# التعليم والتكوين العسكري في ظل الثورة الرقمية للشؤون العسكرية

**الدكتور دهقاني أيوب**

**أستاذ العلاقات الدولية جامعة تيسمسيلت -الجزائر**

**الملخص:**

ارتبط التحول الأول في التكوين العسكري، مع بروز فيلق الضباط خلال القرن السابع عشر وكان تكوين القادة تدريبا بدنيا محضا؛ إلى أن ظهر التكوين العلمي بسبب التقدم في الصناعة الميكانيكية، وعلوم الهندسة والاتصالات. لتأتي مرحلة التحول الثاني، عبر إنشاء الأكاديميات العسكرية لتكوين ضباط وقادة عسكريين أكثر جاهزية وإحترافية. ومع بروز الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية وما صاحبها من تطوير للتقنيات الرقمية، ونظم المعلومات، والذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية، والاتصالات والروبوتات والأنظمة المتكاملة. بدأت الحديث عن تشكل مرحلة التحول الثالث في التكوين والتدريب العسكري.

تناقش الدراسة أهم الأدبيات التي تناولت الموضوع، للكشف عن التغير الذي أحدثته الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية على المفاهيم والمضامين المتعلقة بالجانب المعرفي للعلم والتعليم العسكريين، من خلال توظيف منهج تاريخي يعالج مسألة تطور متغيرات الدراسة، ومنهج دراسة الحالة للتركيز على التعليم العسكري بمختلف مستوياته عبر عدسة الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية. توصلت الدراسة إلى نتائج مفادها أن أفرع القوات المسلحة تحتاج إلى نهج ثوري في التعليم والتكوين يتعامل مع التكنولوجيات الحديثة مثل الحرب السيبرانية والإلكترونية، وفهم وقواعد الاشتباك عن بعد واستخدام الوسائط إلكترونية، ودراية بحروب الشبكة المركزية ونظم القيادة والسيطرة. هناك تحول جذري لن يكون للدبابة والطائرة المقاتلة دور محوري، في مقابل التوجه نحو توسيع استخدام الأسلحة الكهرومغناطسية والتكنولوجيات الدقيقة.

**الكلمات المفتاحية:** التعليم العسكري، الثورة الرقمية، الإستراتيجية العسكرية، الذكاء الاصطناعي، نظم المعلومات العسكرية.

# Military Education and Training in Light of the Digital Revolution of Military Affairs

**Abstract**:

The first transformation in military training was associated with the emergence of the officer corps during the 17th century, and commanders' training was purely physical until scientific education emerged due to advances in the mechanical industry, engineering and communication sciences. Then came the second transformation phase, through the establishment of military academies to train more ready and professional military officers and commanders. With the emergence of the digital revolution in military affairs and the accompanying development of digital technologies, information systems, artificial intelligence, cloud computing, communications, robotics and integrated systems; we start to talk about the formation of the third stage of transformation in military training.

The study discusses the main literature on the subject in order to identify the changes brought about by the digital revolution in military affairs on the concepts and content related to the cognitive aspect of military science and education, using a historical approach that studied the evolution of the study variables, and a case study approach to focus on military education at all levels through the lens of the digital revolution in military affairs. The study found that the armed forces require a revolutionary approach to education and training that deals with modern technologies such as cyber and electronic warfare, the understanding of remote engagement rules, the use of electronic media, and knowledge of centralised network warfare , command and control systems. There is a radical change taking place in which the tank and the fighter aircraft will no longer play a central role, but there will be a move towards greater use of electromagnetic weapons and precision technologies.

**Keywords:** military education, digital revolution, military strategy, artificial intelligence, military information systems.

**مقدمة:**

يحتل موضوع التعليم والتكوين العسكري مكانة معتبرة لدى القادة والمؤسسات الرسمية للدولة، وكذا الدوائر البحثية والأكاديمية ذات الطابع العسكري والأمني، ويرجع هذا إلى اعتبارات عدة لعل أهمها؛ الدور الجوهري الذي أصبحت تضطلع به القوات المسلحة، فيما يتعلق بتحديد المبادئ والأسس العامة في مجال الدفاع وخوض الحرب والعمل على تحقيق أهداف السياسة العليا للدولة، للحفاظ على كيانها وأمنها وضمان استمرار فاعليتها على مستوى النسق الدولي. يعتبر موضوع التعليم والتكوين العسكري، مجالا حديثا ارتبط بالتطورات والتحديثات التي جرت على مستوى العقيدة العسكرية للدول، كما ساهمت الحروب والأسلحة والتقنية المستخدمة في هذا التطور. وكان للثورات التي حدثت داخل الشؤون العسكرية تأثيرا على مسار الإستراتيجية العسكرية ومن ثم التعليم العسكري؛ مثل ثورة البارود في القرن الخامس عشر، وثورة السلاح النووي في القرن العشرين.

إن الثورات المضطردة والتحولات المتسارعة التي شهدها الشأن العسكري عبر التاريخ، دفعت بالدارسين والمتخصصين في المجال، إلى البحث في الأطر الإبستيمولوجية المعرفية للعلم العسكري، نظرياته، ومناهج البحث فيه[1]. محاولين بذلك التأسيس لحقل معرفي مستقل عن العلوم الأخرى، والاهتمام أيضا بالبناء الإيتيمولوجي لمختلف المفاهيم والمضامين المتعلقة بالعقيدة والإستراتيجية العسكرية وفن علم الحرب. كما توسع البحث في مختلف العلوم المرتبطة به لتتضمن العلوم التقنية بهدف دمج الابتكارات والتكنولوجيات في القطاع العسكري؛ خاصة في مجال الصناعات العسكرية والاهتمام أيضا بالعلوم الاجتماعية والإنسانية، من أجل الوصول إلى تفسيرات موضوعية لأسباب الحرب، والقوة العسكرية والصراع في العلاقات الدولية؛ بمنظورات سياسية، سوسيولوجية واقتصادية. نتيجة لهذا أصبح حقل الدارسات الإستراتيجية مجالا عمليا ومعرفيا واسعا. إن التقدم التكنولوجي في المجال العسكري، صاحبه توسع وتراكم معرفي في حقل الدراسات الاستراتيجية، بدأ الحديث معه عن ضرورة دمج هذا التطور ومواكبته في مجال التعليم

1 العلم العسكري هو علم وفن الوصول إلى مجموعة المبادئ والنظريات العسكرية السليمة، وإيجاد الأسلوب الأمثل لتطبيقها، وحل مشاكل بناء وإعداد القوات المسلحة ووضع الأسس الصحيحة لتطوير معداتها العلمية لأغراض الصراع المسلح، في إطار نظام متكامل لمعرفة طبيعة وجوهر الحرب. لذا فالعلم العسكري يبحث في طبيعة وخصائص الصراعات المسلحة والحروب المقبلة والقوانين والمبادئ التي تخضع لها، وطرق إدارة الصراعات المسلحة. وقد أدت صعوبة وتنوع طبيعة الصراع المسلح إلى ضرورة تثبيت فروع العلم العسكري المختلفة بشكل علمي دقيق، أو بتعبير أخر تحديد مكان كل فرع من النظام العام للمعارف العسكرية المختلفة. وترتبط قاعدة التقسيم الحديث لفروع العلم العسكري ومستويات كل فرع بمستوى الأعمال العسكرية من جهة وبالفرع الرئيس للقوات المسلحة من جهة أخرى، وبذلك كان هناك العلم العسكري العام والعلوم العسكرية التخصصية.

والتكوين العسكري بغية بناء قدرات يمكنها إستعاب هذه المتغيرات وفهمها، ما أدى إلى توسيع إنشاء المدارس الحربية والكليات العسكرية التي يتلقى فيها الضباط مختلف العلوم للاستثمار في المعرفة والفكر العسكري.

إن التحدي الحقيقي الذي تواجهه الدراسات الإستراتيجية كحقل علمي؛ يكمن في مدى تمكنها من مواكبة التحولات التكنولوجية والمعرفية، فالتغير الجذري الذي شهدته الحرب بفعل الثورة الجديدة للشؤون العسكرية مع نهاية القرن الماضي طرح تساؤلات عدة فيما يتعلق بواقع التعليم والتكوين العسكري وعلم الحرب والإستراتيجية العسكرية، والتهديدات الأمنية الجديدة التي برزت بعد نهاية الحرب الباردة؛ ليتغير معها مفهوم الأمن. فمواضيع كالأمن المجتمعي، الأمن البيئي، الأمن الإنساني كانت ضمن القطاع العسكري تفحص وتبحث في إطار الدراسات الإستراتيجية؛ لتنتقل إلى حقل الدراسات الأمنية، ويتوسع بذلك الأمن أفقيا انطلاقا من القطاع العسكري التقليدي؛ إلى القطاعات الأخرى سياسية اقتصادية مجتمعية ويتعمق عموديا؛ انطلاقا من الدولة نزولا إلى المجتمع ثم الأفراد كموضوعات مرجعية للأمن، لتزداد بذلك الهوة أكثر مع بروز التحول الرقمي أو الموجة السادسة في الشؤون العسكرية.

## أولاً - المشكلة البحثية:

كان لانتشار وتوظيف التكنولوجيا الرقمية في المجال العسكري أثار جوهرية ساهمت في بروز تصورات ومفاهيم عسكرية وإستراتيجية جديدة وجب معها إحداث انتقال نوعي في طريقة التعليم والتكوين العسكريين، ومع انتشار مضامين هذه الثورة زاد الجدل حول تأثير الموجات أو التحولات المتعاقبة للثورة الجديدة في الشؤون العسكرية على التعليم والتكوين العسكريين بالتالي: كيف أثر التحول التكنولوجي الذي أحدثته الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية على التعليم والتكوين العسكري؟

## ثانياً - الفرضية:

تعتمد الحرب الحديثة بالإضافة إلى العنصر التكنولوجي على متغيرات أخرى تساهم في الحسم العسكري. فالعقيدة القتالية وإستراتيجية الحرب والأسلحة المستخدمة ومستوى التعليم والتكوين والجاهزية القوات المسلحة هي متغيرات أساسية لبناء القوات المسلحة ومع التحولات التقنية الحاصلة في الشأن العسكري لا بد من دمج مضامين الثورة الرقمية في المناهج والبرامج المتعلقة بالتعليم والتكوين العسكريين.

## ثالثاً - أهمية الموضوع:

تكمن أهمية الدراسة في مراجعة الأدبيات العلمية التي تناولت متغيرات الموضوع، والبحث في مضامين الثورة في الشؤون العسكرية والتعليم العسكري، في ظل غياب أدبيات باللغة العربية أو

عدم اهتمام الباحثين في الشؤون الإستراتيجية والعسكرية في المنطقة العربية بهذا المجال. من خلال الغوص في أهم الأفكار، والطروحات التي بحثت في التعليم العسكري والثورة في الشؤون العسكرية، والتعرض لها بالنقد والتحليل.

هذا، وتندرج أهداف الدراسة في الجانب العملي الذي يمكن تسميته بواقع الظاهرة أو موضوع البحث؛ فالتحول أو الثورة الرقمية في القطاع العسكري أحدث فجوة بينها وبين المناهج التقليدية المعتمد في التعليم والتكوين العسكري، لذا لا بد من تتبع هذا المسار لفهم واستيعاب التعقيدات المرتبطة به، عبر عرض أهم الأفكار المتعلقة بالتعليم والتكوين العسكري والتحولات التقنية في الشؤون العسكرية.

## رابعاً - محاور الدراسة

ترتكز الدراسة على مجموعة محاور تمثل مضمون الموضوع، يعالج الأول، التعليم العسكري والتحولات التكنولوجية وتم من خلاله عرض أهم الأدبيات المتعلقة بالتعليم العسكري وتطوراته، ويوضح المرتكز الثاني انتشار مضامين الثورة الرقمية في الشأن العسكري وتأثيرها على مختلف أفرع القوات المسلحة، بما في ذلك التعليم العسكري. أما المرتكز الثالث والرابع فقد تناولا مسألة الموجة السادسة للثورة في الشؤون العسكرية وإدماج الذكاء الاصطناعي وتقنياته في مجال الأسلحة وإدارة المعارك، وكيف أثرت التكنولوجيا على الحرب، في مقابل ذلك تم مناقشة حدود تأثير الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية على طبيعة الحرب وتشكيلات القوات المسلحة في المحور الخامس، في حين ركز المحوريين الأخيرين للدارسة على موضوع التعليم العسكري وضرورة تكوين مجتمع عسكري متعلم تقنيا ومدرب ميدانيا يمكنه التعامل مع التحولات المتسارعة في الشأن العسكري، بالإضافة إلى مناقشة تحديات التعليم العسكري في ظل الثورة في الشؤون العسكرية.

### 1. التعليم العسكري والتحولات التكنولوجية

يقول رئيس التخطيط في شركة «رويال داتش شيل»، «آري دي جيوس»: «قد تكون القدرة على التعلم بطريقة أسرع وأكثر تكيفا مع الواقع هي الفائدة التنافسية الوحيدة للتغلب على المنافسين». ينطبق هذا المبدأ أيضا على ساحة المعارك في المستقبل، فقد كان للثورة في الشؤون العسكرية تداعيات على التعليم والتدريب العسكري، أصبحت معه الأساليب والمناهج التقليدية لا تواكب الواقع الميداني. لذا على المؤسسات أن تستثمر في التعلم والتكوين العسكري لإيجاد توازن بين التعليم العسكري والسيطرة الميدانية (Chilcoat, 1999).

يحمل التاريخ العسكري أحداث وحروب تم فيها إدماج خدع، تقنيات، وسائل وتكنولوجيات جديدة، تم تعلمها والتدريب عليها؛ أدت إلى كسب ميزة تنافسية في إدارة الصراع المسلح، وتوظيف

عنصر المفاجأة أو المبادأة لتحقيق النصر(Edwards, 2019). ففي كتابهما الكلاسيكي عن الابتكار العسكري لفترة ما بين الحربين الصادر عام 1996، يصف «ويليامسون موراي» و«آلان ميليت»، كيف استطاعت ألمانيا الأقل ماديا في ذلك الوقت دمج الراديو اللاسلكي، والطائرات والدبابات في الهجوم البري، فيما عرف بالحرب الخاطفة «*the Blitzkrieg*»[2]* خلال فترة ما بين الحربين (1939–1919). لكن هذا التحول تحقق بفضل إدخال تقنيات ووسائل جديدة في التعليم والتدريب متعدد الأقسام في العشرينيات من القرن الماضي (Murray & Millett, 1998)، حيث تم تكوين القيادات العسكرية الألمانية حول كيفية دمج هذه القدرات، عن طريق استخدام المناورة السريعة لتعويض الجبهات غير المتصلة (أي غير خطية) والأجنحة المكشوفة (Greenwood et al., 2021).

في مقابل ذلك ساهمت الثورة في الشؤون العسكرية؛ في بروز نظريات جديدة في الدارسات الاستراتيجية، كان أبرزها نظرية الصدمة والترويع؛ التي تحدث عنها كل من «هارلان أولمان» و«جيمس واد»، في كتابهما «الصدمة والترويع: تحقيق الهيمنة السريعة». هذه الدراسة تؤكد في مقدمتها؛ أن الغاية منها هو استكشاف مفاهيم بديلة لتعزيز القدرات والطرق التي قد يتم بها تكوين القوات العسكرية الأمريكية المستقبلية، وكيف يمكن الاستفادة من التقنية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق الهيمنة السريعة، والحفاظ على التفوق العسكري من خلال الميزة الفريدة التي تمتلكها، وقدرتها على دمج تكنولوجيا المعلومات، الاتصالات، والالكترونيات في صناعة الأسلحة والمنظومات القتالية. هذا ما سينعكس على بروز تحول جديد في مجال الإستراتيجية العسكرية، وإدارة العمليات العسكرية. عبر تنظيم وهياكل جديدة مثل حرب الشبكة المركزية، السيطرة الكاملة على الطيف، نظم الأنظمة وغيرها(Ullman et al., 1996). وقد كانت حرب العراق عام 2003، تطبيقا لنظرية الصدمة والترويع التي تعني الضرب المباغت والكثيف، والاستخدام المفرط للقوة العسكرية؛ لفقدان الخصم القدرة على الرد أو التفكير في المواجهة. لقد كانت هذه الحرب تحمل نفس المبدأ التي تميزت به الضربة النووية لليابان في كل من «هيروشيما» و «نكازاكي» لكن بتقنيات وأسلحة مختلفة (Ullman et al., 1996).

يؤكد كل من «توماس غرينوود»، و«تيري هيرينج»، و«أليك وولمان»، في دراسة منشورة بمجلة جامعة الدفاع الوطني الأمريكية؛ التي جاءت تحت عنوان: «ثورة التدريب القادمة» تجهيز القوة المشتركة لمنافسة وصراع القوى العظمى»، على عدم الاعتماد على نظرية النصر القائمة على التفوق الكمي والتكنولوجي للقوات المسلحة بمختلف تشكيلاتها؛ البرية البحرية والجوية. ستحتاج القوة المشتركة إلى ضمان قدرتها على إنشاء ميزة غير متكافئة اعتمادا على رؤية جديدة تعتمد على استثمار

2 الحرب الخاطفة أو *the Blitzkrieg* هي تكتيك عملياتي عسكري هجومي يهدف إلى تحقيق نصر حاسم من خلال الاشتباك المحدود زمنيا لمجموعة من القوات الآلية والبرية والجوية بهدف ضرب القدرة العسكرية للعدو.

البنتاغون في ثورة تكوينية جديدة؛ تدمج ببراعة التكنولوجيا الرقمية في قوة مشتركة، تتمتع بكفاءة تشغيلية أكبر بكثير من الأعداء ذوي التكنولوجيات المماثلة (Greenwood et al., 2021).

كما شدد «ستيفن كيني»، في دراسة عنوانها: «التعليم العسكري المهني والثورة الناشئة في الشؤون العسكرية» الصادرة عام 1996، التي تعد من بين أولى الكتابات التي ربطت بين الثورة في الشؤون العسكرية والتعليم والتكوين العسكري المهني على مسألة في غاية الأهمية؛ تتعلق بالتغيرات الجذرية التي ستحدثها الثورة في الشؤون العسكرية في المجال الإستراتيجي والتشغيلي، ما سينعكس على أداء القوات المسلحة. وبالتالي ضرورة استفادت الكليات والأكاديميات العسكرية من هذه الثورة لتتبني مقاربات ومناهج جديدة في التكوين العسكري، بما يتماشى والتطورات الحاصلة على المستوى الميداني والتكنولوجي (Kenney, 1996).

من جهة أخرى قدم « ريتشارد شيلكوت»، طرحا جديدا في دراسة تحت عنوان» الثورة في التعليم العسكري» الصادرة عام 1996، حول مدى التأثير الذي سيحدثه التغيير السريع في الشؤون العسكرية، على التعليم العسكري المهني (PME) ويقر أن الثورة في الشؤون العسكرية؛ لا بد أن تصاحبه ثورة في مجال التعليم العسكري. لكنه يجادل في كيفية حدوث الثورة في مجال التعليم العسكري ومتى وأين؟ يقترح «شيلكوت» أن تعتمد الكليات العسكرية مناهج تعليمية وتكوينية تدمج فيها تكنولوجيا المعلومات، التعليم المشترك عن بعد، واستخدام أنظمة الشبكة، وتعزيز التدريب عبر المحاكاة، والدروس الافتراضية (Chilcoat, 1999). هذه العملية لا بد أن تكون مدروسة وفق برامج وخطط لإحداث تحول سلس في التعليم والتكوين العسكري.

إن التحول التكنولوجي المتسارع، سيصاحبه بالضرورة تحول على المستوى الإستراتيجي العسكري والعملياتي، هذا الأخير ستتوقف فاعليته ونجاحه على مدى تكيف وانسجام التعليم والتكوين العسكري مع المتغيرات المذكورة. هذه الرؤية أكدها « ميك رايان» في مقالة « الحافة الفكرية ميزة تنافسية للحرب المستقبلية والمنافسة». تقدم هذه الدراسة؛ رؤية متكاملة حول موضوع التغيير الاستراتيجي والتكنولوجي المتسارع على مدى العقدين المقبلين. وفقا «لمايك راين»؛ فإن مسرح العمليات سيكون في بيئة تشغيل إلكترونية مادية جديدة عالية التقنية، وعابرة للأقاليم ومفصلة بشكل متزايد. ستصبح مساحة الصراع المستقبلية تهيمن عليها أنظمة الأسلحة الأكثر فتكا، ومظاهر تقارب المعلومات والتكنولوجيا الحيوية إلى حد كبير وساحة لعب متكافئة من الناحية التكنولوجية (Ryan, 2020).

### 2. الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية

إن الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية؛ هي استعداد القيادة العسكرية لإعادة تنظم القوات المسلحة لتنفيذ استراتيجية التحول؛ في العقيدة، التدريب، التعليم، وتعديل الهيكل التنظيمي،

وتجهيز الحرب، ونظام التشغيل والتكتيكات؛ من أجل تحقيق مستوى عالي لقدرات القوات المسلحة، يتلاءم مع التحولات الجديدة التي تحدد من خلال الطرق الجديدة للتغيير الأساسي.

يفترض كل من « إميلي جولدمان» و»توماس مانكين»، في كتابهما: « الثورة المعلوماتية في الشؤون العسكرية في آسيا». أن الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية؛ ارتبطت بثلاث دلالات: تشير الأولى؛ إلى أن مفهوم الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية، ينطوي على الثورة التكنولوجية التي أثرت بشكل كبير على صناعة الأسلحة، والعتاد الحربي بشكل عام كإدخال تكنولوجيات صغيرة على أسلحة ومنصات موجهة بدقة؛ والتي أوجدت تغيير كبير في سير الحرب، وتميزت باستخدام تكنولوجية المعلومات (التقنية المعلوماتية)، على أساس القيادة، والتحكم، والاتصالات، وأجهزة الكمبيوتر والاستخبارات ونظم الاستطلاع، وتغييرات جوهرية في المفاهيم التشغيلية. تطرح الدلالة الثانية فكرة فحواها أن الثورة في الشؤون العسكرية هي نظام يستخدم فيه تقنية النظم المعلوماتية لمعالجة المعلومات، من أجل ربح الوقت، والجهد في تنفيذ العمليات العسكرية. جنبا إلى جنب مع التقدم في العقيدة القتالية، والتكتيكات العملياتية، واستخدامها عند الضرورة. أما الثالثة فتتجه نحو مسألة النهج الثوري، والتغير الجذري في الفكر والنظريات العسكرية، فضلا على هيكلية القطاعات المسلحة فيما يخص التنظيم والتكوين العسكري. لذا فهي مختلفة تماما على التحولات التكنولوجية التقليدية السابقة (Goldman & Mahnken, 2004). إن هذا التغير الذي حدث في تخطيط العمليات الحربية وتنفيذها، أتاح للقوات المسلحة؛ تحقيق السيطرة على أرض المعركة بتكلفة أقل بكثير مما كانت عليه سابقا.

لا تجادل هذه الدراسة في المفاهيم والمضامين المتعلقة بالثورة الرقمية في الشؤون العسكرية، سوآءا المتعلقة بتضارب الطروحات حول مصطلح تسمية الثورة أو التحول، أو حتى الجدل القائم حول ضبط السياق المعرفي للموضوع، كما أنها لا تقدم طرح يتماشى أو يتنافى مع ما تم عرضه في مختلف الأدبيات المشهورة، بقدر ما تحاول مناقشة كيف أثرت الثورة الرقمية في الشؤون العسكرية على مسألة في غاية الأهمية تتعلق بالجانب التنظيمي والتعليمي للقوات المسلحة واستشراف هذا التحول على مستوى الفاعلية والأداء، كتحدي إستراتيجي يشغل صانع القرار العسكري. ولتوضيح الرؤية أكثر لا بد من عرض بعض المضامين المتعلقة بالثورة الرقمية في الشؤون العسكرية.

### 1.2. تكنولوجيا المعلومات وحرب الشبكة المركزية

بفعل التطور التكنولوجي تغير مسرح العمليات، وأصبحت أفرع القوات المسلحة بمختلف تشكيلاتها مدمجة في عملية واحدة (الجندي، الطائرة العسكرية، السفينة الحربية، القمر الاصطناعي، المسيرات، والروبوت)، تتصل بعضها ببعض وتتصل كلها بمراكز القيادة والسيطرة

بواسطة شبكة معلوماتية مشفرة، تهدف إلى استفادة الجميع من شبكة المستشعرات وتقصير سلسلة الرصد واتخاذ القرار (طلبة، 2012).

- **نظم المعلومات:** تشمل مجموعة واسعة من الأجهزة والبرمجيات، وأجهزة الكمبيوتر، والاستشعار، والأقمار الاصطناعية والاتصالات اللاسلكية، يتم تكيفها مع الاستخدام العسكري. هذه الخصائص التكنو معلوماتية تعطي تفوقا استثنائيا للقوات المسلحة وتساعد على الرد بسرعة على أي عدو مضاد وحرمانه من قدرة المناورة، وتمكن من تنفيذ عمليات أدق وأكثر فعالية. ونظم المعلومات يحتاج إلى جهود منسقة بين القوات المسلحة في الميدان والقيادة المركزية. وتشمل نظم المعلومات أربعة عناصر أساسية تتمثل في عمليات الخداع العسكري، العمليات الأمنية، الحروب الإلكترونية، وعمليات الشبكة (Crawford, 2003) أو كما تسمى حرب الشبكة المركزية[3*].

- **مراكز القيادة والسيطرة:** من بين أهم التطورات التي حصلت داخل نظم المعلومات العسكرية بفعل الثورة التقنية، عمليات الشبكة المركزية (NCO)، وقد ظهرت فكرة شبكة الحرب المركزية عام 1996 عن طريق «وليام أونز» الذي وضع «نظرية نظام الأنظمة»(System Of The Systems). وصف « أونز» تطور أنظمة مستشعرات، الاستخبارات، وأنظمة القيادة والسيطرة، والأسلحة دقيقة التصويب، بأنها تمتلك قدرة التحذير الجيد والتقييم السريع للأهداف، والتوزيع المثالي للأسلحة كما تقوم نظم الشبكة المركزية على وصل الأنظمة الدفاعية المختلفة، بمساعدة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات الحديثة وهي تساعد على اتخاذ قرارات في وقت قصير، وتوفر مبدأ المبادرة والمبادأة، هذا ما يجعلها مهمة لمستقبل الحروب (Paul, 2008).

- **نظم القيادة والسيطرة:** تنضوي مراكز القيادة والسيطرة العسكرية، على مجموعة من النظم الفرعية للقيادة والسيطرة والاتصالات. فقد استعمل نظام القيادة والسيطرة،(Command and Control (C2، ثم القيادة والسيطرة والاتصالات Command, Control, Communication (C3)، وأضيف إليه الاستخبارات، ليصبح Command, Control (C3I) Communications and In-

3 تتم حرب الشبكات المركزية في نطاق المعلومات (Information Domain) الذي يشمل أنظمة الحواسيب الآلية، وأجهزة جمع ومعالجة المعلومات ومعدات حفظ ونقل وعرض واستخدام المعلومات وتوزيعها في مسرح العمليات، مع دمج الأسلحة متعددة المهام في الحرب، بما فيها الأسلحة الإلكترونية تتكون شبكة الحرب المركزية من ثلاث شبكات هي شبكة المستشعرات، التي تتكون عمليا من مختلف أجهزة المراقبة والاستطلاع والرادارات بمختلف أنواعها، وأجهزة التنصت والمراقبة التلفزيونية وأنظمة البصريات الإلكترونية، شبكة المعلومات وتشتمل على أجهزة الساتل للاتصالات، حزم نقل البيانات والمعلومات والتخابر، أجهزة كمبيوتر متطورة ومراكز قيادة حديثة. من مهمات شبكة المعلومات نقل بيانات المستشعرات، الإيعازات والأوامر الميدانية المعلومات الاستخباراتية، ومعلومات آنية حول العمليات واللوجستية ووظائف أخرى، شبكة التعامل أو الاشتباك، وتعمل على تسيير شبكة المستشعرات وشبكة المعلومات، بهدف ربط الأسلحة المنضوية فيها بأهداف مناسبة.

telligence ، ومع زيادة الاعتماد على أجهزة الكمبيوتر لتقليل دور العامل البشري، أضيفت كلمة حاسب ليظهر مفهوم جديد هو (C4I) Command, Control, Communication, Com-puter, Intelligence التي تستقبل المعلومات من مصادرها، وتحللها وتوزعها طبقا للمدخلات الإضافية لكل منطقة أو سلاح، وتساعد في اتخاذ القرار، وتؤمن سيطرة وربط مباشرا لمراكز قيادات الأسلحة وغرف عملياتها الرئيسة، مع تبادل سريع ومؤثر لكل معلومة أو موقف قتالي (الدرمكي، 2016).

كما وضع مفهوم عسكري جديد يعرف بـ السيطرة الشاملة على الطيف (Full Spectrum Dom-inance)، والذي يعني قدرة القوة العسكرية على السيطرة الشاملة على سماء المعركة (Battle Space)، والذي يبدأ من مجرد عمليات سلمية (Peace Operations) إلى عمليات قتالية مرتكزة على ميزة التفوق المعلوماتي. وهذا بفضل تطوير نظام C4ISR، أي القيادة والتحكم والاتصال والكمبيوتر والمراقبة والاستعلام والاستطلاع، إلى نظام C5ISR Command, Control, Commu-nications, Computers, Combat Systems, Intelligence, Surveillance، أي القيادة، والتحكم والاتصال، والكمبيوتر، والمراقبة، ونظم القتال، والاستعلام، والاستطلاع. والذي أضيفت له نظم القتال عن طريق إدماج نظم معلومات تتعلق بأنواع جديدة للمعارك والقتال مثل الحروب السيبرانية والإلكترونية (Starr, 2003).

- **أنظمة الإنذار المبكر:** هناك مجموعة واسعة من أنظمة الإنذار المبكر، منها أنظمة الرادارات الأرضية، وتعمل أنظمة الإنذار المبكر على كشف الأهداف الجوية المعادية، ونقل هذه المعلومات في الوقت المناسب إلى مراكز قيادة الدفاع الجوي لأجل معالجة هذه الأهداف وتدميرها. وتستخدم حزمة من الوسائل والأنظمة منها الأقمار الصناعية لأغراض الإنذار المبكر، بالإضافة إلى طائرات الإنذار المبكر الحاملة للرادار وأجهزة الرادار الموجودة على الأرض التي يتم بواسطتها كشف تلك الأهداف ومتابعة مسارها. بالإضافة إلى المراصد البصرية التي ترصد الطائرات المعادية بالمناظير. بالإضافة إلى أقمار الاستطلاع الإلكتروني التي تتميز بقدرة التنصت على الاتصالات اللاسلكية، وتقوم أيضا بتحديد اعدادات مصادر الإشعاع الكهرومغناطيسي بما يحقق استطلاع مواقع البث الرادارى.

### 2.2. نظام إدارة المعركة المتكامل Integrated Battle Management System (IBMS)

يمكن إدماج هذه النظم مع مجموعة من منصات وأجهزة الاتصال أهمها؛ نظام إدارة المعركة المتكامل، الذي يوفر للقادة معلومات الحيطة والحذر بشكل آلي، وعرض في الوقت الحقيقي يمكن للقادة من استخدم هذا الجهاز في منظومات القيادة والسيطرة (C2) و (C4I) وأيضا (C5I)، لمتابعة فعاليات وحداتهم بشكل متزامن. وتشمل أدوات التخطيط واتخاذ القرار للقيادة

والسيطرة، وهناك عدة أجهزة لنظام IBMS مثل: جهاز IBMS–HH المحمول Soldier Link System تستخدمه القوات البرية من الجنود المشاة على هاتف ذكي مقاوم للصدمات وسهل الاستخدام. حيث يتمكن من عرض خريطة تعبوية مقرونة عن طريق شبكة اتصال متطورة مركبة في السترة الواقية للمقاتل (Bourgeois et al., 2017). وجهاز Operations Network (IBMS) الخاصة بعمليات الشبكة، والتي تقدم حلا هجينا لمشاكل القوات البرية التعبوية. تحتوي هذه الشبكة على الاتصالات الأرضية والاتصالات عبر الأقمار الصناعية. لضمان التواصل على نطاق بعيد، أو عند العمل في التضاريس الأرضية المعقدة (دهقاني، 2022) ونظام (IMP) أو المنصة المحمولة للاتصالات الداخلية لشركة (SAVOX) الفنلندية. وهو نظام اتصالات رقمي من الجيل الجديد، خفيف الوزن يمكن دمجه على منظومات القيادة والسيطرة الآلية مثل نظام (C4I)، كما يستخدم في الإرسال اللاسلكي للمعلومات، والبيانات، والاتصالات، والفيديو، كله في نظام واحد يمكن تركيبه على منصات متنوعة مثل العربات الخفيفة والدبابات القتالية (Savox, 2023).

## 3. الذكاء الاصطناعي والموجة السادسة للثورة في الشؤون العسكرية

يمكن دمج نظم المعلومات العسكرية والتطبيقات المرتبطة بها (نظم ومراكز القيادة والسيطرة، نظام إدارة المعركة المتكامل، حرب الشبكة....)، في نظام جديد أطلق عليه نظام الأتمتة «auto-mation warfare»، الذي يعني دمج (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، العتاد الحربي المتطور والأسلحة الذكية....)، في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الذي سيعمل مكان القادة. أي أن عمليات (جمع وتحليل البيانات، التخطيط، التنفيذ، سير العمليات....)، سيكون بطريقة آلية بالأساس. في دراسة جريئة قدمها «مايكل راسكا،» بمجلة الدراسات الاستراتيجية عام 2021، تحت عنوان:» الموجة السادسة للثورة في الشؤون العسكرية: اضطراب في الشؤون العسكرية؟»، قدم من خلالها تصورا حول الكيفية التي سيؤثر بها الذكاء الاصطناعي على الشؤون العسكرية (Raska, 2022).

ترتكز المناقشات في الدراسات الاستراتيجية، في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين[4]*، بشكل متزايد على تأثير التكنولوجيات الناشئة، على الابتكار الدفاعي وطبيعة الحروب المستقبلية.

4 تتنوع المواقف تجاه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري إلى ثلاث فئات رئيسية: المتحمسون، المتعقلون، والمنكرون. يرى المتحمسون أن الذكاء الاصطناعي سيحدث ثورة في الشأن العسكري وفي الحرب أيضا، مغيرا طبيعتها – كيفية خوضها – وأحيانا حتى سببها – لماذا تحدث الحروب. ويعتقد المتعقلون أن الذكاء الاصطناعي سينتشر بشكل متزايد في ساحة المعركة وفي الهياكل العسكرية على الرغم من أنه لن يحدث ثورة، مؤثرا بشكل رئيسي على المستويات العملية والتكتيكية، ومسهلا للعمليات وجعلها أكثر كفاءة. كما يعترف المنكرون بالتقدم الذي تحقق في مجال الذكاء الاصطناعي ولكنهم يشيرون إلى العقبات المختلفة – التكنولوجية والتنظيمية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية والقانونية – التي تحد من إمكانات الذكاء الاصطناعي خارج البيئات المهيكلة والمسيطر عليها، مما يجعله غير عملي للتطبيقات العسكرية. كما يؤكدون أن الذكاء الاصطناعي هو مجرد تطور تكنولوجي آخر في الحرب وأنه سيؤثر بشكل رئيسي على طبيعة الحرب.

هذا وقد أفرز تلاقي التكنولوجيات الجديدة المتقدمة مثل أنظمة الذكاء الاصطناعي (AI)، والروبوتات، وتصنيع الأجزاء الإضافية، (أو الطباعة ثلاثية الأبعاد) والحوسبة الكمية والطاقة الموجهة، وغيرها من تكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة (4IR)، فرصا جديدة ومحتملة بشكل كبير لتطبيقات الدفاع والشؤون العسكرية. ويرى بعض الإستراتيجيين في إطار النقاش الحالي، أن التكنولوجيات القادمة مترادفة مع الابتكار العسكري في طبيعة وسير الحروب. وبالاعتماد على أهم التحولات ابتداء من عصر الصناعة ثم عصر المعلومات والاتجاه نحو عصر «الأتمتة»، يلاحظ كيف حدث التحول في عصر الصناعة، ثم كيف تم دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الشؤون العسكرية، وسيؤدي دمج تكنولوجيا الأسلحة ونظم المعلومات والاتصالات العسكرية في أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تحول جديد أطلق عليه «مايكل راسكا» التحول أو الثورة السادسة في الشؤون العسكرية(Raska & Bitzinger, 2023).

## 4. التكنولوجيا والطبيعة المتغيرة للحرب

إن التركيز على المسائل التقنية، والاقتصار على نظرة أحادية، ومحاولة حصر التحولات في زاوية التكنولوجيا والثورة الرقمية، يبدو غير كافٍ. صحيح أن الحروب والإستراتيجيات العسكرية، تطورت بفعل العوامل التقنية المرتبطة بالأسلحة والأنظمة المتعلقة بالاتصالات والصناعة العسكرية، إذا ما تم الاعتماد على الأجيال الثلاثة الأولى للحرب[5*]. التي كانت تحتكم إلى مبدأ (التوازن و/أو عدم التوازن) في القوة العسكرية بين الجيوش في ساحة المعركة (Eche-varria, 2005). لكن إذا ما تم التعمق في فحص محتوى حرب الجيل الرابع (4GW)[6**] رغم اختلاف التفسيرات حول طبيعتها ومضمونها نجد أنها حرب تعتمد على مبدأ (التوازي و/أو عدم التوازي)، وتسمى أيضا بالحروب اللامتماثلة.

---

5 عادة ما يطلق الجيل الأول للحرب على الصراعات التقليدية بين جيوش نظامية التي تدير المعارك بأسلحة التقليدية. يتميز هذا الجيل بتكتيكات الصف والعامود line and columns tactics. أسست هذه الحروب للثقافة النظامية للمؤسسات العسكرية بسبب التنظيم الداخلي لأرض المعركة، مما أدى إلى ترسيخ مجموعة من التقاليد العسكرية. وامتد هذا الجيل ما بين القرنين السابع والتاسع عشر. ويشير الجيل الثاني إلى استخدام الابتكارات العسكرية الحديثة، مثل المدافع الرشاشة والمدافع ذات المديات الكبيرة، تميز بانتشار الجيوش في خطوط دفاعية وهجومية متوازية. وظهر هذا الجيل أثناء وبعد الحرب العالمية الأولى عبر استخدام القوة النارية الشاملة للاستنزاف قوة العدو. يعرف هذا الجيل أيضا باسم "الحرب الخاطفة". وتعتمد عقيدته القتالية على السرعة والمباداة والتشويش الذهني والمادي للعدو. كما تحول الهدف خلال المعركة إلى اختراق خطوط العدو والوصول إلى مؤخرته وإحاطته بهدف التقدم من الخلف إلى الأمام. وكان ظهور هذا الجيش بفضل التحسينات والمجهودات التي أدخلها الجيش الألماني في عملياته العسكرية

6 حروب الجيل الرابع هي تعبير سياسي وعسكري ظهر في الكتابات الأميركية تحديداً في نهايات العام 1989. ويعرف علماء السياسة حروب الجيل الرابع الحروب اللامتماثلة غالبا ما تكون بين دول ضد فواعل دون الدولة Non State Actors إذ يتم إنهاك واستنزاف جيوش الدول النظامية على يد خلايا إرهابية أو ميليشيات تنشط في دول لضرب مصالحها لصالح دول أخرى .

تقول نظرية الحرب، أن هذه الأخيرة تطورت من خلال أربعة أجيال. الأول تميز باستخدام القوة البشرية المكتظة والثاني اعتمد على القوة النارية، والثالث وظف عنصر المناورة، أما الجيل الرابع فهو شكل متطور يستخدم كل ما هو متاح شبكات سياسية، اقتصادية، اجتماعية وعسكرية. يعتبر كل من «ويليام س. ليند»، و» كيث نايتنغال» أول من طرح موضوع التحول في الحرب، إلى حرب الجيل الرابع في دارسة عنوانها «الوجه المتغير للحرب: نحو الجيل الرابع» الصادرة عام 1989 بمجلة مشاة البحرية. تم من خلالها عرض مضامين أجيال الحرب السابقة، وأهم مؤشرات بروز جيل جديد من أجيال الحرب يمتاز بالضبابية، وعدم وضوح معالم المعركة وساحتها وفواعلها، وعدم القدرة على التمييز بين المدني والعسكري (Lind et al., 2001). كما وصفها الكولونيل « توماس هاميس» في كتابه، « المقلاع والحجر: الحرب في القرن الحادي والعشرين» الصادر عام 2006، الذي يعتبر ثاني أهم مساهمة بعد الدراسة التي قدمها « ويليام ليند». بأنها حرب غير متكافئة وصراعات تظهر مدى صعوبة مواجهة المتمردين والمليشيات؛ التي تقاتل بشكل غير تقليدي في مواجهة القوة العسكرية النظامية المتفوقة. مع ذلك طور هذا الجيل بمزيد من الغموض والتعقيد، من خلال توظيف وسائل غير عسكرية مثل الإعلام والاقتصاد للتأثير على المجتمعات والدول (Thomas, 2006).

ينطبق المنطق نفسه على الجيل الخامس من الحرب، بالإضافة إلى العنصر التكنولوجي، والمعلوماتي الرقمي. مع بروز الأنترنت والشبكات الرقمية، ظهرت تهديدات ذات طابع سيبراني؛ أصبح معها الفضاء السيبراني ساحة حرب جديدة تتنافس فيها الدول والفواعل الأخرى. لذا فهي حرب هجينة تعتمد على الهندسة الاجتماعية، التضليل، التكنولوجيات المتطورة الذكاء الاصطناعي، وعلى الهجمات الالكترونية في نشاطها. من أهم أنماط هذا الجيل الحرب البيولوجية، الحرب الإلكترونية وحرب المنطقة الرمادية[7]*، التي يشير من خلالها « فرانك هوفمان» في دراسته حول « طيف الصراع المعاصر: أنماط الحرب الطويلة، المنطقة الرمادية، الغامضة والمختلطة»، الصادرة عام 2015، إلى صعوبة فهم هذه الأنماط الجديدة للحروب والتكيف معها. في مثل هذه النزاعات؛ يستخدم الخصوم مجموعة متكاملة من أدوات القوة الوطنية، ودون الوطنية في حرب غامضة لتحقيق أهداف استراتيجية محددة دون تجاوز عتبة الصراع العلني، قد يستخدم فيها الخصوم قوات بالوكالة، لزيادة مستوى القوة العسكرية المستخدمة دون فقدان القدرة على الإنكار(Hoffman, 2016).

7 حرب المنطقة الرمادية مصطلح سياسي عسكري يشمل النزاعات المسلحة وغير المسلحة في وضع ليس بالسلام وليس بالحرب. بعض الدول التي لا يمكن لها تحقيق أهدافها الاستراتيجية بالوسائل التقليدية تلجأ إلى طرق وإجراءات عدوانية غامضة. كما أن الدول التي تمتلك الوسائل التقليدية الضرورية قد تحدد أن أهدافها يمكن تحقيقها دون اللجوء إلى الحرب التقليدية وأن "المنطقة الرمادية" من الحرب قد تناسب أغراضها بشكل أفضل.

نفس الطرح قدمه «خافيير جوردان» في مقالته: «المنافسة الدولية تحت عتبة الحرب: نحو نظرية صراع المنطقة الرمادية» في مجلة الأمن الإستراتيجي عام 2020. حاول فيها ضبط المفاهيم المتعلقة بحرب المنطقة الرمادية؛ من خلال وضع تصور نظري يضع صراعات المنطقة الرمادية في إطار النظرية الواقعية للعلاقات الدولية (Jordan, 2020)، قبل تحديد الخطوط الرئيسية للعمل الاستراتيجي المستخدم، والبحث في المستويات المختلفة للتصعيد، الذي يمكن أن يحدث في مثل هذا النوع من النزاعات (Stoker & Whiteside, 2020). لذا فإن هذا الجيل يمثل تحدي إستراتيجي بالنسبة للدول لمواجهة كل هذ النوع من التهديدات، وبات من الضروري العمل على وضع إستراتيجية عسكرية تعتمد على استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، وتطوير وحدات عسكرية متخصصة في الحرب الإلكترونية والسيبرانية.

يدفع كل هذا إلى التساؤل؛ حول طريقة التي تؤثر بها العناصر السالفة الذكر على القوات المسلحة، وتشكيلاها والاستراتيجيات العسكرية، والعملياتية للمواجهة، وهل تحتاج إلى تغيير جذري في مناهج وطرق التعليم والتكوين. في واقع الأمر هذا سؤال فضفاض، ولا يمكن الإجابة عنه وفق منظور تبسيطي، إذا ما تم الاعتماد على طروحات «أنطوان بوسكيه» التي أحدثت جدلا واسعا في الأوساط الأكاديمية المنشغلة بهذا الموضوع، إذ اعتمد على مفاهيم ومضامين مركبة ومعقدة لتفسير التحولات الدراماتيكية التي تعيشها الشؤون العسكرية؛ في كتابه « الطريقة العلمية للحرب: النظام والفوضى في ساحات معارك الحداثة» يصف «بوسكيه» كيف ينعكس التفكير العلمي والأفكار في النظريات والممارسات المعاصرة للحرب. ويصنف التطور التاريخي للحرب إلى أربع حقبات مرتبطة بالتقدم العلمي، أصبحت مهيمنة في التفكير العسكري(Bousquet, 2022).

بدأت المرحلة الأولى مع الثورة العلمية في القرن السابع عشر وسميت «بجيش الساعة» The clockwork army، سيطرت خلالها أفكار الميكانيكا. كان العالم منظم وفقا لحركة الكتلة ونظريات الجاذبية، والتكنولوجيا المرتبطة بهذه الأفكار هي آلية الساعة (نظام اجتماعي). في ظل هذا النظام يؤدي الجنود في ساحة المعركة ما قرره القائد العام. هذه الجيوش دقيقة للغاية ومقاومة للفوضى، حيث يتم التدريب على كل شيء وإعداده مسبقا، ليس لديهم استقلالية فقط يتبعون برنامجا محدد سلفا (Bousquet, 2022).

برزت المرحلة الثانية في القرن التاسع عشر، مع علم الطاقة والديناميكا الحرارية المرتبطة بالمحرك، والأهمية المتزايدة للطاقة. وعرفت بحيش تشغيل المحركات The motorization of the army، واستبدل المحرك مكان الساعة (كنظام اجتماعي)، وفسر العالم والكون على أنهما يتألفان من عمليات نشطة تخضع لديناميكا حرارية، يساهم هذا في رفع القدرة التدميرية للحرب المرتبط بتكثيف الأساس الصناعي للصراع (Bousquet, 2022).

أعقبت فترة حرب الديناميكيا الحرارية مرحلة ثالثة، هي مرحلة الحرب السيبرانية، وأصبحت المعلومات هي المفهوم العلمي السائد وليس الطاقة أو الكتلة. ارتبطت هذه المرحلة بتطور علوم الكمبيوتر وعلم التحكم الآلي، بحيث يصبح العالم ينظر على أنه عمليات إعلامية[8]*. ليس هذا فقط بل تطورت التكنولوجيا البصرية كما يقول «بوسكيه» عبر التحول من «المراقبة القاتلة» إلى «العين القاتلة» وهذا يعني كل التكنولوجيات البصرية المتطورة من أقمار اصطناعية نظم الاستطلاع، الطائرات بدون طيار وتطبيقات إلكترونية أصبحت جوهر النظام الاجتماعي(Bousquet, 2018). ويهتم علم التحكم الآلي بشكل خاص بتنظيم الأنظمة من خلال التغذية الراجعة للمعلومات عكس نظام الساعة، أصبحت معها الجيوش تفكر وفق منظور القيادة والسيطرة والتحكم من خلال إنشاء معماريات كبيرة للقيادة والتحكم ونشر تقنيات الحوسبة والاتصالات (Bousquet, 2008).

جاءت المرحلة الرابعة مع انتكاسة نظام المرحلة السابقة، بسبب طبيعة الجيل الرابع للحرب في بيئة تشغيلية لا متماثلة ونظام هرمي يميل إلى التشويش، فالمعلومات لا تتدفق دائما بشكل صحيح ونظام المعالجة واتخاذ القرار العسكري قد لا يكون ستاتكيا دائما، كما أن الهوس بالمعلومات ينتج أحيانا تمثيلات غير دقيقة؛ تنتهي بالتضليل حول كيفية سير الحرب. برز هذا النظام الجديد كنتيجة للأفكار العلمية التي تم تطويرها داخل النموذج المعلوماتي، وسميت بمرحلة «الكايوبلكسك» نظام التعقيد والفوضى اللامركزي (The decentralized chaoplexic regime)، وتجمع كلمة chaoplexity[9]* بين مفاهيم التعقيد والفوضى، التي تظهر من خلال تقارب الدراسات العلمية المتباينة وتداخلها في النظم الطبيعية؛ مثل علم الزلازل، ودراسة النظم البيولوجية، وعلم الأحياء أو الأنظمة المفتوحة (Bousquet, 2007) «negentropy»[10]**.

اكتشف العلماء عند نمذجة الأنظمة المعقدة، أن الكمبيوتر لا يملك القدرة على التنبؤ بسبب أن

8 مع زيادة كثافة ونطاق الميدان الحربي بالإضافة إلى متطلبات اللوجستية المعقدة، أصبحت التقنيات الجديدة للاتصال ضرورية لتحقيق التكامل والتنسيق المطلوب للأنظمة العسكرية الكبيرة والمعقدة. ظهرت السيبرنيات كنتاج للجهد التقني والصناعي الهائل للحرب العالمية الثانية، وخاصة العمل على تشغيل دفاعات مضادة للطائرات. ووعدت "علم =الاتصالات والتحكم" بإدارة الفوضى والاضطرابات من خلال آليات التحكم الذاتي لردود الفعل السلبية للمعلومات. وأصبح المعلومات مفهومة كمصدر لكل النظام. ظهر الحاسوب أيضا، الذي تم تطويره خلال الحرب لأغراض كسر الشفرات وحساب الفيزياء النووية.

9 chaoplexic (كايوبليكسك) أو نظام الفوضى والتعقيد، هي مصطلح مركب من كلمتين chaos والتي تعني الفوضى وكلمة Complexity التي تعني التعقيد، ويستخدم كاختصار لتجميع نظريات الفوضى وعلم النظم المعقدة. يعتبر «جون هورغان»، أول من صاغ هذا المصطلحفي كتابه «نهاية العلم» الصادر عام 1996، الذي افترض أن العلم وصل إلى حدود أدواته في فهم الكون.

10 "negentropy " (نيوجينتروب) هي مفهوم في الفيزياء والفلسفة والأحياء يشير إلى النظام الذي يتجه نحو النظام والترتيب والتنظيم، ويعني على وجه الخصوص زيادة الترتيب والتنظيم والتعقيد في الأنظمة المفتوحة، بما في ذلك الأنظمة الحية. وهو على عكس انحدارية الطاقة التي تشير إلى النظام الذي يتجه نحو الفوضى والانحلال والتشتت. كما أن الأنتروبيا (الاعتلاج–القصور). هي مقياس لكمية الطاقة المهدرة في نظام ما. وإذا ما خسر نظام ما الكثير من الطاقة، فسوف ينزلق إلى الفوضى.

هذه الأنظمة غير خطية ولا تعمل بشكل متوقع. ما أدركته علوم التعقيد هو أنه عندما تنظم الأنظمة نفسها بدون إشراف من أعلى إلى أسفل فإنها تكون قادرة على تطوير أنواع جديدة غير متوقعة من السلوك التكيفي. في السياق العسكري يصبح هذا مرتبطا باهتمام متزايد بقوة اللامركزية، وتصبح التكنولوجيا الرئيسية هي الشبكة. أي أن هذه اللامركزية التعقيدية يمكن تسميتها فوضى ساحة المعركة على أساس العلوم الجديدة للفوضى والتعقيد؛ يتم إنشاء أحدث نظام للطريقة العلمية للحرب. تعتمد حرب فوضى التعقيد Chaoplexic، على دراسة الظواهر غير الخطية للتنظيم الذاتي لاقتراح لامركزية جذرية للقوات المسلحة، من خلال اعتماد شكل الشبكة. يعتقد «بوسكيه» أن هناك جاذبية ما (نظام اجتماعي قيد التشكل) تجعل الجيوش تتساق وراء فكرة اللامركزية والأفقية وقابلية للتكيف (Bousquet, 2008). لكن في الوقت نفسه فإن القيد الأساسي هو أنها تبقى جيوش الدولة ومؤسسات الدولة ليست شبكات أفقية فهي بطبيعتها هرمية. وإذا أصبح الجيش ذاتيا ومنظما أفقيا فقد يصبح شيئا مختلفا تماما.

## 5. الثورة الرقمية للشؤون العسكرية: حدود التأثير

لا يعني الابتكار التكنولوجي دائما الابتكار العسكري. كما لاحظ «برنارد برودي»، لم يؤدي الابتكار التكنولوجي في الأسلحة النووية التي يتم توصيلها عبر الطائرات إلى ابتكار ضروري ومتوازن في استراتيجية الجيش الأمريكي. ببساطة قام القادة العسكريون بدمج الوسائل الجديدة في نفس المعادلة القديمة من الوسائل والأهداف. ومع ذلك، على الرغم من أن التكنولوجيا لا تحكم الاستراتيجية بشكل واضح، إلا أن هناك علاقة تعاضدية معقدة بين الاثنين. وعند التفكير في هذا الارتباط بين التكنولوجيا والاستراتيجية العسكرية، لاحظ «كولين غراي» أن التكنولوجيا، سواء كأسلحة أو كمعدات داعمة للأسلحة لا تحدد اندلاع النزاعات وسيرها ونتيجتها، لكنها تشكل بعدا هاما في الاستراتيجية العسكرية.

توصل المؤرخ «مايكل هوارد» إلى استنتاج مشابه لرؤية «كارل فون كلاوزفيتز» لثالوث الحرب[11]*، اعتقد هوارد أن الاستراتيجية تتقدم عن طريق نوع من الحوار الثلاثي بين ثلاثة عناصر في

11 يصف كلاوزفيتز الحرب بمصطلحات شاملة كثلاثية متناقضة تتكون من اتجاهات الشعب والقائد وجيشه، والحكومة. في الحرب، تلتقي أعنف مظاهر التفاعلات الاجتماعية. في كتاب "في الحرب"، يقدم كارل فون كلاوزفيتز مبادئ معترف بها على نطاق واسع مثل كيف تتحول الأمور البسيطة إلى صعبة في الحرب وكيف يحول الضباب والاحتكاك في الحرب الصعوبات الطفيفة إلى عقبات كبيرة تكاد تكون غير قابلة للتغلب عليها. وفي كثير من هذه المبادئ، يصف كلاوزفيتز طبيعة الحرب غير الخطية. ومع ذلك، فإن آخر خمسة فقرات في فصله الأول هي التي تصف بشكل شامل طبيعة الحرب كنظام غير خطي. يعطي وصفه وفهمه للديناميات الاجتماعية للحرب معنى معقد لتفاعل العناصر الاجتماعية المختلفة في الحرب، مما يميزها على أنها نظام معقد قابل للتكيف. يجب على القادة السياسيين والعسكريين وصناع القرار أن يكونوا على بينة من طبيعة التفاعلات الاجتماعية غير الخطية في الحرب. وبذلك، سيكونون أكثر استعدادا وقدرة على التكيف مع التطورات غير المتوقعة.

البيروقراطية العسكرية؛ هي المتطلبات التشغيلية القدرة التكنولوجية، والامكانيات المالية». وعندما يراقب دور التكنولوجيا والأموال في الاستراتيجية، أكد برودي أن «الاستراتيجية في فترة السلم تعبر بشكل كبير عن الاختيارات بين أنظمة الأسلحة. والميزانية العسكرية هي دائما القيد الرئيسي والمسيطر. وبدوره، أقر « روبرت جير فيس» بالتأثير القوي الذي يمكن أن يكون للتكنولوجيا على الاستراتيجية العسكرية «اعتماد سلاح واحد... غالبا ما يتطلب تغييرات في السلاح الآخر...».(Fino et al., 2015).

في كتاب «الاستراتيجية في عصر الصواريخ»، انتقد «بيرنارد برودي» النهج المحدود الذي اتبعته القيادة العسكرية في الخمسينيات، اتجاه الاستراتيجية الوطنية في عصر الأسلحة النووية الناشئ. معترفا بالتأثير الزائد «الإطار الفكري والعاطفي الذي تم تشكيله» بأن انتشار الأسلحة النووية، جعل العديد من مبادئ الحرب بالنسبة لهم قديمة بدون قيمة. لاحظ برودي أنه لا يمكن التخلي أو لإعادة التفكير في المبادئ الأساسية للعقيدة العسكرية بسبب الابتكارات العسكرية، أو بمجرد ظهور تحولات تكنولوجية جديدة. بينما كانت أبحاث « باري بوزان» مركزة بوضوح حول الابتكار على المستوى المذهبي فقد أنشأ قاعدة أدلة تربط بشكل واضح بين الابتكار التكنولوجي والابتكار العسكري(Fino et al., 2015). لذا فإن الثورة الرقمية والتحول التكنولوجي في طبيعة الحرب والوسائل المستخدمة لا تعني بالضرورة انسياقا وراء تغير جذري في العقيدة القتالية والاستراتيجية والعناصر المتعلقة بخوض الحروب.

## 6. ثورة التعليم العسكري: مجتمع عسكري متعلم تقنيا ومدربا ميدانيا

غالبا ما ينعكس نظام التعليم العسكري، من برامج ومناهج على أداء وكفاءة القوات المسلحة، ومع التطورات الحاصلة في الشؤون العسكرية، لا بد أن يتماشى النظام التعليمي العسكري مع هذه التحولات، من خلال تكييف وتحديث البرامج التعليمية، مثل التركيز على توسيع دراسة التخصصات البينية Interdisciplinary، التكنولوجيا الحيوية وعلوم الكمبيوتر المتقدمة، على سبيل المثال يتم تطوير كمبيوتر عصبي رقمي متشابك في مختبر تطبيقات الحوسبة المتقدمة(Iriarte, 2018) لإدخاله في الخدمة العسكرية، بالإضافة إلى هذا يجب التركيز على الذكاء الاصطناعي، الذي يزيد الاعتماد عليه بسرعة من قبل الجيوش في الدول المتقدمة، من خلال التطبيقات الواعدة لعل أبرزها الأقمار الصناعية الصغيرة المعروفة بـ«النانوسات»nanosats. وتقنية التعلم الآلي التي تفتح فرصا جديدة، وإعادة توجيه تلقائي للحساسات بناء على التغيرات البيئية المكتشفة والمتوقعة (Cole, 2020)، مع الاعتماد على برامج الحاسبات للتعلم مثل استعمال طريقة الإدماج في الحاسبات بين المعلومات المتاحة من مصادر متنوعة، وتمثيل أسلوب التدريب المتكامل، لتحقيق مستوى عالي من الكفاءة والقدرة على العمليات الشاملة باستخدام المباريات

الحربية Games War. كما يحتاج التعليم العسكري إلى استخدام التكنولوجيا ودمجها في البرامج التعليم والتكوين، مثل استخدام التطبيقات الالكترونية في التعلم، والتعلم عبر المحاكاة، ووضع إستراتيجية للتعليم الالكتروني والتعليم عن بعد.

## 7. التحولات التكنولوجية وتحديات التعليم العسكري

ليس من السهل تكييف التعليم العسكري مع التغيرات المستمرة والمتسارعة التي يشهدها الشأن العسكري، وتشمل تحديات التعليم العسكري؛ المسائل المتعلقة بالتكنولوجية على وجه التحديد، وطريق تكييف وإدارة التقنيات الحيوية، والتفاعل البشري، الاستخبارات والمراقبة والاستطلاع والوعي التكتيكي، ذي الصلة بالوضع وإدارة الشبكات والبيانات، والقدرة على استخدام الأسلحة، والأنظمة المتطورة للاتصال، وإدارة العمليات العسكرية. إن الذكاء الاصطناعي سيلعب دورا كبيرا في إدارة الشبكات والبيانات في المستقبل، بما في ذلك التعلم الآلي المتقدم والحوسبة التكتيكية.

يتحدث «روبرت سكيلز»، في مقالة «الثورة الثانية في التعليم»، عن مؤشرات للثورة الثانية في التعليم العسكري بعد الثورة الأولى التي أعقبت حرب فيتنام. هذه الثورة التعليمية ممكنة بشكل كبير حسب تعبيره، بفضل التطورات في علوم التعلم وتقنياته. بالإضافة إلى هذا، يمكن للقطاع العسكري الاستفادة من تجارب المؤسسات الأكاديمية والتجارية، والشركات في مجال التعلم لتحسين كيفية تعليم الجنود بشكل كبير ونشر الفرص لعدد أكبر من المتعلمين(Scales, 2006).

حسب «سكيلز» تركز هذه الثورة على خلق وحدات صغيرة متميزة بشكل استثنائي. من خلال تغيير الأنظمة الداعمة لتحسين الفرص لجميع الجنود للتعلم المستمر. وتغيير أنظمة الكوادر العسكرية لجميع الخدمات، وتغيير نظام التعلم العسكري من نظام مؤسسي إلى نظام مبني على الجندي –يكافئ الأداء الفردي– بدلا من الكفاءة المؤسسية. وأن يتاح للجنود الوقت والدعم للدراسة وتحسين مهاراتهم القتالية طيلة فترة الخدمة بدلا من فترات متقطعة في وقت يتناسب مع الاحتياجات البيروقراطية في أنظمة الكوادر العسكرية. وتعليم القادة في سن أصغر بكثير للقيادة غير المباشرة، لمعرفة بيئة ساحة المعركة المتغيرة والمعقدة (Thomas C. Greenwood, 2021).

## الاستنتاجات:

إن النمو السريع للقدرات المرتبطة بالفضاء، والمجالات السيبرانية المصطنعة، والتكنولوجيات الناشئة، ومفاهيم التشغيل الجديدة، وهياكل القوة التنظيمية من تطبيق خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة في مجالات عسكرية محددة، يفرض إعادة فحص معظم المفاهيم التقليدية المتعلقة بالعقيدة القتالية والتعليم والتكوين العسكري، في نفس الوقت تقدم هذه التحولات ميزات غير مسبوقة فيما يتعلق بتطوير مفاهيم ومضامين جديدة لطرق ومناهج التعليم والتكوين العسكري، وأفق واعدة لمختلف العناصر المرتبطة بالحرب وإدارة العمليات العسكرية.

كما تعد الابتكارات المدنية والعسكرية الحديثة، بما في ذلك مركبات السيراميك والمواد النانوية ذات الخصائص التكيفية[12]* وعدا بجعل الأسلحة والمعدات العسكرية أخف وأكثر مقاومة. قد توفر تقنيات الضوئيات الناشئة، بما في ذلك الليزرات ذات الطاقة العالية والأجهزة الكهروضوئية، مستويات جديدة من الاتصالات الآمنة بناء على الحوسبة والتشفير الكمي. وعلاوة على ذلك تتداخل هذه التكنولوجيات مع أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات وتصنيع المواد الإضافية والطاقة الموجهة والأنظمة غير المأهولة وغيرها من التكنولوجيات(Kelly, 2022) ، هذه الخصائص تدعم التحول إلى الموجة السادسة من الثورة في الشؤون العسكرية، مما سيزيد من تعقد المسائل الاستراتيجية والتشغيلية المرتبطة بالقطاع العسكري، وعلى سبيل المثال لا الحصر هناك مفاهيم تقليدية تتعلق بالعمليات العسكرية مثل التأمين الهندسي، الإسناد الناري، الاستطلاع، تنظيم الاتصال، ستشهد تغيرا عميقا إذا ما تم الاستعانة بنظم المعلومات والاتصالات ودمجها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي. لذا يحتاج التعليم العسكري إلى رؤية مختلفة تماما تتماشى مع المتطلبات التكنولوجية، سوآءا على مستوى التعليم أو التكوين والتدريب، ومن الضروري دمج الابتكارات والتقنيات الجديدة في برامج التعليم العسكري لتحسين الكفاءة العلمية والتقنية لدى المستخدمين العسكريين، والتفكير بشكل ديناميكي متطور يراعي الاحتياجات والتغيرات الميدانية للبيئة الاستراتيجية في المستقبل.

12 مركبات البوليمر والسيراميك ، وخاصة النوع 3–0 ، هي فئة من المواد التي تجمع بين القدرات الكهربائية للسيراميك والمرونة الميكانيكية والاستقرار الكيميائي وخصائص معالجة البوليمرات، مما يجعلها مجموعة قابلة للتطبيق من المواد للحزم الوظيفية.

## المراجع:

### أولاً - المراجع باللغة الإنجليزية


1. Bourgeois, L., Freccia, D., & Williams, L. (2017). Post-Merger Integration at Northrop Grumman Information Technology. *Darden Business Publishing Cases*, 1-17.
2. Bousquet, A. (2008). Chaoplexic warfare or the future of military organization. *International Affairs*, 84(5), 915-929.
3. Bousquet, A. (2018). *The eye of war*: *military perception from the telescope to the drone*. U of Minnesota Press.
4. Bousquet, A. J. (2022). *The scientific way of warfare*: *order and chaos on the battlefields of modernity*. Oxford University Press.
5. Bousquet, A. J. A. (2007). *The scientific way of warfare*: *Order and chaos on the battlefields of modernity*. London School of Economics and Political Science (United Kingdom).
6. Chilcoat, R. A. (1999). The revolution in military education. *Joint Force Quarterly*, 22, 59-63.
7. Cole, S. (2020). *Nanosats put AI-at-the-edge computing to the test in space*. Military Embedded Systems. Retrieved November 16, 2022 from https://militaryembedded.com/ai/machine-learning/nanosats-put-ai-at-the-edge-computing-to-the-test-in-space
8. Crawford, C. G. A. (2003). Information warfare: New roles for information systems in military operations. *Air Chronicles*.
9. Echevarria, A. J. (2005). *Fourth-generation war and other myths*. Strategic Studies Institute, US Army War College.
10. Edwards, D. (2019, 22/07/2019). *'Changes in warfare in the 16th and 17th centuries - a 'military revolution'?* The Forge. Retrieved 24 February 2024 from https://theforge.defence.gov.au/article/changes-warfare-16th-and-17th-centuries-military-revolution
11. Fino, S. A., Air, A. W. C. S. o. A., & States, S. S. M. A. U. (2015). *" All the Missiles Work"*: *Technological Dislocations and Military Innovation*: *a Case Study in US Air Force Air-to-air Armament, Post-World War II Through Operation Rolling*

*Thunder*. Air University Press, Air Force Research Institute.

12. Goldman, E., & Mahnken, T. (2004). *The Information Revolution in Military Affairs in Asia*. Springer.

13. Greenwood, T. C., Heuring, T., & Wahlman, A. (2021, 2021/01//). The "Next Training Revolution": Readying the Joint Force for Great Power Competition and Conflict. *Joint Force Quarterly*, (100), 26+. https://link.gale.com/apps/doc/A662833670/HRCA?u=anon~707fdf64&sid=sitemap&xid=868d4810

14. Hoffman, F. G. (2016). The contemporary spectrum of conflict: protracted, gray zone, ambiguous, and hybrid modes of war. *The Heritage Foundation*, 30.

15. Iriarte, M. (2018). *Neuromorphic digital synaptic super computer is unveiled by IBM, AFRL*. Retrieved November 16, 2022 from https://militaryembedded.com/cyber/cybersecurity/neuromorphic-digital-synaptic-super-computer-is-unveiled-by-ibm-afrl

16. Jordan, J. (2020). International competition below the threshold of war. *Journal of strategic security*, 14(1), 1-24.

17. Kelly, M. (2022). *Commandant for a Day*: *Preparing War Colleges for the Future*. The Forge. Retrieved 26/09/2022 from https://theforge.defence.gov.au/article/commandant-day-preparing-war-colleges-future

18. Kenney, S. H. (1996). Professional military education and the emerging revolution in military affairs. *Airpower Journal*, 10, 50-64.

19. Lind, W. S., Nightengale, K., Schmitt, J. F., Sutton, J. W., & Wilson, G. I. (2001). The changing face of war: into the fourth generation. *Marine corps gazette*, 85(11), 65-68.

20. Murray, W. R., & Millett, A. R. (1998). *Military innovation in the interwar period*. Cambridge University Press.

21. Paul, C. (2008). *Information operations*: *doctrine and practice*: *a reference handbook*. Praeger.

22. Raska, M. (2022). The sixth RMA wave: Disruption in military affairs? In *Defence Innovation and the 4th Industrial Revolution* (pp. 6-29). Routledge.

23. Raska, M., & Bitzinger, R. A. (2023). *The AI Wave in Defence Innovation*: *Assessing Military Artificial Intelligence Strategies, Capabilities, and Trajectories*. Taylor

& Francis.

24. Ryan, M. (2020). The Intellectual Edge-A Competitive Advantage for Future War and Strategic Competition, 56(572), 105-120.

25. Savox. (2023). *SAVOX IMP Mobile Platform Communications*. Savox Communications Inc. https://savox.com/systems/imp-control-and-command-system

26. Scales, R. H. (2006). The second learning revolution. *Military Review*, 86(1), 37.

27. Starr, S. H. (2003). C4ISR Assessment: Past, Present, and Future. 8*th ICCRTS, Washington DC*, 17-19.

28. Stoker, D., & Whiteside, C. (2020). Gray-Zone Conflict and Hybrid War-Two Failures of American Strategic Thinking. *Naval War College Review*, 73(1), 19-54.

29. Thomas, C. (2006). The Sling and the Stone: On war in the 21st century. In.

30. Thomas C. Greenwood, T. H., and Alec Wahlman. (2021). The "Next Training Revolution": Readying the Joint Force for Great Power Competition and Conflict. *Joint Force Quarterly* 100(1st Quarter), 34. https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/2497134/the-next-training-revolution-readying-the-joint-force-for-great-power-competiti/

31. Ullman, H., Wade, J. P., & Edney, L. (1996). *Shock and awe*: *Achieving rapid dominance*. Center for Advanced Concepts and Technology Washington DC.

**ثانياً - المراجع باللغة العربية**

32. الدرمكي, ب. (2016). حرب الشبكات المركزية وتأثيرها على الأمن الوطني. مجلة درع الوطن (538), 119. https://www.nationshield.ae/uploads/posts/8a39eb-ca3d92a2130f8f6bb5ff2c3c34.pdf

33. دهقاني, & أيوب. (2022). تطور نظم المعلومات العسكرية وتطبيقاتها العملياتية أثناء الحروب EVOLUTION OF MILITARY INFORMATION SYSTEMS AND THEIR OPERATIONAL APPLICATIONS DURING WARS. *Annales de l'université d'Alger*, 36(3), 51-65.

34. طلبة, أ. إ. م. (2012). أهمية حرب الشبكة المركزية في إدارة العمليات العسكرية. مجلة درع الوطن (484), 90-95. https://www.nationshield.ae/uploads/posts/1cbc6cf-5538fe9979015135a1f0869b8.pdf