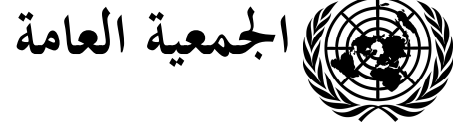


Distr.: Limited  
9 December 2011  
Arabic  
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي  
في الأغراض السلمية  
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية  
الدورة التاسعة والأربعون  
فيينا، ٦-١٧ شباط/فبراير ٢٠١٢  
البند ١٢ من جدول الأعمال المؤقت\*  
الأجسام القريبة من الأرض

## الأجسام القريبة من الأرض، ٢٠١١-٢٠١٢

### التقرير المؤقت من فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

#### أولاً - مقدمة

١ - أنشئ فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض<sup>(١)</sup> تنفيذاً للتوصية ١٤ الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسيس الثالث) وأسندت إليه الصلاحيات التالية:

\* A/AC.105/C.1/L.310.

(١) الجسم القريب من الأرض هو كويكب أو مُذنب يدنيه مساره من الشمس بمقدار ١.٣ وحدة فلكية، ومن ثم يدنيه من الأرض بمقدار ٠.٣ وحدة فلكية، أي بنحو ٤٥ مليون كيلومتر من مدار الأرض. وهذا يشمل أي جسم يقترب من الأرض في نقطة ما على مدى تطوّر مداره في المستقبل. والأجسام القريبة من الأرض تنتج عموماً عن أجرام تعرّضت لاضطرابات ناجمة عن جاذبية كواكب قريبة منها، فتنتقل بفعلها إلى مدارات تتيح لها الاقتراب من الأرض.



(أ) استعراض مضمون الجهود الجارية في ميدان رصد الأجسام القريبة من الأرض وبنية هذه الجهود وتنظيمها؛

(ب) كشف الثغرات التي تشوب العمل الجاري والتي تتطلب سدّها مزيداً من التنسيق و/أو يمكن أن تُسهم فيه بلدان أو منظمات أخرى؛

(ج) اقتراح خطوات لتحسين التنسيق الدولي بالتعاون مع الهيئات المتخصصة.

٢- وقد أحاطت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية علماً مع الارتياح، في دورتها الحادية والخمسين، المعقودة في عام ٢٠٠٨، بالعمل الذي اضطلع به الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض، التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية، وفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض، وأقرّت خطة العمل المعدلة المتعددة السنوات للفترة ٢٠٠٩-٢٠١١<sup>(٢)</sup> بصيغتها الواردة في تقرير اللجنة الفرعية (الوثيقة A/AC.105/911، المرفق الثالث). وطبقاً لخطة العمل تلك، سينفذ الفريق العامل وفريق العمل المعنيان بالأجسام القريبة من الأرض، المهام التالية في عام ٢٠١١:

- النظر في التقارير المقدّمة استجابة للطلب السنوي للحصول على معلومات عن الأنشطة ذات الصلة بالأجسام القريبة من الأرض ومواصلة العمل فيما بين الدورات
- وضع الصيغة النهائية للاتفاق المتعلق بالإجراءات الدولية الرامية إلى التصديّ لخطر الأجسام القريبة من الأرض، وإشراك الجهات الدولية المهتمة في هذا الشأن
- استعراض سير التعاون والعمل المشترك على الصعيد الدولي في مجال رصد الأجسام القريبة من الأرض، وبشأن القدرة الدولية على تبادل البيانات ومعالجتها وحفظها ونشرها بغية كشف خطر تلك الأجسام
- النظر في التقرير الختامي لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

٣- وأقرّت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الرابعة والخمسين، المعقودة في عام ٢٠١١، توصية اللجنة الفرعية العلمية والتقنية وفريقها العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض<sup>(٣)</sup> (A/AC.105/987، المرفق الثالث، الفقرة ٩) بأن يستمر

(٢) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الثالثة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/63/20)، الفقرة ١٥٣.

(٣) المرجع نفسه، الدورة الخامسة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/65/20)، الفقرة ١٣٧.

تنفيذ خطة العمل المتعددة السنوات بشأن الأجسام القريبة من الأرض للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، على النحو التالي:

٢٠١٢ النظر في التقارير المقدمة استجابة للطلب السنوي للحصول على معلومات عن الأنشطة المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض والاستمرار في العمل فيما بين الدورات. واستعراض التقدم المحرز في التعاون الدولي والعمل المشترك في مجال رصد الأجسام القريبة من الأرض. والعمل على بلوغ هدف كشف خطر الأجسام القريبة من الأرض، وذلك بتيسير توافر قدرة دولية أقوى على تبادل البيانات ومعالجتها وحفظها ونشرها. ومواصلة العمل الذي بدأ خلال فترة ما بين الدورتين بشأن وضع إجراءات دولية للتعامل مع خطر الأجسام القريبة من الأرض والسعي إلى التوصل إلى اتفاق بشأن تلك الإجراءات. والنظر في المعلومات المحدثة التي وردت في التقرير المؤقت المقدم من فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض. واستعراض التقدم المحرز في تفعيل عمل شبكة المعلومات والتحليل والإنذار بشأن الأجسام القريبة من الأرض وفريق التخطيط للبعثات والعمليات.

٢٠١٣ النظر في التقارير المقدمة استجابة للطلب السنوي للحصول على معلومات عن الأنشطة المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض ومواصلة العمل المضطلع به فيما بين الدورتين. واستعراض التقدم المحرز في التعاون الدولي والعمل المشترك بشأن رصد الأجسام القريبة من الأرض، وتوفير القدرة على تبادل البيانات ومعالجتها وحفظها ونشرها بغية كشف الأجسام القريبة من الأرض. ووضع الصيغة النهائية للاتفاق بشأن الإجراءات الدولية الرامية إلى التصدي لخطر الأجسام القريبة من الأرض وإشراك أصحاب المصلحة الدوليين. والنظر في التقرير الختامي المقدم من فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض. واستعراض التقدم المحرز في تفعيل عمل شبكة المعلومات والتحليل والإنذار بشأن الأجسام القريبة من الأرض وفريق التخطيط للبعثات والعمليات، وتقييم أدائهما.

٤ - وهذا التقرير المؤقت هو ملخص للمدخلات الواردة من أعضاء في فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض للفترة ٢٠١١-٢٠١٢، وهو بمثابة تحديث لتقريره المؤقت السابق الذي شمل الفترة ٢٠١٠-٢٠١١ (A/AC.105/C.1/L.308). ويتناول هذا التقرير الأنشطة والمسائل المتعلقة بالخطر الذي تنطوي عليه الأجسام القريبة من الأرض، والفهم

الحالي للمخاطر التي تمثّلها تلك الأجسام والتدابير اللازمة للتخفيف من خطرهما. ووفقاً لصلاحيات فريق العمل، يتوقع صدور تقرير مؤقت محدّث كل سنة، يقدّم صورةً عن حالة المعرفة القائمة والأنشطة ذات الصلة وتوافق الآراء بشأن ترتيب أولويات المسائل المراد معالجتها وحلولها الممكنة. ويُقدّم وصف أكثر تفصيلاً للأنشطة في التقارير الوطنية السنوية التي تقدّمها الدول الأعضاء إلى اللجنة وفي التقارير التي تقدّمها الهيئات المتخصصة إلى اللجنة وفي العروض الإيضاحية التي يقدّمها أعضاء اللجنة والمراقبون فيها أثناء الدورات السنوية للجنة الفرعية العلمية والتقنية.

## ثانياً- التقرير المؤقت لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

### ألف- كشف الأجسام القريبة من الأرض وتحديد خصائصها عن بُعد

٥- لاحظ فريق العمل أنّ الخطوة الأولى في التصدي للخطر الذي ينطوي عليه جسم قريب من الأرض هي كشف وجوده وقياس مساره واستقراء حجمه من رصد نصوعه وبياضه. وتُسهّم الولايات المتحدة الأمريكية إسهاماً أكبر إسهام في ميدان كشف الأجسام القريبة من الأرض وتحديد خصائصها عن بُعد. فبرنامج الأجسام القريبة من الأرض، التابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة الأمريكية، يقوم بتمويل خمسة أفرقة بحث في مجال الأجسام القريبة من الأرض لتشغيل تسعة مقاريب رصد ماسحة منفصلة ذات عدسات يبلغ قطرها متراً واحداً في المنطقة الجنوبية الغربية من الولايات المتحدة وهاواي ومقرب واحد من هذا الحجم في أستراليا، وتستطيع هذه المقاريب كشف أجسام لا يتجاوز حجمها في المتوسط ٢٠. ويعزّز برنامج الأجسام القريبة من الأرض بأنشطة رصد متابعة مدارية تضطلع بها طائفة متنوّعة من الفلكيين المحترفين والهواة في أرجاء العالم.

٦- ومن دواعي سرور فريق العمل أنّ وكالة الفضاء الأوروبية (الوكالة) بدأت تنفيذ برنامجها للتوعية بأحوال الفضاء الذي يتضمّن جزءاً يُعنى بخطر الأجسام القريبة من الأرض. وكما يرد في وثيقة متطلبات المستعملين، يتكوّن قسم من ذلك البرنامج من أنشطة تركز أساساً على أعمال الرصد على سبيل المتابعة. وضمن مقاريب أخرى، أتيحت المخطط الأرضية البصرية، وهي مقرب تابع لوكالة الفضاء الأوروبية يبلغ قطر عدسته متراً واحداً ويوجد في تينيريف، إسبانيا، والغرض منه إجراء عمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض على مدى أربع ليال كل شهر ابتداءً من عام ٢٠١٠. ويُستخدم المقرب في المقام الأول لأعمال الرصد على سبيل المتابعة واختبار استراتيجيات المسح. واقترحت الدراسات الجارية إجراء ما يُسمّى

"بالمسح الواسع" باعتباره مساهمة هامة من وكالة الفضاء الأوروبية في أنشطة المسح الجارية في إطار برنامج التوعية بأحوال الفضاء. ويسرّ فريق العمل أيضاً أن وكالة الفضاء الأوروبية تدعم جزءاً من عمليات نظام رصد الموقع الدينامي للأجسام القريبة من الأرض، وقائمة أولويات عقدة "سبيسغارد" المركزية وقاعدة بيانات العقدة الأوروبية لبحوث الكويكبات.

٧- ونوّه فريق العمل بالجهود الكبيرة التي تُبذل على الصعيد الدولي من أجل كشف الأجسام القريبة من الأرض التي قد تنطوي على خطر والتي يتجاوز قطرها كيلومتراً واحداً، وكذلك بدرجة أقل، رصدها على سبيل المتابعة. وكما ورد في الموقع الشبكي لمختبر الدفع النفاث (www.jpl.nasa.gov) وحتى ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، اكتُشف بحلول ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، ٨٣٢ جسماً كويكباً قريباً من الأرض يتجاوز حجمها قطرها كيلومتراً واحداً (بما فيها ١٥١ كويكباً محتمل الخطورة)، كما ورد في موقع مختبر الدفع النفاث، اكتشف منها ١٤ جسماً في عام ٢٠١٠، و١٣ في عام ٢٠١١ (حتى ١ كانون الأول/ديسمبر). وقد ارتفع العدد المقدّر للكويكبات القريبة من الأرض التي يزيد قطرها على كيلومتر واحد إلى ٩٦٦ ± ٤٥ (A.W. Harris, 2011)؛<sup>(٤)</sup> أي أن عدد ٨٣٢ كويكباً من الكويكبات القريبة من الأرض التي يزيد قطرها على كيلومتر واحد يعادل ٨٦ ± ٤ في المائة من العدد الإجمالي التقديري من الكويكبات القريبة من الأرض. وفي ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١١، بلغ العدد الإجمالي لما عُرف من الكويكبات القريبة من الأرض بجميع أحجامها ٨٣٩٧ كويكباً، في حين بلغ العدد الإجمالي للمذنبات القريبة من الأرض ٩٠ مذنباً، وبذلك بلغ العدد الإجمالي للأجسام القريبة من الأرض ٨٤٨٧ جسماً. ويقدم الاتحاد الفلكي الدولي معلومات محدّثة بانتظام عن هذه الأعداد الأرقام في موقعه الشبكي (www.iau.org/public/nea). وأصبح من النادر اكتشاف جسم قريب من الأرض يزيد قطره على كيلومتر واحد. غير أن فريق العمل لاحظ أن الأجسام التي يتراوح قطرها بين ١٠٠ متر و كيلومتر واحد والتي لا تتحقّق عمليات المسح الحالية بشأنها أفضل النتائج لا تزال تشكّل خطراً كبيراً يهدّد بوقوع ارتطام.

٨- وشجّع فريق العمل وكالة ناسا، إلى جانب شركائها الدوليين، على أن تواصل التماس السبل الكفيلة بتخفيض عتبة كشف الأجسام القريبة من الأرض إلى ١٤٠ متراً، لأنّ هذه الأجسام تمثل على الأرجح خطراً مباشراً يهدّد الأرض أكثر مما تهدّدها الأجسام التي يبلغ حجمها كيلومتراً واحداً التي هي أقل عدداً. وشجّع فريق العمل وكالة الفضاء الأوروبية على تنفيذ خططها الخاصة بالمتابعة وتحديد الخصائص ودعم برامج المسح مثلما تقترحه

(4) انظر [http://cms3.dynaweb.nl/users/esa/docs/11C03\\_Planetary\\_Defense/session2.htm](http://cms3.dynaweb.nl/users/esa/docs/11C03_Planetary_Defense/session2.htm)

الدراسات الحالية. وينبغي التركيز على إنشاء قدرات للرصد في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. وعلاوة على ذلك، لاحظ فريق العمل أن الاكتشاف وتحديد المدار بدقة هما أولى الخطوات الحاسمة في وصف خطر الجسم القريب من الأرض وبدء إجراءات العمل على التخفيف من مخاطره، وأن المرافق والقدرات اللازمة لجمع البيانات الخاصة بالاكتشاف وسرعة معالجتها أساسية. ولاحظ فريق العمل أن بعض الأجسام القريبة من الأرض ثنائية بطبيعتها، أي أن لها أقمارا مصاحبة هي بدورها كبيرة بما يكفي لكي تكون خطيرة وقد تعقد الاعتبارات الخاصة بخطط حرف المسار. ولذلك أعرب الفريق العامل عن سروره لأن الرادار الكوكبي في آريسيو، بورتو ريكو، الذي تشغله جامعة كورنل من أجل المؤسسة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة سيكون قيد التشغيل أثناء ظهور أبوفيس خلال عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٣. وقد تسنى ذلك بفضل التمويل الجديد المقدم من المؤسسة الوطنية للعلوم ووكالة ناسا. ومن شأن استخدام مرفق آريسيو خلال تلك الفترة أن يكون مهماً بالنسبة لمعرفة ما إذا كان هناك خطر شديد يخشى معه ارتطام أبوفيس بالأرض في عام ٢٠٣٦.

٩- وقد اتفق فريق العمل على أنه ينبغي تنظيم حملة منسقة لرصد أبوفيس في نهاية عام ٢٠١٢ وبداية عام ٢٠١٣، حينما يكون حجم أبوفيس الظاهري قريباً من ١٦ (16~mv)، من أجل تنقيح تقويمه الفلكي، وبوجه خاص، من أجل تحديد مقدار القوى غير الجاذبية (أثر ياركوفسكي)، التي تلزم معرفتها من أجل حساب المسارات المدارية بدقة. ونظراً لأن أبوفيس سيكون ملحوظاً بسهولة أكبر في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فإن من المتوقع أن تشمل تلك الحملة مراصد في كل من أستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية.

١٠- وأعرب فريق العمل عن سروره لأن مقراب الرصد الشامل الرؤية التابع لنظام الاستجابة السريعة (Pan-STARRS)، الذي تموله القوات الجوية للولايات المتحدة، قد شرع في عمليات مسح منتظمة وبدأ في تقديم البيانات إلى مركز الكواكب الصغيرة التابع للاتحاد الفلكي الدولي في عام ٢٠١٠. وقد اكتملت القدرة على كشف الأجسام المتحركة في بيانات الصور المجمعة واستخلاص بيانات الرصد الخاصة بالأجسام المكتشفة حديثاً، إضافة إلى الأجسام المعروفة، وذلك بتمويل من ناسا، التي تقوم أيضاً بتمويل جزء من عمليات مقراب Pan-STARRS-1 لأغراض البحث عن الأجسام القريبة من الأرض. ويُتوقع تزويد المركز بنتائج عدّة آلاف من عمليات الرصد بعد اكتمال تنفيذ هذا المشروع. وقامت شعبة علوم الكواكب التابعة لناسا أيضاً بتمويل جهود تُعنى بدمج القدرة على كشف الأجسام القريبة من الأرض ضمن قطاع معالجة البيانات في بعثة الساتل "إكسبلورر" للاستكشاف والرصد المسحي الواسع حقل الرؤية بالأشعة تحت الحمراء WISE، الذي ترعاه شعبة الفيزياء

الفلكية التابعة لناسا. وكانت المهمة الرئيسية للمركبة الفضائية هي إعداد خريطة تفصيلية للسماء خارج المجرة ضمن أربعة نطاقات للأشعة تحت الحمراء، ولكن في أثناء جمع تلك البيانات، يجري استخلاص بصمة الأشعة تحت الحمراء لكثير من الأجسام القريبة من الأرض وغيرها من الكويكبات والمذنبات ومعالجتها وإرسالها إلى مركز الكواكب الصغيرة، بما في ذلك تلك التي لا تعكس قدراً كبيراً من الضوء المرئي. وسوف تُحفظ أيضاً بيانات الصور العارضة من أجل استخدامها لإجراء تقديرات أكثر دقة لحجم الأجسام المعروفة بغية توفير مورد مرجعي آخر لبيانات الرصد السابقة للكشف. وتسمح هذه البيانات باستخلاص بيانات رصد من محفوظات الصور الموجودة، وذلك على نحو يسمح، لدى اكتشاف جسم ما، بحساب مواقعه السابقة ومضاهاتها بمجموعات الصور المحفوظة.

١١ - وقد أبلغت وكالة الفضاء الكندية فريق العمل أن مشروع ساتل مراقبة الأجسام القريبة من الأرض NEOSat سيتم إطلاقه في عام ٢٠١٢. والغرض من هذا الساتل الأصغر هو فهم التوزيع المداري للأجسام القريبة من الأرض وخصائصها الفيزيائية وتكوينها وأصلها وتاريخها. وقد جرى تصميمه من أجل مسح المنطقة القريبة من الشمس، وهي الجزء الوحيد من السماء الذي توجد فيه الكويكبات التي تدور بالكامل داخل مدار الأرض. وسيكون أيضاً أداة فعالة لاكتشاف الكويكبات من فئة Aten. وهذه الكويكبات عبارة عن مجموعة من الكويكبات القريبة من الأرض يقدر محورها المداري شبه الكبير  $a$  بأقل من ١ وحدة فلكية وتزيد نقطة أوجها على ٠.٩٨٣٣ وحدة فلكية. ويُقدَّر أن نسبة ٦ في المائة من مجموع الكويكبات القريبة من الأرض تندرج في فئة كويكبات Aten. وقد شجّع فريق العمل الوكالات على النظر في اغتنام فرص أخرى لتحقيق مثل هذه الأهداف الرئيسية والثانوية التكميلية في بعثات مرتقبة في المستقبل.

١٢ - مشروع AsteroidFinder<sup>(٥)</sup> هو مشروع من إنجهاز المركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي، وستستغرق مهمته الأساسية سنة واحدة ومن المقرر إطلاقه في عام ٢٠١٣. وسيحمل الساتل مرآة مقرب قطر فتحة ٣٠ سنتيمتراً وبمحال رؤيته  $2 \times 2$  درجة، وسيعمل في مدار أرضي منخفض متزامن مع الشمس. والهدف الرئيسي من البعثة هو البحث عن الأجسام الواقعة داخل مدار الأرض، وهي فئة محدّدة من الأجسام القريبة من الأرض تقع مداراتها تماماً ضمن مدار الأرض، وينخفض مقدارها الظاهري إلى ١٨.٥. ونظراً لقرب هذه الأجسام من الشمس فمن الصعب للغاية اكتشافها من الأرض. وقد تم

(5) انظر [www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319\\_read-18911](http://www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319_read-18911).

اكتشاف نحو ٨ ٥٠٠ من الأجسام القريبة من الأرض، منها ١٠ أجسام فقط من الأجسام الواقعة داخل مدار الأرض. غير أنه يعتقد أنه يوجد ما يزيد على ١ ٠٠٠ جسم داخل مدار الأرض يتجاوز قطرها ١٠٠ متر. وقد أظهرت عمليات المحاكاة أن الساتل AsteroidFinder يستطيع أن يكتشف عشرات من الأجسام الواقعة داخل مدار الأرض خلال فترة تشغيل مدتها سنة واحدة على الأقل وأن يمكن من تحديد خصائص تجمّعات هذه الأجسام من حيث العدد الإجمالي والخصائص المدارية وتوزيع الأحجام وأن يوفرّ تقييماً لمخاطر الارتطام.

١٣- ورحب فريق العمل بنبأ التقدّم المحرز في عملية مسح الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقرب Warm Spitzer لرصد ما يناهز ٧٥٠ جسماً من الأجسام المعروفة القريبة من الأرض الواقعة ضمن قناتي Warm Spitzer (٣.٥ و ٤.٥ ميكرون)، وكان من المتوقّع بالنسبة إلى معظم الأهداف أن يتسنى استنتاج أحجامها وبياضها.

١٤- ونوّه فريق العمل بأهمية جهود الرصد الرامية إلى تحديد الخصائص الفيزيائية لتجمّعات الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقاريب أرضية، بما فيها على وجه الخصوص مقاريب الأشعة تحت الحمراء (لمعرفة الأحجام والبياض والتكوين والخصائص السطحية والخواص الحرارية) والرادار (لمعرفة الخصائص السطحية والأشكال والأحجام وخصائص الدوران)، وشجّع الوكالات على أن تنظر في إتاحة الموارد اللازمة لتعزيز هذا النشاط في البرامج ذات الصلة.

## باء- تحديد المدارات وفهرستها

١٥- ارتأى فريق العمل أن من المهم تحديد هوية فريدة لكل جسم من الأجسام التي تكشف انطلاقاً من الأرض، وكذلك تنقيح مداراتها من أجل تقدير مدى خطر ارتطامها بالأرض. ويضطلع مركز الكواكب الصغيرة بدور أساسي في هذه العملية. ويقوم مرصد سميثسونيان للفيزياء الفلكية، بالتنسيق مع الاتحاد الفلكي الدولي، بتشغيل هذا المركز استناداً إلى مذكرة اتفاق تُضفي على المركز صبغة دولية. وعملاً بتلك المذكرة، يؤدّي المركز منذ عام ١٩٧٨ دور مرفق دولي لتبادل بيانات جميع القياسات الفلكية (قياسات المواقع) التي يحصل عليها من جميع أنحاء العالم بشأن الكويكبات والمذنبات والسوائل. ويُعنى المركز بتجهيز البيانات وتنظيمها وتحديد هوية الأجسام الجديدة وحساب مداراتها وتخصيص تسميات مؤقتة لها ونشر المعلومات عنها يومياً. وفيما يخصّ الأجسام التي تسترعي اهتماماً خاصاً، يلتزم المركز بإجراء عمليات رصد على سبيل المتابعة، ويطلب إجراء بحوث في البيانات المحفوظة. وهو مسؤول عن نشر المعلومات عن عمليات الرصد القياسية الفلكية والمدارات من خلال ما يُسمّى بالرسائل



التعميمية الإلكترونية بشأن الكواكب الصغيرة (التي تصدر حسب الضرورة، وعموماً مرة في اليوم على الأقل) والفهارس ذات الصلة. وإضافة إلى توزيع فهارس كاملة للقياسات الفلكية والمدارات بشأن كل الأجسام الصغيرة في المنظومة الشمسية، يسهّل المركز عمليات الرصد على سبيل المتابعة للأجسام القريبة من الأرض الجديدة التي يحتمل اكتشافها، وذلك بإدراج التقويمات الفلكية وخرائط حالات عدم اليقين، التي قد تظهر على المستوى السماوي، في صفحة الإنترنت الخاصة بتأكيد الأجسام القريبة من الأرض. وينصبّ اهتمام المركز بالتحديد على تحديد هوية الأجسام القريبة من الأرض وتحديد مدارها القوسي القصير ونشر المعلومات عنها. وفي معظم الحالات، توزّع نتائج عمليات رصد هذه الأجسام دون مقابل على الجمهور في غضون ٢٤ ساعة من تلقيها. ويوفّر المركز أيضاً مجموعة متنوعة من الأدوات لدعم المبادرة المعنية بالأجسام القريبة من الأرض، بما في ذلك خرائط تغطية السماء، وقوائم بالأجسام المعروفة، وقوائم بمكتشفها، وصفحة عمّا يتطلّب منها متابعة من حيث القياسات الفلكية. ويحتفظ المركز أيضاً بمجموعة من البرامج الحاسوبية لحساب احتمالات وجود أجسام قريبة من الأرض جديدة، وذلك استناداً إلى موقعين في المستوى السماوي وإلى حجمها. ويمكن الاطلاع على روابط الوصول إلى تلك الموارد على الإنترنت في الموقع الشبكي الخاص بالمركز ([www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html](http://www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html)). وذكر فريق العمل أيضاً أن الموقع الشبكي للاتحاد الفلكي الدولي يتضمّن، منذ آذار/مارس ٢٠١٠، صفحة تسرد حالات اقتراب الكويكبات القريبة من الأرض اقتراباً شديداً منها في الماضي والمستقبل، وتورد معلومات عن الاجتماعات والمنشورات ذات الصلة في هذا المضمار ([www.iau.org/public/nea](http://www.iau.org/public/nea)).

١٦- وقد سلّم فريق العمل بأن الدور الذي يقوم به مركز الكواكب الصغيرة له أهمية حاسمة في نشر عمليات الرصد وبياناتها والتنسيق بينها، ورحب بالتأكيد الصادر عن ناسا بشأن زيادة رعايتها للمركز من أجل الارتقاء بمستوى قدرته على معالجة وتجهيز جميع بيانات الرصد المتلقاة من المراسد الموجودة في جميع أنحاء العالم، ونشر المعلومات المستنتجة عن المدارات دون مقابل عبر الإنترنت، ومن أجل إتاحة المجال للمركز لاستيعاب الزيادة الهامة المرتقبة في بيانات رصد الأجسام القريبة من الأرض، من خلال "الجيل التالي" من جهود البحث. وأشار فريق العمل إلى المنفعة المتوخاة من إنشاء قدرة "مرآوية" تعزّز المركز، ربما تُستضاف في أوروبا أو آسيا. ويمكن لهاتين العقدتين أن تتشاركا في البروتوكولات الخاصة بتحليل البيانات ومعالجتها، وأن تكون لهما إدارة مشتركة للبيانات وسياسة عامة مشتركة بشأن الوصول إلى البيانات، ولكنهما تؤدّيان دوراً عملياً يكمل كل منهما الآخر، وربما تؤدّيان العمليات نفسها بشأن مجموعة فرعية مختلفة من بيانات الرصد مع

الاحتفاظ في الوقت نفسه بقاعدة بيانات كاملة بصورة مستقلة. ويستطيع الموقعان أيضاً أن يقوموا بتصحيح وتدقيق مخرجاتهما الحاسمة الأهمية. ونوّه فريق العمل بكون وكالة الفضاء الأوروبية قد شرعت في مناقشات بشأن كيفية دعم مركز الكواكب الصغيرة، ربّما من خلال إنشاء قدرة احتياطية في أوروبا، ضمن برنامجها الخاص بالأجسام القريبة من الأرض. وشجّع فريق العمل على استمرار هذه المناقشات والتوصّل إلى اتفاق بشأن الدعم. وشجّع فريق العمل بوجه خاص وكالة الفضاء الأوروبية وناسا على مناقشة هذه المسألة ووضع خطة يتفق عليها الطرفان.

١٧- ويوفّر مركز الكواكب الصغيرة يومياً بيانات قياسية فلكية عن الأجسام القريبة من الأرض لمكتب برنامج رصد الأجسام القريبة من الأرض في مختبر ناسا للدفع النفاث، وكذلك لمركز مواز، ولكن مستقل، لحساب المدارات، يوجد في بيزا بإيطاليا وله موقع مرآوي في بلد الوليد (فايدوليد) في إسبانيا. وتُجرى آلياً، من خلال نظام "Sentry" (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk>) التابع لمختبر ناسا للدفع النفاث، عمليات تحليل مخاطر الأجسام التي يُحتمل أن ترتطم بالأرض، وعادة ما يُجرى هذا التحليل للأجسام المكتشفة حديثاً والتي لا تتوافر بشأنها بعد بيانات تفصل بينها فترات طويلة بما فيه الكفاية للتأكد من مدارها. وتُدرج تلك الأجسام بحسب الأولوية في النظام المذكور وذلك وفق احتمالات زيادة اقترابها من مدار الأرض وبحسب النوعية الحالية لمداراتها. ويُحدّث هذا النظام آلياً بيانات مدارات ٦٥ جسمًا تقريباً في اليوم، ثم تُوضع جداول بالأجسام التي تقترب من الأرض بشدّة وتُنشر على الإنترنت ([http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo\\_ca](http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca)). ويجري يومياً تحليل ١٥ حالة مخاطر تقريباً، وينتج كل تحليل من تحليلات عدم اليقين ١٠ ٠٠٠ حلٍّ من الحلول المتعدّدة التي تغطي الفترة الممتدة حتى عام ٢١١٠. وتنفّذ تلك العمليات أيضاً على نحو مواز باستخدام نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض في بيزا، ثم تُدقّق يدوياً أهم حالات احتمالات الارتطام بالأرض غير الصفريّة في مختبر الدفع النفاث وفي مركز حساب المدارات في بيزا، قبل نشر بيانات تحليل المخاطر على الإنترنت. وفيما يتعلّق بالأجسام التي تُكتشف حديثاً والتي تسترعي اهتماماً غير عادي، كثيراً ما ينبّه مركز الكواكب الصغيرة ومختبر الدفع النفاث ومركز بيزا الرّاصدين إلى الحاجة إلى بيانات إضافية لاحقة أو سابقة لاكتشاف تلك الأجسام.

١٨- ولاحظ فريق العمل أنّ نظام Sentry ونظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض هما نظامان مستقلان تماماً يتبعان نهجاً نظرية مختلفة من أجل توفير تقديرات لمخاطر الارتطام. ومن ثمّ، إذا تلاقت انتشارات المدار الطويلة الأجل المحسوبة من كل منهما في حل واحد، فإنّ المجتمع العلمي الأعم يمكن أن يثق إلى حدٍّ ما بالنتيجة المتنبّأ بها. وكما هو الحال

بالنسبة لتشغيل مركز الكواكب الصغيرة، اعتبر فريق العمل أن وجود قدرة مستقلة ولكن مكتملة لنظام Sentry أمر بالغ الأهمية لأغراض التثبيت والتحقق على نحو مستقل من حالات الاقتراب الشديد المتنبأ بها.

١٩- ومن دواعي تشجيع فريق العمل على وجه الخصوص أنه لاحظ كيف كان تنفيذ العملية الإجرائية المبينة أعلاه فعالاً في اكتشاف الجسم NEO 2008 TC3 حديثاً ثم ارتطامه لاحقاً بالأرض. وكان ذلك الجسم الصغير جداً (الذي يبلغ قطره نحو ٣ أمتار) قد اكتشفه فريق رصد السماء في مرصد كاتالينا التابع للولايات المتحدة قبل ٢٠ ساعة فقط من دخوله غلاف الأرض الجوي في ٧ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨. وفي غضون ثماني ساعات من جمع بيانات الرصد الخاصة باكتشافه، حدد مركز الكواكب الصغيرة هوية ذلك الجسم باعتباره جسماً محتمل الارتطام بالأرض، وأصدر بذلك كلاً من مقر ناسا الرئيسي ومختبر الدفع النفاث. وفي الوقت الذي طلب فيه من المركز جميع الراصدين المتاحين متابعة رصد ذلك الجسم وقام المختبر المذكور بإعداد تنبؤات أكثر دقة وقرار النتائج مع نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، شرع مقر ناسا الرئيسي في إجراءات العمل اللازمة لإنذار المجتمع العالمي بالارتطام الوشيك. وعلى مدى الاثني عشرة ساعة اللاحقة، قامت شبكة مراصد الأجسام القريبة من الأرض المنتشرة في جميع أنحاء العالم بتزويد المركز بحوالي ٥٨٩ نشرة من بيانات الرصد من ٢٧ راصداً مختلفاً. وبناءً على التنبؤات الدقيقة المقدمة من مكتب برنامج رصد الأجسام القريبة من الأرض في مختبر الدفع النفاث، قدمت ناسا معلومات لإصدارها للجمهور ونشرها عبر القنوات الدبلوماسية بما يفيد بدخول ذلك الجسم الغلاف الجوي فوق شمالي السودان في الساعة ٠٢/٤٦ بالتوقيت الكوني المنسق في ٧ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨. وكانت تلك المعلومات، الصادرة قبل ست ساعات من وقوع الحدث، من الدقة بحيث اختلفت بثوان فقط عن الدخول الذي رصدته سواتل الأرصاد الجوية وكشفته أجهزة الاستشعار دون السمعية.

٢٠- وأبلغ فريق العمل بأنه يجري تنفيذ عدّة أنشطة ضمن البرنامج التكنولوجي لوكالة الفضاء الأوروبية في مجال الأجسام القريبة من الأرض. ومن هذه الأنشطة إحداث قاعدة البيانات الكوكبية، التي تشمل الكواكب والأقمار والأجسام الصغيرة في المنظومة الشمسية. وستستخدم قاعدة البيانات هذه كأساس لنظام قاعدة البيانات، الذي سوف يكون جزءاً من برنامج التوعية بأحوال الفضاء التابع لوكالة الفضاء الأوروبية. وثمة نشاط آخر، وهو برنامج النمذجة المسمى GRAVMOD، الذي توضع في إطاره نماذج لجاذبية الكويكبات وتخزن في قاعدة البيانات.

٢١- وإذ يسلّم فريق العمل بالدور الحاسم الأهمية الذي يقوم به المركز وباستمرار شُعبة علوم الكواكب التابعة لناسا في تمويل عمليات المركز وجهود تطويره، فقد لاحظ بارتياح التقدّم الذي ما فتئ برنامج التوعية بأحوال الفضاء التابع لوكالة الفضاء الأوروبية يحزره في ترسيخ تمويل خدمات موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، وقاعدة بيانات الخصائص الفيزيائية والعقد الأوروبية لبحوث الكويكبات التابعة للمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي في برلين، وعقدة "سيسغارد" المركزية التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية والتي توفّر "قائمة أولويات" لعمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض.

### جيم- تحديد العواقب

٢٢- سلّم فريق العمل بأنّ من المهم أن تُعنى الحكومات، لدى النظر في صوغ سياسة عامة مستندة إلى العلم للتصدّي للمخاطر المحتملة من الأجسام القريبة من الأرض، بتقدير مدى المخاطر المجتمعية التي تثيرها هذه الارتطامات ومقارنة هذه المخاطر بالعبء المحدّد للتصدّي للمخاطر الطبيعية الأخرى (مثل المخاطر المناخية والجيولوجية) بحيث يتسنى وضع تدابير تصدّي مناسبة ومتّسقة. ومن ثمّ، فقد ارتأى فريق العمل أنه يلزم الاضطلاع بمزيد من العمل في ذلك المجال، وبخاصة بشأن الأجسام الارتطامية التي يقلّ قطرها عن كيلومتر واحد. وقد نوّقت هذه المسألة بالتفصيل خلال مؤتمر تونغوسكا، الذي عُقد بموسكو في حزيران/يونيه ٢٠٠٨، واستضافته الأكاديمية الروسية للعلوم. وقد قدّر بوجه عام أنّ الانفجار الهوائي في تونغوسكا في عام ١٩٠٨ الناجم عن كويكب صغير كانت له طاقة تراوحت بين ١٠ و ١٥ ميغاطن. وذلك يناظر جسماً ارتطامياً صخرياً قطره ٦٠ متراً تقريباً. ولاحظ فريق العمل أنّ عمليات المحاكاة الجديدة بالحواسيب الفائقة التي أُعدّت في مختبرات سانديا الوطنية، بالولايات المتحدة، استلزمت تولّد طاقة أقل من الانفجار بسبب افتراض قوة عزمٍ تنازلية كبيرة في الجسم الارتطامي الصخري، بدلاً من نمذجة الانفجار في حالة السكون. وإذا ما كانت هذه المراجعة صحيحة (أي تخفيض الطاقة إلى ما يتراوح بين ٣ و ٥ ميغاطن طبقاً للتقديرات وقطر مناظر لها ربما يبلغ ٤٠ متراً فقط)، فإنّ التواتر المتوقع لمثل هذه الارتطامات سوف يتغيّر من مرة واحدة كل ألفي سنة إلى مرة واحدة كل بضع مئات من السنين، مع ما ينطوي عليه ذلك من آثار من حيث إحصاءات أحداث الارتطام الخطيرة. ويرحب فريق العمل بالنتائج العلمية والتقنية الأخرى التي عُرضت في مؤتمر الدفاع الكوكبي الذي عقدته الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية في رومانيا في أيار/مايو ٢٠١١.

## دال - تحديد الخصائص في الموقع

٢٣- لاحظ فريق العمل أهمية بعثة هايابوسا (MUSES-C)، التي كانت قد التقت في أواخر عام ٢٠٠٥ بالكويكب القريب من الأرض ٢٥١٤٣ إيتوكاوا (25143 Itokawa)، ووفّرت المعرفة العلمية التي اكتسبت بشأن خصائص هذا الكويكب، مثل طوبوغرافيته وتركيبته. ووفّرت البعثة أيضاً دروساً عملية مهمة استُخلِصت من الالتقاء ومن العمليات التي نُفذت عن قُرب في بيئة ذات جاذبية منخفضة جداً. ولهذه الدروس آثار على مستقبل البحوث التي تجري في الموقع وأنشطة التخفيف الممكنة. وتندرج بعثة هايابوسا ضمن سلسلة طويلة من البعثات الناجحة، مثل "الالتقاء بكويكب قريب من الأرض" (Near Earth Asteroid Rendezvous) و"ديب النابحة، سبيس ١" (Deep Space 1) و"ستاردست" (Stardust) و"ديب إمباكت" (Deep Impact)، التي أتاحت فهماً عميقاً فريداً لخصائص الأجسام القريبة من الأرض المتسمة بتنوع مذهش. ومن المتعذر تحديد خصائص هذه الأجسام بالتفصيل من عمليات الرصد عن بُعد، ولاحظ فريق العمل أن الكبسولة المحتوية على عينات الكويكب والخاصة بالمركبة الفضائية هايابوسا قد عادت إلى الأرض في ١٣ حزيران/يونيه ٢٠١٠، وأن المواد التي جلبتها يجري تحليلها. ويتطلع الفريق بترقب إلى معرفة نتائج هذا التحليل وإلى الإطلاق المرتقب لبعثة المركبة الفضائية الألمانية أستيرويدفايندر (AsteroidFinder) وإلى غيرها من البعثات المقبلة إلى الأجسام القريبة من الأرض.

٢٤- وقد وجد فريق العمل مصدر تشجيع في الأنباء الواردة عن اتفاق مجلس الفضاء في أكاديمية العلوم الروسية ووكالة الفضاء الاتحادية الروسية في حزيران/يونيه ٢٠١٠ على اتخاذ تدابير منسقة وشاملة للتصدي لمشكلة أخطار ارتطام الكويكبات/المذنبات بالأرض. وشُرِع في دراسة جدوى بشأن إطلاق بعثة فضائية منخفضة التكلفة إلى الكويكب أبوفيس في عامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠. والمهدف الرئيسي من هذه البعثة هو وضع سائل مرسل مجاوب في مدار محيط بالكويكب، بغية تحسين دقة تحديد مدار أبوفيس. ورحّب فريق العمل بالأنباء التي أفادت بأن شعبة علوم الكواكب التابعة لناسا مولّت أيضاً دراسة مفاهيمية لبعثة منخفضة التكلفة تستعمل ساتلاً صغيراً لتحديد الخصائص في الموقع وتوفد إلى أبوفيس أثناء فترة ظهوره التالية في عام ٢٠١٢ أو ٢٠١٣. وسوف تُجهّز مجموعة من آلات التصوير وغيرها من الأدوات المصغرة لإجراء تحديد كامل لخصائص هذا الكويكب المحتمل الخطورة وتوفير قدر كاف من البيانات القياسية العالية الدقة من أجل تعيين مدار الكويكب تماماً أثناء فترات اقترابه الشديد اللاحقة على مدى القرن المقبل. وقد فرغت وكالة الفضاء الأوروبية من ثلاث دراسات صناعية أُجريت بصورة متوازية عن بعثة لاستعادة عينات من جسم قريب من الأرض، تحمل

اسم ماركو بولو. وموّلت ناسا مشاركة فريق علمي من الولايات المتحدة في تلك الدراسة. وأطلقت وكالة الفضاء الأوروبية بعثة جديدة، سُمّيت ماركو بولو-آر (MarcoPolo-R) متابعةً منها لبعثة ماركو بولو، بغية مواصلة دراسة بعثة لاستعادة عينات من كويكبات يمكن إطلاقها في الفترة ما بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٢٤. وتندرج هذه الدراسة ضمن برنامج الرؤية الكونية التابع لوكالة الفضاء الأوروبية.

## هاء- التخفيف من المخاطر

٢٥- التخفيف من المخاطر في هذا السياق هو عملية إزالة مخاطر الارتطام بالأرض التي تنطوي عليها الفئة الفرعية من الأجسام القريبة من الأرض المسماة "الأجسام المحتملة للخطر"، أو التقليل من هذه المخاطر إلى أدنى حد - وذلك إمّا بواسطة شكل من أشكال التدخل أو التفاعل مع الجسم المنطوي على المخاطر وإمّا بالتقليل إلى أدنى حدّ من أثره على السكان من خلال الإجلاء أو تدخل مشابه.

٢٦- ولاحظ فريق العمل أنه، إضافة إلى احتمال الارتطام والوقت المتبقي إلى حين حدوثه، فإنّ البارامترات الأخرى التي من شأنها أن تؤثر في استراتيجية الاستجابة هي محلّ التقاطع المتوقع لمسار الكويكب مع سطح الأرض ومدى الخسائر التي ستلحق بتلك المنطقة إذا حدث ارتطام. ويجب أيضاً أن تقدّر مختلف الخيارات الخاصة بحرف المسار والآثار المترتبة على استراتيجية معينة بشأن حرف المسار (أي الاستعداد التقني ومدى القبول سياسياً وتكاليف التطوير والتنفيذ، وإزاحة موقع التقاطع) وذلك مقارنة بالبدائل. وسلّم فريق العمل بأنّ من الممكن أن لا يهدّد ارتطام معيّن سوى الدول غير المرتادة للفضاء وأنّ من الضروري التصدّي لهذا الخطر على الصعيد الدولي. ورأى الفريق أنه ربما يفضّل أن تتولى جهة فاعلة واحدة قادرة دوراً قيادياً في الإعداد لبعثة معينة لحرف المسار، بدلاً من مجموعة هيئات تضطلع بأدوار مختلفة، وذلك نظراً لتعقّد المهمة والملاءمة السياسية لحماية المعلومات التقنية الحساسة. ولذلك يتوخى فريق العمل إعداد طائفة متنوّعة من الخيارات المنطوية على استجابات متفق عليها بشأن طائفة متنوعة من سيناريوهات الارتطام مع وجود جهات فاعلة معينة تؤدي أدواراً محدّدة. وقد أشار فريق العمل على وجه التحديد في هذا الصدد إلى الحاجة إلى ملتقى تقني دولي يمكن فيه تعيين طائفة متنوّعة من السيناريوهات المحتملة المتعلقة بأجسام ارتطامية ومصنوفة مناظرة من خيارات التخفيف من المخاطر المصاغة بقدر من الإتقان يسمح بوضع جداول زمنية موثوقة للبعثات مرتبطة بجداول زمنية لاتخاذ القرارات من جانب المجتمع الدولي استجابة لخطر معيّن. وإضافة إلى ذلك، رأى فريق العمل أنّ مستوى معرفتنا الحالي لا يكفي

كأساس لاتخاذ قرارات بشأن الفعالية المقارنة لمختلف استراتيجيات التخفيف، مع التسليم بأنه على الرغم من أن بعثة "ديب إمباكت" قد بينت بعض عناصر الحرف الحركي، فليس بالإمكان قياس الحرف بسبب حجم المذنب المستهدف (قطره ستة كيلومترات) والآثار الناجمة عن انطلاق الغازات من المذنب. ومن ثم، رأى فريق العمل أنه لا تزال هناك حاجة إلى إثبات حقيقي لحدوث حرف حركي وأن تصميم بعثات تجريبية خاصة بالتخفيف وتنفيذها هدف حصيف وعلى أعلى درجة من الأولوية في المستقبل القريب، وأنه يجب تنفيذ هذه المهام بمشاركة دولية. ولاحظ فريق العمل كذلك أن برنامج المفوضية الأوروبية الإطاري السابع (EC FP7) تضمّن موضوع "الوقاية من ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بـكوكبنا" (SPA.2011.2.3 - 01) ووُجّهت فيه دعوة يوم ٢٠ تموز/يوليه ٢٠١٠ لتقديم مقترحات إلى شركاء مثل الاتحاد الروسي والولايات المتحدة للمشاركة في الدراسة التمهيدية الأولى لتقنيات تخفيف المخاطر. ولاحظ فريق العمل بارتياح أن الاقتراح المختار، والمعنون NEOSShield (الدرع الواقي من الأجسام القريبة من الأرض) يشارك فيه ١٣ شريكا حكوميا وغير حكومي من الاتحاد الروسي وإسبانيا وألمانيا وفرنسا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية والولايات المتحدة، وسيتولى تنسيقه المركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي. ويشمل وصف المهام ضمن مشروع NEOSShield الجوانب التالية: طرائق تخفيف مخاطر الأجسام القريبة من الأرض ومعرفة خواصها الفيزيائية وتطوير التكنولوجيا وبعثات العرض الإيضاحي ووضع خريطة طريقة لتنظيم حملة تدخل عالمية. وجرّت المرافقة على تمويل إجمالي قدره ٥٣٨ مليون يورو يغطي مدة المشروع وقدرها ثلاث سنوات ونصف.

٢٧- ورحب فريق العمل بما يضطلع به المجلس الاستشاري لجيل الفضاء من عمل وبإدراكه لأهمية السنة الدولية لعلم الفلك إذ يعمل بمثابة إطار لزيادة وعي الجمهور بالمسائل المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض، وخصوصاً الشباب. وتشمل مبادراته في هذا الصدد مسابقة الدراسة التقنية "تحريك كويكب" لعام ٢٠١١ التي تجري سنوياً منذ عام ٢٠٠٨، والتي ركّزت على طرائق كشف الأجسام القريبة من الأرض وحرف مسارها أو نظم الإنذار الخاصة بها. وقد قام خبراء باستعراض العروض المقدّمة للمسابقة، ومُنح الفائز تكاليف الرحلة لتقديم ورقة بحثية عن طريقة جديدة لحرف المسار في المؤتمر السنوي لجيل الفضاء الذي يعقده المجلس وفي المؤتمر الدولي الثاني والستين للملاحة الفضائية في عام ٢٠١١. ويعتزم المجلس مواصلة زيادة التوعية وإشراك الشباب في ميدان الأجسام القريبة من الأرض، إضافة إلى تعريف الشباب بالمسائل المطروحة حالياً، مثل العمل الذي يضطلع به فريق العمل.

## واو- السياسة العامة

٢٨- أقرّ فريق العمل بأنّ خطر الارتطام الذي تنطوي عليه الأجسام القريبة من الأرض هو خطر حقيقي، وبأنّ أيّ ارتطام من هذا القبيل، وإن كان احتمال حدوثه ضعيفاً، يُمكن أن يخلّف كوارث. وسلّم الفريق أيضاً بأنّ آثار مثل ذلك الارتطام سوف تكون عشوائية (أي أنها قد لا تنحصر في بلد الارتطام) وأنّ نطاقها يُحتمل أن يكون من الاتّساع بحيث ينبغي التسليم بأنّ خطر هذه الأجسام قضية عالمية لا يمكن التصدّي لها بفعالية إلاّ من خلال التعاون والتنسيق الدوليين. ومن ثمّ فإنّ للأمم المتحدة دوراً هاماً في عملية رسم السياسة العامة اللازمة في هذا الشأن.

٢٩- وهناك تحدّد آخر ماثل أمام المجتمع الدولي، وهو أن من الأرجح أن يواجه خلال السنوات الخمس عشرة القادمة خطر ارتطام متصوّر (وإن كان من الأرجح أن يكون مجرد اقتراب يُخطئ الكرة الأرضية)، الأمر الذي يستلزم المضي قدماً نحو اتخاذ قرارات حاسمة بشأن مدى ضرورة اتخاذ إجراءات لحماية الحياة على الأرض من ارتطام محتمل بجسم قريب من الأرض وماهيّة هذه الإجراءات قبل فهم حقيقة الخطر فهماً كاملاً. ويرجع ذلك إلى تسارع اكتشاف مجموعة الأجسام القريبة من الأرض وتطوّر قدرة الإنسان على التدخل في ارتطام متوقّع من خلال حرف مسار الجسم. ومما يزيد من احتمال اضطراب البلدان التي تتراد الفضاء إلى أن تتخذ قراراً بشأن اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذها أنّ الضرورة قد تحتمّ إقدامها على اتخاذ قرار قبل أن تتوافر معلومات أكيدة عن حدوث ارتطام أو عدم حدوثه. ولذلك قد تدعو الحاجة إلى اتخاذ قرارات بتواتر يفوق بكثير حدوث الارتطامات. وإذا كان هناك إنذار مبكر باحتمال حدوث ارتطام وكان معروفاً أنّ القدرة على حرف المسار اللازمة لمنع ذلك الارتطام متاحة، فإنّ البشرية لا تستطيع أن تتصلّ من المسؤولية عن النتائج المترتبة على اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذها. ولما كان الكوكب بأسره معرضاً لأن يرتطم به جسم قريب من الأرض، ولما كانت عملية حرف المسار تؤدّي في حدّ ذاتها إلى زيادة محتملة وإن كانت مؤقتة في خطر تعريض مجموعات سكانية للخطر لم تكن في الأصل معرضة له، فإنه يمكن مناشدة الأمم المتحدة بأن تيسّر الجهد العالمي اللازم لتقييم المنافع والمضار والتوصّل إلى قرارات بشأن الإجراءات الواجب اتخاذها جماعياً.

٣٠- وقد سلّمت اللجنة المعنية بالأجسام القريبة من الأرض التابعة لرابطة مستكشفي الفضاء بضرورة المضي قدماً في عملية اتخاذ القرارات بشأن الأجسام القريبة من الأرض، فعقدت، في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨، سلسلة من حلقات العمل الدولية وأحالت تقريرها الذي كان مرتقباً على نطاق واسع إلى فريق العمل (انظر الوثيقة A/AC.105/C.1/L.298، المرفق).



ورحّب فريق العمل بهذه المساهمة المهمة في وضع إطار محتمل لسياسة عامة بشأن الأجسام القريبة من الأرض، وسلّم بقيمتها في توفير معلومات تُثري خطة عمل الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض لدى استعراضه للسياسات المحتملة بشأن التصدي للخطر الأجسام القريبة من الأرض ونظره في صوغ إجراءات دولية للتصدي لذلك الخطر.

٣١- واجتمع فريق العمل أثناء الدورة السادسة والأربعين للجنة الفرعية العلمية والتقنية في شباط/فبراير ٢٠٠٩ لاستعراض تقرير رابطة مستكشفي الفضاء بهدف وضع مشروع إجراءات دولية بشأن التصدي لخطر الأجسام القريبة من الأرض. وأكمل الفريق الاستعراض الأول للوثيقة خلال دورة لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في حزيران/يونيه ٢٠٠٩، وأدرج المشروع الأول للإجراءات الدولية في مرفق تقريره المؤقت المقدم إلى اللجنة الفرعية العلمية والتقنية (A/AC.105/C.1/L.301). وفي شباط/فبراير ٢٠١٠، استعرض فريق العمل مشروع الإجراءات الدولية أثناء انعقاد الدورة السابعة والأربعين للجنة الفرعية. واستمع الفريق في تلك الدورة إلى كلمات أُلقيت عن التقرير المعنون "الجوانب القانونية في التصدي لخطر الأجسام القريبة من الأرض وما يتعلق بذلك من مسائل مؤسسية"، الذي أعدته جامعة نبراسكا-لينكولن (الولايات المتحدة)، وبُحثت فيه مسائل قانونية ومؤسسية رئيسية ترتبط بالأخطار التي يُحتمل أن تسببها في المستقبل الأجسام القريبة من الأرض. وأبلغ فريق العمل أيضا بعقد حلقة عمل حول إنشاء شبكة معلومات وتحليل وإنذار خاصة بالأجسام القريبة من الأرض بمكسيكو سيتي في كانون الثاني/يناير ٢٠١٠، نظمتها رابطة مستكشفي الفضاء ومؤسسة العالم الآمن بدعم من المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبي.

٣٢- واتفق الفريق العامل في تقريره إلى اللجنة الفرعية (الفقرتان ٥ و ٧ من المرفق الثالث بالوثيقة A/AC.105/958)، على أنه يمكن لفريق العمل أن يدرس الخلاصات الوافية لحلقة العمل المعقودة في مكسيكو سيتي والتقرير الذي أعدته جامعة نبراسكا-لينكولن في الفترة ما بين الدورتين اللتين ستُعقدان في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١، وأن العمل المضطلع به في فترة ما بين الدورتين هذه يمكن أن يشمل تنظيم حلقات عمل يشارك فيها خبراء في مواضيع مختلفة ذات صلة بمشروع التوصيات الذي أعده فريق العمل. وقد اجتمع فريق العمل في حزيران/يونيه ٢٠١٠ أثناء انعقاد الدورة الثالثة والخمسين للجنة، ونظر في الخلاصات الوافية المشار إليها آنفاً. وتولّت رابطة مستكشفي الفضاء ومؤسسة العالم الآمن ووكالة الفضاء الأوروبية رعاية حلقة عمل بعنوان "فريق تخطيط البعثات والعمليات الخاصة بالأجسام القريبة من الأرض" عُقدت في دارمشتاتب ألمانيا من ٢٧ إلى ٢٩ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠،

وذلك لتناول مسألة تخطيط البعثات والعمليات في إطار حملات حرف مسار الأجسام القريبة من الأرض. وزُوّد فريق العمل بالخلاصة الوافية لحلقة العمل. وتضمّن التقرير المؤقت لفريق العمل للفترة ٢٠١٠-٢٠١١ (A/AC.105/C.1/L.308) المعلومات المنبثقة عن الأعمال المضطلع بها في فترة ما بين الدورتين الملخّصة أعلاه، بما في ذلك مشروع التوصيات بشأن تدابير التصديّ على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض.

٣٣- وأقرّت اللجنة، في دورتها الرابعة والخمسين المعقودة في حزيران/يونيه ٢٠١١، توصيات اللجنة الفرعية العلمية والتقنية وفريقها العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض (A/AC.105/987، الفقرة ١٠ من المرفق الثالث) بأن يتولى فريق العمل مهمة مواصلة العمل على صوغ مشاريع توصيات بشأن تدابير التصديّ على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض. وأيدت اللجنة أيضا فكرة أن يشمل العمل المزمع الاضطلاع به فيما بين الدورتين في الفترة ٢٠١١-٢٠١٢ حلقات عمل تعقد تحت إشراف فريق العمل وتضم خبراء معينين بمختلف الجوانب التي تتناولها مشاريع التوصيات المقدّمة من فريق العمل، واجتماعات خبراء يمكن أن تسهل إنشاء فريق لتخطيط البعثات والعمليات.

٣٤- ونظّم فريق العمل "حلقة العمل حول التوصيات الدولية المتعلقة بتخفيف مخاطر الأجسام القريبة من الأرض" يومي ٢٥ و٢٦ آب/أغسطس ٢٠١١ في باسادينا، الولايات المتحدة. واستفادت حلقة العمل من الدعم الفني المقدّم من مكتب برامج رصد الأجسام القريبة من الأرض التابع لناسا ومن دعم مالي من مؤسسة العالم الآمن. وتناولت حلقة العمل مسائل أساسية تتصل بتدابير التصديّ المطلوبة والتعاون الذي سيحتاجه فريق تخطيط للبعثات والعمليات من أجل الاستعداد لمواجهة احتمال تعرّض الأرض لخطر الارتطام بجسم قريب منها. وتمثّلت النتائج الرئيسية التي تمخّضت عنها حلقة العمل في وضع مشروع أولي لاختصاصات فريق لتخطيط البعثات والعمليات، وهو جزء أساسي من مجمل نظام تخفيف مخاطر الأجسام القريبة من الأرض، وصيغة محدّثة لمشروع التقرير المؤقت الذي سيقدّمه فريق العمل إلى اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها التاسعة والأربعين.

٣٥- وخلال يومي ١٤ و١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، عقد اجتماع للفريق العامل المعني بوسائل الإعلام والاتصال وإدارة المخاطر، في مختبر فيزياء الغلاف الجوي والفضاء في جامعة كولورادو، بولدر، الولايات المتحدة. ونظّمت حلقة العمل برعاية مشتركة من مؤسسة العالم الآمن ورابطة مستكشفي الفضاء. وعقد اجتماع الفريق العامل المؤلف من صحفيين ومتخصصين في الإعلام وإدارة المخاطر من أجل مناقشة أفضل السبل لتبصير الجمهور بخطر ارتطام الكويكبات القريبة من الأرض على نحو يتيح تجنّب التضليل الإعلامي؛ والمساعدة

على توفير إرشادات بشأن وضع خطة للتواصل والتثقيف، تعزّز توفير معلومات دقيقة في الوقت المناسب حول الآثار التي قد تنجم عن الأجسام القريبة من الأرض المحتملة الخطر.

٣٦- وتضمّنت مشاريع توصيات فريق العمل من أجل تدابير التصدي على الصعيد الدولي لمخاطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض (A/AC.105/C.1/L.317) التي أعدها فريق العمل لكي تنظر فيها اللجنة الفرعية في دورتها التاسعة والأربعين، المعلومات المنبثقة عن العمل الملخص أعلاه الذي اضطلع به فيما بين الدورتين في عام ٢٠١١.

---