

الوصول إلى النجوم

صقل كادر من متخصصي الفضاء في العمليات متعددة المجال
لسلاح الجو

بيتر جارينسون

زميل أقدم في دراسات الدفاع ومدير مشارك في مبادرة سياسة الفضاء -
مجلس السياسة الخارجية الأمريكية - الولايات المتحدة.

ملخص

إن السمة الأساسية للعمليات العسكرية الحديثة هي ضرورة التنسيق بين العمليات في الجو والبحر والبحر والفضاء الإلكتروني والفضاء الطبيعي. إن نجاح العمليات متعددة المجال يتطلب صقل الخبرات على المستوى الميداني. ستستعرض هذه الورقة البحثية أولاً الخصائص الفريدة للمجالات العسكرية، حيث ستستعرض أهمية الفضاء في تنفيذ العمليات متعددة المجال كأداة تمكين «حاسمة». ستستعرض هذه الورقة البحثية متطلبات التدريب لتسخير عناصر تمكين الفضاء للعمليات متعددة المجال، وذلك للاستعداد للبيئات المتنازع عليها مستقبلاً، وحيثما دعت الحاجة لقوة الفضاء المرتقبة لتدخل في مجال الجو والعكس صحيح. لقد خلصت الورقة البحثية إلى أن صقل كادر من متخصصي الفضاء ممن لديهم القدرة على دعم العمليات متعددة المجال، تقع برمتها على عاتق قادة القوات الجوية، كما تضمنت توصيات لخلق مسارات لضباط الفضاء العسكري ممن لديهم القدرة على تقديم يد العون لضمان قدرة القوات الجوية على خلق قدرات تسليح لا تناظرية ومتنوعة وشاملة للعديد من المجالات مما يجعلها شريكاً جذاباً وخصماً قوياً.

مقدمة

إن السمة الأساسية للعمليات العسكرية الحديثة هي ضرورة التنسيق بين العمليات في الجو والبر والبحر والفضاء الإلكتروني والفضاء الطبيعي. إن القيادة والتحكم في مجالات متعددة ليس بالأمر السهل، فكم رأينا مراكز تحكم بمنتجاتها إلا أنها كانت مجرد «فقاعة» (Lyle, 2014). وخصوصاً على المستوى التشغيلي، حيث التخطيط للعمليات وتنسيقها، بما يدعو للحاجة إلى ضباط متخصصين على المستوى الميداني أكفاء في مجالهم يعرفون كيفية مضاهاة وترجمة الأفكار والاهتمامات بين المجالات. وهذا ينطبق في مجال الفضاء على وجه الخصوص.

إن الخبراء الأكفاء ليسوا محض صدفة، ولكن الأمر يتطلب تأسيس نظام لصقل الخبرات (Spirtas, Young and Zimmerman, 2009; Lyle, 2014; Caitlin Lee et al., 2021). لقد قامت الولايات المتحدة والصين بتأسيس قوات فضائية متخصصة، وذلك ضمن مسار مشترك لتنمية الخبرة الفضائية للقوات الجوية، وذلك في نفس الوقت الذي سعت فيه معظم الدول لمشاركة قواتها الجوية والفضائية. قد تأتي خبرة الفضاء من مجالات أخرى، ولكن لا يحدث ذلك في أغلب الأحيان، وحتى وإن حدث ذلك فإن هذه الخبرة قد لا تتناسب بسهولة مع مهام القوات الجوية وعمليات الاستهداف. لذلك فإن مسؤولية صقل كوادر من متخصصي الفضاء ممن لديهم القدرة على دعم العمليات متعددة المجال لازالت تقع على عاتق قيادات القوات الجوية.

يتعين على قادة القوات الجوية فتح مسارات وظيفية ترفع من قدر تأسيس خبراء متخصصين في مجال الفضاء على المستوى الميداني. لقد ثبتت صعوبة ذلك ثقافيًا حتى على مستويات قوات الجو الرائدة (505CCW/PA, 2022) نظرًا لوجود مسارات غير كافية مفتوحة في قيادة السرب لمخططي العمليات والمصممين والاستراتيجيين خارج عائلتهم التكتيكية الأصلية. ستبدأ هذه الورقة البحثية في استعراض الخصائص الفريدة للمجالات العسكرية في فضاء معين وإبراز أهميتها في تنفيذ عمليات متعددة المجال كعنصر تمكين حاسم. سيتضح من خلال هذا العرض الاعتبارات المختلفة لقوات الجو لتدريب أفرادها على استغلال عناصر تمكين الفضاء للعمليات متعددة المجال بالإضافة إلى الاستعداد للبيئات المتنازع عليها مستقبلاً، وحيثما دعت الحاجة لقوة الفضاء المرتقبة لتدخل في مجال الجو والعكس صحيح.

ما هو المجال؟

نظرًا لأن كلمة «مجال» مصطلح شائع الاستخدام، فلا يوجد اتفاق على تعريفها (Erik Hefty, 2017; Donnelly and Farley, 2018). فعندما نتحدث عن مجال عسكري، فإننا نعني مكان أو وسط تحكمه

عوامل محددة تقيّد فيزياء الحركة والاتصالات به (Garretson, 2017). يحدّد الشكل السائد للحركة والاتصالات هيئة المنصات والأسلحة وأنواع التشكيلات والتنسيقات الفعالة. ففي البر، يتعلّق الأمر بالمجنزرات والمركبات ذات العجلات والمشاة. وفي المحيط، يتعلّق الأمر بطفو السفن الثقيلة والمنصات الغاطسة تحت الماء. وفي الجو، يتعلّق الأمر بتخفيف الحمولة لضمان بقاء ارتفاع الطائرة. وفي الفضاء، فإنّ عدم وجود هواء أو احتكاك يُذكر، إلى جانب السرعات العالية اللازمة للوصول إلى المدار، أدّى إلى ظهور مجموعات مركبات فضائية خفيفة بنطاق اتصالات دون انقطاع.

يتطلب كل مجال من مجالات العمليات العسكرية معدات متخصصة إلى جانب التدريب المتخصص على تشغيلها وصيانتها، بالإضافة إلى التدريب المتخصص على كيفية استخدامها في الحرب. لكل مجال عسكري إيقاعه الخاص به وكذلك نقاط القوة والضعف الفريدة التي تخصه. نظرًا للحاجة إلى تدريب المتخصصين في كل مجال، فإنه لأمر الطبيعي أن يكون التفكير بشكل تناظري. فعلى سبيل المثال، يعتاد الطيارون القلق من الطائرات الأخرى. بينما لم يعتاد الطيارون التفكير في ثغرات الفضاء الإلكتروني، أو الضربات الصاروخية من القوات البحرية، أو غارة العمليات الخاصة على مطار ما. لأنه في الأغلب تتجاهل الخدمات العسكرية المشكلات والمفاهيم والاستحوادات والميزانيات التشغيلية للخدمات الشقيقة (والخدمات الشقيقة المناوئة). لكن مع العمليات الحديثة، فاحتمالية الفشل في مراعاة مثل هذه الثغرات والفرص ستكون أمرًا مكلفًا حقًا.

لأنه في الأغلب تتجاهل الخدمات العسكرية المشكلات والمفاهيم والاستحوادات والميزانيات التشغيلية للخدمات الشقيقة (والخدمات الشقيقة المناوئة). لكن مع العمليات الحديثة، فاحتمالية الفشل في مراعاة مثل هذه الثغرات والفرص ستكون أمرًا مكلفًا حقًا.



ومع ذلك فإنّ التمسك بالمجالات الملموسة لاتزال من الممارسات الجيدة لتعزيز التخصص، بالرغم من تكلفتها. إنه لمن الضروري بناء الخبرة التي تعمل كحلقة وصل والتفكير عبر المجالات التشغيلية المتنوعة (Lyle, 2019). وهذا أمر واقعي وخاصة لأن مجالات بعينها - على سبيل المثال - البر والبحر أصبحت بالفعل معتمدة على التفوق الجوي وعناصر التمكين الفضائي للتمكن من المناورة والاتصالات - إنها التبعيات والثغرات التي غالبًا ما تكون غير مفهومة بما يكفي. لذلك فإنّ أحد العلاجات هو تطوير العقيدة العسكرية بالتأكيد على الحاجة إلى التفكير في مجالات متعددة ومتنوعة على مستوى العمليات. هذه العقيدة أمر ضروري، ولكن يجب أن تُدعم بالمتخصصين ممن لديهم القدرة حقًا على التفكير في مجالات متعددة (عبر المجالات).

العمليات متعددة المجال

ماذا يعني التفكير في مجالات متعددة بشكل عام؟ ما السبب وراء هذه الاعتبارات الخاصة بالفضاء؟ إن التفكير في مجالات متعددة هو وضع اللاتناظر والمتاخمة في طليعة انضباط التخطيط. يبدأ ذلك بالسؤال عن كيفية تأثير المجالات المتاخمة على الهدف العسكري، وعلى التوجه الرئيسي للعمليات، وعلى مراكز القوة وعناصر التمكين الحاسمة للفرد.

بالإضافة إلى الأسئلة التالية: كيف يمكن للقوات البرية دعم القوات الجوية؟ كيف يمكن للقوات البرية منع القوات الجوية؟ كيف يمكن للقوات الجوية دعم القوات البرية؟ كيف يمكن للقوات الجوية منع القوات البرية؟ وما إلى ذلك بالنسبة للقوات البحرية والفضاء الإلكتروني وقوات الفضاء.

في أغلب الأحيان، يجب تدريب هذه العقلية. ولكن ما هي بالضبط مجموعة المهارات التي يحتاج قادة القوات الجوية إلى صقلها؟ وللاجابة على ذلك، فإننا بحاجة إلى إلقاء نظرة عن كثب على مجموعة المشكلات التي تواجهها مع العمليات متعددة المجالات (MDO). عندما يتعلق الأمر بالعمليات المشتركة، عادة ما تكون هناك دعوة قوية من القوات الجوية والبحرية والجيش للتعبير عن مقترحاتهم ومخاوفهم بشأن طاقم التخطيط. على الأقل إلى حد ما، فهناك مسارات وظيفية مطورة لتأسيس خبراء في مجال الجو والبحر والبحر.

وبالرغم من ذلك، فإن مفتاح الفعالية المشتركة هو «كيف يمكنني المساهمة بشكل فعال - بناء على الرؤى والقدرات الناجمة عن خبرتي في مجالي - على الخطط والعمليات المشتركة؟». النتائج هنا غالبًا ما تكون دون المستوى الأمثل بسبب تأثير انعزال التدريب، ومتطلبات الدعوة لخدمة عملية التخطيط شبه الفوضوي، حيث لا تزال هناك حاجة ملموسة لحكم غير متحيز يمثل عنصر التصميم المشترك الحقيقي (Demarest, 2022; Gill, 2022). هذه الخبرة والدعوة تتطور ببطء ومتاحة للفضاء لأن الجيش لديها الخبرة منذ عدة عقود في تنفيذ العمليات العسكرية في الجو، بالإضافة إلى خبرتها منذ آلاف السنين في العمليات العسكرية في البحر والبحر.

الفضاء كأحد المجالات

يحتاج متخصصو الفضاء بشكل متزايد إلى الجلوس على طاولة الحوار على مستويات عليا، وذلك لضمان نجاح العمليات في المجالات الأخرى، ولكن بشرط أن يكونوا قادرين على استيعاب مفاهيم ولغة العمليات متعددة المجال (MDO) لتكون إسهاماتهم متكافئة وذات مغزى. لأن الفضاء بالفعل مجال منفصل، ليس لمجرد انفصاله قانونيًا عن مجال الجو (United Nations, 1967)، ولكن لأنه يختلف اختلافاً كبيراً في فيزياء المناورة. يمكن للطيارين - طاقم الطائرة على الأقل -

الإدراك الفوري لفائدة الارتفاع والسرعة. ما قد لا يكون واضحًا هو مدى حدود المناورة في الفضاء. فلا يوجد هواء للضغط عليه، لاستخدامه في الرفع أو السحب أو الدفع. كما أن تغيير الاتجاه، يتطلب إلقاء كتلة على مركبة الفضاء في الاتجاه المعاكس الذي ترغب في تحريكها تجاهه، مما قد يستهلك بسرعة مخزونها من الوقود علاوة على الطاقة الكبيرة اللازمة لذلك.

في السرعات المدارية (أكبر من 25 ماخ)، فإن مركبة الفضاء يكون لديها زخم أمامي وطاقة حركة هائلين مما يجعل المناورة الجانبية بها صعبة للغاية. بينما يجب أن تندفع الطائرات باستمرار للحفاظ على الحركة ضد السحب، فإن قلة السحب في الفضاء تعني أن القمر الصناعي المتحرك سيبقى متحركًا بسرعه ما لم يؤثر عليه قوة دافعة أخرى. إن القوة الرئيسية المؤثرة على الأقمار الصناعية هي الجاذبية بشكل عام، والتي تتسبب في انحناء الزخم الأمامي حول الأرض. هنالك فرق رئيسي آخر أنه في حالة اصطدام طائرتين في الهواء، فإن حطامهما يسقط على الأرض ولا يظل متناثرًا في الهواء ليمهد الرحلات الجوية مستقبلاً. بينما يحدث العكس في الفضاء، حيث ينجم عن الاصطدام - سواء كان عارضًا أو مقصودًا - آلاف الشظايا التي تنتقل بسرعات تفوق سرعة الصوت مما قد يهدد سلامة المركبات الفضائية وسفن الفضاء الأخرى. كما يوضح الشكل 6.1، فإن حطام الفضاء يمثل حقلًا مشكلة أمان كبيرة ويمثل تحديًا عالميًا متزايدًا بما يحدث الدول والمصنعين على الإسراع في نشر استخدام قدرات جديدة في الفضاء.



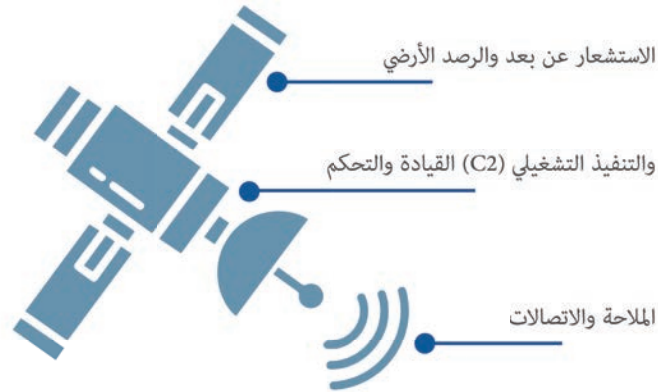
حوالي 26000 مخلفات حطام تم رصدها من الأرض. تم تقدير أعداد الجسيمات الصغيرة الغير مرصودة باستخدام نماذج إحصائية. تسير مخلفات الحطام بسرعة تصل إلى العديد من الكيلومترات في الثانية، وفي حالة اصطدامها، فقد تتسبب في تدمير الأقمار الصناعية في مدارها.

الشكل 6.1: حطام فضائي (UNOOSA, 2020)

الفضاء كأحد عناصر التمكين الحاسمة

لقد ظهر في الآونة الأخيرة فقط الاعتراف بأن عناصر تمكين الفضاء يمكن أن يكون لها نفس ذات الأهمية للعمليات العسكرية الحاسمة. حتى وقت قريب، لم يكن هناك سوى عدد قليل من الدول التي لديها أقمار صناعية عسكرية أو لها أهداف عسكرية. ولذلك فقد كانت المتطلبات العسكرية للمتخصصين في الفضاء محدودة، وعليه فقد كانت المسارات الوظيفية قليلة. وبالرغم من ذلك، فإن مجال الفضاء اليوم يتأخم جميع مجالات العمليات العسكرية، كما أصبح متزايد الصلة بالعمليات العسكرية (وبالتالي متعددة المجال).

لقد أصبح من الضروري الفهم الدقيق لما يساهم به اليوم مجال الفضاء في العمليات متعددة المجال (MDO) للجيش. تدعم قدرات الفضاء مجموعة متنوعة من عناصر التمكين المفيدة والحاسمة للعمليات متعددة المجال (MDO)، مما يتيح الوعي الكبير بالجو العام والاتصالات عبر المجالات. فعلى أبسط المستويات، فإن جميع العمليات الأرضية تتأثر بالطقس وبذلك توفر الأصول الفضائية إنذارًا مسبقًا وتنبؤات بأحوال الطقس. وعلى مستويات أخرى، فإن معظم العمليات العسكرية تستفيد من الصور العلوية، حيث يتطلب بعضها استشعارًا دقيقًا عن بعد وفي الوقت المناسب. تتطلب الاتصالات الآمنة والمضادة للتشويش توقيتات زمنية دقيقة، وبينما تُوجد هذه القدرات منذ عقود، فقد نما انتشار قدرات منافسة لشبكات الاتصالات بشكل مطرد، مما زاد من الحاجة إلى التخطيط وتكتيكات الاستجابة.



الشكل 6.2: عناصر تمكين الفضاء في العمليات العسكرية

علاوة على ذلك، فإن جميع العمليات العسكرية تتطلب الملاحه، وبعضها يتطلب إرسال إشارات إلى مواقع دقيقة. توفر أنظمة الملاحه الفضائية العالمية (GNSS) موقعًا دقيقًا للغاية بالنظر للمعدات الأرضية المستخدمة. أخيرًا، فإن جميع العمليات العسكرية تتطلب في الأساس القيادة والتحكم (C2) والتنسيق، والتي تكون غالبًا بين الوحدات المتفرقة، أو بين ما يكون بعيدًا عن حدود البصر، وأحيانًا عبر الأفق أو حتى في النطاقات العالمية. هنا، فيمكن لقدرات الفضاء تفعيل الربط اللازم، شريطة وجود المتخصصين الذين يعرفون كيفية الحصول عليه. إن بعض العمليات العسكرية تجري تحت تهديد الهجمات الصاروخية. وبالتالي فإن الفضاء يمكن أن يعطي تحذيرًا مسبقًا من الهجوم الصاروخي جنبًا إلى جنب مع أنظمة الدفاع الصاروخي الأرضية. ربما يكون التحذير من الهجوم الصاروخي هو الأكثر طلبًا من بين جميع عمليات الفضاء العسكرية لأن ذلك يتطلب تمرير معلومات في فترة زمنية قصيرة للغاية.

درب موظفيك

قد تساعد العمليات البسيطة في فضاء غير متنازع عليه الأنظمة المدنية بشكل جيد، لكن تحسين وضمان الدقة اللازمة وقت الحاجة يتطلب متخصصين لذلك، لأنه في المهام الأكثر طلبًا، فلن يعرف سوى المتخصص إلى أين يذهب لطلب واستلام هذه الصور أو الخرائط الكهرومغناطيسية. لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من الفضاء، فإن الأمر يتطلب وجود متخصصين يفهمون بمن يتصلون، وماذا يطلبون، وكيف ينسقون المعلومات بحيث تصبح ذات مغزى للطيارين والجنود والبحارة. هذا النوع من الخبرة مطلوب على وجه الخصوص لموظفي التخطيط التشغيلي والتنفيذ في مسرح العمليات، بما في ذلك مراكز العمليات الإقليمية المشتركة، ولكن تزداد أهميتها للموظفين الوطنيين المشاركين أيضًا، وخصوصًا عند وضع الخطط.

توجد نماذج لهذا النوع من التدريب في معهد الفضاء للأمن القومي التابع لقوة الفضاء الأمريكية (Army Space Operations Officer (FA 40))، وبرنامج FA40 التابع للجيش ((NSSI Public Center, n.d). كما يأتي ضمن النماذج التي تسعى إلى تقديم رؤية أوسع للاستراتيجية والعمليات متعددة المجالات برنامج «الاستراتيجي المشترك في كل مجال (JADS - Joint All Domain Strategist)» المقدم من سلاح الجو الأمريكي (USAF)، ومنهج تجربة «المختصر لسوء الحظ - unfortunately brief» المقدم من سلاح الجو الأمريكي (USAF 505th) والمصمم لسهولة ضباط الحرب متعددة المجال ومخططي العمليات متعددة المجال للعناصر الجوية (Henley, 2021)، حيث يتم التركيز بشكل كبير على الفضاء (Wright, 2019).

الاستعداد لمضادات الفضاء (Counter-Space)

بالرغم من ذلك كله، فإن معرفة من تسأل وما الذي تسأل عنه في الفضاء ربما لا يكون كافياً. إن وجود الأصول الفضائية يعتبر أمراً مسلماً به إلى حد كبير إلا أن قدرتها على العمل دون مضايقات، قد لا يكون أمراً صحيحاً بشكل كبير. يجب على قادة القوات الجوية أن يقرروا عدد مخططي مجال الفضاء الذين يجب أن يكونوا متاحين لمراكز العمليات على أن يتم تدريبهم في وقت مبكر، وفي القوات الجوية الأصغر حيث قد يكون من الصعب خلق مجال وظيفي والحفاظ عليه، لذا يجب أن يسعى قادة القوات الجوية إلى خلق مسارات للضباط العسكريين في برامج الفضاء الوطنية أو في النظام البيئي التجاري المحلي للفضاء، مع النظر في كيفية الاحتياط أو توظيف الخبرات بدوام جزئي حتى يمكن الاستفادة منهم بشكل فعال. كما هو موضح سلفاً من مصادر مختلفة (NASIC Public Affairs Office, 2018; Defense Intelligence Agency, 2022)، بأن هناك عدد من أنظمة مضادات الفضاء يتم تطويرها، حيث يجب أخذ هذه التطويرات في الاعتبار من قبل قادة القوات الجوية أثناء الإعداد للضرورات الإستراتيجية وما يجب أن يتم إعداده مستقبلاً لكادر الفضاء.

يجب على قادة القوات الجوية أن يقرروا عدد مخططي مجال الفضاء الذين يجب أن يكونوا متاحين لمراكز العمليات على أن يتم تدريبهم في وقت مبكر، وفي القوات الجوية الأصغر حيث قد يكون من الصعب خلق مجال وظيفي والحفاظ عليه، لذا يجب أن يسعى قادة القوات الجوية إلى خلق مسارات للضباط العسكريين في برامج الفضاء الوطنية أو في النظام البيئي التجاري المحلي للفضاء، مع النظر في كيفية الاحتياط أو توظيف الخبرات بدوام جزئي حتى يمكن الاستفادة منهم بشكل فعال.



الدفاع عن عناصر تمكين الفضاء الصديقة

قد تنهار خطة تشغيلية متعددة المجال قائمة على قوة الفضاء، وذلك ما إذا كانت الأصول الفضائية ضعيفة وغير محمية. ونظراً للكلم الكبير من التهديدات لأنظمة الفضاء والتي تنشأ على كوكب الأرض، فقد يؤدي ذلك إلى إعادة ترتيب أولوية الأهداف، كما أنه من المحتمل أن تصبح القوة الجوية هي سلاح مضادات الفضاء الأساسي نظراً لأنه يمكنها مهاجمة القطاع الأرضي حيث توجد محطات الإرسال والاستقبال والتحكم والمعالجة.

الدفاع ضد القدرات الفضائية غير الصديقة

وبالمثل، فإنه من الممكن إحباط خطة تشغيلية متعددة المجال من أحد الخصوم ممن لديه القدرة على استخدام أنظمة الفضاء، حيث يتطلب ذلك اكتساب معرفة مسبقة بالهجوم، وقوته، ووجود قدرة على تنسيق استجابته عبر اتصالات دقيقة آمنة عبر الأفق. لذلك، فتدعو الحاجة لوجود متخصصين في الفضاء لفهم أنظمة الفضاء المعادية والديناميكيات الرئيسية، مثل تحديد وقت وضع المراقبة.

حرائق الدعم متعددة المجال وأسلحة الفضاء المشتركة

يجب أن يهتم الطيارون على وجه الخصوص بالأسئلة التالية: كيف يمكن لقوات الفضاء دعم القوات الجوية؟ كيف يمكن لقوات الفضاء منع القوات الجوية؟ كيف يمكن للقوات الجوية دعم قوات الفضاء؟ كيف يمكن للقوات الجوية منع قوات الفضاء؟ تتطلب هذه المشكلات متعددة المجال التعليم والتدريب في مجال مضادات الفضاء والتفكير في مضادات الفضاء متعدد المجال بالإضافة إلى فهم أساسي للديناميكيات المدارية، وأوامر المعركة، وأنظمة الأسلحة المعادية.

إحكام قوة الفضاء في مجال الجو

تتمتع قوة الجو بمدى ممتاز وسرعة لا مثيل لها في عرض الطاقة، خاصة مع التحكم الكافي في الجو لإجراء العمليات دون منازع. تعمل القوة الجوية من خلال الاستشعار عن بعد بما يتجاوز حد البصر والملاحة بما يمكنها من معرفة وجهتها وأهدافها، والطقس، والاتصالات الآمنة خارج حدود الوصول للتحكم (C2) والتنسيق. تتم حماية القوة الجوية باستخدام الإنذار المسبق من الهجوم الصاروخي أو الإخطار المسبق بنشاط العدو أو التنبيه بتغييرات في الترتيب الإلكتروني للمعركة.

يمكن للقوة الفضائية أن تعرض كل هذه القدرات - الاستشعار بما يتجاوز حد البصر، والملاحة الدقيقة، والاتصالات خارج حدود الوصول، والإنذار المسبق - في المجال الجوي، بشرط أن يكون هناك تخطيط مناسب. يجب أن يدرك مخطوط عمليات القوات الجوية أن مثل هذه الموارد قد تكون مطلوبة بشدة، وقد تتطلب تحديد الأولويات، وقد تحتاج إلى أدونات خاصة أو محطات وصول، وقد يتطلب ذلك منهم العمل في بيئات متنازع عليها، وبالتالي يحتاجون إلى طلب هذه الخدمات قبل وقت طويل من الحاجة إليها. يستغرق إعداد الكوكبية اللازمة لتوفير تغطية مثالية مزيد من الوقت، كما يستغرق الحصول على إذن للقدرات الإستراتيجية بعض من الوقت. لذلك يحتاج متخصصو الفضاء المحترفون أو ضباط الاتصال إلى فهم ما يحتاجه الطيارون ومتى وأين

يحتاجونه، والتفكير المسبق في كيفية تأمين عناصر التمكين وتوفيرها. يتطلب توفير عوامل التمكين الفضائية في البيئات المتنازع عليها بالضرورة خبرة في الدفاع ضد مضادات الفضاء.

يجب أن تضمن القوات الجوية أيضاً أن تصميم قوتها يشمل المعدات الكاملة مثل محطات الأقمار الصناعية وأجهزة استقبال أنظمة الملاحة الفضائية العالمية (GNSS). بحسب حاجة مصممي القوات للحصول على قدرات تمكين جديدة من قوة الفضاء، فيجب عليهم تقديم إشارة طلب واضحة لقوات الفضاء. فعلى سبيل المثال، هناك مجموعة من أفكار «السماء الزرقاء» التي قد تدعم بشكل مباشر القوة الجوية مثل تسليم الشحنات الصاروخية (AFRL, n.d.) للأجزاء القادرة على المهمة (MICAP)، بالإضافة إلى تأثيرات الحرب الإلكترونية الفضائية (Sands, 2018)، وتعيين الأهداف الفضائية (Rogers, 1997)، وبوابات البيانات المحمولة في الفضاء (XVI Satellites, n.d.)، أو التتبع الفضائي لأهداف الجوال (McLain and Dalman, 2018). وبالتالي فإنه لا يمكن تطوير هذه القدرات المتخصصة دون تقديم إشارات طلب واضحة من وإلى قوات الفضاء بالإضافة إلى فهم كيفية التعبير وأين يتم إعطاء إشارات الطلب هذه. هناك حاجة إلى أفراد على دراية بمجموعات مشاكل القوة الجوية وكذلك فن الممكن في تكنولوجيا طاقة الفضاء وأنظمة متطلبات قوات الفضاء.

يمكن أيضاً استخدام قوة الفضاء لمنع أو إحباط تماسك القوة الجوية للعدو. لا تتمتع قوة الفضاء - في الوقت الحالي - بتأثيرات جوية مضادة مباشرة، مثل القدرة على إسقاط الطائرات من الفضاء، كما أن هناك عدد من العوائق المادية والتقنية والمالية والسياسية التي تقف حاجزاً أمام هذه القدرة. وبالرغم من ذلك، فتستطيع قوة الفضاء أن تحرم القوات الجوية المعارضة من التركيز وفرصة المفاجأة من خلال الاستشعار العلوي عبر الخرائط الكهروضوئية والرادار والخرائط الإلكترونية. بالرغم من الحالة التصعيدية المرتفعة، والحاجة إلى أعلى مستويات الموافقة، إلا أن قدرات مضادات الفضاء الصديقة من حيث المبدأ يمكن أن تحرم القوات الجوية المناوئة من القدرة على رؤية الأهداف مقدماً، أو أن تحصل على تحذير مسبق من هجمات الصواريخ قبل الإطلاق، كما يمكنها أن تمنع القوات الجوية من القدرة على استخدام الأقمار الصناعية للتنقل أو الاتصال أو تبادل إشارات الوقت لعملياتها.

إقحام القوة الجوية في مجال الفضاء

تعتمد القدرة في الفضاء على القطاع الفضائي والقطاع الأرضي وقطاع الربط (USSF, 2021). ضمن القطاع الفضائي، تكون المركبات الفضائية عرضة لهجمات الصواريخ والتشويش وهجمات الفضاء الإلكتروني والوهج أو التعتيم بواسطة الليزر - تلك التي من الممكن - من حيث المبدأ - أن يتم إطلاقها بواسطة منصات محمولة جواً. فعلى سبيل المثال، يمكن استغلال قطاع الربط أو مهاجمته من قبل الأصول المحمولة جواً والموجهة إلى الأقمار الصناعية أو محطة الإرسال/

الاستقبال أو المستخدمين. يمكن أيضاً مهاجمة القطاعات الأرضية مثل أجهزة الإرسال/الاستقبال، وعناصر التحكم (C2)، وأجهزة تتبع المركبات الفضائية، أو منصات الإطلاق، مباشرة عن طريق القوة الجوية الحركية أو من خلال الإطلاق الجوي عن طريق القوات البرية.

كما ستكون قدرات العدو البرية والجوية المضادة للأقمار الصناعية عرضة للضربات الجوية. قد تحتاج القوات الجوية إلى الاستعداد إما للدفاع عن البنية التحتية الأرضية الداعمة للفضاء الصديق أو مهاجمة البنية التحتية الأرضية الداعمة للفضاء المناوئ. قد تحتاج القوات الجوية إلى أداء مهام فضاء مضادة مباشرة أو مهاجمة قدرات القوات الجوية للعدو التي يتم نشرها ضد أنظمة الفضاء الصديقة. ولكن لكي تكون القوة الجوية فعالة في مثل هذه السيناريوهات التشغيلية، فإنها تحتاج إلى المشاركة في التخطيط المسبق، وفهم أوامر المعركة وأنظمة الفضاء والأنظمة الأرضية. أي أنه من الناحية المنطقية، فستتطلب بعض القدرات المتخصصة تصميمًا مخصصًا للقوة.

الخاتمة

أصبحت العمليات متعددة المجال (MDO) ضرورة في العمليات الحديثة لأن كل مجال من مجالات العمليات العسكرية لديه مزايا فريدة، بالإضافة إلى أن العمليات في مجال ما قد تعتمد على دعم العمليات في مجال آخر، علاوة على ذلك فإن التهديدات قد تنشأ من أي مجال لمهاجمة المجالات المتاخمة. لذلك فإن المتخصصين في الفضاء - ممن يفهمون المجالات المتاخمة وتداخلاتها ممن لديهم القدرة على مضاهاة وترجمة هذه التأثيرات على مجالهم الخاص - لهم ضرورة حتمية لتنفيذ العمليات متعددة المجال (MDO).

إن مجال الفضاء يعطي خلفية عن الوعي بالجو العام ويوفر العمود الفقري للاتصال مع الجيوش على وجه العموم، وبذلك فهو النسيج الضام الأساسي للعمليات متعددة المجال (MDO). لكن المزايا التي قد يفتحها مجال الفضاء لا تأتي بدون مقابل. لتعظيم قدرة مجال الفضاء للمساهمة بسلسلة في العمليات متعددة المجال (MDO)، فإن ذلك يتطلب صقل خبرات متخصصة في وقت مبكر. بالنظر إلى العلاقة التاريخية الوثيقة بين الجو والفضاء (حيث لا توجد قوى فضاء منفصلة في الوقت الحالي)، فإنه لمن المرجح أن تنمو هذه الخبرات في القوات الجوية. يجب تطوير هذه الخبرات على المستوى التشغيلي، بحيث يمكن ترجمة المشاكل التشغيلية في مجال واحد (جوي، بري، بحري) ومضاهاتها على متطلبات (فضاء) أخرى، وكذلك ترجمة القدرات والأفكار التشغيلية من مجال واحد (فضاء) ونشرها لتمكين القوات في مجالات أخرى، مثل الجو والبر والبحر.

تحتاج هذه القدرة في تطويرها إلى كل من المتطلبات الرسمية للحصول على هذه الخبرة، مع ضرورة وضع صياغة واضحة للتدريب المطلوب لتطوير هذه الخبرة، وتحديد مسار الترقية - وذلك حتى المستوى الميداني على الأقل - بالإضافة إلى بعض الأمور التي يتعين التفكير فيها مسبقاً لخلق مسارات وظيفية مستقبلية في هذه الصناعة أو على مستوى الفضاء المدني، مع إمكانية الخدمة بدوام جزئي لضمان الوصول إلى خبراتهم مستقبلاً. إن تأسيس مثل هذه الخبرة يتعارض مع ثقافة الخدمة السائدة وسيطلب المزيد من الجهد. لكن القوات الجوية التي بذلت الجهد ستواجه عددًا أقل من المفاجآت السيئة، وستكون تحت تصرفها قدرة أسلحة مشتركة لا تناظرية ومتنوعة وشاملة للعديد من المجالات مما يجعلها شريكًا جذابًا وخصمًا قويًا.

المراجع

- 505CCW/PA (2022) Air Force graduates final Multi-Domain Warfare Officers, operational planning to be incorp, Air Force Reserve Command. Available at: <https://www.afrc.af.mil/News/Article-Display/Article/3065859/air-force-graduates-final-multi-domain-warfare-officers-operational-planning-to/>
- AFRL (n.d.) Rocket Cargo For Agile Global Logistics, Air Force Research Laboratory. Available at: <https://afresearchlab.com/technology/successstories/rocket-cargo-for-agile-global-logistics/>
- Army Space Operations Officer (FA 40) (n.d.). Available at: <https://www.smdc.army.mil/RESOURCES/FA40/>
- Caitlin Lee et al. (2021) Running the Joint: Air Force Efforts to Build a Joint Task Force Headquarters. RAND Corporation. Available at: <https://doi.org/10.7249/RR-A590-1>.
- Defense Intelligence Agency (2022) Challenges to Security in Space 2022. Defense Intelligence Agency. Available at: https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf
- Demarest, C. (2022) Pentagon setting up office to speed JADC2 integration across military, *C4ISRNet*. Available at: <https://www.c4isrnet.com/battlefield-tech/it-networks/2022/10/26/pentagon-setting-up-office-to-speed-jadc2-integration-across-military/>
- Donnelly, J. and Farley, J. (2018) Defining the "Domain" in Multi-Domain, *Over the Horizon Journal*. Available at: <https://overthehorizonmdos.wpcomstaging.com/2018/09/17/defining-the-domain-in-multi-domain/>
- Erik Heftye (2017) Multi-Domain Confusion: All Domains Are Not Created Equal, *The Strategy Bridge*. Available at: <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2017/5/26/multi-domain-confusion-all-domains-are-not-created-equal>

- Garretson, P.A. (2017) 'USAF Strategic Development of a Domain', *Over the Horizon Journal*. [Preprint].
Available at: <https://othjournal.com/2017/07/10/strategic-domain-development/>
- Gill, J. (2022) 'Pentagon seeks more "jointness" for JADC2 as OSD stands up new office', *Breaking Defense*, 27 October.
Available at: <https://breakingdefense.sites.breakingmedia.com/2022/10/pentagon-seeks-more-jointness-for-jadc2-as-osd-stands-up-new-office/>
- Henley, D. (2021) Air Force graduates all-domain operational planners for air components, National Guard.
Available at: <https://www.nationalguard.mil/News/Article/2850100/air-force-graduates-all-domain-operational-planners-for-air-components/>
- Lyle, D. (2014) 'The Rest of the C2 Iceberg', *Air and Space Power Journal*, July–August 2014, p. 36.
- Lyle, D. "Sugar" (2019) Overcoming "the Silo Effect" in the Department of Defense, NSI.
Available at: <https://nsiteam.com/overcoming-the-silo-effect-in-the-department-of-defense/>
- McLain, T. and Dalman, G. (2018) 'Seize the Highest Hill', *Air and Space Power Journal*, p. 16.
- NASIC Public Affairs Office (2018) Competing in Space. Wright-Patterson AFB, OH: National Air and Space Intelligence Center (NASIC).
Available at: <https://media.defense.gov/2019/Jan/16/2002080386/-1/-1/1/190115-F-NV711-0002.PDF>
- NSSI Public Center (n.d.).
Available at: <https://www2.peterson.af.mil/nssi/>
- Rogers, M.E. (1997) Lasers in Space - Technological Options for Enhancing US Military Capabilities - 4. Available at: https://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_lasero2d.htm
- Sands, T. (2018) 'Space Mission Analysis and Design for Electromagnetic Suppression of Radar', *International Journal of Electromagnetics and Applications*, 8(1), pp. 1–25.
- Spirtas, M., Young, T.-D. and Zimmerman, S.R. (2009) What it takes: Air Force command of joint operations. Santa Monica, CA: RAND Corp (RAND Project Air Force).
- United Nations (1967) The Outer Space Treaty, The Outer Space Treaty.
Available at: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>
- USSF (2021) SDP 5-0: PLANNING.
Available at: [https://media.defense.gov/2022/Jan/19/2002924107/-1/-1/0/SDP%205-0.%20PLANNING%20\(20%20DEC%202021\).PDF](https://media.defense.gov/2022/Jan/19/2002924107/-1/-1/0/SDP%205-0.%20PLANNING%20(20%20DEC%202021).PDF)
- Wright, W. (2019) Schriever hosts new multi-domain command, control AFSC roadshow, Schriever Space Force Base (Archived).
Available at: <https://www.schriever.spaceforce.mil/News/Article-Display/Article/1749716/schriever-hosts-new-multi-domain-command-control-afsc-roadshow/>

UNOOSA (2020),

Available at: <https://www.unoosa.org/osa/en/informationfor/media/unoosa-and-esa-release-infographics-and-podcasts-about-space-debris.html>

XVI Satellites (n.d.) Viasat.com

Available at: <https://www.viasat.com/space-innovation/space-systems/small-satellites/xvi/>