لواء طيار دكتور/ حسن محمد حسن
نائب رئيس مجلس أمناء مجمع الجامعات الإيطالية بمصر
مدير الكلية الجوية والأكاديمية المصرية لعلوم الطيران سابقًا

تسارع تطور أسلحة الجو
وتأثيراتها على الفكر العسكرى

مقدمة :

يُعَدُّ الفكر العسكرى منظومة متكاملة تشمل الرؤية الشاملة لكيفية خوض الحرب وتحقيق الأهداف بأفضل استخدام للإمكانات المتاحة. إن التكنولوجيا تُعزز القدرات المطلقة لتنفيذ هذا الفكر، وتسارع تطورها يسهل من تحويل القدرات إلى قوة، وقد ساعد فى سرعة التطور تلك الحرب الروسية الأوكرانية والتوترات الإقليمية، ولعبت أسلحة الجو دورًا رئيسيًّا؛ مما دعا لأهمية تفهم تطورها الحالى والمستقبلى وتأثيراتها فى نتائج المعارك.

إشكالية الدراسة :

تتمثل فى تسارع التطوير التكنولوجى المصحوب بالذكاء الاصطناعى التوليدى لأسلحة الجو المأهولة وغير المأهولة، وما يصاحبها من تطور متسارع للأسلحة الفرط صوتية، مع تنامى الكيانات الفاعلة من غير الدول بالإقليم المحيط، وأيضًا الحرب الروسية الأوكرانية التى أصبحت ساحة لاختبار النظم وتطورها وتحسينها فى حرب تلعب فيها الأسلحة الحديثة دورًا فعالًا، لذا تسعى هذه الدراسة لتفهم التطور الحالى والمستقبلى لأسلحة الجو وتأثيرها على الفكر العسكرى.

أهداف الدراسة :

١- تفهُّم التطور الحالى لأسلحة الجو.
٢- التعرف على معطيات التطوير المستقبلى لأسلحة الجو.
٣- التأثيرات المتوقعة على الفكر العسكرى، وسبل الاستعداد المسبق لاستغلال التقدم التكنولوجى وتطويعه لزيادة فاعليته الإيجابية والحد من أخطاره السلبية.

تساؤلات الدراسة :

١- ما مدى تطور أسلحة الجو الحالى والتطور المستقبلى لها ؟
٢- ما مدى تأثير تطور أسلحة الجو الحالية على الفكر العسكرى؟
٣- هل يمكن تطويع التكنولوجيا والاستفادة من إيجابياتها والحد من مخاطرها ؟

منهجية الدراسة :

المنهج الوصفى تم من خلاله تحديد أبعاد وخصائص التطور الحالى لأسلحة الجو، ووصفه موضوعيًّا من خلال جمع البيانات والحقائق باستخدام أدوات وتقنيات البحث العلمى، وقد تم توظيف هذا المنهج فى وصف وتحليل التطور المتسارع المصاحب لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعى والتقنيات التكنولوجية والأسلحة الفرط صوتية، والدروس المستفادة من الحرب الروسية الأوكرانية، والتطورات التكنولوجية بصورة علمية موضوعية، فى ضوء الأهداف

التى تسعى الدراسة لتحقيقها للوقوف على تأثيرات التطور الحالى والمستقبلى على الفكر العسكرى نتيجة لتطويع وتسارع التكنولوجيا وتطوراتها التى أدت لزيادة فاعلية أسلحة الجو وتأثيراتها.

محتويات الدراسة :

أولًا : الإطار المفاهيمى للدراسة.

ثانيًا : التطورات الحالية وتأثيراتها على الفكر العسكرى.

ثالثًا : نتائج الدراسة ومقترح المواجهة.

أولًا : الإطار المفاهيمى للدراسة :

يشمل التطور التكنولوجى للأسلحة حاليًا ومستقبلًا، والتعريفات المستخدمة والمفاهيم المرتبطة بها، فى ضوء تسارع تطوير التكنولوجيا باستخدام الذكاء الاصطناعى التوليدى وتكنولوجيا النانو وميكانيكا الكم، بالتزامن مع الحرب الروسية الأوكرانية وهو مسرح عمليات كاشف لتسارع تحسين الأنظمة واستخداماتها وتطويرها، مما ساعد فى الاكتشاف المبكر للمزايا والعيوب العملياتية والعمل على التحسين المستمر، ومع زيادة التوترات الدولية، وتنامى دور الكيانات الفاعلة من غير الدول، مما جعل هناك أهمية قصوى لتفهم التطورات وتحليلها، ومتابعة التطورات لوضع تصورات مستقبلية لبناء تصور فكرى برؤية مستنيرة تساعد فى بناء استراتيجيات استباقية.

أسلحة الجو

١- الطائرات بدون طيار

تستخدم فى الوقت الحالى فى جميع المهام العملياتية، ويمكن تزويدها بالذكاء الاصطناعى مما يُمكِّنها من اتخاذ قرار منفرد طبقًا للبرنامج الموضوع لها، ولكن يكمن الخطر مع انتشار الطائرات بدون طيار بشكل غير منضبط وسهولة الحصول عليها وتصنيعها والحصول على قوة جوية بثمن بخس.

وعند استخدام الطائرات بدون طيار فى مهام الطائرات المأهولة يجب التأكد تمامًا من عمل جميع إمكانات النظام بكفاءة فى مختلف ظروف التشغيل، وذلك لضمان تحقيقها المهام التى توكل إليها، كما يمكن استخدامها للعمل بالتبادل مع الطائرات المأهولة لزيادة قدراتها وتقليل التكلفة، ويمكن زيادة العدد المستخدم فى المهمة القتالية لتحقيق الحشد، وفى كل الأحوال يجب ضمان تزامن العمليات، وتستخدم الطائرات بدون طيار فى عمليات متعددة منها الاستطلاع والهجمات الدقيقة والمتابعة والتدخل سواء بهجمات أو الاصطدام بالهدف، وإذا نظرنا إلى ستينيات القرن الماضى أدركنا أن قدرة الطائرات بدون طيار الناشئة كانت حاسمة فى تحديد الأهداف فى البداية، وتم استخدامها لتوسيع نطاق مراقبى المدفعية، وظل التركيز على الاستطلاع وتحديد الأهداف دون تغيير لعقود من الزمن، واستخدمت الدول الطائرات بدون طيار على نطاق واسع فى عمليات مكافحة الإرهاب فى مناطق مثل العراق وسوريا وباكستان وأفغانستان. مما سلط الضوء على قدرتها فى تنفيذ ضربات دقيقة مع تقليل المخاطر على الأفراد الصديقة، ومن الأمثلة البارزة الأخرى استخدام الطائرات بدون طيار بحرب ناجورنو كاراباغ (*Nagorno Karabakh*) بين أرمينيا وأذربيجان، والتى تم نشرها لتوجيه ضربات ومراقبة دقيقة، مما أثر بشكل كبير على نتيجة الصراع من خلال توفير معلومات استخباراتية جوية متوافقة وقدرات ضرب، ومع ذلك شهدت الحرب فى أوكرانيا أول ضربة كبيرة مع نشر طائرات بدون طيار أصغر حجمًا من قبل القوات الأوكرانية والروسية لجمع المعلومات الاستخباراتية فى أثناء الوقت الفعلى للاشتباكات القتالية المباشرة، مما يوضح التنوع التكتيكى لهذه الأنظمة فى الصراعات المعاصرة.

لقد سمح التقدم التكنولوجى للطائرات بدون طيار بأن تُصبح أصغر حجمًا وأكثر مرونة وأكثر قدرة، فقبل عقد من الزمان كانت الطائرات بدون طيار المستخدمة فى أوكرانيا بدائية، ولكن بحلول عام ٢٠٢٣م ومع انتشار الطائرات بدون طيار الصغيرة القادرة على توجيه الضربات والمجهزة بحمولات صغيرة أصبحت قادرة على توجيه الضربات، وأيضًا أصبحت قادرة على تعطيل الهجمات الروسية، بالإضافة إلى ذلك كان التقدم فيما وراء القدرات الكهرو ضوئية والأشعة تحت الحمراء كبيرًا قبل عام ٢٠١٥م، ومع ذلك كانت هناك حاجة إلى طائرات بدون طيار لحمل حمولات متعددة.

بعد الغزو الروسى لأوكرانيا أثبتت الطائرات بدون طيار الأكبر حجمًا أنها غير قابلة للبقاء فى بيئة دفاع جوى حديثة ومجهزة جيدًا، وبالتالى تمت إزالتها من ساحة المعركة (سواء ذات أجنحة دوارة أو ثابتة)، وتم إجبارها على الخروج من خط المواجهة حيث تم تطوير طائرات بدون طيار محليًا أصغر حجمًا وقادرة على البقاء تحت الحد المستهدف، وسرعان ما ملأت هذه الطائرات الصغيرة الساحة الآن وأصبحت مجهزة بحمولات متعددة مثل الأشعة

تحت الحمراء أو الكهروضوئية أو الحرب الإلكترونية وغيرها، ما يمثل الانتشار المتعدد الاستخدام بتكاليف أقل مع تقدم تكنولوجى كبير.

ويتم تصنيف الطائرات بدون طيار بناء على خصائص مميزة مثل الوظيفة والحجم والحمولة والنطاق الجغرافى وتحمل الطيران والارتفاع، ووفقًا لتصنيف (الناتو) فقد استخدمت أوكرانيا طائرات بدون طيار من الفئة الأولى الأقل من ١٥٠ كيلوجرامًا والفئة الثالثة الأكبر من ٦٠٠ كجم، واستخدمت الطائرات العسكرية بدون طيار الثابتة الجناحين والدوارة المدمجة مع الوحدات الأرضية بشكل شائع للمراقبة وتحديد الأهداف وتقييم الأضرار وحرب المعلومات، وتُعدُّ الطائرات من الفئة الثالثة مفيدة لجمع المعلومات على مدى فترات زمنية طويلة، ويمكنها تنفيذ ضربات عن بعد، ولكن بدون التفوق الجوى فهى عُرضة للدفاعات الجوية والإجراءات المضادة الإلكترونية، وتم استخدام الطائرة بدون طيار التركية (*Bayraktar TB2*) وهى من الفئة الثالثة كفخاخ فى مهمة إغراق الطرَّاد الروسى (*Moskva*)، وآخر عملية استخدمت فيها تلك المسيرة فى معركة جزيرة الأفعى، وأيضًا كانت بمنزلة منصة مراقبة واستهداف فى الهجوم على مطار (*Chornobaivka*) فى منطقة خيرسون؛ لأن سرعتها المنخفضة وحجمها الكبير (اثنا عشر مترًا) جعلتها عرضة للخطر فى ساحة المعركة، ومع وجود أنظمة دفاع جوى متعددة وحرب إلكترونية بكثافة عالية اختفت من سماء أوكرانيا اعتبارًا من سبتمبر ٢٠٢٣م بسبب ديناميكية الحرب المتطورة، وهذا يتناقض مع الأداء الفعال فى ليبيا وسوريا وحرب ناجورنو كارباغ (*Nagorno Karabakh*) لأنها صراعات بدون طبقة كثيفة من الدفاعات الجوية، حيث إن الطائرات الكبيرة بدون طيار لها فائدة محدودة فى الصراعات العالية الحدة، وإن نجاحها يعتمد على فشل الدفاع الجوى للخصم، وأيضا غيرت الطائرات الصغيرة بدون طيار من الفئة الأولى وتيرة عمليات المدفعية، مما أدى لتقليل دورة الاستهداف من ٣٠ دقيقة إلى ٣ دقائق.

وقد أدت القدرة على المزج بين المنظومات البشرية والآلية إلى تحسين النتائج والكفاءة التشغيلية للقوات الأوكرانية، وثبت أن الطائرات بدون طيار توفر القدرة على القتل وبتكلفة منخفضة وتوفير الجهد الذى يمكن استخدامه فى البر والبحر والجو، فالقدرة على الرؤية بدقة عالية إلى جانب توفير التكاليف جعلت الطائرات بدون طيار لا غنى عنها لكل من العمليات الهجومية والدفاعية فى حرب أوكرانيا، وبصرف النظر عن الاستخدام الساحق لها فى العمليات فقد كشفت الحرب الأوكرانية عن الاستخدام الناجح أيضًا للمسيرات البحرية، واستخدمت بنجاح الطائرات البحرية بدون طيار وأيضًا المركبات البحرية غير المأهولة. للتعويض عن افتقارها إلى قوة بحرية عملياتية. وعطلت أوكرانيا توازن القوى فى البحر الأسود مستهدفة سفن الأسطول البحرى الروسية المتقدمة ونجحت فى ذلك، واستخدمت أيضًا مركبات غير مأهولة تعمل فى الخطوط الأمامية لحمل الأسلحة والمتفجرات وإزالة الألغام.

إن الضرورات المالية لاستخدام الطائرات بدون طيار مقنعة، فهى توفر بدائل أرخص للأنظمة العسكرية التقليدية وتخلق استراتيجيات لفرض التكاليف التى يمكن أن تثقل كاهل الخصوم ماليًا فى صراع طويل وكبير؛ حيث تكون التكلفة أمرًا أساسيًّا؛ فكلما قل عدد الموارد المستخدمة لتدمير هدف كان ذلك أفضل، فقد تكون هزيمة طائرة بدون طيار بقيمة خمسمائة دولار بصواريخ تبلغ قيمتها ٣ ملايين دولار فعالة ولكنها غير مستدامة نظرًا لأهمية الكمية، فكلما زاد عدد الطائرات بدون طيار التى يمكن لدولة ما إنتاجها زادت استدامة عمليات الطائرات بدون طيار وأصبح تهديدها بالاستمرار فى المسار أكثر مصداقية(١).

٢- أنظمة الأسلحة الفتاكة المستقلة

وتختلف فيها درجات الاستقلال، ومع استخدامات الذكاء الاصطناعى المتزايد مع الطائرات بدون طيار والطائرات والمعدات غير المأهولة، وهى أنظمة يتم التحكم فيها عن بُعد بشكل مستقل، دون الحاجة لتدخل بشرى من خلال مجموعة واسعة من التطبيقات العسكرية والدفاعية. وتشمل الطائرات والمركبات والسفن والروبوت وتسمى (أنظمة الأسلحة الفتاكة المستقلة)، وتختلف فيها درجات السيطرة، حيث تتداخل وتتنوع قدراتها وحجمها، والأصغر حجمًا مع القدرات التكنولوجية المدمجة تجعلها الأخطر. والذكاء الاصطناعى التوليدى يساعد فى سرعة تحليل البيانات وسرعة اتخاذ القرار بدرجات متفاوتة استقلاليا لتعزيز الكفاءة العملياتية.

٣- الصواريخ بكل أنواعها

ومنها الفرط صوتية، وتبلغ سرعتها أكبر من خمسة أضعاف سرعة الصوت، مع تنامى الأسلحة الفرط صوتية التى تقلل من فترة الإنذار وتحتاج لتكنولوجيات خاصة

بالرصد والصد، وتتعدد أنواع المنصات التى تستخدمها سواء الجوية أو البحرية أو الارضية.

٤- الطائرات المأهولة

وهى التى يتحكم فيها طيار بشرى، وتطورها التكنولوجى المستقبلى للطائرات المأهولة وسيادتها حتى الجيل الخامس الحالى، وتطوير أدوارها وإمكاناتها، وبرامج الجيل السادس التى تتمتع بدرجات استقلالية وتقليل العامل البشرى وتعاون وثيق مع الطائرات بدون طيار وشبكات الاتصال والبيانات. والمنصات المتعددة الأخرى.

٥- منظومات الأسلحة الذكية

مع تكامل الأنظمة وتعظيم القدرات الذكية باستخدام الذكاء الاصطناعى مع الأسلحة الموجهة بدقة مع شبكات الاتصال المؤمنة للوصول لمفهوم تكامل الأنظمة لوفرة المعلومات وسرعة التحليل واتخاذ القرار الأمثل والتدخل، مع أهمية استمرار مشاركة التكنولوجيا والذكاء الاصطناعى والمعلومات المتاحة بين جميع الفاعلين لأن المعلومات والبيانات هما المحرك للتطور التكنولوجى.

٦- تكنولوجيا الحوسبة الكمية

بالاهتمام المتزايد بالحوسبة الكمومية لتحقيق السرعة للمعالجات مع قدرتها على كسر معايير التشفير الحالية ومحصنة ضد الاكتشاف.

ويضاف إلى ذلك استخدام الفضاء لوضع الأقمار الاصطناعية للاتصالات وتحديد الموقع ودور متعاظم لأهميته، وأيضًا تنامى الكيانات الفاعلة من غير الدول واستخدامها تلك التكنولوجيات، ما ساعد فى عدم الاستقرار الإقليمى.

ثانيا : التطورات الحالية وتأثيراتها على الفكر العسكرى

يتناول هذا الجزء أمثلة لأهم التطورات والتأثيرات التكنولوجية على الفكر العسكرى:

١-النظم الأمريكية
٢- النظم الروسية
٣- النظم الأوروبية

١- النظم الأمريكية :

أ-استخدام الذكاء الاصطناعى التوليدى مع المُسيَّرات

برنامج الذكاء الاصطناعى المدمج وهو مشروع تابع لوزارة الدفاع الأمريكية ويستخدم (*mavin-AI*) تقنيات مثل التعلم الآلى والتعلم العميق، خاصة فى مجال الرؤية الحاسوبية لتحديد الأشخاص والمعدات واستخراج الأشياء المهمة من الصور الحركية والثابتة تلقائيًا، ويعتمد هذا النظام على شبكات عصبية مستوحاة من البيولوجيا فى هذه العملية، مما يُسهل مهام كانت تُجرى سابقًا بواسطة المحللين البشريين، ويهدف البرنامج إلى معالجة الصور والفيديوهات العالية الحركة من الطائرات بدون طيار وكشف التهديدات المحتملة تلقائيًا والتدخل، وقد استخدمت فى الحرب الروسية الأوكرانية(٢).

إن الحرب الروسية الأوكرانية بمنزلة فرصة أولى لاختبار الأنظمة فى حرب تقليدية ما بين جيشين، لقد تم إدخال كمية كبيرة من البيانات من مصادر متعددة من الأقمار الاصطناعية إلى حسابات الجنود الروس على آنستجرام فى مشروع (*mavin AI*)، وهو عدد أكبر مما يستطيع البشر فرزه والتحقق منه دون المساعدة، ولكن أصبح المسرح مختبرًا للأسلحة، والهدف الأساسى للمشروع هو تطوير الكشف التلقائى للأهداف ثم دمجه مع تكنولوجيا الطائرات بدون طيار لإنتاج أسراب من الطائرات الانتحارية غير المأهولة والمستقلة التى يمكنها البحث عن أهداف العدو وتدميرها بأقل قدر من المدخلات من المشغلين البشريين. وقد أثبتت فاعلية عالية، وأيضًا تم استخدام الذكاء الاصطناعى والمعروف باسم الرؤية الآلية ليسمح ببرمجة المُسيرة لرسم خريطة للتضاريس على مسار رحلتها قبل استخدامها فى الميدان. مما يعنى أنها لا تحتاج إلى الاتصال مع الأقمار الاصطناعية. وأن يتم التمكين لتنفيذ المهمة بدقة وتحت ظروف التشويش من خلال استخدام الذكاء الاصطناعى(٣).

ب- برنامج (*X62-VISTA*)

وهو برنامج يهدف إلى استخدام الطائرة إف-١٦ مع الذكاء الاصطناعى لتُستخدم بعد تطويرها بقدرات التحكم الذاتى لتُصبح مركبة جوية قتالية غير مأهولة وتطير جنبًا إلى جنب مع طائرات مقاتلات مأهولة. ما يفتح آفاقًا جديدة للقوات الجوية الأمريكية، التى تخطط للحصول على ألف طائرة بحلول عام ٢٠٢٨م، وتم الاختبار لقدرات الذكاء الاصطناعى فى التلاحم والقتال مع الطائرات الأخرى بقاعدة إدوارد الجوية بطائرة إف ١٦ يتحكم بها الذكاء الاصطناعى وليس الطيار البشرى، وكان يجلس فى المقعد الأمامى وزير القوات الجوية الأمريكية لتقييم البرنامج، وجرت المعركة الجوية بين الطائرات غير المأهولة، ويقوم

جيل جديد من الطيارين التجريبيين بتدريب عملاء الذكاء الاصطناعى على الطيران فى ظروف الحرب، وقد عبَّر الوزير عن ثقته فى الدور المستقبلى للبرنامج(٤).

ج- منظومة الحشد الذهبى *GOLDEN HORDE*

تخطط القوات الجوية الأمريكية لجعل الأسلحة الموجهة بدقة شبه مستقلة وقادرة على التواصل والتعاون مع بعضها البعض بعد الإطلاق؛ لتعظيم إمكاناتها فى ساحة المعركة، ويسمى هذا البرنامج «**الحشد الذهبى**»، وسيسمح أيضًا لأسلحة مثل الصاروخ كروز (توما هوك) بالتواصل مع بعضها البعض لاختيار الأهداف التالية التى سيتم تدميرها، ولقد تم تصميم البرنامج لدمج التقنيات الثلاث الأكثر إلحاحًا فى القوات الجوية الأمريكية المتمثلة فى الأسلحة الموجهة بدقة، والذكاء الاصطناعى، وشبكات الاتصال، وسيتم إطلاق الأسلحة الموجهة بدقة والتى توحدها روابط اتصالات آمنة ومزودة بالذكاء الاصطناعى بشكل جماعى على العدو بصواريخ موجهة بأهداف مخططة من قبل. مثال ذلك إذا تم تعيين ثلاثة صواريخ لهدف ولكن الصاروخ الأول دمر الهدف فيمكن للصاروخين المتبقيين الرجوع لقائمة الأهداف البديلة وتحديد الأهداف المتبقية التى يمكن الوصول إليها، وذلك يعنى تقليل الذخائر المهدرة ويقلل من جهود العدو الخداعية وزيادة فرص إصابة العدو، ويرتبط ذلك بضرورة تحقيق الترابط بين القوات المشتركة (القوات الجوية والقوات البحرية وقوات الدفاع الجوى والحرب الإلكترونية) لمجابهة التهديدات المختلفة للأسلحة الذكية، ومن هنا تتضح أهمية مراكز القيادة والسيطرة والمراقبة فى مواجهة التهديدات المختلفة ليتحول مفهوم:

(C4ISR) command, control, communication, computer, intelligence, and reconnaissance

إلى واقع عملى ويُصبح نظامًا جويًا إدراكيًا، ويجمع ما بين الأسلحة الموجهة الدقيقة والذكاء الاصطناعى مع وسائل الاتصال والمعلومات المؤمنة لجميع المنصات المستخدمة(٥).

د- أنظمة القتال طبقًا للمفهوم الأمريكى ومقاتلة الجيل القادم من الطائرات:

NEXT GENERATION AIR DOMINANCE (NGAD):

وهو مماثل للنظام الأوروبى، غير أنه يتميز بإنهاء البرنامج لفترة أقل بالنسبة لعدد سنوات التنفيذ، وقد أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية بدء التعاقد مع شركة بوينج لإنتاج طائرة من الجيل السادس *(F-47)* خلال سنتين تبدأ من ٢٠٢٥(٦).

٢- النظم الروسية:

تحدث الرئيس الروسى فلاديمير بوتين عن تطوير أسلحة تعتمد على مبادئ فيزيائية جديدة لضمان الأمن فى المستقبل القريب، وأنها تمثل حقبة جديدة من أنظمة الأسلحة التى تتقدم بعقود على نظيرتها الأجنبية، نحن إذن نتحدث عن أسلحة وروبوتات عالية الدقة، وتتفوق أيضًا بشكل كبير من حيث الخصائص التكتيكية والفنية(٧). وطبقًا لتقديرى يمكن أن تتضمن الطاقة الموجهة بالسلاح *WEAPONSE DIRECTED ENERGY* مثل الليزر والميكروويف والصوت وأشعة الجسيمات والكهرومغناطيسية.

يقول المدافعون عن هذه الصناعة بالولايات المتحدة الأمريكية أنه يجب على وزارة الدفاع الأمريكية أن تلتزم بوضوح أسلحة الطاقة الموجهة، وأن تدعم المصادر المحلية للمواد اللازمة لتصنيعها مثل *(germanium & gallium)*، إذا أرادت الولايات المتحدة نشر الأسلحة المستقبلية بشكل جماعى. وكان قد تراجع البنتاجون فى الماضى عن التزامه بنشر أنظمة الليزر والميكروويف العالية الطاقة على نطاق واسع، ويمثل هذا الوضع الراهن مشكلة لنوع من الأسلحة وصفه مسئول الدفاع بأنه يغير قواعد اللعبة، ويعتقد بأن لهذه الأسلحة دورًا حاسمًا فى مواجهة التهديدات الجوية مثل الطائرات بدون طيار والصواريخ، خاصة بعد تساؤل قادة البحرية فى أثناء اشتباكات البحر الأحمر: «أين أشعة الليزر فى سفننا».

يخلص التقرير بأن الولايات المتحدة تمر بعصر المنافسة بين القوى العظمى، وأن أسلحة الطاقة الموجهة ستلعب دورًا رئيسيًّا بمنظومة الدفاع المتعدد الطبقات، وهى تعنى وجود أدوات أو إجراءات مضادة متعددة جاهزة لإحباط التهديدات المختلفة فى المواقف المختلفة، كما تعكف روسيا أيضًا على تطوير برنامج للطائرة (الميج ٤١) لتُصبح من الجيل السادس، ولكن المعلومات المتاحة عنها ضئيلة(٨).

٣- النظم الأوروبية:

أ- أنظمة القتال المستقبلية طبقًا للمفهوم الأوروبى

Future Combat Air system (FCAS)

تهدف إلى تحسين قدرات القيادة مع نظام جوى إدراكى تكون آلياته:

١- التعاون بين الإنسان والآلة.

٢- التقدم فى النضج الإلكترونى والقدرة على استقبال البيانات من منصات متعددة وتحليلها.
٣- قدرة متقدمة على البقاء والمناورة.
٤- طائرات الجيل السادس المستقبلية سترافقها طائرات بدون طيار تتمتع بدرجات من الاستقلالية.

وهذه المرافقات بمنزلة مؤثرات بقدرات مدمرة، وستجلب قدرات جديدة للتعامل وتحييد دفاعات العدو، ووسائل رصد وإعاقة وتسمى (الأجنحة المخلصة)، وتتميز بمستوى منخفض من قابلية الرصد بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعى، وتحقق التكامل مع الطائرات المُسيَّرة وأنظمة الدفاع الجوى المحمولة على السفن، وسيتغير مفهوم المبارزة الحالى (طائرة ضد طائرة- طائرة ضد صاروخ) الذى يعتمد على تفوق عناصر مختلفة، بعد أن يتم النظر إليه بشكل مفصَّل، إلى مفهوم آخر بنظام مفتوح يجمع ما بين أصول مختلفة تعمل بالتعاون، قد يتغير نوعها وعددها بمرور الوقت وتكون قادرة على الجمع بين طائرات مقاتلة مستقبلية وطائرات قديمة من أنواع *(Rafale & typhon)* ومنصات غير مأهولة، ومع حاملات طائرات عن بُعد، وطائرات بدون طيار، وأقمار اصطناعية، وطائرات نقل، وناقلات. فعندئذ يكون النظام منظمًا فى دائرتين متحدتى المركز:

الدائرة الأولى: المنصات التى تكون على اتصال مباشر بتهديدات العدو تحتوى على طائرات مقاتلة من الأجيال الحديثة بتسليحها الخاص المتعدد، وتعمل معها بتعاون وثيق طائرات بدون طيار وصواريخ كروز تعمل مع أنواع مختلفة من المنصات (الطائرات والسفن)، وحاملات الطائرات عن بُعد، وطائرات بدون طيار، كل منها بدرجات استقلالية مختلفة، وطائرات دورية بحرية.

والدائرة الثانية: أكبر من الدائرة الأولى، وتدعَم الدائرة الأولى وفقًا لاحتياجات المهمة، وتشمل هذه الدائرة الأصول الجوية (طائرات الإنذار المسبق، وناقلات إعادة التموين، ومنصات الحرب الإلكترونية، ووسائل النقل والهليكوبتر)، والأصول البحرية (حاملات طائرات من الجيل السادس المستقبلى، والفرقاطات)، وأنظمة الدفاع الجوى، والدعم الجوى القريب، والقوات الخاصة.

ب- الحوسبة الكمومية وتنامى أهميتها
(QUANTUM COMPUTING)

ويستخدم مبادئ ميكانيكا الكم؛ لإجراء حسابات معقدة بشكل أسرع من أجهزة الكومبيوتر التقليدية، وهى أصغر حجمًا وطاقة أقل، وتستخدم خوارزميات الكم المتعددة الأبعاد (طول الموجة وحركة الجسيمات)، وتُستخدم مع الذكاء الاصطناعى لسرعتها وكفاءتها، وهى مفيدة للغاية فى التشفير والأمن السيبرانى ومزايا أخرى متعددة.

التطورات الأخيرة فى التقنيات الكمومية تُقرِّبنا من تحول عميق فى العلوم والتكنولوجيا، وهو التحول الذى ستكون له آثار بعيدة المدى على الاقتصاد والأمن والدفاع، ويمكن لهذه التقنيات أن تُحدث ثورة فى مجال التصوير الدقيق وتحديد المواقع والتوقيت والحوسبة والمحاكاة وعلوم المعلومات التى لها آثار قوية ومدمرة.

تتمتع التقنيات الكمومية أيضًا بالقدرة على تقديم قدرات فى مجالات الحوسبة والاتصالات، وقد حدد حلف شمال الأطلسى وفهم واستفاد من التطورات فى هذا المجال، وقام بتحويل أنظمة التشفير الخاصة به إلى التشفير الكمى الآمن، وأعلن أن على الحلفاء لشمال الأطلسى التعجيل بشكل مُلح بتطوير التقنيات الكمومية التى تُمكنه من تعزيز قدراته، علاوة على منع تشكيل فجوات جديدة فى القدرات، فى عالم يتبنى المنافسون الأقران التقنيات الكمومية بأنفسهم. إن التقنيات الكمومية لها تأثير مزدوج على الأمن السيبرانى والدفاع ما تُمكِّنه من حماية البيانات والاتصالات بشكل أفضل وبطريقة أسرع وموثقة، وأيضًا القدرة على الاختراق للغير[٩].

ج- أن التسارع التقنى هو الذى أوجد الجيل الرابع والجيل الرابع+، والرابع++، وتأثير الجيل الخامس؛ فقد شهد العالم خمسة أجيال من المقاتلات من الطائرة دون سرعة الصوت إلى المقاتلة الشبح الحالية، والآن تعمل الجيوش فى جميع الأنحاء على طائرات تعتقد أنها ستمثل قفزات تكنولوجية كبيرة بما يكفى للتأهل كطائرة من الجيل السادس، وعلى الرغم من أن التعريف الدقيق لطائرة الجيل السادس لم يُعلن بعد، فإن الخبراء يتفقون على بعض السمات المشتركة وهى: «**منظومة من الهيمنة الجوية مع السرعة والتخفى والمديات الأكبر، مع القدرة على الاختراق؛ حيث إن مسرحها الأساسي فيما وراء المحيط الهادى، وقادرة على التواصل دون الكشف عن موقعها، مع حمولات عالية، مع القدرة على صيانتها دون الإضرار بطبقة التخفى الخاصة بها، مع القدرة على استقبال ومعالجة كمية كبيرة من البيانات التفصيلية، ودمجها ليس فقط بامتلاك المستشعرات التى تُمكنها من استشعار المحيط من جميع الاتجاهات، بل أيضًا مع القدرة**

لأن تتعاون مع الطائرات غير المأهولة سواء المستقلة أو غير المستقلة كجزء من مفهوم عائلة الأنظمة التى يمكنها تنفيذ مهام هجومية، أو عمليات الحرب الإلكترونية ضد رادارات العدو، أو إجراء الاستطلاع، أو استخدامها كفخاخ، ودرجة عالية من الاستقلالية بمعنى أقل اعتماد ممكن على العامل البشرى»(١٠).

د- قرر حلف شمال الأطلنطى إقامة (سور الطائرات بدون طيار) على حدودها مع روسيا مع كل من ليتوانيا وأستونيا وفنلندا والنرويج وبولندا. وستعتمد بشكل كبير على الطائرات بدون طيار وغيرها من التقنيات، ليس فقط نشر الطائرات المُسيَّرة للمراقبة الحدودية، بل للتدخل الآنى حيث إنها أكثر فاعلية، وتوفر الموارد البشرية، وأقل اقتصاديًّا من ناحية التكلفة، كما أنها تعمل على مدار الساعة، كما تستخدمها الولايات المتحدة الأمريكية لضبط ومراقبة حدودها، ويستخدمها أيضًا الاتحاد الأوروبى لمراقبة الهجرة غير الشرعية(١١).

هـ- فرنسا، وبالرغم من اشتراكها فى برنامج الجيل السادس مع الدول الأوروبية وبالتحديد كل من ألمانيا وإسبانيا، فإنها تعمل على تطوير الطائرة الرافال (سوبر رافال) لتُصبح بقدرات تسمح بمصاحبة طائرة بدون طيار لها (بمفهوم الأجنحة المخلصة)، وقدرات أخرى من الجيل الخامس، وأيضًا القدرة على قمع الدفاعات المضادة للطائرات، كما أنه يوجد برنامج آخر لإنتاج طائرات الجيل السادس بتعاون كل من إيطاليا وبريطانيا واليابان(١٢).

ومع تنامى استخدام الأسلحة الهجومية بوسائل متطورة مع الأسلحة الفرط صوتية (وهى تعنى أكثر من خمسة أضعاف سرعة الصوت)، ومشاكل رصدها والتعامل معها، وتكاليف الإنتاج المنخفضة مع الطابعة الثلاثية الأبعاد. ستسمح بزيادة قدرات الهجوم بطائرات بدون طيار بشكل أكثر تأثيرًا وأسرع إنتاجًا من أنظمة الدفاع الفتاكة القائمة على الذكاء الاصطناعى بسبب التكنولوجيا الوقائية التى لها تكاليف نسبية أعلى بسبب الحاجة المتزايدة للتمييز بين الأهداف والاشتباك الآمن.

ونستطيع أن نقرأ المستقبل للمسرح العملياتى، فهو يتميز بأدوات ومنصات مختلفة، وتوجد به الأسلحة غير المأهولة بدرجات مستقلة متعددة، مع آنية الرصد والتحليل والتدخل داخل شبكة اتصال مؤمَّنة باستخدام الحوسبة الكمومية، لتُصبح الفترة الزمنية ما بين تجميع المعلومات وتحليلها واتخاذ القرارات التبادلية للأهداف بتعاون تقنى متكامل آنٍ وفعال، لنصل إلى الشكل الأمثل المستهدف وهو تقليل الفترة الزمنية لاكتشاف العدائيات وتحليلها واتخاذ القرار الأمثل والتدخل إلى أن نصل للفترة الزمنية صفر، مع تكامل المسرح الذكى، ومع نظام جوى إدراكى، ومع مراعاة أننا فى عصر الأسلحة الأخطر والأقل حجمًا وتتمتع بدرجات مستقلة.

ونخلص لأهم تأثيرات التطور التكنولوجى للأسلحة على الفكر العسكرى العالمى على النحو التالى:

١- المُسيَّرات الأرخص والأعلى إنتاجًا عدديًّا ونوعيًّا بمواصفاتها وقدراتها وتجهيزاتها تجعل الدفاعات الجوية للعالم فى مأزق تاريخى.

٢- الطائرات بدون طيار غيَّرت التوازن الاستراتيجى بدرجات متفاوتة، وأدت إلى زيادة القوى الدبلوماسية للدول المُصدِّرة، ومن ثَمَّ النفوذ الاستراتيجى، كما أنها أيضًا غيَّرت طابع الصراع؛ فسمحت للدول بإظهار قوتها مع تقليل المخاطر المُصاحبة، وأنها تستطيع ضرب أهداف استراتيجية بثمن بخس، واستخدمت بدلًا من الطائرات المأهولة لضرب أهداف جيدة الدفاع، كما توفر دعمًا جويًّا ورؤية شاملة للقوات، وهى أرخص وأسهل فى التشغيل والصيانة؛ مما يسهل دمجها داخل الأنظمة الأخرى.

٣- استخدام الطائرات المقاتلة كطائرات غير مأهولة تمكن من استخدام أسلحة الطاقة الموجهة بطاقات عالية لم تكن تستطيع استخدامها من قبل للتأثيرات الفسيولوجية على الطيار وأيضا مع تقليل المخاطرة.

٤- أشباه الموصلات المتناهية الصغر مع تكنولوجيا النانو الحديثة سوف تساعد فى تطور المُسيَّرات الأصغر وهى الأخطر، ومع تنامى الكيانات الفاعلة من غير الدول بالإقليم، التى تمتلك أنواعًا متطورة من المُسيَّرات وأيضا الأسلحة الفرط صوتية يجعل منها خطرًا مستمرًا يهدد الدول.

٥- تطور الحوسبة الكمومية هى السبيل الأوحد فى الوقت الحاضر لتأمين التدخل السيبرانى وتهديداته.

٦- تنامى عمليات الحظر على رقائق مُسرِّعات الذكاء الاصطناعى أصبحت أدوات سياسية وتجارية للدول التى أحرزت السبق.

٧- كما لوحظ تسارع نمو الأسلحة الهجومية بكفاءة ودقة وفاعلية بالمقارنة بالأسلحة الدفاعية.

٨- الحرب الروسية الأوكرانية وتنامى التكنولوجيا وتطوراتها:

أ- كشفت أوكرانيا عن طائرة صاروخية جديدة بدون طيار تم إنتاجها محليًّا فى ديسمبر ٢٠٢٤م، والتى من شأنها أن تُعزز بشكل كبير قدرة البلاد على تنفيذ غارات جوية ضد أهداف فى عمق روسيا، ويُطلَق على هذه الإضافة الجديدة إلى الترسانة الأوكرانية *(peklo)*، وهى تعنى «الجحيم» باللغة الأوكرانية، ويبلغ مداها سبعمائة كيلومتر وسرعتها يمكن أن تصل إلى ٧٠٠ كم/ساعة، وقد أعلن الرئيس الأوكرانى أن الدفعة الأولى من هذه الطائرات تم تسلمها وأثبتت فاعليتها، ويتم الإنتاج بشكل متزايد للدعم والنشر. كما أعلن أيضًا قرب الانتهاء من النسخة الطويلة المدى من صاروخ كروز (نبتون) الذى يُنتَج محليًّا، وهو الصاروخ الذى استُخدم فى إغراق سفينة القيادة التابعة لأسطول البحر الأسود الروسى *(Moskva)* خلال الأشهر الأولى من الحرب(١٣).

ب- استخدام أوكرانيا الصواريخ الباليستية الأمريكية *(Atacms)* بمدى ٣٠٠ كم، ويقابلها الروسى *(Iskander)* بمدى ٥٠٠ كم. وتستخدم أوكرانيا راجمات صواريخ *(Himars)* بمدى ٨٠ كيلومترًا، يقابلها النظام الروسى *(Tornido-s)* بمدى ١٢٠ كيلومترًا، واستخدمت روسيا مجموعة أخرى متنوعة من الصواريخ لقصف أوكرانيا حتى وصلت إلى الصاروخ *(Oreshnik)*، وشملت صواريخ كروز طويلة المدى دون سرعة الصوت التى تحمل نحو ٥٠٠ كيلوجرام من المتفجرات ويبلغ مداها نحو ٢٥٠٠ كم، كما استخدمت أسرابًا من الطائرات المُسيَّرة غير المكلفة المصممة إيرانيًّا وتحمل فقط ٥٠ كيلو جرامًا من المتفجرات، واستخدمت العشرات منها فى الوقت الواحد لإرباك الدفاعات الجوية وتحويل الانتباه عن الصواريخ الكروز، وبالنسبة للأهداف ذات الأولوية استخدمت صواريخ أسرع وأقوى بما فى ذلك **صاروخ إسكندر** للأهداف المهمة بشكل خاص، واستخدمت صاروخ *(Kinzhal)* الباليستى الذى تصل سرعته إلى ١٠ أضعاف سرعة الصوت لفترة وجيزة لقدرته على المناورة فى أثناء الطيران للتهرب من الدفاعات الجوية، وجدير بالذكر أنه من الصعب اعتراض الصاروخ *(Kinzhal)* أكثر من *(Oreshnik)* الذى يمكنه أن يُلحق أضرارًا أثقل بكثير بسبب رءوسه الحربية المتعددة العالية الدقة(١٤).

ج- الحرب الفضائية وتكنولوجيات الأقمار الاصطناعية وتأثيراتها: إن النظام العالمى للملاحة بالأقمار الاصطناعية هو مجموعة من الأقمار الاصطناعية (من ١٨ إلى ٣٠ قمرًا)، وتشكل نظامًا يُساعد فى تحديد الموقع والوقت، ولتحقيق الدقة والتحديد يجب أن يتم الاتصال بحد أدنى أربعة أقمار اصطناعية على الأقل، وغالبًا يطلق على هذا النظام (النظام العالمى لتحديد المواقع)، وتتم إدارته بواسطة الولايات المتحدة الأمريكية، وهناك أيضًا نظام خاص بالصين يطلق عليه *(BEI DOU)*، ونظام خاص بالاتحاد الأوروبى *(GALLLIO)*، ونظام خاص بروسيا *(GLONASS)*، وبالإضافة لذلك أيضًا هناك بعض الأنظمة الأخرى لخدمة مناطق محددة فقط بدلا من تقديم خدمة عالمية تُسمَّى أنظمة ملاحة أقمار اصطناعية محلية، وهى توجد بالهند *(IRNSS)*، وكذلك اليابان *(QZSS)*(١٥).

خلاصة القول، إن الدول التى تفتقر إلى قدرات البحث والتطوير ستجد نفسها تواجه مشكلات خطيرة.

ثالثا : نتائج الدراسة ومقترح المواجهة

١- نتائج الدراسة

هناك دروس مهمة للحرب الروسية الأوكرانية أهمها : أنه لن تكون الأمور مثل أوكرانيا دائمًا؛ فإن الحرب بينهما أنتجت دورات ابتكار سريعة لكل من الطائرات بدون طيار، وأيضًا تقنيات مكافحة الطائرات بدون طيار، وفى كثير من الأحيان لا يوفر التطور التكنولوجى الجديد سوى ميزة مؤقتة قبل أن يتكيف الجانب الآخر مع الوضع؛ فعدم التوسع والتكيف بسرعة يمكن أن تفقد أنواع الطائرات فائدتها فى حالة تطوير الدفاعات لمواجهتها، فلا بد من وضع صناعات الدفاع فى وضع يسمح لها بتوسيع نطاق الإنتاج وتعديل الأنظمة والعمليات حسب الحاجة، كما ينبغى تشجيعها على بناء أنظمة معيارية بمكونات قابلة للتبديل.

إن سوق المُسيَّرات تهيمن عليه السوق الصينية، وتصنع معظم المواد اللازمة لتجميعها، وتفرض الصين الآن قيودًا

على صادرت المكونات محليًّا، ويجب على أوروبا إعادة التصنيع إلى الداخل، فإن سهولة الحصول على الطائرات المُسيَّرة التجارية وسهولة تعديلها سمح للهواة المدنيين للمشاركة، وهى ظاهرة يمكن إساءة استخدامها ويستغلها الخصوم ويخلقون ضغوطًا قد تعوق الدبلوماسية الدولية.

إجمالًا، لابد من النظر بعناية إلى أى دروس مستفادة من حرب لا تزال مستمرة ولكنها قد تكشف عن نقاط ضعف وتغيرات أكبر فى تكتيكات الحرب، وأيضًا فإن الدخول فى صراع عالى الكثافة يعتمد على حجم عالٍ من الإنتاج الضخم للمعدات والذخائر(١٦).

إن تسارع وتنامى أهمية الطائرات بدون طيار والمصحوبة بالذكاء الاصطناعى مع صغر الحجم يجعلها الأخطر، مع تسارع تكنولوجيا الصواريخ الفرط صوتية وتعدد المنصات الحاملة لها، والاهتمام المتزايد بدمج الأسلحة الموجهة بالذكاء الاصطناعى وشبكات الاتصال والبيانات، مع ضمان تأمينها الكامل، وسرعة المعالجة واتخاذ القرارات باستخدام ميكانيكا الكم نحو الوصول إلى نظام جوى إدراكى ذكى لتقليل الفجوة الزمنية بين رصد المعلومة واتخاذ القرار والتدخل الآنى، مع درجات متسارعة من الاستقلالية، وهى تعنى أقل اعتماد ممكن على العنصر البشرى، بما فيها طائرات الجيل السادس التى تبرز بها القدرة على التعامل مع الطائرات بدون طيار لتصبح أجنحة مخلصة تتعدد أدوارها داخل المنظومة.

٢- مقترح المواجهة

نخلص إلى رؤية خاصة لما يجب أن نستخلصه لبناء استراتيجية للأمن القومى المصرى، واضعين أمامنا دائمًا استراتيجيات الآخرين بدءا من **كامبل نورمان** عام ١٩٠٧م، مرورًا **بجين شارب** وأفكاره وتطبيقها على الاتحاد السوفيتى والشرق الأوسط والفوضى الخلاقة، ثم **برنارد لويس** ١٩٨٣م، التى تؤكد استراتيجيات الآخرين للحفاظ على عدم استقرار المنطقة. ننتهج استراتيجية الاعتماد على الذات وموارد الدولة والاستغلال الأمثل لها، وتطويع التكنولوجيا، وبناء قدراتنا من البحث والتطوير بنمط متدرج باستخدام الحوسبة الكمية وتشمل:

١- تحويل الطائرات القديمة لمركبات غير مأهولة وإنتاج جميع أنواع المُسيَّرات والمطلوبة للمستخدمين، مع استخدام أنظمة تسليح تعتمد على الأنظمة المفتوحة؛ لتسمح بتكامل وتوافق عدة مكونات وأنظمة من مصادر مختلفة بسهولة، وأيضًا استخدام الذكاء الاصطناعى الذى يحقق الوفر فى التكاليف والاستخدام التقنى والقدرة على التكيف والتطوير والتحديث.

٢- أن نثق فى أنفسنا وعلمائنا، وأن ننظر إلى المستقبل لكى نبنيه ونشكله بأنفسنا باستراتيجية وأهداف واضحة تراعى التغلب على استراتيجيات الآخرين.

٣- تبنِّى برامج بأهداف واضحة وإرادة صلبة وتوفير الإمكانات لبناء حاضنات لأسلحة غير مأهولة تعمل بأنظمة الحوسبة الكمية والذكاء الاصطناعى التوليدى بقدرات محددة تتناسب مع حجم التحديات على أرض الواقع، مع أهمية ربط جميع المنظومات المشاركة فى مجابهة التهديدات؛ لتتكامل منظومة البيانات مع منظومة الاتصالات مع منظومة القيادة والسيطرة مع منظومات الرصد والتحليل مع التأمين الكامل بواسطة ميكانيكا الكم.

٤- استخدام الطائرات بدون طيار والروبوت المُدعم بالذكاء الاصطناعى فى إنشاء مواقع على امتداد الحدود. لتُصبح وحدات المراقبة والاستطلاع والتحليل واتخاذ قرارات بدرجات متفاوتة ولتُصبح خط الدفاع الأول.

٥- العمل على إنشاء نظام أقمار اصطناعية لتحديد المواقع ليعمل فى محيط مساحة مصر، فى حالة التوترات الدولية، والاعتماد على أجهزة القصور الذاتى: مستقل أو مدمج.

٦- الاستفادة بتكنولوجيا التعرف على الوجوه وتطبيقاتها؛ لزيادة الأمن الداخلى.

٧- الاهتمام بخطورة دور الشركات التكنولوجية الكبرى ومنصات التواصل الاجتماعى الدولية بإمكانات استغلالها لتحديد الموقع والتتبع، وقد استخدمته إسرائيل فى غزة، وتم أيضًا التعاون مع جوجل بمشروع يسمى (*Nimbus*) الذى يزود الجيش الإسرائيلى بأدوات تكنولوجية حديثة، ودمج التطبيقات المحلية مع العالمية لزيادة مراقبة الفلسطينيين وجمع البيانات، وأيضًا استخدام ميزة التعرف على الوجوه لمراقبة المدنيين الفلسطينيين وإنشاء قائمة للاغتيالات، وهناك أيضًا أدلة على وجود صلة بين استخدام نظام (*Lavender*) الإسرائيلى (وميتا)، مما مكَّنه

من استهداف أشخاص محتملين لمجرد وجودهم بمجموعات واتساب مع أشخاص آخرين فى قائمة المشتبه بهم[١٧].

٨-يجب الدخول لعصر الحوسبة الكمومية، واستخدام التكنولوجيا وتطويعها لتعظيم قدراتنا الشاملة بمزيد من الثقة بأنفسنا وعلمائنا.

٩- العمل وفق استراتيجيات وأولويات لإنشاء أنظمة لا تخضع لقرارات الآخريين وقت إدارة الأزمات، مثال على ذلك نظام مركز الحوسبة السحابية المصرية.

١٠- الاهتمام بمعدات وأبحاث الحرب الإلكترونية (الطيف الكهرومغناطيسى- الاتصالات).

١١- الاهتمام أيضًا بالأنظمة المضادة للطائرات بدون طيار، مع استخدام الطاقة الموجهة لمجابهة التهديدات.

١٢- حيازة القدر الأكبر من القدرات المطلقة.

الخلاصة :

إن أسلحة الطائرات بدون طيار هى الأصغر والأخطر، وسوف يتسارع إنتاجها خاصة مع استخدام النانو تكنولوجى مع أشباه الموصلات والحوسبة الكمومية التى تسمح لاستخدامات أفضل للذكاء الاصطناعى، وإن القدرات المطلقة سواء للاستخدام الفعلى أو الردع هى ملامح للاستراتيجيات الفاعلة. إن العالم بدون استثناء يعيش حاليًا أزمة فى منظومات الدفاع الجوى، وتكامل مسرح العمليات بمنظوماته، وسيُصبح اعتماده المتزايد على الذكاء الاصطناعى والحوسبة الكمومية والأسلحة غير المأهولة بدرجات متزايدة أمرًا بالغ الأهمية.

من هنا تأتى أهمية تحليل الحرب الروسية الأوكرانية -التى تُعد ساحة للاختبار والتطوير- واستخلاص دروسها المستفادة للأمن القومى، فى ظل انعدام العدالة الدولية وهيمنة القطب الأمريكى، وبعد أن تم تجميد الأصول الروسية بالخارج مع العقوبات الاقتصادية (ولكن روسيا الاتحادية امتصت تلك العقوبات بفضل اعتماد الناتج القومى على مواردها الذاتية وقدراتها المطلقة)، علاوة على تنامى الدور المتعاظم للمُسيَّرات والصواريخ الفرط صوتية، وأيضًا الصواريخ البالستية والكروز والراجمات بمدياتها المتعددة، مع تعاظم تأثيرات منظومة تحديد الموقع؛ وقد استخدمت روسيا نظام تحديد الموقع الخاص بها (*Glonass*) ومحاولة الإعاقة على نظام (*Starlink*).

فلابد إذن من وضع صناعات الدفاع فى وضع يسمح لها بتوسيع نطاق الإنتاج وتعديل الأنظمة والعمليات حسب الحاجة، ويجب تشجيعها على بناء أنظمة معيارية بمكونات قابلة للتبديل، فالدخول فى صراع عالى الكثافة يعتمد على حجم عال من الإنتاج الضخم للمعدات والذخائر، وتحويل الطائرات القديمة لمركبات غير مأهولة تدار بالذكاء الاصطناعى لتصبح أجنحة مخلصة لطائرات مأهولة، والتفهم لخطورة دور الشركات التكنولوجية الكبرى ومنصات التواصل، وإمكان استخدامها لتحديدالموقع والتتبع واستخدام الطائرات بدون طيار المدعمة بالذكاء الاصطناعى لتصبح الخط الأول فى حماية الحدود .

إن مستقبل القتال الجوى لن يعتمد فقط على المقاتلات التقليدية، بل على تكامل جميع الوسائط مثل الطائرات بدون طيار والذكاء الاصطناعى والتشويش الإلكترونى، مع استمرار دور الطائرات المأهولة ولكن بمهام أكثر تخصصًا وشبحية، وتُستخدم لإدارة مجاميع من الطائرات بدون طيار بدرجات مختلفة من الاستقلالية فى اتخاذ القرار.

باختصار، فإن العالم الآن يتجه نحو الوصول لنظام جوى إدراكى ذكى، يجمع مابين الأسلحة الموجهة بدقة والذكاء الاصطناعى وشبكات الاتصال، مع التأمين الكامل باستخدام ميكانيكا الكم.

الهوامش :

(1) how are drones changing modern warfare (1August 2024(, researchcente.army.gov.au, Australia https://resarchcentere.army.gov.au/library/land-power-forum/how-are-drones-changing-modern-warfare, (12Nov 2024.)

(2) Cheryl Pellerin, project maven to deploy computer algorithms to war zone by years end) 21July 2017), U.S department of defense defense.com https://www.defense.gov/news/newsstories/article/article/1254719/project-maven-to-deploy-computer-algorithms-to-war-zone-by-years-end ,(20Nov2024)

(3) Chris York, project maven AI having mixed results on Ukraine battlefields (24 April2024),yahoo.com, us https://kyivindependent.com/nyt-project-maven-ai-having-mixed-resultes-on-ukraines-battlefieldes, (20Nov2024)

(4) tara Copp, an ai-controlled fighter jet took the air force leader for a historic ride. What that means for war (04May 2024), apnews.com, the associated press https://apnews.com/article/artificial-intilgence-fighter-jets-air-force-6a1100c96a73ca9b7414cbda2753fda, (05Nov2024)

(5) kyle mizokani, the air force wants to unleash a robotic (golden horde) on Adversaries (30Nov2019), popularmechanics.com, us https://www.popularmechanics.com/military/a29995819/us-air-force-golden-horde/, (15Nov2024)

(6) Stephen Losey, how the sixth-generation fighter jet will upend air warfare (19July2024), Defense news. comm, us http://www.defensenews.com/air/2024/07/19/how-the-sixth-generation-fighter-jet-will-upend-air-warfare/, (18 July 2024)

(7) nick Mordowanec , Putin brags new weapons are decades ahead of rest Of the worlds (15Aug,2022), newsweek.com, us https://newsweek.com/vladmir-putin-brags-russian-new-weapones-decades-ahead-other-countries-1733754, (05 July 2024)

(8) colin Demarest, directed-energy weapons need full pentagon Commitment, industry says (23 Jan2024), c4isrnet.com, us https://www.c4isrnet.com/battlefield-tech/directed-energy/2024/01/23/directed-energy-weapons-need-full-pentagon-commitment-industry-says/ , (18Jul 2024)

(9) Summary of NATO's quantum technology strategy(17Jan2024), nato.int North Atlantic treaty org https://www.nato.int/cps/en/ntohg/official_texts_221777.htm (05Nov2024)

(10) Fabrice wolf ,FACS vs NGAD: is Europe behind an industrial generation (12July 2021),meta-defense. Fr, France https://meta-defense.fr/en/2021/07/12/scaf-vs-ngad-is-europe-one-industrial-generation-behind/, (2 Jul2024)

(11) james Kilner ,NATO nations plan drone wall to protect from Russian aggression (26May2024),yahoo.com ,us https://www.telegraph.co.uk/world-news-/2024/05//nato-nations-plan-drone-wall-to-protect-from-russia/, (24Feb 2025)

(12) Sakshi Tiwari, France advances work on super rafale f5 variant despite Pact with Germany& Spain on 6th-gen FACS-reports- (May 29, 2023),eurasiantimes.com, Europe https://www.eurasiantimes.com/frances-advances-work-super-rafale-f5-variant-despite-pact/, (12Mars2025)

(13) peter Dickinson, Ukraine is expanding its long-range arsenal for deep Strikes inside Russia (10Dec 2024), Atlantic council ,Ukraine https://www.atlanticcouncel.org/blogs/ukraine-is-expending-its-long-range-arsenal-for-deep-strikes-inside-russia , (20Jan2025)

(14) Russia has used its hypersonic oreshnic missile for the first time. What Are its capabilities (09-12-2024), bastille post global, China https://www.bastillepost.com/global/article/4393692-russia-has-used-its-hypersonic-oreshnik-missile-for-the-first-time-what-are-its-capabilities, (10Jan2025)

(15) global navigation satellite system (GNSS) and satellite navigation Explained, advancednavigation.com .us (08Mar2023), https://www.advancednavigation.com/tec-articles/global-navigation-satlite-system-gnss-and-satellite-navigation-explined/ ,(20Oct2024)

(16) Ulrike Franke, Drones in Ukraine: four lessons for the west (10Jan2025) , European council on foreign relations.ecfr.eu https://ecfr.eu/article/drones-in-ukraine-four-lessones-for-the-west/, (10 Feb2025)

(17) urgent need to investigate role of technology, social media companies in killing Gazan civilians (21-Avr-2024), Euro-med human rights monitor https://euromedmonitor.org/en/article/6274/urgent-need-to-investigate-role-of-technology-social-media-companies-in-impact-on-Gaza-civilians , (20Nov2024)

تسارع تطور أسلحة الجو وتأثيراتها على الفكر العسكرى

■ لواء طيار دكتور/ حسن محمد حسن
نائب رئيس مجلس أمناء مجمع الجامعات الإيطالية بمصر
مدير الكلية الجوية والأكاديمية المصرية لعلوم الطيران سابقا

المستخلص :

تُعدُّ الحرب الروسية الأوكرانية الدائرة الآن ساحة للاختبار والتطوير، خاصة بعد أن استطاعت روسيا الاتحادية امتصاص العقوبات التى فُرضت عليها بفضل اعتماد الناتج القومى على مواردها الذاتية وقدراتها المطلقة، وأصبحت الطائرات بدون طيار الأخطر هى الأصغر، وسوف يتسارع إنتاجها وتطورها، خاصة مع استخدام النانو تكنولوجى وميكانيكا الكم التى تسمح بتقنيات أفضل للذكاء الاصطناعى، لذا، يجب الاعتناء بالدروس المستفادة من هذه الحرب .

إن تنامى الدور المتعاظم للمُسيَّرات والصواريخ الفرط صوتية والباليستية والكروز والراجمات بمدياتها المتعددة مع تعاظم تأثيرات منظومة تحديد المواقع، واستخدامات الذكاء الاصطناعى، وتسارع التقنيات ساعد فى بناء أنظمة معيارية بمكونات قابلة للتبديل وتوسيع نطاق الإنتاج، لأن الدخول فى صراع عالى الكثافة يعتمد على حجم عالٍ من الإنتاج الضخم للمعدات والذخائر، ويشمل هذا التطور الاتجاه لاستغلال الطائرات القديمة وتحويلها لمركبات غير مأهولة تُدارُ بالذكاء الاصطناعى؛ لتُصبح أجنحة مخلصة لطائرات مأهولة، ويمكن أيضًا استخدام الطائرات بدون طيار والمدعمة بالذكاء الاصطناعى لتُصبح الخط الأول فى حماية الحدود.

إن مستقبل القتال الجوى سيعتمد على تكامل جميع الوسائط؛ مثل الطائرات بدون طيار مع الذكاء الاصطناعى التوليدى، وذلك مع استمرار دور الطائرات المأهولة ولكن بمهام أكثر تخصصية وشبحية، مع إدارة مجاميع من الطائرات بدون طيار.

هذا التطور يتجه نحو الوصول لنظام جوى إدراكى ذكى، يجمع ما بين الأسلحة الموجهة بدقة والذكاء الاصطناعى مع الأسلحة غير المأهولة والمأهولة وشبكات الاتصال والمعلومات، مع التأمين الكامل باستخدام ميكانيكا الكم.

الكلمات المفتاحية : أسلحة الجو، الطائرات بدون طيار، الصواريخ الفرط صوتية، الأسلحة غير المأهولة.

The Acceleration of the Development of Air Weapons and their Effects on Military Though

■ *Pilot Major General Dr. Hassan Mohamed Hassan*
Vice Chairman of the Board of Trustees of the Italian Universities Complex in Egypt
Former Director of the Air College and the Egyptian Academy of Aviation Sciences

Abstract:

The growing role of drones, hypersonic, ballistic, and cruise missiles, and multiple-range rocket launchers, along with the growing impact of GPS systems, the use of artificial intelligence, and the acceleration of technologies, has underscored the importance of building modular systems with modular components and expanding production. This is because engaging in a high-intensity conflict relies on a large volume of mass production of equipment and ammunition. Development is moving toward utilizing older aircraft and converting them into unmanned vehicles powered by artificial intelligence (AI), becoming "loyal wings" for manned aircraft. AI-enabled drones can also be used as the front line in border protection. The future of air combat will depend on the integration of all capabilities, such as drones with generative AI, while manned aircraft continue to play a more specialized and stealthy role, managing groups of drones, and achieving an intelligent cognitive air system that combines precision-guided weapons and AI with unmanned and manned weapons, communication and information networks, and complete security using quantum mechanics.

Keywords: Air weapons, drones, hypersonic missiles, unmanned weapons.