

Distr.: General  
18 July 2022  
Arabic  
Original: English



الدورة السابعة والسبعون

البند 99 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 مجال 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 مجال الأمن الدولي ونزع السلاح، إلى جانب التطورات في المحافل الحكومية الدولية ذات الصلة، وذلك عملاً بقرار الجمعية العامة 24/76. ويشمل مجالات الذكاء الاصطناعي والمنظومات الذاتية التشغيل، والتكنولوجيات الرقمية، والبيولوجيا والكيمياء، وتكنولوجيا الفضاء والفضاء الجوي، والتكنولوجيات الكهرومغناطيسية، وتكنولوجيات المواد. وبالإضافة إلى ذلك، يتناول التقرير أيضاً آثار التكنولوجيات الجديدة على الأطر القانونية القائمة المتعلقة باستخدام القوة.



الرجاء إعادة استعمال الورق

\* A/77/150

150822 290722 22-11266 (A)



## المحتويات

## الصفحة

3	.....	أولا - مقدمة
3	.....	ثانيا - التطورات المستجدة في العلم والتكنولوجيا ذات الصلة بالأسلحة ووسائل أو أساليب الحرب
3	.....	ألف - الذكاء الاصطناعي والمنظومات الذاتية التشغيل
5	.....	باء - التكنولوجيات الرقمية
8	.....	جيم - البيولوجيا والكيمياء
10	.....	دال - تكنولوجيات الفضاء والفضاء الجوي
15	.....	هاء - التكنولوجيات الكهرومغناطيسية
16	.....	واو - تكنولوجيات المواد
17	.....	ثالثا - آثار التكنولوجيات الجديدة على الأطر القانونية القائمة المتعلقة باستخدام القوة
20	.....	رابعا - الاستنتاجات والتوصيات

## أولا - مقدمة

- 1 - طلبت الجمعية العامة إلى الأمين العام، في الفقرة 4 من قرارها 24/76 بشأن دور العلم والتكنولوجيا في سياق الأمن الدولي ونزع السلاح، أن يقدم إليها في دورتها السابعة والسبعين تقريرا مستكملا عن التطورات الراهنة في ميدان العلم والتكنولوجيا وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجال الأمن الدولي ونزع السلاح.
- 2 - ويسهم العلم والتكنولوجيا في التنمية البشرية وفي الازدهار، وهما عاملا تمكين رئيسيان للجهود المبذولة من أجل تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030. ومن المهم ألا تؤدي الجهود الرامية إلى تنظيم تكنولوجيات الأسلحة الجديدة أو تطبيقات التكنولوجيات الجديدة والناشئة في مجال الأسلحة إلى عرقلة النمو الاقتصادي أو التكنولوجي في أي دولة.
- 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 فهم المخاطر وإدارتها. ووفقا لما أوضحه الأمين العام في خطته لنزع السلاح لعام 2018 "تأمين مستقبلنا المشترك: خطة لنزع السلاح"، يجب على المجتمع الدولي أن يظل يقظا في فهم تكنولوجيات الأسلحة الجديدة والناشئة التي يمكن أن تعرض للأخطار أمن الأجيال المقبلة ويمكن أن تطرح تحديات أمام القواعد القانونية والإنسانية والأخلاقية القائمة وأمام عدم انتشار الأسلحة والاستقرار والسلام والأمن على الصعيد الدولي.
- 4 - ويعرض هذا التقرير لمحة عامة عن التطورات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة بالأسلحة ووسائل أو أساليب الحرب وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجال الأمن الدولي ونزع السلاح، إلى جانب التطورات في المحافل الحكومية الدولية ذات الصلة.

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

### ألف - الذكاء الاصطناعي والمنظومات الذاتية التشغيل

- 5 - لا يوجد تعريف متفق عليه عالميا للذكاء الاصطناعي، غير أن الذكاء الاصطناعي له صلة بشكل عام بالآلات التي لها القدرة على التعلم وحل المشاكل والتنبؤ واتخاذ القرارات وأداء المهام التي يُرى أنها تستلزم ذكاء بشريا. ويشمل ميدان الذكاء الاصطناعي الحديث عددا من المجالات الفرعية من قبيل تعلم الآلة والتطبيقات والاستخدامات، مثل التحليلات والمعالجة البصرية واللغوية. وفي حين أن البرامج المرمّزة يدويا تتضمن عموما تعليمات محددة بشأن كيفية إنجاز مهمة ما، فإن تعلم الآلة يركز على سبل تعلم الحواسيب دون أن تتم برمجتها فعلا بتعليمات لتوليد نواتج معينة. ويتوقف تعلم الآلة إلى حد كبير على جودة وحجم بيانات المدخلات والتدريب وعلى القرارات المتخذة أثناء التصميم والتطوير والاختبار. ويمكن أن تتسبب القرارات المتخذة فيما يخص البيانات المدخلة والتصميم في نشوء مواطن ضعف وأشكال تحيز غير مقصودة.
- 6 - ومعظم أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالذكاء الاصطناعي تجري على المستوى المدني. وتعززت التطورات المشهودة في الآونة الأخيرة في المقام الأول في مجال تعلم الآلة بفضل زيادة سرعة معالجة البيانات وتوافر مجموعات بيانات أكبر من أي وقت مضى. وثمة عدد من المزايا تضفي جاذبية

على الذكاء الاصطناعي، منها إمكانية زيادة الكفاءة والتشغيل الآلي وكذلك تعزيز القدرات التحليلية بشكل كبير. وتطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية ضيقة التركيز؛ وبالتالي، فمن غير المرجح أن تتوافر في المستقبل القريب قدرات الذكاء الاصطناعي العامة، التي يمكن أن تطبق المعارف والمهارات من ميدان إلى آخر.

7 - ويدل مفهوم التشغيل الذاتي على قدرة نظام ما على تنفيذ مهام أو وظائف بمستويات متفاوتة من التعقيد دون تدخل أو تحكم بشري. وفي حين أن عوامل وسيطة أخرى تدخل في الاعتبار، منها النقاش بشأن متى يحدث التدخل البشري، فإن المنظومات الذاتية التشغيل إما: (أ) تتطلب مدخلا بشريا في مرحلة ما أثناء تنفيذ المهمة (التدخل البشري المدمج أو شبه التشغيل الذاتي)؛ أو (ب) تنفذ المهام بشكل مستقل ولكن تحت إشراف عنصر بشري يمكنه التدخل (تدخل بشري فوقي)؛ أو (ج) تعمل بشكل مستقل دون تدخل البشر أو إشرافهم (تدخل بشري منعدم). ويمكن إدماج عناصر النظام الذاتي التشغيل في آلة واحدة أو توزيعها ماديا بين مواقع متفرقة جغرافيا.

### التطبيقات العسكرية والآثار المترتبة عليها

8 - نطاق التطبيقات العسكرية واسع، ويشمل العديد منها وظائف غير متعلقة بالأسلحة، مثل الدعم التشغيلي واللوجستيات. وبعض الدول تختبر أو تشغل بالفعل مجموعة متنوعة من النظم القائمة على الذكاء الاصطناعي، منها نظم غير مأهولة في المجالات الجوية والبرية والبحرية قادرة على الملاحة الذاتية؛ ونظم التنقل المنسق وتشكيل الأسراب؛ والنظم التي تقوم بفرز البيانات الاستخباراتية وتحليلها؛ ونظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الدفاعية والهجومية؛ وتطبيقات المحاكاة والتدريب.

9 - ومن المفهوم عموما أن منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل تستخدم التشغيل الذاتي لأداء وظائف حاسمة الأهمية خلال عملية هجومية، بما في ذلك اختيار الهدف وإطلاق النار. والمنظومات التي لا تستخدم التشغيل الذاتي إلا في وظائف أخرى، مثل الملاحة، لا تعتبر عموما أسلحة ذاتية التشغيل. ولا يزال تعريف منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل محل نقاش في إطار المداولات الدولية المستمرة (انظر [CCW/GGE.1/2019/3](#)). غير أنه تم بالفعل نشر منظومات أسلحة قادرة، عند تفعيلها، على اختيار الأهداف والتصويب عليها بشكل ذاتي، دون تدخلات بشرية أخرى، وإن كان ذلك في نطاق محدود من البيئات. ومن الأمثلة على ذلك منظومات الأسلحة المستخدمة للدفاع عن نقاط محددة التي تجهز بها السفن البحرية، والذخائر الموجهة التي تختار هدفا محددًا بعد إطلاقها اعتمادًا على معايير عامة أو مختارة مسبقًا.

10 - وفي التطبيقات المحتملة للتشغيل الذاتي للأسلحة التي تتكرر الإشارة إليها، تضطلع وظائف التشغيل الذاتي بمهام مملّة أو متكررة أو تتطلب قدرا من التحمل أو السرعة أو الموثوقية أو الدقة أكبر مما يمكن للمشغل البشري القيام به. ويمكن أن تجعل هذه الخصائص من تلك المنظومات عنصرا جذابا للقوات المسلحة وكذلك للجماعات المسلحة غير التابعة للدول، وإن كانت هذه الجماعات قد تقبل مستويات أدنى بكثير من حيث الدقة والموثوقية. وأعربت الدول عن شواغل مختلفة إزاء التحديات المحتملة التي تفرضها منظومات الأسلحة الذاتية التشغيل، ومنها ضمان احترام القانون الإنساني الدولي وسائر قواعد القانون الدولي الأخرى، وصون السلم والأمن الدوليين، والاعتبارات الأخلاقية.

## العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

11 - قرر المؤتمر الاستعراضي السادس للأطراف المتعاقدة السامية في اتفاقية حظر أو تقييد استعمال أسلحة تقليدية معينة يمكن اعتبارها مفرطة الضرر أو عشوائية الأثر، مواصلة عمل فريق الخبراء الحكوميين المعني بالتكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل، بتكليفه بالنظر في المقترحات ووضع التدابير الممكنة، بتوافق الآراء، بما في ذلك أخذ مثال البروتوكولات القائمة داخل الاتفاقية في الاعتبار، والخيارات الأخرى المتصلة بالإطار المعياري والتشغيلي بشأن التكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل، استنادا إلى توصيات واستنتاجات فريق الخبراء الحكوميين المتصلة بالتكنولوجيات الناشئة في مجال منظومات الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل، وجلب الخبرة في الجوانب القانونية والعسكرية والتكنولوجية.

## باء - التكنولوجيات الرقمية

12 - إن "التكنولوجيات الرقمية" مصطلح فضفاض يشمل مجموعة من التكنولوجيات التي تقوم بتجهيز المعلومات في شكل أرقام ثنائية. وهي متغلغة في كل جانب من جوانب الحياة المعاصرة وتُحرِّك الابتكار في جميع قطاعات المجتمع. وأدى الاعتماد المتزايد على التكنولوجيات الرقمية الأكثر تقدما وتعقيدا وترابطا إلى نشأة مواطن ضعف جديدة، فضلا عن تطوير أدوات ضارة متصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويمكن استغلال مواطن الضعف والأدوات تلك لتحقيق طائفة من الأغراض، ومنها أنشطة خبيثة يمكن أن تشكل تهديدا للأمن والاستقرار والتنمية الاقتصادية والاجتماعية على الصعيد الدولي، وكذلك على سلامة الأفراد ورفاههم. وعلاوة على ذلك، يطور عدد من الدول قدرات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض عسكرية. ويركز هذا الفرع على التطورات التي شهدتها التكنولوجيات الرقمية ذات الصلة بالسلام والأمن الدوليين، وتحديد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك على نقاط تقاطعها مع الذكاء الاصطناعي، والشبكة الخفية؛ وتكنولوجيا الكم.

## تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

13 - تتكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التي يمكن اعتبارها فئة فرعية من التكنولوجيات الرقمية، من مجموعة متنوعة من الأدوات والموارد المستخدمة لنقل المعلومات أو تخزينها أو إنتاجها أو تقاسمها أو تبادلها، بسبل منها استخدام الإنترنت. ويشهد الاعتماد العالمي على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات نموا مطردا بفضل تطورات جديدة في مجالات مثل تكنولوجيا الشبكات، وعلوم البيانات، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء. وبالتوازي مع تزايد تعقيد تكوين برمجيات ومعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عموما وتزايد الطلب على قابلية التشغيل البيئي وتكامل المنصات والأجهزة، يتزايد أيضاً خطر الثغرات الأمنية واحتمال استغلال منتجات ونظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وهناك أيضاً خطر استغلال نقاط الضعف الموجودة في منظومات الأسلحة. وأعربت الدول عن قلقها من التطورات التي شهدتها البيئة العالمية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك الزيادة الهائلة في الحوادث التي تضمنت استخداما عدائيا أو ضارا لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من قبل جهات فاعلة من الدول ومن غير الدول. وتتضمن الحوادث المثيرة للقلق، تلك الحوادث التي تلحق أضرارا بالبنية التحتية الحيوية وما يرتبط بها من نظم معلومات في الدول. ويمكن أن يؤدي الاستخدام الضار لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى

زيادة احتمال التصورات الخاطئة وسوء التقدير والتصعيد غير المقصود بين الدول، وقد يعرض السلام والأمن الدوليين للخطر.

14 - ويمكن أن تستهدف الأنشطة الضارة مختلف أنواع شبكات ونظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويمكن توجيهها عبر طبقات مختلفة من طبقات الإنترنت<sup>(1)</sup>، بما في ذلك هيكلها الأساسية المادية، وخصائصها الشبكية والتوجيهية، والتطبيقات والمحتوى. ويمكن أن تؤثر هذه الأنشطة أيضاً على التكنولوجيات التي تعتمد على عدد من هذه العناصر، مثل الخدمات السحابية أو الأجهزة الموصلة بشبكة. وتستخدم أساليب متنوعة لاستهداف النظم القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ولاستغلال نقاط ضعفها<sup>(2)</sup>. وقد صُممت البرمجيات الضارة أو الخبيثة لإلحاق الضرر بالأجهزة أو الخدمات أو الشبكات القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أو استغلالها، من خلال، في بعض الأحيان، نقطة ضعف لا يعرفها صاحب المنتج أو مستخدمه. وتشمل أنواع البرمجيات الضارة الفيروسات، وفيروسات أحصنة طروادة، والديدان الحاسوبية، وهجمات تعدد العملات الرقمية المشفرة، وشبكات الحواسيب المصابة. وتنتقل البرمجيات الضارة عادة من خلال الاستدراج الموجّه، حيث يتم استدراج المستخدم لتفعيلها بإغرائه بوعود كاذبة. ومن شأن انتشار برمجيات انتزاع الفدية، وهي شكل من أشكال البرمجيات الضارة المصممة لتشغيل الملفات على جهاز ما، وجعل أي ملفات و/أو الأنظمة التي تعتمد عليها غير قابلة للاستخدام حتى يتم دفع فدية، أن يثير مشكلة خاصة في سياق البنية التحتية الحيوية. وتعد برمجيات انتزاع الفدية وسيلة جذابة للجهات الفاعلة الخبيثة بسبب تصور متعلق بارتفاع المردود وانخفاض مخاطر الاعتقال. وتشمل الأنشطة الضارة التي تستهدف الشبكة ووظائف التوجيه في الإنترنت التلاعب ببروتوكولات التوجيه وهجمات حجب الخدمة الموزع، حيث يتم توجيه حجم كبير من حركة المرور إلى خادم معين، غالباً عن طريق استخدام برمجيات ضارة، بهدف تحميله فوق طاقته. ويمكن أن تخلف الأنشطة التي تقوض سلامة نظام أسماء النطاقات والبروتوكولات الأخرى أضراراً بالغة أيضاً، شأنها شأن المساس بالبنية التحتية المادية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل الكابلات الموجودة تحت سطح البحر والمنظومات والشبكات الفضائية.

### تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي

15 - يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لحماية أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من الاختراق الضار. ويمكن الاستعانة بالبرمجيات التي تستخدم خوارزميات لمسح برمجيات التشغيل وأنظمة الأمان بكفاءة من أجل تحديد نقاط الضعف على مستوى النظام والشبكة. ويمكن أيضاً للخوارزميات التي تقوم بمسح وتحليل مجموعات البيانات الكبيرة، بما في ذلك من وسائل التواصل الاجتماعي وعمليات خرق البيانات، أن تحسّن فعالية تقنيات الاستدراج الموجه. وعلاوة على ذلك، يمكن للبرمجيات الضارة ذات الوظائف الذاتية التشغيل أن تتحرك أفقياً، دون اكتشافها، داخل الشبكات من خلال تعلم الأنماط العادية لأساليب العمل وبروتوكولات الأمان؛ وإضافة إلى ذلك، يمكن للأنشطة الضارة المتصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل هجمات حجب الخدمة الموزعة، أن تُنفَّذ آلياً، مما يمكن أن يسهل حدوث عدد أكبر من الحوادث بسرعات أعلى.

(1) يشير ذلك إلى صيغة مبسطة من نموذج الربط بين النظم المفتوحة، الذي يصوّر الإنترنت على أنها شبكة تتكون من سبع طبقات.

(2) انظر الدراسة الاستقصائية عن التهديدات ومواطن الضعف في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مؤلف كامينو كافاناغ، "Stemming the exploitation of ICT threats and vulnerabilities: an overview of current trends, enabling dynamics and private sector responses"، معهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح، 2019.

## الشبكة الخفية

16 - تشير الشبكة الخفية (أو المظلمة) إلى جزء من الإنترنت لا يمكن الوصول إليه باستخدام محركات البحث التقليدية، وهو جزء متخف وراء برمجيات تحجب الهوية. وأبلغ عن حالات تم فيها إساءة استخدام الشبكة الخفية لتيسير الاتجار غير المشروع بالأسلحة النارية والذخائر والمتفجرات<sup>(3)</sup>. ومما يثير القلق أيضا استخدام الجهات الفاعلة من غير الدول للشبكة المظلمة لتسهيل نقل مواد وتكنولوجيات لتطوير أسلحة الدمار الشامل. ومن المعروف أيضا أنه يجري تداول نقاط الضعف غير المعروفة للبرمجيات في نظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الشبكة الخفية.

## تكنولوجيات الكم

17 - يمكن أن يكون لدمج الخاصيات الكمية، وأبرزها التشابك والتراكب، في وظائف مثل الحوسبة والاستشعار والتصوير والتشفير أثر تمكيني وتحويلي كبير، لخدمة السلام والأمن الدوليين ضمن أمور أخرى. فعلى سبيل المثال، تتيح الحواسيب الكمية العمل بسرعات حاسوبية مضاعفة، والقدرة على حل مشاكل أكثر تعقيدا. ويمكن الاستشعار الكمي والتصوير من استخلاص الأشياء بدقة تتجاوز ما هو ممكن بتقنيات الاستشعار الكلاسيكية. والتشفير الكمي هو طريقة تشفير آمنة للغاية، وبالتالي تثبت فائدته في حماية البنية التحتية الحيوية وغيرها من نظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الضعيفة. وبالإضافة إلى تلك الفوائد المحتملة، لا يزال هناك احتمال أن تشكل التطورات ذاتها في التكنولوجيات الكمية مخاطر على السلم والأمن الدوليين.

## العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

18 - أدرج البند المعنون "التطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي" في جدول أعمال الجمعية العامة منذ عام 1998<sup>(4)</sup>. ومنذ عام 2004، أنشأت الجمعية ستة أفرقة للخبراء الحكوميين لدراسة التدابير التعاونية التي يمكن اتخاذها للتصدي للتهديدات القائمة والمحتملة في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. واتفقت أربعة من هذه الأفرقة على تقارير موضوعية تضمنت توصيات للتصدي للتهديدات التي يثيرها استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك توصيات بشأن المعايير والقواعد والمبادئ للسلوك المسؤول للدول، وتدابير بناء الثقة وبناء القدرات، وكيفية تطبيق القانون الدولي على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (أنظر A/65/201، و A/68/98، و A/70/174، و A/76/135).

19 - واعتمد الفريق العامل المفتوح العضوية المعني بالتطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي الذي أنشأته الجمعية العامة عملا بقرارها 27/73، تقريرا يتوافق الآراء في آذار/مارس 2021 (A/75/816). وأيدت الجمعية العامة التقرير وتوصياته في المقرر 564/75. واعتمد فريق الخبراء الحكوميين المعني بالارتقاء بسلوك الدول المسؤول في الفضاء الإلكتروني في سياق

(3) انظر جياكومو بيريسي باولي، *الاتجار بالأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة على الشبكة الخفية: دراسة* (نيويورك، مكتب الأمم المتحدة لشؤون نزع السلاح، الورقات غير الدورية رقم 32، 2018).

(4) للاطلاع على مزيد من المعلومات عن المداولات الحكومية الدولية المتعلقة بالتطورات في ميدان المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية في سياق الأمن الدولي، انظر [www.un.org/disarmament/ict-security](http://www.un.org/disarmament/ict-security).

الأمن الدولي، المنشأ عملاً بقرار الجمعية العامة 266/73، تقريراً بتوافق الآراء في أيار/مايو 2021 (A/76/135)، تضمن طبقة إضافية من الفهم لاستنتاجات وتوصيات الأفرقة السابقة.

20 - 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.

## جيم - البيولوجيا والكيمياء

21 - 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، المقترنة بالتقدم المحرز على عدة أصعدة في الكيمياء والبيولوجيا، تهدد بتقويض التدابير القانونية والمعمارية. وكشفت جائحة كوفيد-19 عن ضعف المجتمعات الحديثة إزاء العوامل البيولوجية، التي يمكنها أن تجتذب أيضاً اهتمام بعض الجهات الفاعلة الحكومية وغير الحكومية.

22 - وتشهد تكنولوجيا متعددة في حقل علوم الحياة تقدماً وتتجه نحو توليد فوائد محتملة كبيرة للمجتمع ككل. غير أن هذه التكنولوجيا ذاتها تثير أيضاً مسائل هامة تتعلق بالسلامة والأمن. وتيسر الاتجاهات في عدد من المجالات الواسعة إحرار التقدم. فعلى سبيل المثال، يتيح التقدم في تقنيات تعديل الجينات، مثل المتكررات المتكثلة بانتظام القصيرة التواتر/بروتين كاس9 (CRISPR/Cas9) معالجة أسهل وأكثر دقة نسبياً للشفرة الجينية للحياة، مما أدى إلى التمكن حالياً من قراءة الحمض النووي وكتابته وتعديله بفعالية متزايدة. ويتيح التقاء علوم الحياة بالبيانات الضخمة وتعلم الآلة جمع كميات كبيرة من البيانات وتحليلها بحثاً عن أنماط يمكنها معالجة تحديات الصحة العامة بشكل أسرع بكثير من أي وقت مضى.

23 - ويضطلع بالبحث والتطوير في هذه المجالات لأغراض سلمية في الغالب. ويمكن لهذه التطورات، إلى جانب التكنولوجيا الأخرى، أن تؤدي دوراً هاماً في التصدي للتحديات المجتمعية وكذلك في تعزيز النظام القانوني الدولي لمكافحة الأسلحة البيولوجية. فعلى سبيل المثال، يمكن للبيانات الضخمة ومتواليات الحمض النووي أن يساعدوا في التحقيقات في عدم الامتثال لاتفاقية الأسلحة البيولوجية فضلاً عن تيسير تقديم المساعدة في حال حدوث انتهاك. ومع ذلك، تُطرح في هذا الشأن عدة شواغل تتعلق بالأخلاق والقانون والسلامة والأمن. وهي تشمل التطورات التي يمكن أن تصب في اتجاه استحداث أشكال جديدة من الأسلحة البيولوجية، أو تيسير الحصول على الأسلحة البيولوجية المعروفة أو إنتاجها، أو تعقيد الوسائل القائمة للكشف عن الأمراض والتصدي لها.

24 - فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي تحسين فهم علم المناعة إلى تيسير تطوير اللقاحات والعلاجات. ومع ذلك، يمكن استغلال المعرفة ذاتها لأغراض عدائية في تطوير أسلحة جديدة قادرة على التغلب على تعرف الجهاز المناعي عليها أو تقاويه لها على نحو أكثر فعالية، وكذلك إبطال مفعول التدابير الطبية المضادة مثل مخزونات اللقاحات. ويمكن أن يؤدي التقدم المحرز على عدة أصعدة في فهم علم



الوراثة البشرية والعلوم الإنجابية دورا في علاج العقم والأمراض الوراثية المنشأ. إلا أن هذه التكنولوجيا تثير شواغل تتعلق بالأخلاق والسلامة من حيث أنها يمكن أن تستغل لأغراض عدائية.

25 - وفيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية، أسفر التقدم الملحوظ في فهم العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي عن تعزيز القدرة على التحكم في تلك العمليات والتدخل فيها. ومن المتوقع أن يستمر نمو القدرات في هذه المجالات. وأدت أدوات الحوسبة المعدة لتصميم الجزيئات التي يمكنها أن تستهدف أنواعا من الخلايا بعينها والمواد الكيميائية الصيدلانية العالية الفعالية التي تؤثر على الجهاز العصبي المركزي إلى إثارة شواغل بشأن إمكانية إنتاج أنواع جديدة من عوامل الحرب الكيميائية السامة. وتحقيقا لهذه الغاية، قدمت الدول الأطراف في اتفاقية الأسلحة الكيميائية في أواخر عام 2021 توضيحات بشأن حظر استخدام المواد الكيميائية المنثورة على شكل هباء جوي، التي تؤثر على الجهاز العصبي المركزي وذلك لأغراض إنفاذ القانون. وهناك أيضا خطر متزايد من الأسلحة الكيميائية الأكثر بدائية. فالتوافر المتزايد للمعارف المتعلقة باستحداث أجهزة يدوية الصنع لنثر العوامل الكيميائية، إلى جانب سهولة الحصول على المواد الكيميائية السامة المتوافرة في الأسواق، تطرح تحديات جديدة أمام الأمن ونزع السلاح.

26 - والتداخل بين مجالي البيولوجيا والكيمياء هو أيضا أمر ينبغي النظر فيه. حيث يجري بشكل متزايد إنتاج مواد كيميائية باستخدام عمليات ذات وسائط بيولوجية، من قبيل التخمر الميكروبي أو استخدام الإنزيمات كعوامل حفازة. وبالإضافة إلى ذلك، أُحرز تقدم كبير في التركيب الكيميائي للجزيئات ذات الأصل البيولوجي. وتواصل أفرقة البحوث المتعددة التخصصات توسيع اهتماماتها لتشمل مجالات تتجاوز نطاق البيولوجيا والكيمياء لإدماج أفكار ونهج مأخوذة من تخصصات أخرى، منها الحوسبة وعلوم المواد والتكنولوجيا النانوية. ويعود هذا التقارب بفوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة، من خلال وسائل تشمل تحسين التدابير الدفاعية المضادة لعوامل الحرب الكيميائية والبيولوجية. غير أن هذه النهج والعمليات الجديدة، المقترنة بالتطورات الحاصلة في اكتشاف العقاقير وإيصالها، يمكن أن تُستغل أيضا في تطوير مواد كيميائية سامة جديدة تستخدم كأسلحة أو في تعديل العوامل البيولوجية على المستوى الجزيئي للتأثير على مسار العدوى بالمرض وانتقاله وشدته.

### العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

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

28 - ولدى كلتا المعاهدتين أيضا وسائل أكثر انتظاما لاستعراض التطورات ذات الصلة في ميدان العلم والتكنولوجيا. فقد أنشأت اتفاقية الأسلحة الكيميائية مجلسا استشاريا علميا. وفي عام 2021، عقد المجلس دوراته الحادية والثلاثين والثانية والثلاثين والثالثة والثلاثين. وبالإضافة إلى ذلك، عقد فريقه العامل المؤقت المعني بتحليل السموم البيولوجية اجتماعيه الثاني والثالث في العام نفسه. وعلاوة على ذلك، فإن منظمة حظر الأسلحة الكيميائية بصدد إنشاء المركز الجديد للكيمياء والتكنولوجيا الذي سيمكن المنظمة من إجراء أنشطة بحثية لدعم وتعزيز نظام التحقق، فضلا عن تنظيم دورات تدريبية وغير ذلك من أنشطة بناء القدرات.

29 - ورغم تقديم عدة مقترحات لإنشاء هيئة أو آلية استشارية علمية لاتفاقية الأسلحة البيولوجية، فلم تتفق الدول الأطراف حتى الآن على الأخذ بهذا النهج. وخلال الفترة من عام 2012 إلى عام 2015، ظل إجراء استعراض للتطورات الحاصلة في ميدان العلم والتكنولوجيا من حيث صلتها بالاتفاقية بندا دائما في جدول الأعمال. وفي عام 2018، قررت الدول الأطراف عقد اجتماع سنوي للخبراء من أجل استعراض التطورات الحاصلة في ميدان العلم والتكنولوجيا من حيث صلتها بالاتفاقية. وتم التسليم بأهمية المناقشات المتعلقة بنقاط الالتقاء بين اتفاقية الأسلحة البيولوجية واتفاقية الأسلحة الكيميائية، حيث تجري الآن المناقشات بشأن هذا الموضوع في إطار منتدى يعقد كل سنتين تنظمه سويسرا.

30 - وعملا بقرار مجلس الأمن 1540 (2004)، يتعين على الدول أن تضع وتعزز الضوابط اللازمة لمنع انتشار الأسلحة البيولوجية والكيميائية ووسائل إيصالها إلى الجهات غير التابعة للدول.

## دال - تكنولوجيا الفضاء والفضاء الجوي

### تكنولوجيا القذائف

31 - تتيح التطورات الحاصلة في التكنولوجيا الناشئة استحداث وظائف جديدة وموسعة في منظومات القذائف، مع ما يترتب على ذلك من تداعيات على السلام والأمن الدوليين والجهود الرامية إلى كفالة التنظيم الفعال للأسلحة وعدم الانتشار واحترام المبادئ الإنسانية.

### الدقة

32 - يواصل عدد متزايد من الدول السعي إلى تحقيق وتحسين ابتكارات تكنولوجية متنوعة لزيادة دقة القذائف التسيارية وقذائف المدفعية. وتشمل هذه الابتكارات إدماج الإلكترونيات الجوية الفضائية الحديثة في منظومات القذائف؛ وتتبع مسار الطيران، بسبل منها الرادار الأرضي وأجهزة الاستشعار البصرية والصور الملتقطة بالرادار وسوائل الملاحة وتحديد المواقع؛ واستخدام مركبات ما بعد الإطلاق التي تمكن الرأس الحربي من المناورة خارج الغلاف الجوي؛ ونشر المركبات العائدة المجهزة بأدوات تحكم حركية هوائية، مما يمكن تلك الأسلحة من المناورة داخل الغلاف الجوي، بما في ذلك في المرحلة النهائية من الطيران.

33 - ويمكن للزيادة في دقة القذائف ذات القدرات النووية أن تمكن مزيدا من الدول من نشر أسلحة استراتيجية ذات قوة تفجيرية نووية أصغر، أو برؤوس حربية تقليدية. ويمكن أن تسند للأسلحة النووية التي لها قوة تفجيرية أصغر أو متغيرة مجموعة موسعة من الأدوار والمهام العسكرية، بما يؤثر على التصورات المتعلقة بـ "قابلية الاستخدام".

34 - وأدت الزيادة في دقة منظومات القذائف بشكل واضح إلى تعزيز تصور المنفعة العسكرية للقذائف التسيارية بوصفها أسلحة تكتيكية أو أسلحة تستخدم في ساحة المعركة، وفقا لما يتضح من انتشارها واستخدامها في النزاعات المسلحة الأخيرة، بما في ذلك من قبل الدول والجهات الفاعلة من غير الدول.

35 - وأدت الزيادة في دقة قذائف المدفعية ذات العيار الكبير إلى تطوير منظومات تطمس المعالم المميزة بين قذائف المدفعية والقذائف التسيارية القادرة على إيصال سلاح نووي. وبشكل هذا الاتجاه تحدياً للنظم المصممة لكبح انتشار القذائف التسيارية القادرة على إيصال الأسلحة النووية.

36 - ويمكن أن يكون الهدف المتوخى من الرؤوس الحربية القابلة للتوجيه هو تجنب المنظومات المضادة للقذائف. ويوفر ذلك للدول محفزات لتحسين وتطوير القدرات والمفاهيم الخاصة بالدفاع المضاد للقذائف، التي يمكن أن يؤدي بعضها إلى تفاقم التوترات بل وعدم الاستقرار الدولي في سياقات معينة، في ضوء الآراء المختلفة بشأن العلاقة بين منظومات الأسلحة الهجومية والدفاعية.

#### *المركبات الانسيابية فوق الصوتية*

37 - تصل سرعة القذائف التسيارية عادة إلى مستوى فوق صوتي<sup>(5)</sup> أثناء تحليقها. وتقوم بعض الدول بتطوير ونشر مركبات قادرة على الانسياب والمناورة بسرعة فوق صوتية عبر مسافات طويلة داخل الغلاف الجوي، مدفوعة بقوة الرفع الحركي الهوائي. وكما هو الحال مع المركبات العائدة المسيرة، تُطلق المركبات الانسيابية فوق الصوتية من محرك صاروخي معزّز. ويمكن بالتالي أن تكون هذه المركبات قادرة على تجنب الدفاعات المضادة للقذائف في منتصف مسارها وعلى تحدي 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.

38 - وبدأت البحوث المتعلقة بالمركبات الانزلاقية التي تفوق سرعة الصوت منذ عقود خلت. ودخل حيز الخدمة في عام 2019، أول سلاح معروف يتم نشره على مركبات انزلاقية فوق صوتية، ويحتمل أن يكون مزودا بقدرات نووية، وذلك باستخدام قذيفة تسيارية عابرة للقارات كمعزّز. وأدت هذه التطورات إلى إثارة شواغل بشأن التنافس على الأسلحة الاستراتيجية الجديدة، وقد تثير لدى عدد متزايد من الدول اهتماما بالقدرات الهجومية التقليدية البعيدة المدى.

#### *المركبات فوق الصوتية العاملة بالطاقة*

39 - معظم أنواع القذائف الانسيابية الموجودة التي تستخدم محركات توربينية نفائثة تقليدية تقتصر على الطيران بسرعة دون سرعة الصوت. وبغية تطوير نظم أكثر قدرة على تفادي منظومات الدفاع الجوي والمنظومات المضادة للقذائف، يعمل عدد من الدول على تطوير واختبار قذائف انسيابية تستخدم أنواعا جديدة من المحركات، منها محركات نفائثة، تتيح التحليق المستمر بسرعات فوق صوتية. ويتم عادة تسريع المحركات النفائثة لتبلغ سرعة فوق صوتية بواسطة مركبة مجهزة بمحرك معزّز قبل أن تتمكن من الطيران باستخدام الطاقة. وفي السنوات الأخيرة، اختبر عدد من الدول قذائف انسيابية فوق صوتية مزودة بمحركات نفائثة، ويجري تصميم مجموعة متنوعة من منظومات الأسلحة المماثلة لإطلاقها بواسطة محركات معززة انطلاقا من البر والبحر والطائرات، مع تسليحها برؤوس حربية تقليدية أو احتمالا برؤوس حربية نووية.

#### *المنظومات المضادة للقذائف والمنظومات الأرضية المضادة للسوائل*

40 - سُجل في العقود الأخيرة نمو سريع في قدرات المنظومات المضادة للقذائف وانتشارها، وتترتب على بعض ما شهدته من تطورات آثار على السلام والأمن والاستقرار الدولي وعلى جهود نزع السلاح.

41 - فقد أصبحت منظومات أرض - جو التي تعترض هدفها داخل الغلاف الجوي السفلي شائعة بشكل متزايد، واستخدمت على نطاق واسع في بعض النزاعات المسلحة وفي بعض الحالات الأخرى بقصد

(5) تُقَمَّ عموما على أنها أكبر من خمسة أضعاف سرعة الصوت.

التصدي للقذائف التسيارية والصواريخ القصيرة المدى في المرحلة النهائية من الطيران. وعموماً، لا تثير هذه المنظومات مخاوف بشأن أثرها على الاستقرار، مع أن استخدامها على نطاق واسع قد يدفع المنافسين إلى اتخاذ تدابير مضادة.

42 - وجرى استكشاف استخدام منظومات مضادة للقذائف تعمل بالطاقة الموجهة، بما في ذلك بتجهيز الطائرات بأشعة الليزر، غير أنه لم يتم نشر أي منظومات من هذا القبيل. ويؤكد أنصار هذا المفهوم أنه يمكن استخدام تلك المنظومات لأغراض دفاعية ضد القذائف في مرحلة الانطلاق. وفي حالات كثيرة، سيستلزم ذلك نشر هذه القدرات مسبقاً بالقرب من مواقع الإطلاق، مما قد يثير شواغل بشأن الاستقرار.

43 - وبعض المنظومات المضادة للقذائف مصممة لإصابة القذائف خارج الغلاف الجوي في مرحلة منتصف الرحلة. ويمكن أن تستخدم هذه المنظومات الصادات المتحركة أو المتعرجات. أما المنظومات الأقدم من بين هذه المنظومات فليديها قدرة فعلية على ضرب سواتل تدور في مدار أرضي منخفض. ويرى المحللون أن ضرب سائل مهمة أسهل من ضرب قذيفة تسيارية، نظراً إلى أن السواتل تسير على مسارات يمكن التنبؤ بها ويمكن قياسها بدقة قبل وقت طويل، وتفتقر عموماً إلى أي وسيلة لتفادي التهديدات. وتم الإعراب عن قلق بالغ إزاء المنظومات الاستراتيجية المضادة للقذائف المصممة لاعتراض الأسلحة النووية الاستراتيجية، نظراً لقدرتها على ضرب السواتل، ولأثر تلك المنظومات على مفاهيم الأمن القائمة على الردع المتبادل.

44 - وورد ما يفيد أنه تم تطوير قذائف أرضية خصيصاً لضرب السواتل الموجودة في مدار أرضي منخفض. وأبلغ أيضاً عن إجراء اختبار لإطلاق قذيفة موجهة مباشرة الصعود، قادرة على ضرب سائل على ارتفاع مدار ثابت حول الأرض. ولبلوغ تلك الارتفاعات، يرجح أن يتطلب ذلك توفر قدرات في المحرك المعزز تصاهي قدرات مركبة إطلاق فضائية متوسطة، مما قد يؤدي إلى طمس الخطوط الفاصلة بين مركبات الإطلاق الفضائية والأسلحة الهجومية.

#### *العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة*

45 - أنشأت الجمعية العامة ثلاثة أفرقة للخبراء الحكوميين معنية بمسألة القذائف من جميع جوانبها خلال الفترة بين 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 عام 2008 (انظر قرار الجمعية العامة 55/63).

46 - وهناك نظامان 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 القادرة على إيصال أسلحة الدمار الشامل. ويضم النظام 35 عضواً. وتتص مدونة لاهاي لقواعد السلوك الدولية لمنع انتشار القذائف التسيارية، التي اعتمدت في عام 2002، على تعهدات ملزمة سياسياً تلتزم 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 143 دولة بهذه المدونة.

47 - وأفيد أن الاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية ناقشا مسألة المركبات الانسيابية فوق الصوتية في محادثات استراتيجية ثنائية لتخفيض الأسلحة.

48 - وأثيرت مسألة الأسلحة الأرضية المضادة للسوائل في مختلف هيئات الأمم المتحدة المعنية بأمن الفضاء الخارجي، بما في ذلك أحدثها في الفريق العامل المفتوح باب العضوية المعني بالحد من التهديدات الفضائية عن طريق معايير وقواعد ومبادئ تضبط أنماط السلوك المسؤول. وفي 18 نيسان/أبريل 2022، أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية التزاما وطنيا بعدم إجراء اختبارات لفضائف الصعود المباشر المضادة للسوائل المدمرة. وأعلنت كندا عن التزام مماثل في 9 أيار/مايو 2022.

### التكنولوجيات الفضائية

49 - بينما كانت المصالح العسكرية والأمنية العامل المحرك للجهود المبذولة في البداية من أجل الوصول إلى الفضاء الخارجي واستخدامه، أصبح استخدام الفضاء الخارجي اليوم يشمل مجموعة واسعة من الأنشطة المدنية والتجارية والاقتصادية والعسكرية. وتعتمد القوات العسكرية بشكل متزايد على التكنولوجيات الفضائية لتنفيذ مهام أساسية من قبيل مهام أنظمة الإنذار المبكر والملاحة والمراقبة وتحديد الأهداف والاتصال. والمنظومات الفضائية، بما فيها السوائل، معرضة بشكل خاص لخطر قدرات متنوعة مضادة للأهداف الفضائية، بما في ذلك الاستخدام المضار لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتداخل الكهرومغناطيسي، والإبهار بالليزر، والخداع والتشويش، والأسلحة الأرضية المضادة للسوائل. ويركز هذا الفرع على التطورات الحديثة في تكنولوجيات الفضاء التي يمكن أن تكون لها تطبيقات مضادة للسوائل.

### تقديم الخدمات في المدار والإزالة النشيطة للحطام

50 - تعكف كيانات مدنية وعسكرية وطنية وشركات تجارية على تطوير قدرات لتقديم خدمات روبوتية في المدارات. وتعتمد هذه القدرات على عدد من الوظائف، منها التسيير والاقتراب والالتقاء والالتحام والإمساك. ويتطلب إنجاز بعض من هذه العمليات الاضطلاع ببعض هذه الوظائف بصورة ذاتية التشغيل. وتشمل التطبيقات الخاصة بهذه القدرات إعادة تزويد السوائل بالوقود وإصلاحها ونقلها. ويجري حاليا تطوير وتشغيل أنظمة قادرة على القيام بهذه الأنشطة في كل من المدار الأرضي المنخفض والمدار الثابت حول الأرض.

51 - ويشير مفهوم الإزالة النشيطة ذي الصلة للحطام إلى استخدام مركبة فضائية تابعة لطرف ثالث للتخلص من الحطام الفضائي. والعديد من الدول والكيانات التجارية هي بصدد تطوير واختبار منظومات من هذا القبيل من خلال مجموعة متنوعة من التقنيات التكنولوجية. وينطوي معظمها على الالتقاء مع الهدف والإمساك به وتعديل مساره لكي يحترق في الغلاف الجوي. وتشمل الاستراتيجيات الجاري استكشافها في هذا الصدد استخدام سواتل صغيرة مجهزة بأدراع آلية وشبكات وحراب ومواد لاصقة. وأجريت أيضًا دراسات أكاديمية بشأن جدوى استخدام أشعة الليزر انطلاقا من الفضاء لتدمير الحطام الفضائي الصغير الحجم نسبيا. ولم يبدأ العمل بشكل اعتيادي بأي أنظمة من هذا القبيل، وإن كانت بعض المفاهيم قد جرى اختبارها في الفضاء.

52 - وبينما تنفذ عمليات الالتقاء والاقتراب آليا في الفضاء منذ عقود، فإن عملية تقديم خدمات في المدار هي عملية مختلفة لأنها تنطوي على تفاعلات بين جسمين فضائيين لم يصمما خصيصا للتعاون فيما بينهما. ويُخشى أن تُستخدم السواتل القادرة على القيام بعمليات التقاء واقتراب في تنفيذ أعمال غير

مرغوبة أو خطيرة أو معطلة أو عدوانية، أو أن يتعذر تفسير غرضها بالاعتماد مباشرة على سلوكها، خاصة نظراً لقدرتها على الاقتراب من الساتل دون تعاونها، وفي غياب قواعد للاستخدام المسؤول للأنظمة من هذا القبيل.

#### أشعة الليزر الفضائية

53 - يمكن لأشعة الليزر الفضائية بطاقة منخفضة تصل إلى 10 واط أن تبهر أو تعمي أجهزة الاستشعار مؤقتاً. ويعتقد بعض الخبراء أن أشعة الليزر بطاقة قدرها 40 واط يمكن أن تلحق الضرر ببعض المكونات الحساسة. واستُخدم أول نظام اتصال يعمل بالليزر في تشرين الثاني/نوفمبر 2016. وهذه الوسائل أقل عرضة لتقنيات التشويش التقليدية مقارنة بالاتصالات اللاسلكية. ويمكن أن يؤدي المضي في تطوير هذه الأنظمة إلى تزايد نشر أنظمة الليزر الفضائية التي تعمل بطاقة أكبر. وتجرى أيضاً بحوث بشأن استخدام أشعة الليزر الفضائية لتغيير مسار الكويكبات أو الأجسام الأخرى التي تشكل خطراً على الأرض.

#### العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

54 - 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 واختبار أي نوع من الأسلحة وإجراء أي مناورات عسكرية في الأجرام السماوية؛ وأي تفجير تجريبي للأسلحة النووية، أو أي تفجير نووي آخر، في الفضاء الخارجي.

55 - وأدرج منع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي في جدول أعمال مؤتمر نزع السلاح منذ عام 1985، وظل ضمن المسائل الأساسية المدرجة في جدول أعماله على مدى أكثر من عقدين من الزمن.

56 - ووافق فريق الخبراء الحكوميين المعني بتدابير كفالة الشفافية وبناء الثقة في أنشطة الفضاء الخارجي في عام 2013 على تقريره بتوافق الآراء (A/68/189). ومنذ عام 2018، تنتظر هيئة نزع السلاح في البند "إعداد توصيات تعزز التنفيذ العملي لتدابير الشفافية وبناء الثقة في أنشطة الفضاء الخارجي بغية منع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي، وذلك عملاً بالتوصيات الواردة في تقرير فريق الخبراء الحكوميين المعني بتدابير كفالة الشفافية وبناء الثقة في أنشطة الفضاء الخارجي"، (A/68/189). وفي عام 2019، اعتمدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية الديباجة و 21 من المبادئ التوجيهية لاستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأجل الطويل. وأعدت اللجنة بعد ذلك تشكيل الفريق العامل المعني باستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأجل الطويل التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية إلى جانب وضع خطة خمسية تبدأ في عام 2021.

57 - وناقش فريق الخبراء الحكوميين المعني باتخاذ تدابير عملية أخرى لمنع حدوث سباق تسلح في الفضاء الخارجي، المنشأ عملاً بقرار الجمعية العامة 250/72، عدداً من المسائل الناشئة، منها التدابير الممكنة المتعلقة بعمليات الالتقاء والاقتراب وكذلك الإزالة النشيطة للحطام. (انظر A/74/77).

58 - وأنشأت الجمعية العامة، بموجب قرارها 231/76، فريقاً عاملاً مفتوح العضوية معنياً بالحد من التهديدات الفضائية عن طريق معايير وقواعد ومبادئ تضبط أنماط السلوك المسؤول، وكلفتها، من بين جملة أمور، بتقديم توصيات بشأن معايير وقواعد ومبادئ ممكنة تضبط أنماط السلوك المسؤول فيما يتعلق

بتهديدات الدول للمنظومات الفضائية، بما يشمل، حسب الاقتضاء، كيفية إسهامها في التفاوض على صكوك ملزمة قانونا، بما في ذلك بشأن منع سباق التسلح في الفضاء الخارجي.

## هاء - التكنولوجيات الكهرمغناطيسية

59 - 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؛ و (ب) أسلحة الطاقة الموجهة التي تستخدم الطاقة الكهرمغناطيسية لإحداث أضرار أو دمار؛ و (ج) الأسلحة المدفوعة بالطاقة الكهرمغناطيسية، مثل مدفعية القضبان المتوازية أو المدفعية اللولبية، التي تستخدم الطاقة الكهرمغناطيسية لتسريع حركة مقذوف صلب لتبلغ سرعة عالية.

60 - وتعتمد المنظومات العسكرية الحديثة في كثير من الأحيان على أجهزة الاستشعار وأنظمة التوجيه والاتصالات التي تستخدم الإشارات الكهرمغناطيسية. وتستغل منظومات الحرب الإلكترونية ذلك الاعتماد من خلال التشويش على تلك الإشارات أو تعطيلها أو محاكاتها. ويشمل هذا المصطلح أيضا المنظومات المعدة لمواجهة هذه الهجمات. ويمكن أن تكون منظومات الحرب الإلكترونية محمولة بشريا، أو ثابتة، أو مركبة على مركبات أرضية، وطائرات مأهولة وغير مأهولة، وسفن وقذائف. ويمكن، نظريا، نشر هذه المنظومات تحت سطح البحر أو في الفضاء الخارجي. وبهذه الصفة، فلأنظمة الحرب الإلكترونية القدرة على تعطيل أو شل إمكانية الاتصال الرقمي على نطاق واسع، وذلك مثلا عن طريق التشويش على الإنترنت وعلى سواتل تحديد المواقع والملاحة والتوقيت ومحطاتها الأرضية. ويمكن أن يقع استخدام هذه المنظومات في منطقة رمادية قد ترى بعض الدول أنها توجد أدنى من عتبة استخدام القوة أو الهجوم المسلح. ومع ذلك، فإن الاستخدام المحتمل لهذه القدرات لاستهداف البنى التحتية العسكرية الحيوية، مثل سواتل الإنذار المبكر، قد أثار شواغل في السنوات الأخيرة.

61 - وتشمل أسلحة الطاقة الموجهة أشعة الليزر، والموجات الدقيقة العالية الطاقة، والموجات المليمترية، وأشعة الجسيمات. ومن بين هذه الأسلحة، قد تكون أشعة الليزر العالية الطاقة الأرضية والبحرية أكثرها قابلية لاستخدام فورا في تطبيقات مدمرة ومعطلة. ولأسلحة الليزر والموجات الدقيقة عالية الطاقة أهمية خاصة فيما يخص الدفاع الجوي والدفاع المضاد للقذائف، ولا سيما للتصدي للطائرات غير المأهولة، نظرا لدقتها وسرعتها وتكلفتها المنخفضة لكل "طلقة". وأفيد أيضا أن بعض الدول استخدمت أشعة الليزر الأرضية لتعمي أو تبهر أجهزة الاستشعار البصرية لسواتل المراقبة. والبحوث جارية بشأن أشعة الليزر الليفي شديدة الصغر ذات البنية الشبكية وأشعة الليزر ذات الإلكترونات الحرة باعتبارها أسلحة تستخدم الطاقة الموجهة، والنضبات الكهرمغناطيسية كأسلحة مضادة للسواتل.

62 - ويمكن أن يصل مدى الأسلحة المدفوعة بالطاقة الكهرمغناطيسية، مثل مدفعية القضبان المتوازية أو المدفعية اللولبية، إلى 200 كيلومتر، ويمكن أن تكون قادرة على إطلاق مقذوفات بسرعة أكبر من الأسلحة التي تستخدم الوقود الدفعي الكيميائي. وفي الأجل القصير، يمكن أن تكون المقذوفات قادرة على تدمير الأهداف بالطاقة الحركية وحدها. وفي حين أسهم التقدم المحرز في تطوير نماذج أولية، فلا تزال الحواجز التقنية قائمة، بما في ذلك الحاجة إلى إمدادات كبيرة من الطاقة وإلى مكونات متينة بما فيه الكفاية.

ويتوخى استخدام هذه الأسلحة أساساً لأغراض منع الوصول/صد اختراق المناطق وفي الدفاع البحري. وقد تم اختبار إطلاق مدافع القنابل المتوازية، ومن المتوقع نشر هذه الأسلحة قبل نهاية العقد الحالي.

### العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

63 - 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 الوثيقة A/76/77 والتقارير التي سيصدر عملاً بقرار الجمعية العامة 230/76. ومن المتوقع أن يناقش الفريق العامل المفتوح باب العضوية المعني بالحد من التهديدات الفضائية عن طريق معايير وقواعد ومبادئ تضبط أنماط السلوك المسؤول، المنشأ عملاً بقرار الجمعية العامة 231/76، المسائل المتصلة بالحرب الإلكترونية في سياق ولايته.

### واو - تكنولوجيا المواد

64 - يتناول هذا الفرع التطورات المسجلة في تقنيات التصنيع وفي الأنواع الجديدة من المواد.

65 - وجلب التصنيع بالإضافة تغييرات جديدة في الإنتاج. وخفض أيضا العتبة التكنولوجية التي ينبغي للجهات الحكومية والجهات غير التابعة للدول بلوغها من أجل بناء مكونات معقدة، بما في ذلك معدات إنتاج المواد الانشطارية والأسلحة الكيميائية أو البيولوجية. وفي حين لا تزال قيود تقنية قائمة في هذا الصدد، فإن احتمالات استخدام التصنيع بالإضافة في انتشار الأسلحة تتزايد كل سنة. ويصدق ذلك بصفة خاصة حينما يقترن هذا التصنيع بتكنولوجيات تمكينية، مثل النكأ الاصطناعي، التي يمكن أن تقلل، في جملة أمور، من احتمال الخطأ، وتيسر الإنتاج الآلي، وتجعل من الممكن طباعة مكونات كانت "غير قابلة للطباعة" من قبل، من خلال وضع النماذج الأولية بالحاكاة.

66 - وتستخدم بعض الدول بالفعل التصنيع بالإضافة لإنتاج أصناف ذات صلة بالأسلحة النووية، مثل العدسات شديدة الانفجار في الرؤوس الحربية النووية. وعلاوة على ذلك، أصبحت الحكومات تواجه صعوبات متزايدة في رصد سلسلة الإمداد على مستوى التصنيع بالإضافة. فالتصنيع بالإضافة يجعل الإنتاج لا مركزياً، مما قد يؤدي إلى تفادي ضوابط التصدير. ويزيد أيضاً من أهمية عمليات النقل غير المادي للتكنولوجيا والتصاميم القائمة على البرمجيات في سياق تحديد الأسلحة.

67 - ويسرت التطورات الحاصلة في مجال التكنولوجيا النانوية إنتاج ونقل العوامل الكيميائية والبيولوجية، مما قد يعوق جهود عدم الانتشار. ويمكن أيضاً أن تعزز التكنولوجيا النانوية وسائل إيصال العوامل البيولوجية والكيميائية الفتاكة عن طريق إتاحة عمليات جديدة ومحسنة للتغليف والتحويل إلى رذاذ. وعندما تقترن هذه التكنولوجيا بالبيولوجيا والكيمياء التركيبية، فيمكنها أن تسهم أيضاً في تطوير عوامل جديدة ذات قدرات أعلى من حيث الفتك والمرونة. ويجري حالياً تطوير أجهزة استشعار تستخدم التكنولوجيا النانوية. ويمكن استخدام هذه المستشعرات للكشف عن كميات صغيرة جداً من الغازات والأبخرة؛ ويمكن أن تعود تلك التطورات بفوائد على جهود التحقق من نزع السلاح.

68 - ولا تزال الاتجاهات التي تأخذها صناعة وتصميم الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة تثير شواغل بشأن دوام وسوم الأسلحة، وبالتالي بشأن قدرة الدول على الاحتفاظ بسجلات دقيقة وتعقب الأسلحة بشكل



فعال. فالأسلحة ذات التصميم التجميعي تتكون من أجزاء متعددة يمكن إعادة تشكيلها. ويترجم عامل التصميم التجميعي من هذا القبيل صعوبات خاصة أمام تنفيذ متطلبات الصك الدولي للتعقب لتمكين الدول من التعرف على الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة غير المشروعة وتعقبها في الوقت المناسب وبطريقة يعول عليها، ويقضي بوضع وسم فريد على أحد العناصر الأساسية أو الهيكلية للسلاح. وبالإضافة إلى ذلك، يثير استخدام البلاستيك البوليميري في صنع الأسلحة شواغل بالنظر إلى أن الوسوم الموضوعة على هذه المادة هي أكثر عرضة للمحو والتغيير من الوسوم الموضوعة على مواد تقليدية مثل الصلب.

### العمليات والهيئات والصكوك الحكومية الدولية ذات الصلة

69 - أعرب مجلس الأمن من خلال قراره 2325 (2016) عن التزامه بالنظر في استخدام الجهات غير التابعة للدول للتطورات السريعة في مجال العلوم والتكنولوجيا والتجارة الدولية لأغراض الانتشار، وذلك في سياق تنفيذ القرار 1540 (2004). وشجع المجلس أيضا الدول على أن تقوم بمراقبة الوصول إلى عمليات النقل غير المادي للتكنولوجيا والحصول على المعلومات التي يمكن استخدامها في تطوير أسلحة الدمار الشامل ووسائل إيصالها.

70 - وفي الاجتماع السابع للدول الذي يعقد مرة كل سنتين للنظر في تنفيذ برنامج العمل المتعلق بمنع الاتجار غير المشروع بالأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة من جميع جوانبه ومكافحته والقضاء عليه، تعهدت الدول، في جملة أمور، بمواصلة تبادل الآراء بشأن التطورات الأخيرة في مجال صنع الأسلحة الصغيرة والأسلحة الخفيفة وتكنولوجياها وتصميمها، وخصوصا الأسلحة البوليميرية والأسلحة ذات التصميم التجميعي، وسبل التصدي لها، والنظر في أن يُقترح، في الاجتماع الثامن من الاجتماعات التي تعقدها الدول مرة كل سنتين، إنشاء فريق خبراء تقنيين مفتوح العضوية بشأن الأسلحة الصغيرة (انظر A/CONF.192/BMS/2021/1، المرفق). وبالتوازي مع ذلك، شجعت 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، ودعت الأمانة العامة إلى أن تقوم بوضع وثيقة عن الممارسات الجيدة في مجال وسم الأسلحة ذات التصميم التجميعي والأسلحة المصنوعة من البوليمرات، مع مراعاة آراء جميع الدول الأعضاء ودور المصنعين (انظر قرار الجمعية العامة 232/76).

### ثالثا - آثار التكنولوجيات الجديدة على الأطر القانونية القائمة المتعلقة باستخدام القوة

71 - في تقريره لعام 2020 بشأن هذا البند (A/75/221)، أشار الأمين العام إلى أنه "يمكن لتكنولوجيات الأسلحة الجديدة أيضا أن تضع في محك الاختبار الأطر القانونية القائمة، بما في ذلك بتسهيل استخدام القوة بواسطة الوسائل غير التقليدية، مثل التشويش الكهرومغناطيسي، وأيضاً بسبل يصعب فهمها في ضوء العتبات التقليدية لممارسة حق الدفاع عن النفس". واستهدفت مختلف العمليات الحكومية الدولية زيادة الفهم المشترك لما يشكل استخداما للقوة أو هجوما مسلحا عندما ينطوي على استخدام بعض تكنولوجيات الأسلحة الناشئة أو الأعمال التي تنفذ في مجالات جديدة مثل الفضاء السبيرياني أو الفضاء الخارجي. ويقدم هذا الفرع موجزا للأعمال السابقة والمستمرة داخل منظومة الأمم المتحدة، بما في ذلك مختلف الآراء والمواقف التي أعربت عنها الدول بشأن هذه المسألة فيما يتعلق بتكنولوجيات أسلحة ناشئة محددة ومجالات جديدة.

72 - وشكلت الأنواع المختلفة من تكنولوجيات الأسلحة الناشئة وظهر مجالات جديدة محتملة يمكن أن يحدث فيها نزاع مسلح تحديات أمام الدول للتوصل إلى تفاهم مشترك لتطبيق القانون الدولي. ويمكن لهذا الافتقار إلى تفاهم مشترك أن يؤدي إلى تآكل الثقة والطمأنينة في تطوير واستخدام تكنولوجيات مزدوجة الاستخدام مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (انظر A/68/98، الفقرات 5-10) أو السواتل المصممة لعمليات الالتقاء والتقارب، التي يمكن استخدامها لأغراض مدنية وغيرها من الأغراض المشروعة أو لأغراض خبيثة أو معادية (انظر A/76/77، الفقرة 14 (د)). ويمكن أن يؤدي أيضا إلى تصعيد غير مقصود من جراء استخدام تكنولوجيات الأسلحة التي لها آثار مدمرة أو ضارة عكسية التي لا ترقى إلى ما يمكن أن تعتبره الدولة العتبه المبررة لاستخدام القوة أو لممارسة حقها في الدفاع عن النفس، ولكن يمكن مع ذلك تفسيرها على أنها تهديد أو عمل عدائي (انظر A/76/77، الفقرة 16).

73 - واستشهدت دول عديدة بالسوابق القضائية لمحكمة العدل الدولية في بياناتها بشأن المعايير التي ينبغي تطبيقها في تحديد ما إذا كانت الأفعال المرتكبة باستخدام مختلف تكنولوجيات الأسلحة الناشئة أو في مجالات جديدة تشكل هجوما مسلحا. وأشارت الدول، على وجه الخصوص، إلى التمييز الذي قرره المحكمة بين استخدام القوة، بالمعنى المقصود في المادة 2 (4) من الميثاق، والهجوم المسلح، بالمعنى المقصود في المادة 51 منه. وميزت المحكمة بين أخطر أشكال استخدام القوة، وهو ما يشكل هجوما مسلحا، وبين أشكال أخرى أقل خطورة لاستخدام القوة<sup>(6)</sup>. وأشارت المحكمة أيضا إلى أن هناك أنشطة تشكل خرقا لمبدأ عدم استخدام القوة وتدخل في الشؤون الداخلية للدولة، تعتبر سلوكا غير مشروع ولكنه أقل خطورة من الهجوم المسلح<sup>(7)</sup>.

74 - وفيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التمس فريق الخبراء الحكوميين المنشأ عملا بقرار الجمعية العامة 266/73 مساهمات وطنية طوعية من الخبراء الحكوميين المشاركين بشأن كيفية انطباق القانون الدولي على استخدام الدول لهذه التكنولوجيات<sup>(8)</sup>. وفي العديد من المساهمات، تم تناول قانون استخدام القوة والحق في الدفاع عن النفس:

(أ) اعتبرت الدول بأشكال مختلفة أن الفعل الذي يستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن يشكل استخداما للقوة إذا (أ) كان له نفس الآثار التي يحدثها استخدام القوة باستخدام وسائل مادية<sup>(9)</sup>؛ أو (ب) تسبب في تلف مادي أو إصابات أو وفيات؛ أو (ج) يستهدف البنية الأساسية الحيوية ويؤدي إلى أضرار جسيمة أو إصابات أو وفيات؛ أو (د) يتسبب في تعطيل شديد لعمل الدولة، بما في ذلك تخريب شبكة الكهرباء الحكومية أو الخاصة أو البنية التحتية للاتصالات السلكية واللاسلكية؛ أو (هـ) يستهدف النظام المالي والمصرفي للدولة، أو عمليات أخرى تسبب آثارا اقتصادية واسعة النطاق وزعزعة للاستقرار؛

(6) انظر محكمة العدل الدولية، (نيكاراغوا ضد الولايات المتحدة الأمريكية)، تقارير محكمة العدل الدولية لعام 1986، الأسس الموضوعية، والحكم، 27 حزيران/يونيه 1986، الفقرة 191.

(7) المرجع نفسه، الفقرة 247.

(8) ترد المساهمات الوطنية الطوعية المقدمة من الخبراء الحكوميين المشاركين المعنيين في الوثيقة A/76/136 باللغة التي قدمت بها فقط.

(9) لضمان اتساق المصطلحات المستخدمة في جميع أجزاء هذا التقرير، يستخدم مصطلح "المادية" حيثما تشير دول مختلفة بدلا من ذلك إلى التأثيرات "الحركية"، مع مراعاة أن الآثار المادية للأسلحة التقليدية المستخدمة في ميادين أخرى يمكن تمييزها بتأثيراتها الحركية والمتفجرة والحارقة.

(ب) رأت الدول بأشكال مختلفة أن الفعل الذي يستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن يشكل هجوما مسلحا إذا (أ) تسبب في أضرار مادية أو إصابات أو وفيات، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، يكون مماثلا أو مكافئا في نطاقه وتأثيره لهجوم بوسائل تقليدية ويتجاوز عتبة الخطورة ليشكل استخداما للقوة، أو يشكل تهديدا وشيكا به؛ و (ب) ألحق أضرارا جسيمة بالبنية التحتية أو الوظائف الحيوية للدولة أو عطلها أو تسبب في انقطاع مستمر وطويل الأجل لهذه البنى التحتية أو الوظائف؛ و (ج) إذا ما نُسب إلى دولة ما؛ و (د) ألحق آثارا ضارة خارج إقليم الدولة المهاجمة؛

(ج) تناول العديد من الدول بشكل منفصل جوانب أخرى من المادة 2 (4)، منها التدخلات المحظورة وانتهاكات السيادة، وأشارت إلى أن الأفعال التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي قد لا ترقى إلى حد استخدام القوة قد تعتبر مع ذلك تدخلا محظورا أو انتهاكا للسيادة.

75 - وفيما يتعلق بالفضاء الخارجي، تناولت هيئات الأمم المتحدة الحديثة الطرق التي ينطبق بها القانون الدولي على الأفعال التي تستخدم المنظومات الفضائية أو تؤثر فيها:

(أ) اعتبر فريق الخبراء الحكوميين المُنشأ عملا بقرار الجمعية العامة 250/72 أن تطبيق الحق في الدفاع عن النفس في الفضاء الخارجي هو أحد المجالات المواضيعية التي يمكن تناولها في صك محتمل ملزم قانونا. وعلى الرغم من أن الفريق لم يتمكن في نهاية المطاف من الاتفاق على تقرير موضوعي، فإن التقرير الذي قدمه الرئيس إلى الاجتماع الاستشاري المفتوح العضوية الذي عقد في كانون الثاني/يناير 2019 يقدم نظرة ثاقبة لأراء الخبراء الممثلين في الفريق (A/74/77، المرفق الثاني). ولا جدال في أن القانون الدولي وميثاق الأمم المتحدة ينطبقان بصفة خاصة في الفضاء الخارجي. وكان هناك بعض التقارب بشأن فكرة أنه سيكون من المفيد تجنب أي محاولة لتحديد ما يشكل استخدام القوة في الفضاء الخارجي عملا بالمادة 51 من الميثاق، والتركيز بدلا من ذلك على تنظيم السلوك حسبما تنفق عليه الدول. وشمل ذلك إمكانية حظر أو تقييد الأعمال الضارة أو العدائية المتعلقة بالأجسام الفضائية. ولم يكن هناك رأي واحد بشأن جملة أمور منها كيفية التعامل مع التدخل المتعمد مع جسم فضائي أو تعطيله على نحو لا يسفر عن ضرر دائم؛

(ب) وقدمت الدول، في اسهاماتها في تقرير الأمين العام المقدم عملا بقرار الجمعية العامة 36/75، أمثلة على الأعمال والأنشطة التي يمكن اعتبارها مسؤولة أو غير مسؤولة أو تنطوي على تهديد (A/76/77). وأعرب عدد من الدول أيضا عن القلق إزاء ما يسمى بالعمليات الهجينة، وهي عمليات تُستهدف فيها المنظومات عمدا لتعطيل خدماتها باستخدام وسائل تدخل ضمن ما يمكن أن تعتبره الدولة المستهدفة عتبة استخدام القوة. وكعنصر من عناصر المعايير والقواعد والمبادئ المتعلقة بالسلوكيات المسؤولة، اقترح أن تنظر الدول في الاتفاق على التزام بالامتناع عن استخدام القوة المؤدية إلى التدمير المتعمد للأجسام الفضائية؛

(ج) وناقش الفريق العامل المفتوح العضوية المسائل المتصلة بتطبيق المادتين 2 (4) و 51 من الميثاق، فضلا عن تطبيق صكوك القانون الدولي الأخرى على مجال الفضاء الخارجي (A/AC.294/2022/3). واقترح أن تتوصل الدول إلى تفاهم مشترك بشأن ما يشكل استخدام القوة أو التهديد باستخدامها وما يشكل هجوما مسلحا في سياق الفضاء الخارجي. ويمكن أن تتمثل إحدى وسائل القيام بذلك في التركيز أساسا على آثار الأفعال التي تؤثر على المنظومات الفضائية وآثارها وعواقبها بدلا

من التركيز حصرا على قدرات محددة. واقترح أيضا أن تتوصل الدول إلى تفاهم مشترك بشأن الأفعال غير المرغوب فيها التي تقع في نطاق ما يسمى "المنطقة الرمادية"، والتي تقع أدنى من عتبة ما يعتبر عادة استخداما للقوة أو هجوما مسلحا.

76 - وفيما يتعلق باستخدام المركبات الجوية المسلحة غير المأهولة، وصفت الدراسات التي أجراها مكتب شؤون نزع السلاح<sup>(10)</sup> ومعهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح التحديات التي تشكلها هذه المنظومات، في ضوء الاتجاهات الملحوظة في استخدامها الناجمة عن خصائصها الفريدة. ولوحظ، على سبيل المثال، أن المركبات الجوية المسلحة غير المأهولة قد استخدمت لاستعمال القوة بمستوى منخفض من الشدة بحيث لم يتضح ما إذا كان الفعل قد تجاوز العتبة التي يمكن اعتبارها هجوما مسلحا أم لا. ودعمت كلتا الدراستين قيام الدول بوضع تدابير متفق عليها لزيادة الشفافية والرقابة والمساءلة فيما يتعلق بالمركبات الجوية المسلحة غير المأهولة.

#### رابعاً - الاستنتاجات والتوصيات

77 - العديد من التطورات التي تناولها هذا التقرير هي موضوع مداولات متعددة الأطراف دارت في الآونة الأخيرة أو تدور حاليا في إطار الأمم المتحدة أو غيرها من الهيئات. وستواصل كيانات الأمم المتحدة دعم وتيسير العمليات الجديدة القائمة والمحتملة الهادفة للتصدي للتحديات الناشئة قبل أن تشكل خطرا على السلام والأمن، أو حقوق الإنسان، أو القواعد والمبادئ الإنسانية، أو غيرها من مقاصد وأهداف المنظمة.

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

79 - وتُشجّع الدول الأعضاء على مواصلة السعي لإيجاد سبل تتيح إدماج استعراضات التطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا في أعمالها، بما في ذلك من خلال العمليات الهادفة لاستعراض تنفيذ معاهدات نزع السلاح وفي إطار جميع هيئات الأمم المتحدة المعنية بنزع السلاح.

80 - وعلاوةً على ذلك، يوصى بأن تخصص عمليات استعراض تنفيذ معاهدات نزع السلاح وجميع هيئات الأمم المتحدة المعنية بنزع السلاح وقتا محددا لمواكبة جميع الأعمال ذات الصلة التي يُضطلع بها في العمليات والهيئات الأخرى التي تتناول المسائل المتصلة بالتطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا.

81 - ويوصى بأن يستمر على أساس سنوي تقديم تقارير تتضمن معلومات موجهة لتحديث المعلومات الواردة في هذا التقرير، باعتبار ذلك مساهمة في مواصلة الوعي بالتطورات في ميدان العلم والتكنولوجيا وأثرها المحتمل على الجهود المبذولة في مجالي الأمن الدولي ونزع السلاح.

(10) أنظر <https://unidir.org/publication/> و [www.un.org/disarmament/publications/more/drones-study](http://www.un.org/disarmament/publications/more/drones-study) و <https://www.un.org/disarmament/publications/more/drones-study/increasing-transparency-oversight-and-accountability-armed-unmanned-aerial-vehicles>.