

## ميتافيرس (Metaverse) مجال جديد للعمليات المشتركة لجميع المجالات

### الدكتور تيم مارلر (Dr. Tim Marler)

كبير المهندسين، مؤسسة راند (RAND):  
(Pardee RAND Graduate School) أستاذ، باردي راند للدراسات العليا  
الولايات المتحدة

### ملخص

على الرغم من التعريف المبهم، فإن الخصائص الرئيسية للميتافيرس قد تدعم العمليات المشتركة لجميع المجالات (JADO). قد تكون قيمتها في هذه القدرة أقل من قيمتها الحقيقية أو غير محققة. في الواقع، قد توفر الميتافيرس إمكانات كمجال جديد للحرب. تتناول هذه الورقة الخصائص الرئيسية عوالم الميتافيرس وكيفية ارتباطها بالجوانب المحددة لـ JADO. ويشير بعد ذلك إلى الاعتبارات الحاسمة لاستغلال هذه التكنولوجيا الناشئة في سياق فرصة بناء مجال معركة جديد. وخاصة فيما يتعلق بـ JADO والحرب على نطاق أوسع، فإن هذه الإمكانيات غير المحققة قد تقدم ميزة لمن يدرك الفوائد المستقبلية أولاً. هناك فرصة لأن نكون استباقيين بدلاً من أن نكون مجرد ردود أفعال. ومع ذلك، هناك مخاطر وتهديدات تصاحب هذه الفرصة. بالنظر إلى المستقبل، قد تسهل عوالم الميتافيرس الحرب الافتراضية ذات العواقب الحقيقية. وبناءً على ذلك، في حين أن تقنية ميتافيرس لا تزال في طور التطوير، فإن تأثيرها وتطبيقاتها المحتملة قد تكون أكبر من المتوقع.

## مقدمة

كل معركة يتم ربحها أو خسارتها قبل خوضها.

Sun Tzu

قد يكون تأثير الميتافيرس على الحرب أكبر من المتوقع. وقد حفز التقدم في مجال الروبوتات والذكاء الاصطناعي فكرة شن حرب بدون البشر، أو على الأقل مع تقليل مخاطر الإصابة البشرية (Scharre, 2018; Kallenborn, 2020). ماذا لو تمكنا من توسيع نطاق هذه الفكرة، لننظر إلى الوقت الذي يمكن فيه خوض الحرب افتراضياً؟ إلى أي مدى نحن بعيدون عن لعبة إندر، التي نقوم فيها بإجراء المعارك (أو محاكاتها) قبل أن تبدأ، وبالتالي إنقاذ الأرواح خلال حالات الفشل المحتملة؟ إلى أي مدى يعتبر ما نراه ونسمعه عن عالم ما مجرد ضجيج (Card, 1985; Chowdhury and Marler, 2024)؟ في الواقع، قد نكون على الطريق للاستفادة من العوالم الافتراضية لأكثر من مجرد الترفيه أو التدريب. وقد تكون التطبيقات والتداعيات أوسع وأكثر أهمية من المتوقع. لقد استحوذت تقنيات مثل السرعة الفائقة للسرعة، والذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا الحيوية، والطاقة الموجهة على عناوين الأخبار فيما يتعلق بالتأثير على طبيعة الحرب. ربما تستحق عوالم الميتافيرس هذه العناوين الرئيسية أيضاً. وقد تكون لهذه التطورات أيضاً آثار كبيرة على تأمين البيئات التشغيلية المستقبلية وتعزيز القوة المستقبلية.

### ”

قد توفر عوالم الميتافيرس فوائد أوسع من تلك التي ندركها، وبالتالي، قد يكون من الحكمة استكشاف الفرص المختلفة الآن. وهذا بدوره يمكن أن يوفر معلومات عن الاعتبارات الرئيسية المتعلقة بالتطوير والنشر في سياق التطبيقات العسكرية.

كما هو الحال مع أي تقنية ناشئة، فإن الاستفادة من فوائد عوالم الميتافيرس تتطلب أولاً فهم ما تستلزمه هذه التكنولوجيا. يجب علينا أن نحدد ما هو الميتافيرس. وبالإضافة إلى ذلك، يتعين علينا أن نأخذ في الاعتبار الفوائد والمخاطر في نفس الوقت. من بين العديد من التقنيات الناشئة التي قد تؤثر على مستقبل الحرب، قد تكون هناك فرصة غير معترف بها مع عوالم الميتافيرس. من المؤكد أن البيئات

الافتراضية، والتي يمكن القول إنها جوهر العوالم الافتراضية، توفر فوائد غير مستغلة للتدريب (Marler, 2023). ولكن، قد توفر عوالم الميتافيرس فوائد أوسع من تلك التي ندركها، وبالتالي، قد يكون من الحكمة استكشاف الفرص المختلفة الآن. وهذا بدوره يمكن أن يوفر معلومات عن الاعتبارات الرئيسية المتعلقة بالتطوير والنشر في سياق التطبيقات العسكرية. بدلاً من أن نكون مجرد ردود أفعال، ونضع السياسات ونصقل خطط البحث والتطوير بعد ظهور أي مشكلة، ربما يمكننا اتخاذ خطوات للتخطيط للمستقبل.

إن أحد الجوانب الشاملة والمتزايدة الأهمية للحرب المستقبلية هو العمليات المشتركة لجميع المجالات (JADO)، وهذا يوفر سياقاً لاستكشاف الفوائد الواسعة للعوالم الافتراضية. ومع ذلك، وكما هو الحال مع التكنولوجيا الناشئة، لا بد أولاً من تحديد المفاهيم والعقيدة التشغيلية بنطاق واضح قبل النظر في تأثيرات تكنولوجيا معينة. وهكذا، بعد مناقشة ما هو الميتافيرس، نقوم بتلخيص JADO. ومن ثم، فإننا نطرح الفرص المستمدة من عوالم الميتافيرس واعتبارات التطوير والنشر الرئيسية ذات الصلة التي يمكن أن تعزز الاستخدام الفعال.

## ما هو الميتافيرس؟

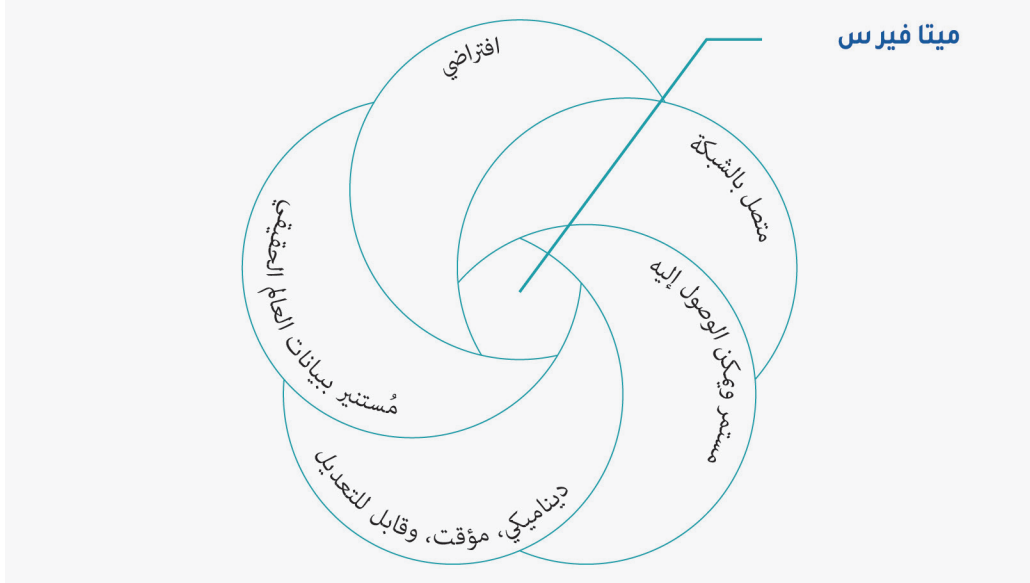
نتيجة للدعاية الكبيرة والدعاية، اكتسب مصطلح ميتافيرس العديد من المعاني المختلفة، مما أدى في كثير من الأحيان إلى طمس قيمته العملية. ولذلك، قبل مناقشة فوائدها للحرب، قد يكون من المفيد مراجعة التعريفات. يقدم Stephenson (1992) أول تعريف للميتافيرس باعتباره خليفة للإنترنت يعتمد على الواقع الافتراضي، وقد تم تقديمه باعتباره مخرجًا من مجتمع ديستوبي. على الرغم من أن مجتمع اليوم ليس بالضرورة مجتمعًا ديستوبيًا، إلا أن رواية ستيفنسون، Snow Crash، ربما كانت تنبؤية (Robinson, 2017). في الواقع، فإن مفهوم الميتافيرس يمتد إلى مفهوم الإنترنت. كما أن Marler et al (2023) يشرح أن هناك تعريفات متعددة للميتافيرس، ولكنها يمكن أن تختلف بشكل كبير (Smart et al., 2007; Ball, 2021; Park et al., 2022). تقدم الشركات تعريفاتها المختلفة للميتافيرس، والتي غالبًا ما تكون منحازة لتناسب احتياجاتها الخاصة (Meta, n.d.; Roblox, 2021). تذهب شركة مايكروسوفت إلى حد ربط تعريفها بالتوائم الرقمية (للأشخاص)، وهو مصطلح آخر له العديد من التعريفات غير المنسقة، لكنها تشير أيضًا إلى الارتباط بالعالم المادي (Roach, 2021). في هذا السياق، تعد التوائم الرقمية في الأساس نسخًا رقمية للكيانات أو البيئات الحقيقية، وعلى الرغم من أنها في بعض النواحي مجموعة فرعية من عوالم الميتافيرس، إلا أنها يمكن أن تكون لها قيمة قابلة للمقارنة كبيرة (Poon, 2022). تصدر مصطلح ميتافيرس عناوين الأخبار العامة عندما أعلن Facebook عن تغيير الاسم إلى Meta (CNET, 2021). يشير Ball (2021) إلى أنه لا ينبغي لنا أن نتوقع تعريفًا واحدًا شاملًا لـ "الميتافيرس". خاصة وأن التكنولوجيا المتعلقة بالميتافيرس لا تزال في طور الظهور.

يقدم أصل كلمة ميتافيرس (Metaverse) بعض الرؤى الإضافية حول تعريف متسق محتمل. يمكن أن تعني البادئة meta ما يلي (Merriam-Webster, n.d.):

- تحدث لاحقًا أو على التوالي بعد؛
- التغيير؛ التحول
- أكثر شمولًا؛ متجاوز؛ أبعد من

بافتراض أن مصطلح "verse" مشتق في هذا السياق من كلمة الكون وبالتالي فهو مفهوم جيد، فإن metaverse تعني تقنيًا عالمًا جديدًا وتحوليًا وشاملًا. وفي حين يوفر هذا التاريخ السياق، فقد لا يزال هناك إجماع ضئيل على تعريف محدد (Chowdhury and Marler, 2022). وعليه، يقدم Marler et al (2024) ست خصائص رئيسية (موضح في الشكل 5.1)، مع مناقشة الآثار العملية، (1 افتراضي، 2) تم تصميم الشبكة لتسهيل التفاعل بين المستخدمين والمثيلات (من metaverses)، (3) مستمرة ويمكن الوصول إليها، (4) متحرك، سريع الزوال، قابل للتحريك، (5) مستنيرًا ببيانات العالم الحقيقي، (6) يتم تعريفه من قبل الأشخاص المشاركين في تطويره واستخدامه.

قد تكون الخصائص من واحد إلى خمسة أكثر ملاءمة لتطبيقات JADO العسكرية. على أية حال، عندما يتم تجميع هذه الخصائص الرئيسية، فإنها تشير إلى تعريف الميتافيرس باعتباره بيئة مستمرة ورقمية، قد تكون مطلعة على أجهزة استشعار في العالم الحقيقي، حيث يمكن لأي شخص الدخول إليها وتولي شخصية، والتفاعل مع الآخرين، والحصول على الفرص والوكالة، وربما تعديل البيئة نفسها، ثم المغادرة.



الشكل 5.1: الخصائص الرئيسية للميتافيرس

في حين أن (Marler et al (2024) يقدم مناقشات أكثر شمولاً، ومن الجدير التوسع في أهمية بعض هذه الخصائص ذات الصلة بشكل خاص بالحرب وJADO. أولاً، لا يعد الميتافيرس مجرد بيئة افتراضية واقعية؛ فهو أكثر من مجرد لعبة فيديو أو مشهد يمكن للمستخدم أن يتنقل فيه. كما هو موضح أعلاه، هناك العديد من الخصائص الرئيسية التي تعمل على توسيع مفهوم الميتافيرس إلى ما هو أبعد مما يُفهم ضمناً في كثير من الأحيان. ثانياً، باستخدام ميتافيرس، يمكن للمستخدم الوصول إلى بيئة افتراضية عدة مرات ويمكنه تغييرها بشكل دائم. على سبيل المثال، يمكن لأي شخص الدخول إلى غرفة افتراضية، وتنشيط لغم أرضي افتراضي، ثم تسجيل الخروج تمامًا من جهاز الكمبيوتر الخاص به. سيظل هذا اللغم الافتراضي موجوداً (وربما يعمل بالمعنى الافتراضي) بالنسبة للمستخدمين الآخرين الذين قد يدخلون نفس الغرفة بعد مغادرة المستخدم الأصلي. أخيراً، وعلى الرغم من الخطاب العام حول الميتافيرس، فمن الممكن أن يكون هناك بيئات افتراضية متعددة، وربما عدة ميتافيرس موزعة ومتكاملة. لقد أصبح الميتافيرس مرادفاً للمفهوم الشامل، على الرغم من أنه من الناحية الفنية، قد يكون هناك العديد من البيئات الافتراضية المتكاملة. يمكن للمستخدم أن ينتقل بشكل فعال من بيئة إلى أخرى، مع استضافة البيئات على أجهزة كمبيوتر مختلفة وإدارتها من قبل مالكيين مختلفين، كل ذلك ضمن ما يبدو أنه عالم واحد.

## ما هو JADO؟

إجراءات من جانب القوة المشتركة في مجالات متعددة متكاملة في التخطيط ومتزامنة في التنفيذ، بالسرعة والحجم اللازمين لتحقيق الميزة وإنجاز المهمة” (Air Force Doctrine Publication 3-99, 2020). ويشمل ذلك المجال الجوي والبحري والفضاء الإلكتروني والفضائي، بالإضافة إلى الطيف الكهرومغناطيسي. يعتمد JADO

على المفهوم الأساسي للعمليات متعددة المجالات (MDO)، لكنه يؤكد على الحاجة إلى التنسيق المشترك والتحديات الكامنة وراءه.

كما يشير Marler (2022)، فإن تعريف MDO يمكن أن يختلف. على الرغم من أن المفهوم الأساسي ليس جديدًا، فقد قدمت قيادة التدريب والعقيدة في الجيش الأمريكي المصطلح في عام 2018 (-TRADOC Pamphlet 525) في الأساس، يعتبر MDO استراتيجية عملية تصف كيف سيقاوم الجيش عبر جميع المجالات، بما في ذلك الطيف الكهرومغناطيسي وبيئة المعلومات. على وجه التحديد، يمكن تعريف MDO على النحو التالي (Kasubaski, 2019):

"حملة تتألف من معارك وعمليات متعددة، تُجرى عبر نطاقات وأزمنة ومساحات متنازع عليها، وتنتهي بتقارب قدرات القوات الصديقة (المشتركة/التحالفية) التي تزيد من العوامل المقيدة ضد الخصم (أو العدو) وتقلل من العوامل المقيدة للقوات الصديقة، مما يفتح العديد من نوافذ الفرص لتحقيق ضربات حاسمة ضد نقاط الضعف الحرجة ومراكز الثقل لدى الخصم (أو العدو)."

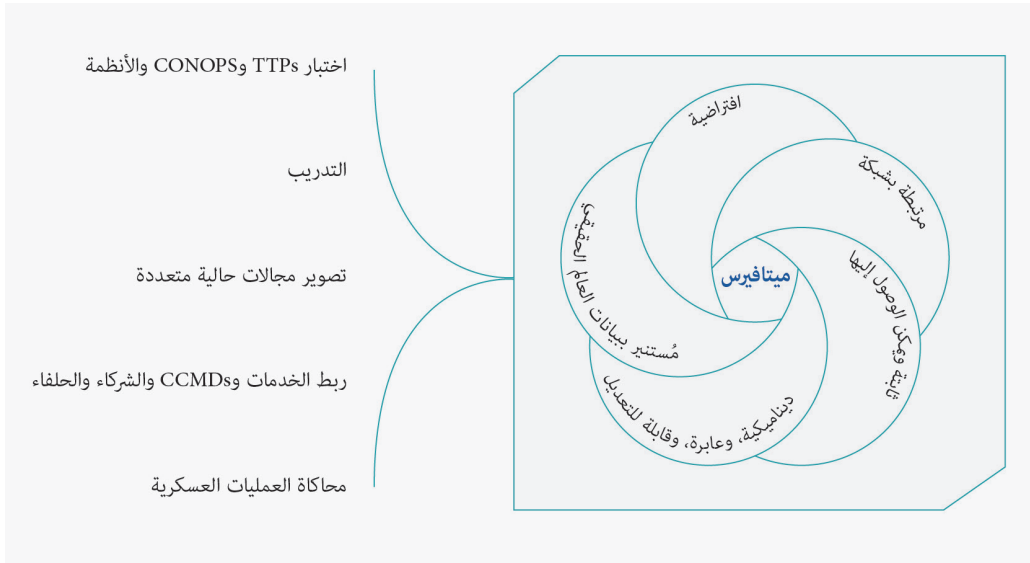
يؤكد الـ JADO على الترابط بين الأصول والعمليات الموزعة والسلطات المفوضة والتخطيط المتكامل عبر جميع المجالات (Air Force Doctrine Publication 3-99, 2020). الهدف من JADO هو تمكين تكامل التأثيرات عبر المجالات، لردع وهزيمة الخصوم من الأقران القريبين (Air Force Doctrine Note 1-20, 2020). من الناحية المثالية، يتم ربط أجهزة الاستشعار الموزعة، والرماة، والبيانات من جميع المجالات بقوات مشتركة، مما يتيح ممارسة السلطة بشكل منسق لدمج التخطيط ومزامنة التقارب في الزمان والمكان والغرض (LeMay, 2020). فيما يتعلق بالعقيدة، فإن JADO "عبارة عن اختلاف بين الإدارات للعقائد المختلفة عبر المجالات الخدمية، [التي] تحقق الاشتباكات في ساحة المعركة بتقارب بين تأثيرات السرعة والحجم التي يمكن أن تغطي على العدو، بما في ذلك الخصوم من الأقران القريبين، وتضمن نجاح المهمة" (BAE Systems, n.d.). ومن ثم، فإن الأمر يتطلب التنسيق والتعاون بين جميع الأطراف المعنية، بما في ذلك كافة الخدمات العسكرية.

تشير الطبيعة الأساسية لـ JADO إلى التوافق مع الخصائص الرئيسية للميتافيرس. أولاً، يتطلب العنصر "المشترك" في JADO التنسيق بين الخدمات المختلفة، وقد تدعم فكرة ربط بيئات افتراضية موزعة متعددة هذا الأمر. وعندما يتم توسيع هذه الفكرة لتشمل الشركاء والحلفاء، فإنها تشكل عمليات مشتركة شاملة في كافة المجالات. ثانياً، يتطلب عنصر "جميع المجالات" القدرة على محاكاة عالم واسع، ربما يشمل الجو والبر والبحر والفضاء الإلكتروني والفضاء الخارجي. ومع ذلك، قد توفر العوالم الافتراضية نطاقاً أوسع من الفرص والفوائد لـ JADO، وهذا يستحق المزيد من المناقشة.

## مجال جديد - فوائد الميتافيرس

إن التقليل من أهمية الميتافيرس بالنسبة لـ JADO والحرب بشكل عام قد يكون خطأً. وهكذا، ورغم أننا لا نفصل كل الفوائد هنا، فإننا سنسلط الضوء على بعض الفرص والتطبيقات المحتملة التي قد لا تحظى بعد بالاهتمام الذي تستحقه. وبعد ذلك، سنتطرق إلى المخاطر والتحديات والاعتبارات الضرورية أثناء التطوير والاستخدام.

في الأساس، قد يوفر الميتافيرس عالماً افتراضياً كاملاً، حيث يكون أي شيء ممكن في العالم الحقيقي ممكناً في الميتافيرس، بخلاف الوظائف البيولوجية (على سبيل المثال، الأكل، وممارسة الرياضة البدنية). وقد يكون هذا العالم محفوفاً بالمخاطر والتحديات أيضاً (على سبيل المثال، السرقة، والمضايقة). بطبيعة الحال، فإن العوامل الافتراضية بعيدة كل البعد عن النضج؛ فهي لا تزال في طور التطور. ومع ذلك، فإن تصور الميتافيرس باعتباره عالماً بديلاً كاملاً ومقارنته بأساسيات JADO يمكن أن يسלט الضوء على فوائد غير متوقعة ومحتملة. في حين أن ميتافيرس تختلف عن البيئات الافتراضية الأساسية، فإن الكثير من القيمة فيما يتعلق بـ JADO تنبع من الحجم المستقبلي المحتمل ودقة البيئات الافتراضية. تمت الإشارة للفوائد المحددة الإضافية في الشكل 5.2:



الشكل 5.2: فوائد الميتافيرس لـ JADO

قد تكون إحدى الفوائد الأساسية هي أن العالم الافتراضي قد يسمح للمستخدمين العسكريين باختبار المعدات والتكتيكات والتقنيات والإجراءات (TTPs) في بيئة آمنة نسبياً (جسدياً). وفي الوقت نفسه، قد يكون للعالم الافتراضي العديد من الفوائد للتدريب، في نهاية المطاف في بيئات معقدة للغاية تتضمن مجالات متعددة (Marler, 2022, 2023). وبالتالي، يمكن أن يدعم الميتافيرس تحسينات التدريب التي من شأنها إنقاذ الأرواح في المواقف الحقيقية. مع التقدم المناسب في جميع أبعاد الدقة (Straus et al., 2019)، قد يساعد الميتافيرس في دمج الاختبار والتدريب، مما يسمح للمرء باستخدام نفس قدرات المحاكاة والسيناريوهات لكليهما. وفي هذا السياق، ينطبق الاختبار على الاستراتيجيات والـ TTPs والأساليب ومفاهيم العمليات (CONOPS). ومع ذلك، فإن اختبار القدرات الفعلية وأنظمة الأسلحة في عالم افتراضي يمكن أن يكون له آثار كبيرة على اكتساب أنظمة جديدة أو تحسين الأنظمة الحالية، خاصة مع نضوج القدرة على إنشاء واستخدام التوائم الرقمية

عالية الدقة. يمكن أن تسهل عوالم الميٹافيرس من إجراء اختبارات أو أنظمة وإجراءات أكثر فعالية داخل بيئة ومواقف واقعية. ومن المؤكد أن وزارة الدفاع استثمرت في عمليات المحاكاة وأجهزة المحاكاة على مدى عقود من الزمن. ومع ذلك، فإن فكرة الميٹافيرس تعكس عالمًا افتراضيًا أكثر اتساعًا وشاملاً، والذي من شأنه أن يعزز الاختبار والتدريب.

من فوائد الميٹافيرس الأخرى أنه من خلالها، قد يكون من السهل نسبيًا تصوير مجالات متعددة داخل بيئة افتراضية، وبالتالي، قد تساعد الميٹافيرس في محاكاة JADO. ومع ذلك، وكما يوحي بذلك خصائص الميٹافيرس، فإن المستخدم لن يكتفي فقط بعرض أو عبور مثل هذه المجالات. سيكونون قادرين على تغييرهم، ربما نتيجة للمعركة. يمكن لأي تغييرات - مفيدة أو ضارة - أن تكون دائمة، لذا فإن استخدام الميٹافيرس يجلب عنصرًا زمنيًا إلى البيئات الافتراضية اليوم التي تميل إلى أن تكون ثابتة وإعادة تعيين مع كل استخدام. وهذا بدوره يمكن أن يكون له آثار على عملية اتخاذ القرار عند النظر في التأثيرات طويلة الأجل.

بالإضافة إلى تمثيل المجالات المتعددة، فإن عوالم الميٹافيرس ستعمل على تسهيل الاتصال بشكل جوهري، مما يجعل تمارين التدريب واسعة النطاق سهلة نسبيًا مقارنة بالتمارين في العالم الحقيقي. إن الترابط بين عوالم الميٹافيرس المختلفة قد يسمح لمختلف الخدمات والقيادات القتالية والشركاء والحلفاء بالتدريب والاختبار معًا بسلاسة. بهذه الطريقة، يمكن أن تسهل الميٹافيرس من تحسين التنسيق والتعاون. في الوقت الحاضر، أصبحت العديد من أنظمة البرمجيات وأجهزة المحاكاة متصلة ومتشابهة، ولكنها لا ترقى إلى مستوى توفير "عالم" كامل. إن توفير الاتصال والتكامل عبر الخدمات يدعم الجانب المشترك من JADO. ومع ذلك، قد تساعد عوالم الميٹافيرس في توفير التكامل ليس فقط عبر الخدمات والقيادات القتالية الأمريكية، ولكن أيضًا بين الشركاء والحلفاء. وقد يكون لهذا فوائد كبيرة لمناطق مثل منطقة المحيطين الهندي والهادئ، التي تضم العديد من الدول الشريكة المختلفة التي ليس لديها منظمة مشتركة واحدة (على سبيل المثال، حلف شمال الأطلسي). نظرًا لاتساع نطاق المستخدمين المتزامنين المحتملين، يمكن أن تسهل الميٹافيرس أيضًا توزيع البيانات والمعلومات على نطاق واسع. قد توفر في الأساس نظام اتصال جديد.

من المؤكد أن الألعاب قدمت قيمة في التدريب العسكري لأكثر من عقد من الزمان، مما يدل على فائدة أنظمة البرمجيات التي تسمح للمجموعات والأفراد المختلفين بالاندماج والتدريب معًا (Shaban, 2021). ومع ذلك، فإن عوالم الميٹافيرس من شأنها توسيع هذه القدرة، مما يسمح للقوات المشتركة بالتدريب والقتال عبر جميع المجالات افتراضيا. ونظرًا للتحسينات الكبيرة المحتملة في الدقة والاتصال وإمكانية الوصول، فقد يتمكن الجيش من الحد بشكل كبير من الحاجة إلى تدريبات متعددة الجنسيات واسعة النطاق.

بالإضافة إلى مزايا استخدام الميٹافيرس للاختبار والتدريب والتواصل الموزع والمشارك وفي جميع المجالات، ربما يكون الاستخدام الأكثر إثارة هو **العمليات العسكرية الفعلية**. يمكن لبيئة افتراضية دائمة وقابلة للتغيير، تحاكي العالم الحقيقي، أن تدعم العمليات الحقيقية في الوقت الحقيقي. على سبيل المثال، يمكن أن توفر عوالم الميٹافيرس واجهات مستخدم لتشغيل مجموعة متزايدة من الأنظمة غير المأهولة. عند النظر في القدرة على دعم المستخدمين الموزعين،

## ”

ونظراً للتحسينات الكبيرة المحتملة في الدقة والاتصال وإمكانية الوصول، فقد يتمكن الجيش من الحد بشكل كبير من الحاجة إلى تدريبات متعددة الجنسيات واسعة النطاق.

يمكن أن تعمل عوالم الميتافيرس الفيدرالية أيضًا على تعزيز الوعي الظرفي، مما يسمح للمستخدمين بمشاهدة مساحة المعركة وتجربتها وتقييمها على مستويات ومستويات مختلفة. في الأساس، يمكن أن توفر العوالم المتكاملة صورة تشغيلية مشتركة شاملة (COP). ويمكن أن توفر القدرة على تطوير وتغيير واستخدام عدد لا حصر له من المواقف، والتي يمكن أن تشمل جميع مجالات الحرب (Marler, 2023).

في نهاية المطاف، قد يكون لدى العديد من الأفراد والمنظمات والدول المختلفة وكالة في عوالم الميتافيرس. قد يكون لديهم أصول وحقوق ملكية في عالم افتراضي، ولكن بقيمة حقيقية. قد تكون هناك فرص لأشكال جديدة من التجارة. وبالتالي، فإنهم سوف يكونون عرضة للحوافز وقد يفرضون حوافز على الآخرين. وهكذا، وكما هو الحال مع ”اللاعبين“ في يومنا هذا، الذين يتنافسون في بيئة افتراضية، قد تتنافس دول مختلفة داخل عالم ميتافيرس، وربما تخوض حتى جوانب معينة من الحرب. وبالتالي، قد تسهل عوالم الميتافيرس الحرب الافتراضية ذات العواقب الحقيقية، والتي من المفترض أنها لا تصل إلى حد الأذى الجسدي. ربما تصبح عوالم الميتافيرس هي المجال التالي، الممتد من مجال الفضاء الإلكتروني. إذا كان الأمر كذلك، فما الذي يتطلبه الأمر لجعل النصر في هذا المجال الجديد - هذا العالم الافتراضي - مؤكدًا للغاية، لا يقبل الشك، بحيث يتم الفوز بالمعركة قبل خوضها؟

## اعتبارات للتطور والنجاح في المجال الجديد

وربما يكون حجر الأساس في إدارة هذا المجال الجديد هو تولى القيادة في إنشائه. إنها فرصة فريدة لبناء ساحة معركة جديدة. الآن، وما أن البيئات الافتراضية تُرى في المقام الأول كأدوات للتدريب والترفيه، فهناك فرصة لتولي زمام المبادرة قبل إدراك التأثير المحتمل لعالم الميتافيرس.

إن تطوير عوالم الميتافيرس لتوفير الفوائد الموضحة أعلاه سوف يتطلب التغلب على التحديات. وستكون هذه التحديات تقنية وتنظيمية. إن الأخذ بزمام المبادرة يعني أولاً معالجة هذه التحديات أو على الأقل تطوير الحلول لها.

وسيكون أحد الاعتبارات الرئيسية هو ملكية المحتوى. من يملك المحتوى في الميتافيرس أو اتحادات الميتافيرس، ومن لديه حقوق الوصول والتحرير؟ إلى حد كبير، على الأقل في البداية، من يملكه. وبقدر ما قد تكون العوالم الافتراضية بمثابة امتدادات للإنترنت، فإن السياسة المحيطة بالإنترنت قد توفر نقطة بداية، وإن



كانت غير كاملة. وفيما يتصل بالملكية، فإن الأمن السيبراني سيكون اعتباراً رئيسياً آخر، تماماً كما هو الحال بالنسبة للإنترنت. وهنا مرة أخرى، قد توفر السياسات وأفضل الممارسات المتعلقة بالإنترنت حجر الأساس.

وخاصة فيما يتعلق بالعوامل المترابطة (على سبيل المثال، عالم واحد لكل مجال تقليدي)، فإن **معايير التشغيل البيئي** ستكون حاسمة. من المرجح أن يتطلب الميثافيرس الفيدرالي أن يشترك جميع المستخدمين في مجموعة معينة من المعايير. مرة أخرى، من يضع مثل هذه المعايير أولاً، حيث قد تكون هناك فجوات حالياً، سوف تكون له ميزة. قد يكون التشغيل البيئي للنظام حجر الأساس لتكامل القدرات في وقت مبكر من عملية التطوير. وكما هو الحال في مجال التدريب، فإن برامج التدريب وأجهزة المحاكاة الجديدة قد تستفيد من الجهود المبذولة لتعزيز قابلية التشغيل البيئي في أقرب وقت ممكن (SPPS, 2022).

وأخيراً، قد تكون هناك حاجة إلى إنشاء محتوى مخصص لهذا الغرض. لن يتمكن أحد من إنشاء نسخة رقمية للعالم في أي فترة زمنية معقولة؛ ومن المرجح أن تتم العملية بشكل تدريجي. يجب أن تعتمد القرارات المتعلقة بالمحتوى الذي يجب إنشاؤه والدقة التي يجب أن يتمتع بها بشكل مباشر على الغرض الأولي. يوفر التدريب تشبيهاً لهذا المفهوم، حيث يجب ربط المحتوى الافتراضي مباشرة بأهداف التدريب والمهام والمهارات المستهدفة (Marler, 2022).

## المخاطر والتهديدات في المجال الجديد

قد توفر التدريبات المتعددة الجنسيات الحالية واسعة النطاق آلية مثالية للتطوير التدريجي واختبار العوامل الافتراضية. على الرغم من أن هذه التدريبات تهدف إلى التدريب (والرسائل الدولية حول القدرات)، إلا أنها تستفيد بالفعل من القدرات الحية والافتراضية والبناءة (LVC) – JADO – (Marler et al., 2022) يتضمن ذلك ربط المقاتلين الحقيقيين الذين يستخدمون أنظمة أسلحة حقيقية مع المقاتلين الحقيقيين الذين يشغلون أنظمة افتراضية (على سبيل المثال، جهاز محاكاة) مع أجهزة كمبيوتر تتحكم في الأنظمة الافتراضية (بناءة).

وكما يوضح Marler et al (2023). بالتفصيل في سياق الأمن الداخلي، فإن استخدام العوامل الافتراضية قد يمثل مجموعة متنوعة من المخاطر والتهديدات. وبما أن العوامل الافتراضية تمثل أشكالاً مختلفة من البيانات (المرئية والمكتوبة والسمعية وما إلى ذلك)، فإن **المعلومات المضللة والمغلوبة** ستكون مخاطرة كما هي الحال على الإنترنت مع وسائل التواصل الاجتماعي (على سبيل المثال، إفساد البيانات في صورة تشغيلية مشتركة، وتعديل المعلومات المرئية أو النصية الهامة). وقد يشمل ذلك عمليات تزييف عميقة متعددة الحواس تُستخدم لتقليد القادة. علاوة على ذلك، قد يكون الكثير من المحتوى مؤقتاً، مثل المحادثات الشخصية بدلا من البيانات الدائمة.

وقد يشكل **الإساءة والمضايقة** تهديداً محتملاً آخر، حتى في سياق التطبيقات الحربية العسكرية. لقد شهدت شبكة الإنترنت بالفعل أشكالاً مختلفة من الإساءة (Sum of Us, 2022). علاوة على ذلك، هناك بالفعل تقارير عن الاعتداء الجنسي والتحرش في العوامل الافتراضية الحالية (Basu, 2021).

وأخيراً، لاحظ Marler et al. (2023) أن “التحديات المحتملة المتعلقة بالأخلاق والإنصاف قد تكون منتشرة عبر العديد من التهديدات”. حتى في المراحل المبكرة من التطوير والاستخدام، سيكون من الضروري غرس الأولويات والقيم والثقافة وإدارتها في العوالم الافتراضية كما ينبغي أن تكون في العالم الحقيقي. قد تكون هناك حاجة إلى إشراك خبراء قانونيين عسكريين إلى جانب المطورين والمستخدمين. في نهاية المطاف، قد يتم استخدام عوالم الميتافيرس لعسكرية لأغراض اجتماعية، وقد يؤدي هذا إلى ارتكاب انتهاكات أو تجاوزات مختلفة. في المستقبل، ومع زيادة قابلية التشغيل البيئي وإمكانية الوصول والدقة، سوف تقترب العوالم الافتراضية تدريجياً من بيئات العالم الحقيقي، حاملة معها فوائد ومخاطر مماثلة.

وترتبط القضايا الأخلاقية بخطر أن يصبح صنع القرار أكثر انفصالاً عن الحرب وعواقبها. قد تؤدي عوالم الميتافيرس التي توفر تجارب تواصل متقدمة إلى إبعاد القادة عن التفاعلات المباشرة. وبمعنى ما، قد تصبح المعركة الحقيقية أقل واقعية.

## الصورة الأكبر

من حيث المفهوم والممارسة، لا تعتبر العوالم الافتراضية جديدة. العديد من الخصائص التي تمت مناقشتها في هذه الورقة قابلة للوصول والاستخدام بشكل ما، حتى يومنا هذا. وهذا يثير السؤال: ما هو التالي؟ إذا أدركت المنظمات والدول الفرصة المتاحة لظهور مجال حرب جديد، وإذا تمكنت بطريقة ما من معالجة كل التحديات والمخاطر المذكورة، وإذا تمكنت من إنشاء المحتوى اللازم، فماذا بعد؟

وسيكون أحد الطرق الرئيسية للتقدم هو الإخلاق في جميع أشكاله (البصرية، والجسدية، وما إلى ذلك). مع تحسن الدقة، قد تقترب العوالم الافتراضية من التوائم الرقمية المثالية للعالم، أو على الأقل أجزاء من العالم. إن متطلبات البيانات وتداعيات إنشاء نسخة افتراضية كاملة لجزء من العالم قد تكون أكبر بكثير من تلك المرتبطة حالياً بالذكاء الاصطناعي. إن التقدم في واجهات الدماغ والحاسوب قد يشير إلى إمكانية دمج العالمين الحقيقي والافتراضي في خضم الحرب (Binnendijk et al., 2019). كما هو الحال في لعبة إندر، فإن التمييز بين المحاكاة والمعركة الحقيقية المميّزة قد يصبح صامتاً. إذن السؤال هو ما هو الفرق؟

## المراجع

- BAE Systems, (n.d.). What is JADO? Available from: <https://www.baesystems.com/en-us/definition/what-is-jado>
- Ball, M. (2021) Framework for the Metaverse. The Metaverse Primer. Available from: <https://www.matthewball.co/all/forwardtothemetaverseprimer>
- Basu, T. (2021) The Metaverse Has a Groping Problem Already. MIT Technology Review. Available from: <https://www.technologyreview.com/2021/12/16/1042516/the-metaverse-has-a-groping-problem/>

- Binnendijk, A., Marler, T., Bartels, E. M. (2019) Brain-Computer Interfaces: U.S. Tactical Military Applications and Implications. RAND Report RR-2996-RC. Available from: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR2900/RR2996/RAND\\_RR2996.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2900/RR2996/RAND_RR2996.pdf)
- Card, O. S. (1977). Ender's Game. New York: Tom Doherty Associates.
- Chowdhury, S. and Marler, T. (2022) The Metaverse: What It Is and Is Not. Inside Sources.
- Chowdhury, S. and Marler, T. (2024) Understanding and Measuring Hype Around Emergent Technologies. RAND Report PE-A3137-1. Available from: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA3137-1.html>
- CNET (2021) Everything Facebook Revealed About the Metaverse in 11 Minutes. CNET video. Available from: <https://www.cnet.com/videos/watch-everything-zuckerberg-announced-at-facebook-connect-2021/>
- Kallenbron, Z. (2020) 'In a Robot War, Kill the Humans', Defense One. Available from: <https://www.defenseone.com/ideas/2020/08/robot-war-kill-humans/168038/>
- Kasubaski, B.C. (2019) Exploring the Foundation of Multi-Domain Operations. Small Wars Journal.
- LeMay Center for Doctrine Development and Education (2020) Annex 3-1 Department of the Air Force Role in Joint All-Domain Operations (JADO).
- Marler, T. (2022) Beware the Allure of Training Technology. Defense News. Available from: <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2022/05/18/beware-the-allure-of-training-technology/>
- Marler, T. (2023) Unlocking Training Technology for Multi-Domain Operations. The Air Power Journal. Available from: <https://theairpowerjournal.com/unlocking-training-technology-for-multi-domain-operations/>
- Marler, R.T. et al. (2023) The Metaverse and Homeland Security: Opportunities and risks of persistent virtual environments. RAND Report PRJ-A2217. Available from <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA2217-2.html>
- Meta. (n.d.). What is the Metaverse? <https://about.facebook.com/what-is-the-metaverse/>
- Merriam-Webster. (n.d.). Meta. In Merriam-Webster.com dictionary. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/meta>
- Park, S.-M. and Kim, Y.-G. (2022) A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. IEEE Access, 10, pp. 450–462
- Poon, L. (2022) How Cities Are Using Digital Twins Like a SimCity for Policymakers. Bloomberg. Available from: <https://www.bloomberg.com/news/features/2022-04-05/digital-twins-mark-cities-first-foray-into-the-metaverse>
- Roach, J. (2021) Mesh for Microsoft Teams aims to make collaboration in the 'metaverse' personal and fun. Microsoft. Available from: <https://news.microsoft.com/source/features/innovation/mesh-for-microsoft-teams/>
- Robinson, J. (2017) The sci-fi guru who predicted Google Earth explains Silicon Valley's latest obsession. Vanity Fair. Available from: <https://www.vanityfair.com/news/2017/06/neal-stephenson-metaverse-snow-crash-silicon-valley-virtual-reality?srltid=AfmBOoqd0BhGskR3DnnL9Mg-0kYtHZRqXN93xKITtgwx-NnS7XnTTBoA>
- Roblox (2021). The Future of Communication in the Metaverse, September 2. Available from: <https://blog.roblox.com/2021/09/future-communication-metaverse/>
- Scharre, P. (2018) Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War. W. W. Norton & Company.
- Smart, J. et al. (2007) Metaverse Roadmap: Pathways to the 3D Web—A Cross-Industry Public Foresight Project. Metaverse Roadmap. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/370132044\\_Metaverse\\_Roadmap\\_Overview\\_2007-2025\\_A\\_Cross-Industry\\_Public\\_Foresight\\_Project](https://www.researchgate.net/publication/370132044_Metaverse_Roadmap_Overview_2007-2025_A_Cross-Industry_Public_Foresight_Project)
- Straus, S., et al. (2019) Collective Simulation-Based Training in the U.S. Army: User Interface Fidelity, Costs, and Training Effectiveness. RAND Report RR-2250-A. Available from: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2250.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2250.html)

Sum of Us (2022) Metaverse: Another Cesspool of Toxic Content. Available from: [https://www.eko.org/images/Metaverse\\_report\\_May\\_2022.pdf](https://www.eko.org/images/Metaverse_report_May_2022.pdf)

U.S. Air Force (2020) Air Force Doctrine Note 1-20: *USAF Role in Joint All-Domain Operations*. Department of the Air Force.

U.S. Air Force (2020) *Air Force Doctrine* Publication 3-99: Department of the Air Force Role in Joint All-Domain Operations (JADO). Department of the Air Force.

United States Army (2018) The United States Army in Multi-Domain Operation 2028. TRADOC Pamphlet 525-3-1. Available from: <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>