولهذا السبب، يمكن أن تكون حماية الغابات عنصراً رئيسياً للتخفيف من حدة تغير المناخ.

وحسب تقدير دراسة أجراها مؤخراً باحثون بريطانيون، فإن ارتفاعاً في درجة الحرارة بمقدار 4 درجات سيدمر ما يصل إلى 85 في المائة من الغابات المطيرة بحلول عام 2100. ويمكن أن تؤدي زيادة أكثر اعتدالاً في درجة الحرارة تبلغ درجتين (2) إلى القضاء على ثلث الأشجار على مدى السنوات المائة المقبلة[25]. ونظراً لأن الأمازون من العوامل المحركة لنظم الطقس في العالم، ستطال آثار الظواهر الجوية القاسية جميع أنحاء العالم. كما أن درجات الحرارة المرتفعة يمكن أن تؤدي إلى انخفاض معدل سقوط الأمطار في الغابات وزيادة خطر وقوع الجفاف.

ولاحظ علماء آخرون أن *"الحفاظ على الغابات الأمازونية يقلل من تدفق ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية إزالة الغابات التي تساهم بما يصل إلى خُمس الانبعاثات العالمية، كما أنه يزيد من قدرة الغابات على مواجهة تغير المناخ[26]."*

وتبين دراسة أخرى وردت في *"Carbon Cycle: Sink in the African jungle"* نشرت في مجلة "Nature" في فبراير 2009[27]، أن *"النباتات المورقة في الغابات المدارية عبارة عن مستودع كبير للكربون ذي أهمية على الصعيد العالمي نظراً لأن النباتات في الغابات المدارية تحتوي على قدر أكبر من الكربون لكل مساحة واحدة بالمقارنة مع أي غطاء أرضي بديل، وإن نقص هذه النباتات يؤدي إلى انبعاث الكربون في الغلاف الجوي. ولنفس السبب، فإن زرع الغابات يؤدي إلى امتصاص الكربون من الغلاف الجوي."* ومن خلال استعمال بيانات تم تجميعها في إفريقيا بين عامي 1968 و2007، خلص المؤلفون إلى أن الأشجار أضافت قدراً من الكربون بلغ 0,63 طن في المتوسط لكل هكتار

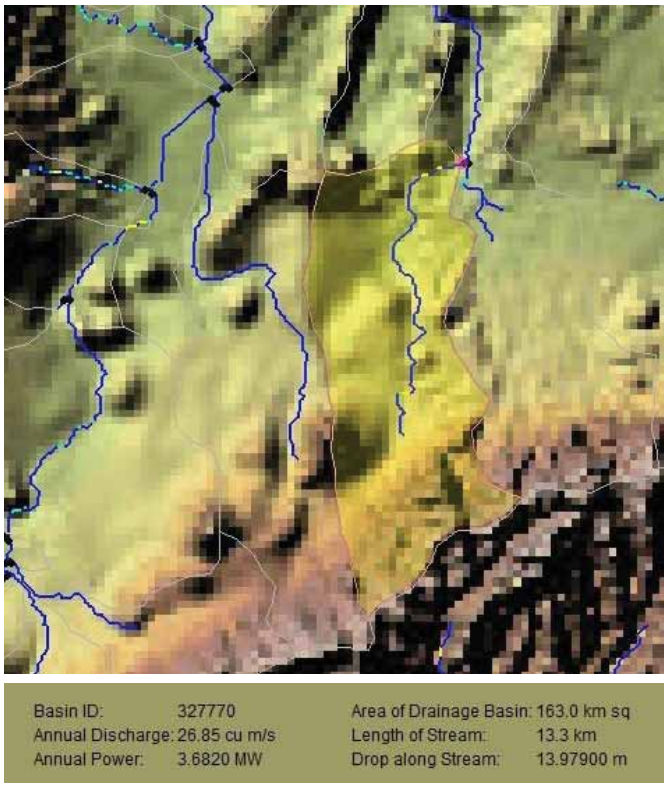
الإطار 4: رصد إزالة الغابات من الفضاء

نباتات خضراء كثيفة تفسح المجال لحقول شاحبة في هذه الصور الساتلية لإزالة الغابات في الغابات المطيرة الأمازونية في البرازيل. وتبين الصورة الأولى من التقاط Landsat Thematic Mapper في 1992، بداية التنمية الزراعية في منطقة تقع جنوب غرب ولاية ماتو غروسو.

صورة لنفس المنطقة ملتقطة في 2006 بواسطة جهاز قياس راديوي ASTER على متن ساتل Terra تابع لإدارة الولايات المتحدة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا).

المصدر: ناسا [30]

الشكل 3: مستكشف موارد الطاقة القابلة للتجديد



المصدر: SWERA[31].

سنوياً. وهذا يعني أن متوسط معدل تراكم الكربون في الغابات المدارية حول العالم بلغ 0,49 طن من الكربون لكل هكتار سنوياً، ويُقدر أن الغابات المدارية "القديمة" تمتص 1,3 x10 ^{9} طن من الكربون سنوياً في العالم.

وتشير التقديرات إلى أن تقليل إزالة الغابات المدارية بنسبة 50 في المائة على مدى القرن المقبل من شأنه أن يساعد على منع انتشار 500 مليار طن من الكربون في الجو سنوياً. وسيمثل هذا الانخفاض في الانبعاثات 12 في المائة من مجموع الانخفاضات المستهدفة من الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC).

وأعلنت عدة بلدان عن مشاريع لتوجيه التمويل بالملايين إلى البلدان المدارية مثل البرازيل من أجل المساعدة على حماية الغابات المعرضة للتأثر[28]. وتحصل البلدان المدارية أيضاً على التمويل في إطار خطة للأمم المتحدة بشأن توسيع تجارة الكربون لتشمل الغابات، تابعة لمبادرة الحد من الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية.

وكجزء من "اتفاقات كانكون"، اتفقت الحكومات على تعزيز العمل للحد من الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية من خلال الدعم التكنولوجي والمالي[29].

ويمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تساهم في هذه المسألة وذلك من خلال، على سبيل المثال تطوير مسارات تكنولوجية للاستدامة وحماية الغابات المدارية فضلاً عن تعزيز جمع البيانات بشأن ظروف الغابات. وتعد السواتل التي أصبحت الآن قادرة على التقاط الصور عبر السحب وليلاً وتطبيقات الاستشعار عن بعد، أموراً بالغة الأهمية لرصد صحة أشجار الغابات المدارية في العالم وإزالة هذه الغابات الشاسعة.

4.3 إدارة النفايات باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذكية

تشهد صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تقدماً سريعاً حسب قانون مور إذ "إن عدد أجهزة الترانزستور التي يمكن دمجها بدون تكلفة في دارة متكاملة يتضاعف كل سنتين"[32]. ويؤدي ذلك إلى تقادم سابق لأوانه للأجهزة وتوليد النفايات. ويمكن تحقيق وفورات هائلة في استهلاك الطاقة من خلال تدوير أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما يؤدي إلى تفادي الحاجة إلى استخلاص المواد الخام، لا سيما المواد المكثفة عالية الطاقة مثل الأتربة النادرة. وبالتالي فإن زيادة استعمال التدوير والتخلص الآمن من نفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يمكن أن يساعد في الحد من تغير المناخ وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وإدخال مبدأ استدامة الإمداد في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويسمح النهج التجديدي للمواد الخام والتدوير بالحفاظ على تداول جميع المواد[33]. ويشمل التصميم التفكيك السهل للأجهزة وإعادة المنتجات القديمة إلى المصنع. وليست هناك حاجة للتعدين الإضافي للمواد الخام.

ويمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تؤدي دوراً في حماية البيئة وإدارة النفايات وإدارة سلسلة التوريد على أساس مراعٍ للبيئة. وأصبح من الممكن الآن البحث عن مواقع ويب للحصول على أماكن لتدوير أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بما في ذلك الهواتف المحمولة[34]. ويقوم الاتحاد الدولي للاتصالات بالتعاون مع قطاع صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بتطوير معايير لتحسين تدوير النفايات الصناعية بما في ذلك توصية بشأن أنساق الاتصال من أجل معلومات التدوير المتعلقة بالمعادن النادرة في منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والكبلات.

الإطار 5: معيار لشاحن عالمي – حجم موحد كحل يناسب جميع الهواتف المحمولة الهدف منه الحد من النفايات وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري

قام الاتحاد الدولي للاتصالات مؤخراً بالتعاون مع قطاع صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بتطوير معيار عالمي لشاحن عالمي فعال من حيث استعمال الطاقة للهاتف المحمول من شأنه أن يسمح باستعمال نفس الشاحن لجميع الهواتف المحمولة في المستقبل[36].

ويمكن أن يؤدي ذلك إلى توفير أطنان من أجهزة الشحن الزائدة سنوياً مما يساعد على خفض النفايات الإلكترونية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات

5.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لزيادة الكفاءة في إمدادات الطاقة وتعظيم استعمال المصادر القابلة للتجديد

يمكن استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعظيم كفاءة نظم الطاقة. وتعتبر قدراتها من حيث الحوسبة والاتصالات ضرورية في حال سُخرت القدرة الناتجة عن الموارد القابلة للتجديد مثل الطاقة الحرارية الأرضية والشمسية والرياح والأمواج والمد والجزر تسخيراً فعالاً وأُدرجت في الشبكة الكهربائية بطريقة ذكية. وتكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضرورية لمراقبة الحمولة في الشبكة من خلال تعظيم استخدام الطاقة الشمسية والرياحية وطاقة المد والجزر المتيسرة مثلاً.

وتستطيع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تضع نموذجاً لحالة نظم الطاقة القابلة للتجديد في الوقت الفعلي مع مراعاة محطات الرصد الجوي المحلية بحيث يتم تخفيض خسائر الإرسال إلى أدنى حد ممكن من خلال انتقاء أقصر الطرق من المصدر إلى التحميل[35].

ويبين الشكل 3 نظاماً من أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تستطيع إظهار مدى توفر الطاقة المائية في حوض الصرف الذي يختاره المستعمل لجمع انسياب المياه الجبلية في غواتيمالا. ومن خلال استعمال هذه المعلومة، يمكن تشغيل التوربينات الواقعة في المصب على الشبكة لتلبية الطلب.[31]

6.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم وإذكاء الوعي بتغير المناخ

تزداد المخاطر البيئية التي يسببها تغير المناخ، ويذكر منها على سبيل المثال الفيضانات التي تؤدي إلى التشرد الجماعي. ومن بين التحديات المطروحة الحاجة إلى تهيئة بيئة تقوم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الشبكة الأساسية للإنترنت، والكهرباء، ونقاط النفاذ إلى المعلومات في المجتمع، وما إلى ذلك)، لا سيما في المناطق المعرضة للخطر بحيث يتسنى توفير المحتوى المحلي وتطوير المزيد من المعرفة المتخصصة حيث تشتد الحاجة إليها[37].

ومن خلال استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يمكن تزويد محتوى تعليمي للطلاب في مجتمعاتهم المحلية مما يوفر تكاليف السفر. وقد استعملت أجهزة الراديو والتلفزيون استعمالاً واسعاً كأدوات تعليمية منذ عشرينات وخمسينات القرن الماضي على التوالي في المجالات التالية:

- التعليم المباشر حيث يستعاض عن المدرّسين ببرامج إذاعية على أساس مؤقت؛
- الإذاعة المدرسية حيث توفر البرامج الإذاعية موارد التعليم والتعلم التكميلية التي لا يمكن الحصول عليها خلاف ذلك؛
- برامج تعليمية عامة عبر محطات مجتمعية ووطنية ودولية توفر فرصاً تعليمية عامة وغير رسمية.

تُستعمل حالياً المؤتمرات البعدية والسمعية في مجال التعليم على نطاق واسع. ويشمل ذلك التبادل الحي (في الوقت الفعلي) لرسائل صوتية عبر الشبكة. ويمكن تبادل النصوص والصور مثل الرسوم البيانية والمخططات أو الصور إلى جانب الرسائل الصوتية. وتضاف مواد مرئية غير متحركة باستعمال لوحة مفاتيح الحاسوب أو بواسطة الرسم/الكتابة على لوحة الرسوم أو السبورة.

الشكل 4: استعمال مؤتمر بعدي في مجال التعليم

المصدر: Telefónica

وتسمح المؤتمرات البعدية بتبادل صور متحركة. وتشمل المؤتمرات القائمة على الويب إرسال نصوص ورسوم بيانية ووسائط سمعية وبصرية عبر شبكة الإنترنت.

تستعمل المؤتمرات البعدية في إطار التعلم الرسمي وغير الرسمي على السواء لتيسير المناقشات بين المدرس والمتعلم وبين المتعلم والمتعلم، إلى جانب الوصول إلى الخبراء وموارد أخرى عن بعد. وفي مجال التعلم المفتوح والتعلم عن بعد، تعتبر المؤتمرات الفيديوية أداة مفيدة لتوفير الدعم المباشر للتعليم والمتعلم مما يقلل من عزلة المتعلم.

ويسمح الآن النفاذ المكثف عريض النطاق بتوفير المحتوى التعليمي إلى منزل الطالب مباشرة مما يقلل من حاجة الطلاب إلى السفر إلى مدارس بعيدة عندما يكون ذلك غير مطلوب أو غير عملي.

7.3 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الرعاية الصحية

يواجه العالم تغيرات لم يسبق لها مثيل في الغلاف الجوي واستنزاف خصوبة التربة والمياه الجوفية ومصائد الأسماك والتنوع البيولوجي بصورة عامة. ومن المعترف به أن مثل هذه التغيرات ستؤثر على الأنشطة الاقتصادية والبنية التحتية وستشكل مخاطر على الصحة البشرية.[38]

الإطار 6: الطب عن بعد في المناطق المتأثرة بالفيضانات في باكستان

تعد الفيضانات التي اجتاحت باكستان الأسوأ فيما تعيه الذاكرة. حيث تضرر منها نحو 20 مليون شخص وغمرت المياه مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية الخصبة. وعلاوة على ذلك، لا تزال المعركة محتدمة مع الأمراض التي تنقلها المياه وسوء التغذية وتتطلب توفير رعاية طبية منتظمة للسكان المشردين. وفي هذا السياق، قام الاتحاد الدولي للاتصالات بالتعاون مع إدارة باكستان بنشر 100 مطراف ساتلي عريض النطاق في المقاطعات التي تأثرت بالفيضانات في البلد. ويجري نشر المطاريف الساتلية لإعادة تشغيل وسائل الاتصالات وتوفير منصة تُقدم من خلالها تطبيقات/خدمات الطب عن بُعد للمناطق النائية التي لا يزال الوصول إليها أمراً صعباً وتعتبر الرعاية الطبية بالنسبة إليها من الأمور ذات الأولوية بعد وقوع الكارثة.[40]

الإطار 7: منهجية تمكين تكنولوجيا المعلومات في إطار المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية

نشرت المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية في سبتمبر 2010 تقريراً بعنوان "تقييم آثار الحد من الكربون لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات – منهجية التقييم".

وقد أُعد هذا التقرير بالتعاون مع الاتحاد الدولي للاتصالات ويوفر إطاراً منهجياً لتقييم الآثار التمكينية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بناءً على معايير التقييم الحالية والنهج المنهجية المقترحة. وطورت المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية من خلال التزام قادة دوائر الصناعة والباحثين منهجية مكرسة لتلبية احتياجات صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وعملائها مع التركيز على سهولة التقييم حيثما أمكن.

وتشمل دراسات الحالة الواردة في التقرير ما يلي:

- مجموعة أدوات لرصد الطاقة في المنزل
- نظام أتمتة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)
- حل برمجي للقيادة البيئية
- التبديل عن بعد
- أنظمة تقديم خدمة الصحة الإلكترونية
- أنظمة الحضور عن بعد

ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات في الموقع الإلكتروني للمبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية[41].

المتوقع أن ترتفع معدلات الوفاة الموسمية بسبب الاختلافات الشديدة غير المتوقعة في درجة الحرارة وأن يتغير النمط الموسمي لتفشي الأمراض المنقولة. ويمكن للأساليب القياسية للرصد الوبائي أن تسلط الضوء على العواقب الصحية المترتبة على الاتجاهات المناخية المحلية عن طريق المقارنة بين مجموعات البيانات. وتعزز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قدرتنا على معالجة البيانات وتقاسمها وتقدير التأثيرات المستقبلية لاحقاً.

وتسمح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بتحسين التعليم على الخط على أساس المساعدة الذاتية ونشر المعلومات. وبالنسبة للذين يتمتعون بالنفاذ إلى الإنترنت، يسهل الحصول على معلومات بشأن ما يلزم القيام به للحد من المخاطر الصحية والمناخية باستعمال موسوعات على الخط ومن ثم الحصول على معلومات أكثر تفصيلاً بواسطة محركات البحث.

يعرف استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الرعاية الصحية بالصحة الإلكترونية (أو المعلوماتية الخاصة بالصحة). وهي ممارسة الرعاية الصحية المدعومة بالوسائل الإلكترونية والاتصالات. ولا تقتصر أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في الصحة الإلكترونية على أجهزة الحاسوب وإنما تشمل المبادئ التوجيهية الإكلينيكية والمصطلحات الطبية الرسمية وأنظمة المعلومات والاتصالات. وتطبق أيضاً في مجالات التمريض والرعاية الإكلينيكية وطب الأسنان والصيدلة والصحة العامة (البيولوجية) والبحوث الطبية[39].

ويسمح رصد الصحة عن بعد للأفراد بعيش حياة مستقلة في منازلهم. وتسمح خدمة الطب عن بعد للمرضى بالوصول إلى متخصصين خارج المناطق الجغرافية التي يتواجدون فيها، باستعمال شبكة عريضة النطاق. وهذا يزيل حاجة المريض إلى السفر إلى عيادة الطبيب وبالتالي الحد من انبعاثات الاحتباس الحراري.

4. اتخاذ إجراءات للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

خفض الانبعاثات مهم نظراً لأن توفير كل وحدة واط عند حافة الشبكة (مع مستعملين نهائيين يبلغ عددهم مليار مستعمل) يسمح بتوفير محطة واحدة للطاقة في جميع أنحاء العالم وكذلك تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وفضلات أخرى.

تتميز شبكات الاتصالات الحديثة الثابتة والمتنقلة بالكفاءة وتساهم في تحقيق التنمية المستدامة في البلدان النامية. فعلى سبيل المثال، تستعمل شبكات الجيل التالي (NGN) الطاقة بشكل أقل من سابقاتها بنسبة 40%[42]. وهناك مثال آخر يجري تنفيذه يتمثل في الانتقال من الإذاعة التماثلية إلى الإذاعة الرقمية. وقد نتج عن ذلك انخفاض هائل (10 مرات تقريباً) في استهلاك أجهزة الإرسال الإذاعية للطاقة، وذلك بفضل استعمال التشكيل الرقمي بدلاً من التشكيل التماثلي. ويمكن أيضاً خفض عدد أجهزة الإرسال بواسطة إرسال عدة برامج تلفزيونية وسمعية عبر قناة تردد واحدة، بدلاً من إرسال برنامج تلفزيوني واحد عبر عدة قنوات. ونظراً لوجود مئات الآلاف من أجهزة الإرسال حول العالم (بعضها ذات قدرة هائلة تصل حتى 100-150 kW)، يكون انخفاض غازات الاحتباس الحراري الناتج عن ذلك كبيراً للغاية.

غير أن نمو سوق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يتطلب كميات هائلة من الطاقة ويتطلب كذلك نمو شبكات الاتصالات الثابتة والمتنقلة. ووفقاً للاتحاد الدولي للاتصالات، على الرغم من أن شبكة الإنترنت عالية السرعة لا زالت بعيدة عن متناول البلدان ذات الدخل المنخفض، أصبحت المهاتفة المتنقلة خدمة أساسية، حيث أصبح النفاذ الآن إلى الشبكات المتنقلة متاحاً لأكثر من 90% من سكان العالم. وفي غضون ذلك، تعمل شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على ممارسات في مجال كفاءة الطاقة داخلياً للحد من استهلاك الكهرباء والوقود في عملياتها وإن كان العديد يرى أن الانكماش الاقتصادي جعل الشركات تصرف النظر عن مسألة كفاءة الطاقة.

يمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذكية أن تساعد على الحد من الانبعاثات من خلال:

- الحد من استهلاك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطاقة؛
- وقف تشغيل الجهاز في حال عدم الاستعمال؛
- استعمال أسلوب الانتظار؛
- اشتراط أجهزة منخفضة الكربون في مواصفات الحيازة؛
- إتاحة دورة حياة أطول للأجهزة قبل الاستعاضة عنها.

يقوم قطاعي تقييس الاتصالات والاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولي للاتصالات بتطوير معايير طوعية عالمية[43] بالاشتراك مع شركات ورابطات معنية بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات سوف تضع هذه المعايير موضع الممارسة.

يقوم قطاع الطاقة بتبليغ مؤتمر اتفاقية الأطراف بآثار غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات خلال مرحلة الاستعمال. وتستخدم غالبية الأجهزة الطاقة من الشبكة. وتبلّغ شركات الطاقة التي توفر الطاقة للشبكة عن مكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO_2e) لديها وفقاً لمزيجها من الوقود الأحفوري وغير الأحفوري. كما أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مسؤولة أيضاً عن الانبعاثات أثناء مرحلة التصميم: استخراج المواد الخام، والتصنيع وما إلى ذلك. ويُبلغ قطاع الصناعة مؤتمر اتفاقية الأطراف بهذه الانبعاثات. ويُبلّغ عن التخلص في نهاية الحياة في إطار مراقبة النفايات وإعادة تدويرها.

ويعد تأثير خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الانبعاثات الصادرة من قطاعات أخرى ذا أهمية أيضاً. وتستعمل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين كفاءة جميع القطاعات الأخرى وهي تنتشر في جميع مناحي المجتمع. وتوفر خدمات هذه التكنولوجيا تغطية عالمية ومكاسب من حيث الكفاءة تعزز النمو الاقتصادي بشكل كبير. ويتمثل التحدي المطروح في توجيه هذا النمو بحيث يصبح مستداماً والقضاء على المشاكل المتعلقة بتغير المناخ. وقد بينت الدراسات التي أجريناها أن خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن يكون لها تأثير مخفِّف في القطاعات الأخرى. ويمكن أن يكون ذلك مفيداً للغاية إذا كانت القطاعات الأخرى تعمل في إطار مهمة الحد من الانبعاثات على النحو الموصوف في هذه الورقة فيما بعد.

وبموجب خطة عمل بالي، تُدرج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الإجراءات اللازم اتخاذها لتشجيع التنمية المستدامة القائمة على التكنولوجيا بما في ذلك التخفيف والتكيف. وهي تدعو إلى النظر فيما يلي: الحوافز اللازمة لرفع مستوى التنمية ونقل التكنولوجيا إلى البلدان الأطراف النامية لتشجيع فرص الحصول على تكنولوجيات سليمة بيئياً وميسورة التكلفة؛ والتعاون في مجال بحث وتطوير التكنولوجيات الحالية والجديدة والمبتكرة، بما في ذلك إيجاد حلول مربحة لجميع الأطراف في قطاعات محددة. ونظراً للانتشار الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والفرص التي تتيحها لتحقيق مكاسب كبيرة من حيث الكفاءة، يجب أن يجري تقييمها في معظم برامج العمل إذا لم نقل جميعها.

5. إجراءات بشأن التخفيف من حدة تغير المناخ

إضافة إلى الحد من الآثار المباشرة لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على تغير المناخ والآثار غير المباشرة من خلال استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل تنحية انبعاثات الكربون، يمكن أن يكون للتكنولوجيات القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تؤثر باستمرار على قطاعات أخرى في الاقتصاد والمجتمع ويمكن أن تساعد على وضع أساس للتنمية المستدامة. وينطوي التخفيف من وطأة تغير المناخ على تخفيض تركيزات غازات الاحتباس الحراري إما عن طريق الحد من مصادرها أو زيادة وسائل تصريفها.

1.5 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للحد من انبعاثات الكربون في قطاعات أخرى

يقدم تقرير المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية "Smart 2020"[3] أمثلة عن كيف أن استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكنه أن يحد من انبعاثات الكربون في قطاعات أخرى:

- أنظمة محركات ذكية – من خلال إدخال تغييرات على تصميم المحركات الكهربائية للسماح بتشغيلها بسرعات ترتقي للمهمة المحددة لها.

الجدول 1 – تخفيف الحمولة البيئية بواسطة استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

الفئة	الآثار
استهلاك المواد	يمكن الحد من الحمولة البيئية المتصلة بإنتاج السلع والتخلص من النفايات فضلاً عن توليد النفايات عن طريق تخفيض استهلاك المواد (الحد من استعمال المواد).
استهلاك الطاقة/القدرة	يمكن الحد من الحمولة البيئية المتصلة بتوليد الطاقة وإرسالها وما إلى ذلك عن طريق تعزيز كفاءة استعمال القدرة والطاقة لتخفيض الاستهلاك.
حركة الناس	يمكن تخفيض الحمولة البيئية اللازمة للنقل عن طريق الحد من حركة الناس.
حركة المواد	يمكن تخفيض الحمولة البيئية اللازمة للنقل عن طريق الحد من حركة المواد.
تعزيز كفاءة مساحة المكاتب	يمكن الحد من استهلاك الطاقة اللازمة للإنارة وتكييف الهواء وغير ذلك ومن ثم تخفيض الحمولة البيئية من خلال كفاءة استعمال مساحة المكاتب.
تخزين السلع	من خلال تقليص المساحة المخصصة لتخزين البضائع، يمكن الحد من استهلاك الطاقة اللازمة للإنارة وتكييف الهواء ومن ثم تخفيض الحمولة البيئية.
تعزيز كفاءة العمل	يمكن الحد من الحمولة البيئية عن طريق تعزيز كفاءة العمل.
النفايات	يمكن تخفيض الحمولة البيئية اللازمة للحفاظ على البيئة والتخلص من النفايات بواسطة الحد من انبعاثات النفايات.

الشكل 5: أجهزة المؤتمرات الفيديوية

المصدر: Telefonica

الشكل 6: الحضور عن بعد

المصدر: Telefonica

- لوجستيات ذكية – من خلال تحقيق الكفاءة في النقل والتخزين.
- مبان ذكية – من خلال تحسين تصميم المباني وإدارتها وأتمتتها.
- شبكات ذكية – من شأنها أن تحقق أكبر قدر من الفوائد لبلدان مثل الهند حيث يمكن أن يكون تخفيض الانبعاثات مرتفعاً بنسبة 30%.

الإطار 8: الخسارة في الإرسال – تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذكية لتفادي خسارة الكهرباء عبر الشبكة

حوالي 8% من الطاقة الكهربائية المولدة عالمياً في 2007 تعرضت للضياع قبل أن تصل إلى المستهلك النهائي.

وقد تكون الأسباب مجرد تسرب أو انعدام الكفاءة وإن كانت تنطوي أيضاً على الاحتيال وسرقة الكهرباء. وتشير التقديرات إلى أن هذه الخسائر في الطاقة مسؤولة عن أكثر من 600 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عبر معظم الاقتصادات العالمية (MEF 2009) . وفي بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، تبلغ خسارة الطاقة الكهربائية المولدة في المتوسط بين المنتج والمستهلك النهائي نسبة 6%. وتكون الحصص أعلى في البلدان غير التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، حيث تبلغ حوالي 11% ويمكن أن تصل إلى أكثر من 25% كما هو الحال في الهند. ويمكن للتكنولوجيات الذكية أن تساعد المشغلين على تخفيض كمية الطاقة الكهربائية التي تضيع أثناء الإرسال والتوزيع، وذلك من خلال استعمال مثلاً شبكات قائمة على أجهزة استشعار لكشف التسرب وتحديد موقعه. والتطبيقات غير موحدة ولكن يجب تصميمها بحيث تناسب ظروف البنية التحتية الخاصة بكل بلد وأسباب الضياع.

المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

وتشمل أمثلة أخرى الحد من الانبعاثات الصادرة من قطاع الرعاية الصحية وذلك من خلال التشخيص والعلاج عن بعد وتنفيذ العمل عن بعد والحضور عن بعد في مجموعة من القطاعات.

ويمكن أيضاً أن يتم تخفيف الحمولة البيئية بواسطة الحد من استخدام مواد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لا سيما عن طريق الاستعاضة عن المنتجات والأنشطة مرتفعة الكربون ببدائل منخفضة الكربون مدعومة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتشمل هذه البدائل ما يلي:

- إعلام إلكتروني؛
- إصدار تذاكر إلكترونية؛
- التجارة الإلكترونية؛
- ورق إلكتروني؛
- عقد مؤتمرات فيديوية؛
- العمل عن بعد أو خدمات أخرى تقوم على المشاركة عن بعد.

ويمكن أن يعزز استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كفاءة استخدام الطاقة، وكفاءة إنتاج واستهلاك السلع وتخفيضهما، والحد من حركة الناس والسلع مما يؤدي إلى تحقيق الآثار المقدمة في الجدول 1.

2.5 استعمال الشبكات الذكية للحد من الانبعاثات

"الشبكة الذكية" هي مجموعة أدوات تشمل برمجيات وأجهزة تسمح للمولدات بتسيير الطاقة بشكل أكثر فعالية. وهذا يقلل الحاجة إلى الطاقة الفائضة ويسمح بتبادل المعلومات بين العملاء في كلا الاتجاهين وفي الوقت الفعلي للسماح بإدارة جانب الطلب (DSM).

ومن شأن الشبكات الذكية أن تساعد البلدان النامية على رصد كمية الطاقة الكهربائية المولدة والمقدمة. ومن ثم يمكنها اتخاذ إجراء للحد من الخسائر (انظر الإطار 8[44]). ومن خلال زيادة كفاءة الشبكة، يمكن خفض الاستثمار اللازم لتوفير الطاقة الكهربائية للمجتمعات للمرة الأولى في البلدان النامية. ويمكن للبلدان التي لديها شبكة قائمة أن تسعى إلى الحصول على فرص لرفع مستوى

نظامها من أجل تحقيق المزيد من الكفاءة والحد من الانبعاثات عند تقادم الأجهزة الحالية.

وتستعمل الشبكات الذكية إشارات مراقبة الطلب عبر عدادات وأجهزة ذكية للحد من الطلب أثناء فترات الذروة وبالتالي خفض استخدام الطاقة الشاملة وتقليل الحاجة إلى زيادة قدرة التوليد الاحتياطية لتلبية الطلب أثناء فترات الذروة. ويتطلب هذا النظام شبكة اتصالات رئيسية تكون ثابتة وموحدة للسماح لكل طرف في النظام بإرسال إشارات مناسبة والتعرف عليها.

3.5 تشجيع الصناعات الذكية للحد من الانبعاثات

يجعل ذلك الطاقة والانبعاثات شفافة على طول سلسلة التوريد من خلال التبليغ عنها. وتستعمل هذه المعلومات لتحسين المنتجات والخدمات في كل دورة من دورات الابتكار. وبالتالي يمكن أن تدمج تكاليف الكربون في عمليات اتخاذ القرار لتبرير تكاليف تصنيع وتشغيل منتجات وخدمات جديدة، استعداداً ربما لتحديد تكاليف قسرية لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في المستقبل.

وتعد المحركات الذكية محركات كهربائية تُصمم ليتم تشغيلها بسرعات مختلفة حسب المهمة التي ستؤديها، مما يسمح بتكييف نشاطها مع الحاجة الفعلية بصورة مستمرة. وتعتبر من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تسمح بالحد من استهلاك الطاقة على مستوى المحرك، أو المصْنع أو في إطار المشروع التجاري. ويمكن لخفض سرعة المحركات والمراوح والمضخات أن يخفض من استهلاكها للطاقة بنسبة تصل إلى 75%. وقد بينت الدراسات التي أجريناها أن الارتقاء بأداء المحركات وإضفاء الطابع الأوتوماتي على الصناعة من شأنهما، إذا ما طبقا على الصعيد العالمي، تحقيق تخفيض قدره 0,97 غيغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون ($GtCO_2e$) في عام 2020 بقيمة 107,2 مليار دولاراً[1].

4.5 استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتقليل السفر أو الاستعاضة عنه

يمكن تقليل الحاجة إلى السفر من خلال عقد اجتماعات افتراضية يمكن نفاذ الجميع إليها. والأكثر شيوعاً هي الخدمات المؤتمرية القائمة على شبكة الويب التي تتطلب النفاذ إلى الإنترنت وبرمجية قائمة على الويب تسمح بعقد اجتماعات افتراضية من مواقع مختلفة بما في ذلك تقاسم الوثائق وتبادلها. وتشمل الخدمات الأخرى المؤتمرات البعدية التي تسمح بمشاركة أطراف متعددة في مكالمة هاتفية واحدة، وعقد مؤتمرات فيديوية مع تأمين إرسال سمعي وفيديوي لأنشطة الاجتماع. ويمكن لهذه الخدمات أن تحل محل الاجتماعات الحضورية أو تكملها. وتوفر خدمة الحضور عن بعد التي تستعملها الشبكات الكبرى والمنظمات الحكومية صوراً فيديوية عالية الوضوح وذات حجم طبيعي وصوت يحاكي واقع مكان المؤتمر مع فوارق غير مدركة وسهولة الضبط والتشغيل. ويتطلب ذلك شاشة أو أكثر من شاشات العرض وآلات تصوير مصممة خصيصاً لنظام الحضور عن بعد.

وقد بينت الدراسات التي أجريناها أنه يمكن توفير ما يصل إلى 260 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون ($MtCO_2e$) سنوياً[1]. فعلى سبيل المثال، إذا كان بإمكان 30 مليون شخص في الولايات المتحدة أن يعملوا من المنزل، فإن الانبعاثات ستنخفض بحوالي 75 إلى 100 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 2030 بالمقارنة مع التخفيضات المحتملة الناتجة عن تدابير أخرى مثل السيارات ذات الكفاءة العالية في استخدام الوقود.

ويمكن أن يؤدي أيضاً عقد اجتماعات على الخط أو عبر الهاتف بدلاً من اجتماعات حضورية إلى الحد من الانبعاثات. وتشير التقديرات إلى أن المؤتمرات البعدية والفيديوية يمكنها أن تحل محل 5 و20% من حالات السفر لأغراض العمل في العالم. ويمكن أن يكون لتطبيقات المؤتمرات الفيديوية المتقدمة في مرحلة اعتمادها المبكرة تأثير كبير جداً على الانبعاثات في قطاع النقل.

5.5 اللوجستيات الذكية

يكون التأثير المحتمل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات واضحاً بوجه خاص في قطاع النقل الذي يمثل 14 في المائة من مجموع انبعاثات غازات الدفيئة حسب تقرير Stern[45]. ومن خلال مجموعة من الكفاءات في مجال النقل والتخزين، يمكن للوجستيات الذكية في أوروبا أن تحقق وفورات في الوقود والكهرباء والتدفئة بمقدار 225 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وستصل وفورات الانبعاثات في العالم الناتجة عن اللوجستيات الذكية إلى 1,52 غيغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في 2020، مع توفير في الطاقة بقيمة 441,7 مليار دولار أمريكي[1].

وعلى الرغم من أن التركيز الرئيسي لأنظمة النقل الذكية ينصب على سلامة النقل وإدارته وفعاليته، يمكن استخدام أنظمة النقل الذكية للحد من تأثيرها على البيئة. فعلى سبيل المثال:

- استعمال النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) من أجل الملاحة أو توزيع السيارات يمكن أن يقلل مدة الرحلات. وتزداد كفاءة استعمال الوقود بنسبة 12% لدى السائقين الذين يستعملون هذا النظام، مع انخفاض في استهلاك الوقود يتراوح بين 8,3 و7,3 ليتر لكل 100 كيلومتر. وهذه الزيادة في توفير استهلاك الوقود تتحول إلى نقصان في انبعاثات أكسيد الكربون يبلغ 0,91 طن سنوياً لكل سائق، أو إلى نقصان بنسبة 24% عن المقدار الذي ينتجه في المتوسط مستعمل لا يستخدم نظام تحديد الموقع سنوياً .
- استعمال "قاعدة الاتجاه إلى اليمين دائماً"، أو استعمال هاتف محمول (أو مساعد رقمي شخصي (PDA)) لإخبار السائق بالمكان المقصود التالي.
- مراقبة حركة المرور الذكية، حيث ترسل إشارات المرور إشارات حالة لتحذير السائق مما إذا كان بحاجة إلى الإبطاء أو التوقف.
- مواقف السيارات الذكية حيث يتم توجيه السيارات إلى مساحة فارغة بحيث لا يكون هناك حاجة للبحث عن مكان. وهذا يقلل من وقت تشغيل المحرك.
- أنظمة تسعير الطرق، مثل رسوم الازدحام في لندن، يمكن أن تشجع على زيادة استعمال وسائل النقل العام والحد من الازدحام مما يؤدي إلى تخفيض مدة الرحلة.

6. منهجيات تقييم التأثير البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تُدرك ضرورة تطوير منهجيات ملموسة ومشتركة إدراكاً جيداً في إطار مكافحة تغير المناخ، بما في ذلك تحديد مقياس موحد لوصف استهلاك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطاقة وتقديره بشكل موضوعي وشفاف في الحاضر والمستقبل على مدى دورات حياتها بالكامل. وينبغي أن تشمل هذه المنهجيات أساليب للتحقق من تقييم الآثار المباشرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وآثار التخفيف المحتملة غير المباشرة عن طريق القياس.

وقد أعدت لجنة الدراسات 5 التابعة لقطاع تقييس الاتصالات باعتبارها لجنة الدراسات الرائدة المعنية بتغير المناخ، التوصية L.1400 "نظرة شاملة ومبادئ عامة لمنهجيات تتعلق بتقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات"[47]. وتقدم هذه التوصية المبادئ العامة المتعلقة بكيفية تقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (بما في ذلك التأثير على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري) وتلخص مختلف المنهجيات التي يقوم الاتحاد بتطويرها حالياً:

- تقييم الآثار البيئية لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها؛
- تقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنظمات؛
- تقييم الآثار البيئية لمشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
- تقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدن؛
- تقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان أو في مجموعة بلدان.

وتقدم التوصية L.1400 أيضاً أمثلة عن كيفية استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للحد من الآثار البيئية. وبغية تدنية الآثار السلبية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتعظيم الآثار الإيجابية، تقوم لجنة الدراسات 5 التابعة لقطاع تقييس الاتصالات بوضع منهجيات تشمل الجوانب البيئية الإيجابية والسلبية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويجري تطوير المنهجيات في إطار لجنة الدراسات 5 التابعة لقطاع تقييس الاتصالات بالتعاون الوثيق مع اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ والمبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية وغيرها من المنظمات المعنية بوضع المعايير مثل المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (ETSI). ويعد التعاون مع اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ ذا أهمية خاصة لتقييم الآثار البيئية لمشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان أو في مجموعة بلدان.

7. استنتاجات

أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حاضرة في كل مكان في المجتمع. وتضمن شبكات الاتصالات والإنترنت إتاحة المعلومات بلمسة للوحة المفاتيح، ويمكنك، بواسطة الهاتف المحمول، أن تتكلم في أي لحظة مع أي شخص في العالم.

وإن بلدان العالم النامي عرضة بشكل خاص للظروف المناخية المتغيرة وتعاني من سوء الخدمة في مجال الإنترنت والاتصالات الصوتية. ويعد سد الفجوة الرقمية أمراً ضرورياً لمساعدة بلدان العالم النامي على وضع خطة للتكيف مع الظروف القاسية وتمكين استجابة مستنيرة وتامة لها.

ولقد بيّنا في هذه الورقة كيف يمكن تقييم المخاطر الناتجة عن تغير المناخ أو التخفيف من وطأتها أو التكيف معها بمساعدة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبالتعاون مع خبراء تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع القطاعات.

وبالتالي نؤكد في هذا الصدد على أهمية إدراج فوائد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتعلقة بالحد من انبعاثات الكربون لا سيما في النص التفاوضي، فضلاً عن اعتماد منهجية متفق عليها لتقييم تأثير الكربون الناتج عن أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وخدماتها. ومن شأن إدراج هذه التكنولوجيا في الخطط الوطنية المتعلقة بالتكيف والتخفيف أن يوفر عاملاً محفزاً لصناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ولأصحاب المصلحة المعنيين بها لتعظيم قدرات التخفيف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وبتسريع تنفيذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان النامية، ستتقلص الفجوة الرقمية وسيحصل أضعف السكان على أفضل المعلومات المتاحة حول المناخ الآخذ في التغير وكيفية التكيف معه.

وتدعو "خارطة طريق القاهرة" التي اتُفق عليها في الندوة الخامسة للاتحاد بشأن "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبيئة وتغير المناخ" التي عقدت في القاهرة في 2-3 نوفمبر 2010، صانعي السياسات الحكومية وأصحاب المصلحة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على جميع المستويات إلى تهيئة فهم أوسع للدور الإيجابي الذي يمكن أن تؤديه هذه التكنولوجيا في تعزيز الاستدامة البيئية. وتدعو بوجه خاص الحكومات إلى دمج السياسات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمناخ والبيئة والطاقة ووضع استراتيجيات وطنية بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المراعية للبيئة وتنفيذها.

يحث بيان مقدَّم من أعضاء الاتحاد إلى المؤتمر COP16 في كانكون المندوبين على النظر إلى الإمكانات الهائلة للحلول التي تقدمها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل الحد من الانبعاثات في جميع القطاعات ويدعو إلى أن تشكل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جزءاً من الحل المتاح للتصدي لتغير المناخ.

اختتم مؤتمر الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ الذي عقد في كانكون، المكسيك أعماله باعتماد مجموعة متوازنة من القرارات تدعى "اتفاقات كانكون" التي توجه جميع الحكومات بمزيد من الصرامة نحو الطريق المؤدي إلى مستقبل منخفض الانبعاثات وتدعم النهوض بالعمل بشأن تغير المناخ في العالم النامي[29].

ويرجى من مندوبي مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ أن ينظروا إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في سياق الانبعاثات القطاعية الخاصة بهم للاستفادة بأقصى قدر ممكن من قدرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الحد من الانبعاثات في العالم وتعزيز الإجراءات المتعلقة بالتكيف مع مراعاة احتياجات البلدان النامية.

8. مصطلحات

CDM	آلية التنمية النظيفة (*Clean Development Mechanism*)
CO_2e	مكافئ ثاني أكسيد الكربون – قياس موحد لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري مكرس لحساب احتمالات الاحترار العالمي المختلفة الناتجة عن غازات الاحتباس الحراري (*Carbon dioxide equivalent – a standardized measure of GHG emissions designed to account for the different global warming potentials of GHGs*)
COP	مؤتمر الأطراف (في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ) (*Conference of the Parties*)
DSM	إدارة جانب الطلب (*Demand Side Management*)
ETSI	المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات (*European Telecommunications Standards Institute*)
GeSI	المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية (*Global eSustainability Initiative*)
GHG	غازات الاحتباس الحراري (*Greenhouse Gas*)
GIS	أنظمة المعلومات الجغرافية (*Geographic Information Systems*)
GOS	نظام الرصد العالمي (*Global Observing System*)
GPS	النظام العالمي لتحديد المواقع (*Global Positioning System*)
ICT	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (*Information and Communications Technologies*)
IPCC	الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)
ITS	أنظمة النقل الذكية (*Intelligent Transport Systems*)
ITU	الاتحاد الدولي للاتصالات (*International Telecommunication Union*)
M2M	جهاز إلى جهاز عبارة عن توصيل يسمح بإرسال البيانات بين جهازين في كلا الاتجاهين (*Machine-to-machine is a connection that allows two-way communication of data between machines*)
NGN	شبكات الجيل التالي (*Next Generation Network*)
REDD	الحد من الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*)
UNFCCC	الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ (*United Nations Framework Convention on Climate Change*)
WMO	المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (*World Meteorological Organization*)

9. بيبليوغرافيا

1 "SMART 2020: تمكين الاقتصاد منخفض الكربون في عصر المعلومات"، تقرير أعده الفريق المعني بالمناخ نيابة عن المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية 2008 (GeSI).

2 مشروع قرار جديد للاتحاد الدولي للاتصالات: "دور الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فيما يتعلق بتغير المناخ وحماية البيئة" (غوادالاخارا، 2010).

3 "تقرير SMART 2020" الصادر عن المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية http://WWW.gesi.org/ReportsPublications/Smart2020/tabid/192/Default.aspx.

4 إطار نيروبي الذي أطلقه البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وفريق البنك الدولي والبنك الإفريقي للتنمية وأمانة الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ.

5 القرار 1 لتقرير الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ الصادر عن مؤتمر الأطراف في دورته الثالثة عشرة، بالي، 3 إلى 15 ديسمبر 2007.

6 انظر المقال المعنون "The heat is on" دراسة بشأن تغير المناخ صدرت في مجلة "The Economist"، طبعة 7 سبتمبر 2006، متاحة في الموقع التالي: http://www.economist.com/opinion/displaystory.cfm?story_id=7852924، ومساهمة فريق العمل 3 بشأن "التخفيف من حدة تغير المناخ" إلى تقرير التقييم الرابع، 2007 في العنوان التالي: www.ipcc-wg3.de.

7 تقرير التقييم الرابع الصادر عن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ – متاح في الموقع التالي: http://www.ipcc.ch.

8 http://www.itu.int/publ/R-HDB-45/en.

9 http://www.ericsson.com/article/weather-info-for-all_20100330101508.

10 تقرير رصد التكنولوجيا لقطاع تقييس الاتصالات بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأمن الغذائي (يوليو 2009)– http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T2301000000B0001MSWE.doc.

11 http://www.fao.org/giews/english/index.htm.

12 http://www.fews.net/.

13 http://www.gmfs.info.

14 http://www.wfp.org/operations/VAM/about_vam/index.html.

15 http://www.mars.com.

16 http://www.ears.nl.

17 http://www.case.ibimet.cnr.it/ap3a.

18 http://www.sadc.int/fanr/aims/index.php.

19 http://www.dmcn.org.

20 توصيات السلسلة المتعلقة بالاستشعار عن بعد الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية، http://www.itu.int/rec/R-REC-RS/en.

21 الأمين العام للأمم المتحدة – http://www.un.org/News/Press/docs/2008/sgsm11491.doc.htm.

22 تقرير التكنولوجيا لقطاع تقييس الاتصالات بشأن "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات باعتبارها عنصراً حاسماً في تمكين الإدارة الذكية للمياه (أكتوبر 2010)" http://www.itu.int/oth/T2301000010 ".

23 انظر "Wireless Sensor Networks for marginal farming in India" بقلم Jacques Panchard،École Polytechnique Fédérale de Lausanne، سويسرا http://common-sense.epfl.ch/Resources/thesis.pdf.

24 http://www.geoconnexion.com/uploads/precisionfarming_intv9i5.pdf.

25 جريدة "The Guardian": "Amazon could shrink by %85 due to climate change, scientists say" 11 مارس 2009، http://www.guardian.co.uk/environment/2009/mar/11/amazon-global-warming-trees.

26 جريدة "New York Times" ، Dot Earth Blog: "Amazon Experts Cautious on Climate Threat"، 7 أبريل 2009، http://dotearth.blogs.nytimes.com/2009/04/07/amazon-experts-cautious-on-climate-threat.

27 مجلة "Nature": "Carbon cycle: Sink in the African jungle"، 19 فبراير 2009 http://www.nature.com/nature/journal/v457/n7232/full/457969a.html.

28 www.guardian.co.uk/environment/forests.

29 http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/pr_20101211_cop16_closing.pdf

30 http://climate.nasa.gov/.

31 http://swera.unep.net/index.php?id=swera_web_mapping

32 http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's_law.

33 "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" من إعداد William McDonough.

34 للاطلاع على أحد الأمثلة انظر: http://www.therecyclingfactory.com.

35 تشمل أمثلة البرمجيات التي يمكن استعمالها ما يلي: http://www.3tier.com/en/package_detail/wind-prospecting-tools. http://www.nrel.gov/wind/international_wind_resources.html.

36 التوصية ITU-T L.1000، "حل عالمي لمكيف وشاحن للقدرة فيما يتعلق بالمطاريف المتنقلة وأجهزة أخرى لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات".

37 http://www.itu.int/themes/climate/dc/meetings.html.

38 www.who.int/globalchange/environment/en/ccSCREEN.pdf.

39 http://www.gsmworld.com/documents/mobiles_green_manifesto_11_09.pdf.

40 http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2010/43.aspx.

41 www.gesi.org/ReportsPublications/AssessmentMethodology.aspx.

42 http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000070002PDFE.pdf.

43 يقوم قطاع الاتصالات الراديوية أيضاً بتطوير معايير إلزامية (صفة المعاهدة الدولية) والموافقة عليها تتعلق باستخدام طيف التردد الراديوي/المدارات الساتلية والتشغيل الفعال لأنظمة/تطبيقات الاتصالات الراديوية الأرضية والفضائية.

44 "Greener and Smarter – ICTs, the Environment and Climate Change"، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، سبتمبر 2010.

45 استعراض سترن بشأن اقتصادات تغير المناخ – متاح في الموقع التالي: http://www.webcitation.org/5nCeyEYJr.

46 http://www.nokia.com/NOKIA_COM_1/Environment/Our_responsibility/NT_CO2_Customer_Show_Design.pdf.

47 التوصية ITU-T L.1400 "نظرة شاملة ومبادئ عامة لمنهجيات تتعلق بتقييم الآثار البيئية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات".

48 خارطة طريق القاهرة http://www.itu.int/ITU-T/climatechange.

الملحق ألف

الاتحاد الدولي للاتصالات

الاتحاد الدولي للاتصالات (www.itu.int/climate) هو وكالة متخصصة تعنى بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بما فيها قضايا الاتصالات ويضم أعضاؤها 192 دولة عضواً وأكثر من 700 عضو قطاع ومنتسب. ويقدم الاتحاد اختصاصاته القطاعية الفريدة ليؤدي دوراً قيادياً في وضع نهج متكامل للعلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتغير المناخ، مع التركيز على العناصر الأساسية لعملية بالي وإطار التفاوض، لا سيما التكنولوجيا والبيئة ورصد تغير المناخ والتكيف معه والتخفيف من وطأته. ويعمل الاتحاد بالتعاون الوثيق مع أعضائه لقيادة الجهود الرامية إلى تحقيق صناعة محايدة مناخياً في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

تشمل المبادرات الخاصة للاتحاد ما يلي:

- إعداد اللوائح الراديوية التي لها صفة المعاهدة الدولية والموافقة عليها لتيسير استعمال مجموعة واسعة من التطبيقات والأنظمة اللاسلكية المراعية للبيئة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مما يوفر وسائل وأدوات للتوصيل عريض النطاق المتنقل في أي مكان وأي زمان.
- يقدم الاتحاد، من خلال قطاعه لتنمية الاتصالات، المساعدة إلى الحكومات لإقامة المؤسسات المناسبة للحد من مخاطر الكوارث، ويقدم المساعدة للبلدان من خلال تبني سمات المرونة في البنية التحتية للاتصالات، ويساعد البلدان على وضع السياسات والأطر القانونية من خلال تقديم مدخلات في صياغة السياسات، والصياغة التشريعية والتنظيمية إلى البلدان؛ ويساعد البلدان فيما يتعلق بقابليتها للتأثر من خلال تقديم المساعدة في مجال تخفيض نقاط الضعف في البنية التحتية للاتصالات وإزالتها؛ ويساعد الدول الأعضاء في تصميم الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدماجها في الخطط الوطنية بشأن التكيف؛ ويقوم بتنفيذ أنظمة الإنذار المبكر في البلدان حيث توجد نسبة عالية من الكوارث؛ وتصميم الخطط الوطنية للاتصالات في حالات الطوارئ التي تشمل إجراءات التشغيل الموحدة التي تستعمل الآن في العديد من البلدان؛ وينتج مبادئ توجيهية وأدوات ومنشورات أخرى تستخدمها البلدان للحد من مخاطر الكوارث.
- يلتزم الاتحاد في إطار عملية وضع المعايير بتطوير معايير تقنية (توصيات) تفي بمتطلبات الاستدامة البيئية وكفاءة استخدام الطاقة. وتشرف لجنة الدراسات 5 لقطاع تقييس الاتصالات التي تواصل العمل السابق لفريق التركيز بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتغير المناخ، على جوانب التقييس المتصلة بالبيئة وتغير المناخ.
- يوفر الاتحاد من خلال نشاطه للتنسيق المشترك بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتغير المناخ منصة للسعي إلى التعاون مع هيئات خارجية تشمل منظمات ليست من أعضاء الاتحاد.
- يشارك الاتحاد بفعالية في الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ وفي الجهود الأوسع نطاقاً التي تبذلها الأمم المتحدة لمكافحة تغير المناخ ويقدم خبرته بهذا الشأن.
- أطلق الاتحاد التحالف الديناميكي بشأن الإنترنت وتغير المناخ (DCICC) في 2007 كمنتدى مفتوح لدراسة السبل الكفيلة بالتخفيف من التأثير البيئي لشبكة لإنترنت واستعمالها للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في العالم.
- يؤدي الاتحاد دوراً رئيسياً في تعزيز توافر الطيف لتمكين رصد البيئة والمناخ على نحو دقيق. ويُعهد إلى الاتحاد، بصفته المشرف على الإطار العالمي للطيف ومن خلال قطاع الاتصالات الراديوية والمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، ضمان إتاحة موارد الطيف والمدار اللازمة لتمكين رصد أفضل للمناخ وتيسير تنبؤ أفضل بالكوارث وأنظمة للاستجابة لها من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية (GeSI)

المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية (www.gesi.org) هي شراكة استراتيجية دولية بين شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والرابطات الصناعية الملتزمة باستحداث وتشجيع تكنولوجيات وممارسات تعزز الاستدامة الاقتصادية والبيئة والاجتماعية وتعطي قوة دفع للنمو الاقتصادي والإنتاجية. وتعزز هذه المبادرة التي أقيمت في 2001 التعاون العالمي والمفتوح، وتُعلم الجمهور بالإجراءات الطوعية لأعضائها لتحسين أداء الاستدامة الخاص بهم وتشجيع التكنولوجيات التي تعزز التنمية المستدامة.

أعضاء المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية حالياً هم: Alcatel-Lucent، وAT&T، وBakrie Telecom، وBelgacom، وBell Canada، وBT، وCisco، وChina Telecom، وCosmote، وDeutsche Telekom، وEricsson، والرابطة الأوروبية لمشغلي شبكة الاتصالات، ورابطة GSM، وHP، وHuawei، وKPN، وMotorola، وMicrosoft، وNokia، وNokia Siemens Networks، وOrange/France Telecom، وOTE، وRIM، وSprint، وTelecom Italia، وTelefónica، وTurk Telekom، وVerizon، وVodafone. والأعضاء المنتسبون هم: مشروع الكشف عن الكربون والصندوق العالمي للأحياء البرية. وترتبط بعلاقة شراكة مع منظمتين تابعتين للأمم المتحدة: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) وكذلك مع المجلس العالمي للأعمال التجارية المعني بالتنمية المستدامة (WBCSD).

وتطور المبادرة أنشطتها من خلال مشاركة أعضائها في أفرقة العمل الرئيسية التالية: تغير المناخ، وسلسلة التوريد، والنفايات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، والسياسة والاتصالات.

يركز فريق العمل المعني بتغير المناخ أنشطته على الآتي:

- العمل مع واضعي السياسة العامة لضمان وجود الأطر التنظيمية والضريبية الصحيحة اللازمة لنقلنا جميعاً نحو الاتجاه الصحيح؛
- وضع منهجية على نطاق جميع قطاعات الصناعة والاتفاق بشأنها لتحديد آثار انبعاثات الكربون لمنتجات وخدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك بالتعاون مع المعهد العالمي للموارد، والمجلس العالمي للأعمال التجارية المعني بالتنمية المستدامة واتحاد الشراكات المعني بالمنهجية الأوروبية بقيادة قطاع الصناعة؛
- التعاون مع منظمات في المجالات الرئيسية السانحة للفرص – النقل والمباني والشبكات وأنظمة الصناعة – للمساعدة على تحويل التخفيض المحتمل في ثاني أكسيد الكربون إلى واقع، وتسليط الضوء على الفرص الهامة التي يتيحها الحد من استخدام المواد؛
- ضمان أن قضايا الطاقة وتغير المناخ تحظى بدراسة تامة من جانب المنظمات التي تضع المعايير التقنية لصناعتنا، بما في ذلك الاتحاد الدولي للاتصالات والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات وتحالف الحلول المتعلقة بصناعة الاتصالات في الولايات المتحدة؛
- التركيز على قضايا المناخ في أعمالنا المتعلقة بسلسلة التوريد للحد من الانبعاثات الناتجة عن تصنيع الأجهزة الإلكترونية.

الاتحاد الدولي للاتصالات
Place des Nations
Ch-1211 Geneva 20
Switzerland
www.itu.int/climate

أمانة المبادرة العالمية للاستدامة الإلكترونية
c/o Scotland House
Rond Point Schuman 6
B-1040 Brussels, Belgium
www.gesi.org

فبراير 2011