

Distr.: General
27 September 2022
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية

تقرير عن المؤتمر الدولي الخامس بشأن استخدام تكنولوجيا الفضاء في إدارة المياه المشترك بين الأمم المتحدة وغانا وجائزة الأمير سلطان بن عبد العزيز العالمية للمياه

(أقرأ وعبر الإنترنت، 10-13 أيار/مايو 2022)

أولاً - مقدمة

- 1- قام مكتب شؤون الفضاء الخارجي، في إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية، بتنظيم المؤتمر الدولي الخامس بشأن استخدام تكنولوجيا الفضاء في إدارة المياه. وقد عُقد المؤتمر، الذي كان مقرراً أصلاً أن يعقد في عام 2021، في الفترة من 10 إلى 13 أيار/مايو 2022 في أكرا وعبر الإنترنت حضورياً وعن بُعد، بسبب جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19).
- 2- واستضيف المؤتمر بالتشارك بين حكومة غانا وجائزة الأمير سلطان بن عبد العزيز العالمية للمياه. وكانت جامعة الطاقة والموارد الطبيعية هي الجهة المنظمة المحلية، بالتعاون مع وزارة التعليم، ووزارة الخارجية والتكامل الإقليمي، ووزارة البيئة والعلوم والتكنولوجيا والابتكار، ووزارة الصرف الصحي والموارد المائية. ودعمت المؤتمر وكالة الفضاء الأوروبية وأمانة الشبكة الإسلامية لعلوم وتكنولوجيا الفضاء.

ثانياً - المعلومات الأساسية والأهداف

- 3- يعمل مكتب شؤون الفضاء الخارجي على نشر المعارف عن القيمة المضافة لاستخدام التطبيقات الفضائية في معالجة القضايا المجتمعية، لا سيما من خلال عقد فعاليات تطلبها وتشترك في تنظيمها الدول الأعضاء في إطار برنامج التطبيقات الفضائية.
- 4- وقد دُشن مشروع الفضاء من أجل المياه (Space4Water) في عام 2018 لتعزيز استخدام تكنولوجيا الفضاء والتطبيقات الفضائية في الجهود الرامية إلى زيادة فرص الحصول على المياه. ويقوم المشروع على ثلاث ركائز هي: تعزيز التبادل العلمي من خلال عقد المؤتمرات؛ والوصول إلى المستخدمين في جميع أنحاء



العالم من خلال بوابة Space4Water، التي ترشدكم وتمكنهم من إيجاد شركاء؛ وبناء أوساط من المعنيين بالمجال من خلال عقد اجتماعات لأصحاب المصلحة على بوابة Space4Water.

5- ومنذ عام 2008، عُقدت أربعة مؤتمرات بشأن استخدام تكنولوجيا الفضاء في إدارة المياه كل ثلاث إلى أربع سنوات لعرض فوائد تكنولوجيا الفضاء والخدمات والتطبيقات الفضائية في إدارة المياه. وعقدت تلك المؤتمرات في الرياض في نيسان/أبريل 2008؛ وفي بوينس آيرس في آذار/مارس 2011؛ وفي الرباط في نيسان/أبريل 2014 وفي إسلام آباد في شباط/فبراير - آذار/مارس 2018.

6- وعُقد المؤتمر الخامس في أكرا وعبر الإنترنت في الفترة من 10 إلى 13 أيار/مايو 2022 وكانت أهدافه كالتالي:

(أ) توسيع نطاق استخدام تكنولوجيات الفضاء والبيانات الفضائية من أجل تحسين إدارة الموارد المائية؛

(ب) تعزيز تبادل المعارف بين الجهات الفاعلة في قطاع الفضاء والجهات الفاعلة في قطاعي إدارة المياه وبحوث المياه، وإقامة شراكات بينها؛

(ج) استبانة احتياجات المستخدمين؛

(د) عقد جلسات لعرض الحلول الممكنة التي يعرضها مقدمو التكنولوجيا.

وإضافة إلى ذلك، تمثّل أحد أهداف المؤتمر في التشجيع على تقديم مساهمات إقليمية محددة في برنامجه بواسطة متكلمين من بلدان في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

7- ومن أجل ضمان إمكانية عقد الفعالية بالرغم من الجائحة، تم تغيير شكلها من الحضور شخصياً إلى الحضور شخصياً وعن بُعد. وحضر المشاركون شخصياً في أكرا، وعن بُعد عبر الإنترنت. وطبق المنظمون الدروس المستفادة في فعاليات مماثلة؛ فقد أتيحت جميع العروض الإيضاحية عبر الإنترنت قبل انعقاد المؤتمر، حتى لا تؤدي أية فروق في التوقيت وضعف وصلات الإنترنت إلى إعاقة الوصول إلى المعلومات. وتناوب المتكلمون عبر الإنترنت مع المتكلمين الذين حضروا شخصياً في أكرا. وعُدّل شكل جلسات عرض المصقات بعرض رسائل فيديو مدتها ثلاث دقائق (يشار إليها باسم "المحادثات الخاطفة" (lightning talks)) عبر الإنترنت وفي القاعة. وقد مكن هذا النهج من استيعاب المزيد من المتكلمين في الوقت المتاح. وقد كفل المنظمون، من خلال اختيار المتكلمين بعناية والتشاور معهم قبل الفعالية، أن تكون العروض الإيضاحية جذابة وتسهم في إجراء مناقشات حية بين المتكلمين.

ثالثاً - الحضور

8- سجل ما مجموعه 838 شخصاً أسماءهم لحضور المؤتمر ومُنحوا إمكانية الدخول إلى منصة الاتصال عبر الإنترنت. وكانت نسبة 29 في المائة منهم من النساء.

9- وكان من بين المشاركين أعضاء في السلك الدبلوماسي، من بينهم ممثلو البعثة الدائمة لغانا لدى الأمم المتحدة في فيينا، وكذلك ممثلو لجنة الطاقة الذرية في غانا. وشملت وكالات الفضاء الممثلة منظمة أبحاث الفضاء والاستشعار عن بعد في بنغلاديش، ووكالة الفضاء البرازيلية، ووكالة الفضاء المصرية، والمعهد الإثيوبي لعلوم وتكنولوجيا الفضاء، ووكالة الفضاء الأوروبية، والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية، ووكالة الفضاء الكينية، والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء في الولايات المتحدة الأمريكية،

والوكالة الوطنية النيجيرية للبحث والتطوير في مجال الفضاء، واللجنة الباكستانية لبحوث الفضاء والغلاف الجوي العلوي، ووكالة الفضاء الرواندية، ووكالة الفضاء التركية.

10- وحضر أيضا ممثلو المركز الإقليمي الأفريقي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء - بالإنكليزية، ومقره نيجيريا، ومركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، وأمانة الفريق المعني برصد الأرض، والمجلس الاستشاري لجبل الفضاء، ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (مئول الأمم المتحدة)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

11- وكانت البلدان الـ100 التالية ممثلة ضمن التسجيلات: الاتحاد الروسي، إثيوبيا، الأرجنتين، الأردن، إريتريا، إسبانيا، أستراليا، إستونيا، إسرائيل، أفغانستان، إكوادور، ألمانيا، الإمارات العربية المتحدة، إندونيسيا، أنغولا، أوزبكستان، أوغندا، أوكرانيا، إيران (جمهورية-الإسلامية)، أيرلندا، إيطاليا، باكستان، البرازيل، بلغاريا، بنغلاديش، بنما، بنن، بوتان، بوتسوانا، بوركينا فاسو، بوروندي، بولندا، بيرو، تايلند، تركيا، ترينيداد وتوباغو، تشاد، توغو، تونس، جمهورية تنزانيا المتحدة، الجمهورية العربية السورية، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جنوب أفريقيا، جنوب السودان، دولة فلسطين، رواندا، رومانيا، زامبيا، زمبابوي، سانت لوسيا، سري لانكا، سنغافورة، السنغال، السودان، سويسرا، سيراليون، شيلي، صربيا، الصين، غابون، غامبيا، غانا، غواتيمالا، غينيا، فرنسا، الفلبين، فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)، فييت نام، قيرغيزستان، الكامرون، كندا، كوت ديفوار، كوستاريكا، كولومبيا، كينيا، لبنان، لكسمبرغ، ليبيا، مصر، المغرب، المكسيك، ملاوي، المملكة العربية السعودية، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، منغوليا، موزمبيق، ميانمار، ناميبيا، النمسا، نيبال، النيجر، نيجيريا، نيكاراغوا، الهند، هنغاريا، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليمن، اليونان.

12- وتباين عدد الذين حضروا عبر الإنترنت على مدار الأيام الأربعة وخلال اليوم الواحد. وكان أكبر عدد من الأشخاص المتصلين في وقت واحد هو 93 شخصا.

رابعاً - البرنامج وإحصائيات المتكلمين

13- تألف البرنامج من أربعة أنواع من الفعاليات، هي:

- (أ) كلمات رئيسية ألقاها كبار ممثلي المنظمين المشاركين؛
- (ب) جلسات لعروض الإيضاحية يقودها رئيس وعدد يصل إلى ستة متكلمين متعاقبين، تليها فترة للأسئلة والأجوبة؛
- (ج) حلقات نقاش يديرها ميسر؛
- (د) عروض فيديو موجزة مسجلة مسبقا تعرف باسم "المحادثات الخاطفة"، يستمر كل منها ثلاث دقائق.

14- وعرضت 21 محادثة خاطفة في أкра وعبر الإنترنت، كليهما، موزعة على أربع جلسات. وأريد بهذا الشكل أن يكون بديلا إلكترونيا لجلسة عرض الملصقات. وقد ساعد على زيادة عدد المبادرات التي يمكن عرضها ومكّن المتكلمين الأقل خبرة من شرح أنشطتهم بإيجاز. وعُرضت تسجيلات فيديو أثناء المؤتمر وظلت متاحة عبر الإنترنت⁽¹⁾.

(1) انظر الرابط التالي: www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-Ghana-water-schedule.html

- 15- وفي المجموع، انبثق عن الفعالية 24 ساعة من المحتوى على مدار أربعة أيام. وكان هناك 68 متكلمًا على الهواء: 18 امرأة و50 رجلاً. وإضافة إلى ذلك، كان هناك 16 رئيسًا للجلسات وميسرًا لحلقات النقاش في أكر، منهم 5 نساء و11 رجلاً. وظهر 23 متكلمًا عبر الإنترنت: 21 في محادثات خاطفة و2 في رسائل فيديو. وقدم المحادثات الخاطفة 8 نساء و13 رجلاً؛ أما رسالتي الفيديو فقد قدمهما متكلمان ذكران خلال الجلسة الافتتاحية الرفيعة المستوى. وفي المجموع، كان هناك 107 متكلمين: 31 امرأة و76 رجلاً. وتقابل هذه النسبة بين الجنسين النسبة بين المسجلين.
- 16- وخلال المؤتمر، شُجِعَ الحضور على تقديم أسئلتهم للمتكلمين كتابة باستخدام منصة اتصال عبر الإنترنت. واستخدم الميسر نفس المنصة لإبقاء الحاضرين عبر الإنترنت على علم بالتقدم المحرز في الفعاليات الجارية في قاعة الاجتماعات في أكر. وفي نهاية كل محادثة، كلما سمح الوقت بذلك، كان الميسر يقرأ جهرا الأسئلة المقدمة إلى المتكلم من خلال منصة التواصل، بغرض تحقيق نوع من التفاعل بين الحاضرين المتصلين عبر الإنترنت والحاضرين شخصياً.
- 17- وأُتيحَت جميع المحادثات على الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي قبل الفعالية أو أثناءها لتمكين الحاضرين الذين تكون وصلات الإنترنت لديهم ضعيفة من تنزيل المحتوى⁽²⁾.
- 18- ودعا المنظمون المحليون في أكر عدداً محدوداً من المشاركين حضورياً إلى المشاركة في زيارة تقنية لمرفق محطة أرضية ساتلية.

خامساً - محتوى البرنامج

- 19- بدأ المؤتمر بحفل افتتاحي تبادلت خلاله السلطات الغانية والمنظمون المشاركون والجهات الراعية أفكارهم بشأن موضوع المؤتمر. ورحب نائب رئيس جامعة الطاقة والموارد الطبيعية بالحاضرين وشرح الأساس المنطقي للمؤتمر. وتكلم كبير مديري وزارة الخارجية والتكامل الإقليمي عن تغير المناخ وأنه يستلزم تحسين إدارة المياه مقترناً بالمطوح إلى عدم ترك أي بلد متخلفاً عن الركب في الطريق نحو الاستدامة. وشدد المدير العام للجنة للطاقة الذرية في غانا على أهمية حماية المياه وأشار إلى أن نوعية المياه في غانا استمرت في الانخفاض، بسبب التلوث الناجم عن التعدين غير المشروع على وجه الخصوص. وشدد وزير التعليم على أن التوسع في استخدام تكنولوجيات الفضاء والبيانات الفضائية من أجل تحسين إدارة الموارد المائية يمكن أن يكون عاملاً رئيسياً لجعل الاقتصاد في غانا دائرياً. ويتماشى هدف تعزيز التقنيات المستدامة في إدارة المياه مع خطة الاتحاد الأفريقي لعام 2063 والالتزامات العالمية في إطار خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وسعياً إلى تحقيق هذا الهدف، تعتزم غانا التركيز على التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولا سيما على تطوير البرمجيات الحاسوبية.
- 20- ويعد رسالة فيديو قصيرة من رئيس غانا، ألقى مدير مكتب شؤون الفضاء الخارجي بالإجابة كلمة ترحيب سلط فيها الضوء على التقدم المحرز منذ تدشين مشروع الفضاء من أجل المياه في عام 2018. وأشار إلى الأساس المنطقي للمشروع، وهو مبادرة مشتركة بين المكتب وجائزة الأمير سلطان بن عبد العزيز العالمية للمياه أتاح عقد المؤتمر وتطوير بوابة Space4Water، كليهما. وفي رسالة فيديو قدمت باسم مدير عام جائزة الأمير سلطان بن عبد العزيز العالمية للمياه، عرض أحد الممثلين أنشطة المنظمة وأوضح السبل التي أسهم بها الفائزون بجائزتها، من خلال أبحاثهم، في تحسين إدارة المياه.

(2) المرجع نفسه.

21- وخلال الجلسة الافتتاحية التقنية، عرض خمسة متكلمين مبادرات لاستخدام البيانات التي تولدها المركبات الفضائية لرصد الأرض في إعداد بيانات يمكن استخدامها في إدارة المياه. وأوضح المدير العام للمركز الإقليمي لرسم خرائط موارد التنمية، ومقره كينيا، أن الحصول على البيانات ما زال يشكل التحدي الرئيسي للمركز. ويجري توفير بعض البيانات التي يحتاج إليها المركز، ولا سيما البيانات اللازمة للاستعداد لموجات الجفاف والفيضانات والتصدي لها، بمساعدة تكنولوجيا السواتل. ويتولى إدارة مرفق البحث والتطوير التابع لمبادرة الإطار الأفريقي للبحث الابتكاري والمجتمعات والتطبيقات في مجال رصد الأرض "رصد الأرض في أفريقيا" (EO AFRICA) اتحاداً تموله وكالة الفضاء الأوروبية؛ وهو يقدم محتوى وبرامج تدريبية عبر الإنترنت. وتتيح وكالة الفضاء الأوروبية منتجات البيانات الخاصة بها بحرية على شبكة الإنترنت؛ وتتسأ البيانات من مركبة فضائية طورته وتشغلها الوكالة. وتعمل الوكالة حالياً على تحديد احتياجات المستخدمين اللازمة لبعثات رصد الأرض في المستقبل. وأوضحت منظمة الأرض الرقمية في أفريقيا (Digital Earth Africa) كيفية تقديمها لمجموعات البيانات والخدمات، وما أجرته من بحوث خصيصاً لغانا، ولا سيما المنتجات التي قدمتها لأكثر من 200 مقاطعة في البلد. والآن بعد أن أصبح عدد كبير من مجموعات البيانات متاحاً على الإنترنت، فإن قدرة أي بلد على استخدام الموارد المائية على نحو مستدام تعتمد إلى حد كبير على قدرة موظفي إدارة المياه على فهم البيانات. ولذلك فإن التدريب ضروري. وقدم مكتب شؤون الفضاء الخارجي عرضاً إيضاحياً عن بوابة Space4Water عرض فيه المحتوى المتاح بالفعل وأوضح أن بناء أوساط معنية بالمجال من أصحاب المصلحة من شأنه أن يحسن تبادل أفضل الممارسات.

22- وكان موضوع الجلسة الأولى هو تكنولوجيا الفضاء والأحداث البالغة الشدة المتصلة بالمياه، وركز على الفيضانات. وعرض عشرة متكلمين مشاريع تنفيذية على مستوى مستجمعات المياه والمستوى القطري، وكذلك نتائج عدد من البحوث المبتكرة. وأشار إلى أن تواتر الفيضانات من المتوقع أن يزداد زيادة كبيرة. وعلى الرغم من أن البيانات الساتلية تسهم في رسم الخرائط والرصد ونظم الإنذار المبكر، فإن التحدي الرئيسي كثيراً ما يمثل في قلة بيانات الرصد المحلية وصعوبة تبادل البيانات بين المؤسسات.

23- وعلى الرغم من أن الجامعة التقنية في أكرا ما برحت ترسم خرائط للمناطق المعرضة للفيضانات في أكرا، فإن مبادرات الأمم المتحدة (كتلك التي يقودها برنامج التطبيقات الساتلية العملية أو برنامج الأغذية العالمي) هي الأخرى ترصد الفيضانات، باستخدام السواتل لتحديد المناطق المعرضة للفيضانات في مختلف المناطق وتحقق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية من فئات السكان المعرضة للخطر. وأصبحت منتجات قياس معدلات هطول الأمطار القائمة على السواتل متاحة الآن. ويعد استخدام البيانات الفضائية فيما يتعلق بالفيضانات ممارسة راسخة بالفعل في عدة بلدان، مثل رواندا أو ملاوي أو جمهورية إيران الإسلامية، حيث أدمجت الأرصاد الفضائية لرطوبة التربة وهطول الأمطار ورصد الفيضانات في مختلف نماذج التنبؤ، ووفّر التحقق مستويات جيدة من الدقة.

24- وقد ازدادت فرص الحصول على الصور الساتلية من أجل دراسة الفيضانات، مما أتاح إمكانية استخدام النماذج العالمية بفضل البيانات العالية الاستبانة الدائمة التحسن. وتمثل الخيط الرئيسي الذي وحد العروض الإيضاحية معاً في أن الحد من قابلية التضرر يستلزم تحسين التحليل والتنبؤ والإنذار المبكر والتخطيط، والأهم من ذلك، إيجاد برامج عالمية وإقليمية لبناء القدرات.

25- وركزت الجلسة الثانية على تكنولوجيا الفضاء ونوعية المياه. وعلى الرغم من أن أفريقيا موطن لـ 25 في المائة من المياه العذبة على كوكب الأرض، فإن توزيعها غير متساو، ويُشهد إجهاد في بعض الأماكن التي تتقاسم فيها عدة بلدان الأنهار والبحيرات. وقد نمت البحوث المتعلقة باستخدام البيانات الساتلية لإدارة المياه في أفريقيا نمواً هائلاً، مع وجود مبادرات مثل AquaWatch التابعة للفريق المعني برصد الأرض وتوافر الكثير من الموارد عبر الإنترنت مما تتيحها وكالات الفضاء. وظلت عمليات الرصد في الموقع ضرورية لمعايرة

الخوارزميات والتحقق من صحتها، على سبيل المثال لقياس كمية الرواسب الموجودة؛ وتتطلب هذه المهمة مشاركة أشخاص محليين في الموقع، مثلا من خلال مشاريع "مشاركة المواطنين في البحث العلمي".

26- وقدم المتكلمون الأربعة في الجلسة الثانية مبادرات بشأن البحيرات في تايلند، وبشأن بحيرة فيكتوريا، وبشأن العمل المنجز في أوغندا وكينيا. وقد تأثرت نوعية المياه سلبا بأحمال المغذيات المتأتية من الصناعات والزراعة ومياه الصرف الصحي، مما أدى إلى تكاثر الطحالب. وقد أدت زيادة التوسع الحضري إلى تدهور نوعية مياه البحيرات تدهورا كبيرا؛ ويمكن ملاحظة ذلك، على سبيل المثال، في زيادة تركيز الكلوروفيل حول شواطئ بحيرة فيكتوريا، وفي تعكر المياه في بحيرة نيفاشا، مما يعطي مؤشرا على نوعية المياه السطحية. وشددت رئيسة الجلسة على ضرورة مواصلة الحد من إنتاج المياه الرمادية والسوداء واستخدام المياه الرمادية بشكل منتج، لأغراض مثل الري. واختتمت الجلسة بغناء أغنية عن أهمية المياه.

27- وإجمالا، سلطت الجلسة الثانية الضوء على المشاريع البحثية المبتكرة التي تظهر قيمة إدماج صور الأقمار الصناعية العالية الاستبانة في النماذج الراسخة، لأغراض من بينها قياس جودة مياه البحيرات وتقديرات الكلوروفيل. وتستخدم حاليا تكنولوجيا الحوسبة السحابية على نطاق واسع لتيسير معالجة البيانات. وبالنظر إلى تعقيد الحصول على بيانات طويلة الأجل في الموقع في بيئات محددة، فإن استخدام البيانات الساتلية بدلا من ذلك مع نهج النمذجة والرصد يوفر نتائج موثوقة، على الأقل بالنسبة للتقديرات الأولية لنوعية المياه. وتكف حاليا أطراف مختلفة على تنفيذ مبادرات لبناء شبكة عالمية من بيانات التحقق. وأصبح الوصول المفتوح والحر إلى البيانات الفضائية ذات الاستبانة الكافية حقيقة واقعة بالنسبة لبعض بارامترات نوعية المياه، مع توافر فرص الحصول على مجموعات البيانات ومنتجات البيانات على الصعيد العالمي. وينطبق الشيء نفسه على موارد التدريب عبر الإنترنت.

28- وخلال الجلسة الثالثة، قُدمت خمسة عروض إيضاحية تناول فيها المتكلمون الصلة بين تكنولوجيا الفضاء والمياه والصحة. وأشار إلى أن عدة متغيرات مناخية، مثل درجة الحرارة والرطوبة، تشكل عوامل هامة في ظهور الأمراض وانتقالها. وقد رُبُطت أوبئة التهاب السحايا البكتيري في المنطقة الشرقية العليا من غانا بالهباء الجوي الغباري خلال فترات الطقس الشديد الجفاف والحرارة الذي يحدث عادة في موسم هارماتان. وتم تحليل المعلومات المتعلقة بالغبار، المستمدة من بيانات سائل سنيتيل، لإيجاد علاقة ترابطية. وقد أُجري مشروع بحثي في حوض بحيرة تشاد لاستبيان كيف ازداد التلوث بينما كانت موجة جفاف آخذة في تجفيف مياه البحيرة، مما هدد سبل عيش أكثر من 22 مليون شخص.

29- وأصبح حوالي 60 في المائة من المسطحات المائية في غانا ملوثا، ولا سيما بسبب أنشطة التعدين غير القانوني التي تسبب إزالة الغابات وأخطارا صحية كبرى، بما في ذلك تعدين الذهب الحرفي. وبالنظر إلى أن الزئبق يستخدم في استخراج الذهب، وأن ما يصل إلى 70 في المائة من تعدين الذهب الحرفي في غانا غير قانوني، فإن الزئبق يلوث الغلاف الجوي المباشر والبيئة المحيطة بمواقع التعدين. وهو موجود في الموارد المحلية والنظم الأرضية والمائية وفي الأجسام البشرية. وتجري الأنشطة غير القانونية في الغابات النائية والسافانا، مما يعني أنه لا يمكن اكتشافها إلا من خلال الاستشعار عن بعد. وما زالت هناك قيود، مثل انخفاض معدلات معاودة مرور السوائل على منطقة معينة، والتكلفة الكبيرة للحصول على البيانات الخاصة، وقيود القياس الناجمة عن الغطاء السحابي. ويسعى معهد غانا لعلوم وتكنولوجيا الفضاء إلى توفير معلومات آنية عن تلوث الموارد المائية لمساعدة أجهزة إنفاذ القانون، وهو يبحث عن شركاء للحصول على بيانات ساتلية ملائمة عالية الاستبانة أو لإطلاق أداة ساتلية مناسبة.

30- وتوجد نظم لدراسة الأوبئة عن بعد والإنذار المبكر بالأمراض التي ينقلها البعوض عاملة بالفعل. ويُستخدم أحد هذه النظم في الأقاليم الأوروبية وكوت ديفوار وتايلند في إطار مبادرة تشمل أيضا البرازيل والهند.

وهو يوفر نماذج للمخاطر ووفرة البعوض؛ ويُستخدم تطبيق على الهاتف المحمول لإخطار المستخدمين وجمع التعليقات الممولة جماعيا، على سبيل المثال من القرويين في اليونان. وتستند النماذج إلى بيانات رصد ساتلية من الساتل سنتنيل-2. ويعكف قادة المبادرة حاليا على وضع معايير لدعم عملية صنع القرار؛ ويمكن استخدام أداة من هذا النوع في مناطق أخرى من العالم. وبالمثل، يُستخدم مشروع في كينيا لوضع خرائط للمناطق المعرضة للملاريا، مقترنة بخرائط مرجعية تبين الكثافة السكانية، لدعم عمل الممارسين الصحيين. ويلزم إدماج العوامل الاجتماعية والاقتصادية والظروف الطبيعية فيما يتعلق برسم خرائط المخاطر، وتنتظر وكالة الفضاء الكينية في وضع نماذج مماثلة قائمة على نظام المعلومات الجغرافية لأمراض أخرى.

31- وخلال الجلسة الرابعة، بشأن تكنولوجيا الفضاء والمياه الجوفية، قُدمت ثمانية عروض إيضاحية. وعلى الرغم من أن أكثر من ملياري شخص يعتمدون على المياه الجوفية كمصدر للمياه وفقا لليونسكو⁽³⁾، فإن الاستغلال المفرط يحول دون إعادة ملء المياه الجوفية بما يكفي لإبقائها كمورد مستدام. ويتمثل التحدي الرئيسي في التغلب على مشكلة قلة معلومات الرصد المباشر لتحسين إدارة المياه الجوفية. وتُستخدم المعلومات المستمدة من قياس الجاذبية بالسواتل (من خلال البعثة الساتلية التجريبية للمناخ وقياس الجاذبية (GRACE)) لتقييم تخزين المياه الجوفية، في حين يمكن استخدام أنواع أخرى من صور الاستشعار عن بعد لرسم خرائط، على سبيل المثال، لشبكة الكسور في طبقات المياه الجوفية الصخرية المنخفضة المسامية، التي تتدفق فيها المياه عبر الشقوق. وفي المغرب، رُصدت هذه الكسور لإيجاد الخصائص الهيدروليكية لخزانات المياه الجوفية واستنتاج معلومات عن الخزانات العميقة التي لا يمكن رصدها مباشرة، وذلك لدعم التنقيب عن المياه في المنطقة. وفي الجمهورية العربية السورية، تستخدم الصور الساتلية لتقييم أماكن حفر الآبار للعثور على المياه الجوفية، وفي الهند، ما برحت وكالة الفضاء تقدم صوراً مماثلة لتحل محل الأساليب التقليدية غير العلمية إلى حد كبير التي يستخدمها بعض المزارعين، مع تحقيق نتائج جيدة. وعلى الرغم من أنه لا توجد حتى الآن خدمة بيانات ساتلية مخصصة لرصد المياه الجوفية، فإن هناك مشاريع جارية لإعداد هذه الخدمة.

32- وفي شمال أفريقيا، يعتمد المزارعون على المياه الجوفية لتلبية احتياجاتهم من الري بنسبة تصل إلى 90 في المائة في ليبيا وما يصل إلى 86 في المائة في تونس. وفي المنطقة العربية عموماً، يعتمد المزارعون على المياه الجوفية بنسبة تصل إلى 70 في المائة من طلبهم. وفي غانا، توسعت الزراعة في المناطق التي يكون فيها هطول الأمطار والمياه السطحية محدوداً. وأدى ذلك، إلى جانب الزيادة الهائلة في عدد السكان في المناطق الحضرية، إلى زيادة كبيرة في الحاجة إلى المياه الجوفية. والطلب المتزايد يعني أن هناك حاجة إلى إنفاق طاقة أكبر لاستخراج المياه، ولا سيما من مصادر أعمق. وعلى الرغم من أن الطاقة المتجددة مكنت من خفض تكلفة الطاقة اللازمة للاستخراج، فإن الطاقة الرخيصة أسهمت إسهاماً كبيراً في زيادة استفاد المياه الجوفية، وانحسار مستوى منسوب المياه الجوفية بدرجة أكبر. ويمكن ملاحظة هذه الحلقة المفرغة في اليمن، على سبيل المثال، حيث أصبح الوصول إلى الطاقة الشمسية أسهل منذ عام 2016 ويجري استخدامها لضخ المزيد من المياه.

33- وإلى جانب مجموعات البيانات الساتلية المجانية، تحتاج البلدان النامية إلى التدريب على التقنيات الجغرافية المكانية وإلى فهم أوضح لكيفية استخدام المعلومات المستمدة من التكنولوجيا الجغرافية المكانية في عمليات صنع القرار لديها. وكثيراً ما تكون النماذج التي تستخدم فيها البيانات الساتلية لتقييم الاختلافات في تخزين المياه الجوفية مناسبة تماماً للعالم المتقدم النمو، ولكنها لا تأخذ في الحسبان القيود التي يواجهها العالم النامي: فالميزانيات المنخفضة والبنى التحتية الحاسوبية المحدودة تتطلبان نماذج بديلة مبسطة وغير مكلفة.

(3) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), *The United Nations World*

Water Development Report 2022: Groundwater – Making the Invisible Visible (2022)

وإضافة إلى ذلك، ومن أجل اتخاذ القرار الصحيح فيما يتعلق بحالات نقص المياه الجوفية، كثيرا ما تحتاج الحكومات إلى معلومات من بلد مجاور، لأن نقص المياه الجوفية لديها قد يكون ناجما عن أحداث لا تستطيع معالجتها على المستوى الوطني وحده. وهناك حاجة إلى موارد داعمة مثل مجموعات البيانات العالمية. وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد ضرورية في هذا الصدد، إلا أنه إذا أُريد إجراء تحسينات، سيلزم اتخاذ تدابير سياسية متعددة التخصصات، مثلا لأن قطاعي الزراعة والطاقة لهما تأثير مباشر على حالة المياه.

34- وقدم عرض إيضاحي عن مبادرة مشتركة لعموم أفريقيا بين الاتحاد الأوروبي والاتحاد الأفريقي بعنوان "برنامج الرصد العالمي للأغراض البيئية والأمنية وأفريقيا" تضم 122 كيانا في 47 بلدا أفريقيا. وقد أدى ذلك إلى نشوء وسط، مكون في أغلبه من مؤسسات الخدمات العمومية والأوساط الأكاديمية، لم يزل أخذ في النمو. وتتوافر منصة تدريبية بها موارد مجانية، تشمل دورات تدريبية. وأنشئ اثنا عشر اتحادا فرديا يركز على مسائل محددة. وتنظّم بعض الأنشطة التدريبية بشأن مواضيع متصلة بالمياه، مثل الري ورصد الأراضي الرطبة وفيضانات الأنهار، مع شركاء متخصصين في مناطق محددة من أفريقيا.

35- وعقدت الجلسة الخامسة في اليوم الثالث من المؤتمر. وكرست الجلسة بالكامل لتكنولوجيا الفضاء وندرة المياه والجفاف، نظرا لارتفاع مستوى الاهتمام بالموضوع. وركزت جلسة فرعية أولى على الجفاف وهطول الأمطار والغطاء النباتي. وشُرح للمشاركين، في ستة عروض إيضاحية، كيفية استخدام البيانات الساتلية في التقييمات الهيدرولوجية. وأظهر تحليل النقاط الساخنة للإجهاد المائي في جميع أنحاء العالم أن هناك حاليا تباينا بين النماذج العالمية والنماذج الإقليمية أو المحلية. فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن بحيرة تشاد انخفضت في الحجم انخفاضا كبيرا منذ ستينيات القرن الماضي، فإن الأبحاث أظهرت أن هطول الأمطار هو البارامتر الرئيسي، وليس الأسباب البشرية. وقد وضعت نظم مختلفة، مثل النظام العالمي لرصد الحالة الهيدرولوجية والتوقعات بشأنها (HydroSOS) التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، لإدماج التقييمات الهيدرولوجية مع البيانات المستمدة من قدرات أخرى، ولربط بين عمليات الرصد وعمليات صنع القرار. وتوفر هذه الأدوات منتجات على الصعيد الوطني والمحلي تشمل إسقاطات، مثلا بشأن هطول الأمطار ورطوبة التربة والغطاء الثلجي.

36- واستُخدم تقييم هطول الأمطار القائم على السوائل لتقدير نمو المحاصيل حيثما لا تتوفر بيانات في الموقع ذات نوعية مناسبة لإعداد نماذج محاكاة، كما هو الحال في حوض بحيرة فيكتوريا في كينيا. بيد أن بيانات الاستشعار عن بعد قد لا تكون دقيقة بما فيه الكفاية لتكون موثوقة تماما: ففي دراسة أجريت في تاميل نادو، الهند، للتحقق من صحة مصادر البيانات العالية الدقة بمساعدة محطات قياس الأمطار، وجدت بعض الفروق بين المنتجات القائمة على البيانات الساتلية والقياسات الموقعية. ومع ذلك، يمكن استخدام البيانات الساتلية في نظام للإنذار المبكر بالجفاف أو كأداة رصد لدعم النظم الحكومية للتأمين ضد الجفاف للمزارعين.

37- وركزت جلسة فرعية ثانية، تتألف من ستة عروض إيضاحية، على ندرة المياه والجفاف في الأحواض. وقدم العرض الإيضاحي الأول ممثل لبرنامج الأمم المتحدة لاستخدام المعلومات الفضائية في إدارة الكوارث والاستجابة في حالات الطوارئ (برنامج سبايدر). وفي عام 2018، أُتيحت لغانا، من خلال برنامج سبايدر، خرائط لمناطق الفيضانات في نهر وايت فولتا من إعداد الأوساط المعنية بالفضاء. وفي ناميبيا، طُبّق مؤشر لحالة الغطاء النباتي لرصد أوجه تأثير موجات الجفاف على صحة الغطاء النباتي. وأبرز المتكلم أهمية السلاسل الزمنية السابقة لفهم الاتجاهات الطويلة الأجل في مؤشرات الجفاف وعلاقتها بالآثار الناجم عن موجات الجفاف. وبالمثل، استخدمت بيانات مستمدة من سواتل البرنامج الأوروبي لرصد الأرض (المعروف أيضا باسم كوبيرنيكوس) لتطوير أداة "مستكشف المياه السطحية العالمية" لتيسير التحديد الكمي لحجم المسطحات المائية الداخلية ودينامياتها. وقد أقرت الأمم المتحدة مجموعة بيانات "مستكشف المياه السطحية العالمية" بوصفه

المؤشر الرسمي لرصد التقدم المحرز في تحقيق الغاية 6-6 من أهداف التنمية المستدامة: حماية وترميم النظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه، بما في ذلك الجبال والغابات والأراضي الرطبة والأنهار ومستودعات المياه الجوفية والبحيرات، بحلول عام 2020.

38- وفي عروض إيضاحية عن حالات محددة، تبين أن البيانات الساتلية يمكن أن تقيّد في إعداد تقديرات معقولة للمناطق التي لا يتوفر فيها سوى عدد قليل من أجهزة قياس الأمطار. وقد أجريت بحوث بشأن المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على الموارد المائية في حوض نهر زامبيزي لتحديد كيفية تصحيح التحيز في البيانات الساتلية وتحسين البارامترات النموذجية للمصادر المختلفة للبيانات المتعلقة بهطول الأمطار. وفي حوض نهر الكونغو، حيث يعتمد السكان المحليون اعتمادا كبيرا على النهر في إمداداتهم من المياه، استخدمت الصور الساتلية لفهم الصلة بين الجفاف الكبير الذي حدث في الفترة 2006/2005 وديناميات المياه السطحية على امتداد الحوض. وكان الغرض من البحث هو فهم التباين المكاني-الزمني الموسمي والسنوي لحجم المياه العذبة في نهر الكونغو وصلته بديناميات المناخ، بغرض فهم توزيع الأحداث المائية البالغة الشدة وتوصيفها. ويُستخدَم رصد الجفاف لدعم توليد الطاقة الكهرومائية، كما هو الحال في سد متيرا الكهرمائي في جمهورية تنزانيا المتحدة، حيث يستخدم مؤشر إشعاعي محدد مستمد من بيانات سائل لاندسات لتقييم التقلبات في المياه. وفي نهاية المطاف، يمثل التحدي في ضمان وصول المعلومات إلى الموظف الذي يدير الموارد المائية، وتزويده بمعلومات السلاسل الزمنية اللازمة لاتخاذ أفضل قرار ممكن من المكتب. وأسفر مشروع آخر، عنوانه "سيرفير" (Servir)، عن نموذج لتحديد كمية المياه المتاحة للزراعة أو لتقييم الجريان السطحي والتدفق دون السطحي. وأتيح النموذج من منصة مجانية عبر الإنترنت. وبمساعدة المنصة، تمكن الموظفون من تخطيط الموارد وتنظيمها. وفي المستقبل، ستحدد الأداة أيضا كمية المياه الجوفية المتوافرة.

39- وفي جلسة فرعية ثالثة، قدم عرض إيضاحي عن استخدام البيانات الساتلية لتقييم أثر ندرة المياه والجفاف على الغطاء النباتي والزراعة. وتتعلق البيانات الساتلية المتعلقة بالأمن المائي غالبا بهطول الأمطار المقبسة على فترات زمنية قصيرة وعلى نطاق صغير (مثل كل كيلومتر مرة واحدة كل ساعة)؛ ورطوبة التربة المستخدمة في الزراعة للتنبؤ بالفيضانات والعجز في المحاصيل؛ والمياه الجوفية لتحديد موقع طبقات المياه الجوفية؛ والتفريغ والاستنفاد بسبب الإفراط في الضخ. وكان رصد التبخر والنتح مؤشرا لندرة المياه ومفيدا في فهم الحاجة إلى الري. ويمكن للسواتل أن توفر بيانات لقياس مؤشر صحة الغطاء النباتي والظواهر التي تؤثر على نوعية المياه، مثل تكاثر الطحالب، من أجل دعم السلطات الصحية في اتخاذ القرارات. وبعض الملوثات لا يمكن رصدها مباشرة بالسواتل؛ إلا أن ملوثات كثيرة غير مرئية بصريا ما زال يمكن رصدها من الفضاء.

40- وشكل الجفاف أحد المخاطر الشديدة في بلدان عديدة، من بينها كينيا، حيث أعلن الرئيس إحدى موجات الجفاف كارثة وطنية في عام 2021. ومن شأن أدوات التنبؤ المبكر أن تساعد على وضع خطط أفضل لتخفيف الأثر. ولضمان الأمن المائي، يلزم توافر بيانات للتخطيط والتقييم والرصد والإدارة والإنفاذ، ضمن أمور أخرى. وتتطلب جميع هذه الأنواع من التطبيقات أنواعا مختلفة من البيانات ذات أطر زمنية محددة لتلبية تلك الاحتياجات. والحصول على البيانات مباشرة من الأرصاد الساتلية له مزايا عديدة، ولكن الحصول على البيانات في الموقع ما زال مطلوبا، ولا سيما لمعايرة البيانات الساتلية وإتاحة الاستقراء حين لا تكون البيانات الساتلية متاحة. وكثيرا ما يلزم وضع خوارزميات للبيانات الساتلية لمنطقة معينة من العالم لضمان موثوقيتها. وقدم أحد المتكلمين مشروعا بشأن التغيرات في الغطاء النباتي خلال فترة الرياح/الأمطار الموسمية في باكستان. وتم تقييم التغيرات في الغطاء النباتي على مدى 20 عاما، مما مكن من وضع نماذج للاتجاهات المستقبلية، ومن التنبؤ بشدة موجات الجفاف في المستقبل.

41- وكان موضوع الجلسة الفرعية الأخيرة من الجلسة الخامسة هو تكنولوجيا الفضاء وندرة المياه والجفاف، وتألقت من ثلاثة عروض إيضاحية. ويمكن أن يرتبط الجفاف بظواهر مركبة بالغة الشدة، تنتج عن

مزيج من المخاطر والعوامل المناخية والعوامل المجتمعية. فنقلب المناخ، وتغير المناخ، والقابلية للتضرر، والتعرض للمخاطر تخلق أسوأ مزيج من الظروف. وتسببت هذه الأحداث البالغة الشدة في خسائر اقتصادية حجمها عدة مليارات من الدولارات.

42- وتختلف موجات الجفاف عن الفيضانات من حيث أنها عملية بطيئة، مما يجعل من الصعب تحديد الإجراءات المبكرة التي يتعين تنفيذها والأثر الذي ينبغي التركيز عليه: أي كم مرة يكون اتخاذ إجراءات دون جدوى مقبولا؟ وأوضح الصليب الأحمر أنه يركز على ندرة المياه بسبب تأثيرها الأساسي على الحياة اليومية. ومن هذا المنطلق، يشكل العمل الإنساني بيئة مناسبة لوضع أسئلة بحثية مجدية فيما يتعلق بالإجراءات المبكرة القائمة على التنبؤ، لأن العمل الإنساني متجذر في خبرة المجتمعات المحلية. فعلى سبيل المثال، يمكن وضع "تقويم لمحفزات الجفاف" للتوصية بالمتغير الذي ينبغي رصده وتوقيت رصده، وكذلك توقيت اتخاذ القرار وماهية القرار، والإجراء الذي يتعين اتخاذه محليا. وللانتماء من السياسة إلى العمل، لا تزال هناك حاجة ماسة إلى العمل بشأن الإدارة المتكاملة للجفاف. ويتطلب رصد أثر مخاطر الجفاف مشاركة العديد من الشركاء المختلفين على مختلف المستويات. وعلى الرغم من أن الصور المستمدة من الوكالات الساتلية يمكن أن توفر بيانات تاريخية ويمكن للشبكات المؤتمتة أن تجمع البيانات المحلية، فإن التنبؤات والإسقاطات لازمة أيضا، وكذلك إدماج الإنذار المبكر في إدارة الجفاف. وأظهر جميع المتكلمين في عروضهم الإيضاحية القيمة الفريدة للصور الساتلية العالية الاستبانة وأهميتها في تطوير نماذج متينة.

43- وجرى تقديم عدة مبادرات قارية وعالمية أو الإعلان عنها، ومن بينها اجتماع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية سيعقد في أبيدجان في عام 2023، لدعم الدول الأعضاء في جهودها الرامية إلى تحقيق الإدارة المتكاملة للجفاف. وللتصدي لموجات الجفاف بنجاح، يحتاج العالم إلى الانتقال من إدارة الأزمات إلى إدارة المخاطر.

44- وفي اليوم الأخير، وخلال الحفل الختامي، أشار نائب رئيس غانا إلى أن استخدام التطبيقات الفضائية أحرز تقدما كبيرا في السنوات الأخيرة. وفي الوقت الحاضر، أصبح الفضاء سلعة عالمية يمكن، بل ينبغي استغلالها لأغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وللبلدان النامية مصلحة استراتيجية واقتصادية في الاستثمار في القدرات الفضائية للتنافس في القرية العالمية. والتعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أمر أساسي، ويتوقف مستقبل علوم الفضاء على ما يدرس في المدارس الثانوية والمدارس الابتدائية؛ وينبغي ألا تقتصر علوم وتكنولوجيا الفضاء على الجامعات. وأظهرت الجائحة أهمية المياه للحد من انتشار كوفيد-19، والآن هناك موجة متنامية من المهتمين بمجال الفضاء في أفريقيا على استعداد لتناول التحديات الجديدة التي سيجلبها زمن ما بعد الجائحة. وغانا لا تعتبر أنها تعاني من الإجهاد المائي، ولكن مسطحاتها المائية ملوثة بدرجة كبيرة، وهي واحدة من أكثر البلدان عرضة للفيضانات في غرب أفريقيا. ويتزايد تواتر الجفاف، مما يمثل مشكلة بالنسبة لتوليد الطاقة الكهرومائية والزراعة. وتوقع وزير التعليم والمتكلمة عن وزارة البيئة والعلوم والتكنولوجيا والابتكار في غانا أن يكون المؤتمر دافعا لمواصلة المداولات الوطنية بشأن استخدام التطبيقات الفضائية. وتستثمر الحكومة في تكنولوجيا الفضاء. ويُضطلع حاليا بأنشطة في هذا المجال في إطار لجنة الطاقة الذرية في غانا، إلا أن الحكومة يمكن أن تقرر إنشاء وكالة فضائية. وأشار عدة متكلمين إلى مشروع قانون السياسة الفضائية في غانا الذي سُن مؤخرًا، وأعربوا عن تطلّعهم إلى توقيعه ليصبح قانونًا.

45- وأعقبت العروض الإيضاحية المتعلقة بالحاجة إلى بناء القدرات حلقة نقاش بشأن احتياجات بناء القدرات في أفريقيا. وأبرز متكلم باسم معهد غانا للهندسة دور اعتماد علوم وتكنولوجيا الفضاء بالنسبة للبلدان النامية. وتوجد عدة مبادرات، مثل عمل الفريق الأفريقي المعني برصد الأرض، أولت الأولوية للاحتياجات الإقليمية في برامجها؛ وركزت على التنمية المستدامة من خلال مشاريع تتعلق بالرعاية الصحية والزراعة والأمن الغذائي. وأوضح أحد المتكلمين عن هيئة إدارة المياه في غانا أن كل مجتمع محلي له احتياجات محددة،

إلا أن أولويته تظل هي تقييم الموارد، وتلزمه في هذا الصدد البيانات والقدرة على تقييم تلك البيانات بطريقة مجدية. وتحتاج غانا إلى وضع مبادرة طويلة الأجل لبناء القدرات من أجل نقل البيانات في شكل يمكن أن يفهمه موظفو هيئات إدارة المياه، حتى يتمكنوا من الاستفادة من الخدمات الفضائية دون تدريب إضافي. ويستغرق إدماج المعارف الجديدة في ما يدرس في جامعات أفريقيا وقتا ويتطلب أشخاصا لديهم ما يكفي من الشغف للتماس تلك المعارف واستخدامها في عملهم اليومي. ويمكن أن تكون الحواجز اللغوية مشكلة، لأن بعض البلدان الأفريقية لديها أكثر من 50 لغة مستخدمة. واتفق المتكلمون على ضرورة إيجاد سبل للتحقق من صحة البيانات الساتلية المتعلقة بنوعية المياه وتحسين أوجه التآزر، مثلا من خلال الأنشطة المتعلقة بالخدمات المناخية.

46- وأوضح اثنان من مقدمي العروض الإيضاحية أن هناك تقييمات لاحتياجات المستخدمين تُجرى بشأن الخدمات المتصلة بالمياه الداخلية في إطار برنامج كوبرنيكوس ولأغراض "المبادرة العالمية لبيانات المياه" التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. ويحتاج المستخدمون المحليون إلى بيانات موثوقة للاستشعار عن بعد حتى يتمكنوا من مزج تلك البيانات مع قياساتهم المحلية ومعايرة خوارزمياتهم. وتتأزر هذه المتطلبات مع احتياجات أوساط خبراء الاستشعار عن بعد الذين يحتاجون إلى محتوى في الموقع. وعقدت حلقات عمل لجمع المدخلات بشأن احتياجات المستخدمين واختبار صحة خريطة طريق الخدمات المقترحة مع أصحاب المصلحة. والخطوة الحاسمة هي فهم المستخدمين من خلال التفاعل معهم، ووضع عمليات للإفادة بالتعليقات لتحديد ما يحتاجون إليه في عملية صنع القرار الخاصة بهم. وترجمت احتياجات المستخدمين من المعلومات إلى أهداف ونواتج رصدية في إطار عملية تكرارية ذات آليات للإفادة بالتعليقات، بالاستعانة بأفرقة التنسيق الإقليمية الراسخة التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية المعنية بالاحتياجات من البيانات الساتلية، فضلا عن الخبراء على الصعيد الوطني.

47- وفي المناقشة التي تلت ذلك، أشار المناظرون إلى مثال احتياجات المستخدمين في مجال إدارة المياه في غانا، حيث تتسم هيئات المياه والصرف الصحي بالتجزؤ، وتوجد بها شبكات مياه عديدة قائمة بذاتها تستخدمها مجتمعات محلية صغيرة، مما يزيد من تعقيد اعتماد ممارسات جديدة. ودعا المناظرون إلى "تشكيل المجتمعات المحلية" بنشاط كوسيلة للمساعدة في بناء القدرات على استخدام البيانات الساتلية في البيئات التشغيلية؛ وفي بعثات رصد الأرض، بعد التواصل مع أوساط المستخدمين أثناء عملية التصميم والتطوير، سيزداد التواصل الوثيق مع أوساط المستخدمين النهائيين هم أنفسهم خلال مرحلة الاستغلال من البعثة. وينبغي لمقدمي الحلول القائمة على السواتل أن ينظروا فيما يمكن أن يشكل مكسبا بالنسبة لمختلف أنواع الجهات الفاعلة في كل مجتمع محلي، وأن ينصّبوا "مستخدمين داعمين" للعمل كسفراء للحل المعني. ولا يحتاج المستخدمون النهائيون إلى معرفة ما إذا كانت البيانات قد جاءت من ساتل ما، بل إن المسألة هي أن مقدمي البيانات المختلفين يحتاجون إلى الوثوق بصحة مصادر معلوماتهم.

48- واتفقت حلقة النقاش على أن تحديد احتياجات المستخدمين ليس طريقا ذا اتجاه واحد بل هو عملية مشتركة لتبادل الآراء والمعارف تشمل التحقق المشترك. ومداومة التفاعل مع مختلف أنواع المستخدمين مسألة صعبة: فالجمهور العام والخبراء والمديرون يحتاجون، كل منهم، إلى معلومات جديدة مناسبة. وإضافة إلى ذلك، يجب أن يقدم المحتوى بانتظام من أجل الحصول على تعليقات ليس مرة واحدة فقط، ولكن بصفة مستمرة. وبالنظر إلى أن الاحتياجات متنوعة للغاية، فإن المفتاح هو تحديد أعضاء الوسط المعني الذين يعملون في شراكة مع منظمات يمكن أن تشمل أصواتا مختلفة وتحدد الأولويات. وبمجرد توافر المعلومات، سيظل استغلال تلك المعلومات استغلالا ملائما تحديا بالنسبة للمستخدمين.

49- وقدم رؤساء الجلسات المتعلقة بالمواضيع الخمسة للمؤتمر، ورئيسا حلقتي النقاش، ملخصا للتوصيات الرئيسية. وأشار المناظرون إلى أن إتاحة البحوث، بمعنى نشرها على الإنترنت، لا تجعل تلك المعلومات

مفهومة بالنسبة لأولئك الذين يتخذون إجراءات عملية لحماية المياه. ومن شأن سرد قصص النجاح أن يكون وسيلة أفضل للتواصل مع غير الخبراء وإقناعهم. وبالنظر إلى أن قدرات الأدوات الفضائية لم تكن موجودة في المناهج التعليمية لفترة طويلة جداً، فإن بناء الوعي يستغرق وقتاً. وأبرز مكتب شؤون الفضاء الخارجي أن بوابة Space4Water ومجتمعها المتنامي من أصحاب المصلحة يساهمان بنشاط في تلك الجهود. ويمكن للأمم المتحدة وغيرها من الجهات الفاعلة الدولية أن تعمل كجهات وسيطة بين الخبراء التقنيين والسياسيين الرفيعة المستوى؛ ويمكن للسياسيين، حالما يدركون ما هو متاح، أن يقترحوا حوافز لاعتماد التكنولوجيا التي ستؤثر تأثيراً إيجابياً على الكيانات المحلية.

50- واختتم مكتب شؤون الفضاء الخارجي والمنظمون المحليون المشاركون من جامعة الطاقة والموارد الطبيعية المؤتمر بتلخيص العروض الإيضاحية وإعطاء لمحة عامة عن أدوار المشاركين في التحضير للفعالية. وشجع المشاركون على تقديم تعليقات مكتوبة عن طريق ملء استمارة مخصصة لذلك الغرض عبر الإنترنت.

سادساً - الاستنتاجات والدروس المستفادة

51- قدم المؤتمر لمحة عامة واسعة النطاق للسبل التي يمكن بها لرصد الأرض من الفضاء أن يساعد على تحسين إدارة الموارد المائية. وقدم المتكلمون عدداً من الأدوات وناقشوا أحدث الأبحاث ورفعوا مستوى الوعي بالموارد المتاحة والمبادرات الناجحة.

52- وأتاح استخدام المحادثات الخاطفة (انظر الفقرة 14) إمكانية استيعاب عدد أكبر من المتكلمين وهياً الفرصة لمتكلمين أصغر سناً وأقل خبرة للمساهمة في الفعالية.

53- وعلى الرغم من أن شكل المشاركة حضورياً وعبر الإنترنت شكّل تحدياً من حيث إدماج الحاضرين عبر الإنترنت في الفعالية المباشرة المقامة في أكرأ وأن التفاعلات كانت محدودة، فإن استخدام المنصة الإلكترونية مكن مشاركين أكثر تنوعاً من المساهمة. وطوال المؤتمر، استخدم المنظمون قناة دردشة للتفاعلات الحية مع المشاركين عبر الإنترنت، ونشروا روابط للمواد المرجعية وأجابوا عن الأسئلة. وقد أثرت بعض المسائل التقنية في أكرأ، مثل ضعف وصلات الإنترنت وانقطاع التيار الكهربائي، على تجربة المشاركين عبر الإنترنت لفترات قصيرة من الزمن. وكان المنظمون قد تكفلوا، تحسباً لاحتمال حدوث مثل هذه المسائل التقنية، بإتاحة العروض الإيضاحية لتنزيلها قبل تقديمها؛ وأدى ذلك إلى تحسين الوصول إلى المعلومات بشكل كبير لأولئك المتصلين عبر الإنترنت.

54- وقد جاءت تعليقات المشاركين إيجابية في أغلبيتها الساقطة. فقد منحوا هذه الفعالية علامة تقدير بلغت 4,48 من أصل 5. ووردت كلمات تقدير من المتكلمين ومن الحضور، لا سيما من الحضور في أكرأ.