البحث الثالث

تسخير النانوتكنولوجي
للاستخدامات العسكرية

الأستاذ الدكتور يعرب قحطان الدُّوري

Harnessing Nanotechnology for Military Uses

Prof. Yarub Qahtan Al-Douri, PHD
University of Malaya – Malaysia
yaldouri@yahoo.com

Abstract:

Nanotechnology is the modern and modern material for science and technology, especially in its various pioneering applications, especially in the military field. In addition to being dangerous in speed of implementation, kidnapping in the answer, and accuracy in setting goals. However, it represents an additional criterion for adjusting the balance of power of the major powers in the world. From here stems the deserved attention to science, knowledge and technology to achieve the desired development, steady progress, and high eminence for the benefit, and economic and scientific gain for the people, the country and the nation.

Keywords: Nanotechnology, Military, technology, economic.

تسخير النانوتكنولوجي للاستخدامات العسكرية

الأستاذ الدكتور يعرب قحطان الدُّوري
جامعة مالايا – ماليزيا
البريد الالكتروني: yaldouri@yahoo.com

المقدمة:

يُعـرّف النانوتكنولوجـي بأنـه الجـزء مـن المليـار جـزء مـن المـتر، أمـا مقيـاس النانـو فيشـمل الأبعـاد مـن واحـد إلى ١٠٠ نانومـتر. ومـن هنـا يأتـي تعريـف علـم النانـو بأنـه دراسـة المبـادئ الأساسـية للجزيئـات والمركبـات التـي لا يتجـاوز قياسـها ١٠٠ نانومـتر مثـل الصفـات والخصائـص التركيبيـة والإلكترونيـة والضوئيـة والحراريـة للمـواد النانويـة. أمـا النانوتكنولوجـي فهـو التطبيقـات الفعالـة والمبـاشرة لعلـم النانـو وهندسـته في مختلـف الميادين والتخصصـات الصناعيـة كالطاقـة الشمسـية والطبيـة كالأدويـة والمجسـات الطبيـة والهندسـية كمـواد البنـاء والبيئيـة كتنقيـة الميـاه الملوثـة والمجتمعيـة والإداريـة كسـن القوانـين وتوعيـة المواطنـين والعسـكرية كـدروع المقاتلـين [Drexler, ١٩٨٦].

ومما لا شك فيه أن إدماج النانوتكنولوجي في المجال العسكري يقود إلى كسب القوات المسلحة

صفات متميزة إضافية، ولاسيما أنها أصبحت تمثل تحديات أمنية وإستراتيجية جديدة ومبتكرة مع احتدام التنافس والتطور العلمي والتكنولوجي وزيادة القدرات العسكرية لمختلف جيوش دول العالم في شرق الأرض وغربها، علاوة على تحديات مباشرة للقوى العظمى في العالم كالولايات المتحدة وروسيا وغيرهما في مجمل القدرات الدفاعية والهجومية [World Intellectual Property Report, 2015: 112–4].

حيث يمثل النانوتكنولوجي قوة مضاعفة للقوات المسلحة وفي مقدمتها تطوير أسلحة الدمار الشامل لتكون بحجم أصغر وأكثر فعالية. فنجد الإهتمام الجاد للولايات المتحدة بأبحاث النانوتكنولوجي عسكرياً، لكن يستلزمها التمويل المالي المتواصل والمضطرد والاستثمار فيه. وبناء عليه أنشأت الولايات المتحدة المبادرة الوطنية للنانوتكنولوجي عام ٢٠٠١ لإحراز التقدم العلمي والتكنولوجي والحفاظ على الريادة العالمية. حيث استثمرت لغاية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين ما يفوق ١٤ مليار دولار في أبحاث النانوتكنولوجي، خُصصت منها ١٥٦ مليون دولار للأبحاث الخاصة بوزارة الدفاع الأمريكي مثل مشاريع البحوث المتطورة الدفاعية، وبرنامج الدفاع الكيمياوي والبيولوجي، ووكالة الحد من التهديدات الدفاعية. وتشمل تلك الاستثمارات تحسين أجهزة الاستشعار وزيادة كفاءتها لتعزيز القدرات العسكرية والأمن القومي. وكذلك تطوير تطبيقات المجسات البيولوجية للكشف عن أي إصابات للجنود، وكذلك توليد وتخزين الطاقة. وبالمقابل أرتفع الإنفاق العالمي في مجال النانوتكنولوجي بنسبة تصل إلى ٤٠٪ في اليابان (١,٣ مليار دولار) وروسيا (٩٧٤ مليون دولار) وألمانيا (٦١٧ مليون دولار) ما يحتم الاستمرار والتواصل الدؤوب في الإنفاق والاستثمار المالي لدعم البحث العلمي في مجال النانوتكنولوجي للحفاظ على الأسبقية والتقدم تكنوعسكرياً [NNI, 2021].

ومن هنا تتجلّى أهمية وضرورة التفوق التكنولوجي عبر زيادة تمويل واستثمار الأبحاث والابتكارات التكنولوجية العسكرية وزيادة تعاونها مع القطاع الخاص للإسراع في نقل التطبيقات العسكرية إلى ميدان القتال.

النانوتكنولوجي في المجالات العسكرية:

تزايدت تطبيقات النانوتكنولوجي في القوات المسلحة في المجالات العسكرية والأمنية كسباق محتدم بين القوى الكبرى بحثاً عن أسلحة أكثر دقة، وأعلى كفاءة، وأقل تكلفة، وبأحجام صغيرة تدهش العدو في إصابته وتدمير أهدافه. فقد أصبح النانوتكنولوجي مجالاً رئيساً للبحث والتطوير في العقدين الأخيرين بتطبيقاته في مجال القوات المسلحة لزيادة القدرة على القيادة والتحكم والتحمل والحماية في تطبيقات عديدة بما فيها التسلل، وتجهيز الإشارات، وتوليد الطاقة، وتطوير الهياكل الذكية والقوية، وزيادة عمر وأداء المركبات والمعدات والأسلحة، وتخفيض تكاليف الصيانة، وزيادة القدرات الوظيفية، واستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد من خلال المواد النانوية. ومن المرجح أن تتميز الحروب المستقبلية بقصر مدتها، وشدتها، وفعاليتها، والتركيز

على المعلومات. وهذا هو مجال النانوتكنولوجي صاحب الرأي الحاسم والأخير في الموضوع المتعلق بالقدرات القتالية مستقبلاً [National Research Council, 2006].

النانوتكنولوجي العسكري:

ترجع أهمية تطبيقات النانوتكنولوجي عسكرياً وأمنياً إلى التطور السريع في متطلبات التكتيك العسكري والأمني، وسباق التسلح، والبحث عن أسلحة متميزة بكفاءتها العالية، ودقتها الكبيرة، وتكلفتها القليلة، وحجمها الصغير دون الحاجة إلى مستودعات ضخمة لتخزينها، لذا أصبحت القوى العظمى تتنافس فيما بينها لحيازة النانوتكنولوجي العسكري للسيطرة والهيمنة على العالم. ومن أشهر هذه التطبيقات هي طائرة الشبح المستندة على النانوتكنولوجي، ويتبعها إنتاج غواصات صغيرة الحجم ذات مقاومة عالية للصدمات الحرارية والميكانيكية المختلفة، وكذلك طائرات وسفن بحرية دقيقة الحجم ذات سرعة فائقة تستوعب أعدادا كبيرة من العتاد والمؤن والجنود. وقد يشهد المستقبل القريب ولادة أسلحة ومعدات عسكرية نانوية تفاجئ الجميع مثل طائرات التجسس بحجم الكف، وغير مكلفة، وتحوي مواد نانوية تستطيع اختراق الرادارات. وكذلك تجهيز أسلحة وقنابل خفيفة الوزن، وصغيرة الحجم، وبكلفة قليلة، وبفعالية أشد فتكاً [Department of Defense, 2021].

وباستعمال النانوتكنولوجي يمكن تطوير العتاد والمؤن والتجهيزات العسكرية مثل المباني، والمعسكرات، والخيام، ومعدات التموين العسكري كالمستشفيات، والمطابخ، والمكاتب المتنقلة وملحقاتها ليتم استخدامها بكفاءة في فصلي الصيف والشتاء دون الحاجة إلى مكيفات الهواء ثقيلة الوزن، وعالية التكاليف، وكبيرة الحجم. لقد هددت ودمرت الولايات المتحدة الكثير من الدول مثل العراق في ٢٠٠٣ بتهمة امتلاكها أسلحة الدمار الشامل والتي تتضمن السلاح البيولوجي والكيمياوي والنووي، لكنها سعت إلى إنتاج أسلحة أكثر فتكاً، وأخف وزناً، وأشد فعاليةً بالانتقال إلى السلاح المعتمد على النانوتكنولوجي. حيث يمكن للنانوتكنولوجي استنباط أسلحة بيولوجية ذات الصفات الخارقة الخطيرة والتي تعتمد على النانوتكنولوجي الحيوي. حيث يمكن تطوير أبحاث للمقاومة الميكروبية النانوية مثل مضاد حيوي نانوي أطلق عليه مضاد النانو وذلك بإنتاج مضادات ميكروبية متناهية الدقة تسهم بشكل فعّال في الحدّ من الإصابة بالكائنات الحية الدقيقة حيث تتجمع المركبات على هيئة أنابيب متناهية الدقة تستطيع اختراق خلايا العائل البكتيري ومن ثم إيقاف نشاطه التكاثري. كذلك تُعدُّ جزيئات الفضة النانوية إحدى صور المقاومة الميكروبية للسلاح البيولوجي وذلك باستخدام أكاسيد الفضة لإنتاج مضادات حيوية. ومن جانب آخر، يمكن للنانوتكنولوجي تطوير وتحويل الأسلحة عالية الدقة مثل الصواريخ الموجهة المضادة للدبابات وقذائف الهاون عالية الدقة، والصواريخ الموجهة (جو- جو) و (جو- أرض) والصواريخ المضادة للرادار (جو- أرض)، والقنابل الجوية الموجهة، وصواريخ الدفاع الجوي، والصواريخ الموجهة والمضادة للسفن (سفينة- سفينة) و(شاطئ-

سفينة)، وأنظمة التوجيه التلفزيوني، وأنظمة التوجيه الحراري، وأنظمة التوجيه بالليزر، وأنظمة التوجيه الرادارية، وأنظمة التوجيه الترابطية، ونظام التوجيه القائم على قياس ارتفاع طيران الصواريخ، من تراسانات ومستودعات ضخمة إلى أسلحة نانوية ذات قدرات قتالية فتاكة جداً [Altmann, 2004: 61–79].

كذلك يمكن للنانوتكنولوجي المساهمة في تطوير احتياجات المقاتل في الميدان مثل الأحذية، والملابس، والخوذ، والجوارب، وأجهزة الإتصال، والأقلام، وسائر المعدات التي تحوي على ألياف نانوية ذات الإستخدام اليومي لتصبح خفيفة الوزن، ومقاومة للحرارة، وغير نافذة للماء، وأطول عمراً للإستخدام، وأقل تلوثاً للبيئة ومستخدميها. كذلك يمكن للنانوتكنولوجي تطوير أجهزة نزع الألغام والكشف عنها ذات الحجم الصغير ويمكن حملها بسهولة في ميادين القتال وتسمى الروبوتات النانوية لتفتيش مواقع القتال، وكذلك لتدمير مخازن الأسلحة، ومحتوياتها، وإيقاف أوامر التشغيل. ومن الملاحظ أن عجلة تسارع استخدام النانوتكنولوجي في القوات المسلحة يتم بشكل كبير وملفت للنظر ما قد يجعل صنّاع القرار غير قادرين وغير مدركين له لتغيير موازين القوى جذرياً. ولتفادي الإصابات العسكرية فهناك العديد من الوسائل لإيجاد تجهيزات طبية وصيدلانية نانوية مثل الأربطة الطبية، والقطن المقاوم للتلوث الميكروبي والحراري، وغير المنفذ للماء، بالإضافة إلى الجبائر للكسور والانزلاقات الغضروفية خفيفة الوزن، وسهلة الحركة. كذلك الملابس النانوية خفيفة الوزن وبدرجات حرارة ملائمة لمرتديها للوقاية من الخطر البيولوجي والكيميائي. ولذا سيتجول المقاتل في المستقبل بدون أي ضجة أو صوت لإنجاز المهمة الموكلة إليه. كما كشفت الكثير من الدراسات أن النانوتكنولوجي يقلل من الطاقة السلبية والتلوث.

سلبيات النانوتكنولوجي العسكري:

لا بد من الإشارة إلى السلبيات المصاحبة للنانوتكنولوجي العسكري؛ لأخذ الحيطة والحذر عند إعدادها. فعلى الرغم من الفوائد الجمّة للنانوتكونولوجي، إلا أنها ما تزال غير ناضجة عند الناس. ولذا نجهل الآثار السلبية للنانوتكنولوجي على المدى الطويل. مثل دخول جسيمات نانوية لجسم الإنسان قد يؤدي إلى تأثيرات سامة قاتلة. علاوة على عدم التنبؤ بتأثيرها على البيئة. لكن هذه الشكوك لم تمنع من الاستخدام المتزايد للنانوتكنولوجي في الإنتاج الغذائي، والصناعات، والهندسة، والرعاية الصحية، والإلكترونيات، وتوليد الطاقة، والحروب الحديثة [Tiwari, 2012: 825-830].

لذا بات ضرورياً تنظيم ومراقبة استخدام هذه التطبيقات محلياً ودولياً لما لها من إنعكاسات سلبية على الإنسان والبيئة في المستقبل. فوجدت عدد من المبادرات الحكومية للمراقبة والإشراف كما في الولايات المتحدة. وتتنبأ الدراسات بالمخاطر الناجمة عن دمج النانوتكنولوجي مع التكنولوجيا الحيوية، فأصبح لزاماً توفير قدر أكبر من الأمان لتقليل الآثار السلبية المتمثلة في

خلق جراثيم مُسببة للأمراض الوراثية. وهنا تتجلّى ضرورة التوازن بين البحث والتطوير من جهة، والتطبيقات الآمنة من جهة أخرى [Ramsden, 2021: 99-131].

استخدامات النانوتكنولوجي العسكري عالمياً:

تشير الكثير من الدراسات إلى الاهتمام المفرط بالنانوتكنولوجي العسكري دراسياً وتطبيقياً في أكثر من ٦٠ دولة، ومن أهمها [Molestina, Ravichandran, Welleck, 2020]:

الولايات المتحدة الأمريكية:

بدأت في الإهتمام بالنانوتكنولوجي في عام ٢٠٠٠ وخصصت ميزانية بقيمة ٥٠٠ مليون دولار في المبادرة الوطنية للنانوتكنولوجي ابتداءً من ٢٠٠١ ولغاية ٢٠١٣، خصصت نحو ١٧,٩ مليار دولار بمشاركة ثماني وكالات حكومية بدايةً ثم ارتفع العدد إلى ٢٧ وكالة. وقد حدد معهد البحوث النانوتكنولوجية العسكرية خمس مجالات للبحوث الاستراتيجية متمثلة بأجهزة الاستشعار المصغرة، والسرعة، والطائرات القتالية بدون طيار، وتطوير التدريب على تطبيقات الواقع الافتراضي، وتعزيز الأداء البشري. واتخذت أهم القرارات في النانوتكنولوجي متمثلة بقرار تنقية الهواء، وقرار الاستجابة البيئية الواسع، وقرار المكافأة والتسامح، وقرار التأمين ضد المواد السامة، وقرار المراقبة.

الصين:

بدأت الصين مبكرة في مشروعها بالنانوتكنولوجي منذ عام ١٩٨٩ بإنشاء مضاعف القوة الذرية، وأعقبه مجهر المسح النفقي واللذان يُعدّان الأدوات الرئيسة لأبحاث النانوتكنولوجي. وتُعدُّ الصين أهم أسواق النانوتكنولوجي الأسرع نمواً في العالم بقيمة تقدر بنحو ١٤٥ مليار دولار في عام ٢٠١٥. حيث نشرت الصين في عام ٢٠٠٦ سبع تطبيقات عسكرية نانوية أهما الأسطوانات النانوية وكانت سعتها التخزينية أكبر مليون مرة من أجهزة الكمبيوتر الحالية، والهياكل النانوية والتي تعد أقوى ١٠٠ مرة من الفولاذ، والسترات الرقيقة التي تتمتع بالقدرة على امتصاص موجات الرادار لغرض التخفي، والتسلل، وغيرها.

روسيا:

بادرت في ٢٠٠٧ بدراسة وتطوير النانوتكنولوجي وتم تخصيص ميزانية بقيمة ٣,٣ مليار دولار. وتقوم روسيا بتطوير النانوتكنولوجي عسكرياً في مجال وقود الصواريخ، والزي العسكري، والمواد النانوية وغيرها.

اليابان:

تُعدُّ النانوتكنولوجي في اليابان أحد المجالات ذات الأولوية، وتوفر دعماً مادياً ضخماً. لكن لا توجد أدلة مباشرة تشير إلى تطوير تطبيقات عسكرية نانوية في اليابان، لكن إرشادات برنامج الدفاع الوطني للعام ٢٠١٤ وما تلاها أشار إلى حقيقة أن الاستراتيجية العسكرية ستتأثر بشكل كبير بانتشار النانوتكنولوجي.

الإتحاد الأوروبي:

يرجع اهتمام الإتحاد الأوروبي بالنانوتكنولوجي إلى العام ١٩٩٦. ففي عام ٢٠٠٢ تم اعتماد النانوتكنولوجي عبر البرنامج الخاص بالبحث والابتكار بميزانية ١,٣ مليار يورو وارتفعت لاحقاً لتصل إلى ٣,٤٧٥ مليار يورو. ثم تم تطبيق مبادرة آفاق ٢٠٢٠ في وقت لاحق بميزانية تقدر بمليار يورو. حيث إنّ الأبحاث والتمويل ذات الصلة بمجال الدفاع في الاتحاد الأوروبي تضم عدداً من البلدان مثل المملكة المتحدة والسويد وفرنسا، وتشمل المجالات البحثية في أجهزة الاستشعار النانوي، والأجهزة الإلكترونية، وتصنيع المواد النانوية، وغيرها.

الهند:

أدركت الهند أهمية النانوتكنولوجي في العام ٢٠٠١، وخصصت ميزانية تقدّر بعشرات الملايين من الدولارات، ثم ارتفعت في عام ٢٠٠٧ لتصبح ١٣٥ مليون دولار. وتساهم الكثير من الدوائر الحكومية في هذا المجال بتأسيس منشآت للبحث ولإنتاج المواد النانوية في حيدر آباد ودلهي وكانبور. كما دخلت الهند بشراكة لتطوير النانوتكنولوجي مع الاتحاد الأوروبي وألمانيا وإيطاليا وتايوان والولايات المتحدة فضلاً عن شركات القطاع الخاص. وقد أدت الجهود لإحراز تقدم ملحوظ في مجالات النانوتكنولوجي متمثلة في الأنظمة الميكانيكية الكهربائية الصغيرة، والأنظمة الميكانيكية الكهربائية النانوية، وأجهزة الاستشعار المتقدمة، والتطبيقات في مجال الطاقة، وغيرها. فضلاً عن إمكانية تطوير الطائرات بدون طيار لدعم القدرات القتالية وخفض الإصابات.

باكستان:

بدأت مبادرة النانوتكنولوجي في الباكستان في عام ٢٠٠٣ من خلال اللجنة الوطنية للتكنولوجيا والنانوتكنولوجي التي أسستها الحكومة لفترة أولية مدتها ثلاث سنوات باستثمار ١١ مليون دولار، ثم وضعت خطة مفصلة في ديسمبر ٢٠١٣ بتمويل وقدره ٢٥ مليون دولار تقريباً. وتشير الدراسة إلى أن إنشاء مختبرات للتطبيقات الدفاعية يُعد من الأهداف الرئيسة لهذه المبادرة، وتم إقتراح إنشاء مؤسسة باكستان للنانوتكنولوجي.

كوريا الجنوبية:

تُعدُّ دولة رائدة في مجال النانوتكنولوجي. وقد بدأت مبادرة النانوتكنولوجي الوطنية الكورية في ديسمبر ٢٠٠٠ من قِبل مجلس العلوم والتكنولوجيا الوطني، ويبلغ إستثمارها نحو ٤,٨٥ مليار دولار من ٢٠٠٥-٢٠١٥، لتتضمن ثلاثة برامج بحثية في النانوتكنولوجي، وخمسة مرافق حكومية لتصنيع وتطوير النانوتكنولوجي.

الاستنتاج والفائدة:

تُعدُّ النانوتكنولوجي المادة العصرية والحديثة للعلوم والتكنولوجيا، خصوصاً في مختلف تطبيقاتها الرائدة وعلى وجه الخصوص في المجال العسكري. فعلاوةً على كونها تشكل خطورة في سرعة التنفيذ، والخطف في الإجابة، والدقة في تحديد الأهداف. إلا أنها تمثل معيار إضافي لتعديل ميزان

القوة للقوى الكبرى في العالم. ومن هنا ينبع الإهتمام المستحق بالعلوم والمعرفة والتكنولوجيا لتحقيق التطوير المنشود، والتقدم المطّرد، والسمو الرفيع بما يعود بالنفع والفائدة والمكسب الاقتصادي والعلمي على الشعب والوطن والأمة.

References:

[1] K. Eric Drexler, Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology, 1986

[2] World Intellectual Property Report: Breakthrough Innovation and Economic Growth, World Intellectual Property Organization, pp. 112–4, 2015

[3] National Nanotechnology Initiative (NNI), USA. https://web.archive.org/web/20201031070021/https://www.grid.ac/institutes/grid.453256.3 dated 7/8/2021

[4] National Research Council, A matter of size: Triennial review of the national nanotechnology initiative, National Academies Press, Washington DC, 2006

[5] Department of Defense, USA. https://www.nano.gov/DOD dated 7/8/2021

[6] Jürgen Altmann, Military uses of nanotechnology: Perspectives and concerns, Security Dialogue, vol. 35, no. 1, pp. 61–79, 2004 doi:10.1177/0967010604042536

[7] Anupam Tiwari, Military nanotechnology, International Journal of Engineering & Advanced Technology, vol. 2, no. 4, 825-830, 2012

[8] Jeremy Ramsden, Nanotechnology for military applications. Nanotechnology Perceptions, vol. 8, no. 2, pp. 99-131, 2012

[9] Alejandro Molestina, Karthik Raja Ravichandran, Michael N. Welleck, Military applications of nanotechnology, vol. 2, no. 1, Article 5, 2020