

Distr.: General
8 December 2011
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل الحادية عشرة المشتركة بين الأمم المتحدة
والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية بشأن تسخير السواتل الصغيرة
لخدمة البلدان النامية
(براغ، ٢٨ أيلول/سبتمبر ٢٠١٠)

أولاً - مقدمة

ألف - الخلفية والأهداف

١ - أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث)، في جملة أمور، بالاضطلاع بالتطوير والتشبيد والتشغيل المشترك لطائفة من السواتل الصغيرة التي تتيح فرصاً لتنمية الصناعة الفضائية المحلية، باعتبار ذلك مشروعاً مناسباً لتيسير إجراء الأبحاث الفضائية والعروض التوضيحية التكنولوجية، وما يتصل بذلك من تطبيقات في مجالي الاتصالات ورصد الأرض.^(١) وانبثقت توصيات إضافية من أنشطة الملتقى التقني، الذي عُقد أثناء اليونيسبيس الثالث.^(٢) وعملاً بتلك التوصيات، أجرى مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة توسيعاً كبيراً لنطاق

(١) 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، المرفق، الفقرة ٣٢ (ب).

(٢) المرجع نفسه، المرفق الثالث.



تعاونه القائم مع اللجنة الفرعية التابعة للأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية والمعنية باستخدام السواتل الصغيرة لمصلحة البلدان النامية.

٢- وأثناء اجتماع اللجنة الفرعية التابعة للأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية، الذي عُقد في عام ١٩٩٩، اتُفق على أن المؤتمر الدولي الحادي والخمسين للملاحة الفضائية الذي سيعقد في ريو دي جانيرو، البرازيل، من ٢ إلى ٦ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠ سيتيح فرصة مثالية لاستعراض حالة البرامج المنفّذة في أمريكا اللاتينية. كما اتُفق على أن يكون المؤتمر مفتوحاً أمام المشاركين من المناطق الأخرى، على أن تُستخدم الحالة في أمريكا اللاتينية كمثال على الكيفية التي يمكن بها للبلدان النامية أن تستفيد من السواتل الصغيرة، وأن يُشكّل ذلك الموضوع محور المناقشة الأساسي. وبعد انتهاء حلقة العمل الأولى المشتركة بين الأمم المتحدة والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية بشأن تسخير السواتل الصغيرة لخدمة البلدان النامية: تجربة أمريكا اللاتينية (A/AC.105/745)، التي عُقدت في ريو دي جانيرو، البرازيل، في ٥ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠، وبناءً على الردود الإيجابية التي وردت من المشاركين ومن الدول الأعضاء في لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، تقرّر أن ذلك النشاط المنتظم ينبغي أن يتواصل، مع التشديد على مختلف جوانب المسألة وعلى الاحتياجات المحددة لكل من المناطق على حدة.

٣- وأقرّت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الثانية والخمسين المعقودة في عام ٢٠٠٩ برنامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات والمؤتمرات التي ستعقد في إطار برنامج التطبيقات الفضائية لعام ٢٠١٠^(٣) وفي ما بعد، أقرّت الجمعية العامة البرنامج في قرارها ٨٦/٦٤.

٤- وعملاً بقرار الجمعية العامة ٨٦/٦٤، ووفقاً للتوصيات الصادرة عن اليونسيسيس الثالث، عُقدت في براغ في ٢٨ أيلول/سبتمبر ٢٠١٠ حلقة العمل الحادية عشرة المشتركة بين الأمم المتحدة والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية حول السواتل الصغيرة في خدمة البلدان النامية. وتُظمّت الحلقة بالتشارك بين مكتب شؤون الفضاء الخارجي والأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية، في إطار المؤتمر الدولي الحادي والستين للملاحة الفضائية.

(3) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الرابعة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/64/20)، الفقرة ٨٣.

باء- الحضور

٥- كانت حلقة العمل جزءاً لا يتجزأ من المؤتمر العالمي للفضاء، وحضرها أكثر من ١٠٠ مشارك مسجل في المؤتمر. وكان العديد من الحاضرين قد حضروا أيضاً حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة والاتحاد الدولي للملاحة الفضائية بشأن تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة المستخدمة لمنفعة البشرية وأغراض التنمية، التي عُقدت في براغ، يومي ٢٤ و٢٥ أيلول/سبتمبر ٢٠١٠ (A/AC.105/984). وقدمت الجهات الراعية لحلقة العمل هذه دعماً مالياً لمشاركين مختارين من البلدان النامية.

٦- وكان أحد الأهداف الرئيسية لحلقة العمل استعراض فوائدها برامج السواتل الصغيرة، مع تشديد خاص على المساهمة التي يمكن أن تقدمها تلك السواتل في دعم البعثات العلمية وبعثات رصد الأرض وبعثات الاتصالات. وانصبَّ التركيز على التعاون الدولي والتعليم والتدريب وعلى فوائدها تلك البرامج للبلدان النامية. وحضر حلقة العمل أيضاً عدة مشاركين في حلقات عمل سابقة، أتاحوا استمرارية قيمة وتمكّنوا من تقييم التقدم الذي أحرز أثناء انعقاد سلسلة حلقات العمل.

ثانياً- ملخص العروض المقدمة

٧- عُرضت وتُوقشت إحدى عشرة ورقة تناول استخدام تكنولوجيا الفضاء لصالح البلدان النامية. وشملت الورقات قصص نجاح متعلقة بتطوير البرامج الفضائية، واستعرضت التأثير الاقتصادي لبرامج السواتل الصغيرة، ووفرت إطاراً لبناء القدرات في مجال تكنولوجيا السواتل الصغيرة في البلدان النامية، وأوضحت خيارات جديدة في تلك التكنولوجيا.

٨- واستكشف العرض الأول عملية بناء القدرات التكنولوجية في برامج السواتل الجديدة في البلدان النامية، وبيّن الاستراتيجية التي تستخدمها بلدان نامية عديدة لتيسير التعلم التكنولوجي المحلي عبر التعاون الدولي، وقدم أمثلة من آسيا وأفريقيا على قيام وكالات الفضاء في البلدان النامية بالتعاون مع شركات أجنبية لبناء السواتل وتدريب المهندسين المحليين. وذكر العرض أن الواقع العالمي الراهن هو أن عدداً متزايداً من البلدان ينتقل من الاستهلاك السلبي لخدمات السواتل إلى المشاركة الفعالة في الأنشطة الفضائية. وذكر أن المزيد من البلدان في كل قارة ينشئ أو يعزز برامج ساتلية محلية. فبلدان مثل الإمارات العربية المتحدة وجنوب أفريقيا وماليزيا والمكسيك ونيجيريا تنضم إلى البلدان التي لديها برامج أكثر رسوخاً، مثل الأرجنتين والبرازيل وجمهورية كوريا والصين والهند. غير أن هناك تحديات

أصيلة عديدة في الشراكات الأجنبية، تشمل عدم اتساق الحوافز فيما بين الشركاء، والفوارق في الثقافة واللغة، وعيوب المعلومات. وأبرزَ العرض أيضاً كيف تتيح الأدبيات المتعلقة بنقل التكنولوجيا والتعلم التكنولوجي وإدارة المشاريع فهم تلك المشاريع التدريبية الساتلية التعاونية.

٩ - وناقش العرض الثاني التوجُّهات الأخيرة في مجال تصميم السواتل الصغيرة واستخدامها في البلدان النامية. ودُكر أن عدّة بلدان نامية في أفريقيا والشرق الأوسط وشرق آسيا أنتجت عدداً من سواتل الاستشعار عن بُعد الصغيرة وأطلقتها خلال العقد الماضي. وتُتسم تلك السواتل بعدة سمات مشتركة. والسمة الرئيسية هي أنها أُعدت لكي تُستخدم في التخطيط الإنمائي وللوصول إلى تكنولوجيا الفضاء. وكانت للجيل الأول من تلك السواتل استبانة مكانية منخفضة نسبياً تبلغ نحو ٣٠ متراً، لكنّ الجيل الثاني وصل إلى استبانة قدرها ٢,٥ متر. كما كانت للمجموعة الأخيرة من السواتل تصاميم "متماثلة"، نشأت عن كونها أُعدت لتحقيق غرض متماثل هو تعرُّف البلدان النامية على تكنولوجيا الفضاء وتطبيقها من خلال السواتل الصغيرة الخاصة برصد الأرض. والجانب الآخر من جوانب إقامة برامج الفضاء الوطنية في البلدان النامية هو بناء القاعدة التكنولوجية لتصنيع السواتل، وإنشاء البنى التحتية لتشغيل تلك السواتل واستخدامها، والأهم من ذلك، تشكيل مجموعة مستعملين قادرين على الاستفادة من البيانات المستمدّة من السواتل لخدمة التنمية المستدامة. وناقش العرض مدى تحقيق تلك الأهداف فيما يتعلق بسواتل مختلفة في بلدان مختلفة، وقدم تفاصيل عن بعض جوانب الاتجاهات الأخيرة في تصميم السواتل الصغيرة الخاصة بالاستشعار عن بُعد.

١٠ - واستعرضت الورقة الثالثة نموذج تعديل برامج "كيوسات". ودُكر أن هناك ممارسة معيارية جديدة في قطاع صناعة السواتل هي ممارسة إنتاج السواتل الصغيرة، أي السواتل التي يقل وزنها عن ٥٠٠ كيلوغرام وتُضاهي قدراتها قدرات سواتل أكبر بكثير. ودُكر أن السواتل الصغيرة وُصفت بأنها تكنولوجيا تسبب الاضطراب، لأن تكاليفها أدنى كثيراً ودورات تطوُّرها أسرع بكثير. وقد عُقدت حلقات عمل ومؤتمرات ركّزت تحديداً على القدرات الممكنة للسواتل الصغيرة. وهناك فئة محدّدة من السواتل الصغيرة، بوزن كيلوغرام واحد، وهي سواتل كيوسات، استُحدثت في البداية لتكون منصة تعليمية، وحظيت باهتمام كبير من الجهات الأكاديمية والحكومية والصناعية ذات المصلحة. وقد أُنتج وأُطلق إلى المدار الخارجي أكثر من ٥٠ من سواتل كيوسات. ويقوم أكثر من ١٠٠ جامعة في جميع أرجاء العالم بتطوير سواتل كيوسات. وبلغ إدراك القدرات المحتملة لسواتل كيوسات حدّاً جعل القطاع الصناعي الخاص يبدأ في تسويق هذه التكنولوجيا تجارياً. ويمكن لسواتل كيوسات أن تيسّر إنشاء القدرات المحلية في مجال تكنولوجيا الفضاء وأن تعزّزها. وقُدّم في العرض أيضاً

نموذج يمكن أن يساعد البلدان المهتمة، بالاستناد إلى المعلومات المستمدة من مشاريع كيوبسات الماضية والراهنة، على فهم وتقدير المنافع والعقبات التي يجب تجاوزها في إدارة برامجها الخاصة بالسواتل الصغيرة مستقبلاً.

١١- واستعرض العرض الرابع بعثات السواتل الصغيرة التي تُنفذها البلدان النامية. واستُخدم مثال مشروع الساتل نانوسات سي-بي آر (NanoSat C-BR) البرازيلي لإيضاح الفرص الناشئة أمام البلدان النامية للوصول إلى الفضاء عبر برامج زهيدة التكلفة للغاية، يدعمها توافر مكوثات تجارية متاحة في السوق لبناء السواتل الصغيرة، إلى جانب التوجُّهات الجديدة في السياسات الدولية بشأن نقل التكنولوجيا. وشُدِّد على دور الجامعات الهام في إعداد مشاريع السواتل الصغيرة؛ بيد أنه لوحظ أيضاً أنَّ غالبية الجامعات في البلدان النامية تفتقر إلى هيئة التدريس المؤهلة والبنية التحتية اللازمة. واعتُبر الساتل نانوسات سي-بي آر، الذي ستشتمل حمولته على مقياس للمغنطيسية ومقياس لجرعات الجزيئات، مشروع سواتل قليل التكلفة للغاية، بميزانية إجمالية أقل من ٢٨٠.٠٠٠ دولار، تشمل تكلفة الغرفة النظيفة ومحطة التعقب والإطلاق. وعلى الرغم من حالات التأخر والعقبات، اعتُبر البرنامج ناجحاً بسبب مساهمته الكبيرة في عملية بناء القدرات.

١٢- وناقش العرض الخامس البرنامج التدريبي لجامعة برلين التقنية الخاص بالسواتل توبسات (TUBSAT) والذي وُضع في الجامعة للبلدان النامية. وذكُر أنَّ بناء برنامج مستدام للسواتل الصغيرة يمكن، في حدِّ ذاته، أن يتطلَّب الكثير من الوقت والتكلفة معاً؛ ومن ثمَّ فإنَّ غالبية البلدان النامية المهتمة بأن تكون لها سواتلها الصغيرة الخاصة بها تبحث عن شريك ذي خبرة ليساعدها في صوغ برامجها. وخلال السنوات العشرين الماضية، ظلَّت بلدان عديدة تشارك في برامج لنقل التقنيات يقدِّمها كبار مورِّدي السواتل الصغيرة، ولكن هدف إعداد برامج وطنية مستدامة للسواتل الصغيرة لم يحققه فعليا سوى عدد محدود من تلك البلدان. وفي المقابل، كان برنامج توبسات التدريبي ناجحاً نجاحاً باهراً. ولدى جميع الوكالات الشريكة فيه (وكالات الفضاء الألمانية والمغربية والإندونيسية) برامج عاملة للسواتل الصغيرة، وقد بنت بنفسها سواتل صغيرة مستندة إلى ما ورثته من برنامج توبسات. ولزيادة تحسين نتائج البرامج التي تُقدِّمها الجامعة في مجال نقل التكنولوجيا، أجرت رابطة برلين لصناعة الفضاء دراسة تهدف إلى تحليل أسباب نجاح بعض برامج نقل التقنيات أكثر من سواها، وتحديد أفضل ممارسة لبناء القدرات المستدام في نُظُم السواتل الصغيرة. وحدَّدت الدراسة، التي لا تزال جارية، عناصر هامة لنجاح برامج نقل التقنيات، مثل اتِّباع نهج متعدد المراحل، والوضوح للعيان أمام الجمهور، وسرعة التنفيذ، واتِّباع نهج مفاده أن تكون "كلُّ البُنى

التحتية اللازمة مشمولة"، فضلاً عن توفير تكنولوجيا تُناسب القاعدة الصناعية للزبون وفريق بحجم يناسب القاعدة الهندسية للزبون ووضع نموذج للأعمال التجارية يدعم نجاح الزبون.

١٣- وتناول العرض السادس مبادرة مشتركة جديدة بين الأمم المتحدة واليابان بشأن بناء القدرات في مجال تطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية من خلال التدريب أثناء العمل على تصميم السواتل النانوية وبنائها واختبارها. وذكّر أنّ البلدان النامية التي كان معظم تركيزها ينصبّ في الماضي على الجوانب الموجهة نحو التطبيقات من تكنولوجيا الفضاء أصبحت تهتم الآن اهتماماً متزايداً ببناء القدرات المحلية اللازمة لتطوير تكنولوجيا الفضاء الأساسية. ولدعم هذا التوجّه، أطلق مكتب شؤون الفضاء الخارجي، في إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية، مبادرة علوم الفضاء الأساسية، التي تهدف إلى مساعدة البلدان النامية في جهودها الرامية إلى بناء القدرات، وذلك أساساً من خلال برامج تطوير السواتل النانوية. وقد اعتُبرت فُرص المشاركة في برامج الزمالات الطويلة الأمد مساهمة هامة في بناء القدرات. وفي هذا الصدد، أعلن مكتب شؤون الفضاء الخارجي ومعهد كيوشو للتكنولوجيا الياباني عن إطلاق برنامج جديد للزمالات الطويلة الأمد في تكنولوجيايات السواتل النانوية، يفضي إلى نيل درجة الدكتوراه، لطلبة الدراسة العليا من البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية. وستكون مدة برنامج زمالات "درجة الدكتوراه في تكنولوجيايات السواتل النانوية" ثلاث سنوات؛ ويُتوقع أن يبدأ أوائل الحاصلين على منحة الزمالة دراستهم في المعهد في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١. وسيعمل المشاركون في مركز اختبار السواتل النانوية المنشأ حديثاً في حرم المعهد، والذي يوفر مجموعة كاملة من التجارب البيئية المطلوبة للسواتل النانوية من فئة الخمسين سنتيمتراً. وبسبب خبرة المعهد في التنفيذ الناجح لمشاريع السواتل النانوية وتوافر مرافق الاختبارات في حرم المعهد مباشرة، سيكون بالوسع تنفيذ دورات مكثفة للبحث والتصميم والبناء والاختبار تتسم بالكفاءة.

١٤- واستُعرضت في الورقة السابعة خبرة طلاب من معهد التكنولوجيا الهندي في بومباي في مجال هندسة وتكامل نظم الساتل الميكروي "براثام". والساتل براثام هو ساتل يؤدّي كل وظائف السواتل، بناه طلاب المعهد، ومن المقرر أن تُطلقه الوكالة الهندية لأبحاث الفضاء في الربع الأخير من عام ٢٠١٠. وهو في شكل مكعب ضلعه ٢٦ سم^٣ ويزن قرابة ١٠ كيلوغرامات. ويشمل بيان المهمة الرباعية التي سيقوم بها الساتل "براثام" تثقيف الطلاب وهيئة التدريس في مجال تكنولوجيا السواتل وتكنولوجيا الفضاء، وتطوير نموذج تحليق الساتل وإطلاقه إلى المدار الخارجي، وقياس مجموع عدّات إلكترونيات الغلاف الجوي المتأين، وإشراك طلاب من الجامعات الأخرى في مهمّة الساتل. وأوضح العرض بالتفصيل الخطوات

المتخذة للاحتفاظ بميزانيات للوزن والقدرة والبيانات، كما أوضح مساق الإدماج واستراتيجيته. ويُتوخى أن تُشكّل مفاهيم هندسة النظم والإدماج المستخدمة في مشروع برائام مرتكزات قيّمة لمشاريع سواتل الطلاب في العالم بأسره.

١٥- ورَكَزَ العرض التالي على مشروع السواتل الميكروية الذي ينفّذه طلاب كلية الهندسة في جامعة أوروغواي الحكومية بغرض بناء سواتل من نوع كيوبسات، سيكون أول سواتل لأوروغواي. وهذا المشروع المُسمّى "لاي" (LAI) موجّه إلى الطلبة الجامعيين لإشراكهم في أنشطة تقتضي الابتكار والمسؤولية والتفكير العلمي والبحث المكثّف في بيئة فريق مهنية. ويتمثّل هدف آخر طويل الأمد للمشروع في تعديل منهجية التدريس في كلية الهندسة. وهناك ثلاث مجموعات من الطلاب يعملون على تصميم السواتل؛ وكانت أربع مجموعات منهم قد عملت في المرحلة الأولى من المشروع، التي شملت إطلاق بالونات مملوءة بالهيليوم إلى الغلاف الجوي العلويّ بغية إجراء تجارب على ارتفاع عال، واكتساب الخبرات اللازمة لبناء السواتل كيوبسات. وكانت أكثر المجموعات تقدّمًا تعمل في نظام القدرة في السواتل، الذي سيعتمد على الألواح الشمسية. وكانت تلك المجموعة مسؤولة أيضاً عن إجراء تحليل حراري للسواتل كيوبسات، فضلاً عن تطوير الحماية للأنظمة الفرعية المختلفة ضدّ ظاهرة تُسمّى "الاقتران الناجم عن جسيم وحيد"، التي تحدث عندما يصطدم جسيم ذو طاقة عالية بأحد الأجهزة. وهناك مجموعة أخرى من الطلاب مسؤولة عن نظام تحديد ارتفاع السواتل ومراقبته، بينما تعمل مجموعة ثالثة في نظام القياس عن بُعد. ويُعتمد اختبار السواتل كيوبسات بغية إطلاقه في عام ٢٠١٢. ولم يقرّر بعد ماذا ستكون الحمولة، ولكن هناك عدة خيارات قيد النظر.

١٦- واستعرض العرض التاسع برنامج الفضاء الخاص ببيرو، ولا سيّما جهود البلد المتعلقة بتطوير مشاريع السواتل الصغيرة. وتنفّذ الأنشطة المتصلة بالفضاء بمشاركة مؤسسات حكومية وبجته وتعليمية في بيرو وبالتعاون معها. ومنذ عام ٢٠٠٩ تركّزت جهود مهندسي بيرو على إنشاء برامج السواتل، مع التركيز على امتلاك سواتل رصد الأرض. وعملت اللجنة الوطنية للبحث والتطوير في مجال الفضاء الجوي (كونيدا) ووزارة الدفاع على مواصلة تطوير مشاريع الفضاء الجوي في البلد. وحقّقت كونيدا أول إنجاز بارز بإنشاء المركز الوطني لعمليات التصوير الساتلي، الذي يزوّد مؤسسات وطنية مختلفة بالمعلومات الساتلية اللازمة للزراعة، والتعدين، ومنع الكوارث، والدفاع والأمن الوطني، وحماية البيئة، والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية، وتدريب الموارد البشرية، في جملة أمور. وتناول العرض أيضاً مشروع الساتل البالغ الصغر ("البيكوي") (picosatellite) الذي نفّذه مركز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الجامعة الوطنية للهندسة في ليما. ويستند الساتل، المسمّى "تشاسكوي" (CHASQUI)، إلى تكنولوجيا سواتل كيوبسات،

ويعتزم إطلاقه في عام ٢٠١١. والأهداف الرئيسية لمشروع الساتل البيكوي هي التالية: (أ) تنفيذ طلبة بيرو ومهندسيها؛ (ب) القيام بالإيضاح العملي التكنولوجي لمكونات ساتلية وجهازي تصوير من صنع محلي والتحقق منها أثناء التحليق؛ (ج) تعزيز التعاون مع الشركاء الوطنيين والدوليين. وتضطلع الجامعة الكاثوليكية البابوية في بيرو، التي تطوّر وتبني ساتلا بيكويًا خاصاً بها لأغراض تعليمية، مشروعاً آخر يُدعى "بوكسات" (PUCPSAT). ويستند هذا الساتل أيضاً إلى معايير سواتل كيوسات. ومهمّة هذا المشروع هي الإيضاح العملي للتكنولوجيا بغية إثبات قدرات نُظُم الاتصالات ذات الطاقة المنخفضة العاملة على نطاق التردد "إس" والتي صنعتها الجامعة بنفسها.

١٧- وعُرضت في الورقة العاشرة برامج الفضاء الجوي الأكاديمية الجارية في جامعة المكسيك الوطنية المستقلة. وكانت الجامعة تعمل في مشاريع فضائية منذ سنوات؛ بيد أنه توجد حالياً تحديات جديدة فيما يتعلق بصوغ المزيد من المشاريع في ميدان الفضاء الجوي، من بينها إعداد برامج أكاديمية جديدة، وتأسيس شبكة داخلية للبحث والتطوير، وتصميم منصة ساتلية جديدة. وستساعد تلك المشاريع على تكوين مجموعة من الباحثين ذوي الخبرة في الميدان وتعزيز القدرة على اقتراح وتنفيذ مشاريع البحث والتطوير مع شركاء دوليين. وبيّن العرض عمليات الإدماج الخاصة بمنصة السواتل المكسيكية، وصوغ البرامج الأكاديمية، وتأسيس الشبكة الجامعية لتكنولوجيا الفضاء، في جامعة المكسيك الوطنية المستقلة. وتضطلع بدعم المشاريع مجموعة من المتخصصين في مختلف المجالات، من بينهم مهندسون وجيوفيزيائيون وجغرافيون ومستعملون آخرون للتكنولوجيا الساتلية. وتصميم منصّات السواتل هو مجال التركيز الرئيسي للمجموعة، التي تعمل في مشروع "كوندور" المشترك بين الجامعة ومعهد موسكو للطيران (CONDOR UNAM-MAI). وتُسهم عملية تطوير المكونات والنُظُم للمنصّة الساتلية في إيجاد مجالات للأبحاث وفي تعزيز التعاون الأكاديمي والعلمي الدولي في مشاريع تكنولوجيا الفضاء. وقد أنشئت للطلاب على المستوى الجامعي ومستوى الدراسات العليا في مجال الهندسة برامج أكاديمية تدعم مشاريع تطوير السواتل. وكُرّس جهد قوي لإقامة صلات تعاون أو شراكات مع مختلف المؤسسات والصناعات. ومن خلال هذه الأنشطة، تعزز الجامعة البحوث في مجال تكنولوجيا الفضاء وتدعم تشكيل الأفرقة البحثية المتخصصة العاملة في مجال الفضاء الجوي.

١٨- وتناول العرض الأخير برنامج السواتل الجامعية الذي أطلقه مؤخراً المعهد التكنولوجي للملاحة الجوية في البرازيل. وكان المعهد قد بدأ دورته الدراسية في هندسة الفضاء الجوي في آذار/مارس ٢٠١٠ بصفتها برنامجاً على مراحل يهدف إلى إرساء الأساس لصناعة فضائية مستدامة في البرازيل. وسيقوم الطلاب في كل صف دراسي بوضع مفهوم

ساتل ميكروبي واحد وتصميمه وتنفيذه وتشغيله، باعتبار ذلك جزءاً لا يتجزأ من منهاج الدورة. وفي المرحلة الأولى، سُنجز مشروع الساتل الميكروبي "إيتاسات" وسيُطلق الساتل في عام ٢٠١٢ من مركز الكنتارا لإطلاق المركبات الفضائية في البرازيل. وستكون المهمة الرئيسية لهذا الساتل هي جمع بيانات الأرصاد الجوية والبيانات البيئية من منصات جمع البيانات المنتشرة على امتداد أراضي البرازيل ومياهها المحيطة الإقليمية. وستكون المبادئ التوجيهية لبرنامج السواتل الجامعية البيكوية التابع للمعهد كما يلي: (أ) يجب أن يكون الساتل بسيطاً بما يكفي لكي يضع الطلبة تصوّره ويصمّمونه ويُنفذونه ويُشغّلوه ضمن الإطار الزمني لدورتهم التعليمية، أي خلال ثلاث سنوات؛ (ب) يطوّر صفّاً كل سنة ساتله البيكوي الخاص به، ويُعترّم أن يكون هناك ساتل واحد لكل صفٍّ بدءاً من عام ٢٠١٢؛ (ج) تقرر استيراد منصات سواتل "كيوبسات" لأول ساتلين، لتحلّ محلّهما في ما بعد منصة موحّدة قياسياً منتجة محلياً؛ (د) ينبغي أن تكون تكلفة إنتاج الساتل البيكوي الجامعي أقلّ من ١٠٠٠٠٠ دولار، وألا تزيد تكلفة المحطة الأرضية عن ١٠٠٠٠٠ دولار؛ وسيتمّ الحصول على هذه الأموال بصفة منح للبحوث، وسيديرها مباشرة منسق بحوث المشروع؛ (هـ) ينبغي أن يتلقّى كل مشروع الدعم من أصحاب المصلحة الرئيسيين المشاركين في كل مرحلة من دورة عمّر المشروع، من تحديد مهمّته إلى تشغيله.

ثالثاً - الاستنتاجات والتوصيات

- ١٩ - أثبتت حلقة العمل بجلاء أنّ البلدان النامية يمكن أن تجني فوائد كبيرة للغاية من الأخذ بالأنشطة الفضائية من خلال برامج السواتل الصغيرة.
- ٢٠ - وأوضحت حلقة العمل أيضاً كيف يجري تنفيذ التوصيات التي قدّمها اليونيسيس الثالث وحلقات العمل السابقة. واعتُبرت سلسلة حلقات العمل هذه إسهاماً هاماً في نشر الوعي في البلدان النامية.
- ٢١ - وأحاطت حلقة العمل علماً بأن برامج السواتل الصغيرة مفيدة إلى أقصى حد في مجالّي التعليم والتدريب، وخصوصاً في الجامعات في البلدان النامية.
- ٢٢ - وأبرزت العروض المقدّمة في حلقة العمل إلى أيّ مدى يمكن أن تكون السواتل الصغيرة فعّالة في معالجة المشاكل الوطنية والإقليمية في البلدان النامية. وقدّمت معلومات عن برامج حقّقت بالفعل فوائد، ولا سيّما في مجالات من بينها تخفيف آثار الكوارث الطبيعية، والزراعة، وتطوير البنى التحتية.

٢٣- وأعاد المتحدّثون والمشاركون تأكيد التوصيات التي قُدِّمت سابقاً واستكملوها، وبخاصة ما يلي:

(أ) شدّدوا على أهمية التركيز على التطبيقات التي تُقدِّم فوائد اقتصادية مستدامة للبلدان النامية. ومن أجل إتاحة أقصى الفوائد الاقتصادية والاجتماعية لسكان تلك البلدان، أُوصي بإنشاء البرامج بطريقة تكفل الاستمرارية والاستدامة؛

(ب) شدّد على الاهتمام المستمر، والدائم التزايد، ببرامج رصد الأرض لصالح البلدان النامية، وفوائد جهود التعاون الدولي، بما في ذلك الجهود الموجهة صوب إدارة الكوارث الطبيعية؛

(ج) سلّم المشاركون بفوائد برامج السواتل الصغيرة في اكتساب علوم وتكنولوجيا الفضاء وتطويرها وتطبيقها، وما يرتبط بذلك من تكوين قاعدة معرفية وقدرات صناعية. ولذلك جرى التشديد على أن تكون الأنشطة الفضائية جزءاً لا يتجزأ من أيّ برنامج وطني مكرّس لاقتناء التكنولوجيا وتطويرها وبناء القدرات؛

(د) استصوب المشاركون مساهمة الطلاب في حلقات العمل، وسلّموا بأنّ اهتمام الطلاب والمهنيين الشباب بموضوع السواتل الصغيرة هو علامة واضحة على تزايد الوعي لدى الجمهور. وشدّد على دور الجامعات في تطوير القدرات الفضائية، بصفته أداة مُحتَملة لتطوير الموجودات الفضائية في البلدان النامية. ولذلك، أُوصي بأن يسلم كل بلد بأهمية الدور الذي يمكن أن تؤديه تلك الموجودات في التعليم، وبالخاصة إلى إدراج علوم وتكنولوجيا الفضاء في المناهج التعليمية، وبالذات الرئيسي الذي يمكن أن تقوم به الجامعات في تنفيذ الخطط الفضائية الوطنية.

(هـ) شدّد المشاركون على الحاجة إلى زيادة الوعي لدى الجمهور وصانعي القرارات بالفوائد الممكنة لتطبيقات تكنولوجيا الفضاء. ورأوا أنه ينبغي أن ينظر كل بلد أو مجموعة من البلدان في تحقيق حدٍّ أدنى من القدرات الفضائية، لأن ذلك يمكن أن يكون بالغ الفائدة في تعزيز التنمية الاجتماعية - الاقتصادية، فضلاً عن تعزيز صحة السكان ونوعية حياتهم. ورأوا، في هذا الصدد، أنه إذا وجدت منظمة أو وكالة مكرّسة لهذا الغرض فيمكن أن تقوم بدور هام في صوغ البرامج الفضائية وتنفيذها.