

Distr.: Limited
17 December 2012
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الخمسون
فيينا، ١١-٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٣
البند ١٢ من جدول الأعمال المؤقت*
الأجسام القريبة من الأرض

الأجسام القريبة من الأرض، ٢٠١٢-٢٠١٣

التقرير النهائي لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

أولاً - مقدمة

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

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

* A/AC.105/C.1/L.328.

(١) الجسم القريب من الأرض هو كويكب أو مُذنبٌ 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، فتنقل بفعلها إلى مدارات تتيح لها الاقتراب من الأرض.

220113 V.12-58070 (A)



(ب) كشف الثغرات التي تشوب العمل الجاري والتي يتطلب 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، وأقرت خطة العمل المعدلة المتعددة السنوات للفترة ٢٠٠٩-٢٠١١^(٢) بصيغتها الواردة في تقرير اللجنة الفرعية (A/AC.105/911، المرفق الثالث).

٣- وأقرت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الرابعة والخمسين المعقودة في عام ٢٠١١، توصية اللجنة الفرعية التقنية والعلمية وفريقها العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض^(٣) (A/AC.105/987، المرفق الثالث، الفقرة ٩) بأن يستمر تنفيذ خطة العمل المتعددة السنوات المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣، على النحو التالي:

٢٠١٢ النظر في التقارير المقدمة استجابةً 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. 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 (IAWN) وفريق التخطيط للبعثات والعمليات، وتقييم أدائهما.

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

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

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

٤- وقد أعدّ فريق العمل هذا التقرير النهائي تنفيذاً للصلاحيات المنوطة به الواردة في الفقرات ١ (أ) إلى ١ (ج) أعلاه. ولدى إعداد هذا التقرير، اتفق فريق العمل على تغيير اسم شبكة المعلومات والتحليل والإنذار بشأن الأجسام القريبة من الأرض لتصبح من الآن فصاعداً "الشبكة الدولية للإنذار من خطر الكويكبات".

٥- ويتناول هذا التقرير النهائي الأنشطة والمسائل المتعلقة بخطر الأجسام القريبة من الأرض، والفهم الحالي للمخاطر التي تشكّلها تلك الأجسام، والتدابير اللازمة للتخفيف من حدة تلك المخاطر. ويرد 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 يقدمها أعضاء اللجنة والمراقبون فيها أثناء الدورات السنوية للجنة الفرعية العلمية والتقنية.

ثانياً- التقرير النهائي لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

ألف- كشف الأجسام القريبة من الأرض وتحديد خصائصها عن بُعد

٦- لاحظ فريق العمل أنّ الخطوة الأولى في التصدّي للمخاطر التي ينطوي عليها جسم قريب من الأرض هي كشف وجود ذلك الجسم وتحديد مساره واستقراء حجمه من رصد نصوعه، ودرجة بياضه، إن أمكن. وكان للولايات المتحدة الأمريكية أكبر إسهام في ميدان كشف الأجسام القريبة من الأرض وتحديد خصائصها عن بُعد. إذ طوّال العقد المنصرم، قام

برنامج الأجسام القريبة من الأرض، التابع لإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة الأمريكية، بتمويل خمسة أفرقة بحث في مجال الأجسام القريبة من الأرض لتشغيل تسعة مقارِب رصد ماسحة منفصلة ذات عدسات يبلغ قطرها متراً واحداً في المنطقة الجنوبية الغربية من الولايات المتحدة وهاواي، ومقرب واحد من هذا الحجم في أستراليا، حتى عام ٢٠١٢، وتستطيع هذه المقارِب كشف أجسام يتضاءل متوسط حجمها المرئي بصرياً حتى مقدار ٢٠. ودعم هذا البرنامج أيضاً أنشطة مركز الكواكب الصغيرة (MPC) التابع للاتحاد الفلكي الدولي. ويعمل مركز الكواكب الصغيرة كمركز تبادل بيانات بشأن جميع أنشطة رصد الأجسام الصغيرة؛ وتعزّزه أنشطة رصدٍ للمتابعة المدارية تضطلع بها طائفة متنوّعة من الفلكيين المحترفين والهواة في أرجاء العالم.

٧- وكان من دواعي سرور فريق العمل أن وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا) بدأت تنفيذ برنامجها الخاص بالتوعية بأحوال الفضاء الذي يتضمّن جزءاً يُعنى بخطر الأجسام القريبة من الأرض. وكما يرد في وثيقة متطلبات المستعملين، فإنّ جزءاً من ذلك البرنامج يتألف من أنشطة تركز أساساً على أعمال الرصد على سبيل المتابعة. وضمن مقارِب أخرى، أُتيحَت المحطة الأرضية البصرية، وهي مقرب تابع لوكالة الفضاء الأوروبية يبلغ قطر عدسته متراً واحداً ويوجد في تينيريف، إسبانيا، لغرض إجراء عمليات رصد للأجسام القريبة من الأرض على مدى أربع ليالٍ كل شهر منذ عام ٢٠١٠. ويُستخدَم ذلك المقرب في المقام الأول لأعمال الرصد على سبيل المتابعة ولاختبار 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. وسرّ فريق العمل أيضاً عندما علم أن وكالة الفضاء الأوروبية تدعم جزءاً من عمليات نظام رصد الموقع الدينامي للأجسام القريبة من الأرض (NEODyS)، وقائمة أولويات عقدة "سبيسغارد" المركزية وقاعدة بيانات العقدة الأوروبية لبحوث الكويكبات.

٨- ونوّه فريق العمل بالجهود الكبيرة التي تُبذل على الصعيد الدولي من أجل كشف الأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن تنطوي على أخطار يتجاوز قطرها كيلومتراً واحداً، وكذلك بدرجة أقل، رصدها على سبيل المتابعة. وكما ورد على صفحة برنامج الأجسام القريبة من الأرض في الموقع الشبكي لمختبر الدفع النفاث التابع لناسا (neo.jpl.nasa.gov)، فقد اكتُشفت، في ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٢، كويكبات بلغ عددها ٨٥٩ كويكبا قريباً من الأرض يتجاوز قطر كل منها كيلومتراً واحداً (بما فيها ١٥٤ كويكبا محتمل الخطورة)، كان ١٣ كويكبا منها قد اكتُشف في عام ٢٠١١، و١٧ كويكبا

في عام ٢٠١٢ (حتى ١ كانون الأول/ديسمبر). وقد ارتفع العدد المقدّر للكويكبات القريبة من الأرض التي يزيد قطرها على كيلومتر واحد يعادل ما نسبته إلى ٩٨١ (± 19)؛^(٤) والرقم ٨٥٩ كويكبا من الكويكبات القريبة من الأرض التي يزيد قطرها على كيلومتر واحد يعادل ما نسبته ٨٨ في المائة من العدد الإجمالي التقديري للكويكبات القريبة من الأرض. وفي ١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٢، بلغ العدد الإجمالي لما عُرف من الكويكبات القريبة من الأرض بجميع أحجامها ٩٣٥٤ كويكبا، في حين بلغ العدد الإجمالي للمذنبات القريبة من الأرض ٩٢ مذنبًا، وبذلك بلغ العدد الإجمالي للأجسام القريبة من الأرض المعروفة ٩٤٤٦ جسما. ويحدّث الاتحاد الفلكي الدولي بانتظام تلك الأرقام في موقعه الشبكي (www.iau.org/public/nea/).

٩- وأصبح من الأحداث النادرة اكتشاف جسم قريب من الأرض يزيد قطره على كيلومتر واحد. غير أنّ فريق العمل لاحظ أنّ الأجسام التي يتراوح قطرها بين ١٠٠ متر و١ كيلومتر واحد والتي لا تحقّق عمليات المسح الحالية بشأنها أفضل النتائج، لا تزال تشكّل خطراً كبيراً يهدّد بوقوع حالات ارتطام. واستندت تلك الأعداد المقدرة إلى درجة بياض وسطية مفترضة قدرها ٠,١٤، لجميع الكويكبات القريبة من الأرض المكتشفة، ومن ثم فهي ليست أكثر من تقديرات تقريبية. وفي عام ٢٠١٠ وأوائل عام ٢٠١١، وباستخدام البيانات القريبة من الأشعة دون الحمراء التي وفرتها المركبة الفضائية لبعثة الساتل إكسبلورر للاستكشاف والرصد المسحي الواسع حقل الرؤية بالأشعة دون الحمراء (WISE)، تمكّن فريق تلك البعثة المعني بالأجسام القريبة من الأرض (NEOWISE) من تحديد قطر ٢٥٠ كويكباً قريباً من الأرض ودرجة بياضه، بحد أدنى من الشك يبلغ ١٠ في المائة بالنسبة للقطر و ٢٠ في المائة بالنسبة لدرجة البياض. ومن ثم، فقد استطاع الفريق تحديد توزّع البياض لتلك الأجسام ذات الأقطار المعروفة، ثم استخدم ذلك التوزّع لحساب أقطار الأجسام القريبة من الأرض التي كانت معروفة من قبل وكانت قيم أحجامها المطلقة معروفة أيضاً لكن أقطارها أو درجة بياضها لم تكن معروفة. وقدّم فريق البعثة المعني بالأجسام القريبة من الأرض عدداً تقديرياً للكويكبات القريبة من الأرض وهو ٩٨١ (± 19) كويكباً، بوصفه إجمالي عدد تلك الكويكبات التي يبلغ قطرها كيلومتر واحد فأكثر. وفي أثناء إجراء فريق البعثة لتحليله في ربيع عام ٢٠١١، قدّر ذلك الفريق أيضاً أنّ ٩١١ كويكباً (± 17) من تلك الكويكبات الضخمة القريبة من الأرض كان قد سبق اكتشافها (٩٣ في المائة). وعلى الرغم من أنّ

(4) انظر <http://neo.jpl.nasa.gov/stats>.

دينك التقديرين غير مؤكدين في حدود بضعة درجات في المائة، فإنَّ التقدير الأخير يجب اعتباره أكثر دقة من التقدير السابق البالغ ٨٨ في المائة.

١٠- وشجّع فريق العمل وكالة ناسا على أن تواصل، بالتعاون مع شركائها الدوليين، التماس السبل الكفيلة بتخفيض عتبة كشف الأجسام القريبة من الأرض إلى ١٤٠ متراً كحد أدنى، لأنَّ تلك الأجسام تمثل على الأرجح خطراً مباشراً يهدد الأرض أكثر مما تهددها الأجسام التي يبلغ حجمها كيلومترا واحدا والتي هي أقل عدداً. كما شجّع فريق العمل وكالة الفضاء الأوروبية على تنفيذ خططها الخاصة بالمتابعة وتحديد الخصائص ودعم برامج المسح مثلما تقترحه الدراسات الحالية. وينبغي التركيز على إنشاء قدرات للرصد في نصف الكرة الأرضية الجنوبي. وعلاوة على ذلك، لاحظ فريق العمل أنَّ الاكتشاف وتحديد المدار بدقة هما أولى الخطوات الحاسمة في تحديد أبعاد خطر الجسم القريب من الأرض وبدء إجراءات العمل على التخفيف من مخاطره، وأنَّ المرافق والقدرات اللازمة لجمع البيانات الخاصة بالاكتشاف وسرعة معالجتها أساسية. ولاحظ فريق العمل أيضاً أنَّ بعض الأجسام القريبة من الأرض ثنائية بطبيعتها، أي أنَّ لها أقماراً مصاحبة هي ذاتها كبيرة بما يكفي لكي تكون خطيرة وقد تعقد الاعتبارات الخاصة بمخطط حرف المسار. ولذلك أعرب الفريق العامل عن سروره لأنَّ الرادار الكوكبي في آريسيبو، بورتو ريكو، الذي يشغله معهد ستانفورد الدولي للبحوث (SRI) بموجب اتفاق تعاون مع المؤسسة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة، سيكون قيد التشغيل أثناء ظهور الكويكب أبوفيس خلال عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٣. وقد تسنى ذلك بفضل التمويل الجديد المقدم من المؤسسة الوطنية للعلوم ووكالة ناسا. ومن شأن استخدام مرفق آريسيبو خلال تلك الفترة أن يكون مهماً بالنسبة لمعرفة ما إذا كان هناك خطر شديد يخشى معه ارتطام أبوفيس بالأرض في عام ٢٠٣٦ أو في وقت لاحق من هذا القرن.

١١- 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 يلزم معرفتها من أجل حساب المسارات المدارية بدقة. ونظراً لأنَّ أبوفيس سيكون ملحوظاً بسهولة أكبر في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، فإنَّ من المتوقع أن تشمل تلك الحملة مرصد قائمة في كل من أستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية.

١٢- وأعرب فريق العمل عن سروره لأنَّ مقراب الرصد الشامل الرؤية ونظام الاستجابة السريعة (Pan-STARRS)، الذي تمّوله القوات الجوية للولايات المتحدة، قد شرع في عمليات مسح منتظمة، وبدأ في تقديم البيانات إلى مركز الكواكب الصغيرة في عام ٢٠١٠.

وقد اكتملت القدرة على كشف الأجسام المتحركة في بيانات الصور المجمّعة وعلى استخلاص 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 لوكالة ناسا أيضاً بتمويل جهود تُبذل لدمج القدرة على كشف الأجسام القريبة من الأرض ضمن قطاع معالجة البيانات في بعثة الساتل إكسبلورر للاستكشاف والرصد المسحي الواسع حقل الرؤية بالأشعة دون الحمراء (WISE)، التي ترعاها شعبة الفيزياء الفلكية التابعة لناسا. وكانت المهمة الرئيسية للمركبة الفضائية هي إعداد خريطة تفصيلية للسماء خارج المجرة ضمن أربعة نطاقات للأشعة دون الحمراء، ولكن في أثناء جمع تلك البيانات، جرى استخلاص بصمة الأشعة دون الحمراء لكثير من الأجسام القريبة من الأرض وغيرها من الكويكبات والمذنبات ومعالجتها وإرسالها إلى مركز الكواكب الصغيرة، بما في ذلك تلك الأجسام التي لا تعكس قدراً كبيراً من الضوء المرئي. وسوف تُحفظ أيضاً بيانات الصور العارضة من أجل استخدامها لإجراء تقديرات أكثر دقة لحجم الأجسام المعروفة ولتوفير 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 مواقعها السابقة ومضاهاتها بمجموعات الصور المحفوظة.

باء- التحديات والخطط الحالية

١٣- نوّه فريق العمل بأهمية جهود الرصد الرامية إلى تحديد الخصائص الفيزيائية لتجمّعات الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقارِب أرضية، بما فيها على وجه الخصوص مقارِب الأشعة دون الحمراء (لمعرفة الأحجام ودرجة البياض والتكوين والخصائص السطحية والخواص الحرارية) والرادار (لمعرفة الخصائص السطحية والأشكال والأحجام وخصائص الدوران)، وأعرب عن تقديره للجهود التي تبذلها الوكالات لتوفير الموارد اللازمة لتعزيز هذا النشاط في البرامج ذات الصلة.

١٤- وقيل إنّ من الضروري البحث عن الأجسام الواقعة داخل مدار الأرض، وهي فئة محدّدة من الأجسام القريبة من الأرض تقع مداراتها تماماً ضمن مدار الأرض، وينخفض مدارها الظاهري إلى ١٨,٥. ونظراً لقرب تلك الأجسام من الشمس فمن الصعب للغاية اكتشافها من الأرض. وقد اكتشف حوالي ٩ ٤٥٠ جسماً من الأجسام القريبة من الأرض،

يقع منها ١٢ جسماً فقط داخل مدار الأرض. غير أنه يعتقد أنه يوجد ما يزيد على ١٠٠٠ جسم داخل مدار الأرض يتجاوز قطرها ١٠٠ متر.

١٥- وكانت وكالة الفضاء الكندية قد أبلغت فريق العمل ببدء العمل على مشروع ساتل مراقبة الأجسام القريبة من الأرض في عام ٢٠١٣ وأنه سيصبح قيد التشغيل بعد ذلك بوقت قصير. والغرض من هذا الساتل المكروي هو فهم التوزع المداري للأجسام القريبة من الأرض وخصائصها الفيزيائية وتكوينها وأصلها وتاريخها. وصُمم هذا الساتل من أجل مسح المنطقة القريبة من الشمس، وهي الجزء الوحيد من السماء الذي توجد فيه الكويكبات التي تدور كلياً داخل مدار الأرض. كما أنه سيمثل أداة فعّالة لاكتشاف الكويكبات من الفئة المسماة آتن (Aten)، التي هي عبارة عن مجموعة من الكويكبات القريبة من الأرض يقدر نصف محورها المداري الأكبر (a) بأقل من ١ وحدة فلكية وتزيد نقطة أوجه على ٠,٩٨٣٣ وحدة فلكية. ويُقدَّر أن نسبة ٦ في المائة من مجموع الكويكبات القريبة من الأرض تندرج في فئة الكويكبات المسماة آتن (Aten). وقد شجّع فريق العمل الوكالات على النظر في اغتنام فرص أخرى لتحقيق مثل هذه الأهداف الرئيسية والثانوية التكميلية في بعثات مرتقبة في المستقبل.

١٦- ورحب فريق العمل بنبأ التقدم المحرز في عملية مسح الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقراب Warm Spitzer لرصد ما يناهز ٧٥٠ جسماً من الأجسام المعروفة القريبة من الأرض الواقعة ضمن قناتي ذلك المقراب (٣,٥ و ٤,٥ ميكرون)، وبأنه تسنى استنتاج أحجام وبياض معظم الأهداف. وبصرف النظر عن حساب التوزع الحجمي لتجمعات الأجسام القريبة من الأرض عن طريق القياسات المباشرة، كان للنتائج التالية المحصّلة من برنامج إكسبلورينيوس أهمية خاصة بالنسبة لمسائل التخفيف من خطر الارتطام؛ كان هناك طائفة واسعة من درجات البياض والتشكيلات الضمنية داخل تجمعات تلك الأجسام؛ ويمثل الجزء من تلك التجمعات المتأتية من مذنبات أقل من ١٠ في المائة.

١٧- وسرّ فريق العمل عندما علم أن مؤسسة B612، وهي شركة أمريكية غير ربحية، تواصل تطوير مقراب الفضاء سينتينل (Sentinel) بالأشعة دون الحمراء الذي تعتمزم وضعه على مدار شمسي مشابه لمدار كوكب الزهرة في ٢٠١٧-٢٠١٨. وقد تم التعاقد مع شركة بول آيرو سبيس آند تكنولوجيز بخصوص هذا المقراب، الذي يطابق توصيات مجلس البحوث الوطني في الولايات المتحدة والمجلس الاستشاري لوكالة ناسا، بشأن الدفعة القادمة من عمليات اكتشاف الأجسام القريبة من الأرض وتعقبها، وسوف يُطلق المقراب بواسطة نظام الإطلاق Falcon 9 التابع لشركة SpaceX. وخلال الست السنوات والنصف الأولى من

تشغيل مقراب سينتينيل، يُنتظر منه أن يكتشف ما يزيد على ٩٠ في المائة من جميع الأجسام القريبة من الأرض التي يفوق قطرها ١٤٠ متراً، وحوالي ٥٠ في المائة من الأجسام التي يزيد قطرها على ٤٠ متراً (انظر www.b612foundation.org). وفي حين تملك مؤسسة B612 المركبة الفضائية وتتولى مسؤولية تشغيلها، فإنَّ وصلة البيانات بالمقراب سينتينيل ستمت عن طريق شبكة الفضاء السحيق (ديب سبيس نت ورك) التابعة لوكالة ناسا، وستُسلَّم مسارات الأجسام القريبة من الأرض المجهَّزة فوراً إلى مركز الكواكب الصغيرة. بموجب أحكام اتفاق قانون الفضاء الموقع مع وكالة ناسا في عام ٢٠١٢.

١٨- وسوف يتطلب إجراء اكتشافات جديدة بواسطة مقارِب مسح أرضية كبيرة (مثل مقراب المسح الشامل في شيلي الذي يبلغ ٨ أمتار) ومقارِب فضائية مستقبلية تعمل بالأشعة دون الحمراء (مثل مقراب سينتينيل) تنفيذَ عمليات الرصد اللازمة لتلك الاكتشافات بواسطة مقارِب ذات أحجام وقدرات مماثلة.

١٩- ونوّه فريق العمل بمشاركة برنامج التعاون الدولي للبحوث الفلكية (<http://iasc.hsutx.edu>) في حملة "اكتشف كويكباً" التي ينفذها المجلس الاستشاري لجيل الفضاء (SGAC) لغرض إشراك أعضاء البرنامج في البحث عن الأجسام القريبة من الأرض. وبرنامج التعاون الدولي للبحوث الفلكية هو برنامج توعية تثقيفية بمنح طلاب المدارس فرصة لدراسة صور المقارِب لغرض كشف الأجسام القريبة من الأرض. وخلال الحملة التي دامت خمسة أسابيع، اكتشفت أفرقة المجلس الاستشاري لجيل الفضاء ثلاثة كويكبات داخل حزام الكويكبات الرئيسي، كما رصدت عدة أجسام قريبة من الأرض. وستصبح حملة "اكتشف كويكباً" مشروعاً سنوياً يهدف إلى توعية الشباب بالأجسام القريبة من الأرض.

٢٠- وأبلغ فريق العمل بأنَّ شهر تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢ قد شهد اتخاذ خطوة هامة في الاتحاد الروسي نحو إنشاء برنامج توعية بأحوال الفضاء، الغرض منه كشف المخاطر الفضائية والتصدي لها (بما في ذلك خطر ارتطام كويكب/مذنب). وقد اتخذت الخطوات العملية الأولية، كتخصيص دعم مالي لإنجاز مقراب مسح يبلغ ١,٦ متر قرب بحيرة بايكال. وذكرت وكالة الفضاء الاتحادية الروسية أنها بدأت تشارك بنشاط في التعاون الدولي في ذلك المجال.

جيم - تحديد المدارات وفهرستها

٢١- ارتأى فريق العمل أنَّ 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 تلك العملية. ويقوم مرصد سميتسونيان للفيزياء الفلكية، بالتنسيق مع الاتحاد الفلكي الدولي، بتشغيل هذا المركز استناداً إلى مذكرة اتفاق تُضفي على المركز صبغة دولية. وعملاً بتلك المذكرة، يضطلع المركز منذ عام ١٩٧٨ بدور مرفق دولي لتبادل بيانات جميع القياسات الفلكية (قياسات المواقع) التي يحصل عليها من جميع أنحاء العالم بشأن الكويكبات والمذنبات والسواتل. 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 مرةً 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 بمكتشفيها، 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.minorplanetcenter.net/iau/mpc.html). ولاحظ فريق العمل أيضاً أنّ 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 (انظر الموقع الشبكي www.iau.org/public/nea/).

٢٢- وقد سلّم فريق العمل بأنّ الدور الذي يقوم به مركز الكواكب الصغيرة له أهمية حاسمة في نشر عمليات الرصد وبياناتها والتنسيق بينها، ورحّب بالتأكيد الصادر عن ناسا

بشأن زيادة رعايتها للمركز. فقد أتاح ذلك الارتقاء بمستوى قدرة المركز على معالجة وتجهيز جميع بيانات الرصد المتلقاة من المراصد الموجودة في جميع أنحاء العالم، ونشر المعلومات المستنتجة عن المدارات دون مقابل عبر الإنترنت. وبالإضافة إلى ذلك، فقد تمكن المركز من استيعاب 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 "مراوية" تعزز المركز، ربما يُستضاف مرفقها 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 تؤديان دوراً عملياً يكمل كل منهما الآخر، وربما تؤديان العمليات نفسها بشأن مجموعة فرعية مختلفة من بيانات الرصد مع الاحتفاظ في الوقت نفسه بقاعدة بيانات كاملة على نحو مستقل. ويستطيع الموقعان أيضاً أن يقوموا بتصحيح وتدقيق مخرجاتهما الحاسمة الأهمية. ونوه فريق العمل بكون وكالة الفضاء الأوروبية قد شرعت في مناقشات بشأن كيفية دعم مركز الكواكب الصغيرة، ربما من خلال إنشاء قدرة احتياطية في أوروبا، ضمن برنامجها الخاص بالأجسام القريبة من الأرض. وشجّع فريق العمل على استمرار تلك المناقشات وإبرام اتفاق بشأن الدعم. وشجّع فريق العمل بوجه خاص وكالة الفضاء الأوروبية ووكالة ناسا على مناقشة هذه المسألة ووضع خطة يتفق عليها الطرفان.

٢٣- 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 مركز مواز، ولكن مستقل، لحساب المدارات يوجد في بيزا بإيطاليا. ومن خلال نظام "Sentry" التابع لمختبر ناسا للدفع النفاث (انظر <http://neo.jpl.nasa.gov/risk>)، تُجرى آلياً 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 حوالي ٧٠ جسماً من الأجسام القريبة من الأرض في اليوم، ثم تُوضع جداول بالأجسام التي تقترب من الأرض بشدة وتُنشر على الإنترنت (انظر http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca). ويجري يومياً تحليل سبع حالات مخاطر تقريباً، وينتج كل تحليل من تحليلات عدم اليقين ١٠٠٠٠ حلّ من الحلول المتعددة التي تغطي الفترة الممتدة حتى عام ٢٠١٢. وتنفذ تلك العمليات أيضاً على نحو مواز باستخدام نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض

(NEODYs) في بيزا، ثم تُدقّق يدوياً أهم حالات احتمالات الارتطام بالأرض غير الصفرية 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.

٢٤- ولاحظ فريق العمل أنّ نظام Sentry ونظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض هما نظامان مستقلان تماماً يتبعان هجلاً 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 حدّ ما بالنتيجة المتنبأ بها. وكما هو الحال بالنسبة لتشغيل مركز الكواكب الصغيرة، اعتبر فريق العمل أنّ وجود قدرة مستقلة ولكن مكتملة لنظام Sentry أمر بالغ الأهمية لأغراض التنبؤ والتحقّق على نحو مستقل من حالات الاقتراب الشديد المتنبأ بها.

٢٥- وأبلغ فريق العمل بأنه يجري تنفيذ عدّة أنشطة ضمن إطار البرنامج التكنولوجي لوكالة الفضاء الأوروبية في مجال الأجسام القريبة من الأرض. ومن هذه الأنشطة إحداث قاعدة البيانات الكوكبية، التي تشمل الكواكب والأقمار والأجرام الصغيرة في المنظومة الشمسية. وقد أجريت تعديلات على قاعدة البيانات تلك لتكون الركن الأساسي لمركز بيانات الأجسام القريبة من الأرض الذي أنشأته حديثاً وكالة الفضاء الأوروبية في إطار حملة التوعية بأحوال الفضاء، بخصوص خدمات الإنذار الاستباقية، والذي يقدم معلومات حول احتمال ارتطام الأجسام القريبة من الأرض (انظر <http://neo.ssa.esa.int>).

٢٦- وإذ يسلم فريق العمل بالدور الحاسم الأهمية الذي يقوم به مركز الكواكب الصغيرة وباستمرار شعبة علوم الكواكب التابعة لناسا في تمويل عمليات المركز وجهود تطويره، فقد لاحظ بارتياح التقدّم الذي يحرزه حالياً برنامج التوعية بأحوال الفضاء التابع لوكالة الفضاء الأوروبية في إرساء أساس راسخ لتمويل خدمات موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، وقاعدة بيانات الخصائص الفيزيائية وشبكة العقد الأوروبية لبحوث الكويكبات، وهي مرافق تابعة للمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي في برلين، وعقدة "سييسغارد" الشبكية المركزية التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية التي توفّر "قائمة أولويات" لعمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض. وقد باتت تلك الخدمات تشكل جزءاً من خدمات الكشف الاستباقية التي تقدمها وكالة الفضاء الأوروبية.

دال - تحديد العواقب

٢٧- سَلَّم فريق العمل بأنَّ 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 تلك الارتطامات ومقارنة تلك المخاطر بالعبثات المحددة للتصدّي للمخاطر الطبيعية الأخرى (مثل المخاطر المناخية والجيولوجية)، وذلك لكي يتسنى وضع تدابير تصدّد مناسبة ومتسقة. 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 نوقشت هذه المسألة بالتفصيل خلال مؤتمر تونغوسكا، الذي عُقد بموسكو في حزيران/يونيه ٢٠٠٨، واستضافته الأكاديمية الروسية للعلوم. وقد قُدِّر بوجه عام أن 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 أن عمليات المحاكاة الجديدة بالحواسيب الفائقة القدرة، التي أُعدت في مختبرات سانديا الوطنية (الولايات المتحدة)، استلزمت تولّد طاقة أقلّ 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)، فإن 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. وفي الوقت الحاضر، لا يعرف إلا أقل من ٢ في المائة من تجمّعات الأجسام القريبة من الأرض التي يتراوح قطرها بين ٣٠ متراً و ٣٠٠ متر. وقد رحّب فريق العمل بالنتائج العلمية والتقنية الأخرى التي ستُعرض في مؤتمر الدفاع الكوكبي الذي ستعقده الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية في فلاغستاف، أريزونا (الولايات المتحدة) في نيسان/أبريل ٢٠١٣.

٢٨- ورأى فريق العمل أن الوقت قد حان لإطلاق مبادرة دولية تُعنى ببناء بنك معلومات لعواقب ارتطام الكويكبات، كالعواقب الجغرافية أو الاقتصادية على سبيل المثال. وقد أطلقت تلك المبادرة فعلاً أثناء اجتماع فريق العمل في فيينا في شباط/فبراير ٢٠١٢. ورئي أن بنك البيانات يشبه بنك المعلومات التي أنشئت أو تُنشأ حالياً من أجل التسونامي والمخاطر المناخية في مختلف البلدان.

هاء - تحديد الخصائص في الموقع

٢٩- 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 تُفُذت عن قُرب في بيئة ذات جاذبية منخفضة جداً. ولهذه الدروس آثار على مستقبل البحوث التي تجري في الموقع والأنشطة التي يمكن القيام بها للتخفيف من المخاطر. وتندرج بعثة هايابوسا ضمن سلسلة طويلة من البعثات الناجحة، مثل "الالتقاء بكويكب قريب من الأرض" (Near Earth Asteroid Rendezvous) و"ديب 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 مدهش. ومن المتعذر تحديد خصائص هذه الأجسام بالتفصيل من عمليات الرصد عن بُعد. ولاحظ فريق العمل أنّ الكبسولة المحتوية على عينات الكويكب والخاصة بالركبة الفضائية هايابوسا قد عادت إلى الأرض في ١٣ حزيران/يونيه ٢٠١٠، وأنّ فريق التحليل الأولي العامل في مشروع هايابوسا قد حلل المواد التي جلبتها المركبة. وقد أصدرت الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي (جاكسا) أول إعلان عن فرصة سانحة بشأن الأبحاث الخاصة بعينات هايابوسا في كانون الثاني/يناير ٢٠١٢. ونتيجة لذلك الإعلان، قُبل ١٧ مقترحاً بحثياً من أصل ٣١ مقترحاً. وتستعد الوكالة اليابانية (جاكسا) الآن لإصدار الإعلان الثاني عن فرصة سانحة، الذي من المقرر إصداره في كانون الثاني/يناير ٢٠١٣. ولم تقتصر أهمية نتائج هايابوسا على الناحية العلمية، إنما أيضاً بالنسبة للحراسة الفضائية، حيث إنّ "إيتوكاوا" هو من نوع الكويكبات التي يُحتمل اقترابها كثيراً من الأرض. وبالإضافة إلى ذلك، تستعد الوكالة اليابانية الآن لإطلاق البعثة القادمة لجلب عينات من الأجسام القريبة من الأرض من نوع يختلف عن نوع كويكب إيتوكاوا. وقد بدأ الإعداد للبعثة الجديدة، المسماة هايابوسا-٢، في أيار/مايو عام ٢٠١١. وسوف تطلق في عام ٢٠١٤، وسوف تصل إلى الجسم القريب من الأرض المستهدف في عام ٢٠١٨. ثم سوف تعود إلى الأرض في عام ٢٠٢٠.

٣٠- 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 منسّقة وشاملة للتصدّي لمشكلة أخطار ارتطام الكويكبات والمذنبات بالأرض. وشُرِع في دراسة جدوى بشأن إطلاق بعثة فضائية منخفضة التكلفة إلى كويكب معين (كان الاختيار في البداية قد وقع على

كويكب أبوفيس) بعد عام ٢٠٢٠. والهدف الرئيسي من هذه البعثة هو وضع سائل مرسل مجاوب في مدار محيط بالكويكب، بغية تحسين دقة تحديد مدار الكويكب. وقد فرغت وكالة الفضاء الأوروبية من ثلاث دراسات صناعية أُجريت على نحو متواز عن بعثة لاستعادة عينات من جسم قريب من الأرض، أُطلق عليها اسم ماركو بولو. ومولت وكالة ناسا مشاركة فريق علمي من الولايات المتحدة في تلك الدراسة. وأطلقت وكالة الفضاء الأوروبية دراسة بعثة جديدة، سُميت ماركو بولو-آر، وهي بعثة متابعة لبعثة ماركو بولو، بهدف مواصلة دراسة بعثة جلب عينة من كويكب، وحُدد موعد محتمل لإطلاقها بين عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٢٤. وتدرج تلك الدراسة ضمن برنامج الرؤية الكونية التابع لوكالة الفضاء الأوروبية. ووافقت وكالة ناسا على إرسال بعثة جلب عينة إلى كويكب قريب من الأرض من النوع حيم، واسمه ١٩٩٩ RQ36. وقد أُطلق على تلك البعثة اسم (Origins-Spectral Interpretation-Resource Identification-Security-Regolith Explorer، أو OSIRIS-REx). ومن المقرر إطلاقها في أيلول/سبتمبر من عام ٢٠١٦، ويتوقع وصولها إلى الكويكب في تشرين الأول/أكتوبر عام ٢٠١٩ والعودة بعينة إلى الأرض في أيلول/سبتمبر عام ٢٠٢٣. ومن المقرر الانتهاء من مرحلة التصميم الأولية لبعثة OSIRIS-Rex بحلول صيف عام ٢٠١٣.

واو- التخفيف من المخاطر

٣١- التخفيف من المخاطر في هذا السياق هو عملية تعنى إما بإزالة مخاطر الارتطام بالأرض التي تنطوي عليها الفئة الفرعية من الأجسام القريبة من الأرض المسماة "الأجسام المحتملة الخطر"، وإما بالتقليل من هذه المخاطر إلى أدنى حد - وذلك إما بواسطة شكل من أشكال التدخل أو التفاعل مع الجسم المنطوي على المخاطر وإما بالتقليل إلى أدنى حد من وطأة ارتطامه على السكان من خلال الإجلاء أو أيّ تدخل مشابه.

٣٢- وقد لاحظ فريق العمل أنه، إضافة إلى احتمال الارتطام والوقت المتاح إلى حين حدوثه، فإنّ البارامترات الأخرى التي من شأنها أن تؤثر في استراتيجية التصدي هي محلّ التقاطع المتوقع لمواقع الارتطام الممكنة في مسار الكويكب على سطح الأرض ومدى الخسائر التي ستلحق بتلك المنطقة إذا حدث ارتطام. ويجب أيضاً أن تقدّر مختلف الخيارات الخاصة بحرف المسار والتبعات التي تتأتى عن 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 التصديّ لهذا الخطر على الصعيد الدولي. ورأى الفريق أنه

ربما يفضل أن تتولى جهة فاعلة واحدة قادرة دوراً قيادياً في الإعداد لبعثة معيّنة لحرف المسار، بدلاً من مجموعة هيئات تضطلع بأدوار مختلفة، وذلك نظراً لتعقد المهمة والملاءمة السياسية لحماية المعلومات التقنية الحساسة. ولذلك يتوخى فريق العمل إعداد طائفة متنوعة من الخيارات المنطوية على استجابات تصدّ متفق عليها بشأن طائفة متنوعة من سيناريوهات الارتطام مع وجود جهات فاعلة معيّنة تؤدي أدواراً محدّدة. وقد أشار فريق العمل في هذا الصدد إلى الحاجة إلى ملتقى تقني دولي يمكن فيه تحديد طائفة متنوعة من السيناريوهات المحتملة المتعلقة بأجسام ارتطامية ومصفوفة مناظرة من خيارات التخفيف من المخاطر المصاغة بقدر من الاتقان 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 النسبية لمختلف استراتيجيات التخفيف، مع التسليم بأنه على الرغم من أنّ بعثة "ديب إمباكت" قد بيّنت بعض عناصر الحرف الحركي، فليس بالإمكان قياس الحرف بسبب حجم المذنب المستهدف (قطره ستة كيلومترات) والآثار الناجمة عن انطلاق الغازات من المذنب. ومن ثمّ، رأى فريق العمل أنه لا تزال هناك حاجة إلى إثبات حقيقي لحدوث حرف حركي وأنّ تصميم بعثات تجريبية خاصة بالتخفيف وتنفيذها هدف حصيد وعلى أعلى درجة من الأولوية في المستقبل القريب، وأنه يجب تنفيذ هذه المهام بمشاركة دولية.

٣٣- وكذلك لاحظ فريق العمل أنّ برنامج المفوضية الأوروبية الإطاري السابع تضمّن إصدار دعوة لتقديم مقترحات في ٢٠ تموز/يوليه ٢٠١٠، كان عنوانها: "الوقاية من ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بكوكبنا". وتضمنت تلك الدعوة تشكيل ائتلافات تُشجّع على أن تشمل شركاء من كبرى الدول المرتادة للفضاء من خارج الاتحاد الأوروبي مثل الاتحاد الروسي والولايات المتحدة، ودعوها إلى تصميم مشاريع تعنى بتقنيات تخفيف مخاطر الارتطام والتخفيف من آثاره. ولاحظ فريق العمل بارتياح أنّ المشروع المختار، والمعنون NEOShield (الدرع الواقي من الأجسام القريبة من الأرض) يشارك فيه ١٣ شريكاً حكومياً وغير حكومياً من الاتحاد الروسي وإسبانيا وألمانيا وفرنسا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية والولايات المتحدة، وسيتولى تنسيقه معهد الأبحاث الكوكبية التابع للمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي في برلين. وتشمل خطة عمل مشروع NEOShield إجراء البحوث بشأن خواص الأجسام القريبة من الأرض الفيزيائية ذات الصلة بطرائق التخفيف من مخاطرها، وتقنيات الرصد اللازمة لتحقيق الكفاءة في جمع البيانات ذات الصلة بطرائق التخفيف من المخاطر، والفحوص المختبرية باستخدام بنادق الغاز لإطلاق مقذوفات على

مواد مناظرة لطبقة الثرى الحثائية للكويكبات، وعمليات محاكاة بالحاسوب للتحقيق في كيفية تجاوب الأجسام القريبة من الأرض مع نبض الطاقة المطبق عليها في محاولة حرف المسار، وإجراء دراسات تقنية وهندسية للوسائل العملية لحرف مسار أجسام قريبة من الأرض باستخدام التكنولوجيا الحالية. ويهدف مشروع NEOShield إلى وضع تصاميم مفصلة لبعثات إثبات القدرة على التخفيف من آثار الارتطام ممكنة التنفيذ، واستهداف الأجسام القريبة من الأرض من النوع الذي يُرجَّح أن يكون الباعث على تنفيذ أول عملية تخفيف فضائية. ويتمثل الهدف الآخر من المشروع في وضع خارطة طريق لحملة عالمية للتصدي لمخاطر الارتطام. وتمت الموافقة على تمويل إجمالي قدره ٥,٨ ملايين يورو يغطي مدة المشروع البالغة ثلاث سنوات ونصف ابتداء من كانون الثاني/يناير ٢٠١٢.

٣٤- ورَّحِب فريق العمل بما يضطلع به المجلس الاستشاري لجيل الفضاء من عمل وإدراكه لأهمية السنة الدولية لعلم الفلك التي تمثل إطاراً لتوعية الجمهور بالمسائل المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض، وخصوصاً الشباب. وتشمل مبادرات المجلس في هذا الصدد مسابقة الدراسة التقنية "تحريك كويكب" التي تجرى سنوياً منذ عام ٢٠٠٨، والتي ركزت على طرائق كشف الأجسام القريبة من الأرض وحرف مسارها ونظم الإنذار الخاصة بها. وقد استعرض خبراء المساهمات المقدمة للمسابقة، ومُنح الفائز فيها تكاليف الرحلة لتقديم ورقة بحثية عن طريقة جديدة لحرف المسار في المؤتمر السنوي لجيل الفضاء الذي يعقده المجلس وفي المؤتمر الدولي للملاحة الفضائية. ويعتزم المجلس مواصلة أنشطة التوعية وإشراك الشباب في ميدان الأجسام القريبة من الأرض، إضافة إلى تعريفهم بالمسائل المطروحة حالياً، مثل العمل الذي يضطلع به فريق العمل.

زاي- التقييم الفعلي لمخاطر الأجسام القريبة من الأرض

٣٥- استفاد فريق العمل من استعراض بضعة أمثلة من التقييمات التي أجريت خلال السنوات الأخيرة بشأن مخاطر الأجسام القريبة من الأرض. وعُرضت ثلاثة سيناريوهات حقيقية وهي: حالة الكويكب أبوفيس؛ وحالة الكويكب 2008 TC3؛ وفي الآونة الأخيرة، حالة الكويكب 2011 AG5.

٣٦- وكان كويكب أبوفيس واحداً من الأجسام السماوية التي استحوذت على اهتمام الجمهور منذ اكتشافه يدور في مدار خطير في عام ٢٠٠٤. وحجم هذا الكويكب يعادل تقريباً ضعفين ونصف من مساحة ملعب كرة القدم. وكان يُظنّ في البداية أنّ نسبة احتمال ارتطام كويكب أبوفيس بالأرض في عام ٢٠٢٩ تبلغ ٢,٧ في المائة. ولكن عمليات الرصد

الإضافية للكويكب أتاحت لعلماء وكالة ناسا في "مختبر الدفع النفاث" إعادة حساب مساره ومن ثم استبعاد أي احتمال لارتطامه في ٢٠٢٩. كما بين المسار المنقح الانخفاض الكبير في احتمال اقترابه الخطير من الأرض في ٢٠٣٦. وأشارت التقنيات الحسابية المحدثة والبيانات التي أتاحت مؤخراً إلى أن احتمال ارتطام كويكب أبوفيس بالأرض في ١٣ نيسان/أبريل من عام ٢٠٣٦ قد انخفض من واحد من ٤٥ ٠٠٠ إلى حوالي أربعة من المليون. ومع ذلك، من المتوقع أن يضرب هذا الكويكب رقماً قياسياً في الاقتراب من الأرض في ١٣ نيسان/أبريل ٢٠٢٩، دون إحداث أي أذى، إذ إنه سوف يقترب إلى مسافة ١٨ ٣٠٠ ميل فوق سطح الأرض. وغالبية البيانات التي مكّنت من تحديث حسابات مدار كويكب أبوفيس مصدرها عمليات الرصد التي قام بها الباحث ديف ثولين ومعاونوه في معهد علم الفلك في مانوا التابع لجامعة هاواي (الولايات المتحدة) باستخدام مقراب ٨٨ بوصة التابع للجامعة والموجود بالقرب من قمة مونا كيا. فقد توصل ثولين إلى قياسات محسّنة لمكان كويكب أبوفيس في الصور، مما مكّنه من تزويد "مختبر الدفع النفاث" بمجموعات من البيانات الجديدة أكثر دقة من القياسات السابقة للكويكب. كما استخدم في القياسات مقراب بوك ٩٠ بوصة التابع لمركز ستيفارد والمثبت على قمة كيت في ولاية أريزونا ومرصد أريسيبو الراداري في جزيرة بورتوريكو. ووفّرت تلك المعلومات لمحة أكثر دقة لمدار أبوفيس في مرحلة متقدمة من الجزء الأخير من القرن الحادي والعشرين. وكان من بين النتائج الأخرى حالة اقتراب أخرى للكويكب من الأرض في عام ٢٠٦٨، ويُقدّر احتمال الارتطام حالياً بثلاثة من مليون. وكما كان عليه الحال بالنسبة للتقديرات المدارية السابقة، والتي لم تستطع في المرحلة الأولية استبعاد ارتطام الكويكب بالأرض في عامي ٢٠٢٩ و ٢٠٣٦ بسبب الحاجة لبيانات إضافية، فإن من المتوقع، فيما يتعلق بحالة الاقتراب عام ٢٠٦٨، أن تنخفض احتمالية حدوث الارتطام، إذ يلزم الحصول على مزيد من المعلومات عن كويكب أبوفيس.

٣٧- ومما شجّع فريق العمل على وجه الخصوص أنه لاحظ كيف كان تنفيذ عملية كشف ارتطام الكويكب المبيّنة في القسم ثانياً- جيم أعلاه، فعالاً في اكتشاف الجسم 2008 TC3 ثم ارتطامه اللاحق 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، حدّد مركز الكواكب الصغيرة هوية ذلك الجسم باعتباره جسماً محتمل الارتطام بالأرض، وأنذر بذلك كلاً من مقرّ وكالة ناسا الرئيسي ومختبر الدفع النفاث. وفي الوقت الذي طلب فيه المركز من جميع

الرّاصدين المتاحين متابعة رصد ذلك الجسم، وأثناء قيام المختبر المذكور بإعداد تنبؤات أكثر دقةً ومقارنة النتائج مع نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، شرع مقرّ وكالة ناسا الرئيسي في إجراءات العمل اللازمة لإنذار المجتمع العالمي بالارتطام الوشيك. وعلى مدى الاثني عشرة ساعة اللاحقة، قامت شبكة مرصد 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 المقدّمة من مكتب برنامج رصد الأجسام القريبة من الأرض في مختبر الدفع النفاث، قدّمت وكالة ناسا معلومات لإصدارها للجمهور ونشرها عبر القنوات الدبلوماسية. مما يفيد بدخول ذلك الجسم الغلاف الجوي فوق شمالي السودان في الساعة ٠٢/٤٦ بالتوقيت العالمي 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.

٣٨- والجسم الذي اكتشف مؤخراً هو كويكب 2011 AG5 القريب من الأرض، وهو كويكب ينطوي على خطر محتمل، وقد اكتشف بفضل مرصد السماء كاتالينا المدعوم من وكالة ناسا في ٨ كانون الثاني/يناير ٢٠١١. ونظراً لبيانات الرصد المحدودة التي تم جمعها عن ذلك الجسم حتى الآن، فإن احتمال ارتطام ذلك الكويكب بالأرض في شباط/فبراير من عام ٢٠٤٠ يبلغ ٠,٢ في المائة في إطار حالة عدم التيقن الحالية بشأن موقعه المدارية المتوقعة. وإذا ما حدث الارتطام بالأرض، فإن ذلك الكويكب الذي يُقدّر عرضه بنحو ١٤٠ متراً قد يطلق طاقة تساوي تقريباً ١٠٠ ميغاطن من مادة تي إن تي. ولا يمكن لذلك الكويكب أن يرتطم بالأرض في عام ٢٠٤٠ إلا إذا حدث بدايةً أن مرّ عبر منطقة في الفضاء، تسمى ثقب المفتاح (keyhole)، تمتد على مسافة ٣٦٥ كم، أثناء مروره على بعد بضعة ملايين الكيلومترات من الأرض خلال شباط/فبراير ٢٠٢٣. كما أن احتمال حدوث ذلك لا تتجاوز نسبته ٠,٢ في المائة فقط، في ضوء الفهم الحالي لمدار ذلك الكويكب. ولا يمكن حالياً رصد ذلك الكويكب إذ إنه يمرّ في سماء النهار، ولكن بمجرد أن يصبح مرة أخرى سهل الرصد في خريف عام ٢٠١٣، سوف تُحسّن البيانات المتوقع جمعها من حسابات مداره ويمكن أن تخفف درجة عدم التيقن بشأن حالة اقترابه من الأرض في عام ٢٠٤٠ من المنطقة الحالية التي تبعد أكثر من ٢٠٠ مرة قطر الأرض إلى مرتين أو ثلاثة مرات قطر الأرض. ويمكن لبيانات الرصد الإضافية، المتوقع الحصول عليها في الفترة بين عامي ٢٠١٥ و٢٠٢٠، أن تخفف أكثر من درجة عدم التيقن. وتظل عمليات رصد الكويكب قبل

خريف عام ٢٠١٣ مفيدة، ولكن الكويكب يبقى صغيراً وبعيداً وسيمضي معظم الوقت حتى الخريف وهو على الجانب المعاكس من الشمس، لدرجة أنه حتى أكبر مقاريب أرضية وفضائية لن تنال إلا فرصة ضئيلة لرصده. واستخدام بيانات الرصد التي ستجمع في خريف عام ٢٠١٣ لتحسين عملية حساب مدار كويكب 2011 AG5 سيلغى سيناريو ارتطامه بالأرض في عام ٢٠٤٠ بنسبة ٩٥ في المائة، في حين ستصل هذه النسبة إلى حوالي ٩٩ في المائة بفضل عمليات الرصد اللاحقة في عامي ٢٠١٥ و٢٠١٦. ومن ناحية أخرى، في حال كان الكويكب فعلاً على مسار الارتطام بالأرض، وهذا احتمال غير مرجح على الإطلاق، فإن عمليات رصده في عام ٢٠١٣ سترفع تلك النسبة ما بين ١٠ و١٥ في المائة، وعمليات رصده في عام ٢٠١٥ و٢٠١٦ قد تزيد من ارتفاع تلك النسبة أيضاً لتصل إلى حوالي ٧٠ في المائة. وعمليات الرصد الإضافية في عامي ٢٠١٣ و٢٠١٥ هي الوحيدة التي يمكنها أن تزيد من دقة تلك التوقعات.

حاء- رسم السياسة العامة

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

٤٠- وهناك تحدّ آخر ماثل أمام المجتمع العالمي، وهو أنّ من الأرجح أن يواجه خلال السنوات الخمس عشرة القادمة خطر ارتطام متصوّر (وإن كان من الأرجح أن يكون مجرد اقتراب يُخطئ الكرة الأرضية)، ممّا يستلزم المضي قدماً نحو اتخاذ قرارات حاسمة بشأن مدى ضرورة اتخاذ إجراءات لحماية الحياة على الأرض من ارتطام محتمل بجسم قريب من الأرض وماهية هذه الإجراءات قبل فهم حقيقة الخطر فهماً كاملاً. ويرجع ذلك إلى تسارع اكتشاف تجمّعات الأجسام القريبة من الأرض وتطوّر قدرة الإنسان على التدخل في ارتطام متوقّع من خلال حرف مسار الجسم. ومما يزيد من احتمال اضطراب البلدان التي ترتاد الفضاء إلى أن تتخذ قراراً بشأن اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذها أنّ الضرورة قد تتحمّ 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 أن القدرة على حرف المسار اللازمة لمنع ذلك الارتطام متاحة، فإن البشرية لا تستطيع أن تتصل 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 تؤدي في حد 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 تيسر الجهد العالمي اللازم لتقييم المنافع والمضار والتوصل إلى قرارات بشأن الإجراءات الواجب اتخاذها جماعياً.

٤١- 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.

٤٢- 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 الثالثة والخمسين، 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)، وُبحثت فيه مسائل قانونية ومؤسسية رئيسية ترتبط بالأخطار التي يُحتمل أن تسببها في المستقبل الأجسام القريبة من الأرض. وأبلغ فريق العمل أيضاً 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 والكاريبية.

٤٣- وافق 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 المنعقدتين في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١، وأن العمل المضطلع به في فترة ما بين الدورتين ٢٠١٠-٢٠١١ 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. وتولت مؤسسة العالم الآمن ورابطة مستكشفي الفضاء 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 للتباحث في مسألة تخطيط البعثات والعمليات في إطار حملات حرف مسار الأجسام القريبة من الأرض. وزوّد فريق العمل بالخلاصة الوافية لحلقة العمل. وتضمن 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 الملخصة أعلاه، بما في ذلك مشروع التوصيات بشأن تدابير التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض.

٤٤- وأقرت 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 التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض. وأيدت اللجنة أيضا التوصية المتعلقة بأن يشمل العمل المزمع الاضطلاع به فيما بين الدورتين في الفترة ٢٠١١-٢٠١٢ حلقات عمل تُعقد تحت إشراف فريق العمل وتضم خبراء معينين. بمختلف الجوانب التي تناوّلها مشاريع التوصيات المقدمة من فريق العمل، واجتماعات خبراء يمكن أن تسهّل إنشاء فريق لتخطيط البعثات والعمليات. وعقد اجتماع لممثلي وكالات الفضاء على هامش الدورة الرابعة والخمسين للجنة من أجل النظر في ما يمكن الاضطلاع به من أعمال فيما بين الدورتين في الفترة ٢٠١١-٢٠١٢.

٤٥- واتساقاً مع الأعمال المنفّذة بين الدوريتين خلال عامي ٢٠١١ و٢٠١٢، نظّم فريق العمل، بناء على موافقة اللجنة، "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 المقدم من مكتب برامج رصد الأجسام القريبة من الأرض التابع لناسا ومن دعم مالي من مؤسسة العالم الآمن. وتناولت حلقة العمل مسائل أساسية تتصل بتدابير التصدي المطلوبة والتعاون الذي سيحتاجه فريق تخطيط للبعثات والعمليات من أجل الاستعداد لمواجهة احتمال تعرّض الأرض لخطر ارتطام جسم قريب من هذه الأجسام بها. 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، وستدرج نتائج حلقة العمل تلك في صيغة محدّثة لمشروع التقرير المؤقت الذي سيقدمه فريق العمل إلى اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها التاسعة والأربعين. واتفق فريق العمل أيضاً على تقسيم تقريره المؤقت إلى تقريرين: تقرير عن "الأجسام القريبة من الأرض، ٢٠١١-٢٠١٢: التقرير المؤقت من فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض" (A/AC.105/C.1/L.316)، الذي يغطي الأنشطة والمسائل المتعلقة بخطر الأجسام القريبة من الأرض، والفهم الحالي للمخاطر التي تنطوي عليها تلك الأجسام والتدابير اللازمة للتخفيف من تلك المخاطر؛ وتقرير عن "الأجسام القريبة من الأرض، ٢٠١١-٢٠١٢: مشروع توصيات فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض بشأن التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض" (A/AC.105/C.1/L.317).

٤٦- وخلال يومي ١٤ و١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، عُقد اجتماع للفريق العامل المعني بوسائل الإعلام والاتصال وإدارة المخاطر، في مختبر فيزياء الغلاف الجوي والفضاء في جامعة كولورادو بولدر (الولايات المتحدة). ونظّم الاجتماع برعاية مشتركة من مؤسسة العالم الآمن ورابطة مستكشفي الفضاء. وعقد اجتماع الفريق العامل المؤلف من صحافيين ومتخصصين في الإعلام وإدارة المخاطر من أجل مناقشة أفضل السبل لإعلام الجمهور بخطر ارتطام الكويكبات القريبة من الأرض على نحو يتيح تجنّب التضليل الإعلامي؛ والمساعدة على توفير إرشادات بشأن وضع خطة للتواصل والتثقيف، تعزّز من توفير معلومات دقيقة في الوقت المناسب حول الآثار التي قد تنجم عن الأجسام القريبة من الأرض المحتملة الخطر. وقُدّم "تقرير الفريق العامل المعني بالاتصالات في مجال الإعلام/المخاطر الخاصة بالأجسام

القريبة من الأرض" إلى فريق العمل للنظر فيه، كما أُتيح على الموقع الشبكي لمؤسسة العالم الآمن.⁽⁵⁾

٤٧- وبناءً على مقترحه قَدَّمه فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض والفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض أثناء انعقاد اجتماع بينهما خلال الدورة التاسعة والأربعين للجنة الفرعية العلمية والتقنية، نظَّمت وكالة ناسا حلقة عمل في ٢٩ أيار/مايو ٢٠١٢ بهدف توفير معلومات عن التحليل الدولي للكويكب المسمَّى AG5 2011 الذي يُحتمل أن يمثل خطراً. وأبلغ فريق العمل بالمعلومات الحالية المتوفرة عن ذلك الكويكب والموجزة في الفقرة ٣٨ أعلاه.

٤٨- وعقد الاجتماع الثاني لممثلي وكالات الفضاء على هامش الدورة الخامسة والخمسين للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في ٨ حزيران/يونيه ٢٠١٢، وذلك بغرض مناقشة مشروع اختصاصات فريق معني بالتخطيط للبعثات وعملياتها، بناءً على توصية قدمها فريق العمل في الوثيقة A/AC.105/C.1/L.317. وفي عام ٢٠١٣، سيتواصل العمل بين الدورتين على مشروع الاختصاصات، على أن يوضع في صيغته النهائية بحلول موعد الدورة الحادية والخمسين للجنة الفرعية العلمية والتقنية.

٤٩- وفي ١٥ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢، عقد ممثلو الجهات التي يمكن أن تكون العناصر التي قد تشكل شبكة دولية للإنذار من مخاطر الكويكبات مؤتمراً بالتداول عن بُعد أجل استعراض التوصيات التي قدمها فريق العمل بشأن إنشاء شبكة دولية. واكتشف المشاركون أن العديد من المهام الوظيفية المتضمنة في التوصيات يجري حالياً تنفيذها إما من جانب عناصر في برنامج وكالة ناسا المعني بالأجسام القريبة من الأرض أو من جانب مبادرة التوعية بأحوال الفضاء التي تنفذها وكالة الفضاء الأوروبية. ومع ذلك، فقد رأى المشاركون أن بالإمكان إجراء تنسيق أفضل بشأن تلك الجهود، وأن بعض الجوانب المتعلقة بتحديد خصائص الأجسام التي تنطوي على خطر محتمل لا تحظى حالياً بدعم وإبراز كافيين. واتفق المشاركون أيضاً على العمل صوب إنشاء فريق توجيهي دولي يساعد في أعمال التنسيق والتشجيع وتقديم النصيحة بشأن الجهود الإضافية التي ستبذل في هذا المجال.

٥٠- وكانت الأنشطة الحالية والخطط المستقبلية في مجال مخاطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض قد جرى تناولها في دورة استثنائية نظمها الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض التابع للشعبة الثالثة في الاتحاد الفلكي الدولي، وشملت الجوانب الفلكية للأخطار

(5) انظر <http://swfound.org/news/all-news/neo-mediarrisk-communications-working-group-report>

الناجمة عن الأجسام القريبة من الأرض، وذلك أثناء انعقاد الجمعية العامة الثامنة والعشرين للاتحاد الفلكي الدولي في بيجين، في الفترة من ٢٠ إلى ٣١ آب/أغسطس ٢٠١٢ (انظر الموقع الشبكي <http://adams.dm.unipi.it/iausps7>). واعتمدت الجمعية العامة للاتحاد الفلكي الدولي أيضاً القرار بء/٣ بشأن إنشاء نظام إنذار مبكر دولي خاص بالأجسام القريبة من الأرض، وفقاً لاقتراح الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض التابع للشعبة الثالثة في الاتحاد الفلكي الدولي.^(٦)

٥١ - ومن المقرر إجراء استعراض لمشروع اختصاصات فريق معني بالتخطيط للبعثات وعملياتها في شباط/فبراير ٢٠١٣ على هامش الدورة الخامسة عشرة للجنة الفرعية العلمية والتقنية.

٥٢ - وقد أُدرجت في الوثيقة A/AC.105/C.1/L.329 توصيات فريق العمل بشأن التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض لكي تنظر فيها اللجنة الفرعية في دورتها الخمسين.

(6) متاح على الموقع التالي: info.bao.ac.cn/download/astronomy/IAU2012/newspaper/IHissue09.pdf.