الأمم المتحدة

A/AC.105/1087

الجمعية العامة

Distr.: General
23 December 2014
Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية بشأن استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة في التطبيقات العلمية

(ترييستي، إيطاليا، ١-٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٤)

أولاً- مقدِّمة

١- أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث)، وخصوصا من خلال قراره المعنون "الألفية الفضائية: إعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية"، بأن تسعى أنشطة برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية إلى تعزيز المشاركة التآزرية بين الدول الأعضاء، على الصعيدين الإقليمي والدولي، في طائفة متنوِّعة من أنشطة علوم وتكنولوجيا الفضاء، وذلك بالتشديد على تطوير المعارف والمهارات ونقلها إلى البلدان النامية والبلدان ذات الاقتصادات الانتقالية.(١)

٢- وأقرَّت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، أثناء دورتها السادسة والخمسين، برنامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات واجتماعات الخبراء المتعلقة بالرصد البيئي، وإدارة الموارد الطبيعية، والصحة العالمية، والنظم العالمية لسواتل الملاحة،

(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، القسم أولاً، الفقرة ١ (هـ) '٢'، والفصل الثاني، الفقرة ٤٠٩ (د) '١'.

150115 V.14-08669 (A)

الرجاء إعادة الاستعمال

وعلوم الفضاء الأساسية، وتكنولوجيا الفضاء الأساسية، وقانون الفضاء، وتغيُّر المناخ، وتكنولوجيا ارتياد الإنسان للفضاء، والفوائد الاجتماعية والاقتصادية من الأنشطة الفضائية المزمع عقدها في عام ٢٠١٤ لفائدة البلدان النامية (انظر الفقرة ٦٦ من الوثيقة A/68/20). وفي وقت لاحق أقرَّت الجمعية العامة، في قرارها ٧٥/٦٨، برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية لعام ٢٠١٤.

٣- وعملاً بقرار الجمعية العامة ٧٥/٦٨، وفي إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية، نظَّم مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة، بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، حلقةَ العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية بشأن استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة في التطبيقات العلمية. واستضاف المركز الدولي حلقةَ العمل في تريبستي، إيطاليا، من ١ إلى ٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٤.

٤- واستضافت حلقات العمل الإقليمية السابقة حول تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة التي نظَّمتها الأمم المتحدة حكومات الصين وزامبيا في عام ٢٠٠٦ (A/AC.105/883 وA/AC.105/876، على التوالي)، وكولومبيا في عام ٢٠٠٨ (A/AC.105/920)، وأذربيجان في عام ٢٠٠٩ (A/AC.105/946)، وجمهورية مولدوفا في عام ٢٠١٠ (A/AC.105/974)، والإمارات العربية المتحدة في عام ٢٠١١ (A/AC.105/988)، ولاتفيا في عام ٢٠١٢ (A/AC.105/1022)، وكرواتيا في عام ٢٠١٣ (A/AC.105/1055). وركَّزت حلقات العمل هذه على بناء القدرات في مجال استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة في مختلف المجالات التطبيقية التي تدعم التنمية المستدامة.

٥- وعقد اجتماع الأمم المتحدة الدولي حول تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة (A/AC.105/1019) في فيينا في عام ٢٠١١. وكان الهدف من الاجتماع تعزيز الحوار بين مقدِّمي خدمات النظم العالمية لسواتل الملاحة والمستعمِلين النهائيين بغرض تحديد المتطلبات والتحسينات بخصوص هذه الخدمات في المستقبل.

٦- ويقدِّم هذا التقرير معلومات عن خلفية حلقة العمل وأهدافها وبرنامجها، كما يقدِّم ملخصا للملاحظات والتوصيات التي قدَّمها المشاركون فيها. وقد أُعِدَّ هذا التقرير لتقديمه إلى لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في دورتها الثامنة والخمسين وإلى لجنتها الفرعية العلمية والتقنية في دورتها الثانية والخمسين، اللتين ستعقدان في عام ٢٠١٥.

ألف- الخلفية والأهداف

٧- النظم العالمية لسواتل الملاحة هي تكنولوجيا ميسِّرة يمكنها الإسهام بشكل كبير في التنمية الاقتصادية وتحسين الأوضاع الاجتماعية على مستوى العالم. وتُستعمل بيانات هذه النظم العالمية الآن في طائفة واسعة من المجالات، تشمل رسم الخرائط وإجراء المسوح، ورصد البيئة، والزراعة الدقيقة وإدارة الموارد الطبيعية، والإنذار بالكوارث والتصدِّي للطوارئ، والنقل الجوي والبحري والبري. وإضافة إلى ذلك، استُعملت بنجاح إشارات النظم العالمية في سبر الغلاف الجوي والغلاف الأيوني والمحيطات والسطوح الأرضية، بما في ذلك قياس رطوبة التربة.

٨- ومنذ عام ٢٠٠٩، تعاون مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، ومعهد الأبحاث العلمية التابع لجامعة بوسطن (الولايات المتحدة الأمريكية) مع مكتب شؤون الفضاء الخارجي في الاضطلاع بأنشطة تركِّز على بناء القدرات بشأن علوم وتكنولوجيا الملاحة الساتلية في أفريقيا. وتلقَّى المشاركون في تلك الأنشطة تدريبات من خبراء دوليين في موضوعات تنوَّعت بين النظم العالمية لسواتل الملاحة والنظم والأطر المرجعية الأرضية. كما عقدت دورات بشأن طقس الفضاء والبحوث المتعلقة بالغلاف الأيوني في محاولة لاستهلال برامج بحثية بشأن علوم الفضاء في أفريقيا وتقديم الدعم للأفرقة والمشاريع القائمة التي تركِّز على استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة في البحوث المتعلقة بالغلاف الأيوني.

٩- وفيما يلي حلقات العمل والدورات التدريبية عن استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة في التطبيقات العلمية التي نُفِّذت فيما بين عامي ٢٠٠٩ و٢٠١٤ وشاركت في رعايتها حكومة الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي، من خلال اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة، التي وفَّرت أيضاً دعماً تقنيًّا هامًّا:

(أ) حلقة عمل بشأن علوم وتكنولوجيا الملاحة الساتلية من أجل أفريقيا، عقدت من ٢٣ آذار/مارس إلى ٩ نيسان/أبريل ٢٠٠٩ في تريستي، إيطاليا (الفقرتان ١٠ و١١ من الوثيقة A/AC.105/950)؛

(ب) حلقة عمل بشأن علوم وتكنولوجيا الملاحة الساتلية من أجل أفريقيا، عقدت من ٦ إلى ٢٤ نيسان/أبريل ٢٠١٠ في تريستي، إيطاليا (الفقرتان ١٣ و١٤ من الوثيقة A/AC.105/996)؛

(ج) حلقة عمل عن استخدام التطبيقات العلمية للنظم العالمية لسواتل الملاحة في البلدان النامية، عقدت في تريستي من ١١ إلى ٢٧ نيسان/أبريل ٢٠١٢، تلتها حلقة دراسية

حول تطوير واستخدام نموذج نيكويك للغلاف الجوي الأيوني، وعقدت أيضاً في تريبستي، يومي ٣٠ نيسان/أبريل و١ أيار/مايو ٢٠١٢ (الفقرات ١٤-١٧ من الوثيقة A/AC.105/1034)؛

(د) حلقة عمل عن تطبيق بيانات النظم العالمية لسواتل الملاحة على البحوث المتعلقة بالغلاف الأيوني على خط العرض المنخفض، عقدت من ٦ إلى ١٧ أيار/مايو ٢٠١٣ في تريبستي، إيطاليا (الفقرات ١٣-١٥ من الوثيقة A/AC.105/1060)؛

(هـ) "مدرسة علوم الفضاء الأفريقية: التطبيقات ذات الصلة والوعي بالتنمية المستدامة في المنطقة"، عقدت من ٣٠ حزيران/يونيه إلى ١١ تموز/يوليه ٢٠١٤ في كيغالي (الفقرات ١٢-١٤ من الوثيقة A/AC.105/1084).

١٠- وكان الهدف الرئيسي لحلقة العمل التي استمرَّت لخمسة أيام هو توفير منتدى يمكن للمشاركين فيه أن يتبادلوا في خبراتهم وتجاربهم التقنية بشأن التطبيقات العلمية للنظم العالمية لسواتل الملاحة. وكانت الأهداف المحدَّدة هي: (أ) زيادة الوعي في أوساط صنَّاع القرار وممثِّلي الأوساط البحثية والأكاديمية بالأنشطة المستمرَّة والاتجاهات القائمة في مجال استخدام تكنولوجيات وتطبيقات وخدمات النظم العالمية لسواتل الملاحة؛ (ب) استعراض دراسات الحالات والمبادرات، الجارية والمعتزمة، بما في ذلك إمكانية إطلاق مشروع أو مشاريع رائدة على الصعيد الوطني والإقليمي والدولي من شأنها أن تساهم في توسيع نطاق استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة، وبخاصة في مجال الاستكشاف العلمي؛ (ج) تقييم النتائج العلمية والتقنية الحديثة في مجال رصد طقس الفضاء وأثره في الغلاف الأيوني، وبالتالي في تحديد المواقع باستخدام النظم العالمية؛ (د) استخلاص الاستنتاجات ووضع التوصيات التي ستُقدَّم كإسهام في عمل اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة وأفرقتها العاملة.

باء- البرنامج

١١- في افتتاح حلقة العمل، ألقى بيانات استهلالية وكلمات ترحيب ممثِّلون لمركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية ومكتب شؤون الفضاء الخارجي، باعتبارهما هيئتين مشاركتين في تنظيم ورعاية حلقة العمل. وقُسِّمت حلقة العمل إلى ثماني جلسات عامة وحلقتي نقاش. وقدَّم المتكلِّمون المدعوّون عروضاً إيضاحيةً بيَّنوا فيها إنجازات بلدانهم بشأن الاضطلاع بالأنشطة البحثية والتعليمية والتواصلية المتعلقة بالتطبيقات العلمية للنظم العالمية لسواتل الملاحة، وتلت هذه العروض الإيضاحية مناقشات وجيزة. وقدَّم المتكلِّمون المدعوّون، الذين

جاؤوا من البلدان المتقدِّمة والبلدان النامية على السواء، ٤٦ ورقة بحث. وأتاحت حلقتا النقاش الفرصة للمشاركين للتركيز على مشاكل ومشاريع محدَّدة فيما يتصل بالتنسيق والبحث التعاوني، والتنمية، وبرامج التدريب على استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة.

١٢- وركِّزت حلقة العمل على المواضيع التالية: نظم الملاحة الساتلية ونظم التعزيز الساتلية، والمبادرات الدولية بشأن تنفيذ النظم العالمية لسواتل الملاحة، وبناء القدرات، وبيانات أرصاد النظم العالمية لسواتل الملاحة من أجل الدراسات الخاصة بالغلاف الجوي، والتطبيقات العامة للنظم العالمية لسواتل الملاحة، وتحديد المواقع باستخدام هذه النظم العالمية، واستخدام النظم العالمية في تطبيقات الرصد.

١٣- وفي الجلسة الختامية من حلقة العمل جرى إيجاز واعتماد الملاحظات والتوصيات الناتجة عن حلقتي النقاش.

جيم- الحضور

١٤- دُعي للمشاركة في حلقة العمل ممثِّلون من الأوساط الأكاديمية والمؤسسات البحثية ووكالات الفضاء الوطنية والمنظمات الدولية ودوائر الصناعة من البلدان النامية والبلدان المتقدِّمة من المعنيين بتطوير النظم العالمية لسواتل الملاحة واستخدامها في التطبيقات العملية والاستكشافات العلمية. واختير المشاركون بناءً على خبراتهم العلمية أو الهندسية السابقة ونوعية خلاصات العروض الإيضاحية المقترحة وخبراتهم في البرامج والمشاريع المتعلقة بتكنولوجيا النظم العالمية لسواتل الملاحة وتطبيقاتها.

١٥- واستُخدمت أموال مقدَّمة من الأمم المتحدة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، لتسديد تكاليف السفر الجوي والإقامة لـ٢٦ مشاركا. وقد دُعي ٦٦ متخصِّصاً في نظم الملاحة الساتلية لحضور حلقة العمل.

١٦- وكانت الدولُ الأعضاء الأربع والثلاثون التالية ممثَّلةً في حلقة العمل: الاتحاد الروسي؛ أذربيجان؛ الأرجنتين؛ إسبانيا؛ إستونيا؛ إسرائيل؛ إكوادور؛ إندونيسيا؛ أوزبكستان؛ أوكرانيا؛ إيطاليا؛ باكستان؛ البرتغال؛ بلغاريا؛ بنغلاديش؛ البوسنة والهرسك؛ بيرو؛ جمهورية تترانيا المتحدة؛ جمهورية مولدوفا؛ الصين؛ فرنسا؛ فييت نام؛ كازاخستان؛ الكاميرون؛ كوت ديفوار؛ كولومبيا؛ الكونغو؛ لاتفيا؛ مصر؛ المكسيك؛ نيبال؛ نيجيريا؛ الهند؛ الولايات المتحدة الأمريكية.

١٧- وحضر حلقة العمل أيضاً ممثِّلون عن الاتحاد الأوروبي والمركز الأوروبي لبحوث وتكنولوجيا الفضاء التابع لوكالة الفضاء الأوروبية. وكان مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية ممثَّلين فيها أيضاً.

ثانيا- ملخَّص العروض الإيضاحية

١٨- قدَّم ممثِّلون لمحات إجمالية عن نظم الملاحة الساتلية التالية، العاملة أو التي يجري تطويرها: النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، والنظام العالمي لسواتل الملاحة (غلوناس)، ونظام غاليليو للملاحة الساتلية، ونظم التعزيز الساتلية مثل نظام التعزيز الواسع النطاق (WAAS)، والخدمة الملاحية التكميلية الأوروبية الثابتة بالنسبة للأرض (إغنوس). وأشير إلى أنَّ هذه النظم العالمية لسواتل الملاحة، إلى جانب نظام سواتل الملاحة BeiDou (الصين)، والنظام الإقليمي الهندي لسواتل الملاحة، والنظام الساتلي شبه السمتي (اليابان)، تُستعمل حاليًّا في تطبيقات عديدة تتنوَّع بين التطبيقات العملية والعلمية. ويمكن أن يفضي استخدام مجموعة من عدَّة نظم إلى إدخال تحسينات كبيرة على تطبيقات كثيرة، لأنَّ استخدام المزيد من السواتل يعزِّز من معرفة الشكل الهندسي للمدار، فيؤدِّي إلى زيادة دقَّة إشارات النظم العالمية وتوسيع نطاق تغطيتها.

١٩- وأشير إلى أنَّ تلك التحسينات مهمَّة خصوصاً للتطبيقات الحرَكيَّة (الكينماتية)، والتطبيقات في المناطق الواقعة على خطوط العرض الوسطى والمنخفضة، والتطبيقات المستخدَمة في البيئات الصعبة التي تكون فيها رؤية السماء محدودة، مثل المناطق الحضرية. وبالإضافة إلى ذلك، فإنَّ توفُّر الإشارات وتردداتها والخصائص المختلفة لكلِّ ساتل من سواتل النظم العالمية الملاحية يفيد في مجال الاستكشافات العلمية، مثل رصد بخار الماء بغرض التنبُّؤ بالطقس ودراسات المناخ، ورصد أثر الغلاف الأيوني على الاتصالات اللاسلكية، واستحداث نظام إنذار متقدِّم بشأن الزلازل.

٢٠- وبيَّن عدد من العروض الإيضاحية أنَّ الأرصاد المستمرَّة التي تجمعها أجهزة استقبال النظم العالمية لسواتل الملاحة هي أداة ممتازة لدراسة الغلاف الجوي للأرض. وتستخدم هذه النظم العالمية بانتظام لرصد المحتوى الإلكتروني الإجمالي في الغلاف الأيوني، وبخار الماء في طبقات التروبوسفير. وقُدِّم بيان إيضاحي للنموذج NeQuick، وهو نموذج سريع التشغيل لقياس الكثافة الإلكترونية في الغلاف الأيوني مصمَّم خصِّيصاً للتطبيقات الخاصة بانتشار الإشارات عبر الغلاف الأيوني، كما أجري تقييم لأداء ذلك النموذج باعتباره هو الخوارزمية الوحيدة لتصحيح تأخُّر انتشار الإشارات الأحادية التردُّد عبر الغلاف الأيوني في نظام غاليليو.

٢١- وقُدِّم عرض وجيز عن أهمية وجود شبكة من المحطات المرجعية المتواصلة العمل التي توفِّر بيانات النظم العالمية لسواتل الملاحة لدعم تطبيقات تحديد المواقع ثلاثية الأبعاد والأرصاد الجوية وطقس الفضاء والتطبيقات الجيوفيزيائية، وقُدِّمت بعض الأمثلة على نظم البنية التحتية والنظم المتعدِّدة المستعملين التي أُنشئت.

٢٢- وعرض مكتب شؤون الفضاء الخارجي عمل اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة، مبرزاً إنجازاتها في إقرار قابلية التشغيل التبادلي والتوافق فيما بين النظم العالمية. وقُدِّم عرض وجيز عن برنامج تطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة التابع للجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة، مع التركيز بصفة خاصة على تنظيم حلقات العمل ودورات التدريب الإقليمية لبناء القدرات في البلدان النامية.

٢٣- وعرضت تجربة مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تقديم خدمات التعليم والتدريب في مجال علوم وتكنولوجيا الملاحة الساتلية. كما قُدِّم عرض عن المشروع المعنون "خدمة إغنوس التابعة للنظم العالمية لسواتل الملاحة في أفريقيا"، والذي يهدف إلى مساعدة قطاع الطيران في أفريقيا.

٢٤- والعروض الإيضاحية وخلاصات ورقات البحث والبرنامج والمعلومات الأساسية متاحة على الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي (www.unoosa.org) والموقع الشبكي لمركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية (http://indico.ictp.it/event/a13233).

ثالثا- الملاحظات والتوصيات

٢٥- ركَّز المشاركون على عدَّة نقاط أثناء جلسات المناقشة، وتوصَّلوا إلى اتفاق بشأن توصيات يمكن أن تشكِّل في مجموعها استراتيجية للعمل وإطاراً للسير قُدماً بالتطبيقات العلمية للنظم العالمية لسواتل الملاحة في البلدان النامية. وشدَّد المشاركون أيضاً على الحاجة إلى تعزيز القدرات الوطنية في مجال علوم وتطبيقات النظم العالمية لسواتل الملاحة، وذلك على وجه التحديد من خلال التدريب الموجَّه والمناسب في السياق الإقليمي، مع الاستفادة من الهياكل الإقليمية ومراكز الامتياز المتخصِّصة القائمة. وحُدِّدت الحاجة إلى إذكاء الوعي لدى المسؤولين عن اتخاذ القرارات باعتبار ذلك مجالاً يمكن التركيز عليه.

٢٦- وأشار المشاركون إلى أنه في إطار الأوساط المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة، سوف يستفيد بعض المستعمِلين بقدر كبير من تيسير سُبل الوصول إلى بيانات النظم العالمية والمنتجات التي تُستعمل عادة في معالجتها. وللمساهمة في إتاحة الاستفادة من مجموعة موحَّدة

من بيانات تلك النظم والمنتجات المتوافرة للأوساط العلمية والأوساط المعنية بالمسوح، أوصى المشاركون بأن تكون لدى كل مؤسسة صفحة على شبكة الإنترنت تتضمَّن روابطُ تحويل إلى مواقع أخرى على الشبكة توجد فيها معلومات عن البيانات الميسَّرة دون قيود، بما في ذلك روابط تُحيل إلى صفحات المؤسسات الشريكة على الشبكة العالمية. وعلاوة على ذلك، شدَّد المشاركون على أنه لدى إنتاج بيانات النظم العالمية، ينبغي أن تعطي المؤسسات الأولوية لمعايير البيانات الشائعة الاستخدام، ويستحسن أن تكون بصيغة التبادل غير المعتمدة على جهاز الاستقبال (راينكس RINEX)، من أجل تيسير تبادل مضمون وشكل البيانات على حدٍّ سواء.

٢٧- وفي هذا السياق، أشار المشاركون إلى أنَّ مجموعة متنوِّعة من مقدِّمي الخدمات العمومية الخاصة بالنظم العالمية لسواتل الملاحة يقدِّمون البيانات مجَّاناً عن طريق الإنترنت، وبخاصة شبكة التتبُّع الخاصة بالدائرة الدولية (IGS) للنظم العالمية لسواتل الملاحة. وتقدِّم الدائرة بيانات أولية وهي قياسات مبنية على مجموعة رموز (أكواد) وأطوار الإشارات والتردُّدات من سواتل النظام العالمي لتحديد المواقع والنظام العالمي لسواتل الملاحة (غلوناس) في شكل ملفات بصيغة راينكس لكلِّ محطة من المحطات التي تشكِّل الشبكة التابعة للدائرة. وأشير إلى إمكانية الحصول على معلومات عامة عن تلك الشبكة وكيفية الحصول على ملفات بيانات بصيغة راينكس من خلال الموقع الشبكي http://igscb.jpl.nasa.gov.

٢٨- وأوصى المشاركون بوضع قائمة موحَّدة تتضمَّن حزم البرامجيات المتاحة التي تستخدم في معالجة بيانات النظم العالمية لسواتل الملاحة في التطبيقات البحثية. وينبغي إدراج تلك القائمة في صفحة الموارد التعليمية التابعة للجنة الدولية (www.unoosa.org) وتحديثها بانتظام.

٢٩- وسلَّم المشاركون بالحاجة إلى مواصلة بناء الخبرة الوطنية والإقليمية من خلال توفير التدريب والتدريس في الأجلين البعيد والقريب في المراكز الإقليمية لتدريس علوم الفضاء المنتسبة إلى الأمم المتحدة، وكذلك من خلال البرامج التي يقدِّمها مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية وغيره من مراكز الامتياز الأكاديمية.

٣٠- وسلَّم المشاركون أيضاً بالحاجة إلى تنظيم مزيد من حلقات العمل للاستفادة من نتائج حلقة العمل الحالية، مع التركيز على نمذجة التروبوسفير والغلاف الأيوني، والتطبيق المتكامل لتقنيات رصد الأرض المستندة إلى النظم العالمية لسواتل الملاحة، واستبانة جوانب ضعف تلك النظم، وغيرها من المواضيع.

٣١- كما سلَّم المشاركون أنَّ هناك عدداً من المبادرات السارية ينبغي الاستفادة منها، وأنَّ هناك بعض التحدِّيات التي تواجه اقتراح مشاريع وأنشطة جديدة. وأوصي بأن تستفيد المؤسسات من الفرص التي تتيحها تلك المبادرات لأنَّ هذا سوف يساعد على تحديد استراتيجية أكثر فعالية للتعاون على الصعيد الدولي والإقليمي والوطني.

٣٢- وأعرب المشاركون في حلقة العمل عن تقديرهم للأمم المتحدة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية لتنظيم حلقة العمل ومحتواها. حيث أتاحت حلقة العمل فرصة نادرة لتوجيه الدعم إلى المزيد من التطوير والتقدُّم باتجاه استخدام تكنولوجيا النظم العالمية لسواتل الملاحة في البلدان المشاركة.