ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية التي تصدرها كلية الفارابي الجامعة

عسكرة الفضاء الخارجي وتداعياته على الامن الدولي: الولايات المتحدة الامريكية والصين

The Militarization Of Outer Space and its Repercussions on International Security: The United States of America and China

فنر عماد خليل
Fanr Imad Khaleel
ماجستير علاقات دولية
مدرس مساعد
كلية العلوم السياسية/ جامعة الموصل
Fanar.khalil@uomosul.edu.iq
٠٧٧٠١٦٧٥٦٠٦

سجاد حسن فزع
Sajad Hassan Fazaa
ماجستير علاقات دولية
مدرس مساعد
كلية العلوم السياسية/ جامعة بغداد
hsjad5380@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-5217-8782.
https://www.researchgate.net/profile/Fanar-Imad?pli.
https://scholar.google.com/citations?user=FCY9OhwAAAAJ&hl=ar&authuser=2.

الملخص

باتت تداعيات التنافس في الفضاء الخارجي واضحة على الامن الدولي، وما يجب ان نستوعبه في هذا المجال أن السياسة الدولية والنظام الدولي يشهدان بالفعل ميدان استراتيجي اخر للتنافس هو ميدان الفضاء الخارجي، لكونه اساسي للقوة العسكرية، والقوة الاقتصادية، والمناورات في حالة الحرب، وكل ذلك يمكننا من فهم نظرية جديدة لقوة الفضاء، مرتكزاتها من يسيطر على الفضاء يسيطر على الارض، لان القوة الفضائية ستشهد بنية فريدة متصلة بالأرض، تمكن الفاعلين من السيطرة على بقية المجالات والتحكم فيها، وعندها سيشهد المستقبل مناورات استراتيجية، خارج حدود القوة العسكرية والتسليحية التقليدية والنووية. فالفضاء الخارجي بِعَدهِ ميدان للتنافس الدولي، وأحد موارد القوة التي تسعى الدول لامتلاكها للمحافظة على مكانتها في النظام العالمي، وتعزيز قدرتها الدفاعية يؤدي بالاتجاه نحو عسكرته وتسليحه، مما يثير اشكالية تقوم على تساؤل محوري مفاده، هل سيشهد الفضاء الخارجي ميداناً للصراع، وتهديداً للأمن الدولي، في ظل ضعف التنظيم القانوني الذي يحكم استخداماته؟ وللإجابة على ذلك تم عرض وتفسير الاحداث والنتائج، وتحليل المواقف والاتجاهات فضلاً عن الوقوف على خلفيات الاحداث وسياقها التاريخي. وبالنتيجة فإن الفشل في إدارة استخدام الفضاء والنزوع نحو عسكرته سيؤدي إلى عواقب وتداعيات على استدامة كوكب الارض، اذ ان المسألة ليست مجرد تنظيم بين الحكومات الوطنية، التي تتشارك في الفضاء الخارجي، بل هناك أيضاً عدد متزايد من المراكز والشركات والصناعات غير الحكومية التي تهيمن في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: عسكرة الفضاء، الفضاء الخارجي، الامن الدولي، تنافس الخصوم.

Abstract

The implications of competition in outer space for international security are becoming clear. What we must understand in this regard is that international politics and the international system are already witnessing another strategic arena of competition: outer space. This is fundamental to military power, economic power, and maneuvering in the event of war. All of this enables us to understand a new theory of space power, based on the premise that whoever controls space controls the Earth. Space power will feature a unique structure connected to the Earth, enabling actors to control and dominate other domains. The future will then witness strategic maneuvers beyond the confines of conventional and nuclear military power. Outer space is, after all, an arena for international competition and a source of power that states seek to possess to maintain their position in the global system. Enhancing its defensive capabilities leads to its militarization and weaponization, which raises a dilemma based on a central question: Will outer space become an arena for conflict and a threat to international security, given the weak legal framework governing its uses? To answer this question, events and outcomes were presented and explained, positions and trends were analyzed, and backgrounds and historical contexts were examined. As a result, failure to manage the use of space and the tendency toward its militarization will have repercussions for the sustainability of planet Earth. The issue is not simply one of regulation among national governments sharing outer space; rather, there is also a growing number of non-governmental centers, companies, and industries dominating this field.
Keywords: militarization of space, outer space, international security, adversarial competition.

مقدمة

أصبح ميدان الفضاء الخارجي متداخلاً على نحو وثيق مع القدرات العسكرية والتكنولوجية والاقتصادية للدول، إذ إن امتلاك التقدم الفضائي سواء عبر إطلاق الأقمار الصناعية للمراقبة والرصد، او لتوجيه الصواريخ والنظم المضادة لها، يعزز قدرة الدول على تطوير فاعلية جيوشها وبناء ردع استراتيجي للخصوم.

وعليه فإن الأمن الفضائي للدول بات غير منعزل عن أمن الأرض التي تخضع لسيادتها، وبينما اقتصرت قوة الفضاء إبان الحرب الباردة على الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي، إلا أن تفكك الأخير سمح بهيمنة أمريكية في هذا المجال سرعان ما واجهت تنافساً صينياً منذ مطلع القرن الحادي والعشرين، ليس هذا فحسب بل تمددت قوة الفضاء لترتادها عدة دول تراوحت قوتها بين الكبيرة والمتوسطة، واصبح مورد القوة الفضائية أكثر من الماضي خاضعاً لمبدأ الانتشار العالمي، في ظل العولمة وثورة التكنولوجيا والاتصالات وتآكل السيادة.

تلك التطورات تطرح اهمية لموضوع حيوي بدأ يشكل اهتماماً واسعاً كونه على تماس مباشر بقوة الدولة، وقدراتها التكنولوجية المتقدمة، فضلاً عن كونه ساحة للتنافس الاستراتيجي بين الدول، واحد متغيرات القوة المعبرة عن المكانة العالمية. ومن هنا يهدف البحث الى تفسير تحولات القوة المعاصرة، واتجاهها نحو الفضاء الخارجي، وبيان اهم الفاعلين المتنافسين في هذا الميدان، وتداعيات التنافس على الامن الدولي لاسيما في مجال الاتجاه نحو عسكرة وتسليح الفضاء الخارجي. بِعَدِهِ ميدان للتنافس الدولي، وأحد موارد القوة التي تسعى الدول لامتلاكها للمحافظة على مكانتها في النظام العالمي، وتعزيز قدرتها الدفاعية مما يؤدي بالاتجاه نحو عسكرته وتسليحه، ويثير اشكالية رئيسة تقوم على تساؤل محوري مفاده، هل سيشهد الفضاء الخارجي ميداناً للصراع، وتهديداً للأمن الدولي، في ظل ضعف التنظيم القانوني الذي يحكم استخداماته؟

وللتحقق من ذلك، تطرح فرضية مفادها ان التنافس في الفضاء بدأ ينحرف باتجاه الصراع، ويبتعد عن مبدأ التعاون الذي كان يحكمه طيلة العقود السابقة، وعليه فلا غرابة ان يشكل الفضاء احد تهديدات الامن الدولي حيث السباق المحموم بين الخصوم.

منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفي الذي يفيد في عرض وتفسير الاحداث والنتائج، وتحليل المواقف والاتجاهات الدولية فيما يخص التنافس والعسكرة في الفضاء الخارجي، فضلاً عن الاستعانة بالمنهج التاريخي للوقوف على خلفيات الاحداث وسياقها التاريخي.

المحور الاول

الفاعلين في مجال التنافس الفضائي

بدأت الدول والفاعلين من غير الدول بالتوجه نحو الفضاء منذ وقت مبكر، ففي الخمسينيات من القرن الماضي تم إطلاق العديد من الأقمار الصناعية، تبعَ ذلك اطلاق مراكز إضافية في العالم أقماراً صناعية وأرسلت بعثات الاستكشاف، وهذا الاهتمام نابع من اعتقاد القوى الفضائية أن الفضاء سيكون له تأثير كبير على البشرية في المستقبل القريب، فضلاً عن اهميته كمصدر لقوة الدولة، فغالباً ما تمتلك الأنظمة التي يتم بناؤها في الفضاء قدرات الاستخدام المزدوج، وتكون حاسمة بالنسبة للتقنيات المتقدمة، كل هذه الحقائق قادت الدول إلى استنتاج مفاده أن تطوير القدرات الفضائية أصبح مهما للأمن القومي.

وبسبب التقدم العلمي والتكنولوجي، أصبح للجهات الفاعلة غير الحكومية مثل الشركات المهتمة في مجال الفضاء الخارجي وتكنولوجيا الفضاء، تواجد حقيقي في هذا المجال، ويعد العديد من المحللين أن هذا التفاعل بالغ الأهمية داخل النظام الفرعي لصناعة الفضاء، اذ ان تعد المعلومات الاستخبارية التي يتم جمعها من خلال الأصول الفضائية أمراً أساسياً بالنسبة لغالبية العمليات العسكرية للدولة، لذلك تعد شركات الخدمات الفضائية أمراً حيوياً لكل دولة، بعدما فتحت تكنولوجيا الفضاء الأبواب أمام مختلف المجتمعات وأصحاب المصلحة بما في ذلك الصناعة ذات المنظور التكنولوجي المتمثل في القطاع الخاص[١].

اولاً: الدول

كانت "القوى الفضائية الثلاث الكبرى" الولايات المتحدة، والاتحاد الأوروبي، والاتحاد السوفيتي، هم الفاعلين في مجال التنافس الفضائي، وهي القوى التي تمتلك الاستكشاف والتعاون المتعدد الأوجه منذ السبعينيات من القرن المنصرم، الا ان مراكز الابحاث العسكرية دخلت بعد عام ٢٠١٠، لتطوير أدوات محددة مصممة لدعم العمليات العسكرية التقليدية والاستراتيجية للقوات البرية والبحرية والجوية وفي الفضاء الخارجي أيضاً[٢]، لصالح دولها التي تولي اهتمام واضح بالفضاء الخارجي، والاستثمار بكثافة في البحث والتطوير وتشغيل الأدوات والمنصات، وتشمل تلك الدول:

---

[1]) M. Vidaurri, A. Wofford, J. Brande, G. Black-Planas et al., "Absolute Prioritization of Planetary Protection, Safety, and Avoiding, https://arxiv.org/pdf/1907.05834.

[2]) Zhang, H. Feng, B. Liu, and D. Zhao, "Survey of Technology in Network Security Situation Awareness," 2023. ncbi.nlm.nih.gov.

١. **الولايات المتحدة الامريكية: بعد الاستثمار الكبير الذي قامت به في برنامج مجلس الفضاء الأمريكي US Space Council program الذي اشترك فيه الرئيس "دونالد ترامب" في عام ٢٠١٨، اصبحت ثلث المركبات الفضائية العاملة حالياً في الفضاء مملوكة للولايات المتحدة، ما يجعلها واحدة من أبرز الدول التي لديها برامج فضائية، وفي عام ٢٠١٩ تم انشاء القوة الفضائية بعدها الفرع السادس من القوات المسلحة الامريكية، وفي عام ٢٠٢٢ خصصت ادارة الرئيس "جو بايدن" ١,٣ مليار دولار لبرامج القوات الفضائية الامريكية ووكالة تطوير الفضاء بهدف تطوير التكنولوجيا الفضائية وتمويل الفضاء العسكري، اما في الاستخدام المدني فتشمل أشهر الإنجازات الرائدة في مجال السفر والاستكشاف في الفضاء التي أطلقها برنامج بعثات "أبولو" للهبوط على سطح القمر، ومحطة "سكايلاب" الفضائية، ومركبة استكشاف المريخ، وتتم قيادة برنامج الفضاء الأمريكي من قبل الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء، والمعروفة أكثر باسم "ناسا NASA "[١].**

٢. **جمهورية الصين الشعبية: اطلقت الصين اول قمر صناعي بنجاح في ٢٤ نيسان ١٩٧٠، وبعدها انتقلت من فاعل ثانوي إلى فاعل رئيس بين عامي ٢٠١٦-٢٠١٧، عندما تم تحقيق عدة انجازات مثل التصوير بالأشعة تحت الحمراء في المدار، وانشاء مختبر الفضاء العسكري Tian-Gung، الذي يُستخدم بمثابة اختبار تكنولوجي للأسلحة المضادة للأقمار الصناعية المتقدمة ذات الاستخدام المزدوج ASAT، ويلاحظ ان الصين دخلت سريعاً في مجال الفضاء الخارجي وتعاظمت قوتها الفضائية بشكل كبير، مما اصبح مصدر قلق للولايات المتحدة، اذ تعد الصين القوة الفضائية الاسرع صعوداً والدولة الثالثة بعد روسيا والولايات المتحدة، القادرة على ارسال رحلات فضائية بشرية، وهو انجاز كبير حققته عام ٢٠٠٣، وقد ساعد اقتصاد اسيا المزدهر الى ضخ الموارد في برنامج الفضاء الصيني وجهودها العسكرية[٢].**

٣. **روسيا الاتحادية: وريثة الاتحاد السوفيتي الذي كان قد اطلق اول مركبة فضائية (سبوتنيك) في تشرين الاول عام ١٩٥٧، والتي كانت جسماً فضائياً عسكرياً في الاساس، تابع لبرنامج فضائي قوي يتضمن تطوير الصواريخ، ونشر محطات الفضاء، والنقل الفضائي، واستكشاف الفضاء، وبعد تفكك الاتحاد السوفيتي استمرت روسيا بتطوير الانجازات في برامج البحث والتطوير، والتي لا تفصح عنها بالعادة، مما يجعل معرفة ما تخطط اليه صعب للغاية[٣]، لكن المؤكد ان روسيا قد طورت تقنيات مضادة للأقمار الصناعية واسلحة الطاقة المباشر، وانظمة للمراقبة والتتبع، وفي عام ٢٠١٥ ادمجت القوة الفضائية الروسية كفرع جديد لقوة الدفاع الجوي الروسية التي تجمع بين الفضاء والدفاع الجوي والدفاع الصاروخي تحت قيادة واحدة، وفي عام ٢٠١٨ قدمت القوات الجوية الروسية سلاح الليزر (Peresvet) عالي الطاقة بوصفه نوع جديد من الاسلحة الاستراتيجية القادرة على تدمير وتعطيل الاقمار الصناعية للخصم، لاسيما بعد ان اعترفت العقيدة العسكرية الروسية بالفضاء كمجال للحرب[٤].**

فضلاً عن الدول الثلاث فان دول اخرى استطاعت ان تدخل مجال الفضاء واهمها:

---

[١] رغدة محمود البهي، "عسكرة الفضاء الخارجي رؤية تحليلية"، **مجلة السياسة والاقتصاد**، العدد١٦، (جامعة بني سويف، تشرين الاول، ٢٠٢٢)، ص٤٥٧، ص٤٦٣.

[٢] ممدوح مبروك، "الهيمنة الاستراتيجية" الاتجاهات العشرة للجدل حول صراعات الفضاء الخارجي، **رؤى عالمية**، العدد ٢٦، (ابو ظبي: مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ديسمبر ٢٠٢٢)، ص٤.

[٣] ممدوح مبروك، مصدر سبق ذكره، ص٤.

[٤] رغدة محمود البهي، مصدر سبق ذكره، ص ص٤٦٣- ٤٦٤.

١. المملكة المتحدة: في عام ١٩٦٢، أطلقت المملكة المتحدة أول قمر صناعي لها، يسمى "آرييل ١"، وهذا يجعلها الدولة الثالثة، بعد روسيا والولايات المتحدة، التي تطلق قمراً صناعياً إلى مداره، وبعدها نما برنامج الفضاء الوطني بشكل كبير، وهو يدير الآن مجموعة من أقمار الاتصالات المدنية والعسكرية، وأقمار مراقبة الأرض، والمركبات الفضائية العلمية والاستكشافية، ووكالة الفضاء البريطانية هي المسؤولة عن جميع برامج الفضاء المدنية في البلاد، فضلاً عن ذلك، تساهم المملكة المتحدة مالياً في وكالة الفضاء الأوروبية[1].

٢. الاتحاد الاوربي: ويشمل برامج وكالة الفضاء الاوروبية التي تضم في عضويتها ٢٢ دولة، منها: المملكة المتحدة، فرنسا، المانيا، ايطاليا، النمسا، بلجيكا، الدنمارك، إيرلندا، هولندا، النرويج، إسبانيا، السويد، وسويسرا، أما كندا وفنلندا فهما عضوان مشاركان، تأسست الوكالة في ٣٠ ايار ١٩٧٥ مقرها في باريس، وميزانيتها السنوية تبلغ حوالي ٤.٩ مليار يورو في عام ٢٠٢٣[٢]. تتعامل الوكالة مع برامج الجيل المتقدم من الاجهزة البصرية، والاشعة تحت الحمراء والكهروضوئية، فضلاً عن امتلاكها بنية تحتية فضائية عسكرية واسعة النطاق، وكانت قد وضعت الوكالة الاوربية خطط طموحة عام ٢٠٢٢ تتمحور حول اربع اولويات رئيسة تشمل: تعزيز الاصول الاوربية لاسيما نظام "غاليليو Galileo" للملاحة عبر الاقمار الصناعية، وتوقع التحديات المستقبلية مع توجيه الاهتمام للمتطلبات القادمة، لاسيما البنية التحتية للاتصال الفضائي والقدرات اللازمة لإدارة حركة المرور الفضائية، وتشجيع الابتكار الاوروبي عبر الشراكة بين صناعة الفضاء ومؤسسات البحث والاوساط الاكاديمية لتصميم خطة طويلة الاجل، وتعزيز القدرة الاوروبية على الصمود في الفضاء[٣].

٣. كندا: بدأت كندا برنامجها الفضائي بإطلاق أول قمر صناعي يسمى "ألويت ١" في ٢٨ ايلول ١٩٦٢، وفي الوقت الحاضر، تمتلك كندا أسطولاً كاملاً من أنواع مختلفة من الأقمار الصناعية، بما في ذلك أقمار مراقبة الأرض، وأقمار الاتصالات، والأقمار الصناعية للعلوم، والوكالة المسؤولة عن برنامج الفضاء الكندي هي وكالة الفضاء الكندية، والمعروفة أيضًا باسم "CSA" التي تأسست في ١ أذار عام ١٩٨٩، وتتعاون كندا مع وكالة ناسا تعاوناً كبيراً، ووفق "جيم بريدنستاين"، مدير وكالة ناسا، فإن كندا تقود العالم في مجال القدرات الروبوتية الفضائية، ما يتيح اجراء اصلاحات مهمة لتلسكوب "هابل" الفضائي وبناء محطة الفضاء الدولية[٤].

٤. اليابان: في شباط ١٩٧٠، أطلقت اليابان أول قمر صناعي، وتوسع برنامج الفضاء الياباني ليشمل أسطولاً من أقمار الاتصالات والأرصاد الجوية ومراقبة الأرض والمراقبة الفلكية، وتتولى الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي، والمعروفة باسم "JAXA"، مسؤولية جميع أنشطة البحث والتطوير في مجال الطيران في البلاد، وتشمل

---

[1]) The UK Space Agency, Available via the link, in 7/7 2024: http://www.bis.gov.uk/ukspaceagency/what-we-do.

[2]) The European Space Agency (ESA), About ESA, Available via the link, in 7/7 2024: https://www.esa.int.

[٣]) رغدة محمود البهي، مصدر سبق ذكره، ص٤٦٥.

[4]) Canadian Space Agency, On the website link: in 16 march 2024, https://www.asccsa.gc.ca/fra/a-propos/asc-organisation.asp.

بعض أبرز المهام اليابانية في مجال السفر والاستكشاف في الفضاء وحدة التجربة اليابانية، المعروفة باسم "KIBO"[١].

٥. **الهند: طورت الهند وأجرت اختبارات مهمة باستخدام سلاح A-SAT المخصص لتدمير القمر الصناعي Microsat-R، الذي كان نتيجة مهمة البعثة PSLV الفريدة وطويلة الأمد، ومنذ إنشاء برنامج الفضاء الهندي عام ١٩٧٥، أطلق أكثر من ٨٠ مركبة فضائية، وكان أول إنجاز للهند في مجال السفر واستكشاف الفضاء هو إطلاق قمرها الصناعي المسمى "أريابهاتا"، في ١٩ نيسان ١٩٧٥، وتتم إدارة جميع أنشطة أبحاث الفضاء الهندية من قبل منظمة أبحاث الفضاء الهندية، "ISRO"[٢].**

ثانياً: الشركات

في سبعينيات القرن العشرين توقعت وكالة "ناسا" إمكانية نشأة نمط مدني من غزو الفضاء يؤسس لعوالم منبتة الصلة عن الأرض[٣]، وقد كان تنبؤاً مبكراً بصعود دور شركات الفضاء، لكن على المدى البعيد ذهبت هذه الأعمال إلى تصور هذه الشركات بانها ستحل محل الحكومات، ويبدو أن التداخل بين مصالح الشركات والحكومات في الفضاء ليس خيالاً محضاً، ونتناول فيما سيأتي موقع شركات القطاع الخاص، في الولايات المتحدة والصين ودورها كفاعل متنافس على الفضاء الخارجي[٤].

فعلى عكس سباق الفضاء إبان الحرب الباردة، والذي هيمنت عليه الدول وبالتحديد القوتان العظميان، أصبح للشركات الخاصة والأفراد دور طموح في صياغة جيوسياسات الفضاء ومستقبل الصراع الدولي، ولا شك أن هناك دافعاً اقتصادياً وراء مساعي هذه الشركات، وهناك أيضاً دواعي مرتبطة بالطموح الشخصي للأثرياء الساعين وراء التعبير عن نفوذهم، وفي هذه الحالة تبرز أسماء مثل "إيلون ماسك" مؤسس "سبيس إكس" و"تيسلا"، و"جيف بيزوس" مؤسس "أمازون"، و"ريتشارد برانسون" مؤسس "فيرجين جلاكتيك"، كما أنه من الصعب عزل هذه الدوافع عن التنافس الجيوسياسي بين الأقطاب الدولية أو فصل التطبيقات المدنية لغزو الفضاء عن تلك العسكرية، مع اتضاح مدى ارتباط المصالح الخاصة بالانحيازات السياسية لأصحاب الشركات الكبرى، وتحالفهم مع التكتلات الصناعية- العسكرية في بلدانهم[٥].

اولاً: شركات الولايات المتحدة الامريكية المنافسة في الفضاء.

يبرز في الاستراتيجية الأمريكية حول الفضاء، الدفاع عن "حرية وانفتاح" الفضاء كأولوية وقد يتم التسويق لهذا الدفاع على أنه لصالح البشرية، إلا أن التدقيق في السياسات الأمريكية يؤكد أن هذا الدفاع هو عن حقوق الشركات الأمريكية التي تدعم سياسات الحكومة الفضائية، وترى واشنطن أن الدفاع عن حقوقها يعزز الاقتصاد الأمريكي، من

---

١) سكوت دبليو هارولد واخرون، **التحالف الامريكي الياباني ومواجهة ضغوطات النزاع البارد (المنطقة الرمادية) في مجالات البحر والفضاء الالكتروني والفضاء الخارجي**، (، كاليفورنيا: مؤسسة راند ٢٠١٧)، ص٩٢.

٢) عادل علي، انعكاسات نجاح الهند في الوصول الى القمر على مكانتها الدولية، مركز المستقبل للابحاث والدراسات لمتقدمة، ابوظبي، ٢٠٢٣، متاح عبر الرابط: http://www.futureuae.com/enUS/Mainpage/item/8594.

٣) محمد العربي، "تسليح السماء جيوسياسات الفضاء الخارجي"، **دراسات خاصة**، العدد ١٨، (ابو ظبي: المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ديسمبر ٢٠٢٢)، ص٩.

٤) لم يتم التطرق لروسيا الاتحادية لكون وكالة "روسكوزموس" هي المسيطرة بشكل كامل على قطاع استكشاف الفضاء، بالإضافة إلى وزارة الدفاع، بدون مشاركة من القطاع الخاص.

٥) ص١٨.

خلال فتح فرص استثمارية جديدة، في الوقت الذي تعزز فيه الشركات القوة العسكرية الأمريكية. وبالتالي، ينطلق هذا المبدأ من إعادة ترتيب للمركب الصناعي العسكري.

وعلى الرغم من أن كثيراً من الشركات العاملة في خدمات الفضاء الخارجي تعلن عن نيتها التوسعية في سياحة وارتياد الفضاء، فإن أكبر عملائها حتى الآن هي "الحكومات" وتحديداً الحكومة الأمريكية، وابرز تلك الشركات هي: [١]

١. شركة **Made in Space Inc**: تعاقدت ناسا معها لتصنيع كابلات ضوئية فائقة من خلال تقنيات الطباعة الثلاثية تستخدم في الفضاء الخارجي، ووقعت "ناسا" عقداً مع الشركة نفسها بمبلغ ٧٤ مليون دولار لتصنيع أجهزة ضوئية معدنية ثلاثية الأبعاد.
٢. شركة ماكسر **Maxer**: للتقنيات حصلت على عقد بقيمة ١٤٤ مليون دولار لتصنيع روبوتات وتجميعها للاستخدام في المدارات الأرضية المنخفضة، وهناك طموحات لاستخدام هذه الخطط وغيرها من آلات في عمليات التنقيب عن المعادن النادرة.
٣. شركة سبيس اكس **Space X**: جاءت أكبر نقلة نوعية في علاقات الشركات الخاصة بالفضاء في ايار ٢٠٢٠ عندما أرسلت شركة **Space X** أول إنسان للفضاء في مشروع تمتلكه وتسيطر عليه الشركات الخاصة وليس الحكومات، وأعلن "إيلون ماسك" مالك الشركة سعيه إلى استثمار المليارات في سياحة الفضاء وربما في بناء مستوطنات بشرية في الفضاء، وفقاً لتقديرات بنك مورجان ستانلي، فمن المتوقع أن تجني الشركات الخاصة أكثر من ١.١ تريليون دولار بحلول ٢٠٤٠ من استثمارات حالية تبلغ قيمتها ٣٦٦ مليار دولار. وتتركز ٩٥٪ من هذه الاستثمارات، في قطاع خدمات الفضاء للأرض والتي تتضمن نظم الاتصالات وخدمات الإنترنت والأمن القومي.
٤. شركة امازون **Amazon**: دخلت شركة "أمازون" عملاق التجارة الرقمية السباق، من خلال شركة "بلو أوريجين" وأعلن مالكها "جيف بيزوس" في فترة مبكرة عن التفكير في بناء حضارة إنسانية كاملة وتطوير الإنسان كجنس متعدد الكواكب ونقل الصناعات الثقيلة على كوكب الأرض إلى الكواكب الأخرى، ومما يعزز استثمارات الفضاء الخاصة الانخفاض الحاد في تكلفة الإطلاق والتشغيل، والتي انخفضت الى ٦٠ مليون دولار بعدما كانت ٢٠٠ مليون دولار، ويتوقع بنك "مورجان ستانلي" أن تنخفض تكلفة إطلاق وتشغيل القمر الصناعي الواحد لخمسة ملايين دولار بحلول ٢٠٤٠[٢].
٥. شركة بلو أوريجين **Blue Origin**: وتشمل جهودها نقل الرواد إلى الفضاء الخارجي على متن صواريخ (نيو شيبرد **New Shepard**) منذ عام ٢٠١٢، وإنتاج محركات صاروخية قابلة لإعادة الاستخدام، وتطوير مركبة إطلاق مدارية، وبناء موائل فضائية من الجيل التالي، اذ ستضيف هذه المساعي فصولاً جديدة إلى تاريخ رحلات الفضاء وتقرب البشرية جمعاء من تلك الرؤية التأسيسية، وقد حقق برنامج الشركة (٢٢) مهمة متتالية ناجحة[٣].

---

[١] محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص ص١٩-٢٠.

[2]) Jeff Bezos predicts that people will be born in space, Business Insider, November 21, 2021, https://www.businessinsider.com/jeff-bezos-humans-born-in-space-eventually-space-colonies-2021-11.

[3]) BLUE ORIGIN, New Shepard, https://www.blueorigin.com/ar-EG/about-blue.

٦. شركة فيرجين جلاكتيك Virgin Galactic: تأسست من قبل سير "ريتشارد برانسون" في عام ٢٠٠٤ ومقرها في كاليفورنيا، وعملها هو تطوير رحلات الفضاء تحت المدارية للسياح وإجراء أبحاث الفضاء وتركز على تطوير مركبات الفضاء تحت المدارية وإطلاقها[١].

٧. شركة اكسيوم للفضاء Axiom Space: أعلنت الشركة عن خططها لبناء محطة تجارية دولية فضائية لتعمل كمختبر يقوم فيه الباحثون والعلماء بأبحاث تعزيز الحياة الإنسانية في الظروف الفضائية. كما حصلت الشركة على حقوق حصرية لإنشاء أنشطة تجارية على متن محطة الفضاء الدولية[٢].

٨. شركة لوكهيد مارتن Lockheed Martin: ساهمت الشركة في تكوين المعدات اللازمة لمهام وكالة "ناسا" الفضائية مثل مهمة "لوسي" إلى كوكب المشترى، ومهمة "أوريون" إلى القمر، حيث قامت ببناء المركبة "أوريون"، وتعاونت "لوكهيد مارتن" مع شركة "أمازون" لإدماج نظام الذكاء الصناعي "أليكسا" ونظام المحادثات "سيسكو" في نظام "كاليستو" الذي يُمكن رواد الفضاء من إجراء محادثات بالصوت والفيديو داخل الفضاء ومن دون الاعتماد على محطات إدارة العمليات على الأرض[٣].

٩. شركة بلانت لابس "Planet": هي شركة رائدة في مجال توفير صور الأقمار الصناعية العالمية والحلول الجغرافية المكانية، تأسست الشركة في عام ٢٠١٠ على يد ثلاثة علماء من وكالة "ناسا"، وهي تقوم بتصميم وبناء وتشغيل أكبر أسطول لرصد الأرض من أقمار التصوير الصناعية، توفر Planet بيانات مهمة ورؤى متقدمة وحلول برمجية لأكثر من ١٠٠٠ عميل، بما في ذلك الشركات الرائدة عالمياً في مجال الزراعة والغابات، والاستخبارات، والتعليم، والمالية، والوكالات الحكومية، مما يتيح للمستخدمين استخلاص قيمة فريدة من صور الأقمار الصناعية ببساطة وفعالية[٤].

١٠. شركة كولينز للطيران والفضاء: بدءً من بدلات الفضاء والضوابط البيئية وأنظمة دعم الحياة وحتى دعم العمليات وإدارة الطاقة وتوزيعها، تواصل القدرات المبتكرة والتقنيات التجارية لشركة Collins Aerospace تعزيز مستقبل الفضاء، ويذكر ان "نيل أرمسترونج" استخدم بدلة كولينز الفضائية، أثناء هبوط مركبة أبولو ١١ على سطح القمر[٥].

ثانياً: الشركات الصينية المنافسة في الفضاء.

قبل عام ٢٠١٤، كانت حصة الشركات الخاصة الصينية من أنشطة الفضاء لا تتجاوز الصفر، حيث هيمنت على المجال شركتان حكوميتان هما شركة الصين للعلوم وصناعات الفضاء والطيران المحدودة CASIC، وشركة الصين لعلوم وتكنولوجيا الفضاء CASC، بيد أن المشهد أخذ في التغير السريع مع إعادة الرئيس "شي جين بنغ" إطلاق استراتيجية الفضاء التي شجعت الشركات الخاصة على الدخول في هذه السوق المتنامية عالمياً بهدف دعم وتعزيز القدرات القومية،

---

[1]) Virgin Galactic, https://www.virgingalactic.com.

[2]) Matthew Weinzierl and Mehak Sarang, The Commercial Space Age is Here, Harvard Business Review, February 21, 2021 https://hbr.org/2021/02/the-commercial-space-age-is-here.

[3]) Lockheed Martin, https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/callisto-orion-artemis-technology-demonstrator.html.

[4]) Planet, CORPORATE OVERVIEW, https://investors.planet.com/overview/default.aspx.

[5]) Collins, Enabling humankind to live, work and play in space, https://www.collinsaerospace.com/what-we-do/industries/space.

ووصل حجم الاستثمارات الخاصة في هذا القطاع بدعم حكومي إلى ١.٥ مليار دولار في ٢٠٢٠، وتشمل الشركات الصينية:[١]

١. **شركة آي– سبيس i–Space: هي أول شركة فضائية خاصة تقوم بمهمة إرسال خاصة من دون مشاركة مع الحكومة، وتأسست في عام ٢٠١٦.**
٢. **شركة جلاكتيك إنرجي Galactic Energy: من أهم الشركات الصينية الحالية التي تأسست في شباط ٢٠١٨، وقامت ببناء صواريخ إطلاق خاصة المعرفة بـ"سيرس CERES" و"بالاس PALLAS" وتختص الصواريخ الأولى بإرسال شخص أو معدة واحدة للفضاء؛ فيما تختص الثانية بإرسال نظام فضائي كامل.**
٣. **شركة سبيستي Spacety: تأسست في عام ٢٠١٦ وتسعى للتوجه إلى السوق الفضائية والخدمة من خلال مشروعاتها التي تركز على بناء أقمار صناعية صغيرة للشركات الأخرى العاملة في الفضاء، وفي كانون الاول ٢٠٢٠، قامت بإطلاق نسخة مصغرة من القمر الصناعي Hisea–1 الذي يقوم بإمداد عمليات إنتاج مواد في الفضاء من خلال الطابعات الثلاثية.**
٤. **شركة CGSTL: ازداد عدد الشركات الخاصة العاملة في التجارة الفضائية حوالي ٢٠٠ شركة؛ والجزء الأكبر من هذه الشركات هو شركات فرعية لكيانات موجودة بالفعل مع تأسيس عدد من الشركات الطامحة للتخصص في إمدادات الفضاء الخارجي، وأولى الشركات الرائدة في هذا المجال هي عملاق الاستشعار عن بعد شركة CGSTL والتي كانت ذراعاً تجارية للأكاديمية الصينية للعلوم ومعهد "تشانغ تشونغ" للبصريات وميكانيكا الدقة[٢].**
٥. **شركة لينك سبيس Linkspace: تطمح الشركة لمنافسة "سبيس إكس" الأمريكية وتعمل على تنظيم سلاسل إمداد صاروخية عبر الفضاء[٣].**

نظرياً تمثل هذه الشركات الأمريكية والصينية فاعلاً مستقلاً في السباق العالمي الحالي على الفضاء، إلا أنه لا يمكن فصل هذه الشركات عن بلدانها ودعم القطاع الدفاعي فيها، حتى لو كان الربح هو المحرك الرئيس لخياراتها السياسية، وقد يختلف نموذج القطاع الفضائي الأمريكي في محورية رأس المال الخاص وقدرة رجال الأعمال مثل "جيف بيزوس" و"إيلون ماسك" على الخوض في هذه السوق الناشئة والتعامل مع مخاطرها، عن النموذج الصيني، حيث تتحمل الحكومة الصينية المخاطر عن الشركات التي تعتمد على دعمها بشكل كبير، إلا أن المحصلة السياسية لهذه الشراكة واحدة؛ وهي أن الشركات ليست فاعلاً مستقلاً بل ترتبط ارتباطاً عضوياً بالرؤية الجيوسياسية لكلا البلدين للصراع على الفضاء، حيث تغلب دواعي الأمن القومي على الربح في حالة الصراع والتنافس[٤].

وقد زاد عدد الأقمار الصناعية في جميع أنحاء العالم بشكل كبير منذ عام ٢٠١٤، نتيجة الاستثمارات العالمية في الأنشطة الفضائية من قبل فاعلين من غير الدول، اذ قامت شركات كبرى ببحوث واستثمارات بما في ذلك مراقبة الأرض، ومجموعات الإنترنت عبر الأقمار الصناعية، والسياحة الفضائية، ومن المتوقع أن ينمو اقتصاد الفضاء بشكل

---

١) محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص٢٠.

2) Blaine Curio, A Rising Chinese Space Sector: Expectations and Reality, Satellite Research ,June 2022 http://www.satellitemarkets.com/market-trends/rising-chinese-space-sector-expectations-vs-reality.

3) Zhao Chenchen, China's Private Space Sector: A race for the universe, CGTN, January 19, 2022 https://news.cgtn.com/news/2021-12-24/China-s-private-space-companies-A-race-for-the-universe-16fCBj4ss9y/in-dex.html.

٤) محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص ٢٠.

اكبر، وفي هذا السياق، فان صناعة الفضاء التجارية، تشير إلى مدى رؤية القوى المهيمنة لاستراتيجياتها المكانية، والمكاسب المحسوبة في الفضاء الخارجي من خلال مواجهة الجهات الدولية الأخرى[١].

ايضاً دخلت مراكز الابحاث العسكرية ميدان الفضاء، لتطوير السلاح الفضائي لمهاجمة أو عرقلة أقمار صناعية (عسكرية) أخرى، حيث أدى التقدم في أنظمة الصواريخ الأرضية والجوية إلى تطورات جديدة في هذا المجال بسبب النشر والمواجهة والتدمير المتبادل للأسلحة التي تم تطويرها في الغلاف الجوي السفلي، بمعنى أن الدول لم تفقد اهتمامها بالأنظمة الفضائية للمعلومات، والاستهداف، وقدرات التحقق والدفع، ومن الممكن التنبؤ استناداً إلى الاتجاهات الحالية بأن الفواعل المتنافسة سوف تكثف جهودها لتطوير قدراتها في مجال السيطرة على الفضاء وحماية الفضاء ومراقبة الفضاء، ولكن قد يكون من الصعب التنبؤ بابتعادها عن العسكرة نظراً للعلاقة الوثيقة بين الأهداف الفضائية المحفزة على زيادة قدرات الدولة، ومكانتها التنافسية، مما يهدد الأمن الدولي[٢].

ومع ذلك فإن العديد من أنظمة الفضاء التجارية لم يتم تصميمها وفقاً للمعايير الأمنية، وفي بعض الحالات يتم حظرها من الاستخدامات ذات الأولوية مثل استخبارات الأمن القومي والتطبيقات العسكرية من قبل هذه الحكومات، الا ان تلك الشركات قد تنتقل في المستقبل من الأنظمة التجارية لصالح منصات مخصصة وخاضعة للرقابة، الى انظمة خاصة لأهداف الأمن القومي، مع الحاجة الى أنظمة الفضاء بشكل متزايد للقدرات العسكرية والاستخباراتية الوطنية، ونتيجة لذلك، أصبحت أنظمة الفضاء هدفاً أساسياً في الصراعات ووسيلة مهمة لتحقيق الأمن والنفوذ، وبالتالي، يركز الهدف الرئيسي لمفاهيم أمن الفضاء على أفضل السبل لحماية أنظمة الفضاء من الهجوم ومنع الاضطراب على المستوى الاستراتيجي واسع النطاق[٣].

المحور الثاني

العسكرة والتسليح في ميدان الفضاء الخارجي

في ظل توسع قوة الفضاء، بدت عسكرته انعكاساً للصراع بين الولايات المتحدة الامريكية والقوى الصاعدة عالمياً، مثل الصين وروسيا، إذ بدت العلاقة واضحة بين مخاطر التسلح الفضائي لهذه القوى، وإمكانية نشوب حروب في المستقبل، في ظل امتلاك روسيا والصين أنظمة صاروخية مضادة للأقمار الصناعية، فضلاً عن توقعات بأن الصين ستكون المنافس الأبرز للولايات المتحدة في مجال إطلاق الأقمار الصناعية بحلول عام ٢٠٤٠، هنا برزت اتجاهات سلمية مدنية عالمية تدعو إلى اعتبار المورد الفضائي فرصة للمجتمع الدولي للتعاون في مواجهة الظواهر التي تهدد أمن الدول والمجتمعات، إذ يمكن للفضاء مساعدة الجيوش الوطنية على محاربة التهديدات بفعالية، كما يمكن بناء قدرة استباقية على الاستجابة لتغيرات المناخ عبر نظم المعلومات الفضائية، فضلاً عن مساعدة قوات حفظ السلام على تفعيل مهامها في مناطق الصراعات، وغيرها.

فضلاً عن ذلك فإن الترسانات العسكرية المجهزة اليوم تقتصر على الحفاظ على الوعي الظرفي بالفضاء، وتأمين المركبات الفضائية والمرافق الأرضية، وضمان مرونة الفضاء وثباته، والحد من الأنشطة الفضائية العدائية ضمن محيط

---

[1]) T. R. Genovese, "The New Right Stuff: Social Imaginaries of Outer Space and the Capitalist Accumulation of the Cosmos," 2017. https://osf.io/preprints/socarxiv/r3fpc.

[2]) B. Hu, "Systemic obstacles and possible solutions to crisis management between China and the US," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.

[3]) J. Wang, T. Wang, X. Zeng, S. Wang et al., "Database of space life investigations and bioinformatics of microbiology in extreme environments," 2022. ncbi.nlm.nih.gov.

سياساتها ولوائحها الأمنية الوطنية القائمة، ويشمل الفضاء عمليات الاستخبارات والمراقبة والاستطلاع، والفضاء المضاد متعدد المسارح، ودعم أنظمة الإنذار المبكر، والقتال التكتيكي والعملياتي والاستراتيجي، وقد تزايد تعقيد هذه التقنيات التمكينية وأنظمة الفضاء العسكرية بشكل كبير، ومداها، ومرونتها، وذكائها، وهندستها، منذ ان بدأت الصين وروسيا والولايات المتحدة باختبار الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية والصواريخ، والطاقة الحركية الرثية التي تعترض الصواريخ الموجهة لاستهداف وتدمير الأقمار الصناعية في مدار أرضي منخفض، ومع الجاذبية المستمرة للفضاء باعتباره نقطة صراع، تسارع البلدان إلى تطوير مجموعة من الأسلحة والأنظمة المعادية التي من شأنها أن تؤكد وصولها إلى الفضاء الخارجي والأنشطة فيه، فقد قامت الصين وروسيا بصياغة مراحل تطوير تفعيل الطاقة الموجهة، والصعود المباشر، والأسلحة المضادة للأقمار الصناعية (ASAT)، ولديهما قيود على تقنيات التحكم في الفضاء الهجومية[١].

وأصبحت عسكرة الفضاء وتسليحه ظواهر يمكن التعرف عليها في السياق الجيوسياسي المعاصر، فبعدما كان الفضاء حصرياً مجالاً للاستكشاف ولا يتعامل إلا مع التطبيقات المدنية والتجارية، ويقتصر على الفضاء الخارجي داخل المجال الأرضي في المدار، قبل ان يبدأ الخط الفاصل بين المجالين المدني والعسكري يتلاشى مع وظيفة البرامج المتميزة للفضاء العسكري[٢]، اذ يتم اعتبار عدد من الأنشطة اليوم بمثابة عمليات عسكرية مباشرة في الفضاء، وتتكون من المراقبة، والاستخبارات، والاستطلاع، والقيادة والسيطرة الاستراتيجية من الفضاء، ويرتبط عدم عسكرة الفضاء بشكل أساسي بالحجة القائلة بأن استخدام الأسلحة في الفضاء يتعارض مع المبدأ الأساسي للتعاون الفضائي العالمي[٣]، على النحو المنصوص عليه في معاهدة الفضاء الخارجي التابعة للأمم المتحدة لعام ١٩٦٧[٤] بالإضافة إلى العديد من الاتفاقيات الأخرى[٥].

---

[1]) P. Castaño, "From Value to Valuation: Pragmatist and Hermeneutic Orientations for Assessing Science on the International Space Station," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.

[2]) N. Afiza Mat Razali, N. Atiqah Malizan, N. Asiakin Hasbullah, M. Wook et al., "Opinion mining for national security: techniques, domain applications, challenges and research opportunities," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.

[3]) B. Hu, "Systemic obstacles and possible solutions to crisis management between China and the US," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.

[٤]) وهي اهم وثيقة دولية موحدة لتنظيم الفضاء الخارجي، فتح التوقيع عليها في ٢٧ كانون الثاني ١٩٦٧ ودخلت حيز التنفيذ في ١٠ تشرين الاول ١٩٦٧، ويذكر ان العراق من ضمن الدول التي صادقت على المعاهدة، وتضمنت المعاهدة سبعة عشر مادة تتعلق بحرية وصول الدول والاستخدام في الفضاء الخارجي، وعدم السماح للدول بوضع أي جسم يحمل اسلحة دمار شامل في أي مدار حول الارض واستخدام الفضاء للأغراض السلمية، للمزيد ينظر: الامم المتحدة، القانون الدولي للفضاء صكوك الامم المتحدة، مكتب شؤون الفضاء الخارجي، نيويورك، ٢٠١٧.

[٥]) وتشمل تلك الاتفاقيات الاتي:

- اتفاقية انقاذ واعادة رواد الفضاء ورد الاجسام المطلقة في الفضاء الخارجي لعام ١٩٦٨، وقد احتوت على ١٠ مواد.
- اتفاقية المسؤولية الدولية عن الضرر الذي تسببه اجسام الفضاء لعام ١٩٧٢، وهي ليست بذات الاهمية نظراً لكونها لم تتعرض لاي جزاء في حالة تلويث الفضاء الخارجي بالرغم من ان الاقمار الصناعية تستعين بالوقود النووي، ومن ثم فهي تحدث تلوثاً كبيراً في حالة وقوع حادث وعودة حطامها للأرض محملاً بالمواد المشعة الضارة.

هناك أيضاً جوانب أمنية قد تكون فريدة في مجال الفضاء، مثل تلك التي تعتمدها الولايات المتحدة في أنظمة الملاحة والاتصالات والتي سيكون من الصعب للغاية مطابقتها من منصات أرضية أو جوية في بيئة مماثلة مثل الأقمار الصناعية، وتكاد تكون حصرية الاعتماد على الأنظمة الفضائية في بعض عمليات جمع المعلومات الاستخبارية، اذ توفر الأنظمة الفضائية قدرات للاتصالات والملاحة والاستخبارات الأساسية للجيوش الحديثة، وهي ذات استخدام مزدوج (أي أن لها تطبيقات مدنية وعسكرية)، فضلاً عن ذلك، فإن الدولة التي تقوم بمزيد من النشاط الفضائي يمكن أن تؤثر على البيئة الدولية وتجعل نفسها أكثر تأثيراً مقارنة بخصومها أو منافسيها المحتملين(١).

في الوقت الحاضر، تدور الأقمار الصناعية حول الأرض في نطاق مدار الأرض المنخفض المزدحم (LEO) والمدار الأرضي الثابت (GEO) ولحماية الأقمار الصناعية الخاصة، تحتاج الدول إلى الدفاع عن هذه النطاقات، وبما أن قوة الأقمار الصناعية الأكبر ستدافع عن هذه النطاقات بشكل أفضل، لذلك أصبح تسليح القدرات الفضائية مهمة مركزية للأمن القومي، فهناك العديد من الجهات الفاعلة من الدول وغير الدول في الفضاء، اذ تعمل الدول بشكل عام على تعزيز الأنشطة الفضائية من أجل الأمن القومي والتنمية الاقتصادية، وتستخدم هندستها الفضائية وقوتها السياسية للتأثير على الخصوم الآخرين، بذريعة ان تطوير أنظمة الفضاء الهجومية يهدف في المقام الأول إلى منع الهجوم العدائي وحماية الأرض(٢).

الولايات المتحدة ومنذ وقت مبكر استخدمت تقنيات الفضاء للاستخدام المزدوج، والجدول رقم (١) يوضح ذلك، وفي هذا الصدد يدور الجدل بين مؤيدي الدفاع الصاروخي الفضائي ومعارضيهم، اذ يزعم المؤيدون أن الدفاع الصاروخي ضد اي هجوم فضائي محتمل، قد يعمل على توليد بيئة استراتيجية أكثر استقراراً لأنه من شأنه أن يقلل الاعتماد على الأسلحة النووية، وبالتالي يقلل من احتمالات استخدامها، وعلى العكس من ذلك، يُخشى المعارضون أن يؤدي نشر نظام الدفاع الصاروخي إلى إبطال الردع النووي ودفع روسيا والصين إلى السعي إلى إدخال تحسينات نوعية وكمية على أسلحتهما النووية وأنظمة إيصالها الى الفضاء، على وجه التحديد، ومن ثم زيادة سباق التسلح الفضائي، ففيما يتعلق بالصين، التي تمتلك قوة نووية صغيرة وبدائية، يشعر العديد من الاستراتيجيين بالقلق من أن التحول الملحوظ في التوازن الاستراتيجي يمكن أن يؤدي إلى قرار صيني بتسليح صواريخها الباليستية العابرة للقارات بأجهزة MIRV(٣)، وتنفيذ برنامج

- اتفاقية تسجيل الاجسام المطلقة في الفضاء الخارجي لسنة ١٩٧٥، وجاءت هذه الاتفاقية لتكمل المواد التي تضمنتها معاهدة الفضاء الخارجي لعام ١٩٦٧، ومن الاهداف الرئيسة لهذه الاتفاقية انشاء سجل مركزي يتضمن تفاصيل الاجسام المطلقة في الفضاء الخارجي حتى يسهل التعرف عليها في حالة احداثها اضراراً مستقبلاً.
- الاتفاقية التي تحكم انشطة الدول على القمر والاجرام السماوية لعام ١٩٧٩، وقد تضمنت ٢١ مادة اهمها استخدام القمر للأغراض السلمية، وحضر وضع اسلحة او أي جسم يحمل سلاحاً نووياً او أي نوع من اسلحة الدمار الشامل على سطح القمر او أي مدار حول القمر كما تمنع الاتفاقية وضع أي قواعد عسكرية على سطح القمر. للمزيد ينظر: منال بوكورو، "النظام القانوني للفضاء الخارجي"، **مجلة العلوم الانسانية**، العدد ٢٩، (الجزائر: جامعة الاخوة منتوري قسنطينة، تشرين الثاني– كانون الاول، ٢٠١٨)، ص ص٣٩٠-٣٩٦.

[1]) R. Graczyk, P. Esteves-Verissimo, and M. Voelp, "Sanctuary lost: a cyber-physical warfare in space," 2021. https://arxiv.org/abs/2110.05878.

[2]) J. Haqq-Misra, "Constraints on Interstellar Sovereignty," 2023. 2308.11076v1 (arxiv.org).

٣) MIRV : تعرف أحياناً بالعربية بالرأس المدمر الموجه، وهو حمولة صاروخية تحتوي على العديد من الرؤوس الحربية، كل منها قادر على أن يستهدف هدفاً مختلفاً، ويرتبط هذا المفهوم دائماً بالصواريخ الباليستية العابرة للقارات حيث تحمل رؤوساً

مكثف لزيادة قدراتها النووية[١]، وهذا معناه من الممكن أن يؤدي السعي إلى نظام الدفاع الصاروخي الفضائي الامريكي إلى إشعال سباق تسلح جديد وزيادة في انتشار أسلحة الدمار الشامل في ظل سعي الدول إلى تعويض المزايا الاستراتيجية الأمريكية المتصورة[٢].

جدول (١)

الاقمار الصناعية الامريكية ذات الاستخدامات العسكرية

ت	التسمية المختصرة	الشركة المصنعة	تفاصيل الاسم
١	WS-1A/B	General Electric	*DMSP Block 5D-2* (Defense Meteorological Satellite Program) (WS-1A) (برنامج الأقمار الصناعية للأرصاد الجوية الدفاعية) *DMSP Block 5D-3* (WS-1B)
٢	WS-2A	-	*DMSP Block 6* (Defense Meteorological Satellite Program 6; cancelled)
٣	LS-3A/B	TRW/AESC	*DSP* (Defense Support Program) (LS-3A) برنامج الأقمار الصناعية الدفاعية *DSP-I* (DSP-Improved) (LS-3B)
٤	ES-4A	TRW	*DSCS II* (Defense Satellite Communications System II)
٥	ES-5A	General Electric	*DSCS III* (Defense Satellite Communications System III)
٦	LS-6A	-	*BSTS* (Boost Surveillance and Tracking System; cancelled)نظام المراقبة والتتبع المعزز
٧	NS-7A/.../E	Boeing (Rockwell)	*Navstar GPS I* (Global Positioning System) (NS-7A) (نظام تحديد المواقع العالمي) *GPS II* (NS-7B) *GPS IIA* (NS-7C) *GPS IIR* (NS-7D) *GPS IIF* (NS-7E)
٨	ES-8A	Lockheed Martin	*Milstar*
٩	LS-9A	-	*SSTS* (Space Surveillance and Tracking System; cancelled)نظام مراقبة وتتبع الفضاء
١٠	LS-10A	-	*SBR* (Space Based Radar Satellite System; cancelled) نظام الأقمار الصناعية الرادارية الفضائية

حربية نووية حرارية، تمتلك الصين، وفرنسا، وروسيا، والمملكة المتحدة، وباكستان، والولايات المتحدة، بشكل مؤكد هذه الأنظمة من الصواريخ، للمزيد ينظر:

Andreas Parsch, Directory of U.S. Military Rockets and Missiles UGM-133, Available on: https://web.archive.org/web/20190514014130/http://www.designation-systems.net/dusrm/m-133.html.

[1]) Kori, U. "China debates missile defence." Japan and the IISS (2023). China debates missile defence | 23 | Japan and the IISS | Urayama Kori (taylorfrancis.com).

[2]) Sussex, M. and Clarke, M. "Nuclear Weapons and National Security: From the Cold War to the "Second Nuclear Age" and Beyond." The Palgrave Handbook of National Security (2022). Nuclear Weapons and National Security: From the Cold War to the "Second Nuclear Age" and Beyond | SpringerLink.

١١	XSS-10A	Boeing	(USAF experimental micro-satellite program) برنامج الأقمار الصناعية التجريبية الصغيرة التابع للقوات الجوية الأمريكية)
١٢	(S-11)		Not assigned
١٣	(S-12)		Not assigned
١٤	(S-13)		Not assigned
١٥	ES-14A	Boeing	WGS (Wideband Global SATCOM) الاتصالات الفضائية العالمية ذات النطاق الواسع
١٦	LS-15A	Ball Aerospace	Not assigned
١٧	LS-16A	Lockheed Martin	SBIRS (Space-Based Infrared System) نظام الأشعة تحت الحمراء الفضائي
١٨	ES-17A	Lockheed Martin	AEHF (Advanced Extremely High Frequency) التردد العالي للغاية المتقدم

Source : Andreas Parsch, Current Designations of U.S. Unmanned Military Aerospace Vehicles, http://designation-systems.net/usmilav/missiles.html.

إن طبيعة الاستخدام المزدوج لتكنولوجيا الفضاء قد تؤدي الى سباق تسلح نتيجة لانتشار الأسلحة الفضائية والتي تثير مخاوف جدية بشأن استخدامها، واحتمال استغلالها في هجمات فضائية، وحتى التكنولوجيا التي لا تتعلق بالأسلحة في المقام الأول يمكن تحويلها واحتضان إمكاناتها التدميرية للبيئة الفضائية، اذ أنه يمكن إساءة استخدام تكنولوجيا الفضاء لأغراض هجومية وتشجيع تسليح الفضاء الذي سيكون له عواقب وخيمة على الامن الدولي والبيئة، ونظراً لان الدول غالباً ما تصنف المعلومات التفصيلية المتعلقة بتكنولوجيا الفضاء، لأغراض أكاديمية، الا ان التداعيات المحتملة لسباق التسلح الفضائي، تفترض أن تكنولوجيا الفضاء تلك يمكن إساءة تطبيقها لمهاجمة الأصول الفضائية للخصم، وتدعو النتائج إلى تحمل المسؤولية الدولية عن تطوير واستخدام تكنولوجيا الفضاء ذات الاستخدام المزدوج، وينبغي للمجتمع الدولي أن يواصل النظر في إمكانية نشوب حرب في الفضاء ومراجعة المعاهدات القائمة المتعلقة بالأسلحة الفضائية ووضع قواعد واضحة لتطبيق التكنولوجيا ذات الاستخدام المزدوج، وبخلاف ذلك، يمكن أن تصبح الأسلحة الفضائية ذات الاستخدام المزدوج جزءاً من استراتيجية الفضاء المضاد أو حرب الفضاء التي تهدد الامن الدولي وسلامة الفضاء وحماية بيئة الفضاء الخارجي[١].

إن الأسلحة التي تم تطويرها للأغراض العسكرية مصممة خصيصاً لزيادة قوة الدول التي تستخدمها على الخصوم المحتملين، ومن ثم، عند اختيار تطوير أو نشر أصول عسكرية في الفضاء، فإن دولة ما تعلن صراحة أنها ترغب في زيادة قوتها النسبية في الفضاء مقارنة بالدول الأخرى، وبالنظر إلى أن بعض العلماء يعدون التوزيع الحالي للقوة في الفضاء أحادي القطب بالفعل مع كون الولايات المتحدة القوة الأساسية، فإن هذا يعطي القدرة على تهديد أمنها وأمن الآخرين من خلال خلق اختلال في توازن القوى[٢].

إن استخدام القوى العظمى للفضاء الخارجي لوضع أصولها العسكرية أدى إلى ديناميكية جديدة في علاقاتها الدولية، اذ أدى وضع الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية (ASATs) والدفاعات الصاروخية الفضائية إلى خلق شعور

---

1) Paul B Larsen, Issues relating to civilian and military dual uses of GNSS, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0265964601000078.

2) Gleason, M. P. and Hays, P. L. "A roadmap for assessing space weapons." (2020). https://aerospace.org/sites/default/files/2020-10/Gleason Hays_SpaceWeapons_20201005_1.pdf.

زائف بالأمن لدى الولايات المتحدة، ويزعم المؤيدون لهذه الأسلحة أن الولايات المتحدة بما انها تعتمد بشكل كبير على القدرات الفضائية، فإن امتلاك هذه الأسلحة من شأنه أن يمنحها ميزة في ردع أي خصم محتمل، وكان الحلفاء الأوروبيون والشركاء الآسيويون أقل حماساً بشأن هذه القدرات لأنها بالنسبة لهم تقوض الترتيبات الأمنية القائمة وتعرضهم لضغوط الخصوم[١]، وقد تم تأكيد ذلك من خلال ردود الفعل على اختبار الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية الصيني لأنه أثار مخاوف في الولايات المتحدة من أنه سيوازن التدخل الأمريكي المحتمل في مضيق تايوان[٢].

وبالنهاية يشير سباق التسلح والعسكرة في الفضاء إلى وضع الأسلحة في الفضاء الخارجي أو على الأجرام السماوية، فضلا عن الأنشطة العسكرية التي تتم في الفضاء أو من خلاله، وان فكرة الأسلحة في الفضاء ليست جديدة، كما أنها ليست موضوعاً أفلت من البحث الدبلوماسي أو الأكاديمي، على سبيل المثال، في السنوات التي أعقبت الحرب العالمية الثانية مباشرة، كانت الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي يعملان على تقنيات مختلفة مصممة لتحقيق التفوق العسكري في الفضاء، بدءاً من أقمار الاستطلاع الصناعية[٣]، ومع ذلك، فإن نهاية الحرب الباردة أوقفت فعلياً الكثير من المنافسة في الفضاء، وعلى الرغم من استمرار الأبحاث، إلا أنها كانت في الغالب عند مستوى منخفض، ويمكن إرجاع الاهتمام المتجدد اليوم إلى تصور مفاده أن البيئة الاستراتيجية تتغير وأن الولايات المتحدة قد لا تتمكن في المستقبل من الاعتماد على الوصول الى الفضاء لأغراض الاستخبارات والاتصالات دون عوائق[٤].

المحور الثالث

تداعيات التنافس الفضائي على مستقبل الامن الدولي

يمكن تعريف أمن الفضاء الدولي بأنه التدابير المتخذة من قبل الدول لضمان الاستخدام الآمن والمستدام للفضاء الخارجي، بهدف منع او مواجهة الاعتداءات والتهديدات والهجمات ضد الأصول الفضائية لدولة ما، فضمان أمن الأصول الفضائية أمراً حيوياً لأي دولة، حيث أصبحت بعض الأصول الفضائية ضرورية لعمل المجتمعات العسكرية والمدنية الحديثة[٥].

---

[1]) Bourdow, S. P. "Multilateral Deterrence Formation and Future US Space Security Challenges." (2022). https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1213736.pdf.

[2]) Malik, M. "United States and Russian Outer Space Weapon Capabilities-An Assessment." Journal of Politics and International Studies (2020). file:///C:/Users/nin/Downloads/137-148.pdf.

[3]) Sovacool, B. K., Baum, C., and Low, S. "The next climate war? Statecraft, security, and weaponization in the geopolitics of a low-carbon future." Energy Strategy Reviews (2023). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X22002255.

[4]) Bowen, B. E. "War in space: Strategy, spacepower, geopolitics." (2020). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/104397672/14702436.2020.184842820230720-1-h2l2h2-libre.pdf.

[5]) Pekkanen, Saadia M., and P. J. Blount. "International Relations Theory and the Evolution of "Peaceful Purpose" in Outer Space." The Oxford Handbook of Space Security 20 (2024): The Oxford Handbook of Space Security - Saadia M. Pekkanen - Google Books.

ومن الأمثلة المتعلقة بتأثير العسكرة في الفضاء على الأمن الدولي هو قيام دولة ما بتطوير نظام أسلحة فضائية بحجة حماية أصولها، وهذا من شأنه أن يدفع الآخرين إلى اتخاذ إجراءات دفاعية مماثلة، ويمكن أن يؤدي إلى سباق تسلح، الأمر الذي قد يؤدي إلى تصعيد كبير في زيادة التوترات بين الخصوم المحتملين[١].

لاسيما اذ اخذنا بالاعتبار ان الأمن القومي للدول يعتمد بشكل كبير على قدرة وعمل الأنظمة والخدمات الفضائية، وتعتمد العمليات العسكرية المتقدمة على الأصول الفضائية للحصول على بيانات دقيقة، وقد أثار حيازة هذه الأصول واستهدافها من قبل الخصوم العديد من المخاوف بشأن تداعياتها الامنية، فقد تشمل التهديدات التي تتعرض لها هذه الأصول الفضائية من هجمات على الأجزاء الأرضية، والقطاع الفضائي، والاتصال بين القطاعين، ويمكن أن تتجسد في أشكال أشعة الليزر الأرضية، وتأثير "متلازمة كيسلر"[٢]، والتشويش على المدار، والهجمات السيبرانية، وانتحال إشارات الملاحة من نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) أو نظام غاليليو[٣].

ويمكن تفصيل مشاهد تلك التداعيات على الامن الفضائي والامن الدولي بالاتي:

اولاً: حرب الفضاء

ادعت الولايات المتحدة ان الفضاء ساحة تنافس حر ومفتوح أمام كل القوى الدولية والشركات والأفراد بما يحفز التنافس على أساس الابتكار، وترى الولايات المتحدة أن (الصين وروسيا) لا تتشارك معها في هذه القيم الليبرالية، وهو ما يجعل حرية الفضاء عرضة للخطر، بذلك اطلقت وثيقة وكالة استخبارات الدفاع الأمريكية على هذا (خطر إنكار الفضاء Denying Space) وتشمل هذه المخاطر[٤]:

١. **إمكانية شن هجوم مادي أو سيبراني على المنشآت والبنية التحتية الأرضية التي تدعم عمليات الفضاء وخدمات الأقمار الصناعية.**
٢. **تمكين أجهزة استشعار الخصوم من معرفة أماكن وأوقات مرور الأقمار الصناعية وهو ما يجعلها عرضة للهجوم.**
٣. **اتجاه الخصوم لتعطيل نظم الملاحة والاتصال التابعة للقوات الجوية والبحرية وكذلك تعطيل نظم تشغيل الطائرات المسيرة.**
٤. **استهداف الخصوم عبر أسلحة الطاقة الموجهة أقمار الاستطلاع والاستخبارات ISR بما يهدد قدرة هذه الأقمار على نقل الصور الحية والدقيقة عن المواقع موضع المراقبة.**
٥. **قد تستهدف الصواريخ المضادة للأقمار الصناعية ASAT الأقمار الصناعية العاملة في المدارات الأرضية المنخفضة، وهو ما قد يخلف حطاماً يبقى في المدار لعشرات وربما لمئات السنوات، ويشكل خطراً على بقية الأقمار العاملة، وقد بدأت الصين برنامجها الفضائي في عام ٢٠٠٧ بإطلاق صاروخ مضاد للأقمار الصناعية**

---

[1]) Evangelista, M. "Innovation and the arms race: How the United States and the Soviet Union develop new military technologies." (2023). https://books.google.iq/books.

[٢]) متلازمة كيسلر: وهو سيناريو محتمل تزداد فيه كمية الحطام الفضائي إلى مستوى تبدأ فيه الاصطدامات في التعاقب مع بعضها البعض، مما يتسبب في المزيد من الحطام، ويزيد من مخاطر التلوث المداري ويقلل بسرعة من الوصول إلى الموجودات والمدارات، ينظر: Aglietti, G. S. "Current challenges and opportunities for space technologies." Frontiers in space technologies (2020). frontiersin.org.

[3]) R. Graczyk, P. Esteves-Verissimo, and M. Voelp, "Sanctuary lost: a cyber-physical warfare in space," 2021. [PDF].

[4]) Zhang, H. Feng, B. Liu, and D. Zhao, Op.cit.

بالتجريب على قمر مراقب للطقس، وجربت روسيا صواريخ معادية للأقمار الصناعية في ١٥ تشرين الثاني ٢٠٢١.

٦. امكانية الدول الكبرى ذات القدرات النووية تحميل أسلحة نووية تكتيكية على الصواريخ الباليستية العابرة للقارات ICBMأو مركبات إطلاق الأقمار الصناعية SLV، أو إجراء تجارب تفجير في الفضاء، ما قد يسبب موجات كهرومغناطيسية واسعة النطاق بما يدمر الأقمار الصناعية.

ويمكن إيضاح هذا على النحو الاتي:

تنبع المنافسة الحالية من تصور القيادة الأمريكية أن تفوق الصين وروسيا في الفضاء يمثل تهديداً لها، ويرى مراقبون أن مثل هذه التصورات قد تدفع الولايات المتحدة إلى تخصيص المزيد من الموارد الاقتصادية والعسكرية والعلمية للإبقاء على موقع الصدارة المتحقق حالياً وعرقلة خطط التفوق الصيني أو التهديد الروسي[١].

وتتخوف الولايات المتحدة من أن وقف تمويل محطة الفضاء الدولية، قد يغري الصين بمضاعفة جهودها التمويلية لمحطتها الفضائية الخاصة، بحيث تهيمن على الوجود البشري في الفضاء، وقد يخلق هذا الوضع ضغوطاً على الموازنة الأمريكية، إلى حد الإرهاق، سواء بالسعي لمضاعفة تمويل المحطات الفضائية الأمريكية، أو لتمويل مشروعات أخرى مثل برنامج (أرتميس)[٢] أو برنامج (البوابة القمرية Lunar Gateway Program) والذي يعمل بشراكة دولية وتجارية لتطوير قدرات استكشاف القمر وكوكب المريخ[٣].

بمعنى ان الولايات المتحدة تتخوف من أنه في حال عدم قيادة الإجماع الدولي على تأسيس قواعد قانونية وقيمية لاستغلال الفضاء، قد تنفرد الصين بهذا الجانب، أو أن تؤدي المنافسة بين البلدين إلى وجود رؤى متباعدة ومتصارعة حول الطريقة المثلى لإدارة الفضاء الخارجي مما قد يتسبب في صدام اشبه بحرب الفضاء[٤].

ومن الامثلة ايضاً على امكانية حدوث صدام في الفضاء وتأثيره في الامن الدولي، ما اعلنته روسيا في ٢٧ تشرين الاول ٢٠٢٢، من أن الأقمار الصناعية التجارية التابعة للولايات المتحدة وحلفائها الغربيين قد تكون هدفاً مشروعاً لروسيا في حال ثبوت تورط تلك الاقمار الصناعية في تقديم الدعم للقوات الأوكرانية، وأشار هذا التصريح، على قصره، إلى عدة حقائق مرتبطة بالأبعاد العسكرية لتكنولوجيا الفضاء وتداعياتها واحتمالات اندلاع صراع دولي خارج حدود الأرض، أولى هذه الحقائق أن تكنولوجيا الفضاء المدنية يمكن أن تتحول بسهولة للاستخدامات العسكرية وأنه لا توجد

---

1) T. J. L. Courvoisier, "Astronomy, Space Science and Geopolitics," 2010. https://www.researchgate.net/publication/48167193_Astronomy_Space_Science_and_Geopolitics.

٢) أرتميس برنامج أميركي تسعى إلى تنفيذه بحلول عام ٢٠٢٥، بهدف التأسيس لوجود بشري مستدام على القمر ووضع المحطة المدارية "غيتواي"، وتوفير شروط فتح الطريق لبعثات المريخ المأهولة بالبشر، على شكل ٤ مهمات متتالية تهدف كل مهمة للتأسيس لجزء من المشروع، وعرف البرنامج تعديلات عدة على مستوى مواعيده، بعضها تحت ضغط الاعتبارات السياسية، وبعضها بسبب المشاكل التقنية. ينظر: الموسوعة، ارتميس.. برنامج فضاء اميركي سمي على "الهة" يونانية قديمة، الجزيرة نت، على رابط الموقع: https://www.aljazeera.net/encyclopedia.

3) J. Kua, S. W. Loke, C. Arora, N. Fernando et al., "Internet of Things in Space: A Review of Opportunities and Challenges from Satellite-Aided Computing to Digitally-Enhanced Space Living," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.

4) Wang, T. Wang, X. Zeng, S. Wang et al., "Database of space life investigations and bioinformatics of microbiology in extreme environments," 2022. ncbi.nlm.nih.gov.

حدود فاصلة في هذا الصدد بين البيانات التي تتيحها أقمار الاتصالات وأقمار التجسس والاستطلاع، وربما أيضاً الأقمار المخصصة لمراقبة الطقس والأرض، أما ثانية هذه الحقائق فهي أن التعامل مع الفضاء باعتباره ساحة عسكرية أصبح اتجاهاً على الأقل في خطاب الردع بين الدول الكبرى، وإذا استبعدنا التصور الخيالي، عن الحرب في الفضاء، فيمكن الإشارة إلى عدة عوامل تشير إلى خطورة التداعيات الامنية نتيجة عسكرة الفضاء أو استخدامه كساحة صراعية على النحو الاتي[١]:

١.الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية: نجحت روسيا والصين في امتلاك قدرات متطورة في تطوير الصواريخ المضادة للأقمار الصناعية على نحو يعطيها امكانية استخدامها للدفاع عن مصالح أمنها القومي، خاصة مع احتدام الحرب في أوكرانيا، والتوتر في بحر الصين الجنوبي وتايوان، وقد كانت أبرز تجارب الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية التي قامت بها روسيا في ١٥ تشرين الثاني ٢٠٢١، اذ استخدمت في هذه التجربة صاروخاً باليستياً تم تطويره في ٢٠١٤ واستهدف قمراً صناعياً سوفييتياً خارج الخدمة منذ ١٩٨٢، وخلف التدمير حوالي ١٥٠٠ قطعة من الحطام، استنكرت الولايات المتحدة وحلفاؤها هذا التفجير باعتباره قد يهدد سلامة الأجرام السماوية الصناعية ومحطة الفضاء الدولية الموجودة في مدار الأرض، وبهذا الصدد تعتبر الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية من أكبر مصادر القلق حول تسليح الفضاء أو امتداد الصراعات القائمة على الأرض إلى الفضاء، وتتخوف الولايات المتحدة من إمكانية توظيف الصين ترسانتها المتقدمة من الصواريخ المضادة للأقمار الصناعية في حال اندلاع الصراع في بحر الصين الجنوبي حول تايوان، وقد طورت الصين تقنية إطلاق أسلحة مضادة للأقمار الصناعية من منصة إطلاق فضائية تم إطلاقها في ٢٠١٣ على بعد ٣٠ ألف كيلو متر من سطح الأرض، وهي قادرة على إطلاق صاروخ عادي أو باليستي، من ناحية أخرى، تقود الولايات المتحدة جهوداً حالياً لمنع اختبارات الصواريخ المُضادة للأقمار الصناعية في الفضاء، وأعلنت التزامَها بهذا الحظر في نيسان ٢٠٢٢، حيث أعلنت إدارة الرئيس الامريكي "جو بايدن" أنها لن تجري أيةِ تجارب تدميرية مُباشرة لاستهداف الأقمار الصناعية وأنها تسعى لتأسيس هذا كعرف دولي للحِفاظ على السلوك المسؤول عن الفضاء، ونقلت الولايات المتحدة هذه المُبادرة إلى الأمم المتحدة، ضمن أعمال مجموعة العمل الدولية للتعامل مع التهديدات الفضائية، وانضمت لها عِدة دول مثل كندا والمملكة المتحدة واليابان وكوريا الجنوبية وألمانيا، من دون أن تلقى هذهِ المُبادرة ترحيباً واسعاً؛ حيث اعتبرت الصين وروسيا ونيكاراجوا وسوريا وكوريا الشمالية وبيلاروسيا هذا الالتزام غير كاف حتى الآن، لاسيما وان الولايات المتحدة والصين وروسيا والهند هي الدول التي كانت قد أجرت هذه التجارب وتمتلك قدرات صاروخية مضادة للأقمار الصناعية.

٢. تسليح الأقمار الصناعية: هناك إشارات حول إمكانية استخدام الأقمار الصناعية كأسلحة مضادة لأقمار أخرى، على سبيل المثال، أطلقت روسيا في ٢٠١٩، قمراً صناعياً صغيراً في مدار يقترب من أحد الأقمار الدفاعية الأمريكية، وهو ما جعل محطات المراقبة تطور إمكانية أن يتصادم القمر الروسي عَمداً مع الأمريكي، وتقوم الأقمار الصناعية بمناورات بين المدارات المختلفة على نحو قد يثير مخاوف بعض الأطراف من احتمالية الهجوم أو القيام بمهام تجسسية، وبهذا اتهمت إيطاليا وفرنسا روسيا في ٢٠١٨ بتوظيف القمر الصناعي "Olymp-k" بالتجسس على القمر التجاري التابع للبلدين "Athena-Fidus"[٢].

٣. عمليات التشويش: وهي النموذج الكلاسيكي في الصراع على الفضاء، اذ تقوم أطراف الصراع باستخدام قدراتها لتعطيل أعمال أقمار الاتصالات، وتعززت هذه القدرات باستخدام الهجمات السيبرانية على البنية التحتية لمقدمي خدمات الاتصال،

---

[١] محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص ص١٤-١٦.

[٢] محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص١٥.

ويحدث التشويش من خلال إرسال إشارات خاطئة إلى وحدات الاتصال المستقبلة والمرسلة أي تشويش لأعلى وتشويش لأسفل، بحيث يصعب التمييز بين الإشارات الأصلية والخاطئة، وقد حدث توسع هائل في تقنيات التشويش حتى أن بعضها أصبحت متاحة للشراء على الإنترنت، وبعض هجمات التشويش مثل الهجمات السيبرانية يصعب نسبها إلى مصدر معين(١).

٤. الأسلحة الفرط صوتية: جاء أخطر التطورات في تسليح الفضاء مع الأسلحة الفرط صوتية Hypersonic، والتي كان للصين وروسيا السبق في تطويرها، وخلقت معادلة جديدة في الردع في الفضاء وعلى الأرض، وأهم أنواع الصواريخ الفرط صوتية هي صواريخ "الكروز" ذات المحركات النفاثة التي تم تطوير تقنيتها في أواخر خمسينيات القرن العشرين وأصبحت قيد الاستخدام في ٢٠١٣، ويمكن أن تحمل الصواريخ الفرط صوتية رؤوساً اعتيادية أو نووية أو أسلحة نبض كهرومغناطيسية أو أسلحة حرارية قادرة على استهداف منظومة بنية الاتصالات وشبكات الكهرباء في البلد المستهدف(٢).

ثانياً: تأثير الحطام المداري والنفايات الفضائية على الامن الدولي

إن المستويات العالية من الاعتماد على الأنظمة الفضائية تعني أن الأضرار الجانبية التي تلحق بأي جهة فاعلة نتيجة فقدان السواتل أو الهجوم على أنظمة فضائية تابعة لجهة أخرى، أصبحت الآن مرتفعة بشكل غير مقبول، ويزيد هذا الوضع بشكل كبير من المخاطر والتداعيات المحتملة لأي تهديد أمني ينطوي على الإضرار بالأنظمة الفضائية ويخلق حافزا قوياً للبحث عن آليات لمنع الصراعات في الفضاء أو حلها(٣).

هذا التهديد للأنظمة الفضائية لديه القدرة على توليد التوتر والصراع الدولي إذا تعطلت أو دمرت القدرات الحيوية مثل الاستطلاع أو الاتصالات أو الملاحة، والمشهد التوضيحي هو المشهد المحتمل حين تقوم دولة ما بتدمير القمر الصناعي الرئيس للخصم بحجة أن هذا الفعل كان يهدف إلى إزالة الحطام وبالتالي تقليل المخاطر على أنظمتها الفضائية، نظراً لأن الإجراء الذي يتضمن تدمير القمر الصناعي قابل للعكس والذريعة معقولة، فمن الممكن أن تنتهي هذه السلسلة التصعيدية بصراع فعلي حيث يكون الحدث الأخير شكلاً من أشكال الهجوم على الأصول الفضائية أو الأرضية للخصم(٤).

ويشكل الحطام المداري تهديداً راسخاً للأمن في الفضاء، ويرجع ذلك إلى وجودها الدائم وإمكانية التسبب في أضرار عرضية ومتعمدة للأقمار الصناعية والأنظمة الفضائية، ويمكن تصنيف الحطام على أنه أقمار صناعية معطلة، ومراحل صاروخية مستهلكة، وقطع آلات قديمة، وشظايا من تحطيم الأقمار الصناعية أو اختبارات الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية، ويشكل الحطام الأكبر حجماً والذي يمكن تتبعه التهديد الأكثر للأنشطة الفضائية الحالية والمستقبلية نتيجة لقدرته على إلحاق أضرار جسيمة أو تدمير الأقمار الصناعية(٥).

---

١) ممدوح مبروك، مصدر سبق ذكره، ص٦.

٢) محمد العربي، مصدر سبق ذكره، ص١٦.

3) Haroun, F., Ajibade, S., Oladimeji, P., and Igbozurike, J. K. "Toward the sustainability of outer space: addressing the issue of space debris." New Space (2021). file:///C:/Users/nin/Downloads/Toward_the_Sustainability_of_Outer_Space_Addressin.pdf.

4) TRIEZENBERG, B., LANGELAND, K., and DOWNING, B. "Space Competition and the Dynamics of Conflict." (2022). file:///C:/Users/nin/Downloads/RAND_RRA751-1.pdf.

5) Clormann, Michael, and Nina Klimburg-Witjes. "Troubled orbits and earthly concerns: Space debris as a boundary infrastructure." Science, Technology, & Human Values 47, no. 5 (2022): 960-985. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/01622439211023554.

ولخطورة ذلك تم الاتفاق على مجموعة غير ملزمة قانوناً من المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام على مستوى الأمم المتحدة، ولكن لا يمكن ملاحظة سوى القليل من الالتزام بها حتى الآن، ولهذا السبب، قد تكون هناك حاجة إلى مستوى معين من التدخل لإنفاذ هذه المبادئ التوجيهية كتشريع، ويمكن تنفيذ ذلك في المستقبل مع فرض ضريبة على إطلاق الأقمار الصناعية، او منح حوافز خاصة ودعم برامج عمل مباشرة لإزالة سواتل (اقمار صناعية) معينة مهجورة تشكل خطراً كبيراً للاصطدام بحطام آخر أو سواتل نشطة[١].

كما ان النفايات الفضائية تشكل مصدر خطر ضخم على النشاط الإنساني في الفضاء، على سبيل المثال، خلف الاختبار الذي أجرته الصين عام ٢٠٠٧، لسلاح حربي مضاد للأقمار الصناعية على مدار أرضي منخفض على ارتفاع 500 ميل فوق الأرض، أكثر من ٣٠٠٠ قطعة من النفايات الفضائية، الأمر الذي أدانه المجتمع الدولي ونتج عنه العديد من الأثار السلبية على البيئة الفضائية، وفي ١٠ شباط ٢٠٠٩، اصطدم قمر الاتصالات الصناعي "إيريديوم ٣٣" الذي لم يكن على متنه أحد، مع القمر الصناعي الروسي للاتصالات العسكرية "كوزموس ٢٢٥١"، عن طريق الخطأ، ووقع الاصطدام بسرعة نسبية قدرها ١١.٧ كيلومترا في الثانية وعلى ارتفاع ٧٨٩ كيلومترا فوق مدينة "خاتانغا السيبيرية"، اذ كان القمر الصناعي "إيريديوم" قيد التشغيل، مما أدى إلى نهاية مفاجئة لمهمته، وبالمقابل تم تدمير "كوزموس ٢٢٥١"، الذي كان متوقفاً عن العمل ولا يمكن السيطرة عليه منذ عام ١٩٩٧، أنتج الاصطدام ما يقدر بنحو ٢٠٠٠ شظية من الحطام بحجم أكبر من ١٠ سم، والعديد من القطع الأصغر حجماً، وأظهر هذا الحدث بشكل بياني مخاطر اصطدام الحطام، وأدى إلى أول حادث عرضي على الإطلاق بين مركبتين فضائيتين سليمتين، ولا يزال هناك أكثر من ٦٠ جزءاً يمكن تتبعه من القمر الصناعي "إيريديوم"، ولا يزال الحطام من كلا القمرين الصناعيين في المدار، ولكن من المتوقع أن تعود شظايا "إيريديوم" إلى الغلاف الجوي للأرض خلال السنوات القليلة المقبلة بسبب السحب الجوي، وهذا الحدث هو مجرد مثال واحد على كيفية قدرة الحطام على جعل مناطق مدارية معينة غير قابلة للاستخدام في المستقبل[٢].

ثالثاً: مخاطر الردع في الفضاء والامن الدولي

إن التهديدات التي تتعرض لها الأصول الفضائية لأي دولة لديها القدرة على تدهور أو منع الوصول إلى الخدمات الفضائية ولديها القدرة على التأثير على الامن الدولي، ومن الأمثلة على ذلك التهديد غير المتماثل استخدام دولة لأسلحة مضادة للأقمار الصناعية (ASAT) لتدمير القمر الصناعي للعدو، وان ميزة الأسلحة المضادة للسواتل هي القدرة على أن تكون بديلاً تقنياً أرخص وأقل تكلفة لحرمان الخصم من استخدام الفضاء مقارنة بتطوير قدراته الفضائية، وتشمل الأشكال الأخرى من التهديدات استخدام أشعة الليزر الأرضية أو استخدام قمر صناعي آخر للتدخل في عمليات نقل البيانات من القمر الصناعي للخصم[٣].

---

[1]) Hakima, H. "A new approach to active removal of space debris." (2020). https://www.proquest.com/openview/5a4f5d1a3cc0ec1b7c1535797a63e02e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y.

[2]) Ahmed, Ali M., Russel Mohemmed Shehab, Zainab Hassan Omran, Safa Yaseen Taha, Assel A. Temur, Jalal Jabbar Aleiwi, Mustafa A. Jihad, and Muntadher I. Rahmah. "The effect of space debris on near-Earth space." (2022). file:///C:/Users/nin/Desktop/c13cfe16-2b55-48ce-b060-8c5296e69f0f.pdf.

[3]) Manulis, Mark, Christopher P. Bridges, Richard Harrison, Venkkatesh Sekar, and Andy Davis. "Cyber security in new space: Analysis of threats, key enabling technologies and

وتنسحب تلك المشاهد على مشاهد اكثر تشاؤماً حين يتطور التهديد الى اعتداء، ومن ثم يصبح الاعتداء بواسطة اسلحة غير تقليدية او نووية، حينها يجب ان تشمل تدابير الردع من خلال العقاب حيازة أنظمة أسلحة أرضية أو فضائية ذات القدرة على ضرب أصول الخصم، بشكل عام، والهدف هو ضمان أمن الأصول الفضائية للدولة من خلال الردع، وبالتالي منع تسليح الفضاء من التحول إلى صراع مسلح[١].

وهذا هو مشهد الردع النووي في عصر الفضاء، فإذا تطور الاعتماد على الأصول الفضائية إلى درجة يصبح فيها امتلاك القدرات الفضائية القريبة أمراً حيوياً لنجاح المهمة، فسوف يميل المخططون العسكريون إلى تصميم قوات فضائية وتوظيفها لضمان نجاح المهمة في أوقات الأزمات أو الصراع، وفي حالة حدوث أزمة، خاصة تلك التي تنطوي على صراع أرضي، قد تحدث مواجهات في الفضاء، امتداداً للحرب، ونظراً لهشاشة الأنظمة الفضائية، لا سيما عند مقارنتها بصلابة القوى الأرضية، قد يكون من المغري محاولة تغيير ميزان القوى بسرعة عن طريق الإضرار بالأنظمة الفضائية للخصم، وقد يؤدي هذا إلى لعبة خطيرة حيث يستخدم كل جانب القوة لحماية الأنظمة الفضائية أو تدميرها، وهذا النوع من التصعيد يزيد من مخاطر نشوب حرب أرضية أو فضائية عامة، وبالتالي يزيد من فرصة استخدام الأسلحة النووية؛ أو الأسلحة المضادة للأقمار الصناعية الموجودة في الفضاء مستقبلاً[٢].

واستناداً الى ما سبق فان النتائج التي يمكن التوصل اليها هي:

١. الافتقار إلى السلطة الدولية لإنفاذ الاتفاقيات الفضائية بين الدول ذات السيادة يجعل من الصعب تنفيذ ترتيبات الحوكمة الفعالة عندما لا ترى الجهات الفاعلة أن الاتفاقيات في مصلحتها، ويمكن إثبات ذلك من خلال الصعوبات التي واجهتها عقود من المفاوضات للتعامل مع تحديات مماثلة كتلك المتعلقة بأعماق البحار وتغير المناخ، على الرغم من الاتفاق على معاهدات جديدة ومحدثة بشأن مختلف الموارد المشتركة العالمية على الأرض، إلا أن التحدي النموذجي كان يتمثل في التنفيذ والإنفاذ.
٢. الفشل في إدارة استخدام الفضاء والنزوع نحو عسكرته سيؤدي إلى عواقب على استدامة كوكب الارض ومن المُلح أن يتم تناول هذا الموضوع بمزيد من التعمق، اذ ان المسألة ليست مجرد تنظيم بين الحكومات الوطنية، التي تتشارك في الفضاء الخارجي، بل هناك أيضاً عدد متزايد من المراكز والشركات والصناعات غير الحكومية التي تهيمن في هذا المجال.
٣. فتح الفضاء الخارجي للاستكشاف واستغلال الموارد، ينكر تلقائياً المستقبل الذي يحتم ان يظل فيه الفضاء الخارجي منفصلاً تماماً عن العسكرة وامكانية المواجهة.
٤. المنافسة بين الفاعلين من الدول وغير الدول في مجال استكشاف الفضاء تشكل مثالاً رمزياً حياً للصراع الأوسع على الموارد والقوة والأمن الدولي بين أقوى الجهات الفاعلة في النظام الدولي، في حين أن العسكرة والتسليح والتنافس الجيوسياسي في الفضاء الخارجي كانت موجودة في وقت مبكر جداً، لاسيما خلال الحرب الباردة، إلا

---

challenges." International Journal of Information Security 20 (2021): 287-311. s10207-020-00503-w.pdf.

[1]) Francek, C. R. "An Examination of Outer Space Activities and Technology through the Common Heritage of Mankind Principle: The Need for an International Regulatory System." (2023). auckland.ac.nz.

[٢]) Lebow, R. N. "Nuclear crisis management: A dangerous illusion." (2023). Nuclear Crisis Management: A Dangerous Illusion - Richard Ned Lebow - Google Books.

أن ما يميز الوقت الراهن، على ما يبدو بإعادة ميلاد منافسة القوى العظمى والمواجهة الاستراتيجية لاسيما بين الولايات المتحدة والصين، وربما دول اخرى اقل تأثيراً.

الخاتمة

ان البحث في مجال عسكرة الفضاء وتأثيرها على الامن الدولي بمثابة نقطة تحذيرية لما قد يحمله المستقبل من تداعيات وآثار مرتبطة بعوامل عدة سبق ذكرها في متن الدراسة، لاسيما إذا استمر التنافس والعسكرة كالمعتاد او تحول الى حالة صراع دون إدارة مناسبة، نظراً لتعدد الفواعل، وظهور العديد من الترتيبات المؤسسية غير الملزمة قانوناً بين الجهات الفاعلة في مجال الفضاء، ولذلك، تواجه إدارة الفضاء التحدي المتمثل في ضمان عدم تعارض مصالح الفواعل المختلفة وفي أغلب الأحيان، لا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال هدف جماعي مشترك على المستوى العالمي يتضمن مبادئ توجيهية واضحة لنوع الأغراض والنتائج التي يجب تحقيقها ضمن أطر زمنية مخصصة، وينبغي أن يكون هذا على رأس جدول أعمال العلوم والسياسات التي تتناول دراسات الفضاء في السنوات المقبلة.

المصادر

١. الامم المتحدة، القانون الدولي للفضاء صكوك الامم المتحدة، مكتب شؤون الفضاء الخارجي، نيويورك، ٢٠١٧.

٢. سكوت دبليو هارولد واخرون، **التحالف الامريكي الياباني ومواجهة ضغوطات النزاع البارد (المنطقة الرمادية) في مجالات البحر والفضاء الالكتروني والفضاء الخارجي**، (كاليفورنيا: مؤسسة راند، ٢٠١٧).

٣. رغدة محمود البهي، "عسكرة الفضاء الخارجي رؤية تحليلية"، **مجلة السياسة والاقتصاد**، العدد١٦، (مصر: جامعة بني سويف، تشرين الاول، ٢٠٢٢).

٤. محمد العربي، "تسليح السماء جيوسياسات الفضاء الخارجي"، **دراسات خاصة**، العدد ١٨، (ابو ظبي: المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ديسمبر ٢٠٢٢).

٥. ممدوح مبروك، "الهيمنة الاستراتيجية الاتجاهات العشرة للجدل حول صراعات الفضاء الخارجي"، **رؤى عالمية**، العدد ٢٦، (ابو ظبي: مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ديسمبر ٢٠٢٢).

٦. منال بوكورو، "النظام القانوني للفضاء الخارجي"، **مجلة العلوم الانسانية**، العدد ٢٩، (الجزائر: جامعة الاخوة منتوري قسنطينة، تشرين الثاني–كانون الاول، ٢٠١٨).

٧. عادل علي، انعكاسات نجاح الهند في الوصول الى القمر على مكانتها الدولية، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ابوظبي، ٢٠٢٣، متاح عبر الرابط: http://www.futureuae.com/enUS/Mainpage/item/8594.

٨. الموسوعة، ارتميس.. برنامج فضاء اميركي سمي على "الهة" يونانية قديمة، الجزيرة نت، على رابط الموقع: https://www.aljazeera.net/encyclopedia.

Sources

1. Adel Ali, The Implications of India's Success in Reaching the Moon on Its International Status, Future Center for Advanced Research and Studies, Abu Dhabi, 2023, available at: http://www.futureuae.com/enUS/Mainpage/item/8594. (In Arabic)
2. Aglietti, G. S. "Current challenges and opportunities for space technologies." Frontiers in space technologies (2020). frontiersin.org.
3. Ahmed, Ali M., Russel Mohemmed Shehab, Zainab Hassan Omran, Safa Yaseen Taha, Assel A. Temur, Jalal Jabbar Aleiwi, Mustafa A. Jihad, and Muntadher I. Rahmah. "The effect of space debris on near-Earth space." (2022). file:///C:/Users/nin/Desktop/c13cfe16-2b55-48ce-b060-8c5296e69f0f.pdf.
4. Andreas Parsch, Directory of U.S. Military Rockets and Missiles UGM-133, Available on: https://web.archive.org/web/20190514014130/http://www.designation-systems.net/dusrm/m-133.html.

5. B. Hu, "Systemic obstacles and possible solutions to crisis management between China and the US," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.
6. Blaine Curio, A Rising Chinese Space Sector: Expectations and Reality, Satellite Research ,June 2022 http://www.satellitemarkets.com/market-trends/rising-chinese-space-sector-expectations-vs-reality.
7. BLUE ORIGIN, New Shepard, https://www.blueorigin.com/ar-EG/about-blue.
8. Bourdow, S. P. "Multilateral Deterrence Formation and Future US Space Security Challenges." (2022). https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1213736.pdf.
9. Bowen, B. E. "War in space: Strategy, spacepower, geopolitics." (2020). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/104397672/14702436.2020.184842820230720-1-h2l2h2-libre.pdf.
10. Canadian Space Agency, On the website link: in 16 march 2024, https://www.asccsa.gc.ca/fra/a-propos/asc-organisation.asp.
11. Clormann, Michael, and Nina Klimburg-Witjes. "Troubled orbits and earthly concerns: Space debris as a boundary infrastructure." Science, Technology, & Human Values 47, no. 5 (2022): 960-985. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/01622439211023554.
12. Collins, Enabling humankind to live, work and play in space, https://www.collinsaerospace.com/what-we-do/industries/space.
13. Encyclopedia, Artemis.. An American space program named after an ancient Greek goddess, Al Jazeera Net, at the website link: https://www.aljazeera.net/encyclopedia. (In Arabic)
14. Evangelista, M. "Innovation and the arms race: How the United States and the Soviet Union develop new military technologies." (2023). https://books.google.iq/books.
15. Francek, C. R. "An Examination of Outer Space Activities and Technology through the Common Heritage of Mankind Principle: The Need for an International Regulatory System." (2023). auckland.ac.nz.
16. Gleason, M. P. and Hays, P. L. "A roadmap for assessing space weapons." (2020). https://aerospace.org/sites/default/files/2020-10/Gleason Hays_SpaceWeapons_20201005_1.pdf.
17. Hakima, H. "A new approach to active removal of space debris." (2020). https://www.proquest.com/openview/5a4f5d1a3cc0ec1b7c1535797a63e02e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y.
18. Haroun, F., Ajibade, S., Oladimeji, P., and Igbozurike, J. K. "Toward the sustainability of outer space: addressing the issue of space debris." New Space (2021). file:///C:/Users/nin/Downloads/Toward_the_Sustainability_of_Outer_Space_Addressin.pdf.
19. J. Haqq-Misra, "Constraints on Interstellar Sovereignty," 2023. 2308.11076v1 (arxiv.org).
20. J. Kua, S. W. Loke, C. Arora, N. Fernando et al., "Internet of Things in Space: A Review of Opportunities and Challenges from Satellite-Aided Computing to Digitally-Enhanced Space Living," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.
21. J. Wang, T. Wang, X. Zeng, S. Wang et al., "Database of space life investigations and bioinformatics of microbiology in extreme environments," 2022. ncbi.nlm.nih.gov.
22. Jeff Bezos predicts that people will be born in space, Business Insider, November 21, 2021, https://www.businessinsider.com/jeff-bezos-humans-born-in-space-eventually-space-colonies-2021-11.
23. Kori, U. "China debates missile defence." Japan and the IISS (2023). China debates missile defence | 23 | Japan and the IISS | Urayama Kori (taylorfrancis.com).
24. Lebow, R. N. "Nuclear crisis management: A dangerous illusion." (2023). Nuclear Crisis Management: A Dangerous Illusion - Richard Ned Lebow - Google Books.
25. Lockheed Martin, https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/callisto-orion-artemis-technology-demonstrator.html.
26. M. Vidaurri, A. Wofford, J. Brande, G. Black-Planas et al., "Absolute Prioritization of Planetary Protection, Safety, and Avoiding, https://arxiv.org/pdf/1907.05834.
27. Malik, M. "United States and Russian Outer Space Weapon Capabilities-An Assessment." Journal of Politics and International Studies (2020). file:///C:/Users/nin/Downloads/137-148.pdf.
28. Mamdouh Mabrouk, “Strategic Hegemony”: Ten Trends in the Debate on Outer Space Conflicts, Global Perspectives, Issue 26, Future Center for Advanced Research and Studies, Abu Dhabi, December 2022. (In Arabic)

29. Manal Bokoro, The Legal Regime of Outer Space, Journal of Human Sciences, Issue 29, University of Brothers Mentouri Constantine, Algeria, November-December 2018. (In Arabic)
30. Manulis, Mark, Christopher P. Bridges, Richard Harrison, Venkkatesh Sekar, and Andy Davis. "Cyber security in new space: Analysis of threats, key enabling technologies and challenges." International Journal of Information Security 20 (2021): 287-311. s10207-020-00503-w.pdf.
31. Matthew Weinzierl and Mehak Sarang, The Commercial Space Age is Here, Harvard Business Review, February 21, 2021 https://hbr.org/2021/02/the-commercial-space-age-is-here.
32. Muhammad Al-Arabi, Weaponizing the Sky: Geopolitics of Outer Space, Special Studies, Issue 18, Al-Mustaqbal for Advanced Research and Studies, Abu Dhabi, United Arab Emirates, December 2022. (In Arabic)
33. N. Afiza Mat Razali, N. Atiqah Malizan, N. Asiakin Hasbullah, M. Wook et al., "Opinion mining for national security: techniques, domain applications, challenges and research opportunities," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.
34. P. Castaño, "From Value to Valuation: Pragmatist and Hermeneutic Orientations for Assessing Science on the International Space Station," 2021. ncbi.nlm.nih.gov.
35. Paul B Larsen, Issues relating to civilian and military dual uses of GNSS, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0265964601000078.
36. Pekkanen, Saadia M., and P. J. Blount. "International Relations Theory and the Evolution of "Peaceful Purpose" in Outer Space." The Oxford Handbook of Space Security 20 (2024): The Oxford Handbook of Space Security - Saadia M. Pekkanen - Google Books.
37. Planet, CORPORATE OVERVIEW, https://investors.planet.com/overview/default.aspx.
38. R. Graczyk, P. Esteves-Verissimo, and M. Voelp, "Sanctuary lost: a cyber-physical warfare in space," 2021. https://arxiv.org/abs/2110.05878.
39. Raghda Mahmoud Al-Bahi, Militarization of Outer Space: An Analytical Perspective, Journal of Politics and Economics, Issue 16, Beni Suef University, October 2022. (In Arabic)
40. Scott W. Harold et al., The US-Japan Alliance and Countering Gray Zone Pressures in the Sea, Cyberspace, and Outer Space, RAND Corporation, California, 2017. (In Arabic)
41. Sovacool, B. K., Baum, C., and Low, S. "The next climate war? Statecraft, security, and weaponization in the geopolitics of a low-carbon future." Energy Strategy Reviews (2023). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X22002255.
42. Sussex, M. and Clarke, M. "Nuclear Weapons and National Security: From the Cold War to the "Second Nuclear Age" and Beyond." The Palgrave Handbook of National Security (2022). Nuclear Weapons and National Security: From the Cold War to the "Second Nuclear Age" and Beyond | SpringerLink.
43. T. J. L. Courvoisier, "Astronomy, Space Science and Geopolitics," 2010. https://www.researchgate.net/publication/48167193_Astronomy_Space_Science_and_Geopolitics.
44. T. R. Genovese, "The New Right Stuff: Social Imaginaries of Outer Space and the Capitalist Accumulation of the Cosmos," 2017. https://osf.io/preprints/socarxiv/r3fpc.
45. The European Space Agency (ESA), About ESA, Available via the link, in 7/7 2024: https://www.esa.int.
46. The UK Space Agency, Available via the link, in 7/7 2024: http://www.bis.gov.uk/ukspaceagency/what-we-do
47. TRIEZENBERG, B., LANGELAND, K., and DOWNING, B. "Space Competition and the Dynamics of Conflict." (2022). file:///C:/Users/nin/Downloads/RAND_RRA751-1.pdf.
48. United Nations, International Space Law, United Nations Instruments, Office for Outer Space Affairs, New York, 2017. (In Arabic)
49. Virgin Galactic, https://www.virgingalactic.com.
50. Wang, T. Wang, X. Zeng, S. Wang et al., "Database of space life investigations and bioinformatics of microbiology in extreme environments," 2022. ncbi.nlm.nih.gov.
51. Zhang, H. Feng, B. Liu, and D. Zhao, "Survey of Technology in Network Security Situation Awareness," 2023. ncbi.nlm.nih.gov.
52. Zhao Chenchen, China's Private Space Sector: A race for the universe, CGTN, January 19, 2022 https://news.cgtn.com/news/2021-12-24/China-s-private-space-companies-A-race-for-the-universe-16fCBj4ss9y/in-dex.html.