

Distr.: General
5 December 2006
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

معلومات عن البحوث التي أجرتها في مجال الأجسام القريبة من الأرض
الدول الأعضاء والمنظمات الدولية وسائر الهيئات الأخرى

مذكّرة من الأمانة

إضافة

المحتويات

الصفحة

٢	.....	أولاً - مقدمة
٢	.....	ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء
٢	.....	ألمانيا
٥	.....	اليابان
٧	.....	لاتفيا
٧	.....	بولندا
٧	.....	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية



أولاً - مقدمة

١- قامت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الثانية والأربعين في عام ٢٠٠٥، بتعديل خطة العمل الخاصة ببند جدول الأعمال المتعلق بالأجسام القريبة من الأرض لعامي ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ (انظر الفقرة ٢٠ من المرفق الأول بالوثيقة A/AC.105/848)، التي اعتمدها اللجنة الفرعية في دورتها الحادية والأربعين في عام ٢٠٠٤ (انظر الفقرة ١٨ من المرفق الثاني بالوثيقة A/AC.105/823). وعملاً بخطة العمل المعدلة، ستنظر اللجنة الفرعية، في دورتها الرابعة والأربعين في عام ٢٠٠٧، في التقارير المقدمة من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية عن أنشطتها المتعلقة بالأجسام القريبة من الأرض، بما في ذلك البعثات وعمليات البحث والمتابعة، وكذلك الخطط الخاصة بالأنشطة المقبلة.

٢- وقد أعدت الأمانة هذه الوثيقة استناداً إلى المعلومات الواردة من الدول الأعضاء التالية: ألمانيا، اليابان، لاتفيا، بولندا، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية.

ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء

ألمانيا

[الأصل: بالإنكليزية]

المركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي، معهد الأبحاث الكوكبية، برلين

(أ) مقدمة

١- يعكف العلماء في معهد الأبحاث الكوكبية، التابع للمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي، الكائن في برلين-أدلرسهوف، منذ سنين عديدة على القيام بأبحاث دولية في مجال الأجسام القريبة من الأرض. ويشمل العمل القيام بحملات رصد لتحديد الخصائص الفيزيائية للأجسام القريبة من الأرض باستعمال مقاريب فلكية أرضية وفضائية كبيرة يُمنح الوقت لاستعمالها على أساس تنافسي. وأنشطة الفريق الرئيسية في هذا الميدان تتمثل أيضاً في تقليص البيانات وتحليلها، والقيام بأبحاث نظرية ونشر النتائج في المجالات المرجعية الكبرى. وهذا العمل يقوم به أساساً، داخل إدارة المذنبات والكويكبات التابعة للمعهد، ستة علماء وما متوسطه اثنان من طلبة البحوث.

(ب) رصد الأجسام القريبة من الأرض

٢- يتمثل أحد مجالات النشاط الرئيسية حالياً في القيام بالرصد في المنطقة الطيفية الحرارية دون الحمراء بواسطة مقارِب مثل المقراب كيك (Keck) والمقراب الفضائي لرصد الأشعة دون الحمراء التابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا)، في الولايات المتحدة الأمريكية، وكلاهما موجود في ماونا كيا في هاواي، والمقراب الفضائي سبيتزر (Spitzer) التابع لناسا. وتتيح البيانات المستمدة من عمليات الرصد هذه تحديد بارامترات بالغة الأهمية كحجم الأجسام القريبة من الأرض ونسوعها، وهي توفر أيضاً معلومات عن الخصائص السطحية من خلال الخمول الحراري. ويتطلب تفسير عمليات الرصد هذه عملاً نظرياً كبيراً ونمذجة حاسوبية للخصائص الفيزيائية للأجسام القريبة من الأرض. والمقترحات الناجحة التي تقدّم بها معهد الأبحاث الكوكبية من أجل تخصيص وقت للرصد بالمقراب الفضائي سبيتزر تتضمن دراسةً للخصائص الفيزيائية لأحد الأجسام القريبة من الأرض الذي هو صغير جداً وسريع الدوران وتحديدًا لحجم وطبيعة هدف محتمل لبعثة دون كيشوت التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا). ويُنفذ هذا العمل بالتعاون مع أفرقة في الولايات المتحدة (معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة هاواي) وفي أوروبا (جامعة الملكة بيلفاست، وجامعة هلسنكي، والمرصد الفلكي في تورينو). ويعكف أحد الحائزين على زمالة بحث في الوقت الراهن على إعداد رسالة دكتوراه في هذا الميدان.

٣- واستمر، بالتعاون مع المعاهد الاسكندنافية (جامعات هلسنكي وأوسلا وأوسلو وكوبنهاغن)، تنفيذ أحد برامج رصد الأجسام القريبة من الأرض. ويستخدم هذا البرنامج المقرابَ البصري الشمالي الموجود على جزيرة لا بالما بإسبانيا للقيام بعمليات رصد مضوائية لانحناء ضوء الأجسام القريبة من الأرض وإجراء متابعة قياسية فلكية للأجسام القريبة من الأرض والمُكتشفة حديثاً.

٤- ويعتزم معهد الأبحاث الكوكبية، بالتعاون مع مرصد كالار آلتو (إسبانيا)، تشغيل مقراب قطره ١,٢ متر يجري التحكم فيه عن بعد من أجل القيام بعمليات الرصد المضوائي والقياسي الفلكي للأجسام القريبة من الأرض، وذلك اعتباراً من عام ٢٠٠٧.

(ج) الدراسات النظرية وعمليات المحاكاة

٥- في سياق إنجاز مشروع رسالة دكتوراه، وبالتعاون مع جامعة درسدن للتكنولوجيا، أُجريت عمليات بحث ونمذجة لتقنيات محتملة شتى بشأن تحويل مسار الكويكبات والمذنبات تفادياً لارتطامها بالأرض. وفي سياق هذا العمل، استُحدثت حزمة برامجية لمحاكاة خطر

ارتطام محتمل ولتحديد استراتيجية مثلى بشأن تحريف المسار. وقد تمخّض هذا العمل عن إعداد رسالة دكتوراة ناجحة في جامعة برلين التقنية.

٦- وتتناول إحدى الدراسات النظرية التي تشتمل على عمليات نمذجة ومحاكاة حاسوبية متطورة بالتحليل تكوّن الفوهات والآثار المصاحبة لارتطام الكويكبات والمذّبات بالأرض. ويشكّل هذا العمل أيضا مشروع رسالة دكتوراه أنجزت بنجاح بالتعاون مع جامعة براونشفايغ التقنية.

(د) المشاركة في رحلات فضائية ذات صلة بالأجسام القريبة من الأرض

٧- ومن المنتظر أيضا المشاركة بقوة في المستقبل في التخطيط للرحلة "دون كيشوت" التي هي عبارة عن رحلة استكشافية في مجال التخفيف من الارتطام تنظّمها وكالة الفضاء الأوروبية (الإيسا) ويعكف على دراسة جدواها اتحاد من الشركاء الأوروبيين من الأوساط الصناعية والأكاديمية. ومعهد الأبحاث الكوكبية عضو في هذا الاتحاد، وهو قد أنهى بنجاح إجراء دراسة للمرحلة ألف من الرحلة وذلك استجابة لدعوة صدرت عن الإيسا مؤخرا بهذا الشأن.

(هـ) قاعدة بيانات الأجسام القريبة من الأرض

٨- إضافة إلى أنشطة البحث الحديثة الآتية الذكر، يُحتفظ بقاعدة بيانات حاسوبية عن الخصائص الفيزيائية لكل الأجسام القريبة من الأرض والمعروفة. وتتوافر قاعدة البيانات هذه على الإنترنت (<http://earn.dlr.de>) حيث يتم تحديثها يوميا.

(و) شبكة فايربول الأوروبية

٩- يشارك معهد الأبحاث الكوكبية في تشغيل شبكة من آلات التصوير التي تغطي كامل السماء وتسجّل مسارات نيازك كبيرة ترتطم بالأرض. وتوفّر شبكة فايربول الأوروبية البيانات الأساسية لحوسبة معدّل الدفع الكتلي بالقرب من الأرض واحتمالات الارتطام بأجسام أكبر حجما. ويُنفذ هذا المشروع بالتعاون مع المرصد أونديروف التابع للجمهورية التشيكية.

(ز) مركز سيبسغارد الألماني

١٠- اقترح معهد الأبحاث الكوكبية إنشاء مركز لحراسة الفضاء في ألمانيا اسمه مركز سيبسغارد يُفترض فيه، أسوة بالمركزين النظيرين له في الولايات المتحدة الأمريكية (مكتب برنامج الأجسام القريبة من الأرض التابع لمختبر الدفع النفاث) وفي المملكة المتحدة (مركز المعلومات عن الأجسام القريبة من الأرض)، أن يعمل بمثابة حلقة وصل بين أنشطة البحوث والجمهور عامة، وأن ينقل المعلومات القائمة على أسس علمية على نحو يجعلها يسيرة الفهم لدى الجمهور والإدارات الحكومية، وأن يكون متهيئاً لدعم واضعي السياسات في مجال إدارة شؤون مشاركة ألمانيا في الأنشطة الدولية المتصلة بمخاطر الارتطام وخطط التخفيف من حدة ارتطام الأجسام القريبة من الأرض.

(ح) المنشورات

١١- تُتاح بناء على الطلب نسخٌ من المنشورات ذات الصلة بأنشطة البحوث التي ورد بيانها أعلاه. أمّا التقارير السنوية فهي متاحة على الموقع الشبكي التالي: <http://solarsystem.dlr.de/KK/>. ويمكن الاطلاع على المنشورات الأخرى لمعهد الأبحاث الكوكبية في الموقع الشبكي التالي: <http://elib.dlr.de/perl/search/>.

اليابان

[الأصل: بالإنكليزية]

١- بدأت أنشطة اليابان في مجال دراسة الأجسام القريبة من الأرض بإنشاء رابطة سيبسغارد اليابانية في عام ١٩٩٦. ويتمثل النشاط الرئيسي لهذه الرابطة في الاتصال بالجمهور. وقد نشرت الرابطة كتابين وعدة مقالات في المجلات والجرائد.

٢- وصنعت رابطة سيبسغارد اليابانية مقاريب واسعة النطاق بعدسة قطرها متر واحد من أجل الكشف عن الأجسام القريبة من الأرض. وبدأت هذه المقاريب في العمل في عام ٢٠٠٢. بيد أنه كانت هناك مشكلة تتعلق بالتعقب وبضعف القدرة على اكتشاف النصوص الضئيل جدا (لا تتجاوز هذه القدرة ١٨,٥). ومن ثم، فإن الرابطة لم تتمكن إلا من الكشف عن جسم واحد قريب من الأرض ومن إجراء عمليات رصد على سبيل المتابعة لأجسام قريبة من الأرض كشفتها مقاريب أخرى. وترد في الجدول أدناه قائمة بعمليات الرصد على سبيل المتابعة لهذه الأجسام. وتخطط الرابطة للقيام في وقت لاحق من عام ٢٠٠٦ بإصلاح المقراب ذي العدسة التي يبلغ قطرها مترا واحدا. وستتمكن بذلك من الكشف عن أجسام

تصل نسبة نصوصها إلى ٢٠,٥، وهو رقم يقارب معدّل الكشف لدى فريق كاتانيا وفريق سبيسواتش في الولايات المتحدة.

الجدول

عمليات رصد الأجسام القريبة من الأرض التي قامت بها رابطة سبيسغارد اليابانية
(حتى آب/أغسطس ٢٠٠٦)

السنة	المدنّبات القريبة من الأرض		الكويكبات	
	عدد قياسات المواقع	العدد المرصود	مجموع قياسات المواقع	عدد قياسات المواقع
٢٠٠٠	٢٣	٢٠٥	٢٢٤٠	٢٠
٢٠٠١	٢٩	٥٦٠	٥٩٠٧	١٦
٢٠٠٢	٢٤	٢٤٣	٢٠١٨	١٣
٢٠٠٣	٥٤	٥٦٧	٤٩٣٨	١٨
٢٠٠٤	٢٣	٢٣٣	٢٩٠٨	٤
٢٠٠٥	٨	٤٢	٢٤٣١	٠
٢٠٠٦	١٧	٢٢١	٢٤٨٨	٢
المجموع	١٧٨	٢٠٧١	٢٤٩٣٠	٧٣

٣- ووضعت الرابطة، منذ إنشائها قبل ١٠ سنوات، مجموعة مواد تعليمية (باليابانية والإنكليزية) عن الكشف عن الأجسام القريبة من الأرض، خدمة لأغراض الاتصال بالجمهور. وتعترم الرابطة زيارة ما يزيد على ١٠٠٠ شخص لعرض برامجها.

٤- ومن الأنشطة الهامة الأخرى في مجال دراسة الأجسام القريبة من الأرض تنظيم رحلة هايابوسا إلى الجسم القريب من الأرض المسمّى "إيتوكاوا". ففي حريف ٢٠٠٥، أخذت لهذا الجسم عند اقترابه عدّة صور مكبّرة وجرت محاولة لاستعادة عيّنة من المواد الموجودة على سطح إيتوكاوا. وهايابوسا هي الآن في طريق العودة. وينبغي، لدى النظر في إرسال بعثة للتخفيف من ارتطام إيتوكاوا بالأرض، إجراء دراسة دقيقة لمختلف البارامترات الفيزيائية. وفي الوقت الحالي، تنظر الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي في إرسال الرحلة القادمة المعنية باستعادة عيّنة.

لاتفيا

[الأصل: بالإنكليزية]

يعكف مركز فانتسبيلز الدولي لعلم الفلك الراديوي ومعهد علم الفلك التابع لجامعة لاتفيا، بالتعاون مع أكاديميّي العلوم في الاتحاد الروسي وأوكرانيا، على الانضمام إلى شبكة رصد راديوي لمواقع الأجسام القريبة من الأرض بواسطة نطاق التردد ٥ جيغاهرتز. وقد جرى تصميم واختبار جهاز الاستقبال الخاص بذلك. ومن المتوقع أن يتم في عام ٢٠٠٧ الانضمام بالكامل إلى برنامج الرصد. ويعكف الباحثون في مركز علم الفلك الراديوي وفي معهد علم الفلك على تجهيز البيانات التي تم جمعها.

بولندا

[الأصل: بالإنكليزية]

لم تُنفذ أي أنشطة ذات شأن في مجال دراسة الأجسام القريبة من الأرض. وتتصل بعض الأنشطة بنمذجة مدارات هذه الأجسام وبالتأثيرات الناجمة عن ارتطامها بالأرض، لكنها تتم على نطاق محدود في المراكز الأكاديمية في بولندا.

المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية

[الأصل: بالإنكليزية]

(أ) مقدّمة

١- يقوم المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء بدور نشيط في معالجة مشكلة الأجسام القريبة من الأرض وذلك بتشجيع التنسيق على كل من الصعيد الوطني والأوروبي والدولي من أجل الوصول إلى اتفاق بشأن فهم واتخاذ تدابير فعّالة لمواجهة الخطر الذي تشكّله الأجسام القريبة من الأرض. ويتبيّن هذا الدور الريادي من جملة أمور منها رئاسة المملكة المتحدة لفريق العمل المعني بالأجسام القريبة من الأرض والتابع للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية.

٢- والمملكة المتحدة لديها قدرات كبيرة على البحث في مجال الأجسام القريبة من الأرض، تعتمد فيها على قدراتها في مجال علم الفلك وعلم الكواكب ورصد الفضاء. ووقد دأب المركز على اللجوء إلى هذه القدرات للحصول على دعم ومشورة تقنيين نزيهين. وفي

عام ٢٠٠٥، أجرت منظمات في المملكة المتحدة طائفةً واسعة من الأنشطة يرد فيما يلي تلخيص لبعض منها.

(ب) الرصد والقياس عن بعد لمجموع الأجسام القريبة من الأرض

٣- انضمت مجموعة من فلكيي المملكة المتحدة القادمين من جامعة دورهام وجامعة الملكة في بلفاست وجامعة أدنبره إلى مجموعة من المؤسسات الأمريكية والألمانية من أجل استخدام مقراب جديد متطور، هو مقراب الرصد الشامل الرؤيا ونظام الاستجابة السريعة ("Pan-STARRS") المجهز بأكبر كاميرا رقمية في العالم والموجود في جزيرة ماوي التابعة لجزر هاواي، في رصد وتحديد خصائص الأجسام القريبة من الأرض وغيرها من الأجسام في المنظومة الشمسية وما بعدها. ويكمل هذا العمل البحوث التي تجريها هاتان المجموعتان في مجال الكشف والمتابعة والقياسات الفلكية والتي سبق أن أبلغت بها اللجنة الفرعية العلمية والتقنية.

(ج) الرصد والقياس الموقعيان لمجموع الأجسام القريبة من الأرض

٤- إضافة إلى الدراسات النظرية الهادفة إلى فهم تكوّن الأجسام الصغيرة في المنظومة الشمسية، يجري في الجامعة المفتوحة أيضا تنفيذ عدد من البرامج التجريبية. ومن هذه البرامج إقامة منصة أجهزة لقياس الاحتراق من أجل محاكاة ارتطام كثيف الكتلة منخفض السرعة لمقياس احتراق مثبت على متن مركبة فضائية عند هبوطها. وستكون مقاييس الاحتراق أساسية في إتاحة قياسات موقعية على سطح جسم قريب من الأرض، وهي قياسات تتسم على الأرجح بالدقة وتعطي معلومات هيكلية وآلية عن هذا الجسم، وهي معلومات لا بدّ منها للنجاح في التخفيف من مخاطر الجسم ونفيها. وتتم الجامعة المفتوحة بشكل أعم بتوفير الأدوات اللازمة للبحث الموقعي المادي والكيميائي الجيولوجي للأجسام القريبة من الأرض وغيرها من الأجسام الصغيرة في المنظومة الشمسية.

(د) تقدير المخاطر

٥- يجري الفريق المعني ببحوث الملاحاة الفضائية في جامعة ساوثهامتن قدرا كبيرا من البحوث المتعلقة بتأثيرات ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بالأرض. وجرى في الفترة ٢٠٠٤-٢٠٠٥ استحداث برامج لتقييم مدى تأثير الارتطام في الناس، وقد استخدمت النتائج في عام ٢٠٠٥ لتحليل ارتطامات محدّدة ضمن دراستين من دراسات الحالة. وكانت

أولى هاتين الدراستين تتمثل في تقدير عدد الضحايا الذي قد ينجم عن الارتطامات بالأرض والبحر في المناطق المخاضية للمملكة المتحدة. وتناولت الدراسة الثانية التأثيرات التي تلحق بالسكان من جرّاء الارتطام المحتمل للكويكب ٩٩٩٤٢ أبوفيس (٩٩٩٤٢ Apophis) في عام ٢٠٣٦. وسوف تُنشر نتائج هاتين الدراستين في التقرير عن وقائع ندوة الاتحاد الفلكي الدولي حول استخدام النجوم الثنائية كأدوات واختبارات حاسمة في الفيزياء الفلكية المعاصرة، التي عُقدت في براغ في آب/أغسطس ٢٠٠٦.

٦- ويهدف برنامج البحوث الجارية في جامعة ساوثهامبتون بشأن الأجسام القريبة من الأرض إلى تقدير مدى الخطر العالمي الذي تشكّله للأرض الأجسام الصغيرة القريبة منه التي يقل قُطرها عن كيلومتر واحد. فالآثار الناجمة عن ارتطام الأجسام القريبة من الأرض لها مفعول على النظام الإيكولوجي للأرض وعواقب وخيمة على البشر. والتحدّي الرئيسي في هذه البحوث هو تعليل كل أثر ناجم عن الارتطام ووضع نموذج ملائم لمحاكاته. ولهذا الغاية، تستطيع أداة المحاكاة الحاسوبية التي يجري العمل على تطويرها أن تحاكي ارتطام أجسام صغيرة قريبة من الأرض. وتعالج هذه الأداة الخطر على الصعيدين المحلي والعالمي، متتبعة عواقب الارتطام على البشر. إذ يُؤثر كلّ منها بدرجات مختلفة على البشر والبنى التحتية. وبالتالي، يمثّل تحليل معدلات الوفيات وتكلفة الأضرار اللاحقة بالبنى التحتية الجانب الرئيسي لعملية المحاكاة هذه. وسوف تُقدّر درجة المخاطر العامة لحدث ارتطام جسم قريب من الأرض على أساس عدد الوفيات وحجم الضرر الذي يلحق بالبنى التحتية.

٧- وتقوم أداة المحاكاة الحاسوبية أولاً بتتبّع الجسم أثناء دخوله مجال تأثير الجاذبية الأرضية. ثمّ يحاكي مساره عبر الغلاف الجوي وهو يتعرّض للتخوية وللقوى التحريكية الغازية. وتكون نتيجة هذا التعرّض إما اضمحلال طاقة الجسم بكاملها في الغلاف الجوي مما يؤدي إلى انفجار هوائي وإما ارتطامه بالأرض. ويُحاكي حادث الارتطام باستخدام خوارزميات استناداً إلى المؤلفات الراهنة. وتشمل الارتطامات الأرضية الآثار الناجمة عن النشاط السيزمي والموجات الصدمية والإشعاع الناجم عن الشهاب المتوهّج المتنامي وتوزّع المقذوفات البركانية. وتحتاج دراسة حوادث الارتطام بالمحيطات إلى محاكاة موجة تسونامية تُغرق الخطوط الساحلية في جميع أرجاء المعمورة.

٨- وتبيّن نتيجة المحاكاة كيف يمكن أن يؤثر الارتطام في البشر، وهذا التحليل يمكن تطبيقه على أي موقع في العالم. وسوف تُستكمل أرقام الإصابات المقدّرة ببيان للتكلفة الاقتصادية الناجمة عن الأضرار التي تلحق بالبنى التحتية. ويمكن بفضل هذين المؤشرين تقدير مخاطر الأجسام القريبة من الأرض على العالم وعلى كل بلد على حدة. ويمكن إجراء بحوث

حول مدى تعرّض فرادى البلدان لأي حادث من حوادث الأجسام المعروفة القريبة من الأرض. وسوف توفّر تقنيات النمذجة العددية، فضلا عن ذلك، تحليلا لهذا الخطر، مما يفضي إلى فهم عام لمدى ما يواجهه كل بلد من البلدان من خطر جراء حوادث الارتطام المحتملة للأجسام القريبة من الأرض.

٩- والجهود المبذولة لزيادة تطوير هذا العمل باستحداث أداة برمجية ذات قدرات أكبر تُعرف باسم مصدمة الأجسام القريبة من الأرض. وستُستخدم هذه البرمجية في الدراسات العالمية بشأن الآثار التي تلحق بالسكان والبنى التحتية من جراء ارتطام الأجسام القريبة من الأرض. وتشتمل هذه الأداة البرمجية على نماذج متطورة للتأثيرات الناجمة عن الانفجارات الجوية والارتطامات بالأراضي والمحيطات. ومن المتوقّع الانتهاء في عام ٢٠٠٧ من برنامج البحوث الذي تشترك في تمويله جامعة ساوثهامتن والمركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء.

(هـ) التخفيف من المخاطر

١٠- يتمثل الهدف من العمل الذي تجريه جامعة غلاسكو في وضع نظرية أساسية للمراقبة المثلى وتطبيقها في اعتراض الأجسام الخطرة القريبة من الأرض. وسيجري تحسين بارامترات مختلفة، كالوقت والكتلة والتصويبات المدارية ودرجة الانحراف القصى وما إلى ذلك. وستُجرى أيضا دراسة لتحديد مدى جودة هذه الأساليب بغية مراعاة أوجه عدم اليقين فيما يتعلق بديناميات الأجسام القريبة من الأرض وبالأوضاع الحدودية. وسينظر في طائفة من أساليب الدفع، تتراوح بين الأشعة الشمسية والدفع النووي، وستُقيم مزايا ومثالب كل منها. وستُجرى عمليات محاكاة عددية في إطار مخطط افتراضي واقعي من أجل دراسة أداء هذه الأساليب، وستوضع بيانات المحاكاة في شكل صور متحركة بهدف تقييم المسارات المثلى للأجسام ومنهجيات تحريف المسار. ويستغرق هذا البرنامج ثلاث سنوات وهو ممولّ من مجلس البحوث في مجال العلوم الهندسية والفيزيائية. وتسير الدراسة، التي هي الآن في السنة الأولى من البرنامج الذي يستغرق ثلاث سنوات، وفق خطين متوازيين. ويتمثل الخط الأول في وضع خوارزميات تحسين شامل للمسارات ما بين الكواكب. وستستخدم الأدوات المُستحدثة بعد ذلك في توليد عدد من المسارات الممكنة لاعتراض الأجسام القريبة من الأرض. وتتسم المسارات بالخلو من حالات عدم اليقين فيما يخص بارامترات كلٍّ من المركبة الفضائية وهذه الأجسام. أمّا الخط الثاني فهو التقييم المقارن لمختلف أساليب تحريف المسار. وقد درس الباحثون بالأخص أساليب تحريف المسار بواسطة الحركة (النووية والصدمية) والدفع البطيء (جهاز الدفع الكهرومغناطيسي، مجّع الطاقة

الشمسية، الدفع الكهربائي) فيما يخص ثلاثة بارامترات أساسية، هي: مسافة الانحراف على الأرض، وزمن الإنذار، ومجموع الكتلة في المدار. وعلاوة على ذلك، أنجز فريق البحث تحليلاً لمختلف الأساليب من حيث التأهب التكنولوجي. وسيركز العمل في المستقبل على تطوير نماذج أكثر دقة للخصائص الثابتة والحركية للمذنبات من أجل معرفة الكيفية التي يمكن أن تؤثر بها هذه الخصائص في بعض أساليب تحريف المسار أو ربّما تعطلّها، كما سيركز العمل على مواصلة تقييم أساليب أخرى مثل جرّار الجاذبية ومفعول ياركوفسكي.

١١ - وتساهم شركة "كينيتيك" (QinetiQ) والجامعة المفتوحة في المرحلة ألف من بعثة "دون كيشوت" التابعة لإيسا. وتساهم الجامعة المفتوحة أيضاً في الدراسة التقييمية التي يقودها المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية لإرسال بعثة التقاء وهبوط على جسم فضائي نجمي ثنائي بدائي قريب من الأرض. ويضم فريق الدراسة أيضاً وكالة الفضاء الإيطالية والمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي. كما يواصل موظفو جامعة الملكة بلفاست والجامعة المفتوحة عضويتهم في لجنة الفريق الاستشاري المعني ببعثات دراسة الأجسام القريبة من الأرض التابع لإيسا.

(و) نشر المعلومات

١٢ - لا تزال المملكة المتحدة تؤوي مركزين يوفران للجمهور ولوسائل الإعلام معلومات عن الأجسام القريبة من الأرض.

١٣ - أما الأول فهو مركز سبيسغارد، الموجود في المكان الذي كان يحتضن مرصد باويز سابقاً بالقرب من نايتون في وسط ويلز، بالمملكة المتحدة. وهو يمثل مؤسسة سبيسغارد بصفته المركز الدولي لمعلومات سبيسغارد. وقد أنشأ هذا المركز الشبكة الوطنية للمعلومات المتعلقة بالمذنبات والكويكبات ولديه برنامج راسخ في مجال الخدمات الوصلة. وهو يتواصل حالياً مع منظمات سبيسغارد في ١٧ بلداً حول العالم ويشجّع على إنشاء منظمات جديدة من هذا القبيل.

١٤ - وأما الثاني فهو مركز المملكة المتحدة للمعلومات عن الأجسام القريبة من الأرض الذي أنشئ استجابةً للتوصيتين ١٣ و ١٤ الواردتين في التقرير الذي أعدته عن هذه الأجسام فرقة العمل المعنية بالأجسام القريبة من الأرض ذات الخطر المحتمل، التي أنشأتها حكومة المملكة المتحدة. ويتولى تشغيل مركز المعلومات هذا اتحاد يقوده المركز الوطني لشؤون الفضاء، بموجب عقد ممنوح للمركز الوطني. ويقع مقر المركز الرئيسي في المركز الوطني لشؤون الفضاء في لايسستير الذي يحتضن معرضاً للأجسام القريبة من الأرض ويوفر نقطة

اتصال أولية للردّ على استفسارات الجمهور ووسائل الإعلام. ويتلقى المركز المشورة من ست مؤسسات أكاديمية تعمل في مجال الأجسام القريبة من الأرض. وهذه المؤسسات هي: جامعة الملكة في بلفاست، ومركز المملكة المتحدة للتكنولوجيا الفلكية، ومتحف التاريخ الطبيعي، وجامعة الملكة ماري في لندن، والكلية الملكية، وجامعة لايبستير. كما توجد ثلاثة مراكز إقليمية ذات معارض مترابطة ونفاذ إلى مرافق مركز المعلومات. وتقع مقار هذه المراكز الثلاثة في بلفاست في المركز W5 ومتحف التاريخ الطبيعي في لندن والمرصد الملكي في أدنبره. ويوفر موقع مركز المعلومات على الإنترنت (www.nearearthobjects.co.uk) معرضا افتراضيا وقسما للموارد (لصالح المدرّسين ووسائل الإعلام) ويقدم آخر الأخبار عن الأجسام القريبة من الأرض، كما يقدم أجوبة على الأسئلة التي يكثر توجيهها. ويسمح هذا الموقع أيضا بالاطلاع على تقرير فرقة العمل التابعة للمملكة المتحدة.

١٥ - وتقدم الجامعة المفتوحة لطلاب المرحلة الجامعية الأولى دورة دراسية متواصلة تشكّل الأجسام القريبة من الأرض أحد مواضيعها السبعة. وإلى جانب المادة العلمية، تشتمل هذه الدورة على مواضيع تتعلّق بالاتصال والمخاطر والمسائل الأخلاقية وصنع السياسات واتخاذ القرارات.

(ز) النهج السياسي

١٦ - إن النهج السياسي الذي تعتمده المملكة المتحدة في مجال الأجسام القريبة من الأرض يتمثل في التسليم بأن الخطر الذي تشكّله مصادر الارتطام هذه هو خطر حقيقي. وعلى الرغم من أن هذا الخطر احتمالاته ضعيفة فإنه قد يخلف كوارث عند حدوثه. وتسلم المملكة أيضا بأن هذه الأجسام لا تعرف الحدود الوطنية، وبأن نطاق تأثيرها ضخم إلى حد يجعل منها مسألة عالمية لا يمكن التصدّي لها بفعالية إلا من خلال التعاون والتنسيق الدوليين.