

Distr.: Limited
16 December 2010
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الثامنة والأربعون
فيينا، ٧-١٨ شباط/فبراير ٢٠١١
البند ١١ من جدول الأعمال المؤقت*
الأجسام القريبة من الأرض

الأجسام القريبة من الأرض، ٢٠١٠-٢٠١١

التقرير المؤقت من فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

أولاً - مقدمة

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

* A/AC.105/C.1/L.306

(١) الجسم القريب من الأرض هو كويكب أو مُدْتَب يدنيه مساره من الشمس بمقدار ١,٣ وحدة فلكية، ومن ثم يدنيه من الأرض بمقدار هو 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 الجاذبية من جرّاء كواكب قريبة منها، فتتحرك بفعلها إلى مدارات تتيح لها الاقتراب من الأرض.

280111 V.10-58579 (A)



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

(ب) تحديد ما يوجد في العمل الجاري من ثغرات يتطلب سدّها مزيداً من التنسيق و/أو يمكن أن تُسهم بلدان أو منظمات أخرى في سدّها؛

(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، 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 المعدّلة المتعدّدة السنوات للفترة ٢٠٠٩-٢٠١١،^(٢) 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 المضطلع به 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 بشأن 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- وهذا التقرير المؤقت هو ملخّص للمدخلات الواردة من أعضاء في فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض للفترة ٢٠١٠-٢٠١١، وهو بمثابة تحديث لتقريره المؤقت السابق الذي شمل الفترة ٢٠٠٩-٢٠١٠ (A/AC.105/C.1/L.301). ويعرض هذا التقرير الأنشطة والمسائل المتعلقة بالخطر الذي تنطوي عليه الأجسام القريبة من الأرض، والفهم الحالي للمخاطر التي تشكّلها تلك الأجسام والتدابير اللازمة للتخفيف من خطرها. ووفقاً لصلاحيات فريق العمل، يتوقّع صدور تقرير مؤقت محدّث كل سنة، يقدّم صورة عن حالة

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

المعرفة القائمة والأنشطة ذات الصلة والتوافق في الآراء بشأن ترتيب أولويات المسائل المقرر التصدي لها وحلولها الممكنة. ويُقدّم وصف أكثر تفصيلاً للأنشطة في التقارير الوطنية السنوية التي تقدّمها الدول الأعضاء إلى اللجنة وفي العروض الإيضاحية التي تقدّمها أعضاء اللجنة والمراقبون فيها أثناء الدورات السنوية للجنة الفرعية.

ثانياً- التقرير المؤقت لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض

ألف- كشف الأجسام القريبة من الأرض وتحديد خصائصها عن بُعد

٤- لاحظ فريق العمل أنّ الخطوة الأولى في معالجة الخطر الذي يشكّله جسم قريب من الأرض هي كشف وجوده وقياس مساره واستقراء حجمه من رصد نصوعه وبياضه. وتقدّم الولايات المتحدة الأمريكية أكبر مساهمة 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 بشأن الأجسام القريبة من الأرض من أجل تشغيل 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 تصل في المتوسط من الصغر إلى الحجم ٢٠. ويكتمل هذا البرنامج بأنشطة رصد متابعة مدارية تضطلع بها طائفة متنوّعة من الفلكيين المحترفين والهواة حول العالم.

٥- وقد سرّ فريق العمل إذ علم أنّ وكالة الفضاء الأوروبية (الوكالة) بدأت تنفيذ برنامجها للتوعية بالأحوال الفضائية الذي يتضمن جزءاً يعالج الخطر الذي تشكّله الأجسام القريبة من الأرض. وكما يرد في وثيقة متطلبات المستعملين، يتكون قسم من ذلك البرنامج من أنشطة تركز أساساً على أعمال الرصد على سبيل المتابعة. وضمن مقاريب أخرى، أتيحت المحطة الأرضية البصرية، وهي مقرب تابع للوكالة يبلغ قطر عدسته متراً واحداً ومركّب في تينيريف، من أجل إجراء عمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض على مدى أربع ليالٍ من كل شهر ابتداءً من عام ٢٠١٠. ويُستخدم المقرب أساساً لأعمال الرصد على سبيل المتابعة واختبار استراتيجيات المسح. واقترحت الدراسات الجارية إجراء ما يُسمى "بالمسح الواسع" بوصفه مساهمة هامة من الوكالة في أنشطة المسح الجارية في إطار برنامج التوعية بالأحوال الفضائية.

٦- وسلّم فريق العمل بأنّ جهوداً كبيرة تُبذل على الصعيد الدولي من أجل كشف الأجسام القريبة من الأرض التي يُحتمل أن تشكّل خطراً ويتجاوز قطرها كيلومتراً واحداً، وكذلك بدرجة أقل، رصدها على سبيل المتابعة. وحتى ٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠، اكتشفت ٩٠٣ أجسام يتجاوز حجمها كيلومتراً واحداً، من مجموعة إجمالية من تلك الأجسام يقدر عددها بأقلّ من ١٠٠٠ جسم. ومن النادر الآن اكتشاف جسم قريب من الأرض يزيد قطره على كيلومتر واحد. وكان الجسم 2010 RO82 أحدث الأجسام التي اكتشفت من هذه الفئة في أيلول/سبتمبر ٢٠١٠ في إطار المسح الذي أجراه مرصد سايدنيغ سرينغ. غير أنّ فريق العمل لاحظ أنّ الأجسام التي يتراوح حجمها بين ١٠٠ متر و كيلومتر واحد والتي لا تحقق عمليات المسح الحالية بشأنها أفضل النتائج لا تزال تشكّل خطراً كبيراً يهدّد بوقوع ارتطام.

٧- وشجّع فريق العمل ناسا، إلى جانب شركائها الدوليين، على أن تواصل السعي إلى الوصول إلى سبيل يمكن بها تخفيض عتبة كشف الأجسام القريبة من الأرض إلى ١٤٠ متراً، لأنّ الأرجح لتلك الأجسام أن تشكّل خطراً مباشراً بدرجة أكبر للأرض من الأجسام التي يبلغ حجمها كيلومتراً واحداً الأقل عدداً. وشجّع فريق العمل الوكالة على تنفيذ خططها الخاصة بالمتابعة وتحديد الخصائص ودعم برامج المسح مثلما تقترحه الدراسات الحالية. وينبغي التركيز على إنشاء قدرات للرصد في نصف الكرة الجنوبي. وعلاوة على ذلك، ذكر فريق العمل أنّ الاكتشاف وتحديد المدار بدقة هما الخطوتان الحرجتان الأوليان في تحديد خصائص خطر الجسم القريب من الأرض وبدء إجراءات العمل على التخفيف من مخاطره، وأنّ المرافق والقدرات اللازمة لجمع البيانات الخاصة بالاكتشاف وسرعة معالجتها أساسية. ولاحظ فريق العمل أنّ بعض الأجسام القريبة من الأرض ثنائية بطبيعتها، أي تصاحبها أقمار هي بدورها كبيرة بما يكفي لأن تشكّل خطراً وقد تعقّد الاعتبارات الخاصة بمخطط حرف المسار. ولذلك أعرب الفريق العامل عن سروره لأنّ الرادار الكوكبي في أريسيبو 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 الموفر من المؤسسة الوطنية للعلوم وناسا. ومن شأن استخدام مرفق أريسيبو خلال تلك الفترة أن يكون مهماً بالنسبة لمعرفة ما إذا كان هناك خطر جاد لارتطام أبوفيس بالأرض في عام ٢٠٣٦.

٨- وقد اتفق فريق العمل على أنه ينبغي تنفيذ حملة منسّقة لرصد أبوفيس في نهاية عام ٢٠١٢ وبداية عام ٢٠١٣، حينما يكون حجم أبوفيس الظاهري قريباً من ١٦ (16~mv)، من أجل تنقيح تقويمه الفلكي، وكذلك بشكل خاص من أجل تحديد مقدار القوى غير الجاذبية (أثر ياركوفسكي)، التي تلزم معرفتها من أجل حساب المسارات المدارية بدقة. ونظراً لأنّ

أبوفيس سيكون ملحوظاً. بمزيد من السهولة في نصف الكرة الجنوبي، فإنّ من المتوقَّع أن تشمل تلك الحملة مراصد في كل من أفريقيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية.

٩- وسرّ فريق العمل إذ علم أنّ مقراب الرصد الشامل الرؤية ونظام الاستجابة السريعة (Pan-STARRS)، الذي تمّوله القوات الجوية للولايات المتحدة، قد شرع في عمليات المسح بشكل منتظم 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 المجمّعة 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. ويُتوقَّع تزويد المركز بنتائج عدة 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 بأربعة 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 موقعه السابقة ومضاهاها بمجموعات الصور المحفوظة. وقد أُبلغ فريق العمل بأن وكالة الفضاء الكندية تدعم مشروع ساتل مراقبة الأجسام القريبة من الأرض NEOSat وهو مشروع كامل التمويل من المقرر إطلاقه في عام ٢٠١١. والغرض من هذا الساتل الميكروبي هو فهم التوزيع المداري للأجسام القريبة من الأرض وخصائصها الفيزيائية وتكوينها وأصلها وتاريخها. ويجري 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 ناجعة لاكتشاف الكويكبات من فئة Aten. وقد شجّع فريق العمل الوكالات على النظر في اغتنام فرص أخرى لمعالجة مثل هذه الأهداف الرئيسية والثانوية التكميلية في بعثات مرتقبة في المستقبل.

١٠ - ورُحِّب فريق العمل بنبأ التقدم المحرز بشأن عملية مسح الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقراب Warm Spitzer لرصد قرابة ٧٥٠ جسماً من الأجسام المعروفة القريبة من الأرض الواقعة ضمن قناتي Spitzer الدافئتين (٣,٥ و ٤,٥ ميكرون)، وكان من المتوقع بالنسبة إلى معظم الأهداف أن يتسنى استنتاج أحجامها وبياضها.

١١ - وأدرك فريق العمل أهمية جهود الرصد الرامية إلى تحديد الخصائص الفيزيائية لمجموعة الأجسام القريبة من الأرض باستخدام مقارِب أرضية، بما فيها على وجه الخصوص مقارِب 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

١٢ - ارتأى فريق العمل أن من المهم تحديد هوية فريدة لكل جسم من الأجسام التي تكشَف انطلافاً 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 تمنح المركز طبيعة 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 والسواتل. ويُعنى المركز بتجهيز البيانات وتنظيمها وتحديد هوية الأجسام الجديدة وحساب مداراتها وتخصيص تسميات مؤقتة لها ونشر المعلومات عنها يومياً. وفيما يخص 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، توزع نتائج عمليات رصد هذه الأجسام دون مقابل على الجمهور في غضون ٢٤ ساعة من تلقيها. ويوفر المركز أيضاً مجموعة متنوعة من الأدوات لدعم المبادرة المعنية بالأجسام القريبة من الأرض، بما في ذلك خرائط تغطية السماء، وقوائم بما هو معروف من هذه الأجسام، وقوائم بمكتشفيها، وصفحة عمّا يتطلب منها متابعة قياسية فلكية. ويحتفظ المركز أيضاً بمجموعة من البرامج الحاسوبية لحساب احتمالات أن يكون أحد الأجسام القريبة من الأرض جسماً جديداً، وذلك استناداً إلى موقعين في المستوى السماوي وإلى حجمه. ويمكن الاطلاع على وصلات بتلك الموارد على الإنترنت في الموقع الشبكي الخاص بالمركز (www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html). وذكر فريق العمل أيضاً أن لدى الاتحاد الفلكي الدولي، منذ آذار/مارس ٢٠١٠، صفحة (www.iau.org/public/neo) في موقعه الشبكي، تسرد حالات اقتراب الكويكبات القريبة من الأرض اقتراباً شديداً منها في الماضي والمستقبل، فضلاً عما يتصل بالموضوع من اجتماعات ومصنفات مدوّنه في هذا المضمار.

١٣- وقد سلّم فريق العمل بأن 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 من أجل الارتقاء بمستوى قدرته على معالجة وتجهيز جميع بيانات الرصد المتلقاة من المراصد 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" للمركز، ربّما تُستضاف في أوروبا أو آسيا. ويُمكن لهاتين العقدتين أن تشاركا 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، وربّما 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. وأدرك فريق العمل أن وكالة الفضاء الأوروبية شرعت في مناقشات بشأن كيفية دعم مركز الكواكب الصغيرة، ربّما من خلال إنشاء قدرة احتياطية في أوروبا، ضمن برنامجه الخاص بالأجسام القريبة من الأرض. وشجّع فريق العمل استمرار هذه المناقشات والتوصل إلى اتفاق خاص بالدعم. ويشجع فريق العمل بوجه خاص وكالة الفضاء الأوروبية وناسا على مناقشة هذه المسألة ووضع خطة متفق عليها بالتبادل.

١٤ - ويقدم مركز الكواكب الصغيرة يومياً بيانات قياسية فلكية عن الأجسام القريبة من الأرض إلى مكتب برنامج رصد الأجسام القريبة من الأرض في مختبر ناسا للدفع النفاث، وكذلك إلى مركز مواز، ولكن مستقل، لحساب المدارات، يوجد في بيزا بإيطاليا وله موقع مرآوي في بلد الوليد (فايادوليد) في إسبانيا. وتُجرى آلياً، من خلال نظام Sentry (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk>) التابع لمختبر ناسا للدفع النفاث، عمليات تحليل للمخاطر التي تشكلها 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 اقترابها بشدة من مدار الأرض وبحسب النوعية الحالية لمداراتها. ويُحدّث هذا النظام آلياً بيانات مدارات ٦٥ جسماً تقريباً في اليوم، ثم تُوضع جداول بالأجسام التي تقترب من الأرض بشدة وتُنشر على الإنترنت (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 ٢٠١٠. وتنفذ تلك العمليات أيضاً على نحو مواز باستخدام نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض في بيزا بإيطاليا، ثم تُدقّق يدوياً حالات الاحتمالات غير الصغيرة التي يُعتد بها للارتطام بالأرض في مختبر الدفع النفاث وفي مركز حساب المدارات في بيزا، حالات الارتطام بالأرض قبل نشر بيانات تحليل المخاطر على الإنترنت. وفيما يتعلّق بالأجسام التي تُكتشف حديثاً والتي تسترعي اهتماماً غير عادي، كثيراً ما يبيّن مركز الكواكب الصغيرة ومختبر الدفع النفاث ومركز بيزا الرّاصدين إلى الحاجة إلى بيانات إضافية لاحقة أو سابقة لاكتشاف تلك الأجسام.

١٥ - 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 حد ما في النتيجة المتنبأ بها. وكما هو الحال بالنسبة لتشغيل مركز الكواكب الصغيرة، رأى فريق العمل أنّ وجود قدرة مستقلة ولكن مكتملة لنظام Sentry يتسم بأهمية حاسمة لأغراض التثبّت والتحقّق على نحو مستقل من حالات الاقتراب الشديد المتنبأ بها.

١٦ - ومما شجّع فريق العمل على وجه الخصوص أنه لاحظ كيف كان تنفيذ العملية الإجرائية المبينة أعلاه فعالاً فيما حدث مؤخراً من اكتشاف الجسم NEO 2008 TC3 ثم ارتطامه لاحقاً بالأرض. وكان ذلك الجسم الصغير جداً (الذي يبلغ قطره حوالي 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 محتملاً الارتطام بالأرض، وأنذر بذلك كلاً من مقر ناسا الرئيسي ومختبر الدفع النفاث. وفي الوقت الذي طلب المركز فيه من جميع الرّاصدين المتاحين متابعة رصد ذلك الجسم وقام المختبر المذكور بإعداد تنبؤات أكثر دقةً وقرّنت النتائج مع نظام موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، شرع مقرّ 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 ناسا معلومات لإصدارها للجمهور ونشرها عبر القنوات الدبلوماسية بما يفيد بدخول ذلك الجسم الغلاف الجوي فوق شمالي السودان في الساعة ٠٢/٤٦ بالتوقيت الكوني المنسّق 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 وكشفتها أجهزة الاستشعار دون السمعية.

١٧- وأبلغ فريق العمل بأنّ هناك عدة أنشطة جارية ضمن البرنامج التكنولوجي لوكالة الفضاء الأوروبية ذات صلة بموضوع الأجسام القريبة من الأرض. وأحد تلك الأنشطة هو 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 بالأحوال الفضائية التابع لوكالة الفضاء الأوروبية. وثمة نشاط آخر، هو برنامج النمذجة المسمّى GRAVMOD، الذي توضع بالاستعانة به نماذج لحاذية الكويكبات وتخزن في قاعدة البيانات.

١٨- وإذ يسلم فريق العمل بالدور الحاسم الأهمية الذي يقوم به المركز وباستمرار شعبة علوم الكواكب التابعة لناسا في تمويل عمليات المركز وجهود تطويره، فقد لاحظ مع الارتياح التقدم الذي يواصل إحرازه برنامج التوعية بالأحوال الفضائية التابع لوكالة الفضاء الأوروبية في ترسيخ تمويل خدمات موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض، وقاعدة بيانات الخصائص الفيزيائية والعقد الأوروبية لبحوث الكويكبات التابعتان للمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي في برلين، وعقدة سبيسغارد المركزية التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية والتي توفر "قائمة أولويات" لعمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض.

جيم - تحديد العواقب

١٩ - سلّم فريق العمل بأنّ من المهم أن تعنى 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 بالعبثات المحددة للتصدّي للمخاطر الطبيعية الأخرى (مثل المخاطر المناخية والجيولوجية) بحيث يتسنى وضع استجابة مناسبة ومتسقة. ومن ثم، فقد ارتأى فريق العمل أنه يلزم الاضطلاع بمزيد من العمل في ذلك المجال، وبخاصة بشأن الأجسام الارتطامية التي يقل قطرها عن كيلومتر واحد. وقد نوقشت هذه المسألة بالتفصيل خلال مؤتمر تونغوسكا، الذي عُقد بموسكو في حزيران/يونيه ٢٠٠٨، واستضافته الأكاديمية الروسية للعلوم. وقد قُدّر بصفة عامة أنّ الانفجار الهوائي في تونغوسكا في عام ١٩٠٨ الناجم عن كويكب صغير كانت له طاقة تراوحت بين ١٠ و ١٥ ميغاطناً. وذلك يناظر جسم ارتطامي صخري قطره ٦٠ متراً تقريباً. ولاحظ فريق العمل أنّ عمليات المحاكاة الجديدة بالحواسيب الفائقة التي أُعدت في مختبرات سانديا الوطنية، بالولايات المتحدة، أسفرت عن نشوء طاقة أقل من الانفجار بسبب افتراض قدر ضخم من الزخم إلى أسفل للجسم 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 حوالي ألفي سنة إلى مرة واحدة كل بضع مئات من السنين، مع ما ينطوي عليه ذلك من آثار بخصوص إحصاءات أحداث الارتطام الخطيرة. ويتطلع فريق العمل إلى إمكانية تقديم مزيد من النتائج العلمية والتقنية في مؤتمر الدفاع الكوكبي الذي تضطلع به الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية والمقرّر عقده برومانيا في أيار/مايو ٢٠١١.

دال - تحديد الخصائص في الموقع

٢٠ - لاحظ فريق العمل أهمية بعثة هايابوسا (MUSES-C)، التي كانت قد التقت في أواخر عام ٢٠٠٥ بالكويكب القريب من الأرض ٢٥١٤٣ إيتوكاوا (Itokawa 25143)، 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 قرب 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 سبيس ١"

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 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.

٢١- وقد شجعت فريق العمل الأنباء الواردة عن اتفاق مجلس الفضاء في أكاديمية العلوم الروسية ووكالة الفضاء الاتحادية الروسية في حزيران/يونيه ٢٠١٠ على اتخاذ تدابير منسقة وشاملة للتصدّي لمشكلة أخطار ارتطام الكويكبات/المذنبات بالأرض. وشُرِع في دراسة جدوى بشأن إطلاق بعثة فضائية منخفضة التكلفة إلى الكويكب أبوفيس في عامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠. ويتمثل الهدف الرئيسي من البعثة في وضع سائل مرسل مجاوب في مدار محيط بالكويكب، بغية تحسين دقة تحديد مدار أبوفيس. ورحّب فريق العمل بالأنباء التي أفادت بأنّ شعبة علوم الكواكب التابعة لناسا مولّت أيضاً دراسة مفاهيمية لبعثة منخفضة التكلفة صغيرة الساتل لتحديد الخصائص في الموقع إلى أبوفيس أثناء فترة ظهوره التالية في عام ٢٠١٢ أو ٢٠١٣. وسوف تُجهّز مجموعة من آلات التصوير وغيرها من الأدوات المصغّرة 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 التالي. وقد فرغت وكالة الفضاء الأوروبية من ثلاث دراسات صناعية أُجريت على التوازي عن بعثة لاستعادة عينات من جسم قريب من الأرض، تحمل اسم ماركو بولو. ومولّت ناسا أيضاً مشاركة فريق علمي من الولايات المتحدة في تلك الدراسة.

هاء- التخفيف من المخاطر

٢٢- التخفيف من المخاطر في هذا السياق هو عملية إزالة مخاطر الارتطام بالأرض التي تثيرها الفئة الفرعية من الأجسام القريبة من الأرض المسماة "الأجسام المحتملة الخطر"، أو التقليل من هذه المخاطر إلى أدنى حد - وذلك إما بواسطة شكل من أشكال التدخل أو التفاعل مع الجسم المثير للمخاطر وإما بالتقليل إلى أدنى حد من أثره على السكان من خلال الإجلاء أو استجابة مشاهمة.

٢٣- 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 محل التقاطع المتوقع لمسار الكويكب مع سطح الأرض ومدى الحسائر 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 وتكلفة الاستعداد التطويري والتنفيذ، وإزاحة محل التقاطع) وذلك مقارنة بالبدائل. وسلّم فريق العمل بأنّ من الممكن أن لا يهدّد ارتطام معيّن سوى الدول غير المرتادة للفضاء وأنّ من الضروري التصدي لهذا الخطر على الصعيد الدولي. ورأى الفريق أنه ربما يفضّل أن تؤدي جهة فاعلة واحدة قادرة دوراً قيادياً في الإعداد لبعثة معيّنة لحرف المسار، بدلاً من مجموعة هيئات تضطلع بأدوار مختلفة، وذلك نظراً لتعقّد المهمة وجانب الملاءمة 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 ملقّي تقني دولي يمكن فيه تعيين طائفة متنوّعة من السيناريوهات المحتملة المنطوية على أجسام ارتطامية ومصنوفة مناظرة من خيارات التخفيف من المخاطر المصاغة بمستوى من التطور 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 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. ولاحظ فريق العمل كذلك أنّ برنامج المفاوضات الأوروبية الإطاري السابع (EC FP7) تضمّن موضوع "منع ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بكوننا" (01 - 2.3 SPA.2011) ووُجّهت فيه دعوة يوم ٢٠ تموز/يوليه ٢٠١٠ لتقديم مقترحات إلى شركاء مثل الاتحاد الروسي والولايات المتحدة للمشاركة في الدراسة التمهيديّة الأولى لتقنيات تخفيف المخاطر.

٢٤- ورحب فريق العمل بما يضطلع به المجلس الاستشاري لجيل الفضاء من عمل وبتسليمه بأهمية السنة الدولية لعلم الفلك لدى قيامه بدور إطاري لزيادة وعي الجمهور

بالمسائل المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض، وخصوصاً الشباب. وضمن مبادراته هناك مسابقة الدراسة التقنية المسماة "حرّك كويكباً ٢٠١٠" التي تجري سنوياً منذ عام ٢٠٠٨، وتركّز على نظم الإنذار بالكويكبات. وقد قام خبراء باستعراض الدراسات المقدمة، ومُنح الفائز رحلة لتقديم دراسته في المؤتمر السنوي لجيل الفضاء الذي يعقده المجلس وفي المؤتمر الدولي الحادي والستين للملاحة الفضائية في عام ٢٠١٠. ويعتزم المجلس مواصلة زيادة التوعية وإشراك الشباب في ميدان الأجسام القريبة من الأرض، إضافة إلى إعلام الشباب بشأن المسائل المطروحة حالياً، مثل العمل الذي يضطلع به فريق العمل.

واو- السياسة العامة

٢٥- سلّم فريق العمل بأنّ خطر الارتطام الذي تشكّله 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 أنّها قد لا تنحصر في بلد الارتطام) وأنّ نطاقها يُحتمل أن يكون من الضخامة إلى درجة ينبغي معها التسليم بأنّ 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.

٢٦- وهناك تحدّ آخر مائل أمام المجتمع الدولي، وهو أنه سوف يواجه خلال السنوات الخمس عشرة القادمة على الأرجح خطر ارتطام متصوّر (ولو أنّ الأرجح تماماً أنه لن يكون أكثر من اقتراب يُخطئ الكرة الأرضية)، الأمر الذي يجعل من الضروري المضي قدماً نحو اتخاذ قرارات حاسمة بشأن ما إذا كان يجب 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 مجموعة الأجسام القريبة من الأرض وتطوّر قدرة الإنسان على التدخل في ارتطام متوقّع بعملية حرف استباقي لمسار الجسم. ومما يزيد من احتمال اضطراب البلدان التي ترتاد الفضاء إلى أن تتخذ قراراً بشأن اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذها أنّ الضرورة قد تحتم اتخاذها قراراً قبل أن تتوافر معلومات أكيدة عن حدوث ارتطام أو عدم حدوثه. ولذلك قد تظهر حاجة 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 تتصل من المسؤولية عن النتائج المترتبة على اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذها. ولما كان الكوكب بأسره معرّضاً لأن يرتطم به جسم قريب من الأرض، ولما كانت

عملية حرف المسار تؤدي في حدّ ذاتها إلى زيادة محتملة وإن كانت مؤقتة في خطر تعريض مجموعات سكانية للخطر لم تكن في الأصل معرّضة له، فإنه يمكن أن تطالب الأمم المتحدة بأن تيسّر الجهد العالمي اللازم لتقييم مدى التضحية بأشياء لصالح أشياء والتوصّل إلى قرارات بشأن الإجراءات الواجب اتخاذها جماعياً.

٢٧- 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 إطار محتمل لسياسة عامة بشأن الأجسام القريبة من الأرض، وسلّم بقيمتها في توفير المعلومات لخطة العمل الخاصة بالفريق 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.

٢٨- 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)، وُبحث فيه مسائل قانونية ومؤسسية رئيسية ترتبط بالأخطار التي يُحتمل أن تسببها في المستقبل الأجسام القريبة من الأرض. وأُبلغ أيضاً فريق العمل 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.

٢٩- واتفق الفريق العامل في تقريره إلى اللجنة الفرعية (الفقرتان ٥ و٧ من المرفق الثالث بالوثيقة A/AC.105/958)، على أنه يمكن لفريق العمل أن يدرس الخلاصات الوافية لحلقة

العمل المعقودة في مكسيكو سيتي والتقارير الذي أعدته جامعة نيراسكا-لينكولن في الفترة ما بين الدورتين اللتين ستُعقدان في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١١، وأنَّ العمل المُضطلع به في فترة ما بين الدورتين هذه يمكن أن يشمل تنظيم حلقات عمل يشارك فيها خبراء في مواضيع مختلفة ذات صلة بمشروع التوصيات الذي أعدّه فريق العمل. وقد اجتمع فريق العمل في حزيران/يونيه ٢٠١٠ أثناء انعقاد الدورة الثالثة والخمسين للجنة، ونظر في الخلاصات الوافية المشار إليها أعلاه. وتولّت رابطة مستكشفي الفضاء ومؤسسة العالم الآمن ووكالة الفضاء الأوروبية رعاية حلقة عمل بعنوان "مجموعات تخطيط البعثات إلى الأجسام القريبة من الأرض وعملياتها" عُقدت في دارمشتات، 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. وترد المعلومات الناجمة عن الأعمال المُضطلع بها في فترة ما بين الدورتين الملخّصة أعلاه في هذا التقرير المؤقت، بما في ذلك مشروع التوصيات بشأن التصدّي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض.

مشروع توصيات بشأن التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض

ألف - مقدمة

١ - أحاطت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية علماً مع الارتياح، في دورتها الحادية والخمسين، 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 للفترة ٢٠٠٩-٢٠١١، التي يُتوقع بمقتضاها، في جملة أمور، مواصلة استعراض السياسات والإجراءات المتصلة بالتصدي على الصعيد الدولي للخطر الذي تمثله الأجسام القريبة من الأرض والنظر في صوغ إجراءات دولية للتصدي لخطر الأجسام القريبة من الأرض.^(أ)

٢ - وفي عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١٠، اضطلع فريق العمل والفريق العامل بأعمالهما وفقاً لخطة العمل المعدلة. وأثناء عقد فريق العمل اجتماعاته، ناقش تقرير الفريق الدولي المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات، التابع لرابطة مستكشفي الفضاء المعنون "أخطار الكويكبات: نداء من أجل استجابة عالمية"^(ب)، واستعرض ذلك التقرير، ونظر في المعلومات المقدمة من أعضاء الفريق، والأنشطة المتصلة بالأجسام القريبة من الأرض والوثائق المقدمة إلى فريق العمل على النحو المبين بإيجاز في الفقرتين ٢٨ و ٢٩ من هذا التقرير. وبناء على المناقشات التي دارت في كل من اجتماعات فريق العمل وعبر البريد الإلكتروني، أعدّ الفريق الصيغة المحدثة التالية لمشروع التوصيات بشأن التصدي على الصعيد الدولي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض، من أجل أن يواصل الفريق العامل النظر فيه خلال الدورة الثامنة والأربعين للجنة الفرعية العلمية والتقنية.

١ - خلفية

٣ - أنشأت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية فريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض (فريق العمل ١٤) في عام ٢٠٠١ استجابة لتوصية صادرة عن

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

(ب) <http://www.space-explorers.org/committees/NEO/docs/ATACGR.pdf>

مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث)، وأسندت إليه الولاية التالية: استعراض مضمون الجهود الجارية في ميدان رصد الأجسام القريبة من الأرض وبنية هذه الجهود وتنظيمها؛ وتحديد ما يوجد في العمل الجاري من ثغرات يتطلّب سدّها مزيداً من التنسيق و/أو يمكن أن تسهم بلدان أو منظمات أخرى في سدّها؛ واقتراح خطوات لتحسين التنسيق الدولي بالتعاون مع الهيئات المتخصصة. ولأغراض هذه الوثيقة وعمل اللجنة، فإنّ الجسم القريب من الأرض الذي يمثّل خطراً محتملاً هو كويكب أو مذنب يقترب مداره من الأرض على فترات دورية بمسافة في حدود ٠,٠٥ وحدة فلكية (١٩,٥ مثل المسافة بين الأرض والقمر)، أو بنحو ٧,٥ مليون كيلومتر من مدار الأرض.

٤- ومنذ إنشاء فريق العمل أصبح من المفهوم لدى المجتمع الدولي عموماً أنّ ثمة أدلة تثبت أنّ الكرة الأرضية قد تعرضت على مرّ تاريخها الجيولوجي والبيولوجي لارتطامات مدمّرة مراراً وتكراراً من أجسام من الفضاء، وأنّ الأجسام القريبة من الأرض لا تزال تُعرّض البشرية وكوكب الأرض بأسره لخطر الارتطام. وهناك أيضاً تسليم بالطبيعة العالمية لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض والحاجة إلى استجابة دولية منسّقة. ويمكن لآثار الأحداث الناجمة عن ارتطام الأجسام القريبة من الأرض أن تكون أكثر شدة بكثير من الأخطار الناجمة عن ظواهر مثل الهزات الأرضية أو الأحداث المناخية القصوى، وإن كان تواتر حدوثها أقل من الأخطار الجيولوجية والمناخية المألوفة. ومن بين الأخطار الطبيعية، تنسّم أحداث ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بسمة فريدة من نوعها وهي إمكانية منعها من خلال اتخاذ إجراءات في حينها، والمجتمع الدولي ملزم في الواقع بوضع استجابة منسّقة للتصدّي للخطر الذي تمثله الأجسام القريبة من الأرض، بالنظر إلى اقتران ضخامة حجم الكارثة الممكنة وإمكانية التنبؤ بالأحداث والفرصة المتاحة للتدخل.

٥- وفي عام ٢٠٠٧ أنشأت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض، توقعاً بأن يقترح الفريق العامل إجراءات دولية للتصدّي لخطر الأجسام القريبة من الأرض لكي تنظر فيها اللجنة. وفي عامي ٢٠٠٧ و٢٠٠٨ عقدت رابطة مستكشفي الفضاء اجتماعاً لفريقه المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات، المؤلف من خبراء معروفين متعدّدي التخصصات غير حكوميين في العلوم والدبلوماسية والقانون وإدارة الكوارث من جميع أنحاء العالم. وفي عام ٢٠٠٨ قدمت الرابطة توصياتها في تقرير معنون "أخطار الكويكبات: نداء من أجل استجابة عالمية"، إلى فريق العمل ولكي ينظر فيه الفريق العامل. وبالإضافة إلى ذلك، عقدت الأوساط الدولية للهيئات المشاركة في الأنشطة المتصلة

بالأجسام القريبة من الأرض العديد من حلقات العمل والمؤتمرات في السنوات الأخيرة، بما فيها مؤتمر الدفاع الكوكبي الأول للأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية، الذي عُقد بغرناطة، إسبانيا، في نيسان/أبريل ٢٠٠٩، وقدمت عدداً من التوصيات بشأن التصدي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض.

٦- ويتطلب التصدي لخطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض تدابير تكتشف الخصائص المدارية والفيزيائية للأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن تمثل خطراً، وتتعب هذه الخصائص المدارية والفيزيائية وتحدها، بما فيها تدابير لتعديل مسار الأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن تمثل خطراً للحيلولة دون وقوع ارتطام وتدابير للحد من التبعات التي تخلفها الأجسام على سطح الأرض، مثل الإجلاء أو غير ذلك من أشكال تخفيف وطأة الكوارث والاستجابة في حالات الطوارئ.

٢- الأساس المنطقي

٧- وفقاً للمعرفة العلمية الحالية، يتزايد حجم مجموعة الأجسام القريبة من الأرض مع تناقص حجم تلك الأجسام. ومن المرتقب خلال العقد القادم أن تسهل بقدر كبير المقاربات المتقدمة اكتشاف الأجسام القريبة من الأرض الأصغر حجماً الأكثر عدداً، وتتيح بالتالي إمكانية كشف عدد أكبر كثيراً من الأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن تشكل خطراً. وبالنظر إلى أنه يمكن أن يكون للاصطدامات مع الأجسام القريبة من الأرض آثار مفعجة على الأرض، سوف يتعين على المجتمع الدولي أن يتخذ قراراً بشأن الاستجابة الضرورية لأي خطر ارتطام يُكشف.

٨- ومع تحسّن قدرات البحث عن الأجسام القريبة من الأرض وتعبها والتنبؤ بها، فإن علماء الفلك لن يتمكنوا فقط من التنبؤ بالمزيد من الارتطامات بالأجسام الصغيرة التي لا تخترق الغلاف الجوي لتصطدم بسطح الأرض، وإنما سيكتشفون أيضاً العديد من الكويكبات الأكبر القريبة من الأرض التي يتراوح حجمها بين ٤٠ و ١٤٠ متراً والتي تشكل احتمالاً مثيراً للقلق فيما يتعلق بارتطامها بالأرض. ويكمن مفتاح استبانة هذه الأجسام في الوقت المناسب لاتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع إمكانية ارتطامها المدمر بالأرض في الكشف المبكر عنها باتباع برنامج دولي قوي للبحث عنها وتعبها.

٩- ولما كانت هناك حاجة إلى كثير من الوقت لتنفيذ حملة لحرف مسار أحد الأجسام القريبة من الأرض، وقد يكون الوقت المتاح محدوداً في بعض الحالات قبل الارتطام المتوقع، قد يحتاج الأمر إلى اتخاذ قرار سريع بشأن الإجراء اللازم. وقد تكون هناك في الواقع حالات

يتعين فيها على المجتمع الدولي أن يتخذ إجراء قبل تأكده من أن الارتطام سيحدث فعلاً. وكلما تأخر المجتمع الدولي في اتخاذ قراره بالقيام بإجراءات للتصديّ قلّت الخيارات المتاحة وزاد خطر أن تكون للخيار الذي يُلجأ إليه في نهاية المطاف آثار غير مرغوبة. ومن المسلم به أنه ما لم توجد عملية متفق عليها لاتخاذ القرارات فقد تفوت المجتمع الدولي فرصة اتخاذ إجراء للتصديّ لخطر جسم قريب من الأرض في الوقت المناسب، ولا يُترك له بذلك إلاّ الإجراء والإجلاء وإدارة الكوارث كاستجابة وحيدة لارتطام وشيك. ولذلك يعد اعتماد برنامج دولي من الأنشطة المنسقة ومجموعة من التدابير التحضيرية لاتخاذ إجراءات على وجه السرعة خطوة حكيمة وضرورية توقعاً لحدوث ارتطام محتمل. ولكي يكون ذلك البرنامج فعالاً يجب أن يرسى خططاً لاتخاذ إجراءات ووضع معايير وشن حملات يمكن تنفيذها بسرعة دون ما حاجة إلى مناقشة مطوّلة.

١٠ - وحالما توضع تلك التدابير موضع التنفيذ ينبغي أن تمكن المجتمع العالمي من أن يتبين خطر ارتطام محددًا ويسارع إلى تنفيذ تدابير فعالة لمنع الكوارث أو إدارتها. وقد قامت الهيئات المشاركة في الأنشطة المتصلة بالأجسام القريبة من الأرض، بما فيها مؤتمر الفريق الدولي المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات ومؤتمر الدفاع الكوكبي، بوضع سلسلة من التوصيات الوجيزة المتعلقة بوضع برنامج لاتخاذ القرارات بشأن التصدي على الصعيد العالمي لتهديدات الكويكبات. وتسلم اللجنة بفائدة تلك السلسلة من التوصيات الرفيعة المستوى التي تلقى قبولاً واسع النطاق لدى الأوساط العالمية المعنية بالفضاء والتصدي للكوارث. لذا استنبط الفريق العامل المعني بالأجسام القريبة من الأرض مثل هذه المجموعة من التدابير الدولية للتصدي للخطر الذي تشكّله الأجسام القريبة من الأرض، استناداً إلى تلك التوصيات الوجيزة ووفقاً لمعاهدات الأمم المتحدة ومبادئها المتعلقة بالفضاء الخارجي.

٣ - التطبيق

١١ - ينبغي للدول الأعضاء والمنظمات الدولية أن تتخذ تدابير، من خلال آليات وطنية أو غيرها من الآليات ذات الصلة، لدعم تنفيذ هذه التوصيات إلى أقصى حدّ ممكن. وينبغي لهذا الدعم، استناداً إلى العلاقات والمؤسسات والأنشطة القائمة، أن يشمل مستوى مناسباً من الموارد للتصدي للخطر الذي تشكّله الأجسام القريبة من الأرض.

١٢ - وتنطبق هذه التوصيات على الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية والمنظمات الإقليمية والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات وكيانات الأمم المتحدة ذات الصلة المسؤولة عن تنسيق الأنشطة الفضائية وسلامة المواطنين ومهام التخفيف من خطر الكوارث.

١٣- ومن المسلم به أن تنفيذ التوصيات منفردة أو عناصر منها يخضع لأحكام معاهدات الأمم المتحدة ومبادئها.

باء- مشروع توصيات بشأن مهام التخفيف من أخطار الأجسام القريبة من الأرض

١- المعلومات والتحليل والإنذار

١٤- ينبغي أن تُنشأ قدرات في كيان يضطلع بوظائف مماثلة لوظائف شبكة المعلومات والتحليل والإنذار المقترحة في تقرير الفريق المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات التابع لرابطة مستكشفي الفضاء، وأن تحظى هذه القدرات بدعم المجتمع الدولي أو تُدعم بالنيابة عنه. وينبغي أن يكون للكيان القدرة على القيام بما يلي:

(أ) اكتشاف ورصد مجموعة الأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن تشكل خطراً باستخدام المرافق البصرية والرادارية وغير ذلك من الإمكانيات القائمة في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي على السواء وفي الفضاء؛

(ب) الاضطلاع بوظيفة مركز مُعترف به دولياً لتبادل المعلومات من أجل تلقي نتائج جميع عمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض والإقرار بتلقيها ومعالجتها؛

(ج) الاضطلاع بدور بؤابة عالمية تؤدي مهمة مركز التنسيق الدولي للمعلومات الدقيقة والموثوقة عن مجموعة الأجسام القريبة من الأرض؛

(د) تنسيق حملات رصد الأجسام القريبة من الأرض التي تشكل خطراً محتملاً؛

(هـ) التوصية بسياسات عامة بشأن المعايير والاعتبارات الخاصة بالإبلاغ عن خطر ارتطام ناشئ؛

(و) تقييم نتائج تحليل المخاطر وإبلاغها إلى الكيانات التي تحددها الدول الأعضاء باعتبارها مسؤولة عن تسلّم الإشعار بخطر وقوع ارتطام وفقاً للسياسات الراسخة؛

(ز) مساعدة الحكومات في تحليل عواقب الارتطام وفي تخطيط استجابات التخفيف من آثاره.

١٥- ولكي يؤدي الكيان المعني هذه الوظائف، ينبغي له أن يواصل أولاً الأعمال التي أجادت تنفيذها المؤسسات التي تشارك حالياً في الكشف عن الأجسام القريبة من الأرض وتعقبها وفهرستها والتنبؤ بخطر ارتطامها. وتشمل شبكة الرصد الآخذة في التطور برنامجي Sentry و Spaceguard التابعين لمختبر الدفع النفاث المنبثق عن الإدارة الوطنية للملاحة الجوية

والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة ومركز الكواكب الصغيرة ومجموعة موقع ديناميات الأجسام القريبة من الأرض التابعة لجامعة بيزا، وكذلك العدد المتزايد من العناصر المتعلقة بمسح الأجسام القريبة من الأرض ومتابعتها في برنامج التوعية بالأحوال الفضائية التابع لوكالة الفضاء الأوروبية.

١٦ - ويجب أن تضع شبكة المعلومات والتحليل والإنذار (الشبكة) استراتيجية للاتصالات باستخدام خطط وبروتوكولات اتصال معرفة جيداً ومبنية على أسس علم الإبلاغ بالمخاطر وعلم النفس. وينبغي أن تُوزَّع الأنباء والمعلومات باستخدام عبارات يسهل على الجمهور ومقرري السياسات فهمها، وأن تتسم بالدقة وتُوزَّع في الوقت المناسب وتهدف إلى التصدي فوراً ومباشرة للمعلومات المضللة وأخطاء وسائط الإعلام. وينبغي أن تنظر الشبكة في قنوات وجهات الاتصال التي تستخدمها شبكات أخرى للإنذار بالكوارث للتواصل مع الأوساط المعنية بإدارة الكوارث. ويُمكن للشبكة أن تستفيد من كمّ المعارف الكبير المتاح عن تصدي الإنسان للكوارث الطبيعية الأخرى، وبالتالي ينبغي أن تضم بين أعضائها خبراء في تحليل المخاطر من الملمين بالعناصر السلوكية والنفسية في إدارة الكوارث. وينبغي أيضاً أن تستفيد الشبكة من الدروس المستخلصة من منظمات أخرى معنية بالاستجابة للكوارث وإدارة المخاطر.

١٧ - وينبغي أن تضع الشبكة خطة توعية وتنقيف لكي تتقّف الجمهور بشأن خطر الأجسام القريبة من الأرض. وينبغي لها أيضاً أن تحدد عوامل الخطر الرئيسية المرتبطة بهذه الأجسام التي تُعلم الجمهور بها وأن تنسّق خطة للتوعية بهذه الأجسام بالاستعانة بكيانات من قبيل الاتحاد الفلكي الدولي واتحاد الجيوفيزياء للبلدان الأمريكية ووكالات الفضاء ومنظمات الرصد الفلكي للهواة.

١٨ - وسيكون من الضروري مواصلة البحوث لكي تؤدي الشبكة وظيفتها بكفاءة. وبالتالي ينبغي للشبكة أن تحدّد البحوث اللازمة عن الأجسام القريبة من الأرض وأن تدعو إلى إجرائها، وذلك لسد الثغرات في المعارف المتعلقة بالتنبؤ بحالات الارتطام أو آثارها أو سائر المجالات اللازمة لنهوض الشبكة بمهمتها.

١٩ - وينبغي إنشاء فريق توجيهي لتقديم مقترحات بشأن تطوير الشبكة في الأجل البعيد والمساعدة في تطويرها. ومن شأن فريق كهذا أن يكون بعدئذ في وضع مثالي لدمج الشبكة في المهام المقرّر أن ينهض بها فريق معني بالتصريح للبعثات والإشراف عليها وفريق معني بتخطيط البعثات والعمليات. ويُمكن للفريق التوجيهي أن ينظر في العديد من القضايا المتصلة بإنشاء الشبكة، مثل:

(أ) التمويل: كيف يُمكن للدول الأعضاء دعم الشبكة على أفضل وجه وإرساء أساس أكثر استدامة لتمويلها؟

(ب) الهيكل: ما هو التوازن السليم بين مركز دائم للعمليات وموارد خارجية متصلة افتراضياً بالشبكة؟

(ج) النموذج المؤسسي: ما هو النموذج الذي يمكن الشبكة على أفضل وجه من تولي المسؤولية الفعلية عن إصدار المعلومات على الصعيد العالمي عن الأجسام القريبة من الأرض، مع الإبقاء في الوقت نفسه على الحاجة إلى الموارد المالية والسلطة المركزية عند أدنى حد؟

(د) سلطة التعيين: ما هي المؤسسة التي يمكنها أن "تعيّن" الشبكة رسمياً بوصفها الهيئة التي يعول عليها بشأن المسائل المتعلقة بالمعلومات الخاصة بالأجسام القريبة من الأرض؟

(هـ) المسائل القانونية: قد يفضي الارتطام والتصدي له إلى إلحاق أضرار بالملكيات أو وقوع إصابات جماعية، أو إلى العجز عن تلافي هذه الأضرار والإصابات، وقد يترتب على ذلك قضايا بشأن السلطة والمسؤولية. فما هي الخبرة القانونية التي قد تحتاجها الشبكة لتؤدي وظيفتها كما ينبغي؟

٢٠- وينبغي للدول الأعضاء أن تضمن أن تكون مرافق الشبكة مدعومة على مستوى مناسب لها بالقيام بوظائفها الحرجة. وعلاوة على ذلك، وحسب الاقتضاء، ينبغي للدول الأعضاء أن تنشئ الكيانات والعمليات الإجرائية اللازمة لتيسير اتخاذ الإجراءات التالية المتعلقة بالاستجابة لإنذار بحدوث ارتطام على المستويين الوطني والإقليمي:

(أ) تلقي إشعار بخطر ارتطام يستوفي سياسات الإشعار الراسخة؛

(ب) اتخاذ الإجراءات المناسبة استجابة لإشعار بخطر ارتطام.

٢- الرصد والإشراف

٢١- ينبغي للجنة أن توصي بأن تصادق الأجهزة المختصة في الأمم المتحدة على إنشاء كيان مسؤول عن رصد خطر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض والإشراف على الاستجابة المناظرة لهذا الخطر، وأن تحدد هذه الأجهزة. وينبغي على وجه التحديد لذلك الكيان، الذي يضطلع بوظائف مماثلة للفريق المعني بالتصريح للبعثات والإشراف عليها المقترح في تقرير الفريق المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات، أن يكفل إنجاز المهام التالية:

- (أ) النظر في المعايير والعتبات الموصى بها لاتخاذ إجراءات (مثل الإشعار بخطر يُعتد به لوقوع ارتطام، واستهلال حملة للرصد و/أو تخفيف الآثار)؛
- (ب) النظر في الجداول الزمنية لاتخاذ القرارات والأحداث المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض المعينة للخضوع لتحليل بشأن حملة للتخفيف من آثارها؛
- (ج) النظر في العملية الموصى بها بشأن المسؤوليات التنفيذية لحملة تخفيف الآثار؛
- (د) بالتعاون مع الدول الأعضاء، تعيين طرائق لإشراك هيئات معيّنة وطنية ودولية معنية بالاستجابة في حالات الطوارئ والاستفادة من الوظائف والبنى التحتية القائمة؛
- (هـ) وضع وتحديث اتفاقات تفصيلية بشأن المعايير والعتبات التي توجّه المجتمع الدولي لدى اختيار وتنفيذ استجابة مناسبة لخطر ارتطام محدد، ابتداء من التحديد الأولي لارتطام محتمل حتى المعايير التي تتطلب اتخاذ إجراءات؛
- (و) إبلاغ تلك الاتفاقات للمجتمع الدولي عن طريق منظمات الأمم المتحدة ذات الصلة؛
- (ز) تنسيق الجهات الفاعلة ذات الصلة المشاركة في تنفيذ الاتفاقات.

٢٢- ومن الأهمية بمكان أن تُستَهَلَّ مناقشاتٌ في إطار اللجنة في أقرب وقت ممكن بشأن كيفية وضع إطار دولي لاتخاذ القرارات في سياق الهيكل الحالي للأمم المتحدة، لا سيما فيما يتعلق بالأدوار المحتملة لمجلس الأمن والجمعية العامة.

٣- تخطيط حملات البعثات وعملياتها

٢٣- ينبغي أن تُنشئ وكالات الفضاء هيئة مشتركة بين الوكالات تضطلع بوظائف مماثلة لتلك المحددة لفريق تخطيط حملات البعثات وعملياتها المقترح في التقرير الذي أعده الفريق المعني بالتخفيف من أخطار الكويكبات. وقد يساعد فريق العمل في هذه العملية. ومن أنشئ هذا الفريق فينبغي للأمم المتحدة أن تصادق عليه بالنيابة عن المجتمع الدولي، وأن يكون مؤلفاً من ممثلين عن البلدان التي تتراد الفضاء وغيرها من الكيانات ذات الصلة. وينبغي أن تشمل مسؤوليات الفريق ما يلي:

- (أ) التوصية بسياسات عامة فيما يتعلق بالمعايير والعتبات اللازمة لاستهلال حملة بعثة؛
- (ب) التوصية بجدول زمنية عامة للقرارات والأحداث المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض التي يحتمل أن ترتطم بالأرض؛

(ج) تعيين جداول زمنية محدّدة للقرارات والأحداث المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض التي تتجاوز عتبات معيَّنة؛

(د) التوصية بشأن المسؤولية التشغيلية عن حملات البعثات؛

(هـ) تقييم مختلف مفاهيم تخفيف آثار الارتطام استناداً إلى الجدوى ومستوى النضج التقني؛

(و) إعداد معلومات محدّدة لازمة لدعم جهود تخطيط حملات البعثات.

٢٤- وينبغي إنشاء فريق التخطيط في الأجل القريب. وتمتلك وكالات الفضاء العالمية قدراً كبيراً من التكنولوجيا اللازمة لمنع ارتطام الأجسام القريبة من الأرض في المستقبل؛ ويمكن لهذه الوكالات، باستثمار متواضع في هذا المضمار، أن تجمع القدرات المشتركة لحرف مسار كويكب يشكّل خطراً. ومن شأن هذا الفريق أن يمكن وكالات الفضاء العالمية من تنسيق برامجها للبحث العلمي والتكنولوجي المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض، بما فيها بعثات الاستكشاف، بغية تحقيق أهداف الدفاع الكوكبي. ومن شأن الفريق أيضاً أن يخطط لحملات تحديد خصائص الأجسام في الموقع وأن يضع جداول زمنية عامة وخطط بعثات وتقديرات لتكاليف الحملات النموذجية لحرف مسار الكويكبات.

٢٥- وينبغي أن يفيد فريق التخطيط وكالات الفضاء من خلال تحديد المسائل التقنية المتصلة بالدفاع الكوكبي من أجل الاستفادة من أوجه التآزر فيما بين الاكتشافات البشرية والعلوم والأنشطة البحثية في مجال مخاطر الأجسام القريبة من الأرض.

٢٦- وقد يوصي الفريق المذكور بإجراء بحوث أساسية لازمة للدفاع الكوكبي، وهي بحوث يمكن تناولها من خلال عمليات رصد أرضية للأجسام القريبة من الأرض والبحوث المختبرية وبعثات الفضاء السحيق.

٢٧- وينبغي أن يقترح الفريق أهدافاً للبحوث المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض لكي تسترشد بها وكالات الفضاء في معالجة المجالات الأكثر أهمية بالنسبة لاستراتيجيات حرف المسار الفعالة.

٢٨- وينبغي أن يحدّد الفريق فرصاً للتعاون الدولي في مجال البحوث. وسوف يساعد السعي المشترك إلى إيجاد التكنولوجيات والتقنيات اللازمة لحرف مسار الأجسام القريبة من الأرض على تجنب ازدواجية الجهود المكلفة ويعجّل تطوير قدرات فعالة لحرف المسار.

٢٩- وينبغي أن يشدّد الفريق على أهمية الكشف المبكر للأجسام الخطرة القريبة من الأرض من أجل الحصول على بيانات دقيقة عن تعقبها، وبالتالي تلافي التكاليف الباهظة لبعثات حرف مسارها في المستقبل. وتتطلب هذه الاستراتيجية الارتقاء بقدرات البحث عن الأجسام القريبة من الأرض وتعقبها على النحو التالي:

(أ) إن إدخال تحسينات سريعة على النظم الحالية لكشف الأجسام وتعقبها هو استثمار حكيم. ويتطلب تقييم خطر الارتطام إجراء مسح شامل لمجموعة الأجسام القريبة من الأرض بغية الكشف عن مئات الآلاف من الكويكبات (والمذنبات) الصغيرة القريبة من الأرض التي يمكن أن تُلحق الضرر بالأرض. وسوف يتسنى بفضل التنفيذ المبكر لهذا المسح، بتكلفة متواضعة نسبياً، تكرار عمليات الرصد وتحديد المدارات بدقة مما سيؤدي إلى استبعاد العديد من السيناريوهات الزائفة لارتطام الأجسام القريبة من الأرض وما يقترن بها من تكاليف تخطيط وتنفيذ حرف المسار؛

(ب) ينبغي أن تشمل البحوث المتسمة بالأولوية فيما يتعلق بالأجسام القريبة من الأرض تحليلاً لأهمية الكشف عن هذه الأجسام وتعقبها من الفضاء من أجل الإسراع في تحديد تلك المنطوية على خطر محتمل وتحديد مداراتها بدقة.

٣٠- وينبغي أن يضع الفريق ويعتمد مجموعة من البعثات المرجعية التي تتصدى لطائفة متنوعة من حالات الارتطام المحتملة للأجسام القريبة من الأرض وإمكانات حرف مسارها. وسوف تسمح هذه البعثات المرجعية بالتخطيط التقني الدقيق وتوفير أساساً لتقديرات تكاليف حملات حرف المسار. وفيما يلي بعض القضايا التقنية التي من المقرر أن تتصدى لها هذه البعثات المرجعية:

(أ) مستوى النضج التقني لتقنيات حرف المسار ودقة تقديرات تكاليف البعثات المرجعية لحرف المسار. وسوف يجري التصدي لمسألة كيفية تقاسم تمويل حملات حرف المسار على مستوى السياسة العامة؛

(ب) الآثار والتبعات المادية المترتبة على تقنيات حرف مسار الأجسام القريبة من الأرض؛

(ج) خيارات استهداف حرف المسار (مثل مسافة إخطاء الأرض). ينبغي أن يتوصّل الفريق إلى توافق في الآراء بشأن الحد الأدنى لمسافة الإخطاء المقبولة ويقدمه إلى الفريق المقترح المعني بالتصريح للبعثات والإشراف عليها.

٣١- وينبغي أن يحصل الفريق على معلومات محدّدة من شبكة المعلومات والتحليل والإنذار (الشبكة) للتمكّن من تخطيط بعثات حرف مسار الأجسام القريبة من الأرض وإعداد مجموعة البعثات المرجعية:

(أ) ينبغي أن تتمتع الشبكة بقدرة مقبولة وموثوقة على إجراء الاتصالات اللازمة لمعالجة المسائل المتعلقة بمخطر الأجسام القريبة من الأرض؛

(ب) ينبغي أن يتناول الفريق المعني بتخطيط البعثات والعمليات الأجسام الخطيرة المفهّسة وفقاً لبرنامج البحوث الخاص بالشبكة وأن يضع، في وقت يسبق بكثير التنفيذ اللازم، خطة معقولة يتفق عليها كل الأطراف بشأن حملة فعالة لحرف المسار.

٣٢- وينبغي أن يقدم الفريق توصيات تقنية إلى السلطات المعنية بالموافقة على البعثات، مثل الفريق المتوخى تشكيله والمعني بالتصريح للبعثات والإشراف عليها، بما في ذلك:

(أ) المسألة المتعلقة بماهية الكيانات القادرة على تنفيذ مختلف عناصر حملات حرف المسار على أفضل وجه؛

(ب) تحديد أية مسائل قانونية (كالمسؤوليات) قد تنشأ عند اتخاذ إجراءات لحرف مسار أجسام قريبة من الأرض، من أجل استعراض هذه المسائل بالتفصيل.

٣٣- ومن الضروري أن يحدّد مقرّرو السياسات خطوطاً واضحة بشأن المسؤولية واتخاذ القرارات لفريق تخطيط البعثات والعمليات إذا أريد لحملات حرف المسار أن تتكلّل بالنجاح.

٣٤- وينبغي صوغ اختصاصات فريق تخطيط البعثات والعمليات بالتعاون مع فريق العمل.