الأمم المتحدة

A/AC.105/919

الجمعية العامة

Distr.: General
28 October 2008
Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل الرابعة المشتركة بين الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي حول السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ وعلوم الفضاء الأساسية

(سوزوبول، بلغاريا، ٢-٦ حزيران/يونيه ٢٠٠٨)

المحتويات

الصفحة

أولا- مقدّمة ٣
ألف- الخلفية والأهداف ٣
باء- البرنامج ٤
جيم- الحضور ٥
ثانيا- الملاحظات والتوصيات ٦
ثالثا- ملخص المداولات ٨
ألف- علوم الفضاء الأساسية ٨
باء- السنة الدولية للفيزياء الشمسية ١٠
رابعا- دراسة حالة: البرامج الفضائية لرصد الجو ١١
ألف- مَراقب بحوث نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم ١٣

020209 V.08-57738 (A)

الصفحة

باء- مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة ١٤
جيم- نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم في أفريقيا..... ١٤
دال- نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم في آسيا ١٥
هاء- شبكة مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة ١٥
واو- البيانات المستمدة من برنامجي اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة ونظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم ١٦
زاي- حلقة العمل الأفريقية حول علم الطقس الفضائي وتدريسه، أديس أبابا..... ١٦
حاء- حلقة العمل حول الترددات المنخفضة جدا، جامعة سبها، الجماهيرية العربية الليبية ١٧
طاء- تنسيق شبكات الرصد من أجل كسوف الشمس الكلي الذي حدث في ١ آب/أغسطس ٢٠٠٨ .... ١٨
ياء- إضفاء خواص صوتية على البيانات لفائدة الطلبة المكفوفين..... ١٨
كاف- أسبوع الفضاء العالمي ٢٠٠٧ و٢٠٠٨ ..... ١٨
لام- البرامج الموسّعة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة في ألمانيا وإيطاليا ١٩
ميم- مواقع مَراقب بحوث نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم ١٩
نون- مواقع مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة ٢٠

أولا- مقدمة

ألف- الخلفية والأهداف

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

٢- وأقرّت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الخمسين، عام ٢٠٠٧، برنامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات والمؤتمرات المخطّط لتنظيمها خلال عام ٢٠٠٨.(٢) ثم أقرّت الجمعية العامة، في قرارها ٦٢/٢١٧ المؤرخ ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧، أنشطة مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة لعام ٢٠٠٨.

٣- وعملاً بقرار الجمعية العامة ٦٢/٢١٧ ووفقاً لتوصيات اليونيسبيس الثالث، عُقدت في سوزوبول، بلغاريا، في الفترة من ٢ إلى ٦ حزيران/يونيه ٢٠٠٨ حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي حول السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ وعلوم الفضاء الأساسية. وقد استضاف مختبر دراسة الآثار الشمسية - الأرضية التابع للأكاديمية البلغارية للعلوم حلقة العمل نيابة عن حكومة بلغاريا.

٤- وكانت حلقة العمل هي الرابعة في سلسلة حلقات العمل المشتركة بين الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية (إيسا) والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة الأمريكية والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي حول علوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧، التي اقترحت تنظيمها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في

(1) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة الثالث لاستكشاف 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 الأول، الفقرة ١ (هـ) '٢'، والفصل الثاني، الفقرة ٤٠٩ (د) '١'.

(2) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الثالثة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/63/20)، الفقرة ٧٢.

الأغراض السلمية، استناداً إلى مناقشات دارت في لجنتها الفرعية العلمية والتقنية وترد في تقرير اللجنة الفرعية (A/AC.105/848، الفقرات ١٨١-١٩٢). وقد استضافت حلقات العمل الثلاث السابقة في السلسلة حكومات الإمارات العربية المتحدة، عام ٢٠٠٥، والهند، عام ٢٠٠٦، واليابان، عام ٢٠٠٧ (A/AC.105/856 وA/AC.105/489 وA/AC.105/902، على التوالي).[٣] وتعد حلقات العمل هذه استمرارا لسلسلة حلقات العمل حول علوم الفضاء الأساسية، التي عقدت بين عامي ١٩٩١ و٢٠٠٤، واستضافتها حكومات الهند (A/AC.105/489) وكوستاريكا وكولومبيا (A/AC.105/530) ونيجيريا (A/AC.105/560/Add.1) ومصر (A/AC.105/580) وسري لانكا (A/AC.105/640) وألمانيا (A/AC.105/657) وهندوراس (A/AC.105/682) والأردن (A/AC.105/723) وفرنسا (A/AC.105/742) وموريشيوس (A/AC.105/766) والأرجنتين (A/AC.105/784) والصين (A/AC.105/829).[٤]

٥- وهدف حلقة العمل الرئيسي هو إتاحة منبر يسمح للمشاركين بإجراء استعراض شامل للإنجازات والخطط في مجال علوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية وتقييم النتائج العلمية والتقنية الحديثة العهد من أجل الإبلاغ عن حالة تنفيذ مشاريع المتابعة الرامية إلى تعزيز علوم الفضاء الأساسية (A/AC.105/766) والسنة الدولية للفيزياء الشمسية (A/AC.105/882).

باء- البرنامج

٦- ألقى كلمة في افتتاح حلقة العمل ممثل الأكاديمية البلغارية للعلوم، وعمدة سوزوبول نيابة عن حكومة بلغاريا، وممثلو أمانة السنة الدولية للفيزياء الشمسية وناسا ومكتب شؤون الفضاء الخارجي. وقسِّمت حلقة العمل إلى جلسات عامة ركِّزت كل منها على مسألة معيَّنة. وجرت مناقشات وجيزة عقِب عروض قدّمها متحدثون مدعوون وصفوا فيها إنجازاتهم المتعلقة بتنظيم أحداث والاضطلاع بأنشطة في مجالات البحث والتعليم والتوعية فيما يتصل بعلوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية. وقدَّم متكلمون، جاء بعضهم من بلدان نامية وآخرون من بلدان متقدِّمة النمو، تسعين ورقة وملصقا. وأتاحت

(3) تتاح معلومات عن السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ ومبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية على الموقع الشبكي للمكتب (www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html).

(4) وأُتيحت تفاصيل جميع حلقات العمل حول مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية التي تم تنظيمها بمشاركة وكالة الفضاء الأوروبية على شبكة الإنترنت (www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa/).

جلسات مخصّصة للملصقات الإيضاحية واجتماعات الأفرقة العاملة فرصة للتركيز على مشاكل ومشاريع معيَّنة تتصل بعلوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية.

٧- وقد ركّزت حلقة العمل على المواضيع التالية: المناخ؛ والبيولوجيا الشمسية؛ والفيزياء الشمسية؛ والغلاف الشمسي؛ والأشعة الكونية؛ والمجال المغنطيسي الكواكبي؛ والغلاف المغنطيسي؛ والغلاف المتأيّن والغلاف الجوي العالي والمتوسط؛ والوصول إلى بيانات نظام الأرض والشمس؛ والأجهزة والشبكات؛ ومشاركة الدول في السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ وعلوم الفضاء الأساسية.

٨- وفي حفل نُظّم ضمن حلقة العمل، أعرب منظمو حلقات العمل والمشاركون فيها عن تقديرهم للمساهمات الموضوعية الطويلة الأمد في مجال علوم الفضاء الأساسية، خصوصا لفائدة البلدان النامية، التي قدّمها عدد من العلماء البارزين.

٩- وقد أُنشئ في عام ٢٠٠٤ النادي الذهبي للسنة الدولية لفيزياء الأرض من أجل الاحتفال بالإنجازات التي حقّقها من شاركوا في السنة الدولية لفيزياء الأرض. وقد مُنحت الجائزة لأوّل الفائزين، آلان شابلي، خلال حلقة عمل السنة الدولية للفيزياء الشمسية، التي عُقدت في بولدر، كولورادو، الولايات المتحدة، في شباط/فبراير ٢٠٠٥. ويجب على الأشخاص المرشّحين لجائزة النادي الذهبي أن يكونوا قد شاركوا بشكل ما في إحياء السنة الدولية لفيزياء الأرض، وأن يقدّموا بعض المواد التاريخية، كنُسخ من رسائل أو كتب مثلا، إلى لجنة التاريخ التابعة للسنة الدولية للفيزياء الشمسية. وينبغي أن تمثّل تلك المواد تراثا للسنة الدولية لفيزياء الأرض يُحفظ للأجيال المقبِلة. وجمع المواد التاريخية هو جهد مشترك بين أمانة السنة الدولية للفيزياء الشمسية ولجنة التاريخ التابعة لاتحاد الجيوفيزياء للبلدان الأمريكية ولجنة التاريخ التابعة للرابطة الدولية لدراسة المغنطيسية الأرضية وخصائص الغلاف الجوي العلوي.

١٠- وفي حفل أقيم ضمن حلقة العمل، مَنح ممثلون لأمانة السنة الدولية للفيزياء الشمسية شهادات النادي الذهبي للسنة الدولية لفيزياء الأرض لعدد من العلماء البارزين.

جيم- الحضور

١١- دعت الأمم المتحدة وناسا ومختبر دراسة الآثار الشمسية - الأرضية التابع للأكاديمية البلغارية للعلوم باحثين ومعلمين من بلدان نامية وبلدان متقدمة النمو من جميع المناطق الاقتصادية للمشاركة في حلقة العمل. وكان المشاركون في حلقة العمل الذين يشغلون مناصب في جامعات ومؤسسات بحثية ووكالات فضاء وطنية وقباب فلكية ومنظمات دولية

من العاملين في تنفيذ أنشطة في إطار السنة الدولية للفيزياء الشمسية وفي جميع جوانب علوم الفضاء الأساسية التي شملتها حلقة العمل. وتم اختيار المشاركين على أساس خلفيتهم العلمية وخبرتهم المتصلة بالبرامج والمشاريع التي تؤدي فيها علوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية دوراً رئيسياً. وتولت الأعمال التحضيرية العامة لحلقة العمل لجنة تنظيمية علمية دولية ولجنة استشارية وطنية ولجنة تنظيمية محلية.

١٢- واستُخدمت أموال وفَّرتها الأمم المتحدة وناسا والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي ومختبر دراسة الآثار الشمسية - الأرضية التابع للأكاديمية البلغارية للعلوم لتغطية تكاليف السفر والإقامة والتكاليف الأخرى الخاصة بالمشاركين من البلدان النامية. وحضر حلقة العمل إجمالا ١٥٠ من المتخصّصين في علوم الفضاء الأساسية وفي السنة الدولية للفيزياء الشمسية.

١٣- وكانت الدول الأعضاء الست والثلاثون التالية ممثلة في حلقة العمل: الاتحاد الروسي، أذربيجان، أرمينيا، إسرائيل، إكوادور، ألمانيا، الإمارات العربية المتحدة، أنغولا، أوكرانيا، إيران (جمهورية-الإسلامية)، إيطاليا، البرازيل، بلغاريا، بولندا، تركيا، توغو، الجزائر، جمهورية كوريا، جورجيا، رومانيا، سري لانكا، السودان، سورينام، سويسرا، الصين، فرنسا، فييت نام، كرواتيا، مصر، ملاوي، النمسا، نيبال، نيجيريا، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان. وكانت بورتو ريكو أيضا ممثلة.

ثانيا- الملاحظات والتوصيات

١٤- رأى المشاركون في حلقة العمل أن الفرص المتصلة بعلوم الفضاء الأساسية وبالسنة الدولية للفيزياء الشمسية مهمة لتمكين البلدان، وخصوصا البلدان النامية، من المشاركة في الأنشطة التي أوصت بها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية وهيئتاها الفرعيتان، وشددوا على أهمية إتاحة وقت كاف من أجل التحضير لتلك المشاركة.

١٥- وأحاط المشاركون في حلقة العمل علماً مع التقدير بالعروض التي تقدّمت بها حكومات جمهورية كوريا ومصر ونيجيريا لاستضافة حلقات العمل في مجال علوم الفضاء الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية في عامي ٢٠٠٩ و٢٠١٠.

١٦- وأوصى المشاركون في حلقة العمل بدراسة جدوى إنشاء مصدر تمويل مستقل، تدعمه الأطراف المهتمة، لتيسير إنجاز دراسات ومشاريع عالمية وإقليمية في مجال علوم الفضاء

الأساسية والسنة الدولية للفيزياء الشمسية. ومن خلال توفير منح صغيرة يمكن للصندوق أن يحفِّز بنشاط مبادرات تعليمية وتطبيقية وبحثية متعددة الجنسيات وشاملة لعدة مناطق.

١٧- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل بارتياح استمرار تطور المبادرات الدولية والأقاليمية باستخدام أجهزة السنة الدولية للفيزياء الشمسية التي أنشئت خلال السنوات الخمس الماضية. ولاحظوا أيضا أنه سيكون من المفيد إضفاء الطابع الرسمي على الشبكات والأفرقة العاملة ذات الأهداف المشتركة من أجل زيادة تنسيق العمل البحثي وبالتالي تعزيز المشاركة في تلك المبادرات.

١٨- وعلى وجه الخصوص، أحاط المشاركون في حلقة العمل علما بارتياح بالتعاون الجاري فيما بين أعضاء أنظمة صفائف الأجهزة الأرضية على الصعيد العالمي، وهو تعاون أدّى إلى توفير قدرة متواصلة على أخذ البيانات، وذلك أمر أساسي لفهم أجسام مثل الغلاف المتأيّن. وإن من شأن توسيع نطاق مثل هذا التعاون ليشمل صفائف أجهزة أخرى على خطوط طول مختلفة أن يسهم على نحو مهم في تغطية ظواهر الغلاف المتأيّن على الصعيد العالمي.

١٩- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل بارتياح النجاح في مواصلة إنشاء وتشغيل صفائف الأجهزة الأرضية المنخفضة التكلفة على الصعيد العالمي لتحقيق أهداف السنة الدولية للفيزياء الشمسية.

٢٠- وأشاد المشاركون في حلقة العمل بنظام البيانات الفيزيائية الفلكية التابع لناسا الذي يُستخدم كبوّابة رقمية للباحثين في مجالي الفلك والفيزياء، وأعربوا عن أملهم في أن يتواصل توفير الدعم لهذا النظام في المستقبل. فهذا النظام هو مورد يتسم بأهمية حاسمة للأوساط العلمية والتقنية على الصعيد العالمي. والدعم المتواصل لمواقع النظام المرآوية وقواعد البيانات المشابهة مهم وينبغي النظر فيه بجدية في جميع البلدان التي يواجه العلماء والمهندسون فيها صعوبات في الوصول إلى الشبكات بسبب عقبات ناجمة عن الحدود الدولية.

٢١- وشدّد المشاركون في حلقة العمل على أن المبادرات التي تقوم بها مختلف المراصد الافتراضية في عدد من البلدان يمكن أن تسهم إسهاما كبيرا في التعجيل بتطوير أهداف السنة الدولية للفيزياء الشمسية.

٢٢- ولاحظ المشاركون في حلقة العمل بارتياح أن المراكز الإقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء، المنتسبة إلى الأمم المتحدة، تؤدي عملها.[٥] وتقع هذه المراكز في البرازيل والمكسيك لمنطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، وفي الهند لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ، وفي المغرب ونيجيريا لمنطقة أفريقيا. وشدَّد المشاركون في حلقة العمل على أنه سيكون من المفيد إنشاء مركز إقليمي في منطقة غربي آسيا.

٢٣- وأحاط المشاركون في حلقة العمل علما بإنشاء اللجنة الدولية المعنية بالشبكات العالمية لسواتل الملاحة تحت مظلة الأمم المتحدة وأعربوا عن رأي مفاده أن اللجنة الدولية قد يكون بإمكانها أن تدعم تطوير تكنولوجيا الشبكات العالمية لسواتل الملاحة الخاصة بنشر صفائف أجهزة أرضية منخفضة التكلفة على الصعيد العالمي من أجل تحقيق أهداف السنة الدولية للفيزياء الشمسية (انظر http://www.icgsecretariat.org).

ثالثا- ملخص المداولات

ألف- علوم الفضاء الأساسية

٢٤- أدّت مداولات المشاركين في حلقة العمل إلى تقاسم المعلومات بشأن الأنشطة السابقة والمقبلة في علوم الفضاء الأساسية، وبشأن الخطط التي وضعت خلال فترات زمنية طويلة في مختلف البلدان والمناطق وبشأن النتائج التي تحقّقت في مختلف البلدان النامية والمتقدمة النمو. وكانت النتائج التي تناولتها حلقة العمل هي الإنجازات ذات الطابع العالمي حقا لجميع المشاركين في حلقات العمل السابقة. ومع مرور الزمن، ساعد الدعم المتبادل المقدَّم من المشاركين في حلقات العمل لبعضهم البعض مساعدة كبيرة في تنفيذهم التوصيات التي قُدمت في حلقات العمل. وقد حضر المشاركون في حلقات العمل من جميع مناطق العالم الاقتصادية، وهو أمر يبرز أهمية اتباع نهج إقليمي، وأحيانا عالمي، في تناول علوم الفضاء الأساسية لفائدة البلدان النامية والمتقدمة النمو. وقد تم اختيار موضوع "مشاركة الدول في السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ وعلوم الفضاء الأساسية" لجلسات حلقة العمل بسبب النجاح الطويل الأمد الذي حقّقه منح المقاريب والقباب الفلكية والأجهزة للبلدان نامية.

---

(5) توجد معلومات عن المراكز الإقليمية لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء، المنتسبة إلى الأمم المتحدة، بما في ذلك برامجها التعليمية والبحثية والتطبيقية، على الموقع الشبكي للمكتب (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html).

٢٥- وقد وضع المشاركون في سلسلة حلقات العمل المفهوم الثلاثي "ترايبود" TRIPOD الذي يتألف من ثلاثة عناصر. فالعنصر الأول هو توفير وسائل لإجراء بحوث أساسية تناسب البلدان النامية، مثل مرافق المقاريب الفلكية. والعنصر الثاني هو تنفيذ برامج بحوث مبتكرة في علوم الفضاء الأساسية، تتناسب مع حالة المرافق الموجودة وحالة التطور العلمي في بلد بعينه، مثل تنفيذ برامج رصد النجوم المتغيرة المستكملة بمعلومات من مجالات علوم الحاسوب والرياضيات والفيزياء والفلك. والعنصر الثالث هو إعداد مواد تعليمية وتوفيرها لإتاحة تضمين علوم الفضاء الأساسية في المقرّرات الدراسية للفيزياء والرياضيات الحالية بالجامعات في البلدان التي تأخذ بمفهوم "ترايبود". ويشكّل الوصول إلى المؤلفات العلمية، مثل ما هو متوافر من خلال نظام البيانات الفيزيائية الفلكية، وإلى قواعد البيانات، مثل تلك الخاصة بالمراصد الافتراضية، عنصرا مكمّلا أساسيا لمفهوم "ترايبود".

٢٦- وتُنتج مرافق الرصد الحديثة الموجودة على الأرض وفي الفضاء كميات كبيرة من البيانات الجيدة النوعية، التي تخزَّن في محفوظات علمية بهدف استغلالها على الوجه الأمثل. والخطوة المنطقية التالية هي الربط بين هذه المحفوظات لكي يتسنى للمستخدمين استرجاع البيانات بطريقة سهلة ومتسقة، ولكي يتسنى تحقيق الاستخدام العلمي لهذه الموارد الثمينة إلى أقصى مدى ممكن. وسيكون من المفيد أيضا إتاحة مجموعة من أدوات الإظهار العلمي والتحليل من أجل تيسير معالجة البيانات. ويجري تطوير مفاهيم المراصد الافتراضية في عدد من البلدان. وتفاديا للازدواج، روعي الحرص على تنسيق تلك الجهود.

٢٧- وتتاح نظم بيانات السنة الدولية للفيزياء الشمسية ونظم بيانات علوم الفضاء الأساسية في العديد من البلدان. ومن أبرز هذه النظم نظام البيانات الفيزيائية الفلكية، وهو مشروع تموله ناسا ويتيح خدمات بحث مجانية في خلاصات الدراسات المتاحة على شبكة الإنترنت. وتشتمل قواعد بيانات النظام على مراجع في المواضيع التالية: علوم الفلك والكواكب؛ والفيزياء والجيوفيزياء؛ والأجهزة الفضائية؛ ومقتطفات سابقة للنشر في علم الفلك. وتحتوي كل قاعدة بيانات على خلاصات من مئات الدوريات والمنشورات والندوات والمنتديات وحلقات العمل واجتماعات الخبراء والدورات التدريبية ووقائع الاجتماعات ورسائل الدكتوراه وتقارير ناسا. ولدى نظام البيانات الفيزيائية الفلكية ١١ موقعا مرآويا في الاتحاد الروسي والأرجنتين وألمانيا والبرازيل وجمهورية كوريا وشيلي والصين وفرنسا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية والهند واليابان، مما يساعد على تحسين سبل الوصول العالمي إلى موارد النظام.

باء- السنة الدولية للفيزياء الشمسية

٢٨- لوحظ أن السنة الدولية لفيزياء الأرض، التي تمثل أحد أكثر البرامج الدولية للعلوم نجاحا على الإطلاق، فتحت آفاقا جديدة في تطوير علوم وتكنولوجيا فضائية جديدة، وأنه بعد مضي خمسين عاما، تواصل السنة الدولية للفيزياء الشمسية اتباع ذلك التقليد.

٢٩- ولوحظ أيضا أن السنة الدولية للفيزياء الشمسية ترمي إلى تحقيق ثلاث غايات أساسية هي: (أ) التعمّق في فهم العمليات الفيزيائية الشمسية الأساسية التي تحكم الشمس والأرض والغلاف الشمسي؛ (ب) ومواصلة التقليد المتمثل في إجراء البحوث الدولية ورفد تراث السنة الدولية لفيزياء الأرض في ذكراها الخمسين؛ (ج) وبيان جمال علوم الفضاء والأرض وأهميتها ومعناها بالنسبة للعالم.

٣٠- ويتمثل أحد العناصر الرئيسية للسنة الدولية للفيزياء الشمسية في مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية، وهي مبادرة مكرّسة لإنشاء مراصد وصفائف من الأجهزة بغية توسيع معارف علوم الفضاء وضمان استمرارية البحوث والهندسة والتعليم في مجال علوم الفضاء في البلدان النامية والمناطق التي لم تنشط بعد في مجال بحوث الفضاء.

٣١- وتتيح السنة الدولية للفيزياء الشمسية، من خلال برنامج تعاوني مع مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية للفترة ٢٠٠٥-٢٠٠٩، إطارا من شأنه أن ييسر نشر عدد من صفائف الأجهزة الصغيرة لأخذ قياسات للظواهر ذات الصلة بفيزياء الفضاء (انظر المرفق الأول بالوثيقة A/AC.105/902). ويمكن أن تشمل تلك الجهود إقامة شبكة جديدة من الأطباق الراديوية لرصد الانطلاقات الكتلية الإكليلية الكواكبية واستخدام صفائف المستقبِلات القائمة الخاصة بالنظام العالمي لتحديد المواقع لرصد الغلاف المتأيّن. والمفاهيم التي تستند إليها هذه الجهود ناضجة ومتطوّرة وجاهزة للتنفيذ. وقد عُقد في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤ اجتماع تنسيقي في غرينبلت، ميريلاند، الولايات المتحدة، بين ممثلي السنة الدولية للفيزياء الشمسية ومبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية. ونتيجة لذلك الاجتماع، أُعلن التزام بتركيز أنشطة مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية المقرّرة حتى عام ٢٠٠٩ على تزويد منظمة السنة الدولية للفيزياء الشمسية بوصلة ربط بالبلدان النامية. وأتاحت المبادرة قائمةً بتفاصيل عن كيفية الاتصال بما يزيد على ٠٠٠ ٢ عالِم، في ١٩٢ بلدا، يتوق الكثير منهم إلى المشاركة في أنشطة علوم الفضاء الدولية.

٣٢- وكانت هناك مبادرة جديدة شُرع في تنفيذها خلال انعقاد حلقة العمل لعام ٢٠٠٦، وانطوت على إشراك البلدان النامية في تحليل البيانات المستمدة من البعثات الفضائية. وتتاح

البيانات بانتظام على الإنترنت أو على أقراص الفيديو الرقمية لكي تستخدمها الأوساط العلمية. وخلال حلقة العمل لعام ٢٠٠٦، اتّفق عدّة مجرّبين على تحديد مشاريع تحليل البيانات التي تَستخدم مجموعات بياناتهم من أجل تمكين الباحثين من البلدان النامية من المشاركة في مشروع واسع النطاق لتحليل البيانات. وقد اضطُلِع بمشروع لإتاحة برامجية تحليل البيانات (بلغة البيانات GNU) مجانا.

رابعا- دراسة حالة: البرامج الفضائية لرصد الجو

٣٣- في البرنامج الفضائي لرصد الجو، الذي تقوده جامعة ستانفورد، تم توزيع شبكتين عالميتين من أجهزة الاستشعار على الجامعات والمدارس الثانوية في مختلف أنحاء العالم من أجل توفير بيانات تشخيصية كمّية عن اضطرابات الغلاف المتأيّن الناجمة عن الشمس وشدّة العواصف الرعدية وأنشطة الغلاف المغنطيسي. وتتتبع الأجهزة التغيّرات التي تطرأ على الغلاف المتأيّن للأرض عن طريق رصد شدة الإشارات ذات الترددات المنخفضة جداً عند ارتداد الموجات من الغلاف المتأيّن وملاحظة التغيّرات التي تحدث أثناء الأحداث الشمسية والأحداث المتعلقة بالبرق. ونتيجة لذلك، تحقق تعاون على الصعيد العالمي بين العلماء والمدرسين والطلبة بشأن دراسة التغيرات التي تطرأ على الغلاف المتأيّن.

٣٤- لوحظ أن جهاز نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم "أوسوم" (AWESOME) هو مَرْقب لرصد الغلاف المتأيّن يمكن أن يشغِّله الطلبة في مختلف أنحاء العالم. ويكشف المَرْقب الاندلاعات الشمسية وغير ذلك من اضطرابات الغلاف المتأيّن.

٣٥- ولوحظ أن الغلاف المتأيّن يقع على ما يقرب من ٦٠ كم فوق سطح الأرض، حيث تصطدم لفحات متواصلة من الجسيمات والطاقة المنطلقة من الشمس بغلاف الأرض الجوي بقوة تصل في شدتها إلى حد انتزاع الإلكترونات من نواتها. والإلكترونات الحرّة في الغلاف المتأيّن لها تأثير قوي على انتشار الإشارات الراديوية. فالترددات الراديوية الطويلة الموجة جداً (أي ذات الترددات المنخفضة جداً) ترتد من الغلاف المتأيّن فتسمح بالاتصالات الراديوية عبر الأفق وحول منحنى الأرض. ويتفاعل الغلاف المتأيّن بقوة مع إشعاع الأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية الشديد المنطلق من الشمس أثناء الاندلاعات الشمسية أو العواصف الشمسية أو الانطلاقات الكتلية الإكليلية. وعن طريق رصد قوة الإشارة من أجهزة إرسال بعيدة منخفضة التردد جداً وملاحظة أي تغييرات غير عادية لدى ارتداد الموجات من الغلاف المتأيّن يمكن رصد تلك الاضطرابات وتتبعها. ولرصد إشارة منخفضة

التردد جداً يلزم مستقبِل راديوي يمكن ضبطه على محطات منخفضة التردد جداً وهوائي لالتقاط الإشارات المنخفضة التردد جداً وحاسوب لمتابعة البيانات. ونظراً إلى أن معظم أجهزة الراديو التجارية لا تستطيع التقاط الإشارات المنخفضة التردد جداً يلزم تركيب مستقبل راديوي وهوائي. وتشكّل هذه المجموعة المكونة من المستقبِل والهوائي مستقبِلا منخفض التردد جداً.

٣٦- ولوحظ أن العناصر الرئيسية لنظام "أوسوم" للرصد هي الحاسوب ومَرْقب ستانفورد والهوائي. ومن المهم وجود وصلة إنترنت، ويمكن خلاف ذلك، استخدام جهاز تسجيل على أقراص فيديو رقمية جيد النوعية. ويستقبل المستقبل الخطي إشارات منخفضة التردد جداً من هوائيين. وعادة يكون أحد الهوائيين في الاتجاه شمال/جنوب والآخر في الاتجاه شرق/غرب. وترسل هذه الإشارات إلى بطاقة محوِّل تناظري - رقمي ٢٠٠ كيلو هرتز متصلة بشق التوصيل البيني للمكونات المحيطية للحاسوب. ويلتقط المحوِّل البيانات من الهوائيين عند ١٠٠ كيلو هرتز لكل منهما. وتُدخَل إشارة التوقيت من النظام العالمي لتحديد المواقع في بطاقة المحوِّل مما يسمح باحتياز بيانات دقيقة للغاية. ويجري حالياً تطوير وصلة ناقل جامع تسلسليّ لتحل محل بطاقة المحوِّل، وسوف يزيد ذلك من سهولة الاستخدام ويقلل كثيراً من التكلفة.

٣٧- وهناك نوعان من البيانات التي يحفظها المستقبِل. ويشمل جمع البيانات الضيِّقة النطاق رصد سعة وطور تردد وحيد مناظر لمرسل ترددات منخفضة جداً. أما بيانات النطاق العريض فتنطوي على حفظ شكل الموجة بأكملها من الهوائي، وهو ما يسمح بإجراء دراسات على عدد أكبر بكثير من ظواهر الغلاف المتأيّن. وتحدد برامجيات احتياز بيانات الترددات المنخفضة جداً بدقة متى ينبغي للنظام احتياز بيانات النطاق الضيِّق والنطاق العريض. ومتى تم احتياز البيانات، فإن بالإمكان إخضاعها لأنواع مختلفة من عمليات معالجة الإشارات التي يحددها المستعمل. ومن الممكن إرسال البيانات إلى حاسوب آخر في جامعة ستانفورد، عبر الإنترنت، حيث تتاح للجميع من خلال وصلة ويب، وتسمح بالتالي لكافة الأطراف المهتمة في مواقع مختلفة بأن تتقاسم بياناتها وأن تتعاون. والبيانات التي ينتجها برنامج "أوسوم" لها نفس جودة البيانات التي يستخدمها الباحثون في جامعة ستانفورد؛ وقد بلغت المستقبِلات من الحساسية الحد الذي يسمح بتسجيل أي إشارة أعلى من قاع الضوضاء المحيطة يمكن كشفها.

٣٨- وإضافة إلى مَرْقب "أوسوم" يوجد شكل غير مكلِّف منه يعرف باسم "مَرْقب اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة" CID "سيد". وقد طوّر مركز ستانفورد الشمسي،

بالتعاون مع فريق الترددات المنخفضة جداً التابع لقسم الهندسة الكهربائية في جامعة ستانفورد ومجموعة من التربويين المحليين، مَراقب "سيد" غير مكلفة يمكن للطلبة أن يركّبوها ويستخدموها في مدارسهم الثانوية المحلية. ويمكن للطلبة الانضمام إلى المشروع بتركيب هوائي خاص بهم، وهو هيكل بسيط يتكلف أقل من ١٠ دولارات ولا يحتاج تجميعه إلا لساعتين تقريبا. ويُستخدم حاسوب شخصي محلي، ليس من الضروري أن يكون سريعاً أو معقداً، لجمع البيانات وتحليلها. وستوفّر جامعة ستانفورد مركزا لحفظ البيانات وموقعاً للتخاطب على الإنترنت يمكن للطلبة أن يستخدموه لتبادل البيانات ومناقشتها.

٣٩- وتم مؤخراً نشر مَرْقب "أوسوم" في تونس. وقد بدأ الأستاذ عمران س. عنان (من جامعة ستانفورد) والأستاذة زهرة بن لخضر (من جامعة تونس) هذا التعاون في إطار برنامج السنة الدولية للفيزياء الشمسية/مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية. وسيوفّر هذا المشروع أساساً لإجراء مقارنة كمّية للاضطرابات التي تسببها الصواعق في الغلاف المتأيّن وأحزمة الإشعاع في القطاعين الأمريكي والأوروبي. وقد حُصِلَ حتى الآن على معظم البيانات المتاحة حالياً عن تلك الظواهر في نصف الكرة الغربيّ، ويشير مجموع المعلومات العلمية إلى أن الآثار الناجمة عن الصواعق عند الارتفاعات الشاهقة وفي أحزمة الإشعاع قد تؤثر على عمليات أخرى على نطاق عالمي. وسوف يسهّل البرنامج المقترح إنشاء عمليات رصد للترددات المنخفضة جداً وإجراءها في القطاع الأوروبي، وبذلك يتيح أساساً للمقارنة لتيسير عمليات الاستكمال بالاستقراء والتوصّل إلى الاستنتاجات العالمية. وفي إطار ذلك التعاون، قام الأستاذ حسن غليلة من جامعة تونس بزيارة لجامعة ستانفورد للاطلاع على طريقة تشغيل مستقبِل الترددات المنخفضة جداً وجميع تطبيقاته العلمية.

ألف- مَراقب بحوث نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم

٤٠- استحدثت جامعة ستانفورد نوعين من مَراقب الغلاف المتأيّن. وقد تم اختيار أجهزة أوسوم ذات النوعية المناسبة للبحوث كبرنامج مشارك من جانب مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية، ويجري توزيعها على الجامعات على الصعيد العالمي، مع التركيز على البلدان النامية. ومن خلال هذا البرنامج، تم وضع ١٦ مَرْقبا من نوع أوسوم، أو يجري وضعها، في ١٥ بلدا، مع تركيز خاص في البداية على شمال أفريقيا، يليها أفريقيا جنوبي الصحراء الكبرى وآسيا الوسطى. ويجري إدماج هذه المواقع الستة عشر الخاصة بالسنة الدولية للفيزياء الشمسية في شبكة قائمة تضم ١٤ مَرْقبا. وتركّز هذه الشبكة الدولية من المستقبِلات على تحقيق تعبئة عالمية استجابة للأحداث الجيوفيزيائية الفريدة. فعلى سبيل المثال،

كان رصد أوسوم جزءا من مبادرة الغلاف الشمسي الشاملة التي رعتها ناسا. واستُخدمت المستقبلات المنخفضة التردد جداً عالميا لرصد كسوف الشمس الكلي الذي حدث في ١ آب/أغسطس ٢٠٠٨، حيث أتيحت البيانات المستمدة من مواقع عديدة للجمهور.

باء- مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة

٤١- لوحظ أن منسّق السنة الدولية للفيزياء الشمسية لشؤون التعليم الدولي وتوعية الجمهور أعلن أن مَراقب "سيد" الموجّهة نحو الطلبة والأقل ثمنا تثير اهتماما خاصا فيما يتعلق باستخدامها في البرنامج التعليمي للسنة. ويجري توفير مَراقب سيد لأفرقة من مدرسي/طلبة المدارس الثانوية في مختلف أنحاء العالم، لا سيما في البلدان النامية. وبحلول نيسان/أبريل ٢٠٠٨، كانت جامعة ستانفورد قد وضعت ١٥٠ مَرْقبا من نوع سيد في ٤٤ بلدا في إطار السنة الدولية للفيزياء الشمسية. وقبل السنة الدولية للفيزياء الشمسية، كان قد تم وضع ١٥٠ مَرْقبا من نوع سيد في الولايات المتحدة. ومن المخطط وضع ٦٠ مَرْقبا أخرى دوليا خلال السنة الثانية للبرنامج من أجل إكمال شبكة عالمية. وقد انصب التركيز على البلدان النامية، وفي الولايات المتحدة على المدارس التي تخدم الطلبة الممثلين تمثيلا ناقصا. وقد صاحب توزيع مَراقب سيد مواد تدريبية شاملة للمدرسين والطلبة من أجل ضمان خلفية علمية راسخة وتشجيع نقاط البداية للبحوث.

٤٢- وجرى التأكيد على أن برنامجي سيد وأوسوم وفّرا أجهزة وبيانات علمية حقيقية للطلبة والباحثين في مختلف أنحاء العالم بطريقة فعّالة التكلفة. وقد استوفت الأجهزة الهدفين المتمثلين في كونها حساسة بما يكفي لإنتاج بيانات ذات نوعية بحثية مع كونها في الوقت نفسه غير غالية الثمن بحيث يمكن نشرها على نطاق واسع.

جيم- نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم في أفريقيا

٤٣- لوحظ أن الهدف الأساسي لتركيب مَراقب أوسوم هو المقارنة الكمية لاضطرابات الغلاف المتأيّن وأنشطة الغلاف المغنطيسي وشدة العواصف الرعدية المحلية عبر معظم الكرة الأرضية من خلال طريقة رصد الترددات البالغة الانخفاض/الترددات المنخفضة جدا. وعلى الرغم من أن طرق رصد الترددات المنخفضة جدا كانت شائعة الاستخدام، فإن عددا من المسائل والتقنيات العلمية لا يمكن دراسته إلا عن طريق نشر شبكة عالمية من الأجهزة. فعلى سبيل المثال، فإن بعض ظواهر الغلاف الجوي الضوئية، مثل الومضات الملوّنة التي تظهر فوق العواصف الرعدية الشديدة فوق أوروبا، تناظر اضطرابات في الترددات المنخفضة جدا يمكن

كشفها بوضوح في شمال أفريقيا. وقد قامت جهتان مضيفتان تابعتان للسنة الدولية للفيزياء الشمسية، في الجماهيرية العربية الليبية والجزائر، بإعداد مسودة أولى لتقرير يبيّن بالتفصيل بعض هذه المشاهدات. بيد أن المنطقة التي يبلغ فيها النشاط البرقي أشده على الأرض هي وسط أفريقيا، ورغم أن من المتوقع أن تكون خصائصها مختلفة بشكل عام عن خصائص منطقة الغلاف الجوي الواقعة عند خطوط العرض المتوسطة فوق أوروبا والولايات المتحدة، فلم تحظ هذه المنطقة البرقية إلا بقدر ضئيل من الدراسة نسبيا بسبب نقص الأجهزة الأرضية فيها. وقد سمح تركيب المستقبِلات على امتداد محيط أفريقيا بتتبع نشاط العواصف هذا وأثره على الغلاف المتأيّن لأول مرة. ومن أجل دعم هذه الجهود وهدف السنة الدولية للفيزياء الشمسية المتمثل في نشر شبكات صغيرة من الأجهزة في البلدان النامية، استغل مشروع أوسوم السنة الدولية للفيزياء الشمسية للمساعدة على سد أكبر الفجوات في الأجهزة الأرضية في القارة. وقد وضعت مَراقب في الجزائر والجماهيرية العربية الليبية والمغرب ونيجيريا وتونس، ومن المخطط وضع مَراقب في مصر وإثيوبيا وجنوب أفريقيا. ويجري الاتصال بجهات مضيفة أخرى من أجل إيجاد مواقع مناسبة للمستقبِلات. وقد تمثل أحد التحديات الكبرى في إيجاد مواقع بها البنية التحتية المناسبة (أي الإنترنت) لاستضافة جهاز استقبال أوسوم في البلدان الواقعة جنوبي الصحراء الكبرى حيث لا يتوافر الوصول للإنترنت، بل ربما ولا القدرة الكهربائية، على نحو يعول عليه.

دال- نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم في آسيا

٤٤- لوحظ أن المرحلة المقبلة من مستقبِلات أوسوم ستركّز على آسيا. فآسيا تضم منطقة ممتدة من الهند حتى شمال أستراليا يشتد فيها نشاط العواصف الرعدية. ولكن على عكس مناطق وسط أفريقيا الشديدة النشاط، يحدث أغلب هذا النشاط البرقي فوق الماء، وخضع بالتالي لدراسة أقل تفصيلا بكثير، أيضا بسبب نقص الأجهزة. وقد رُكبت المستقبِلات في البداية في كلكتا والله أباد. وعلاوة على ذلك فإن المستقبِلات التي تم توريدها لصربيا وأوزبكستان ستدخل قريبا مرحلة التشغيل الكامل. وهناك مستقبِلات مخططة لفيجي وإندونيسيا وماليزيا، كما يجري الاتصال بجهات مضيفة أخرى.

هاء- شبكة مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة

٤٥- في سبيل دعم أهداف السنة الدولية للفيزياء الشمسية (المبينة في الفقرة ٢٩ أعلاه)، تم نشر مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة على المدارس الثانوية والجامعات في

أنحاء مختلفة من العالم. وفي المقام الأول، تستجيب مَراقب اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة الموجهة نحو الطلبة إلى التغيّرات التي تسببها الشمس في الغلاف المتأيّن للأرض. وقد انصب تركيز المشروع على تركيب شبكات من الأجهزة في البلدان النامية، لا سيما في أفريقيا. ومن بين ١٥٠ مَرْقبا لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة تم تركيبها حتى الآن على الصعيد العالمي في إطار السنة الدولية للفيزياء الشمسية، يوجد ٦٠ مَرْقبا منها تقريبا في مدارس ثانوية وجامعات في أفريقيا. وجرت ترجمة مواد عديدة حول اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة إلى لغات الأمم المتحدة الرسمية الست.

واو- البيانات المستمدة من برنامجي اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة ونظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم

٤٦- لوحظ أن مركز ستانفورد الشمسي، الذي يجمع البيانات من الطلبة، قد أدرج بيانات اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة وجزءا من بيانات أوسوم في نظام كبير لقواعد بيانات من المقرّر استخدامه أيضا من أجل المرصد الدينامي الشمسي التابع لناسا. وتم توفير أدوات من أجل جمع البيانات وإرسالها عن طريق بروتوكول نقل الملفات (FTP) إلى مركز حفظ البيانات ومن أجل تمكين الطلبة من معاينة البيانات وتمثيلها بيانيا عبر الويب. ويشمل جهاز أوسوم لمعاينة البيانات بيانات الطور إلى جانب بيانات عن سعة النطاق الضيق، وكذلك أداة مبتكرة وتفاعلية لرسم الخرائط باستخدام برنامج Google Earth.[٦]

زاي- السنة الدولية للفيزياء الشمسية – حلقة العمل الأفريقية حول علم الطقس الفضائي وتدريسه، أديس أبابا

٤٧- في إطار السنة الدولية للفيزياء الشمسية، جرى التسليم بأن تطوير البنية التحتية لبحوث علوم الفضاء في أفريقيا يتطلب تطوير تدريس علوم الفضاء أيضا من أجل دعم تشغيل الأجهزة العلمية واستخدامها في الأجل البعيد. واستجابة لهذه الحاجة، انصب تركيز كل من برنامجي سيد وأوسوم على أفريقيا فيما يتعلق بوضع مَراقب الغلاف المتأيّن التابعة لهما.

٤٨- وبالاقتران مع السنة الدولية للفيزياء الشمسية – حلقة العمل الأفريقية حول علم الطقس الفضائي وتدريسه، المنعقدة في أديس أبابا في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧، عقد

(6) تستضيف جامعة ستانفورد الموقع الشبكي لبيانات "سيد" (http://sid.stanford.edu/database-browser/) وبيانات أوسوم (http://vlf-ihy.stanford.edu/).

محاضرون من جامعة ستانفورد حلقة عمل مدتها ساعتان حول برنامج سيد لخمسين من الحاضرين في المؤتمر والباحثين الأفارقة المهتمين باستضافة مَراقب سيد في جامعاتهم والمدارس الثانوية المحلية. وقد تلقى نصف الحاضرين مَراقب سيد خلال حلقة العمل، وجرى توفير المَراقب المتبقية فيما بعد عن طريق البريد. وكان الحماس للأجهزة عاليا. ولدى جامعة ستانفورد في الوقت الراهن شبكة مكونة من أكثر من ٦٠ مَرْقبا في القارة الأفريقية.

٤٩- وبغية مواصلة دعم تحسين البنية التحتية التعليمية في إثيوبيا، نظّم محاضرو جامعة ستانفورد حلقة عمل لمدرسي الفيزياء الإثيوبيين في المدارس السنوية انعقدت أيضا بالاقتران مع السنة الدولية للفيزياء الشمسية - حلقة العمل الأفريقية حول علم الطقس الفضائي وتدريسه. وقد ضمّت حلقة عمل المدرسين ٧٠ مدرسا من مختلف أنحاء إثيوبيا في برنامج مكثف للتطوير المهني مدته يوم واحد ركّز على المفاهيم الفيزيائية الأساسية المتصلة بالطقس الفضائي. وشمل برنامج ذلك اليوم التعريف بمَراقب سيد ونظرة عامة على السنة الدولية للفيزياء الشمسية وأهميتها لطلبتهم، وكذلك مناقشات بشأن فيزياء الفضاء وأمثلة لخطط دروس مرتكزة على السؤال وطرق الوصول إلى الأنشطة العملية.[٧]

حاء- حلقة العمل حول الترددات المنخفضة جدا، جامعة سبها، الجماهيرية العربية الليبية

٥٠- لوحظ أن حلقة العمل الأولى حول الترددات المنخفضة جدا في إطار السنة الدولية للفيزياء الشمسية، استضافتها جامعة سبها، الجماهيرية العربية الليبية، ونظمتها جامعة ستانفورد بدعم مالي من ناسا وجامعة ستانفورد وجامعة سبها والمكتب الأوروبي للبحث والتطوير في مجال الفضاء الجوي ودعم لوجستي من وزارة الخارجية في الولايات المتحدة. وقد ضمّت حلقة العمل ٣٠ مشاركا، من ١٣ بلدا، يهتمون جميعا بفهم بيانات مستقبِلات الترددات المنخفضة جدا وتطبيقاتها العلمية. وركّزت العروض والدروس المفصّلة على مجموعة واسعة من المواضيع شملت البرق وانتشار موجات الترددات المنخفضة جدا في الغلاف المتأيّن والزلازل وأشعة غاما الكونية والومضات الملوّنة التي تظهر فوق العواصف الرعدية الشديدة، وكذلك بناء مجتمع علمي يُعنى بهذه المواضيع. وقد جمعت حلقة العمل بين عروض عن أحدث البحوث والدروس المفصلة، التي تبدأ بالمواضيع العلمية الأساسية، وأتاحت الفرصة لاستهلال مجتمع بحثي جديد رفيع المستوى يشارك في برنامج أوسوم.

(7) يتاح فيلم فيديو وثائقي أعدته ناسا عن حلقة عمل المدرسين (http://sun.stanford.edu/~deborah/spa-epo/GIFTWorkshopEthiopia.mov).

وبحلول نهاية حلقة العمل، كان علميون من البلدان النامية قد شرعوا في العمل بشأن عدة ورقات علمية من المقرر أن تُنشر في مجلات معترف بها دوليا تخضع مقالاتها للتحكيم.

طاء- تنسيق شبكات الرصد من أجل كسوف الشمس الكلي الذي حدث في ١ آب/أغسطس ٢٠٠٨

٥١- لوحظ أن دراسات كسوف الشمس أظهرت أنه عند وقوع الغلاف المتأيّن للأرض في مسار كسوف كلي، فإنه لا يستجيب فحسب، وإنما يظهر أيضا اضطراب بسيط في نصف الكرة المقترن منه. وقد أتاحت شبكة مَراقب أوسوم وسيد الموضوعة حول العالم فرصة مثالية لتنسيق عمليات الرصد خلال الكسوف الكلي الذي حدث في ١ آب/أغسطس ٢٠٠٨. ووضعت جامعة ستانفورد مَراقب في مناطق تقع في مسار الكسوف الكلي أو على مقربة منه ونسّقت حملة بين مواقع سيد وأوسوم لجمع البيانات خلال الكسوف. ولوحظ أن النتائج وفّرت قدرا كبيرا من المعلومات عن كيفية استجابة الغلاف المتأيّن للأرض للتغيّرات المستحثة بالشمس. وعلاوة على ذلك، سمحت الحملة المنسّقة للطلبة، إلى جانب الباحثين، بالحصول على البيانات العلمية ودراستها، مع إمكانية نشر ما يحصلون عليه من نتائج.

ياء- إضفاء خواص صوتية على البيانات لفائدة الطلبة المكفوفين

٥٢- لوحظ أن خبراء في إضفاء خواص صوتية على البيانات ممن يعملون مع فريق ناسا المعني بالتاريخ الزمني للأحداث والتفاعلات التي تجري على المستوى الكلي أثناء العواصف الفرعية (THEMIS) وفروا لجامعة ستانفورد أداة لإضفاء خواص صوتية على بيانات سيد، وذلك أساسا لجعلها في متناول الطلبة المكفوفين. ولدى جامعة ستانفورد عقود أيضا مع جامعة بورتو ريكو لإنتاج مثل هذه المواد.

كاف- أسبوع الفضاء العالمي ٢٠٠٧ و٢٠٠٨

٥٣- لوحظ أن مركز ستانفورد الشمسي ومختبر علوم الفضاء التابع لجامعة كاليفورنيا بركلي تعاونا بشأن إعداد مجموعة من الأنشطة من أجل أسبوع الفضاء العالمي الذي يُحتفل به من ٤ إلى ١٠ تشرين الأول/أكتوبر من كل عام. وقد وافق احتفال عام ٢٠٠٧ الذكرى السنوية الخمسين لإطلاق ساتل سبوتنيك الأول وبداية عصر الفضاء. وصمّمت أفرقة من العلماء نشاطا مرتكزا على الويب يتعلق بمهمة THEMIS ومَراقب سيد بهدف تعريف الطلبة

بكيفية استخدام البيانات العلمية الحقيقية.[٨] وشارك في أنشطة أسبوع الفضاء العالمي أيضا طلبة من نيجيريا لديهم مَراقب سيد. ولوحظ أن مَراقب سيد وتطبيقاتها ستُعرض بالاقتران مع أسبوع الفضاء العالمي.

لام- البرامج الموسّعة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة في ألمانيا وإيطاليا

٥٤- لوحظ أن مشروعا للرصد النشط لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة في تسعة مواقع قد اضطُلع به في ألمانيا بدعم من كونسورتيوم يضم جامعة غوتينغن وموقع المركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي في نويشتريليتس والقبة السماوية في هامبورغ وشركة "أستريوم" الأوروبية للملاحة الجوية والدفاع والفضاء.

٥٥- وأقامت إيطاليا شبكة كبيرة من المدارس الثانوية تضم ٣٢ جهاز من نوع سيد، بما في ذلك في مرصد تورينو الفلكي. وقد تلقت الشبكة الإيطالية الدعم من مؤسسة Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo.

ميم- مواقع مَراقب بحوث نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم

٥٦- لوحظ أن مَراقب بحوث أوسوم أنشئت مباشرة بالاقتران مع السنة الدولية للفيزياء الشمسية، أو بتمويل ذي صلة من جامعة ستانفورد، في المواقع التالية: مدينة الجزائر؛ ودابلن؛ وكلكتا، الهند؛ وسبها، الجماهيرية العربية الليبية؛ وأكوري، نيجيريا؛ والرباط؛ وسويدر، بولندا؛ وتونس؛ وطشقند؛ وبلغراد؛ وجامعة ألاباما الزراعية والميكانيكية، الولايات المتحدة؛ ومختبر ويلكوكس الشمسي، جامعة ستانفورد، الولايات المتحدة؛ والقاهرة؛ ومرصد جنوب أفريقيا الفلكي، سازرلند، جنوب أفريقيا؛ وسوفا؛ وأديس أبابا.

٥٧- ولوحظ أن المواقع التالية أنشئت بدون تمويل من السنة الدولية للفيزياء الشمسية، وإن كان التعاون معها مماثلا: كريت، اليونان؛ إيلازيغ، تركيا؛ الله أباد، الهند؛ فاراناسي، الهند؛ ناينيتال، الهند؛ وكذلك محطة بحوث إضافية في القارة القطبية الجنوبية تتولى الهند تشغيلها.

٥٨- وأقيمت مواقع تعاون دولي، يجري تشغيلها من خلال التعاون بين جامعة ستانفورد وأفرقة بحوث راسخة/متقدمة ذات صلة بالشبكة العالمية لصفائف الأجهزة، في المواقع التالية: أتيبايا، البرازيل؛ ومحطة بحوث في القارة القطبية الجنوبية تتولى البرازيل تشغيلها؛ ومحطة بحوث

(8) لمزيد من المعلومات انظر الموقع الشبكي للمشروع (http://cse.ssl.berkeley.edu/segway/WSW.html).

في القارة القطبية الجنوبية تتولى أوكرانيا تشغيلها؛ وأدليد، أستراليا؛ وهوبارت، أستراليا؛ وبرث، أستراليا؛ وتل أبيب وسيدي بوكر، إسرائيل. وكان هناك ٣٠ مَرْقبا تابعة لبرنامج أوسوم إجمالا في ٢١ بلدا.

نون- مواقع مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة

٥٩- كانت مَراقب الطلبة لاضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة موجودة في البلدان والمناطق التالية: إثيوبيا، ألمانيا، إندونيسيا، أوروغواي، أوغندا، إيرلندا، إيطاليا، البرازيل، البرتغال، بلغاريا، بوركينا فاسو، تايلند، تونس، الجزائر، جزر فيرجن البريطانية، الجماهيرية العربية الليبية، جمهورية كوريا، جنوب أفريقيا، رومانيا، زامبيا، سري لانكا، السنغال، سويسرا، صربيا، الصين، فرنسا، كرواتيا، كندا، كولومبيا، الكونغو، كينيا، لبنان، مصر، المكسيك، المملكة المتحدة، منغوليا، موزامبيق، ناميبيا، نيجيريا، نيوزيلندا، الهند، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية. وكان هناك ٣٠٥ مَراقب إجمالا في ٤٣ بلدا.