

Distr.: General
23 July 2024
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



الدورة التاسعة والسبعون

البند 97 من جدول الأعمال المؤقت *

دور العلم والتكنولوجيا في سياق الأمن الدولي ونزع السلاح

التطورات الراهنة في ميدان العلم والتكنولوجيا وأثرها المحتمل على الجهود
المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح

تقرير الأمين العام

موجز

يقدم هذا التقرير لمحة عامة عن التطورات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالأسلحة ووسائل أو أساليب الحرب وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح، إلى جانب التطورات في المحافل الحكومية الدولية ذات الصلة، وذلك عملاً بقرار الجمعية العامة 22/78. ويشمل هذا التقرير مجالات الذكاء الاصطناعي، والمنظومات الذاتية التشغيل وغير المأهولة، والتكنولوجيات الرقمية، والبيولوجيا والكيمياء، وتكنولوجيا الفضاء والفضاء الجوي، والتكنولوجيات الكهرومغناطيسية، وتكنولوجيات المواد. وبالإضافة إلى ذلك، يتناول التقرير التقارب بين التكنولوجيات.



الرجاء إعادة استعمال الورق

* A/79/150

200824 080824 24-13489 (A)



أولاً - مقدمة

- 1 - طلبت الجمعية العامة إلى الأمين العام، في الفقرة 4 من قرارها 22/78 بشأن دور العلم والتكنولوجيا في سياق الأمن الدولي ونزع السلاح، أن يقدم إليها في دورتها التاسعة والسبعين تقريراً مستكملاً عن التطورات الراهنة في ميدان العلم والتكنولوجيا وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح.
- 2 - ويسهم العلم والتكنولوجيا في التنمية البشرية وفي الازدهار، وهما عاملاً تمكين رئيسيان للجهود المبذولة من أجل تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وكما أشار الأمين العام في موجزه السياساتي المعنون "خطة جديدة للسلام" (A/77/CRP.1/Add.8)، من المهم ضمان ألا تقيد الخطوات المتخذة للتصدي لمخاطر استخدام التكنولوجيات الجديدة والناشئة كأسلحة انتفاع بلدان الجنوب بالفوائد الضخمة التي تبشر بها هذه التكنولوجيات للنهوض بأهداف التنمية المستدامة.
- 3 - غير أن هناك ما يدعو للقلق المستمر في هذا الشأن لأن وتيرة التطورات في ميادين العلم والتكنولوجيا ذات الصلة بالأمن ونزع السلاح تفوق قدرة الأطر المعيارية والتنظيمية على إدارة المخاطر. ولا مجال لجني الفوائد من التكنولوجيات الجديدة والناشئة على حساب الأمن العالمي. لذا ينبغي وضع أطر للحكومة من أجل التقليل من الأضرار إلى أدنى حد ومعالجة المخاطر المتداخلة التي تشكلها التطورات السريعة والتكنولوجيات المتقاربة (المرجع نفسه، الإجراء 11).
- 4 - ويعرض هذا التقرير لمحة عامة عن التطورات العلمية والتكنولوجية التي لها صلة خاصة بالأسلحة ووسائل أو أساليب الحرب وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح، إلى جانب التطورات في المحافل الحكومية الدولية ذات الصلة.

ثانياً - التطورات المستجدة في العلم والتكنولوجيا ذات الصلة بالأسلحة ووسائل أو أساليب الحرب

ألف - الذكاء الاصطناعي وخاصة التشغيل الذاتي

- 5 - يمكن دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي في مجموعة من التطبيقات التي تدعم عملية صنع القرار والتخطيط والخدمات اللوجستية في المجال العسكري، وكذلك تمكين التشغيل الذاتي في منظومات الأسلحة، التي قد تشمل الوظائف الذاتية التشغيل لاستخدام القوة الفتاكة. ويمكن لتقارب الذكاء الاصطناعي مع مجالات العلوم والتكنولوجيا الأخرى أن يهيئ مسارات جديدة لانتشار الأسلحة ووسائل وأساليب الحرب. وقد يُساء استخدام الذكاء الاصطناعي المطور لأغراض مدنية لأهداف منها التضليل السياسي أو الهجمات السيبرانية أو الإرهاب أو غير ذلك من الأغراض الخبيثة، مما يشكل مخاطر كبيرة على التكنولوجيات ذات الاستخدام المزدوج والحكومة الدولية.
- 6 - وبالإضافة إلى التقدم السريع في مجال الذكاء الاصطناعي المدني، هناك تقارير متزايدة عن استخدام الدول للمنظومات القائمة على الذكاء الاصطناعي في السياقات العسكرية، ويزيد القلق بشأن حياة جهات من غير الدول لهذه التكنولوجيا. وفي حين أن البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي يتركز

حالياً في عدد قليل من الدول وتضطلع به جهات فاعلة من القطاع الخاص في المقام الأول، فإن الطبيعة غير الملموسة والسريعة التغير للتكنولوجيا تمثل تحديات إزاء رصد وتنظيم وحوكمة التكنولوجيا.

7 - ويتمثل أحد الشواغل بوجه خاص في كيفية إجراء اختبارات صارمة تضمن موثوقية وسلامة وأمن ودقة منظومات الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري. وعلى الرغم من أن هناك قبولاً عاماً بأن الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري يجب أن يكون "محكماً" (أي موثقاً وأمناً من الناحية التقنية)، فإن الاختلافات المحتملة بين بيانات الاختبار والنشر تثير تساؤلات حول كيفية ضمان هذا الإحكام، بما في ذلك فيما يتعلق بالانتهاكات المحتملة للقانون الدولي الإنساني. فعلى سبيل المثال، عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لأغراض مثل اختيار الهدف في منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل ومنظومات دعم اتخاذ القرارات، قد تطرح هذه التطبيقات تحدياً لمبدأ التمييز نتيجة لجملة أمور منها المشاكل المتعلقة بموثوقية البيانات، والأخطاء في تمييز الأشكال النمطية، وعدم فهم السياق. وعندما تُستخدم هذه التطبيقات لتمكين الاستهداف على نطاق واسع أو عشوائي، فقد تمثل تحدياً لمبدأي التناسب والحيطة.

8 - ويعد التقدم السريع في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي تطوراً مهماً، وهو يؤكد على حجم البيانات والموارد الحاسوبية التي تحدد الذكاء الاصطناعي المعاصر. وتمثل النماذج اللغوية الكبيرة نوعاً من النماذج الأساسية، وهي مدربة على استخدام بيانات واسعة النطاق يمكن تكيفها مع مجموعة من المهام النهائية، بما في ذلك الاستخدامات العسكرية المحتملة. والزيادة السريعة في استخدام النماذج اللغوية الكبيرة، وإصدار نماذج مفتوحة المصدر تتيح الوصول على نطاق أوسع، يشكلان مخاطر محتملة على السلام والأمن الدوليين، تتراوح بين إساءة الاستخدام المتعمد بهدف ابتكار أسلحة ووسائل وأساليب حربية جديدة، ومجموعة من المخاطر المرتبطة بالتطبيقات العسكرية التي يمكن أن تظهر حتى عندما تُستخدم هذه التكنولوجيا من قبل جهات فاعلة مسؤولة⁽¹⁾. وأوجه المفاضلة المتعلقة بالشفافية في مجال الذكاء الاصطناعي مثار نقاش هام في الوقت الحالي فيما يتعلق بالحاجة إلى الحفاظ على تقاليد الانفتاح التي يمكن أن تدعم الابتكار والتطوير، والحاجة إلى الرقابة.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

9 - تقرر في اجتماع الأطراف المتعاقدة السامية في اتفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معينة يمكن اعتبارها مفرطة الضرر أو عشوائية الأثر لعام 2023 مواصلة عمل فريق الخبراء الحكوميين المعني بالتكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل. وتقرر أيضاً أن يواصل الفريق النظر في مجموعة من عناصر الصك وصياغتها، بتوافق الآراء، دون الحكم مسبقاً على طابعه، وغير ذلك من التدابير الممكنة لمعالجة التكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل، مع مراعاة ما تمثله البروتوكولات القائمة في إطار الاتفاقية، والمقترحات المقدمة من الأطراف المتعاقدة السامية وغيرها من الخيارات المتعلقة بالإطار المعايير والتنفيذي بشأن التكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل، استناداً إلى توصيات الفريق واستنتاجاته، وأن يستقطب الخبرات فيما يتعلق بالجوانب القانونية والعسكرية والتكنولوجية. واعتبر الفريق أن منظومات الأسلحة القائمة على التكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل تعتمد على مجموعات بيانات

(1) لا يزال مدى الميزة التي توفرها النماذج المفتوحة المصدر للاستخدامات الخبيثة المحتملة قيد المناقشة.

يمكن أن تديم أو تعزز التحيز الاجتماعي غير المقصود، بما في ذلك التحيز الجنساني والعنصري، وبالتالي يمكن أن تكون لها آثار على الامتثال للقانون الدولي.

10 - وعلى الرغم من وجود مبادرات خارجية، إلا أنه لا توجد حالياً أي عملية حكومية دولية تحت رعاية الأمم المتحدة تتناول دورة الحياة المسؤولة للذكاء الاصطناعي في المجال العسكري.

باء - المنظومات غير المأهولة

11 - يمكن قيادة المنظومات غير المأهولة عن بعد، بطريقة شبه ذاتية التشغيل أو ذاتية التشغيل تماماً، وهي تُستخدم في المجالات الجوية والبرية والبحرية. ولا تزال المنظومات الجوية غير المأهولة هي الأكثر شيوعاً، على الرغم من التطور والاستخدام المتزايد للمنظومات البحرية والبرية. وتشمل تطبيقات المنظومات غير المأهولة الرصد والاستطلاع العسكريين، والنقاط الأهداف، وتوجيه الضربات.

12 - وتعدد استخدامات المنظومات غير المأهولة وقدرتها على الحد من الخطر على حياة المشغل مقارنة بنظيراتها المأهولة يجعل هذه المنظومات جذابة بشكل متزايد للجهات الفاعلة من الدول ومن غير الدول على حد سواء. وتستخدم المركبات غير المأهولة، على وجه الخصوص، بشكل واسع النطاق في النزاعات، حيث إن إنتاجها غالباً ما يكون أرخص وأسرع من المنظومات المأهولة المماثلة. وتكون المنظومات غير المأهولة إما مسلحة أو غير مسلحة. وأحد أنواع هذه المنظومات هو الذخائر الحوامة، وهي منظومات جوية هجومية أحادية الاتجاه تجمع بين خصائص المنظومات الجوية غير المأهولة والقذائف، حيث يتم استخدام المنظومة نفسها كسلاح، كونها تحوم في الجو إلى أن تصيب الهدف. وقد أثار استخدام المنظومات غير المأهولة مؤخراً في المناطق المأهولة بالسكان مخاوف بشأن حماية المدنيين والامتثال للقانون الدولي الإنساني، بما في ذلك إتاحة توجيه ضربات على نطاق واسع ضد أهداف بعيدة عن الجبهة. وعلاوة على ذلك، فإن استخدام المنظومات غير المأهولة يهدد بخفض عتبة استخدام القوة، ويعود ذلك جزئياً إلى انخفاض الخطر المتصور على المشغل البشري.

13 - وتهدف التطورات العلمية والتكنولوجية إلى تحسين أداء المكونات الفردية التي تضم منظومات غير مأهولة فضلاً عن المنظومات ككل، بغية تحسين قدرتها على التحمل وتحسين موثوقيتها وأدائها⁽²⁾. غير أن المنظومات غير المأهولة معرضة للتدخل، بما في ذلك التشويش المقصود أو تزييف بيانات المراقبة والاتصالات وأنظمة تحديد المواقع. ودمج الذكاء الاصطناعي هو إحدى الطرق التي يمكن من خلالها زيادة التشغيل الذاتي وتقليل الاعتماد على وصلات الاتصال التي يحتمل أن تكون ضعيفة (انظر أيضاً الفرعين الثاني-ألف والثاني-واو).

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

14 - أدان مجلس الأمن بشدة في قراره 2370 (2017) تدفق الأسلحة، بما في ذلك منظومات الطائرات غير المأهولة ومكوناتها، إلى الجماعات المسلحة غير القانونية والإرهابيين وغيرهم من المتلقين غير المأذون لهم وفيما بينهم، وشجع الدول الأعضاء على منع وتعطيل شبكات شراء هذه الأسلحة والمنظومات

(2) United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR), "Uncrewed aerial, ground, and maritime systems: a compendium", April 2023.

والمكونات. واعتمد إعلان دلهي بشأن مكافحة استخدام التكنولوجيات الجديدة والناشئة لأغراض إرهابية في عام 2022⁽³⁾. وفي عام 2023، أعدت مبادئ أبو ظبي التوجيهية بشأن المنظومات الجوية غير المأهولة وفقاً لذلك الإعلان (انظر S/2023/1035).

15 - وفيما يتعلق بتحسين الشفافية في مجال التسليح وتعزيز عمليات النقل المسؤولة، فإن المنظومات غير المأهولة مدرجة صراحة في الفئة الرابعة ("الطائرات المقاتلة والمركبات المقاتلة المسيّرة من دون طيار") والفئة الخامسة ("الطائرات العمودية الهجومية والمركبات المقاتلة ذات الأجنحة الدوّارة المسيّرة من دون طيار") من سجل الأمم المتحدة للأسلحة التقليدية. وقد أدرجت بعض الدول الأطراف في معاهدة تجارة الأسلحة المنظومات غير المأهولة في تقاريرها المقدمة عملاً بالمعاهدة.

جيم - التكنولوجيات الرقمية

16 - يتواصل الاعتماد المتزايد على التكنولوجيات الرقمية وأوجه التقدم المحرز فيها بوتيرة سريعة. ويتواصل نمو إنترنت الأشياء بلا هوادة، حيث يوجد ما يقدر بـ 7 بلايين جهاز متصل بالإنترنت، ومن المتوقع أن يرتفع هذا العدد ليصل إلى 22 بليون جهاز بحلول عام 2025⁽⁴⁾. ولا تزال الإنجازات في مجال التكنولوجيات الرقمية، ومنها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتكنولوجيات الكم، والحوسبة السحابية، وتكنولوجيات سلسلة الكتل، وشبكات الجيل الخامس، والذكاء الاصطناعي، توفر فرصاً لتحويل الصناعات والاقتصادات والمجتمعات.

17 - ويتيح الاستخدام الموسع للتكنولوجيات الرقمية فرصاً لا مثيل لها للمجتمعات. غير أنه يمكن أن يكون لاستغلال نقاط الضعف الجديدة والاستخدام الخبيث لهذه التكنولوجيات آثار على السلام والأمن الدوليين. ويمكن أن يترتب على الأنشطة الخبيثة آثار متتالية على الصعد دون الإقليمي والإقليمي والعالمي. وبالإضافة إلى الآثار المباشرة على السكان الناجمة عن التأثيرات على البنية التحتية الحيوية، يمكن أيضاً للأنشطة الخبيثة التي تستخدم التكنولوجيات الرقمية أن تقوض الثقة في العمليات الانتخابية والمؤسسات العامة، في الوقت الذي يمكن أن تؤثر فيه أيضاً على سرية البيانات وسلامتها وتوافرها.

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

18 - يتزايد الاستخدام الخبيث لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من قبل الجهات الفاعلة من الدول ومن غير الدول على حد سواء. وقد أبلغ في عام 2023 عن حوادث خطيرة، بما فيها تلك التي تضرر بالبنية التحتية التي توفر الخدمات الأساسية للجمهور، مثل الرعاية الصحية والخدمات المصرفية والاتصالات السلكية واللاسلكية المدنية. واستمر أيضاً استغلال نقاط الضعف في البرمجيات، بما في ذلك من خلال البيع التجاري للمعلومات المتعلقة بنقاط الضعف هذه عبر الإنترنت.

(3) انظر https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org.securitycouncil.ctc/files/outcome_document_ctc_special_mtg_final_a.pdf

(4) انظر <https://www.oracle.com/internet-of-things/what-is-iot/>

19 - وخلال العام الماضي، أبلغت بعض الدول عن زيادة كبيرة في الحوادث التي تنطوي على برمجيات انتزاع الفدية، مشيرة إلى تزايد النشاط الإجرامي ذي الدوافع المالية⁽⁵⁾. ووفقًا لبعض التقديرات، بلغ إجمالي مدفوعات برمجيات انتزاع الفدية مبلغًا قياسيًا قدره 1,1 بليون دولار في عام 2023⁽⁶⁾. واستمر التوثيق الجيد لانتشار أنواع مختلفة من البرمجيات الخبيثة، مثل البرمجيات الضارة وبرمجيات محو البيانات وفيروسات أحصنة طروادة، بالاقتران مع التوسع في تقنيات مثل التصيد الاحتيالي الموجه واستغلال السحابة وهجمات حجب الخدمة الموزع، وذلك في جميع المناطق وبمستويات متفاوتة من التأثير. وكان هناك قلق متزايد بشأن انتشار قدرات الاختراق السيبراني المتاحة تجاريًا، بما في ذلك برامج التجسس وغيرها من "مجموعات أدوات الاستغلال"⁽⁷⁾. وأُبلغ أيضًا أنه كان لأنشطة خبيثة تستهدف سلاسل الإمداد لشركات من قبيل موردي البرمجيات آثار معطلة⁽⁸⁾.

20 - واستمر تنوع الجهات الفاعلة والتقنيات في تعقيد مشهد التهديدات. وقد استخدمت الجهات الفاعلة من غير الدول، بما في ذلك المنظمات الإجرامية والإرهابيون والمجموعات والأفراد من قرصنة الحواسيب، أدوات وتقنيات وعمليات استغلال وناقلات هجوم مختلفة للتسبب بتعطيل وتدمير الشبكات والتطبيقات والمحتوى.

تكنولوجيات الكم

21 - لفتت الدول الانتباه بشكل متزايد إلى الآثار المحتملة لتكنولوجيات الكم الجديدة على السلام والأمن الدوليين. ويمكن أن يكون لدمج الخاصيات الكمية في تطبيقات مثل الحوسبة والاتصالات والاستشعار والتصوير والتشفير أثر تمكيني وتحويلي كبير، وذلك لصالح السلام والأمن الدوليين، في جملة أمور. فعلى سبيل المثال، سوف تتيح الحواسيب الكمية العمل بسرعات حاسوبية مضاعفة، والقدرة على حل مشاكل أكثر تعقيدًا. ويمكن الاستشعار الكمي والتصوير الكمي من استخلاص الأشياء بدقة تتجاوز ما هو ممكن بتقنيات الاستشعار الكلاسيكية، في حين أن تشفير ما بعد الكم يعتبر آمنًا للغاية.

22 - ولكن بالإضافة إلى تلك الفوائد المحتملة، تطرح تكنولوجيات الكم مخاطر محتملة على السلام والأمن الدوليين. فعلى سبيل المثال، من المتوقع أن تطرح الحوسبة الكمية تحديات بالنسبة لأنظمة التشفير الحالية، مما يجعل البنية التحتية الرقمية، بما في ذلك البنية التحتية التي توفر الخدمات الأساسية للجمهور، عرضة للاستهداف والأنشطة الخبيثة. وتجدر الإشارة أيضًا إلى الزيادة المحتملة في هجمات من نوع "جمع البيانات لفك تشفيرها لاحقًا"، حيث تقوم الجهات الفاعلة الخبيثة بتجميع البيانات الحساسة والمشفرة مدركة أن التكنولوجيا ستسهل فك التشفير في وقت لاحق.

(5) انظر <https://www.cisa.gov/stopransomware/official-alerts-statements-cisa>

(6) Alexander Culafi, "Chainalysis: 2023 a 'watershed' year for ransomware", TechTarget, 7 February 2024.

(7) انظر <https://www.gov.uk/government/publications/the-pall-mall-process-declaration-tackling-the-proliferation-and-irresponsible-use-of-commercial-cyber-intrusion-capabilities/the-pall-mall-process-tackling-the-proliferation-and-irresponsible-use-of-commercial-cyber-intrusion-capabilities>

(8) Karamveer Singh Sidhu, "Top 5 famous software supply chain attacks in 2023", CloudSEK, 24 November 2023.

23 - وفي حين يُتوقع أن يكون تأثير تكنولوجيا الكم بعيد المدى، إلا أن عدد البلدان الحالي الذي استثمر في برنامج وطني ذي صلة للبحث والتطوير يقل عن 20 بلداً. ومن ثم فمن المهم الالتزام بالشمولية في التعليم الكمي، وذلك من أجل تجنب تعميق الفجوة التكنولوجية.

شبكات الجيل الخامس

24 - يؤدي الانتشار المتزايد للجيل الخامس للتكنولوجيا الخلوية، المعروفة باسم 5G، إلى إحداث ثورة في مجال الاتصالات مع إمكانية توفير سرعات تنزيل وتحميل أسرع بكثير، بالإضافة إلى تقليص الوقت المطلوب للتواصل بين الأجهزة المتصلة بالشبكة. ومع استمرار الانتقال إلى تكنولوجيا الجيل الخامس، ظهرت فرص ونقاط ضعف جديدة. وجرى الترحيب بهذه التكنولوجيا لتوفيرها مجموعة من المزايا، مثل تعزيز الاتصال في المدن الذكية والتطبيب عن بُعد والنمو الاقتصادي العام. غير أنه تم تحديد بعض المخاطر أيضاً، مثل إدخال نقاط ضعف في مرحلة التصميم بنية خبيثة أو على نحو غير مقصود. وهناك أيضاً إمكانية إدخال أو ظهور نقاط ضعف في سلسلة الإمداد وفي هيكل الجيل الخامس ذي الصلة.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

25 - أدرج البند المعنون "التطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي" في جدول أعمال الجمعية العامة منذ عام 1998⁽⁹⁾. وأسفرت المناقشات التي أجرتها أفرقة الخبراء والأفرقة العاملة المفتوحة العضوية عن توصيات بشأن المعايير والقواعد والمبادئ المتعلقة بالسلوك المسؤول للدول، وتدابير بناء الثقة وبناء القدرات، وجرى مناقشات حول كيفية تطبيق القانون الدولي على استخدام هذه التكنولوجيات (انظر A/65/201 و A/68/98 و A/70/174 و A/76/135). وبالتوازي مع عمل فريق الخبراء الحكوميين السادس المعني بالتطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي، نصت الجمعية العامة في قرارها 27/73 على إنشاء فريق عامل مفتوح العضوية معني بالتطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي. واعتمد الفريق تقريراً بتوافق الآراء في آذار/مارس 2021 (A/75/816)، أقرته الجمعية العامة في مقرها 564/75.

26 - وفي عام 2020، أنشأت الجمعية العامة فريقاً عاملاً جديداً مفتوح العضوية معنياً بأمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأمن استخدامها، وأنيطت به ولاية مدتها خمس سنوات، للقيام بجملة أمور منها مواصلة صقل قواعد ومعايير ومبادئ السلوك المسؤول للدول؛ ومواصلة دراسة التهديدات القائمة والمحتملة في ميدان أمن المعلومات وكيفية انطباق القانون الدولي على استخدام الدول لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ والنظر في تدابير لبناء الثقة وبناء القدرات. واعتمد الفريق العامل تقريره المرحلي الأول في تموز/يوليه 2022 (A/77/275) وتقريراً ثانياً في عام 2023 (A/78/265) يتضمن عدداً من الخطوات

(9) للاطلاع على مزيد من المعلومات عن المداولات الحكومية الدولية المتعلقة بالتطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي، انظر <https://disarmament.unoda.org/ar/%d8%a7%d9%84%d8%aa%d8%b7%d9%88%d8%b1%d8%a7%d8%aa-%d9%81%d9%8a-%d9%85%d9%8a%d8%af%d8%a7%d9%86-%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%b9%d9%84%d9%88%d9%85%d8%a7%d8%aa-%d9%88%d8%a7%d9%84%d8%a7%d8%aa%d8%b5%d8%a7%d9%84>.

التالية الموصى بها، بما في ذلك إنشاء دليل نقاط اتصال عالمية وحكومية دولية. واعترُف في هذين التقريرين بـ “الفجوة الرقمية بين الجنسين”، وشُدّد على ضرورة بذل جهود لبناء القدرات مراعية للمنظور الجنساني.

27 - وتحت رعاية الفريق العامل المفتوح العضوية، واصلت الدول النظر في التهديدات القائمة والناشئة التي تواجه أمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وأعربت الدول عن آراء مختلفة بشأن تأثير التكنولوجيات الرقمية على السلام والأمن الدوليين، ومنها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنكاء الاصطناعي وتكنولوجيات الكم، بما في ذلك عواقب التقارب بين الدول وفيما بينها.

دال - البيولوجيا والكيمياء

28 - إن القواعد الموضوعية لمكافحة أشكال الاستخدام العدائي للكيمياء والبيولوجيا قواعد مستقرة منذ أمد طويل ومنصوص عليها في القانون الدولي من خلال اتفاقية حظر استحداث وإنتاج وتخزين الأسلحة البكتريولوجية (البيولوجية) والتكسينية وتدمير تلك الأسلحة لعام 1972، واتفاقية حظر استحداث وإنتاج وتخزين واستعمال الأسلحة الكيميائية وتدمير تلك الأسلحة لعام 1993. غير أن حالات استخدام المواد الكيميائية كأسلحة في الآونة الأخيرة، والادعاءات المتعلقة باستحداث أسلحة بيولوجية، وأوجه التقدم المحرز في مجالي الكيمياء والبيولوجيا، تهدد بتقويض هذه التدابير القانونية والمعارية.

29 - وتتسارع أوجه التقدم في مجالي البيولوجيا والكيمياء ويتزايد ترابطها. وبشكل عام، تتيح أوجه التقدم هذه عددًا من الفرص لمواجهة التحديات المجتمعية. غير أنها قد تشكل أيضًا تهديدًا للسلام والأمن الدوليين.

30 - وقد أظهرت الموافقة على علاج بتعديل الجينات باستخدام تقنية المتكررات المتكثلة بانتظام القصيرة التواتر بهدف علاج مرض فقر الدم المنجلي والثلاسيميا بيتا المعتمد على نقل الدم قدرة هذه التقنية على المساعدة في علاج الحالات التي لم يكن من الممكن علاجها في السابق⁽¹⁰⁾. غير أن القدرة على تعديل الجينات تجلب معها أيضًا مخاطر كبيرة. فمن الناحية النظرية، يمكن إساءة استخدام نفس التقنيات لتحسين العوامل المستخدمة في برامج الأسلحة البيولوجية السابقة أو استحداث أشكال جديدة من الأسلحة البيولوجية. ويستدعي مثل هذا الاستخدام حوكمة قوية وتعاونًا دوليًا وأبحاثًا مكرسة للآثار غير المقصودة لتعديل الجينات، وذلك لضمان أن تعود هذه الابتكارات بالنفع على البشرية دون أن تشكل مخاطر لا داعي لها.

31 - وأدى بدء التجارب البشرية لتكنولوجيا الواجهة البينية العصبية إلى تقرب المزج بين الإدراك البشري والآلة. وأجريت في عام 2024 أول عملية زرع لواجهة بينية عصبية بشرية من قبل شركة خاصة. وأفاق الطب مثيرة للاهتمام، لإتاحتها إمكانية استعادة الوظائف الحسية المفقودة أو المساعدة في علاج اضطرابات الدماغ. غير أنه يمكن للآثار المترتبة على الأمن أن تكون عميقة. فمن الممكن استغلال هذه التكنولوجيا

Cormac Sheridan, “The world’s first CRISPR therapy is approved: who will receive it?”, *Nature* (10) *Biotechnology*, vol. 42, No. 1 (January 2024); Willow Shah-Neville, “A gene editing milestone: the FDA approves CASGEVY, the first CRISPR-based therapy”, Labiotech, 11 December 2023.

للتلاعب بالسلوكيات البشرية أو التحكم فيها، مما يعزز الحاجة إلى وضع معايير أخلاقية صارمة وتدابير وقائية⁽¹¹⁾.

32 - وتستخدم الطائرات المسيّرة ذات الأجنحة الثابتة والدوّارة على السواء لمراقبة المحاصيل والماشية، وكذلك لتوصيل المغذيات والمبيدات إلى المحاصيل بطريقة ذكية وفعالة تزيد الإنتاج إلى أقصى حد. وفي مجال إنفاذ القانون، طُوّرت طائرات مسيّرة شبه ذاتية التشغيل يمكنها نشر عوامل مكافحة الشغب للتأثير على الحشود. والاستخدام الخبيث المحتمل للطائرات المسيّرة للأغراض الزراعية ومكافحة الشغب كحاملات للعوامل الضارة يشكل مصدر قلق مستمر، خاصة مع تزايد يسر تكلفتها وانتشارها على نطاق واسع.

33 - ويؤدي أيضاً دمج التكنولوجيات الجديدة إلى إيجاد علاجات مبتكرة وتدابير مضادة للتهديدات البيولوجية والكيميائية، مثل الترياقات المضادة للسموم والتدابير المضادة الجديدة للتعرض للعوامل المؤثرة على الأعصاب⁽¹²⁾. وتتسم هذه التطورات بأهمية حيوية لتعزيز القدرة على الصمود ضد الهجمات المحتملة بل وردعها.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

34 - تتضمن كل من اتفاقية الأسلحة البيولوجية واتفاقية الأسلحة الكيميائية أحكاماً تنص على عقد مؤتمرات استعراض كل خمس سنوات، يتم فيها استعراض التطورات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة. وعُقد المؤتمر الاستعراضي التاسع للدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة البيولوجية في تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر 2022، وعُقد المؤتمر الاستعراضي الخامس للدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة الكيميائية في أيار/مايو 2023.

35 - وتتضمن كلتا المعاهدتين أحكاماً تتعلق بوسائل أكثر انتظاماً لاستعراض التطورات ذات الصلة في ميدان العلم والتكنولوجيا. وعملاً بولاية صادرة عن مؤتمر الدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة الكيميائية، أنشأ المدير العام لمنظمة حظر الأسلحة الكيميائية مجلساً استشارياً علمياً داخل منظمة حظر الأسلحة الكيميائية. وفي عام 2023، عقد المجلس دورته السابعة والثلاثين⁽¹³⁾، واختتم فريقه العامل المؤقت المعني بتحليل السموم البيولوجية أعماله وأصدر تقريره عن نهاية الولاية⁽¹⁴⁾. وبالإضافة إلى ذلك، أصدر المجلس تقريراً علمياً شاملاً عن أوجه التقدم في مجال العلم والتكنولوجيا دعماً للمؤتمر الاستعراضي الخامس للدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة الكيميائية⁽¹⁵⁾. وعلاوة على ذلك، افتتحت منظمة حظر الأسلحة الكيميائية

Miryam Naddaf, "Mind-reading devices are revealing the brain's secrets", *Nature*, vol. 626, No. 8000 (11) (February 2024); Rachael Levy, Marisa Taylor and Akriti Sharma, "Elon Musk's Neuralink wins FDA approval for human study of brain implants", Reuters, 26 May 2023.

Illia V. Kapitanov and others, "Sustainable ionic liquids-based molecular platforms for designing acetylcholinesterase reactivators" *Chemico-Biological Interactions*, vol. 385 (November 2023).

OPCW, "Report of the Scientific Advisory Board at its thirty-seventh session", document SAB-37/1 (13).

OPCW, "Analysis of biotoxins: report of the Scientific Advisory Board's temporary working group", document SAB/REP/1/23 (14).

OPCW, "Report by the Director-General: report of the Scientific Advisory Board on developments in science and technology to the Fifth Special Session of the Conference of the States Parties to Review the Operation of the Chemical Weapons Convention", document RC-5/DG.1 (15).

مركزها للكيمياء والتكنولوجيا، الذي سيمكنها من الاضطلاع بأنشطة بحثية لدعم وتعزيز نظام التحقق، وتنظيم دورات تدريبية وأنشطة أخرى لبناء القدرات.

36 - وفي المؤتمر الاستعراضي التاسع للدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة البيولوجية لعام 2022، اتفقت الدول الأطراف على إنشاء فريق عامل معني بتعزيز الاتفاقية. وتتمثل ولاية الفريق العامل في تحديد ودراسة ووضع تدابير محددة وفعالة، بما في ذلك ما يمكن اتخاذه من تدابير ملزمة قانوناً، وتقديم توصيات لتعزيز الاتفاقية وإضفاء الطابع المؤسسي عليها. ويشمل جزء من الولاية مناقشة التطورات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالاتفاقية وتقديم توصيات لإنشاء آلية لاستعراض وتقييم هذه التطورات وتقديم المشورة للدول الأطراف. وجرت المناقشات حول هذه المواضيع خلال العمل بين الدورات والاجتماعات آب/أغسطس 2023، وستستمر المناقشات حول هذه المواضيع خلال العمل بين الدورات والاجتماعات المقبلة قبل انعقاد المؤتمر الاستعراضي العاشر في عام 2027.

هاء - تكنولوجيات الفضاء والفضاء الجوي

تكنولوجيات القذائف

37 - تتيح التطورات الحاصلة في التكنولوجيات الناشئة استحداث وظائف جديدة وموسعة في وظائف منظومات القذائف، التي تُستخدم بشكل متزايد كأسلحة هجومية بعيدة المدى في النزاعات المسلحة. ولهذه التطورات تداعيات على السلام والأمن الدوليين وعلى الجهود الرامية إلى كفالة نزع السلاح والتنظيم الفعال للأسلحة وعدم الانتشار واحترام المبادئ الإنسانية.

القذائف التسيارية وقذائف المدفعية

38 - يواصل عدد متزايد من الدول السعي إلى تحقيق ابتكارات تكنولوجية متنوعة تتزايد فيها دقة منظومات القذائف التسيارية وقذائف المدفعية. وقد مكن ذلك من استخدام القذائف التسيارية والصواريخ الأبعد مدى كأسلحة هجومية، بما في ذلك في النزاعات المسلحة الجارية والحوادث البارزة الأخرى. وقد تمكنت أيضاً بعض الجهات الفاعلة من غير الدول من الحصول على قذائف تسيارية وصواريخ واستخدامها.

39 - وأتاحت هذه الابتكارات التكنولوجية أيضاً تطوير واختبار منظومات قذائف المدفعية ذات العيار الكبير التي قد تلمس الفوارق بين قذائف المدفعية والقذائف التسيارية القادرة على إيصال سلاح نووي. واستمر هذا الاتجاه في تشكيل تحدٍ للنظم المصممة لكبح انتشار القذائف التسيارية القادرة على إيصال أسلحة نووية.

40 - وأدت هذه التطورات أيضاً إلى قيام الدول بتطوير وحيازة دفاعات مضادة للقذائف، يمكن أن يؤدي بعض أنواعها إلى تفاقم التوترات وزيادة عدم الاستقرار، في ضوء تباين الآراء بشأن العلاقة بين منظومات الأسلحة الهجومية والدفاعية.

المركبات الانسيابية فوق الصوتية

41 - واصلت بعض الدول أيضاً تطوير ونشر قذائف مجهزة برؤوس حربية قادرة على الانسياب والمناورة بسرعة فوق صوتية عبر مسافات طويلة داخل الغلاف الجوي، مدفوعة بقوة الرفع الحركي الهوائي. ويمكن لهذه المركبات الانسيابية فوق الصوتية أن تتجنب الدفاعات المضادة للقذائف في منتصف مسارها وأن

تتحدى الدفاعات في نقطة الوصول، لما لها من قدرة على المناورة أو لأنها تحلق دون خط الأفق حتى لا تكشفها رادارات الدفاع في نقطة الوصول على مسافات أبعد من أهدافها. ولم يُلاحظ حتى الآن استخدام هذه المنظومات في النزاعات المسلحة، كما أن الآثار الاستراتيجية المترتبة عليها غير مفهومة بشكل كامل. ومع ذلك، فقد أثار أول نشر معروف في عام 2019 لمركبة انسيابية فوق صوتية على قذيفة تسيرارية عابرة للقارات مخاوف من منافسة جديدة في مجال الأسلحة الاستراتيجية.

المركبات فوق الصوتية العاملة بالطاقة

42 - واصلت الدول والشركات الخاصة اختبار المحركات النفاثة التضاغية فوق الصوتية المصممة جزئياً على الأقل لتمكين القذائف الانسيابية فوق الصوتية الأكثر قدرة على تفادي منظومات الدفاع الجوي والمنظومات المضادة للقذائف. وقد تكون هذه المنظومات التي هي قيد التطوير الفعلي قادرة على الانطلاق بواسطة محركات معززة انطلاقاً من البر والبحر والطائرات، ويمكن تسليحها برؤوس حربية تقليدية، كما من المحتمل تسليحها برؤوس حربية نووية.

المنظومات المضادة للقذائف والمنظومات الأرضية المضادة للسوائل

43 - يعمل المزيد من الدول على تطوير وحيازة منظومات مضادة للصواريخ، لأسباب منها الرد المباشر على استخدامها في النزاعات المسلحة الجارية. فقد أصبحت منظومات أرض-جو التي تعتزض هدفها داخل الغلاف الجوي السفلي شائعة بشكل متزايد. وقد أسفر انتشار هذه المنظومات على نطاق واسع عن زيادة اقتناء واستخدام الطائرات المسييرة غير المكلفة والذاتية التفجير، لأسباب منها محاولة التغلب على هذه الدفاعات.

44 - وواصلت الدول تطوير واختبار ونشر منظومات مضادة للقذائف مصممة لإصابة القذائف خارج الغلاف الجوي في مرحلة منتصف الرحلة. أما المنظومات الأقدر من بين هذه المنظومات ف لديها قدرة فعلية على استهداف سواتل تدور في مدار أرضي منخفض. وتواصل الدول أيضاً نشر قذائف أرضية أفيد أنها مطورة خصيصاً لضرب السواتل الموجودة في مدار أرضي منخفض وثابت بالنسبة إلى الأرض.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

45 - أنشأت الجمعية العامة ثلاثة أفرقة للخبراء الحكوميين معنية بمسألة القذائف من جميع جوانبها خلال الفترة بين عامي 2001 و 2008 (انظر A/57/229 و A/61/168 و A/63/178). ومع أن مسألة القذائف لا تزال مدرجة في جدول أعمال اللجنة الأولى، فلم يصدر أي قرار بشأن هذا الموضوع منذ اتخاذ القرار 55/63.

46 - وهناك ترتيبان حكوميان دوليان في شكل تدابير طوعية مخصصة لتكنولوجيا القذائف. وقد أنشئ نظام مراقبة تكنولوجيا القذائف في عام 1987 بهدف الحد من انتشار القذائف التسيارية وغيرها من المركبات غير المأهولة القدرة على إيصال أسلحة الدمار الشامل. ويضم هذا النظام 35 عضواً. وتنص مدونة لاهاي لقواعد السلوك الدولية لمنع انتشار القذائف التسيارية، التي اعتمدت في عام 2002، على تعهدات ملزمة سياسياً تلزم بموجبها الدول بممارسة أقصى درجات ضبط النفس في تطوير القذائف التسيارية واختبارها

ونشرها، وبالتحديد بتدابير الشفافية المتعلقة بالسياسات المتبعة فيما يخص القذائف التسيارية ومركبات الإطلاق الفضائية وفيما يخص إطلاقها. ويلتزم ما مجموعه 145 دولة بهذه المدونة.

47 - وأثيرت مسألة الأسلحة الأرضية المضادة للسواتل في مختلف هيئات الأمم المتحدة المعنية بأمن الفضاء الخارجي، بما في ذلك أحدثها في فريق الخبراء الحكوميين المعني باتخاذ تدابير عملية أخرى لمنع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي. وأهابت الجمعية العامة في قرارها 41/77 بجميع الدول أن تلتزم بعدم إجراء تجارب إطلاق القذائف المدمرة المباشرة الصعود المضادة للسواتل.

التكنولوجيات الفضائية

48 - تعتمد القوات العسكرية بشكل متزايد على التكنولوجيات الفضائية لتنفيذ مهام من قبيل مهام الإنذار المبكر والملاحقة والمراقبة وتحديد الأهداف والاتصالات. والمنظومات الفضائية، بما فيها السواتل، معرضة بشكل خاص لخطر قدرات متنوعة مضادة للأهداف الفضائية.

القدرات المستخدمة في عمليات الالتقاء والاقتراب

49 - تستلزم العديد من القدرات الناشئة عمليات الالتقاء والاقتراب، التي تنطوي على سواتل تتاور في جوار سائل مستهدف من أجل العمل بالقرب منه أو للاتصال به مادياً. وبالإضافة إلى التطبيقات المفيدة لهذه العمليات، مثل صيانة السواتل وإصلاحها، يمكن استخدامها أيضاً في أعمال غير توافقية أو خطيرة أو تخريبية أو عدائية.

50 - وقد استمر تطوير المنظومات التي يمكن أن توفر خدمات أخرى للسواتل النشطة في المدار، بما في ذلك الفحص والإصلاح والتعزيز والنقل. وعرضت شركات تجارية لأول مرة في عام 2020 إطلاق سائل قادر على الالتحام مع سائل مستهدف استنفذ مخزونه من الوقود وإطالة عمره.

51 - وقد قام عدد متزايد من الشركات التجارية بنشر ما يسمى بالقاطرات الفضائية، المصممة لنشر حمولات متعددة في مدارات دقيقة على مستويات وارتفاعات مدارية مختلفة. وهذه المنظومات مصممة للمناورة بعد ولوج المدار ولنشر العديد من السواتل الصغيرة في نقاط مختلفة على مدار مساراتها. وقد لوحظ قيام بعض السواتل بنشر حمولات ثانوية صغيرة بسرعات عالية نسبياً.

52 - وواصلت الشركات التجارية إطلاق سواتل تجريبية للتكنولوجيا لدعم تطوير قدرات الإزالة النشطة للحطام. وتواصل هذه الشركات دراسة مختلف الوسائل، بما في ذلك استخدام الأذرع الآلية والشباك والحراش والمغانط والمواد اللاصقة، بالإضافة إلى إمكانية استخدام أشعة الليزر انطلاقاً من الفضاء لتدمير الحطام الفضائي الصغير الحجم نسبياً.

53 - واستمر عدد من الدول في إطلاق وتشغيل سواتل مصممة لفحص سواتل الآخرين بصرياً، خاصة في الحزام الثابت بالنسبة للأرض. وقد انطوت هذه السواتل بشكل عام على منظومات تشغيلها وكالات استخبارات عسكرية أو وطنية واقتربت من السواتل التجارية والعسكرية الأخرى على حد سواء.

القدرات الفضائية الأخرى

54 - أثبتت الشركات التجارية أيضاً القدرة على دمج التدريع الحراري في حمولات السوائل الخاصة بها من أجل استرجاع المواد التي صُنعت في المدار. وقامت جهات تجارية مؤخراً بتطوير واستخدام منظومات إعادة الدخول إلى الفضاء للمركبات الفضائية المأهولة، بالرغم من أن الدول اعتمدت على هذه التكنولوجيات لعقود.

55 - وواصلت الدول والشركات التجارية دراسة واختبار الليزر انطلاقاً من الفضاء لاستخدامه كوسيلة اتصال. وفي حين أن أشعة الليزر ذات الطاقة المنخفضة يمكن أن تبهر أو تعمي أجهزة الاستشعار البصري مؤقتاً، فإن أشعة الليزر ذات الطاقة الأعلى يمكن أن تلحق الضرر ببعض المكونات الحساسة للسوائل أو غيرها من المنظومات الفضائية.

العمليات والهياكل والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

56 - يحظر القانون الدولي وضع وتركيب أسلحة نووية أو أي أسلحة دمار شامل أخرى في مدار حول الأرض أو على الأجرام السماوية أو وضع تلك الأسلحة في الفضاء الخارجي بأية طريقة أخرى؛ وإنشاء القواعد والمنشآت والتحصينات العسكرية وتجريب أي نوع من الأسلحة وإجراء أي مناورات عسكرية في الأجرام السماوية؛ وأي تفجير تجريبي للأسلحة النووية، أو أي تفجير نووي آخر، في الفضاء الخارجي⁽¹⁶⁾.

57 - وأدرج منع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي في جدول أعمال مؤتمر نزع السلاح منذ عام 1985.

58 - ووافق فريق الخبراء الحكوميين المعني بتدابير كفالة الشفافية وبناء الثقة في أنشطة الفضاء الخارجي في عام 2013 على تقرير يتوافق الآراء (A/68/189). وفي عام 2023، وافقت هيئة نزع السلاح على توصية بشأن التنفيذ العملي للتوصيات الواردة في تقرير الفريق (انظر A/78/42). وفي عام 2019، اعتمدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية الدباجة والمبادئ التوجيهية الـ 21 بشأن استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد (A/AC.105/C.1/L.366)، وأعادت اللجنة بعد ذلك تشكيل الفريق العامل المعني باستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية إلى جانب وضع خطة خمسية بدأت في عام 2021.

59 - وبناء على طلب من الجمعية العامة، أنشأ الأمين العام في السنوات الأخيرة فريقين من الخبراء الحكوميين المعنيين باتخاذ تدابير عملية أخرى لمنع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي. واجتمع الفريق المنشأ عملاً بالقرار 250/72 في عامي 2018 و 2019، ولكنه فشل في نهاية المطاف في اعتماد تقرير موضوعي (انظر A/74/77). وبدأ الفريق المنشأ عملاً بالقرار 250/77 عمله في عام 2023 وسيقدم تقريره إلى الجمعية العامة في دورتها التاسعة والسبعين. وقررت الجمعية العامة، بموجب قرارها 238/78 إنشاء فريق عامل مفتوح العضوية في إطار هذا البند، سيجتمع في الفترة ما بين عامي 2024 و 2028.

(16) المادة الرابعة من معاهدة المبادئ المنظمة لأنشطة الدول في ميدان استكشاف واستخدام الفضاء الخارجي، بما في ذلك القمر والأجرام السماوية الأخرى، والمادة الأولى (أ) من معاهدة حظر تجارب الأسلحة النووية في الجو وفي الفضاء الخارجي وتحت سطح الماء.

60 - وأنشأت الجمعية العامة، بموجب قرارها 231/76، الفريق العامل المفتوح العضوية المعني بالحد من التهديدات الفضائية عن طريق معايير وقواعد ومبادئ تضبط أنماط السلوك المسؤول، الذي اجتمع في عامي 2022 و 2023. ولم يتمكن الفريق العامل من اعتماد تقرير؛ غير أن آراء الدول الأعضاء أوجزت في ورقة عمل قدمها الرئيس (A/AC.294/2023/WP.22). وقررت الجمعية العامة بموجب قرارها 20/78 إنشاء فريق عامل جديد مفتوح العضوية في إطار هذا البند، سيجتمع في عامي 2025 و 2026.

واو - التكنولوجيات الكهرمغناطيسية

61 - تستخدم مجموعة متنوعة من تكنولوجيات الأسلحة القائمة أو الجاري تطويرها الطاقة الكهرمغناطيسية لتحقيق أثرها الأساسي أو كوسيلة لدفع المقذوفات. ويمكن تقسيم هذه الأسلحة إلى ثلاث فئات عامة: (أ) قدرات الحرب الإلكترونية التي تحبط قدرة الخصم على الوصول إلى الطيف الكهرمغناطيسي أو تعرقها أو تدمرها؛ (ب) أسلحة الطاقة الموجهة التي تستخدم الطاقة الكهرمغناطيسية لإحداث أضرار أو دمار؛ و (ج) الأسلحة المدفوعة بالطاقة الكهرمغناطيسية التي تستخدم الطاقة الكهرمغناطيسية لتسريع حركة مقذوف صلب لتبلغ سرعة عالية.

62 - وتعتمد المنظومات العسكرية الحديثة في كثير من الأحيان على أجهزة الاستشعار وأنظمة التوجيه والاتصالات التي تستخدم الإشارات الكهرمغناطيسية. ويمكن استخدام منظومات الحرب الإلكترونية لمهاجمة الأصول العسكرية التي تعتمد على الطاقة الكهرمغناطيسية أو لحماية الأصول العسكرية الخاصة بها. ويتمثل أحد التطورات الأخيرة في استخدام منظومات الحرب الإلكترونية لتعطيل الاتصال بين المركبات الجوية غير المأهولة ومحطاتها الأرضية، ويواجه ذلك بزيادة دمج خاصية التشغيل الذاتي في تلك المنظومات. وتقوم عدة دول بتطوير قدرات حرب إلكترونية أرضية لتعطيل الخدمات الفضائية. وقد استخدمت هذه القدرات بالفعل لتعطيل الخدمات الفضائية، بما في ذلك خدمات وسائط البث الإذاعي وتحديد المواقع والملاحة والتوقيت. ويمكن لاستخدام منظومات الحرب الإلكترونية، ولا سيما في أوقات السلم، تعطيل أو شل إمكانية الاتصال الرقمي على نطاق واسع، وذلك مثلا عن طريق التشويش على سواتل الإنترنت ومحطاتها الأرضية.

63 - وتشمل أسلحة الطاقة الموجهة أشعة الليزر، والموجات الدقيقة العالية الطاقة، والموجات المليمترية، وأشعة الجسيمات. وقد اختبرت الدول بنجاح أنظمة ليزر أرضية ضد أهداف جوية، وهي تعمل على تطوير مثل هذه المنظومات لاستخدامها ضد المركبات الجوية غير المأهولة والصواريخ والقذائف والذخائر الواردة. وتتمثل إحدى المزايا المتصورة لهذه المنظومات في انخفاض "تكلفة الطلقة". وأفيد أيضا أن بعض الدول استخدمت أشعة الليزر الأرضية لتعمي أو تبهر أجهزة الاستشعار البصرية لسواتل المراقبة في مدار أرضي منخفض، أو ربما لتدميرها. والبحوث جارية بشأن أشعة الليزر الليفي الشديدة الصغر ذات البنية الشبكية وأشعة الليزر ذات الإلكترونات الحرة باعتبارها أسلحة تستخدم الطاقة الموجهة، والنبضات الكهرمغناطيسية كأسلحة مضادة للسواتل.

64 - ويمكن للأسلحة المدفوعة بالطاقة الكهرمغناطيسية، مثل مدفعية القضبان المتوازية أو المدفعية اللولبية، أن تكون قادرة على إطلاق مقذوفات لمسافات أطول وبسرعات أكبر من الأسلحة التي تستخدم الوقود الدفعي الكيميائي. وفي حين تم إطلاق النماذج الأولية للاختبار، لا تزال الحواجز التقنية قائمة،

بما في ذلك الحاجة إلى إمدادات كبيرة من الطاقة وإلى مكونات متينة بما فيه الكفاية. ويُتوخى استخدام هذه الأسلحة أساساً لأغراض منع الوصول/صد اختراق المناطق وفي الدفاع البحري.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

65 - ناقش فريق الخبراء الحكوميين المعني باتخاذ تدابير عملية أخرى لمنع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي مسألة قدرات الحرب الإلكترونية وأسلحة الطاقة الموجهة (انظر A/74/77). ويمكن الاطلاع على الآراء الحالية للدول الأعضاء في التقارير الأخيرة للأمين العام عن جوانب نزع السلاح في الفضاء الخارجي، بما في ذلك الوثيقتان A/76/77 و A/77/80. وقام الفريق العامل المفتوح العضوية المعني بالحد من التهديدات الفضائية عن طريق معايير وقواعد ومبادئ تضبط أنماط السلوك المسؤول بمناقشة المسائل المتصلة بالحرب الإلكترونية في سياق ولايته، على النحو المبين في الموجز الذي أعده الرئيس (A/AC.294/2023/WP.22).

زاي - تكنولوجيا المواد

66 - تؤدي أوجه التقدم في علوم المواد دوراً رئيسياً في تمكين الابتكار عبر مجالات متعددة ذات صلة بالسلام والأمن. فعلى سبيل المثال، مكّنت المواد الجديدة من إحراز تقدم كبير في التصغير، وخفض الوزن، وكفاءة الطاقة، وتعزيز الحماية والمقاومة المادية، وزيادة قدرات التخفي. وتشكّل هذه الخصائص عوامل تمكين رئيسية في استحداث منصات أسلحة تقليدية حديثة، فضلاً عن منظومات الأسلحة وأجزائها ومكوناتها.

67 - ولا يزال التصنيع بالإضافة يحدث ثورة في عمليات التصنيع من خلال تمكين الإنتاج اللامركزي لعدد متزايد من الأجزاء والمكونات، مما يخلق تحديات جديدة في إدارة ومراقبة سلاسل الإمداد وضوابط التصدير. وأدت التحسينات التي أدخلت على كل من الطابعات الصناعية والتجارية، والقدرة على الطباعة بعدد متزايد من المواد، حتى باستخدام نفس الجهاز، والكم الهائل من المعارف المستقاة من مصادر مفتوحة، إلى زيادة تذليل العقبات أمام قيام الجهات الفاعلة من الدول وغير الدول ببناء مكونات معقدة لطائفة واسعة من التطبيقات في منظومات الأسلحة التقليدية وغير التقليدية. وما فتئ انتشار الأسلحة الصغيرة الأوتوماتيكية المنتجة من خلال التصنيع بالإضافة عبر المناطق وزيادة متانتها يشكل مصدر قلق في السنوات الأخيرة. وهناك اتجاه حديث آخر يتمثل في استخدام التصنيع بالإضافة لإنتاج الذخيرة، بما في ذلك الذخيرة ذات العيار الصغير؛ فعلى الرغم من أن هذه الذخيرة تظل أقل فعالية من الذخيرة المصنعة تقليدياً في الوقت الحالي، إلا أن هذا الاتجاه يثير المزيد من التحديات أمام ضوابط الأسلحة الصغيرة والذخيرة. وقد زاد التصنيع بالإضافة أيضاً من أهمية عمليات النقل غير المادي للتكنولوجيا والتصاميم القائمة على البرمجيات في سياق تحديد الأسلحة.

68 - ويسّرت التطورات الحاصلة في مجال التكنولوجيا النانوية إنتاج ونقل وتسليم العوامل الكيميائية والبيولوجية، مما قد يعوق جهود عدم الانتشار. ويجري حالياً تطوير أجهزة استشعار تستخدم التكنولوجيا النانوية. ويمكن استخدام أجهزة الاستشعار هذه للكشف عن كميات صغيرة جداً من الغازات والأبخرة. ويمكن أن تعود تلك التطورات بفوائد على جهود التحقق من نزع السلاح. وتشمل مخاطر التكنولوجيا النانوية الطبيعة

السامة والخطرة بيئيًا لبعض الجسيمات النانوية⁽¹⁷⁾. ويمكن للتكنولوجيا النانوية أن تسهّل أيضا التطورات في تكنولوجيا الحوسبة والاتصالات المتقدمة لأغراض العمليات العسكرية.

69 - وتتكون الأسلحة ذات التصميم التجميعي من مكونات متعددة يمكن إعادة تشكيلها. وي طرح عامل التصميم التجميعي هذا صعوبات خاصة أمام تنفيذ شرط الصك الدولي للتعقب لتمكين الدول من التعرف على الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة غير المشروعة وتعقبها في الوقت المناسب وبطريقة يعول عليها، القاضي بوضع وسم فريد على أحد المكونات الأساسية أو الهيكلية للسلاح. وبالإضافة إلى ذلك، يثير استخدام البلاستيك البوليميري في صنع الأسلحة شواغل بالنظر إلى أن الوسوم الموضوعة على هذه المادة أكثر عرضة للمحو والتعديل من الوسوم الموضوعة على مواد تقليدية مثل الصلب.

العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

70 - طلب مجلس الأمن في قراره 2325 (2016) إلى اللجنة المنشأة بموجب القرار 1540 (2004) أن تحيط في أعمالها علما، عند الاقتضاء، بالتغيّر الدائم الذي يطبع مخاطر الانتشار، بما في ذلك استخدام الجهات غير التابعة للدول التطورات السريعة في مجال العلوم والتكنولوجيا والتجارة الدولية لأغراض الانتشار، وذلك في سياق تنفيذ القرار 1540 (2004). وشجّع المجلس الدول أيضا على أن تقوم، حسب الاقتضاء، بمراقبة الوصول إلى عمليات النقل غير المادي للتكنولوجيا والحصول على المعلومات التي يمكن استخدامها في أسلحة الدمار الشامل ووسائل إيصالها.

71 - وشجعت الجمعية العامة الدول على أن تأخذ في الاعتبار التطورات الأخيرة في مجال تصنيع الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة وتكنولوجياها وتصميمها، ولا سيما الأسلحة المصنوعة من البوليمرات والأسلحة ذات التصميم التجميعي (انظر قرار الجمعية 46/78). وفي حزيران/يونيه 2024، قرر مؤتمر الأمم المتحدة الرابع لاستعراض التقدم المحرز في تنفيذ برنامج العمل المتعلق بمنع الاتجار غير المشروع بالأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة من جميع جوانبه ومكافحته والقضاء عليه إنشاء فريق خبراء تقنيين مفتوح باب العضوية، يجتمع في الأسبوع الذي تعقد فيه الدول اجتماعات كل سنتين في عامي 2026 و 2028، وذلك لوضع توصيات بتوافق الآراء من أجل ضمان تنفيذ الصك الدولي للتعقب وبرنامج العمل في ضوء التطورات الأخيرة في مجال صنع الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة وتكنولوجياها وتصميمها، ولا سيما الأسلحة المصنوعة من البوليمرات والأسلحة ذات التصميم التجميعي، والأسلحة النارية المنتجة باستخدام الطباعة الثلاثية الأبعاد. وينظر الفريق في كل من التحديات والفرص التي تطرحها التطورات التكنولوجية. وعلاوة على ذلك، اتفقت الدول على تيسير نقل التكنولوجيا فيما يتعلق بوسم الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة وحفظ سجلاتها وتعقبها، وتبادل الممارسات للتصدي للتصنيع غير المشروع باستخدام تكنولوجيات التصنيع بالإضافة، والعمل عند الاقتضاء مع قطاع التصنيع بالإضافة (انظر A/CONF.192/RC/3/2024).

UNIDIR, "Enabling technologies and international security: a compendium – 2023 edition", 6 March (17) 2024, pp. 13–15.

ثالثاً - تقارب التكنولوجيات

72 - ينطوي التقارب بين العلوم والتكنولوجيا على التفاعل بين التخصصات المتعلقة بمجال تكنولوجي محدد مع كل من التكنولوجيات الناشئة والراسخة. ويمثل هذا التقارب فرصاً وتحديات على السواء في سياق السلام والأمن الدوليين. وغالباً ما تؤدي التفاعلات بين التخصصات إلى الابتكار وتحقيق إنجازات في ميدان العلوم. فمن ناحية، يمكن للتقدم السريع في مجال العلوم والتكنولوجيا أن يعزز التنمية البشرية وأن يعمل كمحفز لتنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030. ومن ناحية أخرى، يمكن أن يؤدي التفاعل بين هذه التكنولوجيات إلى نتائج غير متوقعة بالنسبة للسلام والأمن الدوليين.

73 - وتمثل البيانات اللبنة الأساسية للتطور التكنولوجي وتدعم التفاعلات المتزايدة بين العديد من مجالات التكنولوجيا. ويقدم هذا الفرع لمحة عامة عن مجالات الاهتمام التي غالباً ما تثار في المناقشات المتعددة الأطراف.

الذكاء الاصطناعي وخاصية التشغيل الذاتي

74 - لا يعد الذكاء الاصطناعي شرطاً مسبقاً لعمل منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل. غير أنه يمكن أن يزيد عند إدماجه من تمكين التشغيل الذاتي.

75 - وتشمل بعض الاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي في سياق منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل ما يلي: (أ) المعالجة شبه الآنية للبيانات المستقاة من مختلف أجهزة الاستشعار (من الرادارات الأرضية إلى السوائل) والإشارات الإلكترونية للتعرف على الهدف وتحديد وتصنيفه؛ (ب) الملاحية الذاتية في التضاريس المتنوعة والتكيف معها فيما يتعلق بتوقيت إطلاق النار وتوقيت التفجير؛ (ج) تحليل التهديدات في الوقت الحقيقي واختيار مسار العمل أو توفير الإجراءات الممكنة لمشغل بشري ليقوم بالاختيار؛ (د) التعلم من المهام والمواجهات السابقة لتحسين الأداء بمرور الوقت؛ (هـ) استخدام معالجة اللغات الطبيعية والرؤية الحاسوبية لتمكين التفاعل بين الإنسان والآلة.

76 - ومن المجالات المثيرة للقلق فيما يتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي في الميدان العسكري والتشغيل الذاتي على حد سواء مفهوم "التحكم البشري"⁽¹⁸⁾ في استخدام القوة. وقد تساءل العديد من الدول والخبراء غير الحكوميين عن المستويات المقبولة من التشغيل الذاتي في الوظائف الحرجة لمنظومات الأسلحة، بما في ذلك اختيار الهدف وتطبيق القوة على الأهداف.

77 - وفي إطار فريق الخبراء الحكوميين المعني بالتكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل الذي أنشئ تحت رعاية اتفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معينة يمكن اعتبارها مفترطة الضرر أو عشوائية الأثر، لاحظت دول عديدة أن منظومات الأسلحة التي تعمل بالكامل دون "تحكم بشري" قد لا تكون مقبولة من الناحية القانونية أو الأخلاقية. ويستمر الخلاف حول الدرجة

(18) في الوقت الحاضر، لا توجد مصطلحات متفق عليها بين الدول عند الإشارة إلى التحكم البشري. وتشمل المصطلحات الأخرى المستخدمة التحكم البشري الهادف، والتدخل البشري، والإشراف البشري، والرقابة البشرية، والحكم البشري المناسب، والإرادة البشرية، ووجود الإنسان فوق/في/خارج دائرة اتخاذ القرار.

المطلوبة من "التحكم البشري" في مختلف مراحل "دورة حياة" المنظومات⁽¹⁹⁾. وهناك أيضًا تباين في وجهات النظر حول ما إذا كان "التحكم البشري" ضرورياً للامتثال للقانون الدولي الإنساني.

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا الكم

78 - يمكن للقدرات التي تدعم الذكاء الاصطناعي أن تشكل مخاطر وأن تتيح فرصاً على السواء لأمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

79 - وتستخدم الدول والشركات الخاصة الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد للكشف عن التهديدات المحتملة في شبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بها. فعلى سبيل المثال، يمكن للمنظومات القائمة على الذكاء الاصطناعي أن تكتشف تلقائياً محاولات التصيد الإلكتروني أو البرمجيات الخبيثة أو غيرها من الأنشطة الضارة وأن تحظرها بناءً على تحليل الأنماط غير المعتادة والاختلالات في نشاط الشبكة.

80 - وفي الوقت نفسه، يمكن أن يطرح الذكاء الاصطناعي أيضاً مخاطر متعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويمكن إعادة توجيه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل النماذج اللغوية الكبيرة، لاستخدامها من قبل المهاجمين لتوليد رموز خبيثة، أو تحديد نقاط الضعف على مستوى المنظومة، أو نشر معلومات مغلوطة أو اختراق طرق التشفير الحالية. وفي حين أن هذه المخاطر لا تقتصر على النماذج اللغوية الكبيرة أو الذكاء الاصطناعي التوليدي، إلا أنها قد تتعزز من خلالها⁽²⁰⁾. ويمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء مقاطع فيديو باستخدام تقنية التزييف العميق، تكون واقعية ولكنها وهمية تماماً، بما في ذلك لخصيات عامة، ونشر معلومات مغلوطة والتأثير على الرأي العام. وعلاوة على ذلك، يمكن لمجرمي الإنترنت إنشاء مقاطع باستخدام تقنية التزييف العميق تتحل أصوات الأحياء⁽²¹⁾.

81 - ويمكن أن تخضع نماذج الذكاء الاصطناعي لنشاط خبيث في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حيث يستغل الجناة نماذج الذكاء الاصطناعي للتمكن من الوصول إلى شفرات مصدرة أو مجموعات بيانات أو لإدخال بيانات خاطئة أو مضللة عمدًا في مجموعات بيانات التدريب. ومن شأن هذه الظاهرة الأخيرة، المعروفة بتسميم البيانات، أن تقوض سلامة وأمن أنظمة الذكاء الاصطناعي.

82 - ويمكن أن تتيح تكنولوجيات الكم المقترنة بتطبيقات تكنولوجية أخرى مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي فرصاً وأن تشكل تحديات على السواء للسلام والأمن. ومن المتوقع أن تتيح تكنولوجيا توزيع المفتاح الكمي إمكانية إجراء اتصالات آمنة بين الأطراف. ويمكن أن توفر تكنولوجيا توزيع المفتاح الكمي أيضاً تشفير البيانات وفك تشفيرها بشكل أفضل، وهو أمر ضروري لأمن الأدوات الرقمية. ومن المتوقع أيضاً أن تحسن تكنولوجيات الكم بروتوكولات أمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القائمة على المبادئ الكمية. ولكن بفضل قوة الحوسبة المتقدمة، تتمتع الحواسيب الكمية بالقدرة على اختراق طرق

(19) تشير دورة حياة الذكاء الاصطناعي إلى عدة مراحل، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر مرحلة ما قبل التصميم والتصميم والتطوير والنشر والاستخدام والسحب من الخدمة.

(20) Ioana Puscas, AI and International Security: Understanding the Risks and Paving the Path for Confidence-building Measures (Geneva, UNIDIR, 2023).

(21) Emily Flitter and Stacy Cowley, "Voice deepfakes are coming for your bank balance", *The New York Times*, 30 August 2023.

التشفير المستخدمة على نطاق واسع، مما يعرض أنظمة التشفير الحالية للخطر. وقد يكشف هذا الأمر عن نقاط ضعف جديدة، بما في ذلك في البنية التحتية الحيوية التي توفر الخدمات الأساسية للجمهور. ومن المرجح أن يطرح دمج تكنولوجيات الكم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تحديات إضافية للبلدان ذات القدرات المحدودة، مما يستلزم بناء قدرات مصممة خصيصاً في هذا المجال، وذلك على سبيل المثال من خلال معالجة قضايا الوصول العالمي إلى تكنولوجيا الكم وتمكين قوة عاملة ملمة بتلك التكنولوجيا على مستوى العالم.

83 - ويتيح الفريق العامل المفتوح العضوية المعني بأمن تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وأمن استخدامها للفترة 2021-2025 فرصة للدول الأعضاء لتبادل الآراء حول التهديدات القائمة والمحتملة. وفي هذا الإطار، سلط العديد من الدول الأعضاء الضوء على المخاطر التي يطرحها الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا الكم والفرص التي يتيحانها، في جملة تكنولوجيات أخرى، فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

الذكاء الاصطناعي وعلوم الحياة

84 - كما ورد في الموجز السياساتي للأمين العام بشأن الخطة الجديدة للسلام، فإن تكنولوجيات متعددة في حقل علوم الحياة تشهد تقدماً وتتجه نحو توليد فوائد محتملة كبيرة للمجتمع ككل. ويمكن تقارب علوم الحياة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من جمع كميات كبيرة من البيانات وتحليلها بحثاً عن أنماط يمكنها معالجة تحديات الصحة العامة بقدر أكبر من الفعالية.

85 - غير أن مثل هذا التقدم يمكن أن يقلل أيضاً من التكاليف والعوائق التقنية التي تحول دون تطوير الأسلحة البيولوجية. ويمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتصميم وتوليف ونشر عوامل بيولوجية ضارة أو لتطوير منظومات إيصالها، مما يؤدي إلى ابتكار أسلحة بيولوجية جديدة ومتطورة. وقد تشمل التأثيرات المتتالية الأخرى الناجمة عن تقارب الذكاء الاصطناعي والبيولوجيا الجوائح المحورة أو غيرها من الأحداث غير المتوقعة.

86 - ويعمل دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم البروتينات واكتشاف الأدوية على إحداث تحول سريع في النهج المتبعة إزاء التحديات الصحية من خلال مساعدة العلماء والمطورين على تسريع عملية التنبؤ بكيفية عمل البروتينات الجديدة والجزيئات الصغيرة، إلى جانب كيفية تفاعلها مع الجزيئات الأخرى. ويمكن لهذه الدقة أن تحدث ثورة في مجال البحث والتطوير الصيدلاني، ولكنها تطرح أيضاً مخاوف كبيرة تتعلق بالاستخدام المزدوج⁽²²⁾. وللتطورات في تصميم البروتينات والجزيئات الأخرى القدرة على تعزيز فوعة أو مقاومة الممرضات، مما يثير مخاوف بشأن إمكانية استخدامها كأسلحة بيولوجية. ويؤكد سوء الاستخدام المحتمل هذا على الحاجة الملحة للحوار والتعاون الدوليين لضمان تطبيق هذه التكنولوجيات بشكل مسؤول.

(22) انظر <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00699-0> و <https://www.technologyreview.com/>

[2023/02/15/1067904/ai-automation-drug-development](https://www.nature.com/articles/d41586-024-00699-0)

و [https://communities.springernature.com/posts/cavitomix-drug-solver-a-gpu-accelerated-tool-for-](https://communities.springernature.com/posts/cavitomix-drug-solver-a-gpu-accelerated-tool-for-drug-repurposing-and-off-target-analysis-using-cavity-property-point-clouds-on-nvidia-dgx-)

[drug-repurposing-and-off-target-analysis-using-cavity-property-point-clouds-on-nvidia-dgx-](https://communities.springernature.com/posts/cavitomix-drug-solver-a-gpu-accelerated-tool-for-drug-repurposing-and-off-target-analysis-using-cavity-property-point-clouds-on-nvidia-dgx-)

[.https://www.nvidia.com/en-us/clara/bionemo](https://www.nvidia.com/en-us/clara/bionemo) و [a71725f0-77f6-46e5-8a3d-9c6d19aac6b6](https://www.nvidia.com/en-us/clara/bionemo)

87 - وظهور التوليف الكيميائي المؤتمت أو شبه المؤتمت، حيث تقوم المنصات الروبوتية التي يغذيها الذكاء الاصطناعي التوليدي إما بالمساعدة في عمليات التوليف أو بتأدية هذه العمليات بالكامل، يَعدُّ بتبسيط إنتاج المواد الكيميائية، مما قد يقلل من تكاليف إنتاجها والوقت اللازم له وتعقيده. وقد تقلل الأنظمة المؤتمتة بالكامل من العوائق التي تحول دون الاستخدام، مما يسمح لغير المتخصصين بإجراء تحولات كيميائية معقدة. وفي حين أن هذا يمكن أن ينهض بالابتكار، فإنه يثير أيضاً إمكانية الإنتاج السري للمواد الخطرة. ويشكل هذا الأمر تحديات كبيرة للسلام والأمن الدوليين، إذ يمكن أن يسهل انتشار العوامل الكيميائية ويعقد عملية الإشراف على المواد الخطرة ومراقبتها.

علوم الحياة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

88 - لقد أثر التقارب بين البيولوجيا وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات⁽²³⁾ تأثيراً عميقاً على طبيعة بحوث علوم الحياة، مما هيأ فرصاً جديدة للتعاون وتسريع البحوث، وذلك على سبيل المثال من خلال زيادة الوصول إلى مجموعات البيانات. غير أنه يمكن لهذا التقارب أن يولد مخاطر كبيرة أيضاً، بما في ذلك استغلال نقاط ضعف الشبكات في القطاع الصحي، ويشمل ذلك المراكز الطبية والمختبرات البيولوجية، وكذلك سلسلة الإمداد⁽²⁴⁾. وعلاوة على ذلك، هناك قلق بشأن التلاعب المحتمل ببيانات البحث والوصول غير المأذون به، مما يؤدي إلى نشر معلومات صحية خصوصية. وقد يؤدي ذلك إلى تقويض ثقة الجمهور في المؤسسات الصحية، وتعقيد الجهود المبذولة لمواجهة الجوائح العالمية، وزيادة التوترات بين الدول حول تنفيذ المعايير في مجال أمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

الأسلحة النووية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي

89 - طُورت الأسلحة النووية لأول مرة عندما كانت القدرات الحاسوبية في بداياتها⁽²⁵⁾. وبناء على ذلك، لم يولَ اهتمام كبير لما قد يترتب على الذكاء الاصطناعي وأمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكلاهما يطرح الآن تحديات محتملة متميزة للأسلحة النووية ومنظومات القيادة والتحكم وأنظمة الإنذار المبكر المرتبطة بها.

90 - ويمكن أن تؤدي الأنشطة الخبيثة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في وقت السلم إلى زيادة التوترات، وزيادة احتمال نشوب نزاعات مسلحة تقليدية بين الدول المسلحة نووياً، وبالتالي زيادة احتمال التصعيد النووي (انظر A/76/182). وأثناء النزاع المسلح، قد تؤدي الأنشطة الخبيثة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تستهدف منظومات الأسلحة النووية أو المنظومات ذات الاستخدام المزدوج، مثل أنظمة الإنذار المبكر، إلى سوء الفهم وسوء التقدير، مما قد يؤدي إلى استخدام سلاح نووي عن غير قصد.

(23) انظر https://documents.unoda.org/wp-content/uploads/2021/04/07_31_Pauwels_Slides_MX2.pdf.

(24) Lauren C. Richardson and others, "Cyberbiosecurity: a call for cooperation in a new threat landscape", *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, vol. 7 (June 2019).

(25) انظر <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2018-01-11-cybersecurity-nuclear-weapons-unal-lewis-final.pdf>.

91 - وقد حدد الخبراء الأنشطة، مثل القرصنة الحاسوبية والانتحال والتشويش والأعمال الخبيثة الأخرى، التي تهدف إلى استغلال نقاط الضعف المحتملة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في منظومات الأسلحة النووية. وتشمل نقاط الضعف هذه⁽²⁶⁾: (أ) الاتصالات بين منظومات القيادة والتحكم؛ (ب) الرسائل الموجهة من محطات القيادة إلى منصات القذائف (مثل الغواصات) والصواريخ؛ (ج) بيانات القياس المرسل من القذائف إلى أصول القيادة والتحكم الأرضية والفضائية؛ (د) مراكز التحليل لجمع البيانات وتفسيرها؛ (هـ) التقنيات الرقمية في مجال النقل؛ (و) استخدام التكنولوجيات الرقمية في المختبرات ومرافق التجميع؛ (ز) معلومات الاستهداف في الوقت الحقيقي المرسل من المنظومات الفضائية، بما في ذلك بيانات تحديد الموقع والملاحة والتوقيت؛ (ح) بيانات تحديد مواقع منصات الإطلاق؛ (ط) معلومات الاستهداف في الوقت الحقيقي المرسل من المحطات الأرضية؛ (ي) المنظومات الذاتية التشغيل أو القائمة على الذكاء الاصطناعي والمدمجة في القيادة أو التحكم أو الاتصالات.

92 - وقد أعربت الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، فرادى ومجموعات، عن قلقها إزاء الصلة بين هذه التكنولوجيات والأسلحة النووية، بما في ذلك في مختلف ورقات العمل المقدمة طوال دورة استعراض المعاهدة⁽²⁷⁾.

93 - ودمج الذكاء الاصطناعي في الأسلحة النووية ونقاط الضعف المحتملة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في منظومات القيادة والتحكم والاتصالات النووية يمكن أن يقوض الاستقرار الدولي وأن يؤثر على المفاهيم الأمنية، مثل الردع المتبادل (المرجع نفسه). ويمكن أن تستغل جهات فاعلة ذات نوايا خبيثة نقاط الضعف في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لشن هجمات غير حركية، وذلك على سبيل المثال من خلال الانتحال أو اختراق أنظمة الإنذار المبكر، لإطلاق إنذارات كاذبة أو التسبب باختلالات في أمن الشبكة يمكن أن تتصاعد لتؤدي إلى مواجهات نووية غير مقصودة. ويمكن أن يزيد الذكاء الاصطناعي من تعقيد تلك الهجمات. وأثناء النزاع المسلح، يمكن أن تؤدي المخاوف من التشويش على منظومات الأسلحة النووية إلى إيجاد ظروف مزعومة للاستقرار تشعر الدول في ظلها بأنها مضطرة لاستخدام الأسلحة النووية أولاً، مما يؤدي إلى تصعيد سريع وغير منضبط.

94 - وقد يؤدي دمج الذكاء الاصطناعي في منظومات الأسلحة النووية، مثل التحكم في التشغيل الذاتي أو التفويض المسبق لإطلاق أسلحة نووية، إلى عواقب كارثية. والتحديات التقنية التي تواجه سلامة الذكاء الاصطناعي مثل تسميم البيانات واحتمال عدم القدرة على التنبؤ باتخاذ القرارات ("الصندوق الأسود")⁽²⁸⁾ تثير مخاوف بوجه خاص بشأن المصادقية المحتملة للمعلومات التي تعتبر حاسمة في اتخاذ القرارات النووية وتزيد من احتمالات الاستخدام غير المقصود للأسلحة النووية. ويمكن أن يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في القيادة والتحكم والاتصالات النووية إلى ضغط الأطر الزمنية المتاحة لاتخاذ القرارات، حيث يمكن أن

UNIDIR, *Understanding Nuclear Weapon Risks*, John Borrie, Tim Caughley and Wilfred Wan, eds. (26) (Geneva, 2017).

(27) انظر، على سبيل المثال، NPT/CONF.2020/WP.6 و NPT/CONF.2020/WP.9/Rev.1 و NPT/CONF.2020/WP.70 و NPT/CONF.2026/PC.I/WP.24 و NPT/CONF.2026/PC.I/WP.30.

(28) في مجال الحوسبة، "الصندوق الأسود" هو نظام تكون مدخلاته ومخرجاته معروفة ولكن ذلك لا ينطبق على العملية التي تحول بها المنظومة المدخلات إلى مخرجات. وذلك عندما يكون العمل الداخلي وعمليات اتخاذ القرار في نظام الذكاء الاصطناعي أمورا مبهمة وغير قابلة للتفسير أو الفهم بالنسبة للبشر. انظر: <https://unidir.org/files/2020-09/BlackBoxUnlocked.pdf>.

تتجاوز سرعة الإجراءات التي يدعمها الذكاء الاصطناعي القدرة البشرية، مما يؤدي إلى سوء التقدير والتصعيد أثناء الأزمات. ولتجنب مثل هذه النتائج المحتملة، شددت ثلاث دول حائزة للأسلحة النووية في ورقة العمل التي قدمتها إلى مؤتمر الأطراف العاشر في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لاستعراض المعاهدة (NPT/CONF.2020/WP.70) على التزامها بالحفاظ على "الرقابة البشرية والدور البشري في جميع الإجراءات التي لها دور حرج في إرشاد وتنفيذ القرارات السيادية المتعلقة باستخدام الأسلحة النووية".

رابعاً - الاستنتاجات والتوصيات

95 - ستواصل كيانات الأمم المتحدة دعم وتيسير العمليات الجديدة القائمة والمحتملة الهادفة للتصدي للتحديات الناشئة قبل أن تشكل خطراً على السلام والأمن، أو حقوق الإنسان، أو القواعد والمبادئ الإنسانية، أو غيرها من مقاصد وأهداف المنظمة. ويوصى بأن تحدد الدول الأعضاء مندييات متعددة الأطراف لمناقشة أوجه التآزر بين التكنولوجيات التي يتناولها هذا التقرير.

96 - واتفقت هيئة نزع السلاح على النظر في بند جدول الأعمال المعنون "توصيات بشأن النقاهاات المشتركة المتصلة بالتكنولوجيات الناشئة في سياق الأمن الدولي" خلال دورتها التي تعقد كل ثلاث سنوات للفترة 2024-2026. وهذه فرصة مهمة للدول الأعضاء للنظر في الاعتبارات الشاملة التي تنطبق على جميع التكنولوجيات الناشئة، وكذلك للنظر في تلك التكنولوجيات الناشئة التي تترتب عليها آثار فيما يخص الأمن الدولي ولكنها لا تناقش حالياً في عمليات الأمم المتحدة.

97 - ويوصى بأن تواصل هيئات الأمم المتحدة وكياناتها تشجيع التواصل مع أصحاب المصلحة المتعددين، مع الحرص في ذلك على مراعاة المساواة في التوزيع الجغرافي والتوازن بين الجنسين، بما في ذلك الأوساط الأكاديمية والقطاع الصناعي والجهات الفاعلة الأخرى من القطاع الخاص، من خلال المنابر الرسمية وغير الرسمية.

98 - وتُشجّع الدول الأعضاء على مواصلة السعي لإيجاد سبل تتيح إدماج استعراضات التطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا في أعمالها في إطار جميع هيئات الأمم المتحدة المعنية بنزع السلاح، بما في ذلك من خلال العمليات الهادفة لاستعراض تنفيذ معاهدات نزع السلاح. وقد يستلزم ذلك تطوير آليات استعراض تنمية العلم والتكنولوجيا، عند الاقتضاء، لإثراء المناقشات الحكومية الدولية. وينبغي أن تضمن آليات الاستعراض تحديد وفحص التكنولوجيات الجديدة أو الناشئة التي تديم أو تضخم التحيزات الاجتماعية، بما في ذلك التحيز الجنساني، وتأثيرها على تطبيق القانون الدولي.

99 - ويمثل مؤتمر القمة المعني بالمستقبل الذي سيعقد في 22 و 23 أيلول/سبتمبر 2024 فرصة هامة لاتخاذ إجراءات استشرافية وملموسة فيما يتعلق بالتكنولوجيات الناشئة وتأثيرها على السلام والأمن. وإنني أحث الدول الأعضاء على اتخاذ إجراءات بشأن التوصيات الواردة في موجزي السياساتي بشأن الخطة الجديدة للسلام الذي قدمته في هذا الصدد.

100 - ويوصى بأن تستمر الجمعية العامة في طلب تقارير تتضمن معلومات موجهة لتحديث المعلومات الواردة في هذا التقرير، تقدّم على أساس سنوي، باعتبار ذلك مساهمة في مواصلة التوعية بالتطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح.