دراسات

دور المسيرات الجوية غير المأهولة (الدرونز) في اختراق الدفاعات الجوية وتغيير قواعد الاشتباك أوكرانيا، إيران، و"إسرائيل" أنموذجًا

بقلم

الباحثة رانيا سعد شريف

الباحثة منار عبد الغني علي

مصر

مركز حمورابي للبحوث والدراسات الاستراتيجية

2026

تأسس مركز حمورابي للبحوث والدراسات الإستراتيجية عام 2008 بمدينة بابل (الحلة)، وحصل على شهادة التسجيل من دائرة المنظمات غير الحكومية المرقمة 1Z71874 بتاريخ 2012/12/25، بوصفه مركزا علميا بحثيا يهتم بدراسة الموضوعات السياسية والمجتمعية، فضلاً عن الاهتمام بالقضايا والظواهر الراهنة والمحتملة في الشأن المحلي والإقليمي والدولي، ويتعامل مع باحثين من مختلف التخصصات داخل العراق وخارجه، وتحتضن بغداد المقر الرئيسي للمركز.

- لا يجوز إعادة نشر أي من هذه الأوراق البحثية الا بموافقة المركز، وبالإمكان الاقتباس بشرط ذكر المصدر كاملا.
- لا تعبر الآراء الواردة في الورقة البحثية عن الاتجاهات التي يتبناها المركز وانما تعبر عن رأي كاتبها.
- حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز حمورابي للبحوث والدراسات الاستراتيجية.

للتواصل

العراق - بغداد - الكرادة

+964 7810234002

hcrsiraq@yahoo.com

www.hcrsiraq.net

مركز حمورابي للبحوث والدراسات الاستراتيجية

المقدمة

شهدت العقود الأخيرة تحولًا جذريًا في طبيعة الحروب، حيث لم تعد القوة العسكرية تُقاس فقط بأسلحة تقليدية كالمدافع والطائرات المقاتلة، بل ظهرت أدوات جديدة غيَّرت قواعد الاشتباك وأعادت تعريف مفهوم التفوق العسكري. في طليعة هذه الأدوات تبرز الطائرات الجوية غير المأهولة (UAVs)، المعروفة أيضًا باسم "المسيرات" أو "الدرونز". هذه التقنية، التي بدأت كأداة بسيطة للاستطلاع، تطورت لتصبح قوة ضاربة قادرة على اختراق أكثر أنظمة الدفاع الجوي تعقيدًا.

تكتسب هذه الظاهرة أهمية خاصة في ظل الصراعات المعاصرة، حيث تُظهر المسيرات قدرة فائقة على تحقيق أهداف استراتيجية وتكتيكية بفاعلية وتكلفة منخفضة. وتتجلى فاعليتها بوضوح في نماذج صراعية حديثة، أبرزها حرب أوكرانيا، والصراعات التي تشمل إيران و"إسرائيل". في هذه الساحات، لم تقتصر المسيرات على تنفيذ مهام المراقبة والاستطلاع فحسب، بل أحدثت ثورة في تكتيكات الهجوم والخداع، ما أجبر القوى العسكرية على إعادة التفكير في استراتيجياتها الدفاعية والهجومية.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور المسيرات الجوية غير المأهولة في اختراق الدفاعات الجوية وتغيير قواعد الاشتباك، من خلال استعراض التطور التاريخي لهذه الأداة، والوقوف على خصائصها التكتيكية التي تمنحها الأفضلية، واستعراض ثلاثة نماذج تطبيقية رئيسية: النموذج الأوكراني الذي يمثل حرب استنزاف بالابتكار الميداني، والنموذج الإيراني الذي يعتمد استراتيجية الردع غير المتكافئ والانتشار بالوكالة، وأخيرًا النموذج الإسرائيلي الذي يمثل قوة تكنولوجية رائدة في هذا المجال، سيسلط هذا التحليل الضوء على كيفية استخدام هذه الدول للمسيرات لفرض وقائع جديدة على الأرض وتشكيل مستقبل الحروب.

المحور الأول

تطور المركبات الجوية غير المأهولة (UAVs): من الاستطلاع إلى الهجوم كقوة ضاربة في الحروب الحديثة

شهدت المركبات الجوية غير المأهولة (UAVs)، أو ما يُعرف بالطائرات بدون طيار، تحولًا جذريًا منذ نشأتها، متحولة من مجرد أدوات استطلاع إلى أسلحة هجومية فعالة ضمن ترسانة الحروب الحديثة. لم يكن هذا التطور وليد الصدفة، بل جاء نتيجة لسباق هندسي متواصل دفعته الضرورات العسكرية والتقدم التكنولوجي المتسارع[1] حيث تعود الأصول الفكرية للطائرات بدون طيار إلى اختراع المهندس الإيطالي غوليلمو ماركوني لجهاز الإرسال والاستقبال اللاسلكي عام 1895 هذا الابتكار أشعل ثورة هندسية، حيث بدأ المهندسون في استكشاف إمكانية استخدام الموجات اللاسلكية لتوجيه الطائرات. بحلول عام 1903، ومع أول تحليق ناجح لطائرة رايت فلاير، كان "حلم الطائرات بدون طيار حاضرًا في خيال العديد من المهندسين"، مما يؤكد العلاقة الوثيقة بين نمو الطيران غير المأهول وتطور تكنولوجيا الراديو[2]، كما شهدت الحرب العالمية الأولى أولى المحاولات الجادة لتحويل هذا المفهوم إلى واقع عسكري. أشرف المخترع البريطاني أرشيبالد لو على مشروع سري لإنتاج "طوربيد جوي" يتم التحكم فيه لاسلكيًا، بهدف تدمير أهداف إستراتيجية. ورغم التحديات الكبيرة التي واجهتها طائرة لو

الأولية، خاصة فيما يتعلق بموثوقية الإشارات اللاسلكية واستقرار الطيران، إلا أنها أقلعت لأول مرة في مارس 1917، ليُعرف لو لاحقًا بـ "أبو الطائرة بدون طيار"[3].

وفي فترة ما بين الحربين العالميتين، وتحديدًا في عام 1934، شهدت الطائرات بدون طيار أول استخدام عسكري عملي واسع النطاق مع تطوير البحرية البريطانية لطائرة "كوين بي". (Queen Bee) هذه الطائرة الثنائية السطح، التي كانت تُتحكم فيها لاسلكيًا، صُممت كهدف طائر منخفض التكلفة لتدريب رماة المدفعية المضادة للطائرات. في الولايات المتحدة، اتجه الجيش الأمريكي نحو ريجنالد ديني لتطوير طائرات مماثلة، فكانت طائرته "راديوبلان OQ-2A" أول طائرة بدون طيار أمريكية تنتج بكميات كبيرة. يعزى نجاح هذه الطائرات إلى استخدام مواد زهيدة وموثوقية تقنية الإرسال والاستقبال اللاسلكي التي أصبحت أكثر تطورًا وصغرًا.

وخلال الحرب العالمية الثانية، تصاعد الاهتمام بتحويل الطائرات بدون طيار إلى أسلحة هجومية. جرى تعديل قاذفات القنابل B-17 و B-24 لتحمل المتفجرات وتُزود بكاميرات تلفزيونية للتوجيه عن بعد. ورغم أن هذه الطائرات، بما في ذلك "إنترستيت" (TDRs قاذفات الكاميكازي)، واجهت تحديات كبيرة في الموثوقية والأعطال الميكانيكية، إلا أنها حققت بعض النجاحات في ضرب الأهداف دون خسائر بشرية ولم يقتصر دور الطائرات بدون طيار على الهجوم فحسب، بل امتد ليشمل مهام علمية بالغة الخطورة، ففي يوليو 1946، استُخدمت أساطيل من طائرات "جرومان هيلكات" و"بوينغ بي-17" بدون طيار، المزودة بمعدات علمية وكاميرات، للتحليق داخل السحب النووية لاختبار مستويات النشاط الإشعاعي بعد تفجير القنابل الذرية في أتول بيكيني. هذا الاستخدام التاريخي أظهر قدرة الطائرات بدون طيار على العمل في بيئات محفوفة بالمخاطر للغاية على البشر[4].

استمر تطور الطائرات بدون طيار لتصبح أكثر سرعة وقدرة. ففي عام 1951، ظهرت طائرة "ريان فايربي" (Ryan Firebee)، كواحدة من أوائل الطائرات النفاثة بدون طيار المصممة كهدف للتدريب. ومع ذلك، جاءت نقطة التحول الكبرى في الستينيات بعد إسقاط طائرات التجسس U-2، مما سرّع الجهود لتركيب كاميرات عالية الجودة على الطائرات بدون طيار لأغراض المراقبة الاستخباراتية الفعالة. نتج عن ذلك تطوير طائرات مثل "ريان لايتنينغ باغ" (Ryan Lightning Bug) ، التي استخدمت للتحليق الاستطلاعي ومهام الخداع، ونجحت في تنفيذ آلاف الطلعات الجوية. في إنجاز تاريخي، أطلقت طائرة "ريان فايربي" معدلة أول صاروخ جو- أرض من طائرة يتم التحكم فيها عن بعد في تاريخ الطيران في ديسمبر[5] 1971.

ألهمت حرب فيتنام تطوير مجموعة واسعة من الطائرات بدون طيار ذات مهام متنوعة. استخدمت طائرة "بيتش QU-22B" كمنصة ترحيل لنقل المعلومات من آلاف أجهزة الاستشعار المنتشرة على مسار هو تشي منه. ورغم تحديات الموثوقية، إلا أنها قدمت بيانات مهمة. على النقيض، حلقت طائرة "لوكهيد" D-21 الأسرع من الصوت في مسارات مبرمجة مسبقًا لمهام استطلاع عالية الدقة، لكنها واجهت مشكلات في إكمال مهامها بانتظام. في هذه الفترة أيضًا، برزت مروحية "جيروداين" QH-50 بدون طيار، المصممة لحمل الطوربيدات أو الشحنات النووية، وقد وصفت بأنها "أكثر برامج المركبات الجوية غير المأهولة المسلحة شمولًا في تاريخ الولايات المتحدة."[6]

وفي الصراع العربي (الإسرائيلي) بين عامي 1978 و1982، أثبتت الطائرات المسيرة (الإسرائيلية)، مثل "تاديران ماستيف" دورًا مهمًا في الاستطلاع والمراقبة ودعم المقاتلات في تحديد الأهداف. وفي مواجهة صواريخ أرض-جو اللبنانية، طورت (إسرائيل) تكتيكات استنزاف باستخدام الطائرات المسيرة لإيهام الدفاعات الجوية وإجبارها على إطلاق الصواريخ، مما سمح للمقاتلات (الإسرائيلية) بالوصول إلى أهدافها بسهولة. هذا الحدث مثل تحولًا كبيرًا في دور الطائرات المسيرة، حيث تجاوزت مهام جمع المعلومات لتشمل الخداع العملياتي والاستراتيجي.

فيما شهدت الثمانينات والتسعينات إدخال أنظمة التحكم المتقدمة مثل الأقمار الصناعية ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، مما سمح للطائرات المسيرة بالتحليق لمسافات أطول وبدقة أكبر، كما شهدت هذه الفترة استخدامًا محدودًا للطائرات المسيرة في مهام هجومية. في التسعينات، بدأ التوسع في استخدام الطائرات المسيرة في مهام عسكرية حساسة، بما في ذلك الهجمات الدقيقة على أهداف استراتيجية. وقد مثلت حرب الخليج عام 1991 نقطة تحول حاسمة في تطور الطائرات بدون طيار الهجومية. أدت الصعوبة في تحديد مواقع قاذفات صواريخ سكود إلى الحاجة الماسة لطائرات بدون طيار ذات قدرة على التحليق لفترات طويلة وعلى ارتفاعات عالية للمراقبة. ونتج عن ذلك تطوير طائرة "جنرال أتوميكس SQ-1 بريداتور"
(General Atomics SQ-1 Predator)، التي حلقت لأول مرة عام 1994. تميزت "البريداتور" بقدرتها على البقاء في الجو لمدة 14 ساعة على ارتفاع 20.000 قدم. لكن الإنجاز الأبرز كان هوائي Ku-Band الخاص بها، الذي أحدث ثورة في الاتصالات، حيث أتاح للطيارين استقبال تغذية فيديو مباشر من أي مكان على الأرض بتأخير بسيط. برز استخدام الطائرات المسيرة بشكل جلي خلال حرب الخليج الثانية في عمليتي "عاصفة الصحراء" و"درع الصحراء" (1990 - 1991)، حيث استخدمت الطائرات المسيرة لأول مرة بشكل موسع كأداة رئيسية للمراقبة والاستطلاع، لا سيما طائرة "RQ-2A بايونير" (RQ-2A Pioneer) ، التي أثبتت فعاليتها في تحسين قدرة القوات على مراقبة ساحة المعركة وتقديم دعم لوجستي وميداني حيوي. في بداية الألفية الجديدة، وبالتحديد عام 2001، شهدت طائرة "بريداتور" تطورًا ملحوظًا عندما تم تزويدها بصواريخ. يعزى القرار الحكومي بتسليح الطائرات بدون طيار جزئيًا إلى الحاجة للرد على هجمات إرهابية مثل تفجير المدمرة يو إس إس كول عام 2000، والإحباط من عدم القدرة على استهداف أهداف استراتيجية بالمعلومات الاستخباراتية وحدها. في شباط 2001، جرى أول إطلاق ناجح لصاروخ من طائرة "بريداتور". بعد أحداث 11 ايلول، وتحديدًا في تشرين الاول 2001، جرى استخدام طائرات "بريداتور" المسلحة بصواريخ "هيلفاير" في محاولات استهداف قادة إرهابيين. وصف هذا الاستخدام بأنه "تاريخي"، مؤكدًا أن "الحرب بالتحكم عن بعد والقتل عن بعد لم تعد أفكارًا بعيدة، بل أصبحت حقائق" وتطورت طائرة "بريداتور" لتُستخدم كطائرة "صياد- قاتل" (hunter-killer)، مما أتاح للطيارين التحكم بطائراتهم من مسافات بعيدة جدًا عبر شبكات الأقمار الصناعية، وهذا سمح للقادة العسكريين والسياسيين بمراقبة وإدارة الحروب مباشرة من أي مكان في العالم.

توسعت استخدامات الطائرات بدون طيار بشكل كبير خلال فترة رئاسة باراك أوباما (2009-2017)، حيث نفذت مئات الضربات لمكافحة الإرهاب في باكستان والصومال واليمن. سهّلت طبيعة هذه الضربات ذات

"البصمة المنخفضة" تنفيذ عمليات في دول لم تكن معلنة الحرب عليها. ورغم مزاعم المؤيدين بأنها (أنقذت أرواحًا أمريكية)، إلا أنها تسببت في مقتل مئات، إن لم يكن آلاف المدنيين، مما أثار جدلاً واسعًا حول انتهاك القانون الإنساني الدولي وتأجيج التطرف وفي عام 2017، وفي عهد ترامب، خُففت القيود على استخدام الطائرات بدون طيار، مما سمح بهجمات أوسع نطاقًا. وفي 2018 أعلن بوتين عن تطوير طائرة مسيرة نووية عابرة للقارات "بوسيدون". أما في كانون الثاني 2020، فقد اغتالت الولايات المتحدة الجنرال قاسم سليماني بطائرة مسيرة في بغداد، في عملية ذات تداعيات جيوسياسية كبرى[7]. من خلال الاستعراض التاريخي السابق نجد أن الطائرات المسيّرة أو الدرونز باتت اليوم أداة لا غنى عنها في الميدان العسكري، وتقوم بتنفيذ مجموعة من المهام التي يطلق عليها الخبراء مصطلح [8] (The 3Ds):

1. المهام الروتينية المملة (Dull Tasks): تشمل مراقبة الحدود، رصد الأهداف والتحركات، والمسح البحري على الحدود البحرية، وهي مهام تتطلب بقاءًا طويلًا في الجو مما كان يشكل إرهاقًا بالغًا للطيارين
2. المهام القذرة (Dirty Tasks): تتمثل في اختراق أجواء ملوثة كيميائيًا وبيولوجيًا، ما يجنّب الطواقم البشرية التعرض للمخاطر الناتجة عن هذه المواد
3. المهام الخطرةDangerous (Tasks): تعهد الدرونز بتنفيذ مهام شديدة الخطورة محققة ذلك بدلاً عن الطيارين الذين يتعرضون لاحتمال الإصابة أو الوفاة أو الوقوع في الأسر، وهو ما جعل (إسرائيل) تفضل استخدام الدرونز على الطائرات المأهولة في عمليات استهداف القيادات ونقل المعلومات الحربية

وتُظهر هذه الفئات كيف أن الطائرات المسيّرة باتت تدريجيًا تلبي احتياجات العمليات العسكرية الحديثة، من خلال تنفيذ المهام المتكررة، الخطيرة، وحمل الأعباء التي تتطلب تحمل ظروف بيئية قاسية، بطريقة تقلل من المخاطر البشرية وتزيد من كفاءة الأداء العسكري.

تصنيف الطائرات المسيرة العسكرية (UAVs)

يمكن تصنيف الطائرات المسيرة (UAVs) حسب الحجم والاستخدام والوظائف التي تؤديها إلى عدة أنواع رئيسية، نوجزها فيما يلي:

النوع	الوصف والوظائف الرئيسية	المزايا والاستخدامات	أمثلة مشهورة
الطائرات المسيرة الصغيرة (Mini / Micro UAVs)	صغيرة الحجم جداً، خفيفة الوزن، يمكن حملها بدنياً، تُستخدم في مهام الاستطلاع والمراقبة لمساحات ضيقة أو المناطق الصعبة الوصول.	سريعة، منخفضة التكلفة، مناسبة للبيئات الحضرية والمعقدة، مثالية للاستطلاع القريب والمراقبة المدنية والعسكرية.	طائرات تصوير جوي صغيرة، رباعيات المراوح (Quadcopters)
الطائرات المسيرة التكتيكية (Tactical UAVs)	ذات حجم متوسط، تستخدم في العمليات العسكرية لجمع المعلومات الاستخباراتية على ارتفاعات متوسطة ومدة طيران متوسطة.	توازن جيد بين القدرة على الحمل ومدة التحليق، مناسبة لمهام الاستطلاع التكتيكي في ساحات القتال ومساندة القوات الميدانية.	RQ-7 Shadow، Wasp III
الطائرات المسيرة متوسطة الارتفاع وطويلة المدى (MALE UAVs)	أكبر حجماً من التكتيكية، قادرة على الفعل على ارتفاعات بين ٣,٠٠٠ – ١٠,٠٠٠ متر، قادرة على التحليق لساعات طويلة مع حمل أجهزة استشعار متقدمة.	مثالية للاستطلاع الاستراتيجي والمراقبة طويلة المدى، بعض الطرازات مسلحة لأداء مهام هجومية دقيقة.	MQ-1 Predator، MQ-9 Reaper
الطائرات المسيرة عالية الارتفاع وطويلة المدى (HALE UAVs)	أكبر وأضخم، قادرة على التحليق فوق ١٥,٠٠٠ متر لفترات قد تصل إلى أيام، تستخدم لمهام المراقبة والاستخبارات الاستراتيجية.	تغطية مساحات واسعة، جمع بيانات استراتيجية متقدمة، متينة ومجهزة بأحدث أجهزة الرصد والاستشعار.	Global Hawk، بعض إصدارات MQ-9 Reaper
الطائرات المسيرة الهجومية (Combat UAVs)	مصممة لحمل أنظمة تسليح متقدمة تشمل صواريخ وذخائر موجهة تساعد في تنفيذ ضربات دقيقة، تجمع ما بين الاستطلاع والقتال.	تنفيذ ضربات دقيقة دون تعريض حياة الطيارين للخطر، مناسبة للعمليات الحربية الحديثة.	MQ-9 Reaper، Heron TP

الجدول من اعداد الباحثتان

ويشهد انتشار الطائرات المسيَّرة المسلحة متوسطة الارتفاع وطويلة المدى (MALE drones) تسارعًا عالميًا ملحوظًا، حيث أصبحت هذه التقنية إحدى الركائز الحديثة في الحروب والتحالفات العسكرية. وفقًا للبيانات، كان عدد الدول التي تملك هذه الطائرات لا يتجاوز خمس دول قبل عام 2014، ليقفز بشكل سريع إلى 25 دولة بين عامي 2022 و2024. ويُركز التطوير والإنتاج الصناعي لهذه الفئة من الطائرات في خمس دول رئيسية: الولايات المتحدة التي بدأت الخدمة بطائراتها في 2001، وتنضم إليها (إسرائيل) (2004)، الصين (2011)، إيران (2014)، وتركيا (2016)، في حين تعتمد غالبية باقي الدول على الاستيراد. تتميز السوق العالمية للدرونز بسيطرة واضحة للصادرات التركية والصينية منذ عام 2020، خاصة في مناطق أفريقيا التي تضم دولًا مثل مالي، الصومال، وتشاد، وأيضًا في أوروبا الشرقية مثل رومانيا وبولندا. هذا الطيف الواسع من البلدان المستوردة يعكس التحولات الجيوسياسية التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتطور العسكري والاقتصادي. على صعيد التحالفات والتوجهات، يُلاحظ أن دولًا مثل السعودية ومصر والأردن لجأت منذ 2016 حتى 2019 إلى الاعتماد بشكل رئيسي على الطائرات الأمريكية أو الصينية، مع أولوية لصادرات الصين. في المقابل، شهدت الفترتان التاليتان (2020-2021) انتشارًا ملحوظًا لهذه الطائرات في مناطق نزاع، مثل أذربيجان وأوكرانيا التي استوردت طائرات تركية، وروسيا التي استوردت من إيران، مما يعكس ديناميكية الصراعات الإقليمية الحديثة. أما على مستوى الدول الحديثة في تبني هذه التقنية، فقد ظهرت رواندا وكينيا عام 2024، حيث استوردتا طائرات مسيّرة تركية لتعزيز قدراتهما الأمنية. وبالموازاة، دخلت إيطاليا عام 2023 سباق تطوير أنظمة محلية، في حين تشير توقعات عام 2025 إلى بروز قوى جديدة، لا سيما ضمن تحالف الناتو الأوروبي وقوى آسيوية أخرى، مما يعزز من المنافسة والانتشار الواسع لهذه التكنولوجيا.

الشكل من اعداد الباحثتان

المحور الثاني

القدرات التكتيكية للمسيرات في مواجهة أنظمة الدفاع الجوي:

في ظل التطور السريع لتكنولوجيا الطائرات المسيرة، أصبحت هذه الأخيرة تلعب دورًا محورياً في العمليات العسكرية الحديثة، خاصة في مواجهة أنظمة الدفاع الجوي المتطورة. تمتاز المسيرات بخصائص فريدة مثل التخفي بفضل بصمتها الرادارية والحرارية المنخفضة، والتحليق على ارتفاعات منخفضة، والقدرة على العمل ضمن أسراب ذكية، بالإضافة إلى تكلفتها المنخفضة التي تسمح باستخدامها بكثافة وتكرار، وتُستخدم هذه القدرات والتكتيكات لتمكين المسيرات من اختراق الدفاعات الجوية المعادية، مما يسهل تنفيذ المهام الاستخباراتية والهجومية بدقة وفعالية، ويُحدث تغييرًا جذريًا في موازين القوى على ساحة المعركة.

أولا: خصائص المسيرات التي تمنحها الأفضلية:

1. البصمة الرادارية والحرارية المنخفضة: تؤدي الطائرات بدون طيار، أو المسيّرات، أدواراً حيوية متزايدة في التطبيقات العسكرية والمدنية، وتعتمد فعاليتها بشكل كبير على قدرتها على التخفي عن أنظمة الكشف. هذا التخفي، الذي يشمل تقليل البصمتين الرادارية والحرارية، هو نتاج دمج متقدم لتقنيات التصميم والمواد والأساليب العملياتية. يبدأ التخفي الفعال بتصميم الهيكل الشبحي. من خلال استخدام الزوايا الحادة التي تشتت موجات الرادار، والأسطح الملساء التي تمتص الانعكاسات، والمواد المركبة خفيفة الوزن ذات الخصائص الامتصاصية، يتم تقليل قدرة الرادار على تحديد موقع الطائرة وشكلها. تُكمل هذه التصاميم الطلاءات الماصة للرادار، التي تحول طاقة الموجات إلى حرارة، مما يقلل بشكل كبير من الإشارة المرتدة. تتجاوز قدرات التخفي مجرد التصميم المادي لتشمل استراتيجيات التحليق والتشويش الإلكتروني. فالطيران على ارتفاعات منخفضة يستغل ضعف الرادارات في اكتشاف الأهداف القريبة من الأرض بسبب تشتت الإشارات. أما التشويش الإلكتروني، فيقوم بتعطيل عمل الرادارات عبر إرسال إشارات قوية ومتداخلة، مما يشوش على قدرتها على تحديد الأهداف بدقة، بالإضافة إلى التخفي عن الرادار، تُعد إدارة التوقيع الحراري عنصراً حاسماً في تجنب الكشف بواسطة الرادارات الحرارية. يتم ذلك بتقليل الانبعاثات الحرارية من المحركات والأسطح الخارجية باستخدام العوازل والطلاءات الحرارية، وتحسين تصميمات المحركات وأنظمة التبريد السطحي لتشتيت الحرارة بفعالية. هذا يقلل من التباين الحراري الذي تعتمد عليه المستشعرات الحرارية، مما يجعل المسيّرة أقل وضوحا[9].

2. التحليق على ارتفاعات منخفضة: يعد التحليق على ارتفاعات منخفضة استراتيجية تكتيكية بالغة الأهمية للمسيّرات، تمنحها قدرة فريدة على التخفي وتجنب أنظمة الرادار التقليدية. يعود ذلك إلى أن موجات الرادار عالية التردد تجد صعوبة في اختراق التضاريس الأرضية، مما يؤدي إلى تداخل الإشارات وتشويهها، وبالتالي يصبح من الصعب على الرادارات التمييز بين المسيّرة والبيئة المحيطة[10].

تستغل المسيّرات هذا التكتيك ببراعة، حيث تستفيد من الغطاء الطبيعي مثل التلال والأودية، وكذلك من البيئة الحضرية كالمباني، لتوفير حماية إضافية من الكشف. هذا يعزز بشكل كبير قدرتها على تنفيذ مهام الاستطلاع والهجوم في المناطق المعقدة والوعرة، مما يمنحها ميزة حاسمة في بيئات القتال الحديثة. وعلى الرغم من أن الطيران المنخفض قد يزيد من مخاطر الاصطدام بالعوائق، إلا أن التطورات الهائلة في أنظمة الملاحة الذكية وأجهزة الاستشعار المتقدمة قد مكنت المسيّرات من التحليق بأمان ودقة غير مسبوقة[11].لا يقتصر تأثير التحليق المنخفض على التخفي فحسب، بل يمتد ليشمل تحسين جودة البيانات المجمعة. ففي مهام التصوير والمراقبة التي تتطلب تفاصيل دقيقة عن الأرض والأهداف، يوفر هذا الارتفاع المنخفض رؤية أوضح وأكثر تفصيلاً، مما يعزز فعالية الاستطلاع العسكري والمدني. تُستخدم هذه الاستراتيجية على نطاق واسع في عمليات التتبع الميداني، والمراقبة الأمنية، وعمليات البحث والإنقاذ، بالإضافة إلى تمكين المسيّرات من تنفيذ هجمات دقيقة مع تقليل فرص اكتشافها والتصدي لها[12].

3. القدرة على العمل في أسراب: شكل قدرة المسيّرات على العمل في أسراب نقلة نوعية في الاستراتيجيات العسكرية الحديثة، مستوحاة من ظواهر طبيعية كأسراب النحل والطيور. يعتمد هذا المفهوم على تجميع أعداد كبيرة من الطائرات بدون طيار لتشكيل كيان ذكي متكامل، قادر على تنفيذ مهام استخباراتية، حماية، وسيطرة بكفاءة غير مسبوقة فعندما تعمل المسيّرات ضمن سرب، تتضاعف قدراتها بشكل هائل. فبينما تستطيع المسيّرة الواحدة تقييم الأهداف ومسح المناطق وتقديم الدعم الجوي، فإن دمجها في سرب يزيد من ذكائها الجماعي بشكل كبير، مما يؤدي إلى مكاسب مذهلة في مجالات المراقبة والقتال. على سبيل المثال، تشير دراسات إلى أن أسراب المسيّرات يمكنها زيادة فتك الهجمات بنسبة تصل إلى 50%، مع تقليل خسائر المسيّرات للعدو بنفس النسبة. هذه الأرقام لها تأثير كبير على الدقة العسكرية والميزانيات الدفاعية[13]. تعتمد تقنية أسراب المسيّرات على ذكاء السرب (Swarm Intelligence)، وهو القدرة على محاكاة سلوكيات الكائنات الحية في الطبيعة لاتباع مجموعة من القواعد التي تسمح بقدرات وكفاءات ذكية متزايدة. يتم توجيه المسيّرات إلى موقع معين من قبل المشغل، ثم يحدد ذكاء السرب كيفية أداء المهمة المطلوبة. إنه مزيج من الذكاء البشري والاصطناعي (AI) لتحسين اتخاذ القرار وتقليل العبء اليدوي على المشغلين أثناء إدارتهم لبيئات أو مواقف متعددة في وقت واحد. [14] يعمل ذكاء السرب على ثلاث قواعد أساسية: الفصل (Separate)، والمحاذاة (Align)، والتماسك (Cohere) تضمن هذه القواعد أن تحافظ أعداد كبيرة من المسيّرات على مسافة دنيا محددة من بعضها البعض، وتتجه نحو نفس الاتجاه المتوسط بنفس السرعة، وتبقى 1.في مواقعها مع بعضها البعض ليبقى السرب متماسكًا.وتُظهر الدراسات أن استخدام أسراب المسيرات يرفع من فعالية الهجمات الجوية بنسبة تصل إلى 50%، مع خفض الخسائر من الطائرات نتيجة لتوزيع المخاطر والتكتيكات الجماعية (DTIC, 2018). علاوة على ذلك، يُتوقع أن يشهد سوق تكنولوجيا أسراب المسيرات نموًا كبيرًا خلال العقد القادم، مدفوعًا بقدرات هذه التشكيلات على حل مشكلات معقدة، وتوفير معلومات استخباراتية متقدمة، وتحسين الأداء العملياتي[15].

4. التكلفة المنخفضة التي تسمح بالاستخدام الكثيف والتضحية بها: مثل التكلفة المنخفضة للطائرات المسيرة، خاصة طائرات FPV (First-Person View)، ميزة استراتيجية مهمة تجعلها أداة حيوية في الحروب الحديثة، إذ يمكن إنتاجها بأعداد كبيرة وبتكلفة تقارب 300 دولار فقط للطائرة. هذا السعر المنخفض يسمح للجيش باستخدام هذه الطائرات بكثافة وفي مهام قابلة للتضحية بها دون هدر كبير في الموارد المالية أو تعريض حياة الطيارين للخطر. تُستخدم هذه المسيرات لمهام الاستطلاع، تحديد الأهداف، والضربات المباشرة، خاصة في النزاعات التي تتطلب تكرار إرسال الطائرات إلى ساحات القتال، حيث يمكن إغراق الدفاعات المعادية بأسراب كبيرة من الطائرات قليلة التكلفة. مثل هذه الاستراتيجية تفتح آفاقًا جديدة في تغيير ديناميكيات المعارك عبر الاعتماد على عدد كبير من الطائرات المسيرة الصغيرة نسبياً والتي تنفذ عمليات هجومية واستطلاعية متجددة. على الرغم من محدودية مدة بطارية هذه الطائرات وقدرتها على حمل تجهيزات ثقيلة، إلا أن مرونتها التكتيكية وسهولة تصنيعها محليًا يجعلها خيارًا فعّالًا لدى العديد من القوات، خصوصًا في النزاعات التي تشهد ارتفاعًا في استخدام التكنولوجيا منخفضة التكلفة لتعزيز قدرات المراقبة والهجوم هذا التحول في التكتيكات العسكرية يشير إلى زيادة الطلب العالمي على هذه الطائرات، حيث تسعى جيوش عدة إلى زيادة ترسانتها من المسيرات منخفضة التكلفة وذات الاستعمال الواحد، مستفيدة من مزيج الكفاءة الاقتصادية والإمكانية التكتيكية المتقدمة[16].

ثانيا: الأساليب التكتيكية لاختراق الدفاعات:

1. هجمات الاشباع: تُعدّ هجمات الإشباع تكتيكًا عسكريًا يعتمد على نشر عدد كبير من الطائرات المسيرة في وقت واحد بهدف تجاوز قدرة أنظمة الدفاع الجوي للعدو على التصدي لها، وبالتالي تحقيق اختراق دفاعي أو تدمير الأهداف وهذا الأسلوب يُحدث ضغطًا هائلاً على الدفاعات الجوية، ويجبرها على استنزاف مواردها وإرباك قدرات الاستشعار والاشتباك[17]. تُشير دراسات حديثة إلى أن هجمات الإشباع يمكن أن تشمل أنواعًا مختلفة من المركبات غير المأهولة، بما في ذلك الأنظمة البحرية وتُجرى أبحاث مكثفة لتحسين خوارزميات توزيع المهام والتعلم المعمق لضمان أقصى قدر من الفعالية لهذه الهجمات، وتحسين قدرة المسيرات على التنسيق والمناورة الذاتية في بيئات قتالية معقدة كما تُدرس كيفية تحديد الحد الأدنى لعدد المسيرات اللازمة لإتمام مهام الإحاطة بنجاح دون تشكيلات مسبقة، وتصميم أنظمة تحكم تعاونية لتتبع الأهداف المتحركة[18].

استهداف رادارات وأنظمة القيادة والسيطرة الخاصة بالدفاع الجوي: استراتيجية استخدام المسيرات لاستهداف أنظمة الرادارات والقيادة والسيطرة الخاصة بالدفاع الجوي تعتمد على توجيه ضربات دقيقة ومتكررة بهذه الأنظمة بهدف تعطيل القدرة على الرصد والسيطرة، مما يمكّن الهجمات الجوية وقوات البر من تحقيق أفضلية تكتيكية. تستخدم المسيرات كنقاط استشعار متقدمة، ومحطات ارتباط لاسلكية متنقلة، وأيضًا كأدوات هجومية تنفذ ضربات انتحارية لإغراق منظومات الدفاع وخلق فوضى في منظومة السيطرة. تواجه أنظمة القيادة والسيطرة تحديات متزايدة بسبب الكم الهائل من البيانات التي تنتجها العمليات التي تشمل أعدادًا ضخمة

من المسيرات، مما يستدعي تطوير أنظمة إدارة قيادة متقدمة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحليل وتحسين استخدام الموارد بشكل ديناميكي، والتعامل مع التشويش الإلكتروني والهجمات المضادة. علاوة على ذلك، تؤدي هذه المسيرات دورًا في تحقيق التفوق المعلوماتي، حيث تقدم بيانات مباشَرة أو في الوقت الحقيقي حول تحركات العدو، مما يسهل اتخاذ القرارات السريعة وزيادة دقة الاستهداف. ولا تقتصر المسيرات على العمليات الجوية فقط، بل تشمل دعم القوات البرية عن طريق توفير الاتصالات، والإمداد، وحتى نشر ألغام إلكترونية أو مادية. بذلك، ينعكس استخدام المسيرات في استهداف رادارات وأنظمة القيادة والسيطرة على الدفاع الجوي كتعبير عن الثورة العسكرية الرقمية الحديثة التي تُغير بشكل جذري موازين القوى على المستوى التكتيكي والاستراتيجي، مؤدية إلى ظهور مفهوم جديد للعمليات الحربية يُطلق عليه "الحرب الرقمية المتكاملة" التي تجمع بين القوة النارية، المعلومات، والتكنولوجيا المتقدم[19].

2. التكامل مع وسائل الحرب الإلكترونية للتشويش على العدو: تُعرف الحرب الحديثة بأنها ساحة صراع بين المسيرات الذكية وأنظمة الحرب الإلكترونية القوية، حيث تعتمد قدرة المسيرات على البقاء في ساحة المعركة على مدى استقلاليتها عن الإشارات الخارجية وقدرتها على العمل بشكل مستقل. تشكل الحرب الإلكترونية (EW) جزءًا لا يتجزأ من هذه المواجهة، وتهدف إلى كشف وتحليل وتحييد الأنظمة الإلكترونية للعدو، مما يؤدي إلى فقدانه للاتصال، السيطرة على مسيراته، والوصول إلى أنظمة الملاحةوتتضمن آليات عمل الحرب الإلكترونية مسح الترددات الراديوية للكشف عن إشارات المسيرات المعادية، ومن ثم تحليل هذه الإشارات لتحديد نوعها ومصدرها. بناءً على هذا التحليل، يتم إما تشويش الإشارة عن طريق توليد ضوضاء على نفس التردد الذي تستخدمه المسيرة، أو خداعها باستخدام تقنية "الخداع" (Spoofing) التي تتلاعب بإشارات GPS لإجبار المسيرة على الانحراف عن مسارها أو العودة إلى قاعدتها[20].

تستهدف أنظمة الحرب الإلكترونية أنواعًا مختلفة من الإشارات، مثل تشويش إشارات الفيديو الحية من المسيرة إلى مشغلها، أو تشويش إشارات GPS/GLONASS التي تعطل ملاحة المسيرة وتجعلها تفقد اتجاهها، أو تشويش ترددات التحكم التي تقطع قدرة المشغل على قيادة المسيرة. تُستخدم أنظمة الحرب الإلكترونية بأنواعها المتنقلة والمحمولة والثابتة لتحقيق أقصى قدر من الفعالية حسب طبيعة المهمة والمنطقة المستهدفة وفي المقابل، تعمل المسيرات على تطوير تقنيات لمواجهة الحرب الإلكترونية وتعزيز قدرتها على البقاء والاستمرار في تنفيذ مهامها. يتضمن ذلك التكيف الديناميكي لقنوات الاتصال، حيث تستخدم المسيرة قنوات اتصال متعددة وتنتقل بينها حسب الحاجة لتجنب التشويش. كما تُزود المسيرات بأنظمة ملاحة بالقصور الذاتي (INS) تسمح لها بمواصلة الطيران حتى عند فقدان إشارة GPS، باتباع مسار مبرمج ومحفوظ مسبقً[21]. وتُعدّ تقنيات الرؤية البصرية والذكاء الاصطناعي من الابتكارات الواعدة التي تساعد المسيرات على الحفاظ على دقتها تحت التشويش، حيث يمكن للمسيرة تحليل الصور في الوقت الفعلي واتخاذ قرارات مستقلة دون الاعتماد على إشارات راديوية قد تتعرض للتشويش. على الرغم من أن أنظمة التوجيه البصري ليست مثالية، إلا أنها توفر استقلالية وخفة حركة وتخفيًا، مما يجعلها خيارًا فعالًا في بيئات الحرب الإلكترونية المكثفة، إن أحد الحلول الجذرية لمواجهة الحرب الإلكترونية هو استخدام المسيرات التي تُتحكم فيها عبر كابلات الألياف البصرية.

تعمل هذه الكابلات على نقل الإشارات مباشرة دون الحاجة إلى موجات راديوية في الهواء، مما يجعلها محصنة تمامًا ضد التشويش. وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب قد يحد من نطاق عمل المسيرة بسبب طول الكابل ووزنه، إلا أنه يوفر حماية كاملة ضد التشويش الإلكتروني ويزيد من إخفاء المسيرة عن أنظمة الكشف اللاسلكية[22].

المحور الثالث

دراسات الحالة - نماذج تطبيقية لتغيير قواعد الاشتباك

أولا: النموذج الأوكراني: حرب الاستنزاف والابتكار الميداني

أصبحت الطائرات المسيّرة سلاحاً استراتيجياً للجيش الأوكراني في مواجهة التحديات المتمثلة بقدرات روسيا الدفاعية المتقدمة، وتفاوت موازين القوى، ونقص الدعم العسكري الغربي، واستمرار الحرب لأمد طويل؛ فقد حلل خبراء تطور حرب الطائرات المسيّرة بين أوكرانيا وروسيا، مشيرين إلى تحول الصراع لنموذج غير مسبوق يعتمد على الكثافة التكتيكية والابتكار السريع، فمنذ شباط 2022، دعمت قوى دولية وإقليمية طرفي الحرب الأوكرانية في مجال الطائرات المسيرة، مع تطور محدود في نطاق ونوعية هذا الدعم. بالنسبة لأوكرانيا، اعتمدت بدايةً على طائرات "DJI" الصينية الرخيصة، تلتها إمدادات أمريكية مثل "سويتش بليد" و"فوينيكس غوست" ذات التأثير المحدود ضد الدروع، إلى جانب طائرات تجسس صغيرة من بريطانيا والنرويج وتعاون دفاعي مع تركيا تضمن إنشاء مصنع لـ"بيرقدار" (رفضت الشركة المصنعة بيعه لروسيا لاحقًا). ومع استمرار الحرب، توسع الدعم؛ فزودت بريطانيا طائرات مداها 200 كم (2023)، واقترحت فرنسا طائرات انقضاضيه جديدة (2024)، بينما تسعى واشنطن ولندن لدعم أوكرانيا بطائرات مدعومة بالذكاء الاصطناعي عبر "تحالف الطائرات المسيرة". في المقابل، اعتمدت روسيا أولاً على إيران "شاهد 131/136"، "مهاجر 6"، والصين "Mugin-5"، "DJI"، رغم قرار بكين بحظر التصدير لكلا الطرفين (2023) الذي أثر أكثر على كييف. ومع العقوبات، تعمق التعاون الروسي-الإيراني عبر تصنيع محلي في "ألابوجا" بمساعدة خبراء إيرانيين، بينما واصلت موسكو الاستفادة من مكونات غربية (سويسرية، بولندية، وتايوانية) عبر وسطاء، وحصلت على دعم غير مباشر من تركيا رغم العقوبات الغربية على شركاتها. تعكس هذه الديناميكيات تحالفات معقدة: دعم غربي متصاعد لأوكرانيا، واعتماد روسيا على شبكات بديلة (إيران، الصين، ووسطاء)، واستغلال دول "محايدة" مثل تركيا والصين للحرب لتعزيز نفوذها المستقبلي.[23]

واعتمدت أوكرانيا على قدرات الابتكار المدني، حيث طورت طائرات "FPV" منخفضة التكلفة (200-1000 دولار) ومركبات بحرية مدعومة بشبكة "ستارلينك" لاستهداف الأسطول الروسي، وأنشأت "قوات الأنظمة غير المأهولة" لتنظيم هذا السلاح. من جهتها، انتقلت روسيا من الاعتماد على أنظمة فاخرة إلى إنتاج ضخم لطائرات قابلة للاستهلاك (4 ملايين طائرة مسيّرة عام 2024)، مستفيدةً من مجتمع المتطوعين "VPK الشعبي" ومستوردةً طائرات "شاهد" الإيرانية التي عدلتها لمديات تصل 1500 كم. واجه الجانبان تحديات التشويش الإلكتروني

فطوّرا طائرات مسيّرة بالألياف الضوئية وأنظمة دفاع متعددة الطبقات. رغم استخدام الذكاء الاصطناعي في التوجيه النهائي وتحديد الأهداف، ظلت السيطرة البشرية أساسية، مع الإقرار بأن العقوبات والموارد تحدّ من سباق التكنولوجيا العميقة. خلص الخبراء إلى أن هذه الحرب أعادت تعريف الفن العسكري، حيث حلّت الطائرات المسيّرة محل المدفعية في حرب استنزاف غير مسبوقة، مع توقع مزيد من التطور في الحشود المسيّرة والذكاء الاصطناعي لو استمر الصراع.[24]

وفي تطور غير مسبوق للحرب قامت أوكرانيا في حزيران 2025 بتوجيه ضربة للعمق الروسي باستخدام تلك الطائرات عرفت باسم " شبكة العنكبوت "؛ مستهدفة القواعد الجوية الروسية الحاملة للقاذفات الاستراتيجية النووية عبر 117 طائرة مسيرة. تم التخطيط للعملية على مدى 18 شهراً، حيث هُربت الطائرات إلى داخل روسيا مخبأة في كبائن خشبية مثبتة على شاحنات، تحت أسقف قابلة للفتح عن بُعد. وبعد وصول الشاحنات- التي قادها سائقون غير مدركين للحُمولة- إلى مواقع قريبة من القواعد الجوية في مورمانسك (فوق الدائرة القطبية)، إيركوتسك (4000 كم من أوكرانيا)، إيفانوفو، ريازان وأمور، أُطلقت الطائرات وتوجهت نحو أهدافها. وأكدت صور الأقمار الصناعية وبيانات جهاز الأمن الأوكراني إصابة 41 قاذفة (بما فيها طرازات Tu-95, Tu-22, Tu-160 وطائرات تجسس(A-50)، مع تدمير 13 منها على الأقل، مما يشكل ضربة لاستراتيجية روسيا حيث تتكلف القاذفة الواحدة نحو 500 مليون دولار ولا يمكن استبدالها، وبلغت التكلفة الإجمالية للأضرار نحو 7 مليارات دولار (5.2 مليار جنيه إسترليني)، مستهدفةً أربع قواعد جوية رئيسية هي: قاعدة بيلايا في إيركوتسك (على بُعد 4000 كم من أوكرانيا)، وقاعدة أولينيا في مورمانسك، وقاعدة دياغيليفو في ريازان، وقاعدة إيفانوفو سيفيرني في إيفانوفو.

ونجحت العملية رغم التشويش الروسي بفضل توجيه كل طائرة بواسطة طيار خاص عبر روابط أقمار صناعية أو إنترنت، بينما نقلت روسيا عن سائقين حاولوا إسقاط الطائرات بالحجارة وادعت اعتقال متورطين. وصف الخبراء الهجوم بأنه "استثنائي" في تعقيده، بينما أشاد الرئيس زيلينسكي بالنتائج كـ"أفعال ستُكتب في التاريخ"، مشيراً إلى أن المشاركين الأوكرانيين سُحبوا بأمان من الأراضي الروسية.[25]

وبالتالي بالرغم ما أحدثته تلك الطائرات من خسائر في العمق الروسي، ولكن يبقى حجر الزاوية في هذه المعركة يظل رصاص المشاة وقذائف المدفعية والدروع، وجميع المركبات اللوجستية اللازمة لدعم خطوط الجبهة الواسعة في حرب دفاعية، بالفعل تسهل الطائرات المسيرة حرب المناورة في هذا الصراع، لكنها لا تحسم المعركة وحدها.

ثانيا: النموذج الإيراني: استراتيجية الردع غير المتكافئ والانتشار بالوكالة

لقد أدركت القوى العسكرية الحديثة أن الطائرات المسيرة (الدرونز) لم تعد مجرد إضافة تكتيكية، بل أصبحت أداة استراتيجية محورية في رسم ملامح الصراعات المستقبلية. هذا ما أكده المحلل العسكري (الإسرائيلي)

"يواف ليمور" من صحيفة "(إسرائيل) هايوم" في مقال له بعنوان "الأمر لا يتعلق فقط بالطموحات النووية الإيرانية، بل إن ذلك البلد يتجه بكل قوته نحو تطوير تهديد جوي". يقر ليمور بأن "صناعة الطائرات المسيرة الإيرانية تحولت على مدى العقد الماضي إلى علامة تجارية عالمية معروفة"، مشيرًا إلى أن إيران "وصلت إلى حد تزويد روسيا بالطائرات المسيرة". هذا الإقرار من مصدر (إسرائيلي) لا يؤكد فقط التقدم الإيراني في هذا المجال، بل يسلط الضوء على الأهمية المتزايدة للمسيرات في العقيدة العسكرية الإيرانية، والتي باتت فيها عائلتا "شاهد" و"مهاجر" ركيزتين أساسيتين[26].

لم يكن وصول إيران إلى هذا المستوى من القدرة في صناعة المسيرات وليد الصدفة، بل هو نتاج عقود من العمل الدؤوب والمثابرة في مواجهة التحديات والعقوبات. بدأ الأمر بسيطًا في الثمانينيات، فوفقًا لنائب وزير الدفاع الإيراني العميد حجة الله قريشي، "انتقلت إيران من تصنيع طائرات مسيرة من الستايروفوم بمدى 500 متر في الثمانينيات إلى إنتاج طائرات مسيرة بعيدة المدى[27].

كانت نقطة الانطلاق مع "مهاجر-1" في عام 1985، وهي أول طائرة مسيرة إيرانية الصنع. لم تتوقف جهود إيران في هذا المجال بعد حرب الخليج الأولى، بل توسعت صناعة المسيرات الإيرانية يومًا بعد يوم، لتشمل اليوم أنواعًا متنوعة من الطائرات المسيرة الهجومية والاستطلاعية، ذات المدى والقدرات المتنوعة. وكما صرح القائد العام للحرس الثوري اللواء حسين سلامي، تمتلك إيران اليوم "طائرات بدون طيار ذات أجنحة عريضة يمكنها التحليق لمسافة 7000 كيلومتر وتهبط في أي نقطة". تبرز عائلتا "شاهد" و "مهاجر" كأبرز إنجازات إيران في هذا المجال. شهدت عائلة "شاهد" تطورات كبيرة، بدءًا من "شاهد-121" الاستطلاعية التي تتمتع بمدى عملياتي يصل إلى 700 كيلومتر ومدة طيران تصل إلى 10 ساعات. ثم جاءت "شاهد-129"، التي تعتبر من الأصول الاستراتيجية للقوات المسلحة الإيرانية. هذه المسيرة الهجومية، التي كشف عنها في عام 2012، قادرة على حمل قنابل ذكية موجهة بدقة من طراز "سديد"، بمدى طيران يتراوح بين 1700 و2000 كيلومتر ومدة تحليق تصل إلى 24 ساعة. حتى أن البحرية الإيرانية بدأت تستخدم نسخة متقدمة منها تحت اسم "سيمرغ" لمهام الدوريات البحرية.

كان الاستيلاء على طائرة الاستطلاع الأمريكية "آر كيو 170" في عام 2010 نقطة تحول، حيث أدى تحليلها الهندسي العكسي إلى ظهور جيل جديد من مسيرات "شاهد" الأكثر تطورًا. من هذه المسيرات، "شاهد-191"، وهي مسيرة استطلاع وهجوم وحرب إلكترونية مصممة على غرار "آر كيو 170" ولكن بحجم أصغر. تتميز هذه المسيرة بمحرك نفاث، وسرعة قصوى تبلغ 300 كيلومتر في الساعة، وقدرة على حمل قنبلتين ذكيتين من طراز "سديد". ومن أبرز ميزاتها قدرتها على الإقلاع من المركبات التكتيكية دون الحاجة إلى قاذفات تقليدية أو مدارج. كما تشمل هذه العائلة "صاعقة" و "شاهد-178" التي تستخدم للاستطلاع.

أما أحدث إضافة لعائلة المسيرات الإيرانية فهي المسيرة "غزة"، أو "شاهد 149"، التي كشف عنها في ايار 2021. تُعد هذه المسيرة الأطول مدى بين المسيرات الإيرانية المحلية الصنع، بمدى جناح يبلغ 21 مترًا، ومدة طيران 35 ساعة، وسقف طيران يصل إلى 35 ألف قدم (10.5 كيلومتر)، وسرعة قصوى تبلغ 350 كيلومترًا في الساعة وقدرة على حمل حمولة تصل إلى 500 كيلوغرام. يُعد استخدام محرك توربيني مروحي بدلاً من المحركات

الترددية تطورًا كبيرًا، مما يوفر كفاءة أكبر في الارتفاعات العالية وسرعة أكبر[28].

مخزون إيران من الطائرات بدون طيار:

الطراز	الشركة المصنعة	بلد المصدر	فئة	تاريخ اول انتاج	المشغل
فارياد	HESA	إيران	١	٢٠١٦	الجيش
أبابيل ٣	القدس	إيران	٢	٢٠١٤	شبه عسكرية
مهاجر٢	القدس	إيران	٢	منتصف التسعينيات	الجيش
مهاجر٤	القدس	إيران	٢	بداية الالفية	الجيش
مهاجر٦	HESA	إيران	٢	٢٠١٧	شبه عسكرية
شاهد ١٢٣	HESA	إيران	٢		شبه عسكرية
شاهد ١٢٩	HESA	إيران	٣	٢٠١٢	شبه عسكرية
صاعقة	شاهد لصناعات الطيران	إيران	٣	٢٠١٦	شبه عسكرية

استخدمتها فصائل المقاومة (انصار الله في اليمن، فصائل المقاومة في العراق وسوريا)

في عام 2022، أفادت تقارير صحفية بأن إيران أصبحت من بين أكبر بائعي الأسلحة، حيث احتلت المرتبة الـ 16 عالميًا مدفوعةً بنمو مطرد في صناعاتها العسكرية، وبشكل خاص في مجال الطائرات المسيرة هذا التحول تسارع بشكل ملحوظ بعد أن بدأت روسيا في شراء آلاف الطائرات المسيرة الإيرانية عام 2022 لاستخدامها في أوكرانيا إذ مكن هذا التطور طهران من تعزيز دعمها لفصائل المقاومة في (الشرق الأوسط)، خصوصًا مع تصاعد الحرب في غزة وتُعتبر الطائرات المسيرة الإيرانية، وخاصة من طراز "شاهد"، من أهم صادرات الأسلحة الإيرانية. وقد استُخدمت في هجمات استهدفت قوات أمريكية في الأردن، ويستخدمها انصار الله في اليمن وفصائل المقاومة العراقية التي تستهدف (إسرائيل)، بالإضافة إلى استخدام روسيا لها في حرب أوكرانيا وتشير التحقيقات إلى أن المسيرات المصادرة المتجهة إلى اليمن هي من نفس النوع المستخدم في الهجمات ضد القوات الأمريكية، مما يؤكد ترابط هذه الشبكات ويرى الخبراء أن تصدير إيران لهذه التقنيات وفعاليتها الواضحة في المعركة قد غير مشهد الحرب غير المتكافئة، مما يوفر نفوذًا كبيرًا للجهات الفاعلة غير الحكومية، وقد تكون له تداعيات كبيرة على القوى الكبرى عالميًا[29].

تم توثيق العديد من الهجمات التي نفذتها إيران أو فصائل المقاومة باستخدام الصواريخ والطائرات المسيرة، منها:

الطرف المناصر	نوع الاستخدام	التفاصيل
أنصار الله في اليمن	مسيرات "كاميكازي"	تستهدف أنظمة رادار صواريخ باتريوت التابعة للتحالف السعودي عبر تحطيمها برمجة GPS لفتح المجال للصواريخ.
	صواريخ كروز ومضادة للسفن والطائرات	شحنات ضخمة تضمنت صواريخ "قدر" ومكونات نظام دفاع جوي "صقر" تم ضبطها في طريقها للحوثيين.
	هجوم على ناقلة النفط "ميرسر ستريت" (أغسطس ٢٠٢١)	يُرجح أن الطائرات المسيرة الإيرانية كانت وراء الهجوم.
	هجوم على منشآت نفط سعودية (سبتمبر ٢٠١٩)	مسؤولية الحوثيين، والصواريخ مطابقة لصاروخ "قدس-١" الإيراني حسب تقارير الأمم المتحدة.
	الهجمات من منتصف مارس وحتى اخر يونيو ٢٠٢٣	أطلق الحوثيون أكثر من ٣٠٩ صواريخ وطائرات مسيرة على أهداف إسرائيلية، بما في ذلك هجمات على مطار بن غوريون وبعض السفن المتجهة أو المرتبطة بإسرائيل في البحر الأحمر، ما أدى إلى إغلاق البحر الأحمر.
	٢٥ يونيو ٢٠٢٥	اعتراض الجيش الإسرائيلي طائرة مسيرة أطلقت من الأراضي اليمنية
	٢٥حزيران ٢٠٢٥	اعتراض الجيش الإسرائيلي طائرة مسيرة أطلقت من الأراضي اليمنية
فصائل المقاومة في العراق وسوريا	هجوم على قاعدة أمريكية في الأردن (كانون الثاني ٢٠٢٤)	استخدام طائرات مسيرة من طراز "شاهد" إيرانية الصنع.
	هجمات صاروخية على كردستان العراق	صواريخ باليستية إيرانية مثل "فاتح-١١٠"، "ذو الفقار"، و"قيام" استهدفت مواقع أمريكية وجماعات كردية.
	تهريب مكونات المسيرات	شراء مكونات من دول أجنبية (مثل الصين) وتجميعها محليًا لتنفيذ ضربات على أهداف غربية.
	هجمتي شرق سوريا (٢٠١٧ و٢٠١٨)	استخدام صواريخ "ذو الفقار" و"قيام-١" ضد أهداف "داعش".
	هجوم إدلب شمال سوريا (كانون الثاني ٢٠٢٤)	إطلاق صواريخ "خيبر-شيكان" على مواقع تنظيم "داعش".

الجدول من اعداد الباحثتان

الرد الإيراني المباشر على (إسرائيل) نيسان 2024/ 13حزيران 2025 كأكبر اختبار عملي لهذه الاستراتيجية:

أولا: عملية الوعد الصادق 1

في الأول من نيسان 2024، اغتالت (إسرائيل) قائدين بارزين في فيلق القدس في هجومًا استهدف مبنى القنصلية الإيرانية في بدمشق، وهما العميد محمد رضا زاهدي ومساعده العميد محمد هادي حاج رحيمي، بالإضافة إلى خمسة مستشارين عسكريين إيرانيين آخرين. صرح السفير الإيراني في دمشق حينها، حسين أكبري، لوكالة الصحافة الفرنسية أن الهجوم نُفّذ بستة صواريخ من طائرات "إف-35"، مؤكدًا أن الرد سيكون حاسما كما نقلت وكالة الأنباء السورية عن مصدر عسكري أن الهجوم أدى إلى تدمير مبنى القنصلية بالكامل. من جانبها، أعلنت هيئة البث (الإسرائيلية) أن الجيش (الإسرائيلي) انتظر مغادرة القنصل الإيراني قبل تنفيذ الهجوم، في رسالة اعتبرت موجهة إلى حزب الله اللبناني. توعدت إيران بالرد على (إسرائيل)، واصفة الهجوم بأنه "عمل عدائي وانتهاك للقانون الدولي"، كما أكد حZب الله بدوره أن "هذه الجريمة لن تمر دون عقاب.

في 13 نيسان 2024، أطلق الحرس الثوري عشرات المسيّرات والصواريخ نحو أهداف في (إسرائيل). في حين أعلن الجيش (الإسرائيلي) عبر حسابه على منصة "إكس" أن إيران أطلقت طائرات مسيرة من أراضيها باتجاه (إسرائيل). أوضحت هيئة البث (الإسرائيلية) أن المسيّرات الإيرانية استغرقت ما بين 7 و9 ساعات للوصول إلى (إسرائيل)، مشيرة أيضًا إلى إطلاق إيران موجة من الصواريخ الباليستية نحو (إسرائيل).

ظهر نتنياهو في مقطع مصور يتحدث عن استعداد (إسرائيل) لمواجهة الهجوم الإيراني، مؤكدًا على الدعم الأمريكي وعدة دول أخرى (لإسرائيل). بمجرد بدء الهجوم من الأراضي الإيرانية، أعلنت (إسرائيل) تعليق العمل في المدارس والجامعات وكافة الأنشطة التعليمية ليومي الأحد والاثنين. بالتزامن مع بدء الهجوم، أوقفت عدة دول في المنطقة حركة الملاحة الجوية، منها العراق وسوريا ولبنان والأردن. وقد أعلنت (إسرائيل) أن عدد المسيّرات تجاوز 200 مسيرة.

ثانيا: عملية الوعد الصادق 3:

في خطوة تصعيدية غير مسبوقة، شنت إيران عملية عسكرية مباشرة واسعة النطاق أطلقت عليها اسم "وعد صادق 3"، رداً على هجوم إسرائيلي مميت استهدف أراضيها في 13 حزيران. وتعد هذه العملية الرد الإيراني المباشر الأول على (إسرائيل)، حيث استهدفت بشكل منهجي مواقع حساسة ومهمة في عمق الأراضي المحتلة، بما في ذلك تل أبيب، حيفا، طبريا، والأجزاء الشمالية.

وبحسب تصريحات العميد أحمد وحيدي، المستشار الأقدم للقائد العام للقوات المسلحة، استهدفت العملية أكثر من 150 هدفاً في عدة مراحل. وشملت الأهداف الرئيسية قاعدة نفاطيم الجوية (الإسرائيلية)، التي تتمركز فيها مقاتلات F-35 و F-15 و F-16، بالإضافة إلى مراكز القيادة والتحكم، ومنشآت الحرب الإلكترونية، ومراكز الصناعات العسكرية، ومبنى وزارة الدفاع الإسرائيلية.

كشفت التقارير عن حجم الهجوم وتأثيره، حيث تم إطلاق مئات الصواريخ الباليستية والطائرات المسيرة في أربع

موجات. وتشير البيانات إلى إطلاق 591 صاروخاً باليستياً و1050 طائرة مسيرة في الفترة من 13 حزيران إلى 24 حزيران 2025، أسفرت الهجمات عن خسائر بشرية ومادية كبيرة في الجانب (الإسرائيلي)، حيث بلغ عدد القتلى 29 قتيلاً و3491 جريحاً. كما أدت الهجمات إلى تشريد 11,000 مستوطن، وتقديم 38,700 طلب للحصول على تعويضات. وتُظهر الإحصائيات أيضاً أن صافرات الإنذار دوت 19434 مرة بسبب الصواريخ الباليستية و609 مرات بسبب الطائرات المسيرة، ما يعكس مستوى القلق والذعر الذي عاشه السكان الإسرائيليون.

على الرغم من الأنظمة الدفاعية (الإسرائيلية) المتطورة، أظهرت صور وتقارير أن بعض الصواريخ والطائرات المسيرة نجحت في اختراق هذه الدفاعات. وأكدت وكالة تسنيم الإيرانية أن مبنى وزارة الحرب (الإسرائيلية) في تل أبيب تعرض لقصف مباشر. في حين اعترفت وسائل إعلام (إسرائيلية) بأن صاروخاً أصاب وزارة الأمن وفي تصريح لافت، وصف السفير الأمريكي في (إسرائيل) تلك الليلة بأنها "صعبة"، وأنه اضطر للاختباء في الملجأ خمس مرات، مما يؤكد مدى الضغط الذي شكلته الهجمات على الأراضي المحتلة[30].

وعليه لعبت المسيّرات دورًا محوريًا في عملية "الوعد الصادق 1و3"، ويمكن تلخيص دور المسيّرات فيما يلي:

1. استنزاف الدفاعات الجوية: كان العدد الهائل من المسيّرات، خاصة تلك التي تحلق ببطء نسبيًا مثل طائرات "شاهد-136" الإيرانية، يهدف إلى إرهاق وإرباك الدفاعات الجوية (الإسرائيلية) تُعد هذه المسيّرات ذات تكلفة منخفضة مقارنة بصواريخ الاعتراض الباهظة الثمن التي تستخدمها أنظمة مثل القبة الحديدية، مما يجعلها وسيلة فعالة لاستهلاك مخزون العدو من الذخائر الدفاعية.

2. التشتيت وإرباك الرادارا: ساهمت المسيّرات في تشتيت انتباه أنظمة الرادار (الإسرائيلية)، مما يزيد من صعوبة التمييز بينها وبين الصواريخ الأسرع والأكثر خطورة. هذا التكتيك يمكن أن يفتح ثغرات محتملة تسمح للصواريخ الباليستية بالوصول إلى أهدافها.

3. إظهار القدرة على الوصول: بغض النظر عن نسبة الاعتراض، فإن إطلاق هذا العدد الكبير من المسيّرات من الأراضي الإيرانية مباشرة نحو (إسرائيل)، وبمشاركة فصائل المقاومة في المنطقة (مثل تلك الموجودة في العراق وسوريا ولبنان واليمن التي ورد اعتراض مسيرات منها)، أظهر قدرة إيران على استهداف العمق (الإسرائيلي). هذا يعد تغييرًا في قواعد الاشتباك التي كانت تعتمد سابقًا على استهداف مصالح كل طرف بشكل غير مباشر.

4. رسالة سياسية وعسكرية: حمل استخدام المسيّرات رسالة واضحة حول قدرة إيران على شن هجمات واسعة النطاق، وهو ما يعكس محاولة لإعادة تشكيل معادلات الردع في المنطقة بعد استهداف (إسرائيل) للقنصلية الإيرانية.

ثالثا: النموذج (الإسرائيلي): الريادة التكنولوجية والتحديات الجديدة

تاريخ (إسرائيل) في تطوير واستخدام المسيرات العسكرية: مؤخرا اعترفت (إسرائيل) رسميًا باستخدام الطائرات المسيرة (الدرونز) في تنفيذ عمليات هجومية، رغم أن وحدة المدفعية 5252 التابعة لها تشغل طائرات قتالية بدون طيار لأكثر من عشرين عامًا. هذا الاعتراف المتأخر يخفي خلفه تاريخًا طويلًا ومعقدًا من تطوير واستخدام

الطائرات المسيرة تاريخ مكّن (إسرائيل) من فرض الهيمنة السياسية والاقتصادية والعسكرية على الإقليم. منذ عام 1971، دخلت الطائرات المسيرة الساحة (الإسرائيلية)، وسرعان ما أصبحت أحد أعمدة الصناعة العسكرية وصناعة السياسات في الدولة العبرية.

ويعد السلاح بشكل عام، والمسيرات العسكرية على وجه التحديد محركًا أساسيًا للاقتصاد (الإسرائيلي) ومصدرًا مهمًا للعلاقات الاستراتيجية مع دول العالم. ولعل تجارة الطائرات المسيرة (الإسرائيلية) وسعت من نفوذها السياسي عبر شبكات تصدير هذه التقنيات العسكرية المتطورة. فهي لم تكن مجرد سلاح، بل لعبت دورًا مصيريًا في تكوين الدولة (الإسرائيلية)، وتعزيز تطورها وتوجهها نحو العسكرة المستدامة.

في هذا السياق، تُعبر تجارة السلاح (الإسرائيلية) . الطائرات المسيرة عن وجه آخر لتأثير الدولة العبرية. بحسب مؤسسة "نيو أمريكا"، قامت (إسرائيل) بتصدير طائرات مسيرة إلى ما لا يقل عن 56 دولة حول العالم، رغم القيود المفروضة على الشركات (الإسرائيلية) حول الدعاية العلنية للتقنيات العسكرية. في عام 2021 وحده، شكلت الدرونز 9% من إجمالي صادرات السلاح القياسية (لإسرائيل) والتي بلغت 11.3 مليار دولار، أي ما يعادل أكثر من مليار دولار في عامٍ واحد فقط من مبيعات الدرونز وحدها. ورغم كل ذلك، تظل إسرائيل متكتمة بشأن الأرقام الحقيقية لأعداد طائراتها الهجومية، أو لوائح الدول المستوردة بشكل مفصّل[31].

وفي تقرير "بيزنس آز يوجوال: كيف تُسلّح كبرى الدول المُصدرة العالم بالصراعات" للباحث سام بيرلو- فريمان في مؤسسة السلام العالمية 2021 يكشف نمطًا خطيرًا: في حالة (إسرائيل)، كما مع روسيا وفرنسا وإسبانيا وهولندا، ثمة علاقة طردية بين اندلاع النزاعات وزيادة الصادرات العسكرية، بخلاف كبار مصدرين آخرين حيث لا يظهر هذا النمط. ففي الفترة من 2009 إلى 2018، صدرت (إسرائيل) السلاح (الطائرات المسيرة) لأطراف مشاركة في حروب نشطة بأفغانستان وإثيوبيا والهند وليبيا وميانمار ونيجيريا والصومال وتركيا وغيرها.[32]

الدولة العبرية لا تُخفي أن "أدوات الاحتلال"، من أسلحة وتكتيكات عسكرية، ليست موجهة فقط للفلسطينيين، بل تُشكل، حسب تصريحات بنيامين نتنياهو، جوهر السياسة (الإسرائيلية) تجاه العالم العربي. لهذا، تختلف (إسرائيل) عن بقية كبار المصدرين للسلاح، فهي لم تعترف أو تطبع مع المحيط العربي إلا مؤخرًا جدًا. ومع توقيع اتفاقيات "أبراهام" في ايلول 2020، سجلت (إسرائيل) طفرة غير مسبوقة في صادراتها العسكرية والأمنية، بزيادة بلغت 2.7 مليار دولار خلال سنوات قليلة . مما يدل أن تطبيع العلاقات كان بوابة لتعزيز مكانتها كسوق مركزي للسلاح والتقنيات العسكرية والاستخباراتية، وركيزة نفوذها الجيوسياسي المتصاعد في الإقليم والعالم[33].

الطراز	الشركة المصنعة	بلد المصدر	فئة	تاريخ اول انتاج	المشغل	ملاحظات
هاربي	IAI	(إسرائيل)	١			ذخيرة متسكعة
فانتوم	DJI	الصين	١	٢٠١٧	الجيش	
مافيك	DJI	الصين	١	٢٠١٧	الجيش	
ماتريس	DJI	الصين	١	٢٠١٧	الجيش	
سكاي لارك	Elbit	(إسرائيل)	١	٢٠٠٤	الجيش	
سكاي لارك ٣	Elbit	(إسرائيل)	١	٢٠١٧	الجيش	"دوهار شمايم"
هيرمس ٤٥٠	IAI	(إسرائيل)	٢	أواخر ١٩٩٠	الجيش والقوات الجوية	طائرات "Zik"
هيرمس ٩٠٠	Elbit	(إسرائيل)	٣	٢٠١٤	القوات الجوية	"كوخاف" (Kochav)
هيرون ١	IAI	(إسرائيل)	٣	٢٠٠٦	القوات الجوية	"شوفال" تم تنصيبه رسميًا في ٢٠٠٧
هيرون تي بي	IAI	(إسرائيل)	٣	٢٠٠٩	القوات الجوية	"إيتان" تم تنصيبه رسميًا في ٢٠١٠

العقيدة (الإسرائيلية) في استخدام المسيرات للاغتيالات الدقيقة وتدمير الأهداف:

لعبت الطائرات المسيرة (الإسرائيلية) دوراً محورياً في العمليات العسكرية على قطاع غزة، حيث تطور استخدامها من مجرد أداة استطلاع إلى سلاح فتاك ووسيلة لجمع المعلومات الاستخباراتية بشكل متواصل. وتُظهر المقارنة بين عمليتي "الرصاص المصبوب" و"الجرف الصامد" كيف أصبحت هذه الطائرات جزءاً لا يتجزأ من الاستراتيجية العسكرية (الإسرائيلية)، مع ما أثاره ذلك من جدل واسع حول تأثيرها على المدنيين.[34]

خلال عملية "الرصاص المصبوب" (2008-2009)، كانت الطائرات المسيرة مثل "هيرون 1" (شوفال) و"هيرميس 450"بمثابة عيون جيش الكيان في سماء غزة. لقد حلقت هذه الطائرات بشكل شبه دائم لتوفير تغطية جوية على مدار الساعة، مما سمح بجمع معلومات استخباراتية حية عن تحركات المقاومة ومواقع إطلاق الصواريخ. لم تقتصر وظيفتها على التجسس فقط، بل استُخدمت أيضاً في تنفيذ عمليات قتل مستهدفة لقادة وعناصر المقاومة، مما وفر للقوات الإسرائيلية ميزة استراتيجية كبيرة بتوجيه ضربات دقيقة دون تعريض حياة الطيارين للخطر.[35]

وفي **عملية "الجرف الصامد"** (2014)، تطور دور الطائرات المسيرة بشكل أكبر، حيث أصبحت أكثر تكاملاً مع القوات البرية والجوية. استخدمت (إسرائيل) طائرات مسيرة أكثر تقدماً مثل "إيتان" (Heron TP)[36]، التي كانت قادرة على التحليق لفترات أطول وعلى ارتفاعات أعلى، مما عزز قدراتها الاستخباراتية. كما قامت بدمج طائرات أصغر مثل "سكايلارك 1" التي تُستخدم للمراقبة التكتيكية من قبل الجنود على الأرض. وفي هذه العملية، ظهر تكتيك مثير للجدل يُعرف بـ "الطرق على السطح"، حيث كانت الطائرات المسيرة تطلق قذيفة صغيرة تحذيرية على أسطح المنازل لإخلاء السكان قبل شن غارات جوية عليها، وهو تكتيك يرى البعض أنه محاولة لتقليل الأضرار الجانبية، بينما يعتبره آخرون شكلاً من أشكال الحرب النفسية[37].

شهدت المنطقة سلسلة من عمليات الاغتيال التي نفذتها (إسرائيل) بطائراتها المسيرة، وكان لكل منها أثر كبير. من أبرز هذه العمليات كان اغتيال صالح العاروري، نائب رئيس المكتب السياسي لحركة حماس، في كانون الثاني 2024. استهدفت الطائرة المسيرة مكتبًا في الضاحية الجنوبية لبيروت، مما أدى إلى مقتله مع عدد من رفاقه في حادثة أثارت ردود فعل واسعة. في الشهر نفسه، اغتالت طائرة مسيرة (إسرائيلية) سيارة وسام الطويل، القيادي البارز في حزب الله، في بلدة خربة سلم بجنوب لبنان، مما أدى إلى استشهاده.

لا تقتصر آثار هذه الهجمات على الأهداف العسكرية والسياسية، فقد أثارت بعضها جدلاً دوليًا حادًا بسبب سقوط مدنيين. ولعل أبرز هذه الحالات كانت في نيسان 2024، حينما استهدفت طائرات مسيرة (إسرائيلية) قافلة إغاثة تابعة لمنظمة "وورلد سنترال كيتشن" في غزة. أسفر الهجوم عن مقتل سبعة من عمال الإغاثة من جنسيات مختلفة، مما أثار غضبًا عالميًا. واعترف الجيش الإسرائيلي لاحقًا بمسؤوليته عن الحادث، واصفًا إياه بأنه "خطأ جسيم" ونتيجة "لسوء تقدير".

في حزيران 2025، شنت إسرائيل هجوماً واسع النطاق على مواقع إيرانية، مستهدفة منظومة الصواريخ الاستراتيجية ومنظومات الدفاع الجوي. وقد لعبت المسيرات دورا محوريا في ذلك الهجوم، حيث أنشأ عملاء (إسرائيليون) مصنعاً سرياً داخل الأراضي الإيرانية، ربما بالقرب من طهران، لصناعة الطائرات المسيرة التي استُخدمت في الهجوم. وقد شاركت مئات، وربما آلاف، من هذه الطائرات المسيرة في الهجوم، حيث أُطلقت من مواقع متفرقة واستهدفت أفرادًا محددين، بما في ذلك قادة عسكريون وعلماء نوويون. وقد أظهر هذا التكتيك قدرة المسيرات الصغيرة على تنفيذ ضربات دقيقة ضد أهداف محددة دون الحاجة إلى أعداد كبيرة من الطائرات المقاتلة التقليدية، مما يقلل من مخاطر الكشف والخسائر[38].

التحدي الذي تواجهه منظومات الدفاع الجوي (الإسرائيلية) (القبة الحديدية، مقلاع داوود) في مواجهة هجمات المسيرات المكثفة:

إن أنظمة الدفاع الجوي (الإسرائيلية)، رغم تطورها وفعاليتها، تواجه تحديات كبيرة في ظل التغيرات التي طرأت على طبيعة التهديدات الحديثة، خاصة في مواجهة الهجمات المكثفة التي تعتمد على الطائرات المسيرة. وتظهر هذه التحديات نقاط ضعف حرجة في منظومة الدفاع متعددة الطبقات.

تُعد القبة الحديدية حجر الزاوية في الدفاعات قصيرة المدى لإسرائيل، وقد أثبتت كفاءة عالية في اعتراض الصواريخ قصيرة المدى. لكنها لا تخلو من نقاط ضعف جوهرية، فقدرتها على الحماية تقتصر على مساحة تتراوح بين 100 و150 كيلومتراً مربعاً فقط. هذه المساحة المحدودة تجعلها غير مناسبة لحماية البلدان الكبيرة، وحتى في إسرائيل، وهي دولة صغيرة نسبياً، يتطلب الأمر نقل بطاريات القبة الحديدية بشكل متواصل حسب تقديرات المخاطر. هذا القيد الجغرافي يبرز قصور النظام في التعامل مع هجوم واسع النطاق يستهدف مناطق متعددة في وقت واحد.

تتجاوز منظومة الدفاع (الإسرائيلية) القبة الحديدية لتمتد إلى نظام متعدد الطبقات يضم أنظمة أخرى، مثل "مقلاع داوود" الذي يعترض الصواريخ متوسطة المدى، و"آرو" الذي يتصدى للصواريخ الباليستية بعيدة المدى خارج الغلاف الجوي، وكذلك صواريخ "باتريوت" التي تُعد الأقدم في الترسانة (الإسرائيلية). ورغم أن صواريخ "باتريوت" تُستخدم الآن بشكل أساسي لإسقاط الطائرات والطائرات المسيرة، فإن التكلفة الباهظة لهذه الأنظمة تشكل تحدياً هائلاً. فبطارية "باتريوت" الواحدة تُقدر تكلفتها بـ 1.1 مليار دولار، ويصل سعر الصاروخ الواحد إلى 4.1 مليون دولار، مما يجعل استخدامها ضد الطائرات المسيرة منخفضة التكلفة غير اقتصادي على الإطلاق[39].

لمواجهة هذه التحديات، تعمل (إسرائيل) على تطوير نظام جديد يُعرف بـ "شعاع الحديد" (Iron Beam)، والذي يعتمد على تقنية الليزر[40]. لم يدخل هذا النظام الخدمة بعد، لكن من المتوقع نشره في تشرين الاول. ويأمل المسؤولون (الإسرائيليون) أن يغير هذا النظام قواعد اللعبة بفضل تكاليف تشغيله المنخفضة جداً مقارنة بالأنظمة الحالية، مما قد يوفر حلاً اقتصادياً لمواجهة التهديدات القادمة من الطائرات المسيرة والصواريخ صغيرة الحجم. هذا التوجه نحو تكنولوجيا الليزر يؤكد أن (إسرائيل) تدرك تماماً الحاجة إلى حلول جديدة

تتجاوز القيود المالية والتشغيلية التي تفرضها منظوماتها الحالية.

المحور الرابع

الأثر الاستراتيجي وإعادة تشكيل مفاهيم الحرب الحديثة

1. تحديات الجيوش التقليدية: تأثيرها على سلاح الجو التقليدي وأنظمة الدفاع الجوي:

يواجه الدفاع الجوي التقليدي تحديات جسيمة مع انتشار الطائرات المسيرة. فمن ناحية، تعجز الرادارات المُعدّة أصلاً لكشف الطائرات الكبيرة عن التعامل بكفاءة مع هذه الأهداف الصغيرة. ومن ناحية أخرى، يُشكل التفاوت الكبير في التكاليف عقبة رئيسية، إذ أن تكلفة صاروخ اعتراض مثل "باتريوت" (مليون دولار) تفوق بكثير قيمة الطائرة المسيرة المستهدفة (نحو 500 دولار)، مما يجعل عملية الاعتراض خسارة اقتصادية. نتيجة لذلك، تُواجه الأنظمة الدفاعية التقليدية صعوبة بالغة في التصدي الفعال لهجمات أسراب الطائرات المسيرة منخفضة التكلفة أو الهجمات المكثفة.[41]

رغم ضعف هيكل الطائرات المسيرة وقابليتها العالية للتدمير عند الإصابة، فإن سهولة تصنيعها وتوظيفها من قبل التنظيمات الإرهابية تُلزم الجيوش النظامية بتطوير وسائل فعّالة لمواجهتها[42]. ومع التوسع المتوقع في إنتاج مسيّرات الذكاء الاصطناعي، تبرز الحاجة إلى أنظمة دفاع متخصصة كأسلحة الليزر التي تجرّبها (إسرائيل) لاعتراض أسراب الطائرات المسيرة.[42] ويُرجّح أن تؤدي هذه التحولات إلى تراجع أهمية الطائرات القتالية الضخمة – التي قد تُستخدم فقط في سيناريوهات محدودة- مما يُهدد الاستثمارات فيها، دون أن يعني ذلك اختفاءها كليًا. وتكمن "مفارقة المسيّرات" هنا: فطائرات صغيرة غير مكلفة وبسيطة تقنيًا قادرة على إرهاق أنظمة الدفاع الجوي التقليدية عالية التكلفة (المصممة لمواجهة طائرات أكبر)، مما يُفقدها جدواها الاقتصادية ويُهددها بالتقادم.[43] ونتيجةً لذلك، تضطر الجيوش المتقدمة إلى مضاعفة الاستثمار في أنظمة مضادة للمسيّرات، مُحوّلةً موارد ضخمة نحو سباق تسلح جديد ومكلف. كما تُدفع هذه الديناميكية إلى إعادة تقييم جذرية للعقائد الجوية التقليدية؛ حيث تصبح الطائرات المأهولة الكبيرة أكثر عُرضةً للمخاطر وأقل فعاليةً من حيث التكلفة في مهام معينة، مما يُسرّع التحوّل في التخطيط الاستراتيجي والإنفاق العسكري.[44]

2. إعادة تشكيل التحالفات العسكرية:

أصبحت الطائرات المسيرة ليست مجرد أدوات في ساحة المعركة، بل هي أيضاً أدوات قوية للسياسة الخارجية والنفوذ الجيوسياسي، مما سمح للدول بإبراز قوتها، والانخراط في صراعات بالوكالة، وتحقيق أهداف استراتيجية دون تدخل عسكري مباشر، وبالتالي تقليل التكلفة السياسية والبشرية على الدولة الموردة. هذه الديناميكية تزيد من حدة التوترات الإقليمية، وتعيد تشكيل التحالفات، وتخلق تبعيات جديدة، حيث تصبح قدرات الطائرات المسيرة عملة جديدة في العلاقات الدولية وعاملاً رئيسياً في إبراز القوة الإقليمية.[45]. وهناك بعض الأمثلة لتلك التحالفات على النحو التالي[46]:

- **الصين:** تسيطر الطائرات الصينية (مثل وينج لونج وتساي هونج) على سوق (الشرق الأوسط) وشمال إفريقيا، حيث تُعد الصين المحرك التجاري الأبرز لهذا القطاع، نظرًا لعدم تقيدها بنظام مراقبة تكنولوجيا الصواريخ (MTCR) أو القيود القانونية الدولية على تدفق الأسلحة.
- **تركيا:** حققت حكومة الوفاق الليبية انتصارات حاسمة عام 2020 عبر الطائرات التركية (خاصة "بيرقدار تي بي 2".، وفي إقليم ناغورنو كاراباخ في عام 2020، حسمت طائرات أذربيجان المسيرة (المزودة من تركيا) الصراع، حيث دمرت 120 دبابة و53 مدرعة و143 مدفعية أرمينية، بينما حصلت النيجر وتوغو على "بيرقدار" التركية لمكافحة الجماعات الجهادية، وفي الحرب الروسية الأوكرانية، تم استخدم طائرات مسيرة "بيرقدار تي بي 2" من قِبل الجيش الأوكراني.
- **إيران:** قامت بتصديرها لدول كروسيا وفنزويلا وإثيوبيا والسودان، حيث زودت إيران إثيوبيا (2021) والسودان (2008) بطائرات "أبابيل" لمواجهة التمرد، وفي الحرب الروسية الأوكرانية، تم استخدم طائرات مسيرة "شاهد-136" الانتحارية و"مهاجر 6" الإيرانية بواسطة الجيش الروسي لمهام القصف والاستطلاع.

3. سباق التسلح: تعزيز المنافسة في تطوير وامتلاك تكنولوجيا الطائرات المسيرة:

تتسارع وتيرة تطور الجيوش العالمية في سباقها للهيمنة على التقنيات العسكرية، وتتصدر الولايات المتحدة والصين وروسيا هذا المجال، تليها دول مثل الهند وتركيا وكوريا الجنوبية. حققت روسيا تقدماً ملحوظاً في تعزيز الاستقلالية في أنظمتها التسليحية واتخاذ القرار، مع استثمارات مكثفة في الروبوتات والطائرات المسيرة. وأفادت تقارير ميدانية باستخدام روسيا وأوكرانيا لطائرات مسيرة ذكية قادرة على القتل دون تدخل بصري مباشر. وتكشف وثيقة وزارة الدفاع الأمريكية "خارطة طريق الأنظمة غير المأهولة 2007-2032" عن سعي واشنطن لتطوير أنظمة أسلحة مستقلة، حيث تهدف مبادرة "ريبليكاتور" إلى نشر آلاف هذه الأنظمة خلال السنوات القليلة المقبلة. وقد عرضت البحرية الأمريكية زورقاً حربياً غير مأهول يهاجم أهدافاً وهمية بصواريخ حية دون توجيه بشري. من جانبها، استعرضت الصين كلباً آلياً مسلحاً بمدفع خلال تدريبات مع كمبوديا، كما طورت طائرات حربية قابلة للتضاعف جوياً. وانضمت الهند لهذا السباق عبر أنظمة أسراب الطائرات المسيرة المتكاملة مع القوات البرية، بالإضافة إلى طرحها طائرة "دريشتي-10" متوسطة الارتفاع طويلة التحمل[i] وبالتالي أصبحت الأسلحة الذاتية المميتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي محورية في استراتيجيات الأمن القومي لدول عديدة نظراً لدقتها الفائقة، وتكلفتها المنخفضة، ومرونتها التشغيلية، وقدرتها على تقليل المخاطر البشرية. تتميز هذه الأنظمة بحساسات متطورة وخوارزميات حاسوبية معقدة تمكنها من العمل المستقل. إلا أن دمجها في الحروب يحمل مخاطر جسيمة، إذ تُسرع وتيرة العمليات القتالية عبر ظاهرة "تفرد ساحة المعركة"، مما يهدد بسباقات تسلح وعدم استقرار استراتيجي. وتظل مخاطر سوء التقدير التقني، والأعطال، والحوادث، وشبه الحوادث عاملاً مقلقاً يزيد من احتمالية التصعيد النووي.

الخاتمة والتوصيات المستقبلية

لقد أظهرت هذه الدراسة بجلاء أننا نعيش في عصر جديد من الحروب، لم تعد فيه السيطرة على الأجواء حكراً على الطائرات المقاتلة التقليدية. إن الطائرات المسيرة غير المأهولة، التي بدأت رحلتها كأدوات استطلاع بسيطة، قد تطورت لتصبح لاعباً أساسياً يمتلك القدرة على تغيير قواعد الاشتباك بشكل جذري. لم تعد القوة الجوية تُقاس فقط بعدد الطائرات المقاتلة أو مداها، بل أصبحت تعتمد بشكل متزايد على الكيفية التي تُستخدم بها المسيرات في الهجوم، والخداع، والاستنزاف. فبفضل مزاياها التكتيكية الفريدة، مثل بصمتها الرادارية المنخفضة وقدرتها على الطيران على ارتفاعات منخفضة، أصبحت هذه الطائرات قادرة على اختراق أكثر أنظمة الدفاع الجوي تعقيدًا. وقد أثبتت النماذج التي تناولتها الدراسة، من الحرب في أوكرانيا إلى استراتيجية الردع الإيرانية، أن المسيرات لم تعد مجرد أدوات للمراقبة، بل أصبحت قادرة على تنفيذ هجمات دقيقة وعمليات استنزاف فعالة، حتى في العمق الاستراتيجي للخصم.

إن التطور المتسارع لتكنولوجيا المسيرات يُشير إلى أننا على أعتاب مرحلة جديدة في الحروب، حيث ستلعب التكنولوجيا دوراً محورياً لم يسبق له مثيل. من المتوقع أن تُعزز التطورات المستقبلية قدرات المسيرات بشكل هائل، خاصة مع دمج الذكاء الاصطناعي الذي سيمكنها من العمل بشكل مستقل تماماً ضمن "الأسراب الذاتية". هذه الأسراب ستكون قادرة على تحديد الأهداف والمناورة واتخاذ قرارات هجومية بشكل جماعي، مما يجعل التصدي لها أمراً بالغ الصعوبة. وفي ظل هذا التطور، ستزداد حدة المنافسة في مجال لحرب الإلكترونية، حيث ستتطور أنظمة التشويش والخداع لمواجهة قدرات المسيرات، بينما ستعمل الأخيرة على تطوير تقنيات لمقاومة هذه التحديات. هذا التطور سيفرض على الدول تطوير أنظمة دفاعية متعددة الطبقات، تجمع بين أساليب متنوعة مثل الليزر، والأنظمة الكهرومغناطيسية، والأنظمة الإلكترونية المتقدمة، مع ضرورة التركيز على حلول منخفضة التكلفة لمواجهة المسيرات الرخيصة.

ولمواجهة هذا الواقع الجديد والاستفادة من الفرص التي يطرحها، هناك حاجة ماسة لتقديم توصيات استراتيجية وعسكرية. يجب على الدول أن تستثمر بشكل مكثف في البحث والتطويرلتطوير منظومات مسيرة هجومية ودفاعية، ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملياتها. وفي الوقت نفسه، من الضروري تطوير منظومات دفاع جوي متكاملة تستطيع التصدي لجميع أنواع المسيرات، وتكييف العقائد العسكرية لتشمل المسيرات كجزء أساسي من العمليات. كما يجب التركيز على الحرب الإلكترونية كخط دفاع أول، وتطوير قدرات متقدمة في مجال التشويش والخداع. وفي النهاية، يبقى التعاون الدولي أمراً حتمياً، سواء لتبادل الخبرات والتقنيات في مواجهة تهديدات المسيرات، أو لوضع أطر قانونية دولية تنظم استخدامها وتجارتها. إن مستقبل الحروب قد وصل، والمسيرات هي مفتاح فهمه والتعامل معه.

المصادر

1. Boyle, M. J. (2020). The Drone Age: How Drone Technology Will Change War and Peace. The Drone Age

2. History.com Editors. (2025, June 23). How drones have upended warfare. History. https://www.history.com/articles/drones-military-use-history

3. Piesing, M. (2024, September 23). The secret history of drones. Smithsonian National Air and Space Museum. https://airandspace.si.edu/air-and-space-quarterly/issue-12/secret-history-of-drones

4. Imperial War Museums. (2025, June 16). A brief history of drones. Imperial War Museums. https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones

5. Drone UAV. (2022, August 15). The history of drones, from military to civilian use. https://droneuav.co.uk/the-history-of-drones

6. Whittle, R. (2014). Predator: The secret origins of the drone revolution. Henry Holt and Company.p180-200

7. تطور تقنيات الطائرات المسيرة (UAVs) وتأثيرها على الأمن والسلم الدوليين. موقع اليوم الثامن. https://alyoum8.net/posts/95466

8. Brookings Institution. (2017, May 10). Military robots and the laws of war. https://www.brookings.edu/articles/military-robots-and-the-laws-of-war

9. دنش، قاسم. (2024). كيف تستطيع المسيرات التخفي عن الرادرات؟ الميادين. https://www.almayadeen.net/technology/%D9%83%D9%8A%D9%81-%D8%AA%D8%B3%D8%AA%D8%B7%D9%8A%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AE%D9%81%D9%8A-%D8%B9%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A7

10. ScienceDirect. (2024). Low-Altitude Flight - an overview. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/low-altitude-figh

11. Bahabry, A., Wan, X., Ghazzai, H., Menouar, H., Vesonder, G., & Massoud, Y. (2019). Low-Altitude Navigation for Multi-Rotor Drones in Urban Areas. IEEE Access, DOI:10.1109/ACCESS.2019.2925531

12. Szabolcsi, R. (2020). Flight Path Planning for Small UAV Low Altitude Flights. Revista de Aeronáutica y Astronáutica, 2(2020). Retrieved from https://sciendo.com/es/article/10.2478/raft-2020-0019

13.Maris-Tech. (2023). Drone Warfare in the Modern Era: Global Strategies and Technological Advancements. https://www.maris-tech.com/blog/drone-warfare-in-the-modern-era-global-strategies-and-technological-advancements

14.Defense Technical Information Center (DTIC). (2018). Swarming Drones: Increasing Lethality and Reducing Losses. https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1071535

.15MarketsandMarkets. (2023). Drone Swarm Market Forecast. https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/drone-swarm-market-215005290.html

16 . Droneii. (2024). Military FPV Drones: Tactical Advantages of Low-Cost, Expendable UAVs. Retrieved July 2025, from https://droneii.com/military-fpv-drones?srsltid=AfmBOop4D9H1bMg4XfXEO7gi6TjyCFcDqK-lRl22iBRuEk82i2LOZPOK

17. CSIS. (2025). Drone Saturation: Russia's Shahed Campaign.: https://www.csis.org/analysis/drone-saturation-russias-shahed-campaign

18. MDPI. (2023). Task Allocation and Saturation Attack Approach for Unmanned Systems. https://www.mdpi.com/2504-446X/9/2/115

19. IFRI - Design, Destroy, Dominate: The Mass Drone Warfare as a Potential Military Revolution: https://www.ifri.org/en/papers/design-destroy-dominate-mass-drone-warfare-potential-military-revolution

20. VGI-9, "Drones vs. Electronic Warfare: Who's Winning the Battle for the Skies in Ukraine?" (2025), متاح على: https://vgi.com.ua/en/drones-vs-electronic-warfare-whos-winning-the-battle-for-the-skies-in-ukraine/

21. Grupo Oesía. (2024, September 20). Electronic warfare: The silent battlefield of the future. https://grupooesia.com/en/insight/electronic-warfare-the-silent-battlefield-of-the-future/

22. وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

23 . Gregory C. Allen, " The Russia-Ukraine Drone War: Innovation on the Frontlines and Beyond", Center for Strategic & International Studies , May 28, 2025. https://www.csis.org/analysis/russia-ukraine-drone-war-innovation-frontlines-and-beyond

24. للاطلاع على عملية العنكبوت، يمكن الاطلاع على التالي : - شادي عبدالحفيظ،" "سر العنكبوت".. كيف تمكنت أوكرانيا من ضرب الطائرات في العمق الروسي؟"، موقع الجزيرة، يونيو 2025.
https://www.ajnet.me/politics/2025/6/2/%D8%B3%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%86%D9%83%D8%A8%D9%88%D8%AA-%D9%83%D9%8A%D9%81-%D8%AA%D9%85%D9%83%D9%86%D8%AA-%D8%A3%D9%88%D9%83%D8%B1%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A7-%D9%85%D9%86-%D8%B6%D8%B1%D8%A8

25. John T Psaropoulos, " Ukraine's 'Spiderweb' drone assault forces Russia to shelter, move aircraft", Al Jazeera, 18 Jun 2025.https://www.aljazeera.com/news/2025/6/18/ukraines-spiderweb-drone-assault-forces-russia-to-shelter-move-aircraft

26. Laura Gozzi, " How Ukraine carried out daring 'Spider Web' attack on Russian bombers", BBC News, June 2025. https://www.bbc.com/news/articles/cq69qnvj6nlo

27". Artem Mazhulin, Oliver Holmes, Lucy Swan, Laure Boulinier, Arnel Hecimovic, " Operation Spiderweb: a visual guide to Ukraine's destruction of Russian aircraft", The Guardian, Jun 2025.
https://www.theguardian.com/world/2025/jun/02/operation-spiderweb-visual-guide-ukraine-drone-attack-russian-aircraft

28. آفتاب نیوز. "یک سردرگمی اسراییلیها از توسعه پهپادهای ایران". تاریخ نشر نامشخص. الوصول في 28 ژوئیه 2025. 22. وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

29. موسسه پرنده های هدایت پذیر از دور. "راهبرد پهپادی ایران در سیاست خارجی". تاریخ النشر غیر مذکور. تم الاطلاع في 28 يوليو 2025. https://www.pahpad.com/fa/news/698/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D8%A8%D8%B1%D8%AF-%D9%BE%D9%87%D9%BE%D8%A7%D8%AF%DB%8C-%D8%A7%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D9%86-%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D8%B3%8C-%D8%AE%D8%A7%D8%B1%D8%AC%DB%8C

30. مشرق نیوز. "ایران چگونه صاحب بزرگترین ناوگان پهپاد رزمی منطقه شد". تاریخ النشر غیر مذکور. تم الاطلاع في 28 يوليو 2025. 22. وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

31. اندبندت عربية، "إيران تاجر أسلحة يثير غضب الولايات المتحدة وحلفائها.". تم الاطلاع في 28 يوليو 2025. **22.** وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

32. ملفات عربية. "إيران تكثف نقل الطائرات المسيرة . وإسرائيل تستعد لعمل عسكري ضدها." تاريخ النشر غير مذكور. تم الاطلاع في 28 يوليو 2025.22. وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

33. محرر رويداد۲۴. «نتایج عملیات وعده صادق ۳ | ایران در پاسخ به حمله اسرائیل تلآویو را لرزاند.» رویداد۲۴، ۲۹ تیر ۱۴۰۲. الوصول في ۴ أغسطس ۲۰۲۵. 22. وردة عبدالرازق،" تأثير المسيرات في معادلة الحرب الروسية الأوكرانية"، مركز رع للدراسات الاستراتيجية، مارس 2024. https://rcssegypt.com/17014

34. Quartz، "Why Israel dominates global drone exports," 2025: https://qz.com/102200/why-israel-dominates-global-drone-exports

35. Perlo-Freeman, Sam. Business As Usual: How Major Weapons Exporters Arm the World's Conflicts. World Peace Foundation, March 2021. https://worldpeacefoundation.org/publication/business-as-usual-how-major-weapons-exporters-arm-the-worlds-conflicts

36. BBC Arabic. "حرب غزة: ما هو صوت 'الزنانة' الذي لا يُفارق سماء القطاع؟" 27 أبريل 2024. https://www.bbc.com/arabic/articles/c98zw7yqr21o.

40. Amnesty International. Israel/Gaza Conflict, July 2014. Amnesty International, 2014. https://www.amnesty.org/en/documents/mde15/016/2014/en

41. Iran International. "Israeli-Operated Civilian Drones Used Inside Iran During 12-Day War, Tehran Says." July 1, 2025. https://www.iranintl.com/en/202507013433

42. Euronews. "What Are Israel's Air Defences? And Why Are They So Effective?" June 13, 2025. https://www.euronews.com/2025/06/13/what-are-israels-air-defences-and-why-are-they-effective

. شبكة الجزيرة، "الشعاع الحديدي: نظام دفاعي (إسرائيلي)." https://www.ajnet.me November 1, 2024.

44. علي الذهب،" الطائرات المسيرة.. سلاح الحروب في المستقبل"، موقع الجزيرة، أبريل 2024. https://2u.pw/F4PPiUUv

45. رزق عقلة الخوالدة،" الطائرات المسيرة سلاح فعال في الحروب الحديثة "، الشرق الأوسط، سبتمبر 2019. https://2u.pw/p67EK

46. ___، " AI Drones: تأثير مُسيّرات الذكاء الاصطناعي في نتائج الحروب"، المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، يناير 2025، ص 4. https://futureuae.com/media/_7f973063-3cd1-4e13-bbaa-b302f5d59fd5.pdf

47. علي الذهب،" الطائرات المسيرة.. سلاح الحروب في المستقبل"،مرجع سابق.

48. ___، " AI Drones: تأثير مُسيّرات الذكاء الاصطناعي في نتائج الحروب"، مرجع سابق.

49Håvard Haugstvedt, " Still Aiming at the Harder Targets: An Update on Violent Non-State Actors' Use of Armed UAVs",. Perspectives on Terrorism publications, Volume XVIII, Issue 1, March 2024, p 134. https://pt.icct.nl/sites/default/files/202403/Research%20note%20template%202024_Hausgstved_0.pdf

50. صبري عفيف،" الطائرات المسيرة (UAVs).. تطور تقنيات الطائرات المسيرة (UAVs) وتأثيرها على الأمن والسلم الدوليين"، مؤسسة اليوم الثامن للإعلام والدراسات، أبريل 2025. https://alyoum8.net/posts/95466

51. حاتم كريم الفلاحي، مرجع سابق.

52. صبري عفيف،" الطائرات المسيرة (UAVs).. تطور تقنيات الطائرات المسيرة (UAVs) وتأثيرها على الأمن والسلم الدوليين"، مرجع سابق.

53. Shah Meer, " AI, Autonomy, and Arms Race: The Evolving Role of Autonomous Weapons", modern plomacy October 19, 2024. https://moderndiplomacy.eu/2024/10/19/ai-autonomy-and-arms-race-the-evolving-role-of-autonomous-weapons/