الأمم المتحدة

A/AC.105/966

الجمعية العامة

Distr.: General
23 November 2009
Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا ووكالة الفضاء الأوروبية حول استخدام برامج السواتل الصغيرة في أغراض التنمية المستدامة

(غراتس، النمسا، ٨-١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩)

أولا- مقدّمة

١- منذ عام ١٩٩٤، يشترك مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة وحكومة النمسا ووكالة الفضاء الأوروبية في تنظيم ندوات عن علوم وتكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتهما. وقد تناولت تلك الندوات، المعقودة في غراتس، النمسا، مجموعة واسعة من المواضيع، من بينها الفوائد الاقتصادية والاجتماعية التي تعود بها أنشطة الفضاء على البلدان النامية وتعاون الصناعة الفضائية مع العالم النامي وتعزيز مشاركة الشباب في الأنشطة الفضائية. والمعلومات الخاصة بهذه الندوات متاحة على الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي: (http://www.unoosa.org/oosa/SAP/graz/index.html).

٢- وكُرِّست الندوات منذ عام ٢٠٠٣ لترويج فوائد استخدام علوم وتكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتهما في الاضطلاع بخطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة.[١] وركّزت

(١) تقرير مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا، ٢٦ آب/أغسطس - ٤ أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٢ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.03.II.A.1 والتصويب) الفصل الأول، القرار ٢، المرفق.

140110 V.09-88209 (A)

الرجاء إعادة الاستعمال

السلسلة الأولى المكوَّنة من ثلاث ندوات متتالية، عُقدت من عام ٢٠٠٣ إلى عام ٢٠٠٥، على موارد المياه والإدارة المستدامة للمياه (الوثيقة A/AC/105/844).

٣- وركّزت السلسلة الثانية المكوَّنة من ثلاث ندوات، المعقودة من عام ٢٠٠٦ إلى عام ٢٠٠٨، على مسائل متعلقة بالغلاف الجوي. وتناولت الندوة الأولى من تلك السلسلة، المعقودة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦، فوائد الاستعانة بتكنولوجيات الفضاء في رصد تلوُّث الهواء واستخدام الطاقة في أغراض التنمية المستدامة (الوثيقة A/AC/105/877). واستنادا إلى ذلك الحدث، تناولت الندوة المعقودة في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧ عملا بقرار الجمعية العامة ١١١/٦١، أدوات وحلول فضائية لرصد الغلاف الجوي دعما للتنمية المستدامة، وركَّزت على مسائل مثل نوعية الهواء وتغيّر المناخ والطقس واستنفاد طبقة الأوزون ورصد الأشعة فوق البنفسجية (الوثيقة A/AC/105/904). أما الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا ووكالة الفضاء الأوروبية حول الاستعانة بأدوات وحلول فضائية لرصد الغلاف الجوي والغطاء الأرضي،[٢] وهي الندوة الثالثة والختامية في هذه السلسلة بشأن مسائل تتعلق بالغلاف الجوي، فقد عُقِدت في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨، وروّجت للاستفادة من قدرات تكنولوجيات الفضاء المثبتة وتطبيقاتها، دعما للأنشطة المتوخاة في خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة (A/AC.105/924).

٤- ويشترك مكتب شؤون الفضاء الخارجي وحكومة النمسا ووكالة الفضاء الأوروبية في تنظيم السلسلة الثالثة المكوَّنة من ثلاث ندوات متتالية التي ستُعقد خلال الفترة ٢٠٠٩-٢٠١١ من أجل تعزيز استخدام تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها في دعم الأنشطة الرامية إلى الاضطلاع بخطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. وتهدف سلسلة الندوات هذه إلى تعزيز سبل الحصول على أدوات التطبيقات الفضائية من أجل التنمية المستدامة من خلال بناء قدرات مؤسسية محلية في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية وتكنولوجيا السواتل الصغيرة.

٥- وعُقِدت الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا ووكالة الفضاء الأوروبية حول استخدام برامج السواتل الصغيرة من أجل التنمية المستدامة في غراتس، النمسا من ٨ إلى ١١

(٢) وثائق ندوة عام ٢٠٠٨ والعروض الإيضاحية المقدمة فيها متاحة في موقع المكتب الشبكي (http://www.unoosa.org/oosa/SAP/act2008/graz/index.html) الذي يقوم أيضاً مقام مدخل يتيح روابط تؤدّي إلى مواد مرجعية ودراسية مفيدة، من بينها روابط لبيانات ومواقع شبكية ذات علاقة بالغلاف الجوي.

أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩. واستضافت الندوة وشاركت في رعايتها كل من وزارة الشؤون الأوروبية والدولية الاتحادية في النمسا ووزارة النقل والابتكار والتكنولوجيا الاتحادية في النمسا وولاية ستيريا ومدينة غراتس ووكالة الفضاء الأوروبية. وحظيت الندوة بدعم الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية وأكاديمية العلوم النمساوية.

ألف- الخلفية والأهداف

٦- في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، المعقود بجوهانسبرغ، جنوب أفريقيا، في الفترة من ٢٦ آب/أغسطس إلى ٤ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢، أعاد رؤساء الدول والحكومات تأكيد التزامهم القوي بالتنفيذ الكامل لجدول أعمال القرن ٢١،[٣] الذي اعتمده مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، المعقود في ريو دي جانيرو، البرازيل، في الفترة من ٣ إلى ١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢. كما قطعوا عهدا على أنفسهم بإنجاز الأهداف الإنمائية المتفق عليها دوليا، بما فيها الأهداف الواردة في إعلان الأمم المتحدة للألفية (قرار الجمعية العامة ٥٥/٢). واعتمد مؤتمر القمة إعلان جوهانسبرغ بشأن التنمية المستدامة[٤] وخطة التنفيذ الصادرين عن مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة.

٧- وأيدت الجمعية العامة، في قرارها ٥٤/٦٨، القرار المعنون "الألفية الفضائية: إعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية"،[٥] الذي اعتمده مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث)، المعقود في فيينا في الفترة من ١٩ إلى ٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩. واعتمدت الدول المشاركة في اليونيسبيس الثالث إعلان فيينا بوصفه نواة لوضع استراتيجية للتصدي للتحديات العالمية في المستقبل بالاستعانة بالتطبيقات الفضائية. وأشارت الدول تحديدا في الإعلان المذكور إلى فوائد تكنولوجيات الفضاء وتطبيقاتها في التصدي للتحديات التي تواجه التنمية المستدامة، وكذلك فعالية الأدوات الفضائية في معالجة التحديات التي يشكلها تلوُّث البيئة واستنفاد الموارد الطبيعية.

---

(٣) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، ريو دي جانيرو، ٣-١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢، المجلد الأول، القرارات التي اتخذها المؤتمر (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.93.I.8 والتصويب)، القرار ١، المرفق الثاني.

(٤) تقرير المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة، الفصل الأول، القرار ١، المرفق.

(٥) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية، فيينا، ١٩-٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.00.I.3)، الفصل الأول، القرار ١.

٨- ويمكن أن توفر علوم وتكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتهما معلومات مهمة تدعم عملية وضع سياسات التنمية المستدامة واتخاذ القرارات المتعلقة بها. وفي بعض الحالات تكون الحلول الفضائية أساسية أو تقدّم الوسيلة الوحيدة لجمع البيانات المحدّدة أو أنجعها من حيث التكلفة. فمثلا، لا يتسنى في الكثير من الأحيان جمع المعلومات البيئية العالمية وتقييمها إلا بواسطة أجهزة الاستشعار الفضائية.

٩- وتتولى سلسلة الندوات التي ينظّمها مكتب شؤون الفضاء الخارجي في الفترة ٢٠٠٩-٢٠١١ النظر في الكيفية التي يمكن أن تسهم بها الأدوات والبنى الأساسية والخدمات والحلول الحالية القائمة على تكنولوجيا الفضاء في تطوير قدرات البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية على التصدي للتحديات التي تواجه التنمية المستدامة، وفي تعزيز قدرات هذه البلدان.

١٠- وفيما يلي اتجاهات تدل على تزايد الاهتمام بتكنولوجيا الفضاء:

(أ) هناك زيادة مطّردة في عدد البلدان العاكفة على وضع برامج فضائية أو على تعزيز أنشطتها الفضائية، بما فيها البلدان النامية؛

(ب) هناك زيادة مطّردة في عدد البلدان التي تستحدث سواتل أو تقتنيها، بما يؤدي إلى زيادة الحاجة إلى القدرات المحلية في مجال تكنولوجيا الفضاء؛

(ج) يعني الاتجاه إلى توافر مكونات تجارية جاهزة للسواتل الصغيرة وتقنيات مستهلك مصغّرة أن بالإمكان استحداث سواتل صغيرة ذات بنى أساسية متواضعة نسبيا وبأسعار معقولة.

١١- ويمكن أن يساعد تطوير البلد لقدراته المحلية في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية على تحوله من مستخدم أو متلق لا فاعل للخدمات الفضائية إلى طرف فاعل أكثر نشاطا وشريك مفضل في ميدان التعاون في الأنشطة الفضائية.

١٢- ويتمثل هدف الندوات الثلاث في تعزيز سبل الحصول على التطبيقات الفضائية من أجل التنمية المستدامة عن طريق بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء الأساسية دعما لبعض الأنشطة المتوخاة في خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. أما الأهداف الرئيسية لهذه الندوات فهي استعراض في مدى فائدة السواتل الصغيرة وتسخير الخبرات المتراكمة في تطوير السواتل الصغيرة لغرض وضع إطار مفاهيمي للبرامج الوطنية المعنية بتطوير السواتل الصغيرة. وخلال الندوة الأولى، بحث المشاركون في المقام الأول

المسائل المتصلة بتخطيط بعثات السواتل الصغيرة وتنفيذها، حيث شاركوا في تمارين عملية على تصميم البعثات. أما في الندوة الثانية المقرر عقدها في عام ٢٠١٠، فسوف ينظر المشاركون في المسائل العلمية والهندسية ويتلقون تدريبات على الحمولات والأدوات وأجهزة الاستشعار، بينما ستركز الندوة الثالثة المقرر عقدها في عام ٢٠١١ على المسائل التشغيلية والتنظيمية.

١٣- وفيما يلي الأهداف المحددة لندوة عام ٢٠٠٩:

(أ) تعزيز المبادرات الوطنية والإقليمية والعالمية الجارية ذات الصلة بالقدرات المثبتة لتكنولوجيا السواتل الصغيرة بوصفها وسيلة لإيجاد حلول محددة لمسائل التنمية؛

(ب) تعزيز التعاون الدولي في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية بين البلدان على مستويات التنمية كافة، مع التركيز بوجه خاص على دعم البلدان النامية عن طريق الاضطلاع بأنشطة بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا السواتل الصغيرة؛

(ج) مساعدة البلدان الراغبة في تطوير تكنولوجيا السواتل الصغيرة واستخدامها والاستفادة من النواتج العرضية لتطوير هذه التكنولوجيا لإتاحة سبل وصول مناسبة إلى المعلومات والوسائل ذات الصلة (من قبيل تبادل المعلومات وقواعد البيانات وفرص التعاون مع القطاع الخاص)؛

(د) الإسهام في تنمية القدرات المحلية في مجال تكنولوجيا السواتل الصغيرة في مؤسسات المشاركين والإسهام في إعداد كتلة حرجة من المهنيين في هذا المضمار.

١٤- وكان من المتوقَّع أن يكتسب المشاركون في الندوة ما يلي:

(أ) فهم إطار مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة وسياق التنمية المستدامة ودور تكنولوجيا السواتل الصغيرة في هذا السياق وقدرات الأدوات والحلول وموارد المعلومات ذات الصلة القائمة على تكنولوجيا الفضاء، وكذلك استراتيجيات إدماج تلك الأدوات في عمليات اتخاذ القرارات ذات الصلة؛

(ب) دراية بالأدوات والحلول وموارد المعلومات القائمة على تكنولوجيا السواتل الصغيرة من أجل تحقيق التنمية المستدامة ودراية بأساليب الاستفادة من الشراكات القائمة أو إقامة شراكات فاعلة جديدة من أجل تعزيز استخدام السواتل الصغيرة؛

(ج) فهم الاستراتيجيات والبرامج والمشاريع الوطنية والإقليمية والدولية الهادفة إلى تعزيز استخدام تكنولوجيا السواتل الصغيرة في أغراض التنمية المستدامة؛

(د) المعارف والمهارات اللازمة لتنفيذ خطط وطنية بشأن برامج السواتل الصغيرة.

باء- البرنامج

١٥- اشترك مكتب شؤون الفضاء الخارجي ولجنة البرنامج المنبثقة عن الندوة في وضع برنامج الندوة، التي ضمّت ممثلين لعدد من وكالات الفضاء الوطنية والمنظمات الدولية والمؤسسات الأكاديمية. وقد تحققت أهداف الندوة بفضل الإسهامات المقدمة من كل من اللجنة الفخرية ولجنة البرنامج، وكذلك بفضل مشاركة أعضاء هاتين اللجنتين بشكل مباشر في الندوة.

١٦- وألقى ممثلون لمركز علوم الفضاء في جامعة ولاية مورهيد ووكالة الفضاء الأوروبية كلمات رئيسية في الجلسة الافتتاحية. واستعرض ممثلون لمكتب شؤون الفضاء الخارجي السمات البارزة للندوة وأهدافها والنتائج المتوخاة منها وأنشطة متابعتها. وألقى ممثل لمركز الفضاء الألماني والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية محاضرة تمهيدية عنوانها "السواتل الصغيرة - حافز لبناء القدرات".

١٧- وركّز برنامج عمل الندوة في المقام الأول على تصميم بعثات السواتل الصغيرة. وشملت العروض الإيضاحية المقدمة دراسات حالة عن التطبيقات الناجحة لتكنولوجيا السواتل الصغيرة التي توفّر حلولا فعّالة من حيث التكلفة ومعلومات أساسية لتخطيط وتنفيذ البرامج أو المشاريع المتصلة بالتنمية المستدامة.

١٨- وتضمَّنت الندوة جلسات عن المواضيع التالية: فائدة السواتل الصغيرة في بناء القدرات؛ ووضع برنامج للسواتل الصغيرة: السياسات والتخطيط والتنفيذ؛ وفرص إطلاق السواتل الصغيرة والمسائل التنظيمية؛ وأنشطة التدريب العملي على تصميم البعثات. ونُظّمت في اليوم الثاني من الندوة زيارة تقنية لمرافق المحطات الأرضية والساتلية في غراتس.

١٩- وقدّم مشاركون مدعوون من بلدان نامية ومتقدمة على حد سواء ٤١ عرضا إيضاحيا في الندوة، وعُقدت جلسة مناقشة شاملة في نهاية كل جلسة عروض إيضاحية، وقُدّمت ثماني ورقات في الدورات الخاصة بالملصقات.

٢٠- ويتيح موقع مكتب شؤون الفضاء الخارجي الشبكي (www.unoosa.org) برنامج عمل الندوة بالتفصيل وما يتصل بذلك من معلومات.

٢١- وشُكّلت في اليوم الرابع من الندوة ثلاثة أفرقة عاملة من أجل وضع خطط ومقترحات بشأن بعثات السواتل الصغيرة في مجالات التطبيقات التالية التي اختارها المشاركون: (أ) رصد تغير المناخ والتعليم؛ (ب) وإدارة الكوارث؛ (ج) والبعثات الإنسانية. وتضمن الإطار المقترح لاجتماعات الأفرقة العاملة مناقشات بشأن بيان للبعثات ومفهوم تنفيذها وجدولها الزمني وتقديراتها في الميزانية وتحديد الجهات الشريكة والمتعاونة المحتملة والتعليم والتدريب اللازمين وسبل الوصول إلى المرافق التقنية.

جيم- الحضور

٢٢- حضر الندوة إجمالا ٦٠ مشاركا من متخذي القرارات ومديري البرامج والمهنيين العاملين في مؤسسات حكومية ووكالات معنية بالبيئة وجامعات وأوساط أكاديمية والقطاع الخاص، وهم من البلدان التالية: الاتحاد الروسي، إسبانيا، إكوادور، ألمانيا، الإمارات العربية المتحدة، إندونيسيا، أنغولا، أوغندا، باكستان، البرازيل، بنغلاديش، بوركينا فاسو، تركيا، جنوب أفريقيا، السودان، سويسرا، الصين، غانا، فرنسا، فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)، فنلندا، الكاميرون، كمبوديا، كينيا، ماليزيا، المكسيك، النمسا، نيجيريا، الهند، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان.

٢٣- ومن بين المشاركين في الندوة، كان هناك ممثلون لهيئات الأمم المتحدة والمنظمات الدولية والمنظمات الحكومية الدولية والمنظمات غير الحكومية التالية: مكتب شؤون الفضاء الخارجي وأمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ والاتحاد الدولي للاتصالات ووكالة الفضاء الأوروبية والمعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقي والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية.

٢٤- واستخدمت أموال وفرقها الأمم المتحدة والجهات الراعية لتغطية تكاليف السفر جوا وبدل الإقامة اليومي والسكن لعشرين مشاركا. كما قدّمت الجهات الراعية أموالا لتغطية تكاليف التنظيم المحلي والمرافق اللازمة ونقل المشاركين.

ثانيا- ملخص العروض الإيضاحية المواضيعية

ألف- فائدة السواتل الصغيرة في بناء القدرات

٢٥- نظرت الدورة التقنية الأولى في السبل التي يمكن أن تسهم بها مشاريع السواتل الصغيرة في برامج بناء القدرات بالبلدان النامية. وأكّدت الأوراق التي قدمت في هذه الدورة

أن انخفاض التكاليف وقصر الوقت اللازم لتطوير السواتل الصغيرة وإنتاجها إلى جانب التقدم المحرز في صناعة الإلكترونيات المصغرة وما يرتبط بذلك من قدرات الأداء هي أمور دفعت الكيانات الحكومية والخاصة والمؤسسات التعليمية في البلدان النامية إلى الاهتمام ببعثات السواتل الصغيرة اهتماما كبيرا. ويُنظر حاليا إلى البرامج الفضائية على أنها جزء لا يتجزأ من نظم الابتكار والتطوير الوطنية ذات الأهمية السياسية والاقتصادية والإنسانية والتربوية. وتساعد هذه البرامج أيضا على إنشاء بنية تحتية تقنية في البلدان النامية وتشجيع الصناعة المحلية. وأثبت المشاركون في الدورة أن لبرامج السواتل الصغيرة مزايا علمية عديدة علاوة على إسهامها في التنمية التكنولوجية، وأن بمقدورها أن تحدث أثرا كبيرا في مجالات التثقيف والتوعية وإذكاء وعي الجمهور.

٢٦- وكان هناك تسليم بأن برامج التعليم المتواصل مهمة للغاية لضمان استمرارية برامج السواتل الصغيرة وإدامتها في البلدان النامية. وعُرِضت على المشاركين أمثلة عن الأنشطة التي يضطلع بها مكتب التعليم التابع لوكالة الفضاء الأوروبية في مجال تكنولوجيا السواتل الصغيرة التي تهدف إلى تحفيز الطلبة على العمل في ميدان هندسة الفضاء وتكنولوجياته وعلومه وإكساب طلبة الجامعات خبرة عملية في مشاريع الفضاء الحقيقية. وأُبلغ المشاركون ببعثات السواتل الصغيرة الحديثة (مثل ساتل المهندسين الشباب الثاني الذي أُطلِق في عام ٢٠٠٧) وأُطلِعوا على المشاريع الجاري تنفيذها (مثل تحميل سواتل CubeSats على متن المركبة فيغا في أولى رحلاتها المقرر إطلاقها في عام ٢٠١٠، ومشروع مركبة الطلاب المدارية الأوروبية التي ستدور حول الأرض والمقرر إطلاقها في عام ٢٠١٢، ومشروع مركبة الطلاب المدارية الأوروبية التي ستدور حول القمر والمقرر إطلاقها في عام ٢٠١٣). كما قُدِّمت لمحة عامة عن شبكة التعليم العالمية الخاصة بعمليات السواتل. ويهدف هذا المشروع الذي حظي بتأييد المجلس الدولي للتعليم الفضائي إلى ربط المحطات الأرضية التابعة للجامعات والهواة وتقاسم الخبرات فيما بينها على الصعيد العالمي من أجل توفير تغطية شبه عالمية لجميع بعثات السواتل الصغيرة التعليمية المشاركة.

٢٧- وأثبت المشاركون في الدورة أيضا أن مشاريع السواتل الصغيرة تعزز التعاون الدولي داخل المناطق أو على الصعيد العالمي بواسطة برامج ثنائية أو متعددة الأطراف. ويمكن أن تفضي مشاريع السواتل الصغيرة إلى تحقيق تعاون مثمر بين البلدان في تخطيط وتنفيذ وتشغيل بعثات السواتل العلمية والتطبيقية، وإلى الاستخدام الفعال لما يُحصل عليه من بيانات وتقاسم تكاليف التطوير والتشغيل. وفي هذا السياق، عُرِضت على المشاركين في الدورة تكنولوجيا سواتل البرنامج الخاص بمنطقة آسيا والمحيط الهادئ (ستار) الذي تحتل مكان الريادة فيه

الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي، باعتبارها مثالا جيدا للتعاون الإقليمي. وتشارك حاليا سبع دول في هذا البرنامج الذي يهدف إلى بناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء والى زيادة عدد سواتل رصد الأرض لتلبية احتياجات منطقة آسيا والمحيط الهادئ. ولا تزال قيد المناقشة مسألة تحديد بعثة المشروع المصغر الخاص بمنطقة آسيا والمحيط الهادئ (مايكرو ستار) ومتطلبات نظامها، وكذلك الحال بالنسبة لدراسة النظام الخاصة ببعثة رصد الأرض- ستار، وهي برنامج إقليمي آخر للسواتل الصغيرة.

٢٨- وقُدِّم في الدورة عدد من دراسات الحالة والتقارير عن البعثات والمشاريع الجارية والمزمعة للسواتل الصغيرة في أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية، وعن الاحتياجات من البيانات في سياق دراسات تغير المناخ.

باء- وضع برنامج للسواتل الصغيرة: السياسات والتخطيط والتنفيذ

٢٩- نظرت الدورة التقنية الثانية في مسائل تتعلق بتخطيط وتنفيذ برامج وطنية للسواتل الصغيرة. وكان هناك تسليم بأن ثمة طلبا متنامي السرعة على سبل الوصول إلى المعلومات الجغرافية الفضائية الأساسية التي قد تلبي احتياجات متخذي القرارات والمجتمعات المحلية (بما في ذلك سبل الوصول الموثوقة عبر الإنترنت). وأثبت المشاركون في الدورة أن السواتل الصغيرة قادرة على تقديم معلومات قيّمة وفي الوقت المناسب باستبانة مكانية وطيفية وزمانية عالية. ومن الأمور الجوهرية بالنسبة لاستخدام البيانات المستمدة من السواتل الصغيرة استخداما فعالا تطوير البنى التحتية المعلوماتية الداعمة، مثل نظام الرؤية والرصد الإقليمي لأمريكا الوسطى (سيرفير)، وهو مشروع جار تنفيذه بتسهيل من المركز الإقليمي لرسم خرائط الموارد لأغراض التنمية في كينيا. وأُوضِح أن نظام سيرفير هو نظام يضم بيانات ساتلية وغيرها من البيانات الجغرافية الفضائية من أجل تحسين الدراية العلمية وعملية اتخاذ القرار، وأنه نظام يتناول المجالات التسعة للفوائد المجتمعية المحددة في خطة التنفيذ التي تدوم عشر سنوات للفريق المعني برصد الأرض: الكوارث والنظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي والطقس والمياه والمناخ والصحة والزراعة والطاقة. ويوفّر مشروع هيرمس، الذي تنفذه وكالة الفضاء المدنية في إكوادور، للأوساط الأكاديمية والتعليمية الدولية سبل الوصول إلكترونيا إلى البيانات المستمدة في الوقت الحقيقي من المركبات الفضائية التي تمر فوق منطقة التغطية هيرمس-ألف (معظمها في نصف الكرة الجنوبي)، فضلا عن تزويد الأوساط المعنية بسواتل CubeSat بقدرات تتبع وتحكم عبر الإنترنت.

٣٠- وبرهن المشاركون في الدورة أيضا أن تشكيلات السواتل الصغيرة أثبتت أنها مجدية اقتصاديا وأنها تلبي الاحتياجات المحلية والعالمية بكفاءة، مثلما يتبين من تشكيلة سواتل رصد الكوارث التي صُمّمت كتشكيلة لإثبات صحة المفهوم قادرة على التقاط صور متعددة الأطياف لأي جزء من العالم يوميا. ومن صفاتها الفريدة أن كل ساتل فيها مملوك على نحو مستقل لدولة منفصلة ويخضع لسيطرتها، ولكن جميع السواتل مفصولة عن بعضها البعض بمسافات متساوية في مدار متزامن مع الشمس لتوفير قدرات التصوير يوميا. وتوفر تشكيلة سواتل رصد الكوارث موردا فريدا يتيح إمكانية رصد الأرض من أي مكان في العالم، مما يُسهم بشكل كبير في تحسين قيمة البيانات.

٣١- وأكّد المشاركون في الدورة على الحاجة لإذكاء وعي الجمهور ومتخذي القرارات بالفوائد التي يمكن جنيها من تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاته. وكان هناك تسليم بأن على كل بلد أو مجموعة من البلدان أن تنظر في امتلاك حد أدنى من القدرات الفضائية، لأن ذلك قد يكون بالغ الأهمية لتعزيز التنمية الاجتماعية والاقتصادية للسكان، فضلا عن صحتهم ونوعية حياتهم. وفي هذا الصدد، ينبغي أن تؤدي منظمة أو وكالة وطنية تُكرس لهذا الغرض دورا هاما في تحديد برامج السواتل الصغيرة وتخطيطها وتنفيذها. وعُرِضت أمثلة لهذه البرامج في كل من البرازيل (مشروع NanoSatC-BR) وماليزيا (بعثة RazakSAT) والمكسيك (مشروع Satedu) وجنوب أفريقيا (بعثة Sumbandila) وتركيا (مشروعا BiLSAT وRasat).

جيم- فرص إطلاق السواتل الصغيرة والمسائل التنظيمية

٣٢- أبلغ ممثلو المنظمات الوطنية والدولية والقطاع الخاص المشاركين بآخر ما طرأ من تطورات فيما يخص فرص إطلاق السواتل الصغيرة والمسائل التنظيمية.

٣٣- وأوضح ممثل الاتحاد الدولي للاتصالات أن ما يعني منظمته هو حماية السواتل من التداخل اللاسلكي الضار (بما فيها سواتل CubeSats والسواتل الصغيرة). وقدم الممثل لمحة عامة عن تاريخ الاتحاد الدولي للاتصالات وأولوياته الرئيسية ومهمته والإطار القانوني الذي يعمل ضمنه. وقال إن على الجهات المطوّرة للسواتل الصغيرة أن تتبع اللوائح الراديوية. كما زُوِّد المشاركون بقائمة الإجراءات المطلوبة من جميع الجهات المطوّرة للسواتل وبمعلومات عن الأوقات التي ينبغي فيها اتخاذ هذه الإجراءات للامتثال للوائح الاتحاد.

٣٤- وقدّم ممثلو القطاع الخاص نبذة موجزة عن الفرص المتاحة في السوق التجارية لإطلاق السواتل، وعرضوا مركبات الإطلاق الخاصة بهم ومرحلة التطوير التي بلغتها

مركباتهم الجديدة. وأخيرا، أوضح الممثلون أن بإمكانهم، علاوة على ما يقدمونه من خدمات عالية الجودة وموثوقة، أن يوفروا فرص إطلاق منخفضة التكلفة مبنية على تصاميم بسيطة جدا ومتينة، أو قادرة على إطلاق مجموعة من السواتل. وقدم ممثلو القطاع الخاص أيضا معلومات عن سير عملهم المعتاد في مجال إدارة البعثات والمواصفات الرئيسية وتشكيل منصات الإطلاق الخاصة بهم ومواقع الإطلاق وسير عمليات التشغيل والمرافق.

٣٥- وعرض ممثل مكتب الاتصالات والبريد في جزر الأنتيل الهولندية أنشطته التي تشمل ساتل سبيكترم فايف (Spectrum Five)، وهو ساتل للبث التلفزيوني المباشر، وشاطر خبرة المكتب وقدم الإجراءات المتعلقة بملء الفجوات التي تتخلل مدارات السواتل.

٣٦- وأخيرا، قدم ممثل المؤسسة الهندية لأبحاث الفضاء لمحة عامة عن البرنامج الهندي الخاص بمركبات الإطلاق، ومنصات الإطلاق التابعة للمؤسسة، والمقصورات المتاحة عادة لوضع السواتل الصغيرة.

دال- أنشطة التدريب العملي على تصميم البعثات

٣٧- أُلقِيت محاضرات مفصلة عن تصميم البعثات ركّزت على الاعتبارات المراعاة في تصميم المركبات الفضائية بالمقارنة مع الأجهزة الأرضية؛ والمدارات الساتلية؛ وبيئة الفضاء؛ وتصميم نظم التزوّد بالطاقة وشبكات الاتصالات؛ والتحكم على متن المركبة؛ ووصلات القياس عن بعد.

٣٨- ووُفِّر التدريب العملي على استخدام مجموعة الأدوات الساتلية، وهي مجموعة برامجيات متوفّرة في الأسواق التجارية. وبالإضافة إلى ذلك، قدّمت وكالة الفضاء المدنية في إكوادور عرضا لنظام هيرمس، وهو محطة لمراقبة الرحلات الفضائية قادرة على ربط مستخدمي الإنترنت بالمركبات الفضائية في مداراتها. وبإمكان الطلبة والعلماء في أي مكان من العالم أن يستخدموا هذه المحطة للوصول إلى السواتل والمركبات الفضائية عبر الإنترنت بالاستعانة بحاسوب ووصلة بالإنترنت فقط. ونظّمت وكالة الفضاء المدنية في إكوادور تدريبيا على تشغيل النظام.

ثالثا- الاستنتاجات

٣٩- خُصِّص اليوم الأخير من الندوة لاجتماعات الأفرقة العاملة الثلاثة. وركّز الفريق الأول على بعثات السواتل الصغيرة لرصد تغير المناخ وشؤون التعليم، وركزّ الفريق الثاني على استخدام السواتل الصغيرة لإدارة الكوارث، أما الفريق الثالث فقد ركّز على البعثات

الإنسانية. وطُلِب إلى كل فريق أن يقدم اقتراحا بشأن البعثات يشمل بيانا عن المهمة ومفهوم تنفيذها.

٤٠- وأوصى المشاركون بأن يستخدم مكتب شؤون الفضاء الخارجي الاقتراحات كمدخلات للسلسلة المقبلة من الندوات عن استخدام برامج السواتل الصغيرة في أغراض التنمية المستدامة.

٤١- واتسمت تعقيبات المشاركين، بما في ذلك الجهات الراعية المشاركة في الندوات، بطابع إيجابي في غالبيتها الساحقة، وأعربت بعض الجهات الراعية عن استعدادها لمواصلة دعم ندوة عام ٢٠١٠. وتجري بالفعل المناقشات والتحضيرات المتعلقة بموضوع تلك الندوة ومضمونها. وأعرب عدة مشاركين عن التزامهم بالاستفادة من المعارف المكتسبة من الندوة في إدخال تغييرات وتحسينات على الأنشطة الجارية في مؤسساتهم الوطنية.

ألف- الفريق العامل المعني ببعثات السواتل الصغيرة لأغراض رصد تغيّر المناخ والتعليم

٤٢- ركّز الفريق العامل المعني ببعثات السواتل الصغيرة لأغراض رصد تغيّر المناخ والتعليم على جمع البيانات المناخية ذات الصلة باستخدام تكنولوجيا الفضاء والاستفادة إلى أقصى حد من الموظفين الوطنيين والمرافق الوطنية ومن مشاركة الطلبة.

٤٣- وتضمّنت أهداف البعثة المقترحة جمع بيانات مفيدة عن المناخ والطقس على سطح الأرض وتقاسم هذه المعلومات مع أصحاب المصلحة المحتملين وتشجيع مشاركة المؤسسات الأكاديمية وطلبة الجامعات والمدارس الثانوية وبناء القدرات في مجال تكنولوجيا الفضاء.

٤٤- ويمكن استخدام البيانات المجمعة في مجالات من قبيل الدراسات المتعلقة بتغير المناخ والزراعة والصحة العامة وإدارة الكوارث والتعليم. ويمكن أن تشمل مجموعات المستخدمين الجامعات والمجتمعات المحلية والمدارس المحلية ومنظمات الإعانة والأوساط الأكاديمية العالمية.

٤٥- واشتمل مفهوم النظام الذي اقترحه الفريق العامل على ساتل ميكروي واحد يدور في مدار متزامن مع الشمس، ومحطة أرضية فيها مركز للبيانات والتطبيقات، وشبكة من محطات الرصد الجوي المنخفضة التكلفة تشغلها المدارس والمجتمعات المحلية. ويمكن أن تتضمن حمولة الساتل أجهزة استشعار للأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والطيف المرئي، إلى جانب نظام صغير الحجم لتخزين البيانات. ومن شأن البيانات المستمدة من السواتل أن تُستخدم أساسا لمعايرة المعدات الأرضية. ورُئِي أن توفير وصلة هابطة من الساتل

بسعة ٥٠٠ كيلوبايت في النطاق S كاف لغرض هذه البعثة، حتى إذا أُضيفت قدرات تخزين وإحالة إلى المركبة الفضائية.

٤٦- وحُدّدت أفريقيا بوصفها المنطقة المستهدفة بالمشروع المُناقَش؛ ويمكن أن تشمل في البداية الكاميرون وجيرانها. ويمكن لطلبة الجامعات المحلية أن يشاركوا في تجهيز البيانات والاستفادة منها، وكذلك في توزيع البيانات المستقاة من محطات الرصد الجوي وفي تزويد المدارس القائمة على تشغيل هذه المحطات بتغذية مرتدة عن النتائج.

٤٧- وشملت الشواغل والمتطلبات التي حددها الفريق العامل مواجهة صعوبات محتملة في شراء محطات رصد جوي منخفضة التكلفة والتنسيق مع المنظمات الإقليمية والمحلية ودمج الأصول الموجودة (كالمحطات الأرضية ومراكز تطبيق البيانات) وتطوير حمولة الساتل وتأمين ميزانية مناسبة للمشروع.

باء- الفريق العامل المعني باستخدام السواتل الصغيرة لإدارة الكوارث

٤٨- ناقش الفريق العامل المعني باستخدام السواتل الصغيرة لإدارة الكوارث مشروعا يهدف إلى إنشاء تشكيلة من السواتل الصغيرة لتوفير معلومات بشأن الكشف عن الكوارث الطبيعية وتخفيفها والتنبؤ بها، إذا كان ذلك ممكنا.

٤٩- ويتعلق بيان مهمة الفريق العامل بالتخطيط لإنشاء تشكيلة من السواتل الخاصة بإدارة الكوارث لمساعدة البلدان في حالة تعرضها للفيضانات وموجات الجفاف والأعاصير والزلازل.

٥٠- واقتُرِح إنشاء تشكيلة مكونة من ٣٢ ساتلا صغيرا تدور في مدار متزامن مع الشمس بمعدل مرور عالٍ فوق نفس النقطة (يوم واحد أو أقل). واقترح الفريق أن تكون حمولة الساتل جهاز تصوير رباعي النطاق باستبانة قدرها ٢٠ مترا على سطح الأرض لرقعة عرضها ٨٠ كيلومترا، وأن يكون المعدل اللازم لنقل البيانات ٤٣ ميغابيت في الثانية. وتضمّن القطاع الأرضي المقترح مركز تحكم في البعثة ومحطة أرضية ومركزا لتجهيز البيانات وإعداد النواتج.

٥١- واقتُرِحت عدة وكالات الإطلاق وعدة مركبات إطلاق لاستحداث تشكيلة السواتل هذه. وقُدِّر الجدول الزمني للمشروع بمدة ٢٤ شهرا (قبل الإطلاق) وبلغت الميزانية المقترحة للمشروع حوالي ٣٥٠ مليون دولار أمريكي، بما في ذلك القطاعان الفضائي والأرضي والمرافق والعمالة.

٥٢- ولاحظ الفريق العامل أن من شأن تنفيذ البعثة أن يسهم في بناء القدرات من خلال التعليم والتدريب في مجالات تصميم المركبات الفضائية واختبارها وتجهيز البيانات واستخدامها لفائدة المؤسسات والمنظمات المشاركة.

٥٣- وفيما يلي المتطلبات اللازمة للبعثة التي حددها الفريق العامل: (أ) مرافق مختبرية كهربائية وميكانيكية؛ (ب) وغرفة نظيفة؛ (ج) ومرافق تفريغ حراري ساخن وبارد ومرافق رجّ؛ (د) وأدوات تصميم مختلفة.

جيم- الفريق العامل المعني باستخدام السواتل الصغيرة للبعثات الإنسانية

٥٤- عمل الفريق العامل المعني باستخدام السواتل الصغيرة للبعثات الإنسانية على تصميم تشكيلة من السواتل النانوية للتمكّن من إجراء الاتصالات في المناطق المفتقرة إلى البنية التحتية.

٥٥- وتمثلت مهمة الفريق العامل في تصميم نظام يتألف من تشكيلة سواتل نانوية مرتبطة بقطاع أرضي وقطاع من المستخدمين لتقديم خدمات الاتصالات دعما للتطبيقات الإنسانية ورصد البارامترات المتعلقة بتغيّر المناخ.

٥٦- واقترح الفريق العامل مجالات التطبيق التالية المحتملة لمهمته: (أ) الصحة العامة (نقل البيانات الطبية)؛ (ب) ورصد الكوارث الطبيعية والإنذار بوقوعها مبكرا بالاستعانة بشبكات الاستشعار الأرضية؛ (ج) ورصد تغير المناخ؛ (د) ورصد التلوث البيئي (في الأنهار والبحيرات والبحار) بالمناطق التي يصعب الوصول إليها؛ (ه) ومراقبة البنية التحتية (مثل مواسير المياه).

٥٧- وحدّد الفريق العامل أيضا التكنولوجيات الرئيسية اللازمة للمركبة الفضائية والقطاع الأرضي وقطاع المستخدمين وكذلك الجدول الزمني والميزانية المقدّرين. واقتُرِح استخدام أحد معايير سواتل CubeSat في البعثة لأنه يمكن أن يؤمن المستوى اللازم من الموثوقية في المركبة الفضائية ويطيل عمرها. وينبغي أن يستند القطاع الأرضي إلى المحطات التابعة لشبكة التعليم العالمية الخاصة بعمليات السواتل، على أن تكون العقدة الأولى في جامعة فيغو بإسبانيا. ويمكن للفرق المعنية بالمشروع أيضا أن تراعي معايير أخرى خاصة بالمركبات الفضائية (مثل المنصة الروسية لإطلاق السواتل النانوية التكنولوجية TNS).

٥٨- وطبقا لتقدير الفريق العامل، فإن الجدول الزمني للمشروع هو سنتان، وشملت مقترحات الميزانية تغطية نفقات شراء معدات منخفضة التكلفة للمحطات الأرضية (أقل من ٢٠ ٠٠٠ يورو) والحمولات الساتلية (حوالي ٣٠ ٠٠٠ يورو لنموذج الرحلة الأولية). ونظر

الفريق أيضا في إتاحة فرصة إطلاق مجانية على متن المركبة فيغا في أولى رحلاتها، وأبدى استعداده للتفاوض مع شركات الإطلاق الخاصة على إتاحة فرص إطلاق رخيصة.

٥٩- ولأغراض التعليم والتدريب، أوصى الفريق العامل بما يلي:

(أ) ينبغي للجامعات والطلبة المنخرطين في إعداد أطروحات لنيل شهادتي الماجستير والدكتوراه أن يكونوا هم الذين يتولون في المقام الأول إجراء عمليات تصميم البعثات وتطويرها وتنفيذها والتحقق فيها وتشغيلها؛

(ب) ينبغي تعزيز التعاون والدعم ونقل التكنولوجيا بين الجامعات؛

(ج) لابد من الاستفادة من فرص التدريب والعمل الإلكترونيين؛

(د) ينبغي أن تستند البعثة إلى خبرة مكتب التعليم التابع لوكالة الفضاء الأوروبية، كما ينبغي أن تتيح فرصة الوصول إلى خبرات وكالة الفضاء الأوروبية من خلال هذا المكتب؛

(هـ) ينبغي تعزيز عملية تشكيل فرق بمستويات مختلفة من الخبرة.

٦٠- وأوصى الفريق العامل أيضا بأن تتقاسم الجامعات فيما بينها المرافق وأدوات الاختبار والمحاكاة (مثل الغرف النظيفة، وحجرات امتصاص الموجات الراديوية، وحجرات التفريغ الهوائي والحراري، وأجهزة الرجّ، والمعدات والبرامجيات الجاهزة المتاحة في الأسواق التجارية، وما إلى ذلك).