

Distr.: General
6 December 2012
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية

تقرير الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا حول تحليل البيانات وتجهيز الصور من أجل التطبيقات الفضائية والتنمية المستدامة: بيانات طقس الفضاء

(غراتس، النمسا، ١٨-٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠١٢)

أولاً - مقدمة

ألف - الخلفية والأهداف

- ١ - أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسيس الثالث)، وخصوصاً 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 متنوعة من الأنشطة المتعلقة بعلوم وتكنولوجيا الفضاء، بالتأكيد على تطوير المعارف والمهارات ونقلها إلى البلدان النامية والبلدان ذات الاقتصادات الانتقالية.^(١)
- ٢ - وأقرت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية أثناء دورتها الرابعة والخمسين، عام ٢٠١١، برنامج حلقات العمل ودورات التدريب والندوات واجتماعات

(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، الباب أولاً، الفقرة (هـ) ٢٤، والفصل الثاني، الفقرة ٤٠٩ (د) ١٤.



الخبراء ذات الصلة بالمنافع الاجتماعية الاقتصادية للأنشطة الفضائية والسواتل الصغيرة وتكنولوجيا الفضاء الأساسية وتكنولوجيا ارتياد الإنسان للفضاء وطقس الفضاء والنظم العالمية لسواتل الملاحه، التي ستعقد في عام ٢٠١٢.^(٢)

٣- وعملا بقرار الجمعية العامة ٧١/٦٦، ووفقا لتوصية اليونسيس الثالث، عُقدت الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا حول تحليل البيانات وتجهيز الصور من أجل التطبيقات الفضائية والتنمية المستدامة: بيانات طقس الفضاء في غراتس، النمسا، من ١٨ إلى ٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠١٢. واستضافت الندوة الأكاديمية النمساوية للعلوم نيابة عن حكومة النمسا.

٤- وكانت هذه الندوة، التي نظمتها الأمم المتحدة والأكاديمية النمساوية للعلوم وهيئة يوانيوم للبحوث ودعمتها الوزارة الاتحادية النمساوية للشؤون الأوروبية والدولية ووكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا) وولاية شتايرمارك النمساوية ومدينة غراتس ورابطة الصناعات الفضائية النمساوية (AustroSpace)، أول ندوة في سلسلة جديدة من الندوات المهادفة إلى معالجة مسائل تحليل البيانات الفضائية وتدققها وحالة توافر البيانات وتقاسم البيانات وما يتصل بذلك من فرص، بغية تحسين وتيسير سبل الوصول إلى تلك البيانات وإلى المنتجات التحليلية الناتجة توخيا للمنفعة العامة والمنفعة العلمية الواسعة النطاق ودعمًا لعمليات اتخاذ القرارات.

٥- ومثلما شهد عام ٢٠١٢ ختامًا ناجحًا لمؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، وكذلك مناقشات مكثفة ضمن إطار الأمم المتحدة من أجل صوغ استراتيجية إنمائية عالمية لما بعد عام ٢٠١٥، سوف تنظر سلسلة الندوات الجديدة هذه في الكيفية التي يمكن بها لمختلف البيانات الفضائية أن تدعم جدول الأعمال الإنمائي العالمي ذلك، والكيفية التي يمكن بها لتلك البيانات أن تساعد على معالجة شتى أهداف وغايات التنمية المستدامة التي تحددها الأمم المتحدة والدول الأعضاء فيها من أجل تحقيق التنمية المستدامة على الصعيد العالمي أو على رصد تلك الأهداف والغايات.

٦- وكان الهدف من الندوة أن تنظر في علم طقس الفضاء وتحليل البيانات ذات الصلة بالنظر إلى توقُّع فترة نشاط شمسي أقصى في الفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، وأن تقوم، في ظل نجاح المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء، ببناء وتعزيز القدرات المتعلقة برصد ظواهر طقس الفضاء وفهمها والتنبؤ بها.

(2) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة السادسة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/66/20)، الفقرة ٨٠.

٧- وقد وفّرت السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ نموذجاً ناجحاً لنشر صفائف أجهزة علمية صغيرة (مثل أجهزة لقياس المغنطيسية وهوائيات راديوية وأجهزة استقبال خاصة بالنظام العالمي لتحديد المواقع وأجهزة تصوير لكل السماء ومكاشيف للحسيمات) في مواقع جغرافية جديدة ومثيرة للاهتمام العلمي لكي تتولى جمع بيانات علمية عن ظواهر الغلاف الهليومي؛ وقد شارك في هذه المبادرة أثناء فترة امتدت سنتين، من شباط/فبراير ٢٠٠٧ إلى شباط/فبراير ٢٠٠٩، أكثر من ٧٠ بلداً. وهناك الآن علماء من بلدان كثيرة يشاركون في جمع البيانات وتحليلها ونشر النتائج العلمية، استناداً إلى أجهزة القياس هذه. وقد سلّط الضوء في ندوة غراتس على جانب من ذلك العمل، مما كفّل أن تكون التوصيات التي أُنْفِقَ عليها في تلك الندوة وثيقة الارتباط بنتائج حلقة العمل الختامية حول المبادرة العالمية بشأن طقس الفضاء، التي عُقدت في كيتو من ٨ إلى ١٢ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٢ (انظر الوثيقة A/AC.105/1030).

٨- ويرد في الموقع الشبكي لأمانة المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء (www.iswi-secretariat.org) عرض للتوزع العالمي الحالي للأجهزة المذكورة آنفاً، في شكل جداول تُبيّن أسماء أماكنها ومواقعها الجغرافية الدقيقة. وهذه الجداول، المرتبة حسب صفائف الأجهزة، سوف تُجمَع أيضاً وتُتاح للمندوبين الذين سيحضرُونَ الدورة الخمسين للجنة الفرعية العلمية والتقنية في شكل ورقة غرفة اجتماعات من أجل إبراز نطاق الجهود المبذولة لتحسين توافر البيانات في سياق المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء ومدى نجاح تلك الجهود، في وقت توشك فيه المبادرة على اختتام أنشطتها.

باء- البرنامج

٩- أُعدَّ برنامج الندوة بالاستناد إلى الخلاصات المقدّمة المختارة من العروض الإيضاحية، إذ أنشئت لجنة معنية بالبرنامج في وقت مبكر من مرحلة الإعداد. وبعد جلسة افتتاحية رسمية للهيئة العامة، نُظمت سلسلة عروض إيضاحية تقنية قدمها خبراء مرموقون في ميدان تحليل بيانات طقس الفضاء، وقُسمت تلك السلسلة إلى جلسات عروض إيضاحية للهيئة العامة، مع أفراد وقت كاف لإجراء مناقشات لعروض إيضاحية وجيزة أخرى قدمها مشاركون عن أنشطتهم ذات الصلة.

١٠- وأثناء الجلسة الافتتاحية للندوة، تكلم ممثل معهد البحوث الفضائية التابع للأكاديمية النمساوية للعلوم (نيابة عن المؤسسة المضيفة) وممثلو الوزارة الاتحادية النمساوية للشؤون الأوروبية والدولية ومدينة غراتس والإيسا ومكتب شؤون الفضاء الخارجي.

١١- وعقب افتتاح الندوة رسمياً، ألقى خبيراً من الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) بالولايات المتحدة الأمريكية، والمركز الدولي لعلم طقس الفضاء وتدريبه باليابان، والإيسا، ومكتب شؤون الفضاء الخارجي ومركز الفضاء النرويجي كلمات رئيسية. ووفرت تلك العروض الإيضاحية مدخلاً لعلم طقس الفضاء، ولحمة مجملتها عن أهداف الندوة وعن المواضيع التي ستتناولها، ومعلومات محدّثة بشأن التطورات المتعلقة بعمليات رصد طقس الفضاء وجمع بياناته، ومعلومات عن التعاون الدولي والجهود الجارية في هذا المجال.

١٢- ونُظمت جلسات العروض الإيضاحية لكي توفّر استعراضاً لصفائف أجهزة جمع البيانات عن طقس الفضاء على نطاق العالم وغيرها من مصادر البيانات، وكذلك لأدوات تحليل البيانات وأي مسائل تتعلق بتوافرها، ولكي تنظر في مسألتي تيسّر الحصول على البيانات وتقاسمها، وفي المعايير المعتمدة لجمع البيانات وتخزينها وتحليلها، وفيما ينتج عن ذلك من منتجات تحليلية. وقدّم المتكلمون المختارون، الذين قدّموا من بلدان متقدمة ونامية، عرضاً لورقات وبضعة ملصقات. وفي نهاية كل جلسة عروض إيضاحية، حُصص وقت وافر ل طرح الأسئلة والرد عليها أو لإجراء مناقشات.

١٣- وإلى جانب جلسات العروض الإيضاحية التقنية المختلفة، حُصّص في اليوم الثالث للندوة قدر من الوقت، في شكل حلقة عمل، لإجراء مجموعة تمرينات عملية ولسات تدريبية وعروض إيضاحية للبرامج ذات الصلة. وقدّم المدرّبون القادمون من المركز الدولي لعلم طقس الفضاء وتدريبه تدريبا عمليا في مجال استخدام نظام احتياز البيانات المغنطيسية لأغراض تحليل البيانات، كما قدّموا عرضاً لأدوات جمع البيانات الخلفية. وقدّم ممثل الإيسا لحة مجملتها عن بوابة بيانات طقس الفضاء الجديدة، التابعة للإيسا، وعرضاً إيضاحياً لها ولمختلف وظائفها، ودعا جميع المشاركين إلى تجريبها بإنشاء حسابات في تلك البوابة ثم تقديم إفادات مرجّعة عنها.

جيم - الحضور

١٤- دعت الأمم المتحدة والمنظّمون المحليون علماء وخبراء في تحليل البيانات من بلدان نامية وبلدان متقدمة صناعياً من جميع المناطق الجغرافية إلى المشاركة في الندوة والإسهام فيها. واختير المشاركون بناء على خلفيتهم العلمية وخبيرتهم، وكذلك تبعاً لمواضيع العروض الإيضاحية المقترحة ومدى صلتها بجمع بيانات طقس الفضاء أو تحليلها. وكان المشاركون المختارون ممن شغلوا مناصب في جامعات ومعاهد بحوث ووكالات فضاء وطنية ومنظمات

دولية. وتولت الإشراف على أعمال التحضير للندوة واختيار المشاركين فيها وتنفيذ تلك الأعمال لجنة فخرية دولية ولجنة معنية بالبرنامج ولجنة تنظيمية محلية.

١٥- واستُخدمت أموال مقدّمة من الأمم المتحدة وحكومة النمسا، من خلال الوزارة الاتحادية للشؤون الأوروبية والدولية وولاية شتايرمارك ومدينة غراتس ورابطة الصناعات الفضائية النمساوية (أوستروسبيس) لتغطية تكاليف سفر المشاركين من البلدان النامية وتكاليف مبيتهم وسائر نفقاتهم. واستنادا إلى الأموال المتوفرة، اختير ١٧ مشاركا لكي يقدم إليهم ذلك الدعم المتعلق بتكاليف السفر. وحضر الندوة ما مجموعه ٤٧ خبيرا في مجال طقس الفضاء. وانضم إليهم في بعض الأحيان عدة طلاب وعدد آخر من موظفي المؤسسة المضيفة.

١٦- ومثّلت في الندوة الدول الأعضاء الـ ٢٠ التالية: الاتحاد الروسي وبلغاريا وبوركينا فاسو ورواندا ورومانيا وزامبيا وسلوفاكيا والعراق وغانا وفيت نام وكرواتيا وكندا وكينيا ومصر والنرويج والنمسا ونيجيريا والهند والولايات المتحدة الأمريكية واليابان.

ثانيا- ملخص العروض الإيضاحية

١٧- أتيحت لجميع المشاركين نسخ من العروض الإيضاحية المقدمة أثناء الندوة، ثم نُشرت تلك العروض الإيضاحية في الموقع الشبكي للمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء (<http://iswi-secretariat.org>).

١٨- وفي اليوم الأول، قدّم العارضون لحة مجملية عن مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية، مع إيلاء اهتمام خاص لمشاركة اليابان ومساهماتها في تلك المبادرة. وذكّر أن المبادرة هي نشاط يركز على تحليل البيانات وأفضى إلى إنشاء المراكز الإقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء، المنتسبة إلى الأمم المتحدة، وإلى تقديم حكومة اليابان هبات تتمثل في مناظير فلكية وقبب فلكية، وإلى بناء صفائف الأجهزة، وإلى جمع البيانات عن طقس الفضاء وتقاسمها وتحليلها ونشرها.

١٩- وقدّم أيضا عرضان لما أسهمت به السنة الدولية للفيزياء الشمسية لعام ٢٠٠٧ والمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء من أجل أفريقيا. وأفضت هاتان المساهمتان إلى نشر ما يزيد على ١٧ جهازا لقياس المغنطيسية (صفيحة أجهزة من طراز MAGDAS) (نظام احتياز البيانات المغنطيسية) و AMBER (برنامج التعليم والبحوث المتعلقة بالمجال المغنطيسي بآء عند خطوط الطول في أفريقيا))، وما يزيد على ٢٥ جهازا استقبال خاصا بالنظام العالمي لتحديد المواقع من طراز SCINDA (معاون قرارات شبكة التالو وطُرز أخرى)، وما يزيد بكثير على

٥٠ مسبارا للغلاف المتأين تعمل بالترددات الراديوية (أجهزة رصد من طراز SID (رصد اضطرابات الغلاف المتأين المفاجئة) وطراز AWESOME (نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغناطيسي للرصد والنمذجة والتعليم)) في مختلف أنحاء القارة، مما يوفر قدرات لتحليل البيانات ويتيح فرصا للدراسة الجامعية وبناء القدرات من خلال جامعات أفريقية كثيرة.

٢٠ - وقُدِّمت عقب ذلك عروض إيضاحية عن تحليل تيارات النطاق الترددي F الليلية في المنطقة الاستوائية باستخدام البيانات الساتلية المستمدة من بعثة CHAMP (الأجهزة الكثيرة المهام المحمولة على متن سواتل صغيرة)، وبشأن المقذوفات الكتلية الهالويّة الصادرة عن إكليل الشمس، بصفتها ظواهر شمسية ذات قدرة انفجارية هائلة، وعن تحليل شبكتها العصبية بناء على النماذج، وكذلك عن طقس الفضاء في المنظومات الكوكبية غير الشمسية.

٢١ - وفي اليوم الثاني، شملت المواضيع المتناولة تحليل بيانات آثار الإشعاع، وتحليل الابتعاثات الراديوية والدفقات الراديوية باستخدام البيانات الساتلية والبيانات الأرضية عن ظواهر طقس الفضاء، وأدوات تحليل البيانات، وأنواعا معينة من البحوث الاستقصائية القائمة على أجهزة القياس، كما قُدمت عروض استهلاكية للتطورات المتعلقة بمشاريع جديدة، مثل الأجهزة الفضائية لقياس امتصاص الغلاف المتأين للموجات الكهرمغناطيسية.

٢٢ - وتطرقت المناقشات التي أعقبت تلك العروض الإيضاحية إلى الاختلاف بين البيانات المتاحة عبر الإنترنت والتي تُستخدم للتنبؤات الآتية وسائر أراشيف البيانات التي تُستخدم لبناء نماذج فيزيائية ولتحسين أدوات التنبؤ. ولم تُقدّم في الندوة عروض لنظم رصد الفضاء العاملة التي تهدف إلى توفير تنبؤات عبر الإنترنت.

٢٣ - وأُثفق على أنه ينبغي لنتائج التحليل التي تُستخدم نماذج مختلفة أن تكون سهلة المقارنة، وعلى أن تكون مصادر بيانات رصد الفضاء المتاحة عبر الإنترنت معروفة وأيسر منالاً. كما أُثفق على أن تكون البيانات الخلفية المستمدة من النماذج الفيزيائية ميسورة المنال، لا للأوساط العلمية فحسب بل وللشركات الخاصة في القطاعات التجارية ذات الصلة، على أنه من المهم أن يُنظر في سبل دمج ومكاملة البيانات المستمدة من مواضع مختلفة. ففي نهاية المطاف، تمثل دقة التنبؤ عاملا بالغ الأهمية لأيّ رصد عمليّ، كما ينبغي إجراء رصد روتيني لنوعية البيانات والنتائج قبل توفير تلك النتائج للمستعملين النهائيين. ويرد في نهاية هذا التقرير عرض للتوصيات الرئيسية الصادرة عن كل مناقشة.

ثالثاً- التوزُّع الحالي لصفائف أجهزة المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء كمصادر بيانات عملياتية

٢٤- أحاطت الندوة علماً بأعداد وتوزُّع أجهزة طقس الفضاء المنشورة في ٩٨ بلداً، والتي تنتمي حالياً إلى ١٦ صحيفة أجهزة. وأشار إلى أن القائمة الكاملة لتلك الأجهزة وتوزُّعها الجغرافي (إحداثيات أماكنها)، سوف تُعرض على اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها الخمسين في شكل ورقة غرفة اجتماعات تُسلط الضوء على اتساع نطاق الانتشار الجغرافي لتلك الصفائف وتنوعها ومدى أهميتها كمصادر لبيانات رصد طقس الفضاء.

٢٥- وبما أن التحضيرات للسنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ بدأت في عام ٢٠٠٥، وأعقبتها الأنشطة المتصلة بالمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء، من عام ٢٠١٠ إلى ٢٠١٢، أصبحت صفائف الأجهزة الخاصة برصد طقس الفضاء (والمعروضة بمزيد من التفصيل في الوثيقة A/AC.105/1030) جاهزة للعمل، مما أتاح جمع البيانات على نطاق واسع وأرشفتها وتيسير الاطلاع عليها لأغراض علمية، وأفضى ذلك إلى تطورات ذات شأن في تحليل البيانات ومذجتها لأغراض التنبؤات والتوقعات الخاصة بالطقس.

٢٦- و صفائف الأجهزة هذه منشورة بناءً على مخططات معيّنة للأجهزة، ويمكن تصنيفها في أربع فئات، هي: شبكة المناظير الشمسية، وشبكة رصد الغلاف الجوي المتأين، وشبكة أجهزة قياس المغنطيسية، وشبكة كشف الجسيمات. وفي الوقت الحاضر، تُشكّل هذه الشبكات المنشأة الصفائف الـ ١٦ المذكورة آنفاً والتي تضم قرابة ١٠٠٠ جهاز عمل منفرد، ويقوم المشغّلون بالإبلاغ عن أماكنها على وجه الدقة. ويرد عرض للصفائف في الجدول أدناه.

الجدول

صفائف الأجهزة

وصف	موفر الأجهزة	صحيفة الأجهزة
ساعدت على فهم البنى الفريدة الموجودة في الغلاف الأيوني فوق المناطق الاستوائية وإنتاج البلازما في الارتفاعات المنخفضة والمتوسطة وتأثير الظواهر الشاذة في الغلافين الأيوني والبلازمي على الاتصالات.	الولايات المتحدة	AGREES: أجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) في أفريقيا لأغراض دراسة كهروديناميات الغلاف الأيوني فوق المناطق الاستوائية.

وصف	موفر الأجهزة	صنيفة الأجهزة
عزّزت فهم الجوانب الكهرودينامية للارتفاعات المنخفضة، والنبضات ذات الترددات الفائقة الانخفاض، وتأثير موجات البلازما الانضغاطية Pc5 ذات الترددات الفائقة الانخفاض على أعداد الإلكترونات التي تبلغ طاقتها مليون إلكترون فلف على أحزمة الإشعاع الداخلية.	الولايات المتحدة	AMBER: برنامج التعليم والبحوث المتعلقة بالمجال المغنطيسي بآء عند خط الزوال في أفريقيا
زادت من عدد محطات GPS الآتية المزوجة الترددات على نطاق العالم من أجل دراسة تغيرات الغلاف الإيوني ومدى تجاوب المحتوى الإلكتروني الإجمالي في الغلاف الإيوني أثناء هبوب العواصف المغنطيسية الأرضية فوق القطع الأفريقي.	فرنسا	AMMA: التحليلات المتعددة الجوانب لعواصف المونسون في أفريقيا
سهّلت إجراء البحوث بشأن ظواهر البرق والتوهجات الضوئية الضخمة (sprites) والومضات المتوهجة (elves) في الغلاف الإيوني وصلتها بالتوهجات الأرضية لأشعة غاما وتماطل الإلكترونات بفعل الموجات الصفرية، وما يقترن بها من دراسات.	الولايات المتحدة	AWESOME: نظام طقس الغلاف الجوي الكهرومغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم
درّس النشاط المغنطيسي لمجموعة واسعة من الأجسام الفلكية، مع التركيز على الشمس والنجوم الباردة.	سويسرا	CALLISTO: الجهاز الفلكي المركّب المنخفض التكلفة والمنخفض الترددات لأغراض التحليل الطيفي والمرصد المتنقل
رصدت النشاط الشمسي والتوهجات الضوئية والتنوعات الشمسية الخيطية واندلاع التنوعات الشمسية الخيطية.	اليابان	CHAIN: شبكة التصوير المتواصل باستخدام مرشحات الهيدروجين-ألفا (H-alpha)
نشرت لإعادة تمثيل الغلاف الإيوني توموغرافياً (أي بالتصوير الإشعاعي المقطعي) ولتوفير مدخلات لنماذج التحليل التمثيلي للبيانات.	الولايات المتحدة	CIDR: أجهزة استقبال أطياف دوبلر لدراسة الغلاف الإيوني

وصف	موفر الأجهزة	صفيغة الأجهزة
شُعِّلَت لتحديد النقصان التشتتي لشدة الأشعة الكونية، الذي يحدث قبل وصول الصدمة إلى الأرض بأكثر من يوم واحد، وينشأ عن انقذاف كتل من الإكليل الشمسي إلى الفضاء الواقع بين الكواكب.	اليابان	GMDN: الشبكة العالمية لكشف الميونات
درس ديناميات التغيرات البلازمية في الفضاء الأرضي التي تحدث أثناء العواصف المغنطيسية والعواصف التحتية-الشفقية وتأثرات الغلاف الأيوني-المغنطيسي الكهرمغنطيسية. بمختلف تغيرات الرياح الشمسية وآليات الاحتراق والانتشار الخاصة باضطرابات DP2-ULF المدوية.	اليابان	MAGDAS: نظام احتياز البيانات المغنطيسية
سجلت ديناميات الغلاف الجوي الأعلى من خلال انبعاثات الوهج الهوائي الليلية.	اليابان	OMTIs: صوارات الغلاف الأوسط والغلاف الحراري الضوئية
درس منظومة المنطقة الاستوائية/الغلاف الأيوني المنخفض الارتفاع/الغلاف الحراري، وتأثرها بالعواصف، والظواهر الشاذة التي يمكن أن توجد يومياً.	الولايات المتحدة	RENOIR: المرصد الاستوائي الليلي البعدي لمناطق الغلاف الأيوني
درست منطقة الشذوذ المغنطيسي في جنوب الأطلسي في ارتفاعات الغلاف الأيوني المنخفضة وبنية تلك المنطقة وديناميتها أثناء الاضطرابات الجيومغنطيسية.	البرازيل	SAVNET: شبكة أمريكا الجنوبية ذات الترددات المنخفضة جداً
درس اضطرابات الغلاف الأيوني فوق المناطق الاستوائية من أجل المساعدة على تحديد درجة الترددي في نوعية الاتصالات بسبب تآلؤ الغلاف الأيوني في المنطقة الاستوائية من الكرة الأرضية، وعلى التنبؤ بذلك الترددي.	الولايات المتحدة	SCINDA: نظام معاونة القرارات الخاصة بشبكة رصد التآلؤ
عمل على تحسين التنبؤات القصيرة والطويلة الأمد بالعواقب الخطيرة للعواصف الفضائية.	أرمينيا	SEVAN: شبكة مشاهدة البيئة الفضائية وتحليلها

الوصف	موفر الأجهزة	صنيفة الأجهزة
سهل إجراء البحوث بشأن البرق والتوهجات الضوئية الضخمة والومضات الضوئية القصيرة كما في نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغناطيسي للرصد والنمذجة والتعليم.	الولايات المتحدة	SID: مراقب اضطرابات الغلاف الأيوني المفاجئة
رصدت العواصف الجيومغناطيسية والظواهر الطينينة المرتبطة بموجات "Alfven" والنبضات ذات الترددات الفائقة الانخفاض الصادرة عن الغلاف الأيوني.	إسرائيل	ULF-ELF-VLF: شبكة الرصد ذات الترددات الفائقة الانخفاض والشديدة الانخفاض والمنخفضة جداً

رابعاً- الملاحظات والتوصيات

٢٧- يمثل طقس الفضاء عاملاً هاماً يؤثر في التنمية المستدامة، ويعتمد العالم بصورة متزايدة على تكنولوجيا الفضاء لأغراض التعليم والنشاط التجاري والنقل والاتصالات. إذ إن عواصف الجسيمات القادمة من الفضاء تُعطل النظم العالمية لسواتل الملاحية وعمليات البث الراديوي البعيدة المسافات. وكثيراً ما تتضمن حفريات النفط والغاز الحديثة عمليات حفر موجهة لاستغلال مكامن النفط والغاز الموجودة في أعماق الأرض، وهذه تعتمد على تحديد دقيق جداً لمواقعها باستخدام النظم العالمية لسواتل الملاحية. كما أن الجسيمات الطاقوية الموجودة عند قطبي الأرض المغنطيسيين كثيراً ما تفرض تغيير مسارات الطيران فوق المنطقتين القطبيتين، مما يفضي إلى تأخيرات وإلى زيادة في استهلاك الوقود. وتتسبب التيارات الأرضية المحرّضة، التي تولدها العواصف المغنطيسية، في انقطاع الكهرباء لفترات مديدة وفي ازدياد التآكل في أنابيب الطاقة البالغة الأهمية. كما أن تأثيرات النشاط الشمسي في الغلاف الجوي تُحدث انزياحاً في مدارات السواتل وتغيراً في توزيع الحطام الفضائي.

٢٨- وقد أحرز على مدى العقد الماضي تقدم علمي كبير في استحداث نماذج فيزيائية لطقس الفضاء. لكن هذه النماذج كانت شديدة الافتقار إلى البيانات، مما قلل من دقتها. ولذلك، يُعتبر وجود تدفقات مضمونة ومستمرة من بيانات طقس الفضاء أمراً بالغ الأهمية لسلامة التحليل والنمذجة.

٢٩- وأحرزت السنة الدولية للفيزياء الشمسية (٢٠٠٧) والمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء تقدماً كبيراً في تركيب أجهزة جديدة لفهم تأثير طقس الفضاء على الغلاف الجوي

العلوي للأرض، مما أدى إلى توليد ما يلزم من تدفقات جديدة للبيانات، كانت مفيدة للتنبؤ بأحوال طقس الفضاء في مناطق معينة لم يسبق رصدها من قبل. ويمكن تبين ذلك بوضوح من الجداول الواردة أعلاه.

٣٠- غير أن المشاركين في الندوة لاحظوا، مثلما حصل في ملتقيات سابقة، أن كثيرا من مناطق الأرض البالغة الأهمية لا تزال تفتقر إلى الأجهزة، على الرغم مما اضطلع به من عمل ناجح جدا أثناء فترة المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء، وأن هناك بلدانا نامية كثيرة تحظى بموقع مثالي لسد تلك الثغرات الخطيرة المستمرة. كما لوحظ أن المبادرة الدولية صُممت في المقام الأول لتكون برنامجا بحثيا؛ ولذلك لم يكن بمقدور معظم الأجهزة والمؤسسات المضيفة، وليس بمقدورها حاليا، أن توفر البيانات على نحو عملي مستمر. ومن ثم، يلزم إيلاء هذا المجال مزيدا من الدراسة، لأن الجهود المتعلقة بطقس الفضاء لا تزال تنمو وتتطور، ولأن الاحتياجات الخاصة بتيسر الحصول على البيانات لمختلف الأغراض التحليلية تتزايد باستمرار.

٣١- ولذلك، أوصى المشاركون في الندوة بما يلي:

(أ) أنه يمكن لندوة مقبلة أن تستكشف بالتفصيل ما يترتب على ذلك من تكاليف ومن تأثير على المرافق المعنية بطقس الفضاء، من أجل تحديد مجمل أثره المجتمعي تحديدا أفضل، مع الرجوع أيضا إلى ما يوجد من تقارير ونتائج وتقييمات، كتلك التي توفرها الأكاديمية الوطنية للعلوم والوكالة الاتحادية لإدارة الطوارئ بالولايات المتحدة، أو إلى الاستنتاجات التي خلص إليها المؤتمر الدولي بشأن طقس الفضاء وما يطرحه من تحديات أمام المجتمع العصري، الذي عُقد في أوغلو من ٢٢ إلى ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٢؛

(ب) أن تعمل الأوساط العلمية مع المراصد الافتراضية، مثل المراصد التي تجمع بيانات عن الشمس والغلاف الشمسي والغلاف المتأين والمجال المغنطيسي، على تحسين أرشفة البيانات وإمكانية الحصول عليها؛

(ج) أن تواصل الأوساط العلمية، بدعم من السلطات المعنية، استحداث أدوات منسقة لأرشفة البيانات واكتشافها؛

(د) أن تُنشأ شبكات لمخطات وأجهزة جمع البيانات من أجل تحسين آنية الحصول على البيانات واستمرارية احتيازاها. وينبغي تشجيع أي دعم توفره الحكومات ومقدمو خدمات الاتصالات وسائر الجهات المانحة في مجال حل المشاكل المتعلقة بتوافر إمدادات كافية من الكهرباء ووصلات الإنترنت، حيثما كانت هناك حاجة إليه. كما

يُستصوب استنساخ البيانات وتخزينها آنيًا، مع توفير توثيق جيد للبيانات وإنشاء قواعد بيانات خلفية عن كل مجموعات البيانات؛

(هـ) أن تكون جميع البيانات المتعلقة بطقس الفضاء متاحة للأوساط العلمية على أوسع نحو ممكن ومن خلال خدمات نمطية لتوفير وسائل الحصول عليها، تشمل إنشاء وتوفير قواعد بيانات خلفية محسّنة، مما يتيح تنبؤات أفضل في نهاية المطاف؛

(و) أن يُعترف على نطاق واسع بجدوى استخدام الطاقة الكهروضوئية كمورد ناجع للكهرباء اللازمة لجمع البيانات بصورة مستمرة، وأن يتوسّع في استخدام معدات للأجهزة تكون قليلة الاستهلاك للكهرباء من أجل تحقيق مزيد من النجاعة، لأنّ الربط بشبكة الإنترنت، السلوكي منه وغير السلوكي، يتحسّن على نطاق العالم، مما يسهل الحصول على البيانات آنيًا؛

(ز) أنّه يلزم تقديم مزيد من التدريب للعلماء ومشغلي أجهزة رصد طقس الفضاء المحليين لضمان توافر الخبرة الفنية المحلية على نحو ناجع التكلفة من أجل الصيانة وحل المشاكل، عند الضرورة، مع احتمال تقديم المساعدة على الصعيد الإقليمي، إن لزم الأمر. وهناك بالفعل ممارسات جيدة، مثل الدورات الدراسية الصيفية التي تُدار ضمن إطار المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء واللجنة العلمية المعنية بالفيزياء الشمسية - الأرضية ونظام احتياز البيانات المغنطيسية، وينبغي الاعتراف بجدوى هذه الممارسات والتوسع فيها أيضًا؛

(ح) أن تُكفل استمرارية تشغيل أجهزة الاستشعار والقياس المهمة، مثل مرصد الشمس والغلاف الشمسي (SOHO) والساتل البيئي العمليّ الثابت بالنسبة للأرض (GOES) والمستكشف ذي التركيبة المتقدمة (ACE)، التابع لناسا؛

(ط) أن تطوّر الدورات المتاحة بالاتصال الحاسوبي المباشر وأدوات التعلّم الإلكتروني لكي تتعامل مع الصور الساتلية المتعلقة بطقس الفضاء وغيرها من البيانات الشمسية؛

(ي) أن يُنظر في توفير مزيد من المركبات الفضائية المنخفضة التكلفة لتحمّل مزيدًا من الأدوات وأجهزة الاستشعار لأغراض المعايرة وزيادة قدرة الرصد؛

(ك) نظرًا لوجود نماذج كثيرة لتحليل البيانات، خصوصًا للاستعمال عبر الإنترنت، يلزم إجراء جرد أفضل لتلك النماذج من أجل توفير جهة إيداع عالمية يسهل الوصول إليها، على أن تتولى مراكز التحليل الإقليمية زمام القيادة في هذا المجال؛

(ل) أن اختبار دقة التنبؤ يمكن أن يمثل خطوة بين نماذج البحث ونماذج التحليل، لأن بعض النماذج يمكن أن تكون لها قدرات تنبؤ عملياتية؛

(م) يمكن الاستعانة بالمحطتين المرجعيتين التابعتين لمشروع الإطار المرجعي الجيوديسي لأفريقيا ولجنة التحضيرية لمنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية من أجل جمع البيانات، مع أخذ المحطات المزودة الغرض بعين الاعتبار، كما يتعين تشجيع ذلك المشروع على بناء شبكات وطنية؛

(ن) يلزم إدراج جميع الموارد الشبكية في بوابات اكتشاف البيانات والحصول عليها، مثل بوابة الإيسا الخاصة ببيانات طقس الفضاء، التي قُدم عرض لها أثناء الندوة. ويمكن للمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء و/أو مكتب شؤون الفضاء الخارجي تولى زمام القيادة في هذا الصدد؛

(س) ينبغي النظر في استخدام فرصة الجيل القادم من سواتل منظومة "Iridium" وسائر الفرص التي تتيحها حمولات المركبات الفضائية لحمل أجهزة جديدة لرصد طقس الفضاء. وهذا يتطلب أن تكون الأجهزة قد استُحدثت بالفعل عندما تنشأ الفرصة، ولذلك يلزم وجود ميزانيات لتصميم تلك الأجهزة وإعدادها مسبقاً؛

(ع) قد توجد لدى الجهات المانحة آليات لدعم المزيد من العمل العالمي في مجال توسيع نطاق نشر الأجهزة وصيانتها، حيثما اقتضت الحاجة، ولذلك ينبغي استكشاف تلك الفرص؛

(ف) ينبغي النظر في إنشاء قاعدة بيانات للأضرار الناجمة عن أحداث الطقس الشمسي، سواء لأغراض التوعية أو دعماً لمواصلة الاستثمار في أنشطة الرصد.

٣٢- وأوصى المشاركون أيضاً بأن تواصل الندوة القادمة في هذه السلسلة التركيز على بيانات طقس الفضاء، وتناول حالة صفائف الأجهزة ومدى توافر البيانات المجموعة ونمذجة بيانات طقس الفضاء. ومن ثم، يمكن أن تكون الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا، التي ستُعقد في مدينة غراتس عام ٢٠١٣، مناسبة طيبة لمزيد من التعاون في مجال علم طقس الفضاء، كمتابعة للمبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء التي أُنجزت بنجاح.

خامسا - الاستنتاجات

٣٣- يدل تعدد حلقات العمل والمؤتمرات المتعلقة بطقس الفضاء التي عقدت في عام ٢٠١٢ على أن هذا الموضوع يحظى بأهمية متنامية على نحو استثنائي في كثير من الدول، وخصوصا تلك التي تشغل موارد ساتلية. وقد أفضى هذا، مقترنا بالشواغل المتعلقة بما يمكن أن تحدثه ظواهر طقس الفضاء من آثار مجتمعية واسعة النطاق، إلى نشوء حاجة إلى فهم تلك الأحداث والتنبؤ بها على نحو أفضل.

٣٤- وقد أسهمت الندوة، بجمعها أيضا خبراء في مجال تحليل البيانات وجهات مضيئة للأجهزة من مختلف أنحاء العالم، إسهاما ناجحا في تسليط الضوء على تلك الحاجة وفي اقتراح عدد وفير من التوصيات لتنظر فيها الأوساط العلمية وصنّاع القرار ذوو الصلة، منها توصيات تتعلق بمعالجة مسائل استمرارية العمليات واستدامة شبكات جمع البيانات ومواصلة التركيز على بحوث طقس الفضاء.

٣٥- ومن ثم، يُرى أن من المهم جدا صوغ برنامج يُعنى بالعلوم والتكنولوجيا على الصعيد الدولي، يحظى بدعم وافٍ من الأمم المتحدة، ويقتدي بالنموذج الناجح الذي مثلته المبادرات الماضية المتعددة السنوات، مثل المبادرة الدولية بشأن طقس الفضاء.