

## فتح تكنولوجيا التدريب في العمليات متعددة المجال

د. تيم مارلر

كبير مهندسي البحوث - مؤسسة RAND - وأستاذ في مدرسة Pardee RAND للدراسات العليا - الولايات المتحدة

### ملخص

إن العمليات متعددة المجال (MDO) قد تبرز العديد من التحديات التي تواجه التدريب. كما أن مشاركة مختلف المنظمات والخدمات المتباينة قد تؤدي إلى تفاقم هذه التحديات، وقد يتطلب ذلك توازن التنسيق المركزي مع أهداف التدريب اللامركزية. علاوة على ذلك، وبالرغم من أن المفهوم الضمني للعمليات متعددة المجال (MDO) ليس جديدًا، إلا أن المصطلح الفعلي لها قد تم طرحه مؤخرًا من الجيش الأمريكي كمفهوم عقائدي. وعليه، فهنالك خطورة من أن تطوير تكنولوجيا التدريب قد تصبح رجعية، مما سترتب عليه جهود في جزر منعزلة. إن تكنولوجيايات التدريب الناشئة قد تساعد في فك التعقيدات التي لا مثيل لها في العمليات متعددة المجال (MDO)، ولكن قد يستلزم ذلك تطوير هذه التكنولوجيايات والأنظمة المتعلقة بها، وأن تتناغم مع تطوير العقيدة، وتتوافق مع عمليات التدريب، وأن تتحد مدخلات المستخدمين في أقرب وقت ممكن. إذا كانت العمليات متعددة المجال (MDO) ستطرح مزايا جديدة، فإن مجتمع التدريب قد يحتاج إلى حل المشكلات القديمة. وذلك ما قد يتطلب التواصل بفعالية أكبر.

## العمليات متعددة المجال

إن التكنولوجيا الناشئة قد تحد من تحديات التدريب المعقدة التي تتفاقم مع وجود العمليات متعددة المجال (MDO). ولجني الفوائد المرجوة، فقد يستلزم ذلك تناغم البحث والتطوير التكنولوجي (R&D) مع التطوير العقائدي. وبالرغم من ذلك، فإن تحقيق تحصيل ذو كفاءة ومُنسق لطالما ظل مشكلة طويلة الأمد تؤرق الجيش (Wong et al., 2022)، وإذا كانت العمليات متعددة المجال (MDO) ستطرح مزايا جديدة، فإن مجتمع التدريب قد يحتاج إلى حل المشكلات القديمة. وذلك ما قد يتطلب التواصل بفعالية أكبر.

بالرغم من الاستخدام الشائع للعمليات متعددة المجال (MDO) في المراجعات الأدبية العسكرية، إلا أن تعريفها قد يكون دقيقًا ومتنوعًا. على الرغم من أن المفهوم الأساسي للعمليات متعددة المجال (MDO) ليس جديدًا، إلا أن قيادة التدريب والعقيدة في الجيش الأمريكي قد أضافت هذا المصطلح مؤخرًا في كتيبهم 2018 (525 1-3-TP)، الجيش الأمريكي في العمليات متعددة المجال 2028 (United States Army, 2018). على الرغم من أن العمليات متعددة المجال (MDO) تتضمن في أساسها استراتيجية العمليات، إلا أنها تضم كذلك استراتيجية ميدان المعركة. لقد تطورت من العمليات الخطية والعمليات غير الخطية ونظرية العجز الاستراتيجي لتصف كيف سيقاتل الجيش في جميع المجالات بما في ذلك الطيف الكهرومغناطيسي، وبيئة المعلومات.

وتحديدًا، فيمكن تعريف العمليات متعددة المجال (MDO) على النحو التالي (Kasubaski, 2019):

«حملة أو غارة حربية، تتكون من معارك وعمليات متعددة يتم تنفيذها في المجالات والوقت والمساحات المتنازع عليهما، حيث تبلغ ذروتها مع تقارب قدرات القوات الصديقة (المشتركة / المتحالفة) بما يعمل على زيادة العوامل المقيدة ضد الخصم (أو العدو)، في حين تعمل على الحد من العوامل المقيدة على القوات الصديقة، وذلك لفتح نوافذ متعددة من الفرص لتحقيق ضربات حاسمة ضد مراكز الثقل (COGs) والثغرات المؤثرة لدى الخصم (أو العدو)».

لقد وصفت العمليات متعددة المجال (MDO) في بداياتها كيف يمكن للجيش الأمريكي - كجزء من القوات المشتركة [الجيش والبحرية وسلاح الجو ومشاة البحرية وقوة الفضاء] - مواجهة وهزيمة خصم ند قريب ممن لديهم القدرة على منافسة الولايات المتحدة في جميع المجالات [الجو، والبر، والبحر، والفضاء الطبيعي، والفضاء الإلكتروني] (CRS, 2021). إن المفهوم الأساسي لها يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالقيادة والتحكم المشترك في جميع المجالات (Marler et

(al., 2022). وبغض النظر عن التعريف المحدد، فإن الموضوع السائد في العمليات متعددة المجال (MDO) هو وجود النية لمواجهة تحديات الحرب المعقدة وذلك باستخدام التكنولوجيا (de Leon, 2021). تنطبق هذه الهيئـة على التدريب (de Leon , 2021)، والذي يُعد أمرًا ضروريًا لدعم أي استراتيجية شاملة.

## تعقيدات التدريب على حرب المجالات المشتركة

قد يتطلب التدريب على مستويات أكبر أن تكون هناك موازنة بين التنسيق المركزي مع الأهداف اللامركزية، حتى وإن كان ذلك ضمن مركز خدمة عسكرية وحيد فقط. قد يصبح هذا التوازن صعبًا مع العمليات متعددة المجال (MDO). إن هذا التحدي مرتبط بالإدارة التنظيمية بالإضافة إلى البحث والتطوير الفني، وقد يتزايد مع دخول منظمات إضافية في عملية التكامل.

إن إمكانات دعم التدريب يجب أن تنبثق من الأهداف الأساسية الضمنية للتدريب (Marler, 2022). بما يعني أن تتوافق التكنولوجيا الفعالة مع الاستخدام المستهدف. إلا أنه في كثير من الأحيان، فقد تظهر التكنولوجيا - ليس استجابة لطلب السوق - ولكن نتيجة لدفع الصناعة. بحيث ينقح المطورون أو يحسنوا القدرة وبعد ذلك فقط يتابعوا السوق. وعلى الرغم من ذلك وبشكل عام فإن المنتجات تكون أكثر فعالية عندما تنبع من احتياجات المستخدمين وتتوافق معها. إن ذلك ينطبق خصيصًا على تكنولوجيات التدريب؛ فهي تكون أكثر فعالية عندما تُصمم منذ البداية لمعالجة هدف تدريب معين واستهداف قاعدة مستخدميهم بعينهم.

فكلما ازداد حجم قاعدة المستخدمين وازداد تعقيدها،  
فكلما ازدادت أهداف التدريب. جرت العادة على عدم  
قدرة تدريب واحد على التجاوب مع الاستدامة اللازمة  
لأهداف متنوعة.



فكلما ازداد حجم قاعدة المستخدمين وازداد تعقيدها، فكلما ازدادت أهداف التدريب. جرت العادة على عدم قدرة تدريب واحد على التجاوب مع الاستدامة اللازمة لأهداف متنوعة.

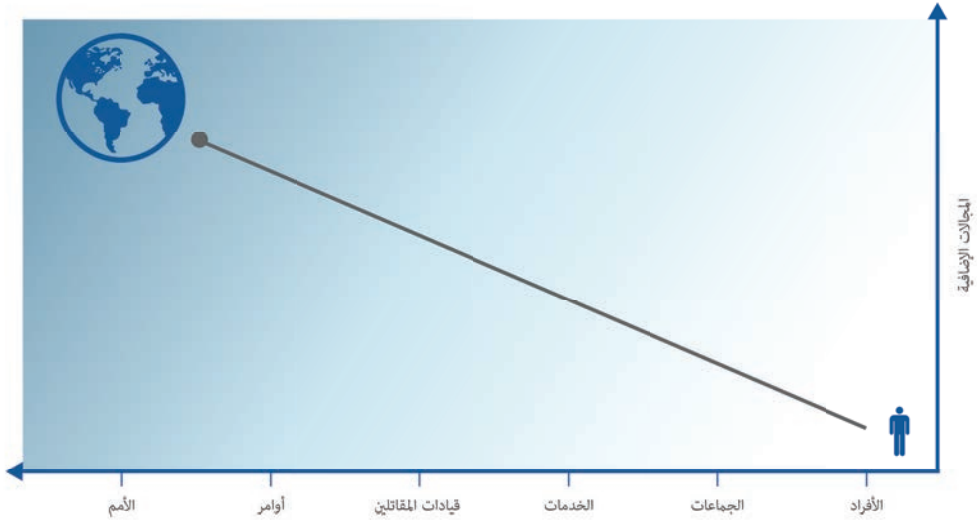
وهذا بدوره يمثل توترًا بين التنسيق المركزي والاحتياجات اللامركزية. في ظل المنظمات الكبيرة، فقد تُعزز الاحتياجات التدريبية المنفصلة أهداف التدريب اللامركزية المحتملة. إن هذه الأهداف المستقلة أمرًا مشروعًا، وإذا تم إهمالها أو الخلط فيما بينها، فقد يُصبح التدريب غير فعال. وعلى الرغم من ذلك، فعند إهمال هذا النوع من المواقف دون رادع، فقد يؤدي ذلك إلى التنمية في جزر معزولة - مجموعات متباينة تسعى للبحث والتطوير منفردة لتحقيق أهدافها الفريدة فقط. وقد يؤدي هذا بدوره إلى خطر ازدواجية الجهود مما يترتب عليه إهدار الأموال. بالإضافة إلى ذلك، فستكون هنالك خطورة ضياع فرصة تشارك أفضل الممارسات بين المنظمات المختلفة لذلك على مستوى الأهداف التدريبية والبحث والتطوير (R&D) والعمليات. لذلك، فإن المحافظة على مستوى معين من التنسيق المركزي أمرًا مفيدًا.

لتسهيل التنسيق، فقد يكون وجود منظمة واحدة مسؤولة عن تتبع ومشاركة المعلومات الخاصة بالتكنولوجيا، هو أمرًا مفيدًا. ومع ذلك، فقد يتعارض هذا الهدف مع الطبيعة البشرية في ظل وجود المنظمات الكبيرة التي قد تنمو بشكل طبيعي. فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن كل خدمة عسكرية قد يكون لها منظمة مخصصة للتدريب، إلا أن البحث والتطوير (R&D) واستخدام إمكانات التدريب في هذه الخدمة قد لا يكون واضحًا وشفافًا بشكل عام وموسع (Marler et al., 2020). إن ضمان التنسيق المناسب على مستوى الخدمة بحاجة إلى الاهتمام المستمر.

إن تحدي توفيق أهداف التدريب الفريدة مع جهود التنسيق قد يزداد وذلك مع التطبيق على مستويات ومنظمات إضافية. في واقع الأمر، فإنه لمن المناسب الأخذ في الاعتبار هذه السلسلة الممتدة في هذا الشأن، حيث يزداد التعقيد مع التوسع في التدريب من فرد واحد إلى التفاعلات بين الأفراد والجماعات والخدمات وقيادات المقاتلين وصولًا إلى البلدان (الحلفاء والدول الشريكة). إن هذا التعقيد معروف جيدًا في المجتمعات التشاركية، حيث يتم استدعاء خدمات عديدة للتكامل للحصول على تدريبات للقتال (Marler et al., 2020).

قد يؤدي إدخال بيئات عمليات مختلفة - مجالات مختلفة - إلى تفاقم هذه التعقيدات. إن البيئات الغير متشابهة - المتضمنة مجالات مختلفة وسيناريوهات معقدة - قد تحتاج إلى تنسيق تدريبات جوهرية. وبالتالي، فإن العمليات متعددة المجال (MDO) ستقدم سيناريوهات صعبة بشكل خاص لتكرارها والاستعداد لها. في الواقع، قد يكون التدريب أكثر تعقيدًا ليس فقط عندما يمتد إلى سلسلة التعقيد التنظيمي الموصوفة أعلاه فحسب، ولكنه يمتد كذلك إلى مجالات الحرب، وهو ما ينتج عنه مصفوفة التعقيد التي تتكون من محورين

أحدهما يمثل تزايد عدد مجالات العمليات، والآخر يمثل تعقيد المنظمات المتفاعلة، وذلك كما هو موضح في الشكل 10.1 أدناه.



الشكل 10.1: مصفوفة التعقيد

قد يتطلب التدريب الفعال في العمليات متعددة المجال (MDO) أن يكون التدريب في سياق مشترك مع معالجة مصفوفة التعقيدات المشار إليها. إن تعلم التفكير والتخطيط والعمل بسلسلة عبر المجالات يمثل تحديًا هائلًا للتدريب. استجابةً لذلك، وبدلاً من مجرد مشاهدة التدريب من منظور أنه خدمة فقط، فإن النظر للتدريب بشكل أكثر شمولية قد يكون له العديد من الفوائد. إنه لمن الحكمة النظر مبكرًا في مصفوفة التعقيد بالكامل ودون تأخير، وذلك لتحقيق أقصى استفادة من مزايا التكنولوجيا الناشئة.

## التكنولوجيا كعامل مساعد

إن تكنولوجيات التدريب المتنوعة مفيدة وخصوصًا للعمليات متعددة المجال (MDO)، كما أنها قد تساعد في تحقيق التوازن بين التنسيق المركزي والأهداف اللامركزية. وخصوصًا - فإن استفادة الجيش تزايدت مع وجود البيئات الافتراضية، بما في ذلك الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) (Lye, 2019). إن الواقع الافتراضي (VR) يعني أن يكون المستخدم مغمورًا بالكامل في بيئة افتراضية، بينما الواقع المعزز (AR) هو تداخل كيانات افتراضية مع عناصر حقيقية. يمكن أن توفر مثل هذه

البيئات مجموعة متنوعة من المزايا بداية من إتاحة ممارسة الأنشطة الخطرة ولكن بأمان، وحتى ممارسة المناورات والإمكانات السرية، علاوة على زيادة معدلات تكرار التدريب. كما أنها تعطي مزايا وخصوصًا للعمليات متعددة المجال (MDO)، بالدرجة الأولى في تحقيق الترابط؛ وذلك لأنه يسهل نسبيًا ربط البيئات الافتراضية المختلفة المتصلة بالشبكة معًا عن طريق تبادل البيانات.

علاوة على ذلك، فقد منحت الألعاب الافتراضية قيمة مضافة في مجال التدريب العسكري لأكثر من عقد من الزمان، حيث قدمت لمحة عن مزايا أنظمة البرامج التي تسمح للمجموعات والأفراد المنفصلين بالاندماج والتدريب معًا بشكل أساسي (Shaban, 2021). إن الإمكانيات الحقيقية الحية والافتراضية والبناءة (LVC) يمكنها كذلك الإسهام في دعم العمليات متعددة المجال (Marler) (MDO) (et al., 2022). يتضمن ذلك الربط بين محاربين حقيقيين - ممن يستخدمون أنظمة أسلحة حقيقية ويقاثلون قتلاً حقيقيًا - مع أنظمة افتراضية (بناءة) (على سبيل المثال: أجهزة المحاكاة) التي يتم التحكم فيها بأجهزة كمبيوتر مرتبطة بها. يتضمن مزيج الإمكانيات التكاملي بين الإمكانيات الحقيقية الحية مع الإمكانيات الافتراضية و/أو البناءة، والاصطناعية التي تشمل كل من الإمكانيات الافتراضية والبناءة معًا. علاوة على ذلك، فإن كل هذه الإمكانيات تسهل التقييم المبني على الأداء، حيث تتيح البيئات الافتراضية إمكانية التقييم أثناء الاستخدام وبعد الانتهاء. وذلك لأن العمليات بجميع جوانبها يمكن تخزينها في البيئة الافتراضية وتحليلها ومراجعتها، والتي تُعد إحدى مزايا تكنولوجيايات التدريب الناشئة.

توجد ميزتان بارزتان لإمكانات التدريب الافتراضي وخصوصًا لأنه وثيق الصلة بالعمليات متعددة المجال (MDO)، ويتضح ذلك في الشكل (10.2: 1) القدرة على تطوير البيئات المختلفة بسهولة - (2) القدرة على الربط بين الإمكانيات المتنوعة وبعضها البعض. في ظل وجود ألعاب الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) وتلك الحقيقية الحية والافتراضية والبناءة (LVC) والبيئات الافتراضية عمومًا، فإن التدريب في مجالات مختلفة سيكون سهلًا نسبيًا. ولكن من المؤكد أن هذه التكنولوجيايات ليست عصا سحرية لحل جميع المشكلات، وذلك لأن هناك بعض الأهداف التدريبية التي لا تتحقق إلا من خلال التدريبات الفعلية الواقعية. بالإضافة إلى ذلك، وعندما تستدعي الحاجة عمليات محاكاة عالية الدقة - غير ضرورية باستمرار - بحسب أهداف التدريب (Straus et al., 2018) - فقد يؤدي توافر نماذج المحاكاة الأساسية اللازمة إلى مزيد من العراقيل. ومع ذلك، فإن البيئات الافتراضية تمنح القدرة على تطوير وتغيير واستخدام عدد لا حصر له من المواقف، بما قد يغطي جميع مجالات الحرب. وبالتالي، فإن البيئات الافتراضية مساعدة جدًا للعمليات متعددة المجال (MDO) بطبيعتها الجاهزة.

إضافةً إلى إمكانية تمثيل مجالات متعددة، فقد تساعد البيئات الافتراضية في تسهيل الربط، مما يجعل التدريبات واسعة النطاق سهلة نسبيًا مقارنة بالتدريبات الحقيقية الواقعية. بالطبع،

فإن أنظمة البرمجيات التكميلية التي طورتها المنظمات المختلفة ليس بالضروري أن تكون بسيطة؛ ولكنها قد تحتاج إلى تعاون تنظيمي والتزام بمعايير قياسية متسقة للبيانات. وعلى الرغم من ذلك، فإن الربط الشبكي بين العديد من أجهزة المحاكاة وعمليات المحاكاة المتنوعة قد يكون أسهل مقارنة مع دمج وتكامل أنظمة العالم الحقيقي الواقعي التي يتجاوز عمرها عقوداً. ولذلك، فقد يسهل نسبياً للعديد من الخدمات وقيادات المحاربين وحتى الحلفاء والدول الشريكة أن تتصل وتترابط افتراضياً في سياق التدريب للعمليات متعددة المجال (MDO).



الشكل 10.2: بيئة التدريب

في الأخير، فإن إمكانية الاتصال والربط هي التي قد تساعد في تحقيق التوازن بين التنسيق المركزي وأهداف التدريب اللامركزية. إذا تمت إدارة التطوير وتحفيزه على وجه صحيح، فإن تكنولوجيات التدريب الافتراضي ستجعل العديد من المستخدمين يحترمون أهدافهم التدريبية الفريدة، كما ستجعلهم يطورون محتوى متخصص وسيسمحون وفي نفس الوقت للبرامج وأجهزة المحاكاة أن ترتبط سوياً في اتحاد مشترك (ويكيبيديا). لقد ظهرت بعض الأمثلة على هذه الاتحادات في صورة JLVC (حقيقية حية - افتراضية - بناءة) (United States Joint Forces Command, 2010) و JLCTC

(إمكانية التدريب البتاء لمكون الأرض المشتركة) (United States Army, n.d). وعلى الرغم من ذلك، فقد نضجت هذه الأنظمة بشكل طبيعي منذ بدايتها، بالحد الأدنى الشامل لبيئة العمليات متعددة المجال (MDO) المعقدة المشتركة. ومع ذلك، فيمكن تعزيز التنسيق بالاعتماد على هذا الاتحاد من البرامج وأجهزة المحاكاة المرتبطة.

إذا تمت إدارة التطوير وتحفيزه على وجه صحيح، فإن تكنولوجيا التدريب الافتراضي ستجعل العديد من المستخدمين يحترمون أهدافهم التدريبية الفريدة، كما ستجعلهم يطورون محتوى متخصص وسيسمحون وفي نفس الوقت للبرامج وأجهزة المحاكاة أن ترتبط سويًا في اتحاد مشترك



كما هو الحال مع أنظمة العالم الحقيقي الواقعي، فقد تواجه المزايا المحتملة للاتصال والربط مجموعة من التحديات على المستويين الفني والتنظيمي. إلا أنه مع وجود بعض المبادئ الأساسية التي إذا تم أخذها في الاعتبار في وقت مبكر من دورة التطوير، فقد تفتح الطريق أمام الإمكانيات الكامنة للتدريب في العمليات متعددة المجال (MDO). هذه المبادئ ذات صلة دائمًا بالتدريب المبني على المحاكاة، إلا أنها قد تكون ذات أهمية خاصة لتحقيق مزايا للتدريب في العمليات متعددة المجال (MDO).

## نشر التطوير التكنولوجي الفعال والمنسق

أولاً، إن توافق محتوى التدريب مع أهدافه أمر مفيد. على الرغم من أن جذور مصطلح العمليات متعددة المجال (MDO) يأتي من تطور عقيدة الجيش «معركة أرض-جو» في الثمانينات، إلا أن هذا المصطلح (MDO) جديد نسبيًا. ولذلك، فهناك خطورة محتملة من أن تكون تكنولوجيا التدريب، وحتى التدريب بشكل عام قد يتسموا بالرجعية مع العقيدة التشغيلية الجديدة، وذلك في ظل التطور الذي يحدث في العقيدة بمرور الوقت. قد تساعد تكنولوجيا التدريب الناشئة المتنوعة في معالجة التعقيدات الفريدة للعمليات متعددة المجال (MDO)، مع ضرورة مراعاة أن تطوير هذه التكنولوجيا بالتوافق مع العقيدة والمدخلات من المستخدمين في أقرب وقت ممكن قد يترتب عليه فوائد إضافية أخرى، وإلا فقد يترتب على عكس ذلك فقدان وخسارة في الكفاءات، بالإضافة إلى التأثير السلبي على فعالية التدريب. أما من الناحية التنظيمية، فيتطلب ذلك تحقيق التكامل بين منظمات تطوير العقيدة مع منظمات تطوير التدريب بشكل مُحكم.



ثانيًا، قد تكون العملية التي يتم فيها نشر إمكانات التدريب لا تقل أهمية عن العملية التي يتم فيها تطوير هذه الإمكانات (Marler, 2022). حتى في ظل وجود الإمكانات التي تستهدف إنجاز الأهداف على وجه صحيح وتستجيب لها، فإنها قد تصبح غير فعالة إذا لم تتكامل بشكل صحيح مع عمليات التدريب. وبالتالي، وأثناء تطوير الإمكانات التدريبية، فإنه لمن المفيد الأخذ بعين الاعتبار المناهج التي سيتم إدراج هذه الإمكانات فيها. إن شراء أنظمة الواقع الافتراضي (VR) وتطوير محتوى عالي الجودة قد لا يكون أمرًا كافيًا، فعلى سبيل المثال قد يكون من الضروري للمطورين والمستخدمين أن يفهموا مسبقًا كيفية استخدام الواقع الافتراضي (VR) في المسار التدريبي الحالي، وذلك بداية من التدريب الأساسي وحتى استمرار التدريب وصولًا إلى التدريب المتقدم.

ثالثًا، إن العمل المشترك على النظام يجب أن يكون حجر الزاوية في تكامل الإمكانات التدريبية على أن يكون في وقت مبكر لعملية التطوير. لأن الانتظار على ذلك سيصبح فكرة متأخرة للبحث عن المكاسب. إن برامج التدريب وأجهزة المحاكاة الجديدة قد تستفيد من الجهود المبذولة لتعزيز العمل المشترك حال تم البدء في ذلك مبكرًا (SPPS, 2022).

كل هذه المبادئ بحاجة لوجود التحفيز، حيث تقع حتمية تصميم وتنفيذ الحوافز التي تعزز التنسيق على عاتق وزارة الدفاع (DoD). يمكن إعادة النظر في التحديات والأخطاء القديمة كأحد الحلول البديلة لمواجهة التعقيدات الجديدة. كما أنه من المؤكد وجود أولوية لوضع قيود فعالة تفرض سياستها على المنظمات أن تنسيق فيما بينها بصورة أو بأخرى. توجد كذلك أولوية لوضع المزيد من الحوافز الأخرى، مثل التمويل المستهدف لتحفيز السلوك. إن التحفيز الكامن في الشفافية الكبيرة والاتصالات الواسعة للمقدرات والنوايا الناشئة ربما يكون أقل أنواع التحفيز شيوعًا. إذا قامت العديد من المنظمات - سواء كانت دولًا أو خدمات عسكرية - بنشر أهدافها التدريبية وإمكاناتها وعملياتها على وجه صحيح، فقد يساعد ذلك في تسهيل التنسيق. قد يكون هذا الشكل الأخير من الحوافز مفتاحًا لتحقيق التوازن بين التنسيق المركزي والأهداف اللامركزية. وربما يكون أحد الحلول للمشكلات القديمة المتكرر أكثر مما كان في السابق، وذلك في حالة توفير العمليات متعددة المجال (MDO) لمزايا جديدة.

## المراجع

- Congressional Research Service (2021), "Defense Primer: Army Multi-Domain Operations (MDO). Available at: <https://sgp.fas.org/crs/natsec/IF11409.pdf>
- Diaz de Leon, J. (2021), "Understanding Multi-Domain Operations in NATO," *The Three Swords Magazine*. Available at: [https://www.jwc.nato.int/application/files/1516/3281/0425/issue37\\_21.pdf](https://www.jwc.nato.int/application/files/1516/3281/0425/issue37_21.pdf)

- Kasubaski, B.C. (2019), "Exploring the Foundation of Multi-Domain Operations," *Small Wars Journal*.  
Available at: <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/exploring-foundation-multi-domain-operations>
- Lye, H. (2019), "Doing More with Simulation-Based Military Training," *Army Technology*.  
Available at: <https://www.army-technology.com/analysis/doing-more-with-simulation-based-military-training/>
- Marler, T. (2022), "Beware the Allure of Training Technology," *Defense News*.  
Available at: <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2022/05/18/beware-the-allure-of-training-technology/>
- Marler, T., Sims, C. S., Kochhar, A. K., LaCoste, C. K., Lee, C., Strawn, M., Toukan, M. (2022), "What is JADC2, and How Does It Relate to Training? An Air Force Perspective on joint All Domain Command and Control," RAND Report PE-Ag85-1.
- Marler, R. T., Lewis, M. W., Toukan, M., Kochhar, A., Haberman, R., Downing, B., Andrews, G. (2020), "Supporting Joint Warfighter Readiness: Opportunities and Incentives for Interservice and Intraservice Coordination with Training-Simulator Acquisition and Use," RAND Report RR-A159-1.  
Available at: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA159-1.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA159-1.html)
- Roaten, M. (2021), "Army Shifting Training Priorities, Investments for Multi-Domain Ops (Updated)," *National Defense*.  
Available at: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/9/30/army-shifting-training-priorities-investments-for-multi-domain-ops>
- SPPS (2022), "The Air Power Report 2022, Transitioning to Multi-Domain Operations." Available at: <https://www.diacc.ae/reports/>
- Shaban, H. (2013), "Playing War: How the Military Uses Video Games," *The Atlantic*.  
Available at: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/10/playing-war-how-the-military-uses-video-games/280486/>
- Straus, S., Lewis, M.W., Connor, K.L., Eden, R., Boyer, M.E., Marler, T., Carson, C., Grimm, G., Smigowski, H. (2018), "Collective Simulation-Based Training in the U.S. Army: User Interface Fidelity, Costs, and Training Effectiveness," RAND Report RR-2250-A.  
Available at: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2250.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2250.html)
- United States Army (2018), The United States Army in Multi-Domain Operation 2028, TRADOC Pamphlet 525-3-1.  
Available at: <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>
- United States Army (n.d.), The Joint Land Component Constructive Training Capability.  
Available at: <https://www.peostri.army.mil/joint-land-component-constructive-training-capability-jlcctc->
- United States Joint Forces Command (2010), Joint Live Virtual and Constructive (JLVC) Federation Integration Guide. Available at: <http://pentagonus.ru/book/uchebniiki/ADA521311.pdf>
- Wikipedia.  
Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Federation\\_\(information\\_technology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Federation_(information_technology))
- Wong, J. P., Younossi, O., LaCoste, C. K., Anton, P. S., Vick, A. J., Weichenberg, G., Whitmore, T. C. (2022), "Improving Defense Acquisition, Insights from Three Decades of RAND Research," RAND Report RR-A1670-1.  
Available at: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA1670-1.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1670-1.html)