الشركات الخاصة تستعد لتوفير رحلات جوية دون مدارية مدفوعة، ولكن سياح الفضاء سيواجهون مخاطر كبيرة



هل أنت جاهز لأخذ صورتك الذاتية تحت المدارية؟ (حقوق الصورة: © EvgeniyShkolenko/Getty Images).

شاهد ملايين الأمريكيين الإطلاق الافتتاحي لكرو دراغون التابعة لسبيس إكس SpaceX Crew Dragon في 30 أيار/مايو عام 2020، والتي كان على متنها رواد فضاء من ناسا إلى محطة الفضاء الدولية، وقد أكدت هذه المهمة على حدثين مهميّن: الأول استعادة القدرة على إطلاق الرحلات المأهولة إلى الفضاء من الولايات المتحدة الأمريكية، والثاني إثبات قدرة القطاع الخاص على بناء وتشغيل مركبات الإطلاق الخاصة بالرحلات الفضائية المأهولة.

في حين أن سبيس إكس قد تكون أول شركة فضاء خاصة تحقق ذلك، فهي ليست وحدها، إذ تُطوَر كبسولة ستار لاينر **Starliner** التابعة لشركة بوينغ **Boeing** وكبسولة أوريون **Orion** التابعة لشركة لوكهيد **Lockheed** لبرنامج الطاقم التجاري التابع لناسا، وقد بدأ التدريب على إجراءات السلامة على متن المركبة الفضائية.

بصفتي محاميًا في مجال الفضاء الجوي، كما أني أعمل وأدرس في مجال قانون وسياسة رحلات الفضاء البشرية لأكثر من عقد، لدي تقدير مهني وشخصي للتطورات التي طرأت على تقنيات الرحلات الفضائية الحالية ورواد الفضاء.

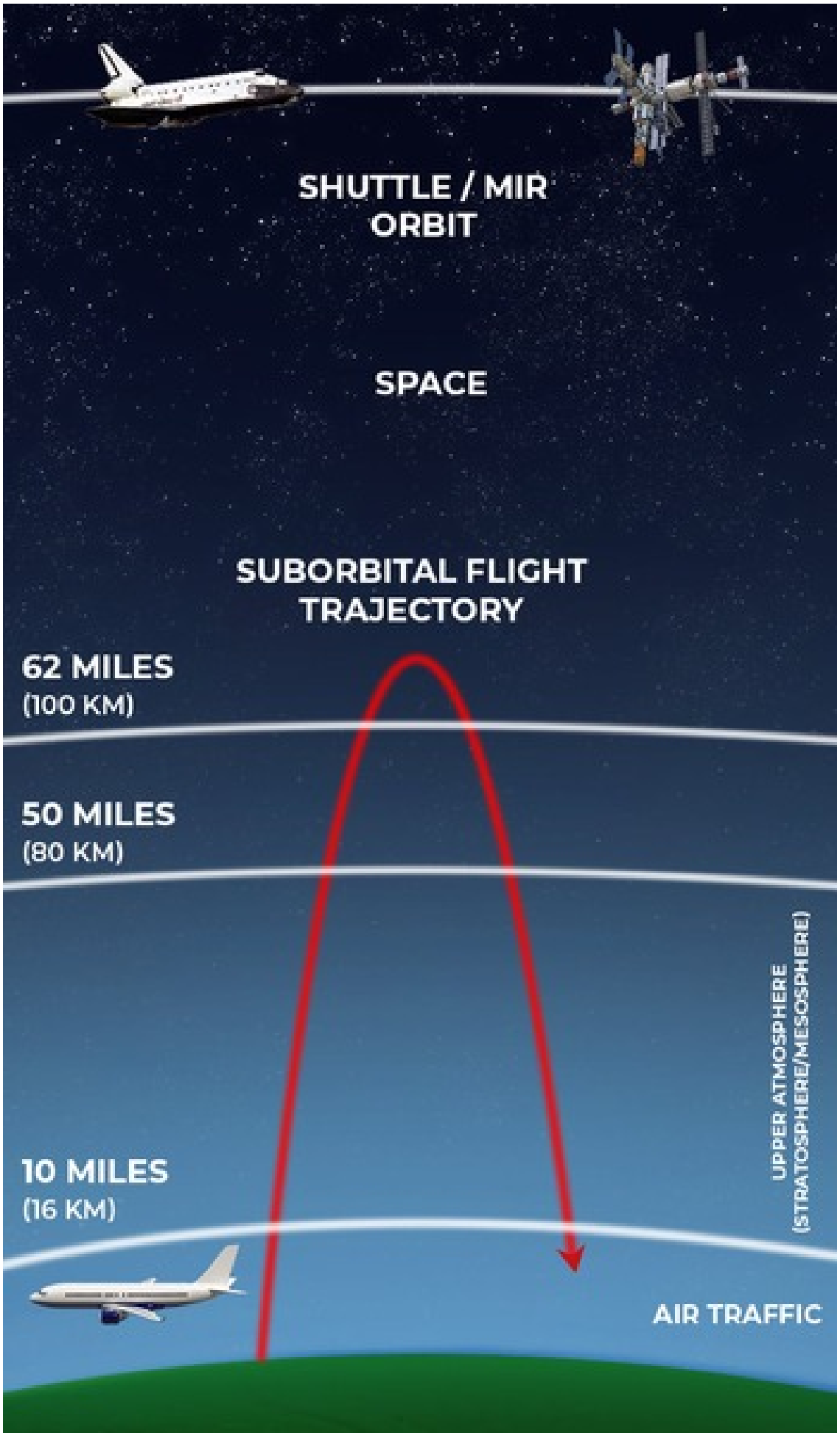
كان إطلاق كرو دراغون يُمثل بداية عصر جديد للرحلات الفضائية التجارية والرحلات الفضائية المأهولة الخاصة بالنسبة للكثيرين. نظرًا للمتطلبات اللوجستية ومتطلبات الوجهة لمدار الأرض أو ما بعده، فمن المرجح أن تظهر بدايات الرحلات الفضائية المأهولة الخاصة على نطاق واسع في سوق الفضاء دون المداري.

الرحلات التجارية دون المدارية القادمة

على النقيض من رحلة سبيس إكس المدارية الأخيرة، فإن الرحلة دون المدارية **sub-orbital spaceflight** هي رحلة فضائية قصيرة لا تكمل دورةً مداريةً كاملةً حول الأرض، أي أنك تطلق مركبتك الفضائية إلى حافة الفضاء وتعود مباشرةً إلى الأسفل. تقترب شركة فيرجين غالاكتيك **Virgin Galactic** من مكانة مشغل الإطلاق دون المداري التجاري بعد رحلاتها التجريبية المأهولة التي نجحت في شهر شباط/فبراير عام 2019. في الواقع، من المتوقع أن يبدأ كلٌّ من سبيس شيب–تو **SpaceShipTwo** التابع لشركة فيرجين غالاكتيك، وهو صاروخ دون مداري يُطلَق من الجو، ونيو شيبرد **New Shepard** التابعة لبلو أُورِجِن **Blue Origin's**، وهي كبسولة فضائية تُطلَق على متن صاروخ، بإجراء رحلات فضائية دون مدارية تخدم كلًّا من سياح الفضاء والبحث العلمي هذا العام. تقدم كل رحلة جوية دون مدارية تجربة، ومسار، ومجموعة من المتطلبات التنظيمية فريدين من نوعهم.

بينما تستمر الصناعة في اختبار وتحسين التقنيات والعمليات، فإن إدارة الطيران الفيدرالية ـ التي تنظم الإطلاق ودخول الغلاف الجوي والموانئ الفضائية للرحلات الفضائية التجارية الأمريكية ـ تتطور أيضًا لتلبية احتياجات قطاع الفضاء الخاص الناشئ.

ما تحتاج معرفته قبل السفر إلى الفضاء


SHUTTLE / MIR
ORBIT
SPACE
SUBORBITAL FLIGHT
TRAJECTORY
62 MILES
(100 KM)
50 MILES
(80 KM)
10 MILES
(16 KM)
UPPER ATMOSPHERE
(STRATOSPHERE/MESOSPHERE)
AIR TRAFFIC

حقوق الصورة:The Conversation, CC BY-SA

تُعتبَر الرحلات الفضائية نشاطًا خطيرًا بطبيعتها، في حين أن بعض مخاطر الرحلات الفضائية والبيئة الفضائية ـ مثل قوة التسارع والإشعاع والاهتزاز والجاذبية الصغرى ـ موثقةٌ بشكلٍ جيّدٍ، لكنّ العديد من المخاطر لا تزال غير معروفة؛ يمتد نطاق المخاطر الفسيولوجية للعمليات والأنشطة إلى فترة ما قبل الرحلة وخلال الرحلة وبعدها.

تركز لوائح إدارة الطيران الفيدرالية أيضًا على سلامة وحماية الناس على الأرض، وليس الركاب المدنيين الذين يطلق عليهم اسم المشاركين في رحلة الفضاء، وهذا لا يشمل أعضاء الطاقم أو رواد الفضاء الحكوميين الموجودين على متن المركبة الفضائية.

تشترط اللوائح توفُّر الحد الأدنى من اللياقة البدنية والتدريب لسائحي الفضاء، وكذلك تشترط الحصول على الموافقة المستنيرة، كما أنها تعفي مشغل الإطلاق عن المسؤولية لحمايته.

لذلك يخاطر المشاركون المحتملون بشدة.

المعايير الطبية

لا توجد معايير طبية موحدة لفحص أو اختيار المشاركين في رحلات الفضاء، على عكس طاقم الطيران الذين يتطلب منهم تقديم شهادة طبية للطيارين من الدرجة الثانية، لا توجد متطلبات مماثلة تتعلق باللياقة لسائحي الفضاء. عندما يكون القانون صامتاً أو غير موجود، فإن الممارسات التي توصي بها إدارة الطيران الفيدرالية لسلامة ركاب الرحلات الفضائية المأهولة من الممكن أن توفر توجيهات عامة.

هنا توصي إدارة الطيران الفيدرالية بأن يتلقى المشارك استشارةً طبيةً في غضون 12 شهرًا من الرحلة، من طبيبٍ مدربٍ أو على درايةٍ بطب الفضاء، وبما أن هذا ليس شرطًا قانونيًا، فسيكون الأمر متروكًا للمشغِّل المسؤول عن الإطلاق لتحديد معايير اللياقة اللازمة للطيران و"عدم الطيران" وفقًا للحالات الموجودة مسبقًا.

لدى فيرجن غالاكتيك، على سبيل المثال، قيودٌ قليلة: لا يوجد حد أقصى للعمر، وحدود الوزن تتعلق فقط بالمتطلبات العملية للمركبة الفضائية.

تحاول إدارة الطيران الفيدرالية الحد من تعرض أفراد الطاقم للإشعاع، لكنها تعتبر المخاطر الإشعاعية التي قد يتعرض لها سائح فضاء يقوم بمجرد رحلة واحدة دون مدارية غير ذات أهمية.

التدريب

على غرار الطريقة التي توفر بها شركات الطيران معلومات السلامة قبل الرحلة، يُطلب من المشغّلين المسؤولين عن الإطلاق إعطاء تعليمات لسائح الفضاء حول كيفية الاستجابة لحالات الطوارئ مثل الدخان، والحريق، وفقدان ضغط الكابينة وموقع مخرج الطوارئ.

هذا هو الحد الأدنى من المتطلبات، ويحدد كل مشغّل مسؤول عن الإطلاق بروتوكول للتدريب خاص به. تقدم فيرجن غالاكتيك، على سبيل المثال، تدريبًا لمدة ثلاثة أيام مع التركيز على معدات المشاركين، والاتصالات والوظائف، وكابينة المركبة الفضائية.

في المقابل، يجب تدريب طاقم الطيران وتأهيله لأداء المهام الحرجة، وتحمل ضغوط الرحلات الفضائية، ومن جهةٍ أخرى، قد تتطلب الرحلات الفضائية المدارية أو طويلة الأمد بروتوكولات تدريب للقطاع التجاري أكثر صرامةً من الرحلات الجوية دون المدارية.

موافقة مستنيرة

حددت إدارة الطيران الفيدرالية سن 18 عامًا كحدٍّ أدنى للمشاركين المدنيين.

هذا ضروري للتأكد من أن المشارك يمكنه تقديم الموافقة المستنيرة، بالإضافة إلى ذلك، تقضي اللوائح بأن يقوم المشغل المسؤول عن الإطلاق بإبلاغ الأطقم والمشاركين بأن حكومة الولايات المتحدة لا تشهد على أن الرحلة والمركبة الفضائية آمنةٌ للبشر.

يجب على المشغل المسؤول عن الإطلاق أيضًا تقديم إبلاغ كتابي للمشاركين بشأن مخاطر الإطلاق ودخول الغلاف الجوي، وسجل السلامة الخاص بالمركبة، وأن المخاطر المعروفة وغير المعروفة يمكن أن تؤدي إلى إصابات خطيرة قد تسبب إعاقةً جسديةً أو عقليةً، جزئيةً أو كليةً.

التنازل عن المسؤولية

يُطلب من المشارك في الرحلة الفضائية أيضًا التوقيع على اتفاقية تنازل متبادل عن المسؤولية مع مشغل الإطلاق التجاري، وأيضًا التوقيع على اتفاقية تعويض مع الحكومة الفيدرالية.

ولكن، لا يوقع المشاركون على اتفاقية تنازل مع المشاركين الآخرين؛ أي أنه في حالة وقوع حادثٍ ما، يمكن للمشاركين في الرحلة الفضائية مقاضاة بعضهم البعض ولكن ليس المشغل المسؤول عن الإطلاق أو الحكومة.

من المستحسن أن تحصل على تأمين حتى تحمي نفسك. بدأت بعض الشركات، بما في ذلك شركة أكسا إكس إل **AXA XL** وشركة أليانز **Allianz**، في تقديم تأمين مسؤولية الطرف الثالث للمدنيين حتى يتمكنوا من المشاركة في الرحلات الفضائية.

من المتوقع أن يرغب العديد في السفر إلى الفضاء في المستقبل القريب، وتُسوَق رحلات الفضاء الخاصة على أنها التجربة التالية في الهروب الفاخر من الواقع، والبحث العلمي.

ولكن تتطلب الطبيعة الخطرة لرحلات الفضاء أيضًا فهمًا نقديًا للمخاطر وأوجه الغموض في الرحلات الفضائية المأهولة؛ لا تزال هذه الصناعة في مهدها، ولا تزال أفضل الممارسات واللوائح الخاصة بالرحلات الفضائية المأهولة قيد التطوير.

- التاريخ: 2020-08-29
- التصنيف: علوم أخرى

#الرحلات الفضائية #سبيس اكس

المصادر

- space.com

المساهمون

- ترجمة
  - إينس الجعفري
- مُراجعة
  - لؤي خرنوب
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - فاطمة العموري
  - احمد صلاح
- نشر
  - احمد صلاح