

# 4

## خيارات مستقبلية للذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار بمساعدة التعلم الآلي في الحرب الجوية

د. بيتر لايتون

زميل زائر، معهد جريفيث آسيا

### مقدمة

تتضمن الحرب الجوية التكنولوجية وتتسكّل منها على حد سواء. لقد ربطت التقنيات المستخدمة الإجراءات المحتملة التي يمكن أن تتخذها القوات الجوية، سواء بهدف تمكين أو تقييد خيارات توظيف القوة. في ضوء ذلك، تجذب التقنيات الجديدة الرئيسية الناشئة دائماً اهتماماً كبيراً، واليوم يركز هذا على الذكاء الاصطناعي (AI).

في المستقبل المنظور، يعد ذلك تقنية ذكاء اصطناعي ضيقة وليست عامة. ويساوي الذكاء الاصطناعي الضيق أو يتجاوز الذكاء البشري لمهام محددة ضمن مجال معين. وفي المقابل، فإن الذكاء الاصطناعي العام يساوي النطاق الكامل للأداء البشري لأي مهمة في أي مجال، حيث يظهر الذكاء الاصطناعي العام على بعد عقود عدة. (غروتزيماخ، 2019)

ويتمثل الاهتمام العسكري العالمي على المدى القريب إلى المتوسط في كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الضيقة في ساحة المعركة الحديثة، بحيث يمكن تطبيق مثل هذا الذكاء الاصطناعي بطرق متعددة ويمكن اعتباره تقنية للأغراض العامة، إذ سيصبح منتشر ودمج في معظم الآلات العسكرية كما هو الحال في المجتمع الأوسع. (تراجتبرج 2018)

تتمحور الفكرة الرئيسية لهذا المقال حول دور الذكاء الاصطناعي في صنع القرار وخاصة في الحرب الجوية، كما يناقش المقال في البداية التكنولوجية، قبل الإشارة إلى التركيبات التشغيلية وتنتهي في النظر في ثلاثة مناهج بديلة للذكاء الاصطناعي وصنع القرار بمساعدة التعلم الآلي في الحرب الجوية.

## مسائل التكنولوجيا

تطور الذكاء الاصطناعي الحديث لتلبية احتياجات المجال التجاري وخاصة المستهلكين. وكان التقدم الرئيسي عندما أصبحت وحدات معالجة الرسومات (GPU) المنخفضة التكلفة متاحة بسهولة، وذلك لتلبية الطلب على ألعاب الفيديو بشكل أساسي. بفضل معالجتها المتوازنة الضخمة، يمكن لوحدات معالجة الرسومات تشغيل برامج التعلم الآلي بسهولة. يعد التعلم الآلي مفهومًا قديمًا ولكنه يحتاج إلى الجمع بين وحدات معالجة الرسومات والوصول إلى مجموعات "البيانات الضخمة" لجعلها عملية وبأسعار معقولة على نطاق واسع.

في التعلم الآلي، تنتج خوارزميات الكمبيوتر وليس مبرمجي الكمبيوتر البشرين الخارجيين، تسلسل التعليمات والقواعد التي يستخدمها الذكاء الاصطناعي بعد ذلك لحل المشكلات. بشكل عام، كلما زادت البيانات المستخدمة لتدريب الخوارزمية، كانت القواعد والتعليمات الموضوعية أفضل. بالنظر إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي مع التعلم الآلي أن يعلم نفسه أثناء "العمل" ويتحسن تدريجيًا في مهمة ما لأنه يكتسب باستمرار المزيد من الخبرة فيها.

ففي كثير من الحالات، تأتي هذه البيانات من شبكة واسعة النطاق من الأجهزة المترابطة التي تجمع المعلومات من الميدان ثم تنقلها عبر "سحابة" لاسلكية إلى كمبيوتر بعيد يعمل بالذكاء الاصطناعي لمعالجتها. في القطاع العسكري، تتميز شبكة إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) بالأجهزة الثابتة والمتنقلة، بما في ذلك الطائرات بدون طيار القادرة على التعاون مع بعضها البعض ضمن أسراب. كما وتوفر شبكات إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) قدرات الاستشعار والتحكم عن بعد ولكنها تولد في الوقت نفسه كميات هائلة من البيانات. تتمثل إحدى الطرق للتغلب على ذلك في توصيل الشبكة بجهاز حديث قادر على تقييم البيانات في الوقت الفعلي وإعادة توجيه أهم المعلومات إلى السحابة وحذف الباقي، وبالتالي توفير مساحة التخزين وعرض النطاق الترددي.

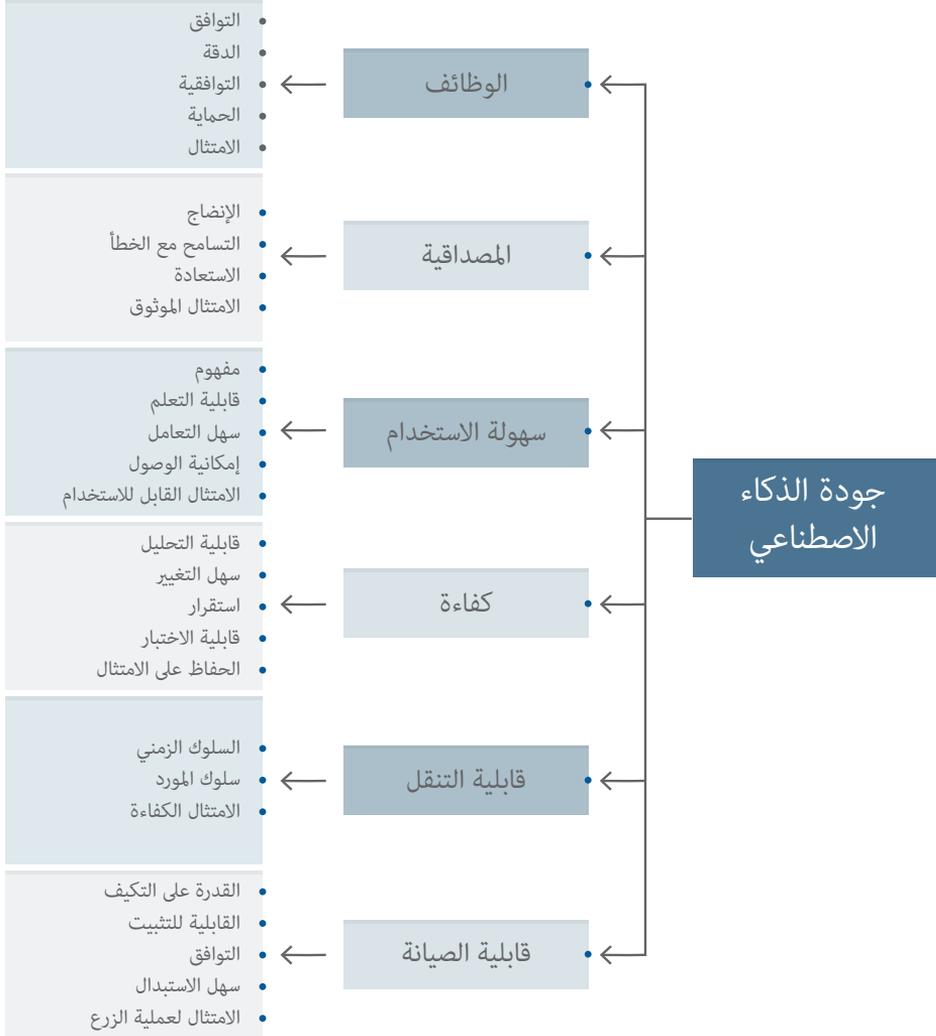
وتتم معظم عمليات الحوسبة المتطورة الآن باستخدام شرائح الذكاء الاصطناعي. تعد هذه الأخيرة صغيرة من حيث الحجم وغير مكلفة نسبيًا، كما أنها تستخدم الحد الأدنى من الطاقة وتولد القليل من الحرارة مما يسمح بدمجها بسهولة في الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية والأجهزة غير الاستهلاكية مثل الروبوتات الصناعية. ومع ذلك، يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في العديد من التطبيقات بطريقة هجينة: جزء منها على الجهاز والبعض الآخر عن بعد في مركز اندماج بعيد يمكن الوصول إليه عبر السحابة.

## التركيبات التشغيلية

يظهر العديد من المفاهيم العملية الهامة ذات الصلة بالحرب الجوية المستقبلية، حيث تنتقل العمليات من كونها مشتركة إلى كونها متعددة المجالات الآن أي عبر البر والبحر والجو والإنترنت والفضاء. ويُقصد من مفهوم المتابعة المسمى "التقارب" هو أن القوات الصديقة يجب أن تكون قادرة على مهاجمة الوحدات المعادية عبر

## خيارات مستقبلية للذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار بمساعدة التعلم الآلي في الحرب الجوية

وفي أي مجال. (ويسلي، 2020، 4-5) على سبيل المثال، ستمكن الوحدات البرية الآن من الاشتباك مع السفن في البحر، وستهاجم القوات الجوية الأنظمة الفضائية والإنترنت في كل مكان، في وقت واحد وفي بيئات متنازع عليها.



يتخلى مثل هذا المفهوم التشغيلي عن سلاسل القتل الخطية التقليدية ذات النطاق الفردي لاحتضان تلك المتعددة المجالات التي تستفيد من مسارات بديلة أو متعددة. تتصور بنية "الفسيفساء" المرتبطة الناشئة تدفق البيانات عبر

حقل إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) الكبير مما يؤدي إلى إنشاء شبكة قتل ، حيث يتم تحديد أفضل مسار لتحقيق مهمة ما واستخدامه في الوقت الفعلي تقريباً. يصبح استخدام حقل إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) مائعاً ومتغيراً باستمرار، وليس تدفقاً ثابتاً للبيانات كما يوحي نموذج سلسلة القتل الأقدم. إن النتيجة هي أن مفهوم الفيسفساء يوفر شبكات عالية المرونة من العقد الزائدة عن الحاجة ومسارات قتل متعددة. (كلارك 2020 ، 27-32) إن هذا التفكير عبر المجالات يتطور الآن بشكل أكبر إلى مفاهيم "المناوره الموسعة". (فيرغون 2021)

إن تعقيد تنفيذ هذه المفاهيم العملية المتشابكة ضد الأعداء الأقران خلال صراع كبير ظاهر بسهولة، بحيث إن إجراء عمليات متعددة المجالات تتضمن عمليات تقارب وفيسفساء ومانورة موسعة وعملية تتطلب استخدام أنظمة مؤتمنة تستخدم الذكاء الاصطناعي مع التعلم الآلي.

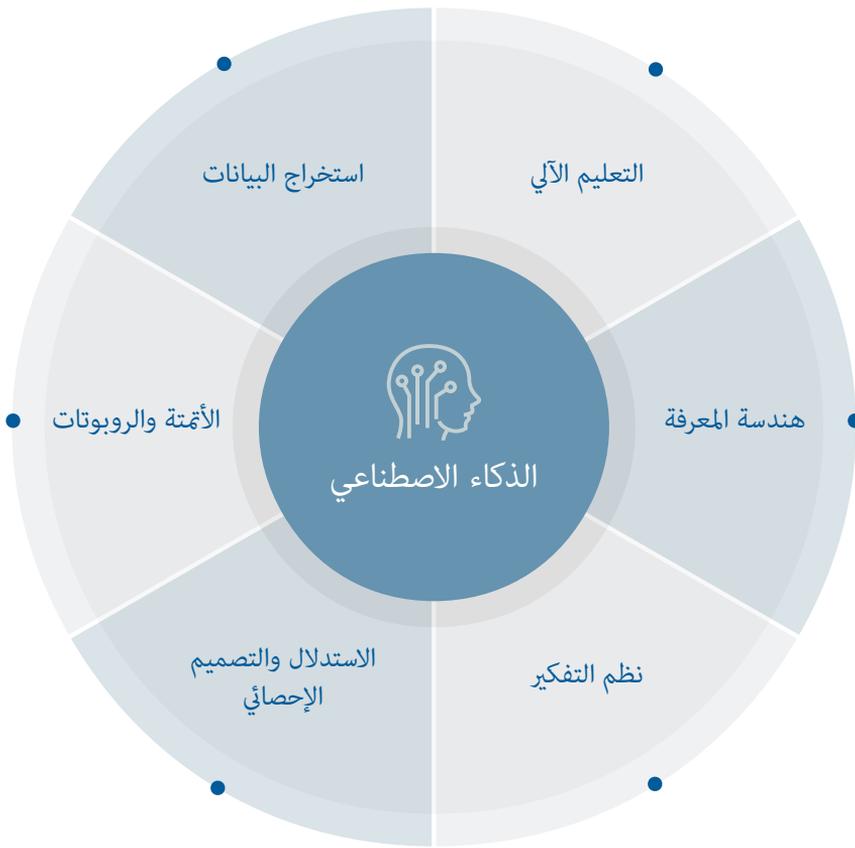
فعلى المدى القريب إلى المتوسط، فإن عامل الجذب الرئيسي للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار الذي يتضمن مثل هذه التركيبات المعقدة سيتمثل بقدرته على التعرف السريع على الأنماط واكتشاف العناصر المخبأة داخل مجموعات البيانات الكبيرة التي يجمعها إنترنت الأشياء. أما النتيجة الرئيسية لذلك فهي أن الذكاء الاصطناعي سيجعل من الأسهل بكثير اكتشاف الأشياء وتحديد مواقعها وتحديد عبور ساحة المعركة. سيصبح الاختباء أكثر صعوبة والاستهداف أسهل بكثير. من ناحية أخرى، لا يعد الذكاء الاصطناعي مثاليًا. حيث أن به مشاكل معروفة جيداً في القدرة على الانخداع وهشاشة وعدم قدرة على نقل المعرفة المكتسبة في مهمة إلى أخرى والاعتماد على البيانات. (لايتون 2021 ، ص 13-15)

ثم تصبح الأداة الرئيسية القتالية للذكاء الاصطناعي هي "البحث والخداع". يعد الذكاء الاصطناعي بفضل تعلم الآلة ممتازاً في العثور على العناصر المخبأة داخل خلفية عالية الفوضى. ومع ذلك، فإنه يفتقر إلى القوة على مستوى القدرة على عدم الانخداع.

إن نقطة بداية "البحث" هي وضع العديد من مستشعرات شبكة إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) منخفضة التكلفة في أفضل المواقع البرية والبحرية والجوية والفضائية والإلكترونية في تلك المناطق التي قد تمر عبرها القوات المعادية. قد تضم ساحة المعركة المستقبلية المئات، وربما الآلاف، من أنظمة المراقبة والاستطلاع الصغيرة والمتوسطة الثابتة والمتنقلة التي تدعم الذكاء الاصطناعي والتي تعمل في جميع المجالات. في الوقت نفسه، قد يكون ثمة عدد مكافئ من أنظمة التشويش والخداع التي تدعم الذكاء الاصطناعي والتي تعمل بشكل جماعي في محاولة لخلق انطباع خاطئ ومضلل عن عمد عن ساحة المعركة في عقل الخصم.

## خيارات صنع القرار البديلة

ستتأثر خيارات اتخاذ القرار الممكنة بشأن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي بكل من التقنيات واحتياجات المفاهيم التشغيلية المرغوبة. إنَّ البدائل التي تمت مناقشتها هنا هي استخدام التكنولوجيا ليصبح من الممكن الرد على تصرفات الخصم بشكل أسرع، أو للتصدي للخصم من خلال الإجراءات الاستباقية المدفوعة بالتكنولوجيا، أو لإبطاء عملية اتخاذ القرار للخصم بشكل كبير.



## الخيار 1: الحرب المفرطة

يقدم الذكاء الاصطناعي رؤى الحرب بسرعة الآلة. يرى جون ألين وأمير حسين أن الذكاء الاصطناعي يسمح بالحرب المفرطة حيث: "سوف تتزايد سرعة المعركة في النهاية التكتيكية لطيف الحرب بشكل كبير، مما يؤدي إلى انهيار دورة اتخاذ القرار إلى أجزاء من الثانية، مما يمنح الجانب الحاسم التزامن المستقل بين القرار والعمل". (ألين 2017)

في حالة اتخاذ قرارات الحرب الجوية، يوفر نموذج راقب، وجّه، قرّر، تصرف (OODA) إطاراً مفيداً لتقدير هذه الفكرة. دعا مصمم النموذج، جون بويد، إلى اتخاذ القرارات بشكل أسرع للدخول في دورة اتخاذ القرار لدى الخصم. إنّ هذا من شأنه أن يعطل تفكير قائد العدو ويخلق موقفاً خطيراً على ما يبدو ويعيق تكيفهم مع بيئة سريعة التغير الآن. (فدوق 1997، ص 364-368)

ففي وظيفة "راقب"، سيتم استخدام الذكاء الاصطناعي للحوسبة المتطورة في معظم أجهزة شبكة إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT) ثم مرة أخرى في مركز القيادة المركزي الذي دمج بيانات الشبكة المذكورة والواردة في صورة واحدة شاملة. بالنسبة لوظيفة "وجّه"، سيلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في نظام إدارة المعركة. (ويستود 2020، 22) لن ينتج الذكاء الاصطناعي صورة جوية شاملة في الوقت الفعلي فحسب، بل سيتنبأ أيضاً بمسارات العدو الجوية وحركاته.

سنتنقل معالجة طبقة الذكاء الاصطناعي التالية "قرّر" في إدراك توفر وحدات الدفاع الجوي الودية إلى القائد البشري للموافقة على قائمة ذات أولوية بالاقتراب من الأهداف الجوية المعادية للاشتباك، والأنواع المثلّي للهجوم متعدد المجالات لتوظيفها، والتوقيتات المعنوية وأي اعتبارات تتعلق بعدم التضارب. سيبقى البشر في الحلقة أو السيطرة على الحلقة حسب الضرورة، ليس فقط لأسباب تتعلق بقانون النزاع المسلح ولكن لأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يرتكب الأخطاء ويحتاج إلى التحقق قبل اتخاذ أي قرارات لا رجعة فيها. بعد الموافقة البشرية، تتمحور ووظيفة "تصرف" في الذكاء الاصطناعي حول تحديد الأسلحة الأفضل لكل هدف لتمرير بيانات الاستهداف المطلوبة تلقائياً، كما تضمن عدم التضارب مع القوات الصديقة وتأكيد وقت الاشتباك مع الهدف، كما أنّه من المحتمل أن تطلب إعادة إمداد السلاح.

## الخيار 2: ما بعد نموذج راقب، وجّه، قرّر، تصرف (OODA)

تتكاثر تقنية الذكاء الاصطناعي بسرعة مما يجعل من المحتمل أن تكون القوى الصديقة والقوى المعادية تتمتع بالقدرات نفسها في الحرب الشديدة. قد يحتاج نموذج راقب، وجّه، قرّر، تصرف (OODA) لاتخاذ القرار بعد ذلك إلى التغيير. وبموجب ذلك، فإنه لا يمكن إجراء الملاحظة إلا بعد وقوع الحدث. إنّ النموذج بطبيعته ينظر إلى الوراء في الوقت المناسب. يمكن للذكاء الاصطناعي إحداث تحوّل دقيق. من خلال الجمع بين النماذج الرقمية المناسبة للبيئة والقوى المتعارضة مع بيانات "العثور" عالية الجودة من شبكة إنترنت أشياء ساحة المعركة (IoBT)، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتنبأ بمدى الإجراءات المستقبلية التي يمكن أن يتخذها الخصم، ومنها الإجراءات التي قد تتخذها القوة الصديقة بشكل أفضل لمواجهة هؤلاء.

خيارات مستقبلية للذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار بمساعدة التعلم الآلي في الحرب الجوية

قد يكون نموذج اتخاذ القرار بمساعدة الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي هو "استشعر، توقع، وافق، إعمل". يستشعر الذكاء الاصطناعي البيئة للعثور على قوى الخصم والقوى الصديقة. يتوقع الذكاء الاصطناعي ما يمكن أن تفعله القوات المعادية في المستقبل القريب ويقدم المشورة بشأن أفضل استجابة للقوات الصديقة؛ يوافق الجانب البشري من فريق الإنسان والآلة؛ ويعمل الذكاء الاصطناعي من خلال إرسال تعليمات من آلة إلى آلة إلى مجموعة متنوعة من الأنظمة التي تدعم الذكاء الاصطناعي والمنتشرة في جميع أنحاء ساحة المعركة. في ظل خيار اتخاذ القرار هذا، تهدف القوات الصديقة إلى الاستيلاء على المبادرة والتصريف قبل القوات المعادية. إنه شكل محسوب للغاية من المستوى التكتيكي الاستباقي المستمر.

**الذكاء الاصطناعي سيجعل من الأسهل بكثير اكتشاف الأشياء وتحديد مواقعها وتحديد عبء ساحة المعركة.**

### الخيار 3: وقف الآخرين عن اتخاذ القرار

إن أحد البدائل لمحاولة اتخاذ قرارات القوة الودية بشكل أسرع هو محاولة إبطاء عملية اتخاذ القرار للخصم. في الحرب الجوية، يحتاج المهاجم إلى معلومات كبيرة حول الهدف ودفاعاته لشن غارات جوية ناجحة.

ولمنع ذلك، يمكن أن تنتشر الأنظمة "الخادعة" التي تدعم الذكاء الاصطناعي عبر ساحة المعركة، سواء على الصعيد المادي أو في الفضاء الإلكتروني. يمكن لأنظمة الحوسبة الصغيرة والمتنقلة والمتناثرة على نطاق واسع أن تخلق أنماطاً إلكترونية معقدة من خلال إرسال مجموعة من الإشارات ذات الدقة المتفاوتة. قد يتم تثبيت هذه الأنظمة على طائرات بدون طيار أكبر قدر من التنقل، على الرغم من أن المركبات الأرضية غير المأهولة التي تستخدم شبكة الطرق قد تكون مفيدة أيضاً لوظائف محددة مثل التظاهر بأنها أنظمة صواريخ سطح-جو متنقلة، حيث يتمحور القصد من ذلك حول هزيمة أنظمة "البحث" للخصم من خلال بناء صورة مضللة أو على الأقل مشوشة لساحة المعركة.

كما ويمكن أيضاً استخدام الأنظمة "المخادعة" التي تدعم الذكاء الاصطناعي جنباً إلى جنب مع حملة خداع معقدة. على سبيل المثال، يمكن أن تقلع العديد من الطائرات بدون طيار عندما تقوم بإرسال فاكس صاحب للتوقيع الإلكتروني لمقاتلي القوة الصديقة عندما يفعلون ذلك. مع وجود أعداد كبيرة جداً من الطائرات المقاتلة التي تحلق فجأة في الجو، فإن الخصم لن يكون متأكداً مما هو حقيقة ومما هو عكس ذلك.

## الخاتمة

تقدم الخيارات الثلاثة خيارات حقيقية من حيث اتخاذ القرار. ربما على خلاف مع التصورات الأولية، من المرجح أن يتضمن مفهوم الحرب الفائقة سلسلة من الهجمات متعددة المجالات أو هجمات التشنج بدلاً من إجراء

متدفق مستمر. تعني القيود المادية أن الأمر سيستغرق وقتًا لإعادة تسليح آلات القوة الخاصة وإعادة تزويدها بالوقود وتغيير موضعها من أجل هجمات المتابعة.

من ناحية أخرى ، يمكن أن يكون خيار ما بعد OODA أكثر من عمل مستمر لأنه يتبع بشكل فعال خطة مفصلة وإن كانت مستنيرة من خلال استشعار ساحة المعركة IoBT. قد يناسب بناء صنع القرار هذا دفاعًا نشطًا امتص الهجوم الأول، وتعلم منه، ثم هاجم بطريقة محددة مسبقًا. بالنظر إلى سرعات معالجة الذكاء الاصطناعي، سيتم تحديد الاستجابة على الفور قبل إطلاقها ، مما يسمح بتحقيق أكبر قيمة من التعلم الآلي للذكاء الاصطناعي "أثناء العمل".

وأخيرًا، يقدم خيار وقف الآخرين عن اتخاذ القرار أملاً كبيراً للمدافعين ولكنه يتطلب معرفة جيدة بالخصم من حيث أنظمة المراقبة والاستطلاع المستخدمة وإدراك الأشخاص المعنيين. يبدو أنه الأنسب لحالات الصراع المجمدة حيث يمكن وضع الأنظمة "المخادعة" على النحو الأمثل، وفهم البيئة جيدًا ومواجهة خصم واحد. قد يكون هذا الخيار أقل ملائمة للقوات التي تنتشر في مناطق القتال البعيدة بسرعة ولديها فهم محدود للموقف.

سيعتمد الخيار المفضل على السياق ولكنه يسلط الضوء على أنه ليس كل استخدام للذكاء الاصطناعي في نزاع قد يستخدم نفس التكنولوجيا بنفس الطريقة، حتى في المجال الضيق لصنع القرار. ليس هناك شك في أن الذكاء الاصطناعي سيغير بشكل كبير عملية صنع القرار المتعلقة بالحرب الجوية، والأهم من ذلك، على المدى القريب. اختيار كل قوة جوية اليوم هو الطريقة الأفضل بالنسبة لهم. حان الوقت الآن لبدء التفكير بعمق في هذه القضية.

## المراجع:

ألي، جي. آر. وحسين، إيه.، 2017، مجلة Proceedings، المعهد البحري الأميركي، المجلد 143، الرقم 7.

كلارك بي.، بات، د.، شرام، إتش.، 2020، Mosaic Warfare Exploiting Artificial Intelligence And Autonomous Systems To Implement Decision-Centric Operations ، مركز التقييمات الإستراتيجية والمتعلقة بالميزانية، واشنطن.

فادوك، دي. اس.، 1997، ' John Boyd and John Warden: Airpower's Quest for Strategic Paralysis' الصفحات 357 و398 في فيليب اس. ميلينغير (محرر)، The Paths of Heaven The Evolution of Airpower Theory, Air University Press، قاعدة ماكسويل الجوية التابعة للقوات الجوية الأمريكية.

غروتزماخر، آر.، باراديس، د. ولي، كاي. بي.، 2019، ' Forecasting transformative AI: an expert survey'، حواسيب ومجتمع، جامعة كورنويل، تم الولوج إليها بتاريخ 26 سبتمبر 2021، <https://arxiv.org/abs/1901.08579>

لايتون، بي.، 2021، 'Fighting Artificial Intelligence Battles: Operational Concepts for Future AI-Enabled Wars'، سلسلة أوراق الدراسات المشتركة رقم 4، قسم الدفاع، كانبرا.

تراجتنبيرغ، ام.، 2018، 'AI as the next GPT: a political-economy perspective'، المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، كامبريدج.

فيرجون، دي.، 2021، 'DOD Focuses on Aspirational Challenges in Future Warfighting' أخبار وزارة الدفاع، تاريخ الولوج 17 سبتمبر 2021، <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/2707633/dod-focuses->on-aspirational-challenges-in-future-warfighting/#DCT>.

ويسلي، إيه. جيه.، وسيمبسون، ار. اتش.، 2020، 'Expanding the battlefield: an important fundamental of multi-domain operations'، رابطة جيش الولايات المتحدة، أرلينغتون.

ويستنود، سي.، 2020، '5th Generation Air Battle Management'، مركز تطوير القوة الجوية، كانبرا.

د. بيتر لايتون هو زميل زائر في معهد جريفيث آسيا، جامعة جريفيث، زميل مشارك في معهد الخدمات المتحدة الملكي (RUSI) و زميل زائر في سلاح الجو الملكي الاسترالي وفي مركز القوة الجوية والفضائية. يتمتع بخبرة واسعة في مجال الطيران والدفاع بما في ذلك قيادة الطائرات النفاثة السريعة وطائرات الدوريات البحرية وتطوير القوات ومشاريع المعدات الرئيسية وكملاحق دفاعي. حصل على وسام الخدمة العامة الاستثنائية لوزير الدفاع الأمريكي لعمله في البنتاغون في مسائل هيكل القوة. تشمل اهتماماته البحثية الاستراتيجية الكبرى، وسياسات الأمن القومي، وخاصة في ما يتعلق بالقوى الوسطى، ومفاهيم هيكل القوة الدفاعية وتأثيرات التكنولوجيا الناشئة. حصل على درجة الدكتوراه من جامعة نيو ساوث ويلز في الاستراتيجية الكبرى.