برنامج الأمم المتحدة للبيئة

CBD/SBSTTA/26/4

الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

Distr.: General
13 February 2024

Arabic
Original: English

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية
الاجتماع السادس والعشرون
نيروبي، 13-18 مايو/أيار 2024
البند 5 من جدول الأعمال المؤقت*
البيولوجيا التركيبية

البيولوجيا التركيبية

مذكرة من الأمانة

أولا- مقدمة

1- أنشأ مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي، في مقرره 31/15، عملية للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لأحدث التطورات التكنولوجية في مجال البيولوجيا التركيبية ووافق على بدء عملها لفترة واحدة بين الدورات. وتتكون العملية من الخطوات التالية:

(أ) جمع المعلومات؛

(ب) تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها؛

(ج) التقييم؛

(د) الإبلاغ عن النتائج.

2- وفي المقرر نفسه، أنشأ مؤتمر الأطراف فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية لدعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم. وفي اختصاصاته المبينة في القسم باء من مرفق المقرر، طُلب إلى الفريق ما يلي: (أ) استخدام الأدوات والنُهج القائمة لتمكين عملية تشاركية لاستعراض وتقييم المعلومات التي تم جمعها من خلال عملية المسح الأفقي؛ (ب) تحديد الاتجاهات والقضايا المتعلقة بالتطورات في مجال البيولوجيا التركيبية وأولوياتها؛ (ج) تحديد احتياجات بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف في ضوء نتائج هذه العملية؛ (د) إعداد تقرير عن نتائج تقييمه لتقديمه إلى الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية؛ (هـ) تقديم توصيات إلى الهيئة الفرعية بشأن قضايا محددة قد تتطلب مزيدا من النظر من جانب مؤتمر الأطراف و/أو مؤتمر الأطراف العامل كاجتماع للأطراف في البروتوكولين.

* CBD/SBSTTA/26/1.

3- وفي المقرر نفسه أيضا، وبغية دعم عمل فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات، طلب مؤتمر الأطراف إلى الأمينة التنفيذية إجراء مناقشات للمنتدى المفتوح العضوية على الإنترنت بشأن البيولوجيا التركيبية ودعا الأطراف والحكومات الأخرى والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والمنظمات ذات الصلة إلى أن تقدم إلى الأمينة التنفيذية معلومات ذات صلة بالاتجاهات في التطورات التكنولوجية الجديدة في مجال البيولوجيا التركيبية.

4- واجتمع فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات مرتين بالحضور الشخصي: أولا لتحديد كيفية إجراء المسح الأفقي، والرصد والتقييم خلال فترة ما بين الدورات؛ وثانيا، الانتهاء من تقييم الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية، وتحديد الاحتياجات من حيث بناء القدرات وتبادل المعارف ونقل التكنولوجيا في ضوء نتائج العملية وتقديم توصيات إلى الهيئة الفرعية.

5- وتحتوي هذه الوثيقة على معلومات عن أنشطة المسح الأفقي والتقييم التي تم الاضطلاع بها خلال فترة ما بين الدورات فيما يتعلق ببرنامج العمل المتعلق بالبيولوجيا التركيبية. ويحتوي القسم ثانيا على لمحة عامة عن المنهجية المتبعة، والقسم ثالثا على معلومات عن عملية المسح الأفقي، والرصد والتقييم التي أجراها فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات، والقسم رابعا على معلومات عن بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف، والقسم خامسا على معلومات عن استعراض العملية والقسم سادسا على توصيات لتنظر فيها الهيئة الفرعية. وأخيرا، تحتوي المرفقات على نتائج تقرير الفريق، وهي نتائج الخطوة الأولى للمسح الأفقي، والرصد والتقييم (المرفق الأول)، ومعلومات عن بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف (المرفق الثاني)، واستعراض العملية (المرفق الثالث)، والمنهجية المنقحة للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم (المرفق الرابع) وتوصيات الفريق (المرفق الخامس).

ثانيا- المنهجية المتبعة للمسح الأفقي، والرصد والتقييم

6- في اجتماعه الأول، الذي عقد في الفترة من 11 إلى 14 يوليو/تموز 2023، حدد فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات عملية يقودها الخبراء لفترة ما بين الدورات 2023-2024. وتألفت العملية من نشاطين متوازيين، وهما عملية متعددة التخصصات لتقديم التقارير يقودها خبراء واستعراض تكميلي للأدبيات.[1] وقد استوفت العملية الخطوات الأربع لعملية المسح الأفقي، والرصد والتقييم المحددة في مرفق المقرر 31/15. واستندت الأنشطة إلى قائمة منقحة تضم 54 اتجاها وقضية في مجال البيولوجيا التركيبية أعدتها الأمانة واسترشدت بأحكام الفقرة 6 من المقرر 31/15. وبالتالي، وضعت القائمة المنقحة على أساس تقرير فريق الخبراء التقنيين المخصص المعني بالبيولوجيا التركيبية عن اجتماعه الذي عقد في عام 2019،[2] *السلسلة التقنية رقم 100: البيولوجيا التركيبية*، والمعلومات المقدمة والمناقشات التي جرت في المنتدى المفتوح العضوية على الإنترنت بشأن البيولوجيا التركيبية.

7- وتألفت العملية المتعددة التخصصات التي يقودها الخبراء من الخطوات التالية: (أ) تقديم أعضاء الفريق لتقارير، بما في ذلك ثلاثة بنود جديدة حددها الفريق؛ (ب) تجميع الأمانة لقائمة مختصرة مكونة من 37 بندا، (ج) إعداد أعضاء الفريق لقائمة مرتبة حسب الأولوية مكونة من 17 بندا، بما في ذلك 5 بنود مخصصة لتقييم تفصيلي؛ (د) مواصلة جمع معلومات للتقييم من خلال تقديم معلومات إضافية ومناقشات في المنتدى المفتوح العضوية على الإنترنت؛ (هـ) تجميع وتوليف المعلومات للفريق.

[1] انظر CBD/SYNBIO/AHTEG/2023/1/3، المرفق الأول، القسم باء، للاطلاع على وصف تفصيلي للعملية.

[2] CBD/SYNBIO/AHTEG/2023/1/3.

8- ووفقا للعملية المتفق عليها، أجرت الأمانة بالتوازي استعراضا تكميليا للأدبيات يتألف من استكشاف كمي للدراسات المنشورة خلال الفترة 2012-2023. وفي وقت إعداد التقرير، كان استعراض الأدبيات لا يزال قيد استعراض الأقران (المقرر إجراؤه في الفترة من 16 يناير/كانون الثاني إلى 1 مارس/آذار 2024)، وستتاح نسخة منقحة كوثيقة معلومات CBD/SBSTTA/26/INF/5.

9- وفي اجتماعه الثاني، المعقود في الفترة من 29 يناير/كانون الثاني إلى 2 فبراير/شباط 2024، أجرى فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات تقييما للاتجاهات والقضايا الخمس التي حددها لإجراء تقييم أكثر تفصيلا بشأنها (انظر المرفق الثاني). ونظرا لضيق الوقت، لم يجر أي تقييم للبنود الاثني عشر الأخرى المدرجة في القائمة ذات الأولوية. وستتاح المعلومات التي تم جمعها وتصنيفها وتنظيمها وتوليفها خلال العملية المتعددة التخصصات التي يقودها الخبراء لتلك البنود الاثني عشر في وثيقة المعلومات CBD/SBSTTA/26/INF/4.

10- وترد العملية بمزيد من التفصيل في المرفق الثالث، فيما يتعلق بالخطوات الأربع للمسح الأفقي، والرصد والتقييم المبينة في مرفق المقرر 31/15.

ثالثا- المسح الأفقي، والرصد والتقييم للاتجاهات والقضايا المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية

11- حدد مؤتمر الأطراف في مقرره 31/15 أن الجهتين الفاعلتين المنسقتين لخطوة التقييم في المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لأحدث التطورات التكنولوجية في مجال البيولوجيا التركيبية هما فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات والهيئة الفرعية.

12- وخلال اجتماعهم عبر الإنترنت الذي عقد في أكتوبر/تشرين الأول 2023، حدد أعضاء الفريق سبعة عشر اتجاها وقضية على سبيل الأولوية في مجال البيولوجيا التركيبية، تم تخصيص 5 منها للخضوع لتقييم أكثر تفصيلا، وهي:

(أ) اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية؛

(ب) نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال؛

(ج) تطوير محركات الجينات المحورة لمكافحة الأمراض المنقولة بالنواقل والأنواع الغازية؛

(د) إدماج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي؛

(هـ) عدم المساواة في مشاركة البلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية.

13- وفي الاجتماع الثاني، أجرى أعضاء الفريق تقييما للاتجاهات والقضايا الخمس المذكورة أعلاه (انظر المرفق الأول). ونظرا لضيق الوقت، لم يجر الأعضاء تقييما للقائمة التي تضم 12 بندا إضافيا والتي تشكل قائمة الأولويات (انظر المرفق الأول، القسم سادسا). ويمكن الاطلاع على القائمة الكاملة للاتجاهات والقضايا التي تم النظر فيها خلال الدورة الحالية للمسح الأفقي في القسم سابعا من المرفق الأول.

رابعا- بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف

14- طلب مؤتمر الأطراف، في مقرره 31/15، إلى الأمينة التنفيذية تيسير التعاون الدولي وتعزيز ودعم بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف فيما يتعلق بالبيولوجيا التركيبية، مع مراعاة احتياجات الأطراف والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية. وبالإضافة إلى ذلك، طلب إلى فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات

تحديد الاحتياجات في مجال بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف على أساس الأولويات التي تحددها الأطراف بشأن القضايا المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية وفي ضوء نتائج عملية المسح الأفقي.

15- وفي اجتماعه الثاني، حدد فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المدخلات الأولية للخيارات المحتملة التي قد ترغب الأطراف في النظر فيها لبناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف في سياق البيولوجيا التركيبية (انظر المرفق الثاني لمزيد من التفاصيل).

خامسا- استعراض العملية

16- طلب مؤتمر الأطراف، في مقرره 31/15، إلى الأمينة التنفيذية إعداد تقرير عن تشغيل عملية المسح الأفقي وتقديمه لاستعراض الأقران لدعم استعراض فعالية العملية من قبل الهيئة الفرعية التي ستقدم، على هذا الأساس، توصية بشأن الحاجة إلى تمديد العملية.

17- واستجابة للطلب، أعدت الأمانة تقريرا أوليا عن فعالية العملية وأتاحته كجزء من الوثيقة CBD/SYNBIO/AHTEG/2024/1/2. وعلى أساس خبرتهم في إجراء عملية المسح الأفقي، قدم أعضاء الفريق تعقيبات خلال الاجتماع الثاني. واستجابة لذلك، أعدت الأمانة استعراض العملية (انظر المرفق الثالث).

18- ومن المهم الإشارة إلى أنه قد تم تناول الخطوات الأربع المحددة في مرفق المقرر 31/15 في الدورة الحالية لعملية المسح الأفقي. ومع ذلك، قد تتطلب عناصر الرصد المزيد من التطوير.

19- ويمكن اتباع الخطوات التالية لتحسين منهجية عملية المسح الأفقي في الدورات المستقبلية، في حالة وجود أي منها:

(أ) جمع معلومات عن جميع الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية؛[3]

(ب) تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها؛[4]

(ج) فحص وتحديد أولويات الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية؛[5]

(د) جمع معلومات عن الاتجاهات والقضايا ذات الأولوية لدعم التقييم؛[3]

(هـ) تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها؛[4]

(و) تقييم الاتجاهات والقضايا ذات الأولوية في البيولوجيا التركيبية؛[6]

[3] الخطوة ألف (جمع المعلومات) من العملية المنصوص عليها في المقرر 31/15، حيث تكون الأمانة الجهة الفاعلة المنسقة.

[4] الخطوة باء (تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها) من العملية المنصوص عليها في المقرر 31/15، حيث تكون الأمانة الجهة المنسقة.

[5] الخطوة جيم (التقييم) من العملية المنصوص عليها في المقرر 31/15، حيث يكون فريق خبراء تقنيين مخصص متعدد التخصصات الجهة الفاعلة المنسقة.

[6] الخطوة جيم من العملية المنصوص عليها في المقرر 31/15، حيث يكون فريق خبراء تقنيين مخصص متعدد التخصصات، والهيئة الفرعية، ومؤتمر الأطراف، وحسب الاقتضاء، مؤتمر الأطراف العامل كاجتماع للأطراف في البروتوكولين الجهات الفاعلة المنسقة.

(ز) الإبلاغ عن النتائج.[7]

20- ويرد مزيد من الاعتبارات المتعلقة بالخطوات المذكورة أعلاه في المرفق الرابع.

21- وعلاوة على ذلك، تماشيا مع المقرر 31/15، كانت الأمانة تجري وقت إعداد التقرير استعراضا للأقران لنتائج وعمليات المسح الأفقي. وقد تم تجميع التعليقات الواردة وستقدم في وثيقة المعلومات CBD/SBSTTA/26/INF/6 لدعم الهيئة الفرعية في استعراضها لفعالية العملية.

سادسا- التوصيات

22- قد ترغب الهيئة الفرعية في القيام بما يلي:

(أ) إقرار نتائج المسح الأفقي، والرصد والتقييم الذي أجراه فريق الخبراء التقنيين المتعدد التخصصات؛

(ب) ملاحظة الاحتياجات من حيث بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية التي حددها فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات في ضوء نتائج المسح الأفقي، والرصد والتقييم الواردة في المرفق الثاني؛

(ج) الانتهاء من استعراض المسح الأفقي، والرصد والتقييم الوارد في المرفق الأول، على أساس المرفق الثالث، مع مراعاة أيضا استعراض الأقران للنتائج المضطلع بها لهذه العملية؛

(د) اعتماد المنهجية المنقحة للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، على النحو الوارد في المرفق الرابع؛

(هـ) اعتماد توصيات فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات الواردة في المرفق الخامس.

[7] الخطوة دال (الإبلاغ عن النتائج) من العملية المنصوص عليها في المقرر 31/15، حيث يكون فريق خبراء تقنيين مخصص متعدد التخصصات، والهيئة الفرعية، ومؤتمر الأطراف، وحسب الاقتضاء، مؤتمر الأطراف العامل كاجتماع للأطراف في البروتوكولين الجهات الفاعلة المنسقة.

المرفق الأول

نتائج عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم

1- بعد تحديد العديد من الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية التي تتعلق بتحقيق الأهداف الثلاثة لاتفاقية التنوع البيولوجي من خلال خطوة جمع المعلومات، استخدم فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية لدعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم طريقة موحدة لحساب الدرجات تجمع أولويات أعضائها الفرديين لاختيار 17 اتجاها وقضية لمواصلة النظر فيها (على النحو المنصوص عليه في الوثيقة CBD/SYNBIO/AHTEG/2024/1/INF/1). ومن بين الاتجاهات والقضايا السبع عشرة، تم اختيار خمس منها من خلال عملية تفضيل إرشادية يقودها الخبراء لإجراء تقييم أعمق، وترد في الأقسام من أولا إلى خامسا أدناه. وقائمة الاتجاهات والقضايا الخمس ذات الأولوية التي تم اختيارها لإجراء تقييم أعمق والقائمة المجمعة للاتجاهات والقضايا السبع عشرة كما تم تقديمها لا تعكس أي تنظيم ترتيبي. وترد في القسم سادسا الاتجاهات والقضايا الاثنتي عشر الإضافية المدرجة في القائمة ذات الأولوية، أي تلك التي لا تخضع لتقييم الفريق، في حين ترد القائمة الكاملة للاتجاهات والقضايا المقدمة خلال عملية المسح الأفقي، والرصد والتقييم في القسم سابعا.

2- وتم تحديد العديد من العناصر الشاملة فيما يتعلق بالاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية، ولا سيما فيما يتعلق بالاتجاهات والقضايا الخمس ذات الأولوية، وهي:

(أ) تتزايد تطبيقات البيولوجيا التركيبية الجديدة من حيث التعقيد والنطاق في جميع ممالك الحياة وقد تستلزم تطبيقات تراعي الأنواع المتعددة والممالك المتعددة في المجموعات المحلية والبرية ذات الصلة بجميع الأهداف الثلاثة للاتفاقية؛

(ب) قد يؤدي التعقيد المتزايد في نطاق الأدوات ومجالات التطبيقات واحتمال حدوث تأثيرات تراكمية وتآزرية وتوسعية إلى عدم القدرة على التنبؤ وعدم اليقين فيما يتعلق بالآثار المحتملة لتطبيقات البيولوجيا التركيبية، ومن المهم تطبيق النهج التحوطي؛

(ج) يتركز تطوير تطبيقات البيولوجيا التركيبية إلى حد كبير في البلدان المتقدمة، مما قد يجلب تحديات فريدة ويسبب تفاوتات في فرص البحث والتطوير وتقييم التكنولوجيا والرصد والإدارة والمشاركة في البلدان النامية. ويتطلب هذا الاختلال الجغرافي أيضا اهتماما خاصا من حيث الآثار والأضرار المحتملة على التنوع البيولوجي والسلامة الأحيائية والحقوق المحلية، بما في ذلك في حالة الاختبار الميداني أو التطبيق خارج الولاية القضائية للمطور، في البلدان النامية؛

(د) أصبح النظر في الآثار العابرة للحدود أمرا بالغ الأهمية، ولا سيما عندما تكون لدى الكائنات المحورة القدرة على الانتشار داخل مجموعة ما أو الاندماج فيها أو إزاحتها أو تكون مصممة للقيام بذلك. وهذا مهم بشكل خاص في سيناريوهات مثل تطوير اللقاحات ذاتية الانتشار، أو الكائنات الدقيقة المحورة، أو الكائنات الناتجة عن محركات الجينات المحورة. وفي هذا الصدد، تجدر الإشارة إلى أن بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية ينص على إجراء تقييم للمخاطر على أساس كل حالة على حدة؛

(هـ) لتحقيق الهدف الثالث للاتفاقية، لا بد من ضمان التقاسم العادل والمنصف للمنافع النقدية وغير النقدية الناشئة عن البيولوجيا التركيبية. ويعكس هذا الالتزام نهجا قائما على المبادئ لتعزيز الممارسات المسؤولة والشاملة للجميع في استخدام موارد البيولوجيا التركيبية وفي مكافحة عدم المساواة؛

(و) يُدخِل التحوير الجيني البعيد المدى والدائم والقابل للوراثة للكائنات البرية فكرة إعادة تصميم الطبيعة. ويخلق ذلك تحولا في النموذج بشأن كيفية ارتباط تحوير الجينات بالقيمة الجوهرية للطبيعة وأهداف وممارسات حفظ التنوع البيولوجي؛

(ز) هناك اعتراف بأن تطوير تطبيقات البيولوجيا التركيبية الجديدة والتطورات في المجالات ذات الصلة، ولا سيما الذكاء الاصطناعي، تتقدم بوتيرة أسرع من التقدم المطلوب في النظم التنظيمية ذات الصلة، فضلا عن تقييم المخاطر وإدارة المخاطر والرصد وتقييم التكنولوجيا؛

(ح) تعتبر الخبرة الحالية في تقييم المخاطر وتدابير السلامة الأحيائية والأمن البيولوجي مهمة وينبغي أخذها في الاعتبار عند تقييم آثار البيولوجيا التركيبية؛

(ط) لأسباب المساواة والحذر، ينبغي لعملية صنع القرار بشأن تطبيقات البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك الإطلاقات في البيئة، أن تسترشد، حيثما أمكن، بتقييم الآثار المحتملة، بما في ذلك الآثار الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والأخلاقية، وتعتبر العملية التشاركية المتعددة التخصصات التي تسمح بمدخلات من جميع أصحاب المصلحة المتأثرين والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب وأصحاب الحقوق أمرا مهما في ضوء الطبيعة الشاملة للبيولوجيا التركيبية؛

(ي) تعتبر المسؤولية والجبر التعويضي قضية رئيسية في سياق تطبيقات البيولوجيا التركيبية وقد تتطلب مزيدا من النظر في التطبيقات التي تقع خارج نطاق بروتوكول قرطاجنة؛

(ك) من المسلم به أن الطبيعة تجسد مفاهيم مختلفة لمختلف الشعوب، بما في ذلك التنوع البيولوجي، والنظم الإيكولوجية، وأمنا الأرض، ونظم الحياة؛

(ل) يعد النظر في الحقوق والمعارف، بما في ذلك المعارف التقليدية المرتبطة بالتنوع البيولوجي والابتكارات ووجهات النظر العالمية والقيم والممارسات الخاصة بالشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، أمرا مهما عند تقييم الآثار المحتملة للبيولوجيا التركيبية؛

(م) ينبغي مراعاة مبادئ المساواة بين الجنسين والمساواة بين الأجيال عند تقييم استخدام تطبيقات البيولوجيا التركيبية التي قد تكون لها تأثيرات طويلة الأجل أو دائمة على البيئة والوظائف التي تحافظ عليها الطبيعة، وعلاقتها بالناس والمجتمع؛

(ن) يمكن أن يكون لتطبيقات البيولوجيا التركيبية تداعيات إيجابية أو سلبية على التنمية المستدامة، بما في ذلك التصدي لدوافع فقدان التنوع البيولوجي أو تفاقمها، ويمكن أن يكون لها أثر على أهداف الاتفاقية وإطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي، مما يسلط الضوء على أهمية وجود خطوة تقييم.

أولا- إدماج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي

ألف- الوصف

3- أدى التقدم السريع في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي إلى زيادة كبيرة في استخدامهما لتطوير الكائنات البيولوجيا التركيبية ومكوناتها ومنتجاتها. ويتم تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي من خلال استخدام مجموعات كبيرة من البيانات (مثل المعلومات الكيميائية وبيانات التسلسل) لتدريب النماذج الحسابية (مثل الشبكات العصبية) لتوفير التنبؤات وإرشاد تحوير أو تخليق كائنات البيولوجيا التركيبية ومكوناتها ومنتجاتها.

4- وتُستخدم أساليب الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في عدد كبير ومتزايد من الأدوات والتطبيقات. وهناك نوعان رئيسيان من الذكاء الاصطناعي: (أ) نماذج الذكاء الاصطناعي التمييزي، التي تستند إلى أساليب الفرز الإحصائي للبيانات الضخمة وتوفر التنبؤ على أساس الاحتمالات؛ (ب) نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، التي تطبق خوارزميات قائمة على الاحتمالات المدربة على مجموعات كبيرة من البيانات لتوليد بيانات تركيبية جديدة. ويمكن استخدام كلاهما للتنبؤ بنتائج التدخلات الجينية، ودعم التصميم التجريبي، وتيسير الشرح المجيني، وأتمتة عمليات البحث في قواعد البيانات الكبيرة.

5- والأنواع الرئيسية للذكاء الاصطناعي المستخدمة في البيولوجيا التركيبية هي:

(أ) النماذج اللغوية الكبيرة القائمة على النصوص (مثل ChatGPT وBARD)،[1] لتطوير وإدارة البيولوجيا التركيبية (على سبيل المثال لإجراءات الإنفاذ والنصوص التنظيمية وتقييم المخاطر)؛

(ب) أدوات التصميم البيولوجي (مثل توليد المروجين الجدد، والتعلم الآلي التوليدي، ومنصات تحويل النص إلى بروتين، لتخليق تسلسلات بروتينية جديدة محورة (مثل ProtGPT، وChroma، وProGen)؛

(ج) العلوم الآلية لأتمتة العمل المختبري ومرافق المختبرات البيولوجية والتكاثر والصوبات الزراعية؛

(د) النظم الفيزيائية السيبرانية التي تتضمن عناصر من البيولوجيا التركيبية والذكاء الاصطناعي (مثل النباتات التي طورتها شركة InnerPlant المحورة لإصدار إشارات فلورية من أجل توجيه نظم الزراعة الرقمية الممكنة بالذكاء الاصطناعي).

باء- تحديد السياق

6- تتسبب التطورات في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في حدوث تحولات في النماذج عبر العديد من القطاعات (مثل العلوم والاقتصاد والصناعة) في جميع أنحاء العالم، وهو ما يتجلى بشكل أفضل في الإقبال العالمي المؤخر على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي والضجيج المحيط بها، مثل ChatGPT. وتشمل هذه التحولات إدماج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مجال البيولوجيا التركيبية، والذي يهدف إلى تحسين الكفاءة والسرعة والحداثة في تطوير تطبيقات البيولوجيا التركيبية (على سبيل المثال، تقليل الوقت اللازم للتطوير والتحسين، ودمج مدخلات مجموعات البيانات الكبيرة، والتصميم الآلي والتحوير).

7- وعلاوة على ذلك، قامت العديد من الشركات التي تقف وراء تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل Meta وGoogle/DeepMind وMicrosoft وNVIDIA وSalesforce وStability AI) بزيادة تمويلها أو الدخول في مشاريع مشتركة مع شركات التكنولوجيا البيولوجية (مثل Gingko Bioworks) أو المعاهد (مثل معهد Broad). ويجلب هذا التغيير وافدين جدد وتمويلا إلى مجال البيولوجيا التركيبية، مما قد يزيد الاهتمام بالمجال نفسه، كما هو الحال في حالة الاختراق في طي البروتينات (على سبيل المثال AlphaFold).

جيم- الإطار الزمني والمستوى الحالي للنشاط البحثي[2]

8- لقد تم بالفعل تطبيق الذكاء الاصطناعي التمييزي في مجال البيولوجيا التركيبية، في حين أصبحت أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي للبيولوجيا التركيبية متاحة على نطاق أوسع وتتزايد من حيث التعقيد والعدد. ومن المتوقع

[1] أُعيدت تسمية Bard إلى Gemini بعد الاجتماع الحالي.

[2] بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الإطار الزمني بجاهزية عمليات تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا وأدوات الحوكمة والبحث فيها.

ضخ استثمارات كبيرة في البحث والتكنولوجيا في السنوات القليلة المقبلة، مما قد يؤدي إلى زيادة كمية منتجات وتطبيقات البيولوجيا التركيبية في السنوات الخمس المقبلة. ومع ذلك، فإن توسيع نطاق الإنتاج من البيئات المختبرية إلى الاستخدام التجاري يظل عاملا مقيدا، حيث إن الانتقال من مخرجات الخوارزميات إلى تطبيق فعلي في كجال البيولوجيا التركيبية (أي "من الرقمي إلى المادي") يمثل تحديا ولا يزال يتطلب حاليا إشرافا وخبرة بشرية.

9- وتركز عمليات البحث والتطوير الحالية بشكل أساسي على تحوير البروتينات. ومن المرجح أن تقوم الشركات الناشئة بطرح بروتينات محورة جديدة في الأسواق خلال السنوات الثلاث إلى الخمس المقبلة. وبالإضافة إلى ذلك، يُستخدم الذكاء الاصطناعي بسرعة في تحوير الميكروبات والعناصر الجينية، بما في ذلك الاستخدام المتزايد لنماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي. وفي المقابل، أصبح استخدام الذكاء الاصطناعي لتربية النباتات أبطأ حاليا وأكثر تدريجيا. وعلاوة على ذلك، فإن دمج الذكاء الاصطناعي في النظم السيبرانية المادية مستمر ويقترب من جاهزية السوق. ولا يزال تنفيذ الاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي مثل الدوائر في البيئات البيولوجية المضيفة في مرحلة إثبات المفهوم وبعيدة جدا عن الاستخدام، وهو أمر غير متوقع أن يحدث قبل أكثر من 10 سنوات من الآن.

دال- اعتبارات الآثار على أهداف الاتفاقية ومبادئها[3]

10- يمكن أن يكون لإدماج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي مع البيولوجيا التركيبية آثار إيجابية وسلبية محتملة على أهداف الاتفاقية. وستكون الآثار مرتبطة بالاستخدام المحدد للتطبيق، ولكنها قد تشمل ما يلي:

(أ) *المساعدة في جهود الحفظ.* إن التطوير المتسارع للمنتجات والكائنات التي تهدف إلى المساعدة في جهود الحفظ يمكن أن يسمح باستبدال المواد غير المستدامة أو المساعدة في تخفيف حدة تغير المناخ (على سبيل المثال من خلال تيسير تخليق بروتينات محورة لنظم العزل الحيوي، واستبدال الوقود الأحفوري، وتدهور المواد البلاستيكية وتلوث البيئة)؛

(ب) *انخفاض التنوع البيولوجي ووظائف النظم الإيكولوجية.* قد تكون هناك اضطرابات في التفاعلات الأحيائية في الكائنات الميكروبية المجهرية للتربة، وتفاعلات ضارة مع الكائنات الحية الأخرى، والاستمرار غير المقصود للبروتينات الجديدة في البيئة؛

(ج) *استبدال المنتجات الطبيعية.* يمكن لتحوير البروتينات أو الأيض إما أن يقلل الضغط على التنوع البيولوجي أو يعطل الاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي؛

(د) *التغيرات في استخدام الأراضي واستخدام المحيطات والتنوع البيولوجي الزراعي.* قد يكون هناك استخدام أكثر كفاءة للموارد (على سبيل المثال، من خلال منتج بيولوجيا تركيبية مُحسَّن) أو تغيير في استخدام الأراضي لأغراض الزراعة (على سبيل المثال، النظم السيبرانية الفيزيائية)؛

(هـ) *تكاليف الطاقة والمياه واستخراج الموارد الناجمة عن نظم الذكاء الاصطناعي.* هذه التكاليف كبيرة أيضا؛

[3] يتم تسليط الضوء على أهمية الاعتبارات الأخلاقية في الاتفاقية، مع التركيز على الشفافية وعمليات الموافقة المستنيرة. وعلاوة على ذلك، يتم تبني النهج التحوطي وإدماجه من خلال تقييم المخاطر.

(و) *التحديات التي تواجه تقاسم المنافع المستمدة من استخدام الموارد الجينية*. قد تنشأ مثل هذه التحديات من الاستخدام الميسر لمعلومات التسلسل الرقمي للموارد الجينية (على سبيل المثال، من خلال التوافر الواسع النطاق لمعلومات التسلسل في قواعد البيانات العامة كمجموعات بيانات أساسية).

هاء- اعتبارات الحوكمة

11- بدأ تنظيم الاستخدام الواسع النطاق للذكاء الاصطناعي على المستويين الدولي والإقليمي، ولكن لا يتم حتى الآن تطوير أطر الحوكمة لاستخدامات أكثر تخصصا أو محددة، مثل الإدماج مع البيولوجيا التركيبية. وهناك جهود جارية في الوقت الحالي لإنشاء أطر حوكمة للذكاء الاصطناعي في مجالات أخرى (مثل الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير في الاتحاد الأوروبي)، كما تُعقد فعاليات دولية رفيعة المستوى (مثل فعاليات الهيئة الاستشارية الرفيعة المستوى المعنية بالذكاء الاصطناعي ومؤتمر ميونيخ للأمن) وبدأت حكومات بعض البلدان في التصدي لمخاطر الأمن البيولوجي للذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والولايات المتحدة الأمريكية).

12- وتشمل اعتبارات الحوكمة المحتملة المتعلقة بالتنوع البيولوجي ما يلي:

(أ) *الحصول وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدام التسلسلات من الموارد الجينية (على سبيل المثال فيما يتعلق ببروتوكول ناغويا ومعلومات التسلسل الرقمي)*. هناك تحديات أمام التتبع إلى الوراء للوصول إلى بلد مزود معين عندما يتم استخدام مئات أو آلاف أو حتى ملايين التسلسلات؛

(ب) *المسؤولية والجبر التعويضي*. يغطي بروتوكول ناغويا-كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والجبر التعويضي الملحق ببروتوكول قرطاجنة الكائنات الحية المحورة، ولكن تقع المنتجات (مثل البروتينات التركيبية) خارج نطاقه؛

(ج) *تقييم المخاطر القائم على العمليات*. هناك نقص في الشفافية والقدرة على تفسير العمليات التي تكمن وراء القرارات التي تتخذها الخوارزميات الحسابية؛

(د) *تقييم المخاطر*. هناك نقص في تحديد الكائنات المانحة، والمقارنات، وحداثة التطبيقات، وتعقيد البيئة المتلقية، وتوافر البيانات البيئية، وفهم التفاعلات الميكروبية في البيئة وعمل الكائنات الميكروبية المجهرية؛

(هـ) *الموثوقية*. قد لا يمكن الثقة في دقة النتائج وإحكامها في ظل أخطاء هلوسة الذكاء الاصطناعي؛

(و) *الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية*. يمكن تيسير استخدام المعارف التقليدية؛

(ز) *قواعد البيانات*. قد تكون هناك حاجة إلى ملكية البيانات وحوكمتها والتحقق من جودة البيانات؛

(ح) *الملكية الفكرية*. تعتبر الملكية مشكلة عندما يكون قد تم استخدام الآلاف من الإضافات في تصميم وإنشاء تسلسل جديد.

واو- اعتبارات إضافية

13- قد تشمل المواضيع الإضافية التي يمكن مراعاتها ما يلي:

(أ) مجموعات البيانات الأساسية، فيما يتعلق بتسمم البيانات (أي البيانات الخاطئة التي يتم إدخالها في تدريب النموذج لإنتاج نتيجة خاطئة)، والتحيز (أي البيانات الأساسية التي تعزز النتيجة أو تؤثر عليها) والفجوات في توفر النتائج السلبية لتدريب النماذج؛

(ب) الأمن البيولوجي، من حيث تقليل العوائق أمام الهواة أو الجهات الفاعلة الأقل مهارة لإنشاء أو تصميم أو تطوير تطبيقات البيولوجيا التركيبية، ودخول جهات فاعلة جديدة ليست على دراية بمسائل المخاطر، والاستخدام العسكري؛

(ج) الاستخدام المزدوج، فيما يتعلق بالتطور السريع للعلاجات وإنتاج مسببات الأمراض أو السموم الجديدة؛

(د) الاقتصاد، فيما يتعلق بتركيز الشركات التي تقدم البيانات أو النماذج أو التحليلات.

ثانيا- عدم المساواة في مشاركة البلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية

ألف- الوصف

14- أخذت البلدان المتقدمة القيادة في البحث والتطوير في مجال البيولوجيا التركيبية. ومع ذلك، فإن مشاركة البلدان النامية في بناء القدرات والبحث والتطوير والتقييم والرصد والإدارة في مجال البيولوجيا التركيبية مهم لتحقيق أهداف الاتفاقية وإطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي، وتواجه البلدان النامية حاليا تحديات بشأن قدرتها في مجالات البحث والتقييم واستخدام التكنولوجيا، مما يؤدي إلى مشاركة غير منصفة.

باء- تحديد السياق

15- نظرا لأن البيولوجيا التركيبية كثيفة الاستخدام للموارد من الناحية التقنية والتنظيمية، فإن احتمال عدم المساواة أمر متأصل فيها. وقد أدت الأنماط التاريخية لهيمنة البلدان المتقدمة في مجال البحث العلمي والتطوير إلى اعتماد البلدان النامية بشكل كبير على البلدان المتقدمة للحصول على التكنولوجيا، وخاصة في حالة البيولوجيا التركيبية. وعلاوة على ذلك، قد تتبع العوائق التي تحول دون المشاركة المنصفة بشكل مباشر من محدودية الموارد، والقيود الناتجة عن الملكية الفكرية، والشواغل الأخلاقية. وتتركز الجهود المبذولة لمعالجة هذه القضايا على بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف والتعاون.

16- غير أن عدم المساواة في مجال البيولوجيا التركيبية يعمل أيضا كمحرك مهم لفقدان التنوع البيولوجي وانعدام الأمن المالي. ومن شأن ضمان المشاركة المنصفة للبلدان النامية في مجال البيولوجيا التركيبية أن يؤدي إلى تحقيق نتائج صحية محسنة (على سبيل المثال من خلال تعزيز تغذية المحاصيل، وتطوير اللقاحات وأدوات التشخيص الجديدة للرعاية الصحية)، والأمن الغذائي والابتكار المحلي (على سبيل المثال من خلال تكييف المحاصيل اليتيمة مع عوامل الإجهاد الأحيائية أو اللاأحيائية الجديدة، ودعم الوظائف البحثية في البلدان النامية والتطبيقات الجديدة المستوحاة من الطبيعة). وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للمشاركة المنصفة أن تخلق اقتصادات بيولوجية مستدامة، وتحولا من الأنشطة الاقتصادية القائمة على البترول، وقيمة اجتماعية واقتصادية إضافية من الموارد.

جيم- الإطار الزمني والمستوى الحالي للنشاط البحثي[4]

17- يعتبر عدم المساواة في مجال البيولوجيا التركيبية مشكلة طويلة الأمد.

[4] بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الإطار الزمني بمدى جاهزية تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا وأدوات الحوكمة والأبحاث ذات الصلة التي تدعمها.

دال- اعتبارات الآثار على أهداف الاتفاقية ومبادئها[5]

18- في ضوء المشاركة غير المنصفة للبلدان النامية في مجال البيولوجيا التركيبية، يمكن أن تحدث الآثار المحتملة التالية:

(أ) *استمرار الاعتماد على استخراج الموارد*. تظل البلدان النامية مصدرة في المقام الأول للمواد الخام، مما يؤدي إلى الاعتماد على استخراج الموارد ويؤثر سلبا على جهود الحفظ؛

(ب) *انخفاض فهم الموارد الجينية الوطنية وتقاسم منافعها*. هناك عدم قدرة على فهرسة الموارد الجينية وتخزين المعلومات في قواعد البيانات، وموارد محدودة ووصول محدود إلى تكنولوجيات التسلسل من الجيل التالي؛

(ج) *استمرار الضغط على التنوع البيولوجي*. هناك مخاطر استمرار استخدام مبيدات الآفات الكيميائية والأنشطة الملوثة، ومخاطر مرتبطة بإدارة النفايات؛

(د) *إعاقة القدرة على الحصول على المنافع المحتملة لتطبيقات البيولوجيا التركيبية* (بسبب نقص الموارد)؛

(هـ) *التعقيدات في الاستخدام المستدام للأراضي والبحار، بما في ذلك في نظم الإنتاج التقليدية*.

هاء- اعتبارات الحوكمة

19- يمكن أن يكون لعدم المساواة في مشاركة البلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية تداعيات محتملة على الحوكمة، بما في ذلك لما يلي:

(أ) تنفيذ المواد 8 (ي) و16 و17 و18 و19 من الاتفاقية والمادة 26 من بروتوكول قرطاجنة؛

(ب) الشمول فيما يتعلق باللغة والفجوات التقنية والمعارف التقليدية؛

(ج) الكشف والتحديد، فيما يتعلق بتوافر الأدوات والموارد، والبنية التحتية للمختبرات، والوصول إلى الكواشف، ومنافذ الدخول المتعددة، وزيادة حجم التجارة؛

(د) فعالية التكنولوجيا وتقييم المخاطر، فيما يتعلق بنقص الموارد والوعي بالتطبيقات؛

(هـ) الأولوية التي تعطيها الحكومة، من حيث السياسات التمكينية، وإنشاء الأطر التنظيمية المناسبة، وتحسين البيروقراطية لمنع تأخيرات البحوث (مثل التصاريح والعقود المتعلقة بالموارد الجينية) وتعبئة الموارد؛

(و) بناء القدرات وزيادة الوعي بتطبيقات البيولوجيا التركيبية (على سبيل المثال، الخبرة في تقييم تطبيقات البيولوجيا التركيبية تتعلق بفعالية تقييم المخاطر وتنظيمها، وبناء الوكالات والاستقلالية)؛

(ز) التعاون والتضافر على المستويين الإقليمي والدولي؛

(ح) الحصول على براءات الملكية الفكرية دون مشاركة أو اعتراف الأطراف المتضررة.

[5] تعطي الاتفاقية أولوية عالية للاعتبارات الأخلاقية، مع التركيز على الشفافية وعمليات الموافقة المستنيرة، وعلاوة على ذلك، يتم تبني النهج التحوطي وإدماجه من خلال تقييم المخاطر.

واو- اعتبارات إضافية

20- يمكن أن يكون لعدم المساواة في مشاركة البلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية آثار محتملة أخرى، مثل:

(أ) استمرار هيمنة البلدان المتقدمة على البحث والتطوير في مجال البيولوجيا التركيبية؛

(ب) نقص تطوير الاقتصادات البيولوجية؛

(ج) الاعتماد على البلدان المتقدمة للحصول على التكنولوجيا والمعارف والتقييم؛

(د) عدم استغلال إمكانات البحث في البلدان النامية؛

(هـ) المشاركة غير الفعالة في المناقشات والحوارات المتعلقة بتطبيقات البيولوجيا التركيبية.

21- ولذلك قد تكون هناك حاجة إلى التعلم المتبادل وتبادل الخبرات من خلال تدفقات المعلومات ثنائية الاتجاه لتحسين المشاركة والاحترام المتبادل لمعالجة بعض هذه القضايا.

ثالثا- تطوير محركات الجينات المحورة لمكافحة الأمراض المنقولة بالنواقل والأنواع الغازية

ألف- الوصف

22- محركات الجينات المحورة هي نظم جينية تنتقل إلى النسل بترددات مندلية فائقة (> 50 في المائة). ويمكن استخدام هذه المحركات نظريا في جميع الأنواع التي تتكاثر جنسيا (مثل الفقاريات واللافقاريات) بهدف تقليل أحجام المجموعات أو تغيير خصائص معينة في مجموعة أو نوع ما. وتعتمد هذه النظم على آليات[6] جزيئية مختلفة لتحقيق الوراثة المتحيزة والانتشار بين المجموعات دون إمكانية الاسترجاع أو عكس الاتجاه.

23- وتشمل بعض الأمثلة على *الأنوفيلة الغامبية* التي تحتوي على محرك جيني محور لتقليل انتقال الملاريا، و*نبابة الفاكهة سوزوكي* المحورة الحية التي تحتوي على محرك جيني محور للاستخدام في بساتين الفاكهة، والقوارض التي تحتوي على محركات جينية محورة تهدف إلى مكافحة الغزوات على الجزر.

باء- تحديد السياق

24- تجري عمليات بحث وتطوير محركات الجينات المحورة بهدف تبديد شواغل الصحة العامة (مثل عبء الأمراض المنقولة بالنواقل مثل الملاريا وحمى الضنك) ومكافحة مجموعات الحشرات، أو كتدخل لمكافحة الأنواع الغازية أو الآفات الزراعية (على سبيل المثال، كتكملة لاستخدام مبيدات الآفات أو الطعوم السامة). وتهدف تطبيقات محركات الجينات المحورة في الغالب للإطلاق البيئي في الحياة البرية وفي البيئات الزراعية أو الحضرية.

25- غير أن هذا النهج لا يعالج الأسباب الجذرية (مثل المحددات الاجتماعية للصحة وانتشار الأنواع الغازية) كما قد تفعل الأدوات والممارسات البديلة (مثل النُهج الزراعية الإيكولوجية). وفيما يتعلق بالكفاءة، ليس هناك يقين حتى الآن من أن محركات الجينات المحورة سوف تنجح في قمع مجموعات البعوض الناقلة للأمراض، والأهم من ذلك، تخفيف

[6] على سبيل المثال يتم تجميع البروتينات المرتبطة بالمتكررات المتكتلة بانتظام القصيرة التواتر (CRISPR-Cas) والنوكليازات الداخلية الموجهة ونظم الانقسام المنصف أو الترياق السمي.

عبء المرض، وذلك بسبب مسائل مثل تطوير المقاومة، والعوامل الإيكولوجية المعقدة، وعدم القدرة في الوقت الحالي على تحوير الأنواع المستهدفة، بما في ذلك الناقلات الهامة للأمراض.

جيم- الإطار الزمني والمستوى الحالي للنشاط البحثي[7]

26- إن النظم المصممة لقمع الحشرات الناقلة للأمراض البشرية والآفات الزراعية هي الأكثر تقدما، ولكن إطلاقها في البيئة ليس وشيكا. ومن المرجح أن تتطلب القوارض الحية المحورة التي تحتوي على محركات الجينات المحورة لمكافحة الأنواع الغازية في الجزر تطويرا أطول لأن القوارض أقل قابلية للتحوير الجيني. وتشتمل الأنواع الأخرى التي يمكن تطبيق محركات الجينات المحورة عليها، وإن كان ذلك في وقت أبعد بكثير في المستقبل، على الأعشاب الضارة، والقواقع، والأسماك، والعناكب، والفطريات.

27- وبشكل عام، يركز النشاط البحثي الحالي على المزيد من التحسينات التقنية المحتمل أن تكون مطلوبة قبل نشر تلك التطبيقات في الطبيعة وتطبيقها على كائنات جديدة. ومع ذلك، فقد حدثت زيادة في كمية طلبات براءات الاختراع المتعلقة بالحشرات التي تحتوي على محركات الجينات المحورة للأغراض الزراعية.

دال- اعتبارات الآثار على أهداف الاتفاقية ومبادئها[8]

28- قد يكون للاستخدام البيئي للكائنات الحية المحورة التي تحتوي على محركات الجينات المحورة آثار على أهداف الاتفاقية، حسب حالتها واستخدامها. وقد تكون الآثار مشابهة لتلك التي تُحدثها نظم الحشرات المحورة الأخرى، مثل الحشرات ذاتية الاضمحلال. وتشمل بعض الآثار المحتملة ما يلي:

(أ) تقليل الضغوط، من خلال تقليل أعداد نواقل الأمراض البشرية والحيوانية، ومكافحة الأنواع الغريبة الغازية، وتقليل الحركة البشرية في النظم الإيكولوجية الجزرية الهشة، وتقليل استخدام مبيدات الآفات الكيميائية، وتقليل الأضرار الناجمة عن الآفات الزراعية؛

(ب) انقراض غير مقصود للأنواع، من خلال القضاء على الكائنات غير المستهدفة أو نوع محلي إذا انتشر تطبيق محرك جينات محور ووصل إلى المجال الأصلي للأنواع المضيفة؛

(ج) اختلال النظم الإيكولوجية، من خلال قمع الأنواع، أو تعطيل التلقيح أو انهيار السلسلة الغذائية؛

(د) انخفاض التنوع الجيني، من خلال انخفاض السلامة، أو زيادة احتمالية التعرض للأمراض أو انخفاض القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية؛

(هـ) الغزو البيولوجي، من خلال استبدال المثوى بنواقل أمراض حيوانية بديلة، أو الغزو الثانوي للآفات أو انتعاش المجموعات؛

(و) تعطيل الاستخدام التقليدي للأراضي وإدارتها.

---

[7] بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الإطار الزمني بمدى جاهزية تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا وأدوات الحوكمة والأبحاث ذات الصلة التي تدعمها.

[8] يتم تسليط الضوء على أهمية الاعتبارات الأخلاقية في الاتفاقية، مع التركيز على الشفافية وعمليات الموافقة المستنيرة. وعلاوة على ذلك، يتم تبني النهج التحوطي وإدماجه من خلال تقييم المخاطر.

هاء- اعتبارات الحوكمة

29- فيما يتعلق بالحوكمة، يجب اعتبار تطبيقات محركات الجينات المحورة بمثابة "كائنات حية محورة" بموجب بروتوكول قرطاجنة وبروتوكول ناغويا-كوالالمبور التكميلي. وبالتالي تنطبق الأحكام ذات الصلة، مثل تلك الواردة في المواد 15 و16 و17 و23 و26 من بروتوكول قرطاجنة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن أحد التطورات الرئيسية في مجال الحوكمة هو إعداد مواد إرشادية طوعية إضافية لتقييم مخاطر الكائنات الحية المحورة التي تحتوي على محركات الجينات المحورة في إطار برنامج العمل بشأن تقييم المخاطر.

30- وتشمل اعتبارات الحوكمة المحتملة الأخرى ما يلي:

(أ) التوزيع المكاني والزماني، مثل الانتشار على مناطق جغرافية واسعة، والثبات الطويل الأجل في البيئة، والتغير التطوري في الآلية الجزيئية، والتنسيق الإقليمي، والافتقار إلى تدابير تخفيف مثبتة واللارجعة؛

(ب) التقييم، مثل تقييم التفاعلات التراكمية أو تأثيرات التوسع الناشئة عن استخدام تطبيقات مختلفة لمحركات الجينات المحورة أو غيرها من تكنولوجيات محركات الجينات غير المحورة؛

(ج) منهجية تقييم المخاطر، فيما يتعلق باستخدام النماذج وموثوقيتها، والمقارنات المناسبة، ومعالجة عدم اليقين ونُهج الاختبار على مراحل؛

(د) موثوقية البيانات وتوافرها، نتيجة النقص المحتمل في البيانات البيئية الأساسية؛

(هـ) إدارة المخاطر، نتيجة احتمال عدم وجود تدابير متطورة لإدارة المخاطر والتعقيدات المتعلقة بالرصد؛

(و) الحوكمة العالمية، من حيث الكشف المبكر وآليات الاستجابة السريعة، وقوائم الأنواع ذات الاهتمام المحلي أو الاختبار الميداني خارج نطاق الولاية القضائية للمطور؛

(ز) إدماج الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والأخلاقية والمفاهيمية في عملية صنع القرار، وخاصة تلك المتعلقة بالنساء والشباب؛

(ح) الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، لضمان موافقتها الحرة والمسبقة والمستنيرة ومراعاة الحق في الرفض، والديناميات والعلاقات المجتمعية، والمعارف التقليدية؛

(ط) إنشاء عمليات لتحديد المجتمعات المحلية التي يحتمل أن تتأثر بإطلاقات محركات الجينات المحورة والتعامل معها من أجل ضمان الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة من جانب جميع المجتمعات المحلية ذات الصلة، مع الأخذ في الاعتبار، على وجه الخصوص، الانتشار المحتمل الناتج عن التحركات عبر الحدود؛

(ي) الملكية الفكرية، من حيث الوصول إلى التكنولوجيا والملكية؛

(ك) السيادة الغذائية والأمن الغذائي، من حيث التداعيات على النظم الغذائية الزراعية الإيكولوجية وحقوق المزارعين والفلاحين.

واو- اعتبارات إضافية

31- يمكن أن تشمل المواضيع الأخرى التي يجب النظر فيها ما يلي:

(أ) الصحة العامة، من خلال القضاء على الأمراض البشرية المنقولة بالنواقل، وتطور مسببات الأمراض والاستجابة لها، واستبدال المثوى، وديناميات المجموعات (مثل التأثيرات المرتدة وديناميات "المُطارِد")؛

(ب) الظروف الاقتصادية والاجتماعية، من خلال تقليل عبء المرض مما يؤدي إلى تحسن الظروف الاجتماعية والاقتصادية؛

(ج) رعاية الحيوان، من خلال تجنب استخدام أساليب التسمم والفِخاخ والحصاد؛

(د) الشفافية، فيما يتعلق بنقص المعلومات المتاحة للجمهور من المطورين وتضارب المصالح؛

(هـ) الإنصاف والعدالة والتفاوت، حيث إن التوزيع المكاني الكبير قد لا يسمح للأفراد أو المجتمعات المحلية "بالانسحاب"، أو من خلال التوافق مع نظم الزراعة الإيكولوجية أو العضوية أو التقليدية.

رابعا- نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال

ألف- الوصف

32- يمكن اعتبار نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال بمثابة تطورات إضافية لنظم المكافحة البيولوجية الحالية باستخدام تقنيات التحوير الجيني. ويتم تنفيذها باستخدام أشرطة محورة جينيا (مثل الدوائر الجينية) لإنشاء تحوير جيني أقرب إلى تقنية الحشرات العقيمة التي تم استخدامها لعقود من الزمن. ويتضمن استخدام الحشرات الحية المحورة إطلاق ذكور بالغة محورة (الجيل الأول) أو يرقات مغلفة أو بيض مغلف (الجيل الثاني)، والتي لا تنتج، عندما تتزاوج، حشرات تبقى على قيد الحياة حتى مرحلة النضج.

33- وتشمل الأمثلة المحددة للحشرات ذاتية التحديد تلك التي طورتها شركة Oxitec، مثل بعوضة الحمى الصفراء الحية المحورة (*Aedes aegypti*)، التي تهدف إلى مكافحة حمى الضنك، وللبيئات الزراعية، العثة الحية المحورة ذات الظهر الماسي (*Plutella xylostella*) ودودة الحشد Friendly™ Fall (*Spodoptera frugiperda*).

باء- تحديد السياق

34- إن نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال هي تطبيقات يتم تطويرها لتقليل أعداد نواقل الأمراض (مثل الملاريا وحمى الضنك والحمى الصفراء) أو الآفات الحشرية الزراعية وتهدف إلى عدم استمرارها في البيئة. ويمكن اعتبارها بمثابة تطوير إضافي لنظم المكافحة البيولوجية الحالية باستخدام التحوير الجيني، والتي تحاول التصدي للتحديات الكامنة المرتبطة بتقنية الحشرات العقيمة، مثل السلامة والتكاليف والفعالية، فضلا عن مقاومة المبيدات الحشرية. وبالتالي يمكن اعتبار هذه التطبيقات بمثابة أدوات جديدة للإدارة المتكاملة للآفات في البيئات البرية أو الزراعية أو الحضرية. ويمكن تحقيق هدف النظم ذاتية الاضمحلال بوسائل ونُهج أخرى. وينبغي النظر في تقييم النُهج البديلة على أساس كل حالة على حدة. وحتى الآن، لم تنجح الحشرات ذاتية الاضمحلال المحورة جينيا في تحقيق أهدافها المقصودة المتمثلة في مكافحة الآفات أو تقليل أعداد البعوض البالغ وعبء المرض.

جيم- الإطار الزمني والمستوى الحالي للنشاط البحثي[9]

35- أُجريت تجارب ميدانية على الحشرات ذاتية الاضمحلال منذ عام 2010 استنادا إلى الدوائر الجينية في البرازيل (مثل البعوض ودودة الحشد الخريفية)، وبوركينا فاسو (*الأنوفيلة الغامبية*)، وماليزيا (على سبيل المثال البعوض)، وبنما (على سبيل المثال البعوض)، والولايات المتحدة (على سبيل المثال البعوض والعثة ذات الظهر الماسي) وجزر كايمان (على سبيل المثال البعوض). ويتوفر حاليا نوعان من البعوض تجاريا في البرازيل (هما الجيل الأول والثاني من الحمى الصفراء الحية المحورة (*Aedes aegypti*)). وفيما يتعلق بالنظم ذاتية الاضمحلال الأخرى، مثل تلك القائمة على تقنية الحشرات العقيمة الموجهة بدقة، فقد أجريت تجارب غازات الدفيئة على *نبابة الفاكهة سوزوكي* في الولايات المتحدة (على سبيل المثال بواسطة شركة Agragene). ويمكن إجراء تجارب ميدانية مفتوحة الإطلاق بحلول عام 2024 على *نبابة الفاكهة سوزوكي* وفي غضون 10 سنوات على أنواع أخرى (على سبيل المثال، على *A. gambiae* الحية المحورة في غامبيا).

36- وتجري البحوث لتطوير نظم جديدة، مثل تقنية الحشرات العقيمة الموجهة بدقة باستخدام تقنية المتكررات المتكتلة بانتظام القصيرة التواتر، ونظم محركات الجينات المحورة، والنمط الظاهري للأنثى غير القادرة على الطيران، فضلا عن تطبيقات لأنواع جديدة من الحشرات.

دال- اعتبارات الآثار على أهداف الاتفاقية ومبادئها[10]

37- قد يكون لاستخدام نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال آثار على أهداف الاتفاقية ويمكن ملاحظته على المستويات الثلاثة للتنوع البيولوجي: علم الوراثة، والأنواع، والنظم الإيكولوجية. وقد تؤدي النظم إلى:

(أ) انخفاض الأعداد، من خلال تعطيل الشبكات الغذائية، والنقل الأفقي غير المقصود للجينات إلى الأنواع غير المستهدفة مما يؤدي إلى تأثيرات غير مقصودة، أو سموم جديدة أو إثارة الحساسية؛

(ب) التغيرات في ديناميات المجموعات، من خلال زيادة أعدادها مرة أخرى بعد إطلاقها في البيئة؛

(ج) تقليل الأضرار التي تلحق بالتنوع البيولوجي، من خلال مكافحة الأنواع الغازية، أو تقليل استخدام مبيدات الآفات الكيميائية أو تقليل انتقال الأمراض؛

(د) الغزوات البيولوجية، من خلال استبدال المثوى بنواقل أمراض بديلة، أو الأنواع الغازية الثانوية أو غزوات إلى بيئات غير مقصودة؛

(هـ) الثبات، من خلال البقاء غير المتوقع للأشرطة القاتلة، مع ما يترتب على ذلك من آثار سلبية على التنوع الجيني؛

(و) التغيرات في التنوع الجيني، من خلال الانخفاضات الناجمة عن النقل الأفقي للجينات أو التهجين مع السلالات المختبرية؛

---

[9] بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الإطار الزمني بمدى جاهزية تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا وأدوات الحوكمة والأبحاث ذات الصلة التي تدعمها.

[10] يتم تسليط الضوء على أهمية الاعتبارات الأخلاقية في الاتفاقية، مع التركيز على الشفافية وعمليات الموافقة المستنيرة. وعلاوة على ذلك، يتم تبني النهج التحوطي وإدماجه من خلال تقييم المخاطر.

(ز) تحسين الاستخدام المستدام، من خلال الحد من الآفات في النظم الغذائية؛

(ح) التحديات التي تواجه التنوع البيولوجي الزراعي والاستخدام المستدام، من خلال توسيع نطاق النظم الزراعية الصناعية أحادية المحصول.

هاء- اعتبارات الحوكمة

38- سيتم النظر في الحشرات ذاتية الاضمحلال بموجب بروتوكول قرطاجنة وبروتوكول ناغويا-كوالالمبور التكميلي، حيث إن إدخال شريط محور جينيا يجعلها كائنات حية محورة.

39- وقد تستلزم النقاط التالية مزيدا من اعتبارات الحوكمة:

(أ) التقييم، من حيث الاعتبارات الثقافية والأخلاقية والمفاهيمية والتراكمية؛

(ب) عملية تحديد نهج للمجتمعات المحلية التي يحتمل أن تتأثر بالإطلاقات لضمان موافقتها الحرة والمسبقة والمستنيرة؛

(ج) تقييمات المخاطر، من حيث الاستقرار الجيني، والتعبير المظهري غير المكتمل للفتاك الانتقائي، وتأثيرات الجيل التالي، والتوزيع المكاني الزماني الكبير، وتبديد عدم اليقين؛

(د) إدارة المخاطر، من حيث الاستدامة والرصد والثبات، فضلا عن الاستخدام المناسب لأحكام المسؤولية والجبر التعويضي؛

(هـ) أدوات الكشف وتحديد الهوية المناسبة للاستخدام الميداني، استنادا إلى التقنيات القائمة على الحمض النووي الريبي والبروتينات والكشف البصري باستخدام علامات الفلورسنت؛

(و) توافر البيانات، مثل البيانات البيئية الأساسية (مثل كثافة المجموعات، والتفاعلات الأحيائية، والتوزيع المكاني والحركة)، والبيانات المولدة للتقييمات، والقيود، والآثار على الأنواع المحلية، والكفاءة؛

(ز) تحليل المخاطر والفوائد، من حيث التدخلات البديلة القائمة (مثل المحددات الاجتماعية للمرض، والحصول على العلاج، ومبيدات الآفات الكيميائية، وتكلفة التقاعس عن العمل)؛

(ح) الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، من حيث تعميم وتكامل الإرشادات ذات الصلة بموجب المادة 8(ي) من الاتفاقية (مثل الخطوط التوجيهية الطوعية أغواي: غو، ومبادئ روتزوليهيرساجيك التوجيهية الطوعية لإعادة توطين المعارف التقليدية، والمبادئ التوجيهية الطوعية مونتز كوستال)، "وكذلك ضمان موافقتهم المسبقة والمستنيرة"، أو "الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة" أو "الموافقة والمشاركة".

واو- اعتبارات إضافية

40- قد تشمل المواضيع الإضافية التي يجب مراعاتها فيما يتعلق باستخدام نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال ما يلي:

(أ) الصحة، فيما يتعلق بالحد من نواقل الأمراض البشرية، وانتشار مقاومة المضادات الحيوية من خلال النقل الأفقي للجينات، واستبدال المثوى مما يؤدي إلى إدخال نواقل الأمراض الثانوية، وتقليل التعرض لمبيدات الآفات الكيميائية؛

(ب) الأمن الغذائي والتغذية، فيما يتعلق بتقليل الخسائر الزراعية وظهور الآفات الثانوية؛

(ج) الإنصاف والعدالة والتفاوت، حيث إن التوزيع المكاني الكبير قد لا يسمح للأفراد أو المجتمعات المحلية "بالانسحاب"، وكذلك فيما يتعلق بتوزيع الآثار عبر المجتمعات المحلية بأكملها وعدم التوافق مع النظم الإيكولوجية الزراعية أو العضوية أو التقليدية في المزارع؛

(د) الاقتصاد، فيما يتعلق بانخفاض تكاليف الرعاية الصحية، وانخفاض فقدان الناتج الاقتصادي المرتبط بالمرض والوفاة، وزيادة الأمن الاقتصادي ومقارنة تكاليف النُهج المتاحة؛

(هـ) الاستدامة، فيما يتعلق بالتكلفة العالية إذا كانت الكفاءة منخفضة، والحاجة المحتملة لإطلاقات متعددة، والاعتماد على استخدام منتجات إضافية بالتزامن مع نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال؛

(و) الشفافية فيما يتعلق بمصادر التمويل واستخدام غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية.

خامسا- اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية

ألف- الوصف

41- تم تصميم اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية للحد من انتشار أمراض الأحياء البرية من خلال استخدام نواقل فيروسية محورة قابلة للانتقال عمدا لتحفيز الاستجابة المناعية لمسببات الأمراض (على سبيل المثال، استخدام فيروس الهربس البشري كناقل لداء الكلب). ويمكن تقسيمها إلى نواقل فيروسية خاصة بالأنواع (موجهة بشكل كبير للكائنات المضيفة) أو نواقل فيروسية غير خاصة بالأنواع (نطاق مضيف واسع، مثل فيروسات جدري الثدييات). وفي بعض الحالات، يتم تحوير النواقل الفيروسية غير المتكاثرة لإعادة تكاثر النواقل وانتشارها بين المضيفين. وتشمل بعض الأمثلة المحددة تطبيقات لمكافحة حمى لاسا في البشرانيات والقوارض، وكذلك فيروس الإيبولا في القرود والخفافيش.

42- وعلى الرغم من الجدوى التقنية، فإن الشواغل الأخلاقية والإيكولوجية والتنظيمية تحيط بنهج اللقاحات ذاتية الانتشار، حيث إن إطلاق كائنات محورة جينيا وذات قدرات معدية على الانتشار الذاتي في البيئة يطرح تحديات كبيرة في تقييم المخاطر، ورصد التأثيرات الطويلة الأجل وتخفيف الضرر، خاصة مع الأبعاد المتطورة التي تختبر حدود المعارف الحالية. ويثير تعقيد الناقل المؤتلف شواغل، على سبيل المثال، فيما يتعلق بالتطور غير المعروف ومخاطر الفوعة عند إطلاقه. وتتضمن الشواغل الأخرى إمكانية اختيار الناقل الفيروسي للمدخل المناعي، وبالتالي توسيع مثواه الإيكولوجي أو مضيفيه. وتمتد القضايا المثيرة للقلق إلى الديناميات البيولوجية والإيكولوجية للمضيفين ومجموعاتهم، فضلا عن احتمال انتقال اللقاح إلى الأنواع الأخرى، بما في ذلك البشر.

باء- تحديد السياق

43- يهدف تطوير اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية إلى التصدي للتحديات المختلفة في مجال الحفاظ على الأحياء البرية، وإدارة الأمراض الحيوانية، ومنع انتشار الأمراض الحيوانية المنشأ إلى التجمعات السكانية البشرية. وبما أن الأمراض المعدية الناشئة أصبحت مصدر قلق متزايدا، بسبب العولمة والتحديات المتمثلة في إدارة الأمراض التي كانت متوطنة ذات يوم، فقد بدأ البحث عن حلول جديدة. ومع ذلك، فإن نهج اللقاح الذاتي الانتشار لا يعالج الأسباب الجذرية للأمراض (مثل التعدي البشري على الأحياء البرية، وتغير المناخ) وتكاليف الفرصة البديلة.

44- وعلاوة على ذلك، في حين أن هناك إمكانية لتوسيع نطاق تطبيقات اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية أو تطويرها بسرعة، في ضوء البنية التحتية القائمة المتعلقة بإنتاج اللقاحات البشرية، فإن الأدوات اللازمة لمراعاة الاعتبارات الأخلاقية والثقافية والمفاهيمية والإيكولوجية وإجراء تقييم للتكنولوجيا ليست موجودة.

جيم- الإطار الزمني والمستوى الحالي للنشاط البحثي[11]

45- الإطار الزمني لإطلاق اللقاحات الفيروسية الذاتية الانتشار غير مؤكد، بسبب مجموعة واسعة من التحديات والشواغل المرتبطة بهذا النهج. فلا تزال معظم الأبحاث في مرحلة التطوير المبكر وتستكشف نماذج حسابية لتقييم النتائج التطورية للتطور الفيروسي. غير أن ظروف الأزمات (مثل الجوائح أو الأزمات الإيكولوجية) قد تؤدي إلى تسريع هذا الجدول الزمني.

46- ويجري تطوير لقاحات ذاتية الانتشار في الأحياء البرية تهدف في المقام الأول إلى معالجة الأمراض الحيوانية المنشأ والوقاية منها في المملكة المتحدة والولايات المتحدة. ويهدف البحث إلى تطوير تطبيقات للنشر في أمريكا الجنوبية وغرب أفريقيا، لاستهداف داء الكلب في الخفافيش وحمى لاسا في القوارض. وعلى سبيل المثال، يدعي مطورو اللقاح الفيروسي لحمى لاسا باستكمال إثبات المبدأ بحلول أوائل عام 2024.

دال- اعتبارات الآثار على أهداف الاتفاقية ومبادئها[12]

47- تشمل بعض الآثار المحتملة على أهداف الاتفاقية ما يلي:

(أ) الحد من الأضرار التي تلحق بالتنوع البيولوجي المحلي واستعادة أداء النظم الإيكولوجية من خلال مكافحة الأنواع الغازية والتغلب على مقاومة مبيدات الآفات؛

(ب) تحسين إدارة الأمراض والقدرة على الصمود في مجموعات الأحياء البرية، ولا سيما في المناطق التي يصعب الوصول إليها؛

(ج) التأثيرات غير المقصودة، مثل تأثيرات السمية الجينية الناجمة عن النقل الأفقي للجينات أو أحداث إعادة التركيب، والتغيرات في فوعة مسبب للمرض وخصوصية المضيف الموسعة؛

(د) الانتشار إلى مضيفين غير مستهدفين بسبب خصوصية المضيف الواسعة (مثل فيروسات الجدري)؛

(هـ) قضايا حقوق الملكية الفكرية، من حيث الموازنة بين الحاجة إلى الابتكار والوصول العادل والمنصف إلى فوائد التكنولوجيا، وخاصة بالنسبة للمجتمعات المحلية المساهمة في الموارد الجينية.

هاء- اعتبارات الحوكمة

48- فيما يتعلق باعتبارات الحوكمة المحددة، فإن اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية ستعتبر كائنات حية محورة بموجب بروتوكول قرطاجنة.

---

[11] بالإضافة إلى ذلك، يرتبط الإطار الزمني بمدى جاهزية تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا وأدوات الحوكمة والأبحاث ذات الصلة التي تدعمها.

[12] يتم تسليط الضوء على أهمية الاعتبارات الأخلاقية في الاتفاقية، مع التركيز على الشفافية وعمليات الموافقة المستنيرة. وعلاوة على ذلك، يتم تبني النهج التحوطي وإدماجه من خلال تقييم المخاطر.

49- ويمكن أن تكون هناك عناصر محددة قد تتطلب المزيد من النظر فيما يتعلق بالحوكمة، بما في ذلك:

(أ) تفاعل اللقاحات ذاتية الانتشار مع كائنات غير مستهدفة، بما في ذلك التجمعات البشرية؛

(ب) التوزيع المكاني الزماني الكبير، فيما يتعلق بالثبات والفعالية وتأثيرات الجيل التالي وموافقة المجموعات السكانية المحتمل تأثرها والتعدي على الأراضي والمياه التقليدية؛

(ج) عدم اليقين فيما يتعلق بتوافر أدوات تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا والرصد المناسبة؛

(د) إدارة المخاطر، فيما يتعلق بالانتشار والاحتواء والارجعة عن الإطلاق ونهج الاختبار التدريجي؛

(هـ) نقص المعارف بشأن تطور الفيروسات واستجابة مسببات الأمراض والعدوى الفائقة؛

(و) محدودية توافر المواد الإرشادية، حيث تركز معظم إرشادات اللقاحات على التطبيقات السريرية للمجموعات البشرية؛

(ز) جوانب محددة للحوكمة والتنظيم، مثل ضمان الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وغيرها من الجهات التي قد تتأثر بالتكنولوجيا؛

(ح) تقييم الجوانب الثقافية والأخلاقية والمفاهيمية والتراكمية؛

(ط) مواءمة الممارسات المستدامة وتقييم التداعيات الاجتماعية والاقتصادية على المجتمعات المحلية وسبل العيش والممارسات التقليدية؛

(ي) الجوانب العابرة للحدود، حيث تختلف المتطلبات التنظيمية بين البلدان، ومن حيث التعاون الإقليمي والدولي؛

(ك) رصد التغير التطوري للقاحات وانتشارها وعودتها إلى النوع البري؛

(ل) الآثار على تحقيق الأهداف 9 و10 و17 من إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي.

واو- اعتبارات إضافية

50- تتضمن بعض الاعتبارات الأساسية عبر المجالات المختلفة ما يلي:

(أ) منع انتقال الأمراض الحيوانية المنشأ إلى المجموعات البشرية؛

(ب) المشاركة العامة والتثقيف الفعالان، من حيث الخلط مع التردد بشأن اللقاحات البشرية والمعارضة (مثل المعلومات الخاطئة)، والتواصل الشفاف، والحصول على المعلومات، ونشر الوثائق التنظيمية والمنشورات العلمية في الوقت المناسب؛

(ج) استدامة التدخل، حيث إنها لا تعالج الأسباب الجذرية للمرض (مثل التعدي البشري على مناطق الأحياء البرية وتغير المناخ)، والتكاليف؛

(د) الاستخدام المزدوج.

سادسا- قائمة 12 اتجاها وقضية في البيولوجيا التركيبية

51- خلال فترة ما بين الدورات، حدد أعضاء الفريق الاتجاهات والقضايا الاثني عشر الإضافية التالية في مجال البيولوجيا التركيبية:

(أ) البكتيريا المحورة لتثبيت النيتروجين والأسمدة؛

(ب) التحوير العابر للنباتات الزراعية والآفات ومسببات الأمراض باستخدام تداخل الحمض النووي الريبي أو المواد النانوية؛

(ج) النباتات المحررة بالمجين؛

(د) تحوير الكائنات الميكروبية المجهرية لأغراض غير طبية؛

(هـ) استخدام البيولوجيا التركيبية في الكائنات البرية في سياق قدرة الأنواع المهددة بالانقراض على الصمود؛

(و) تطبيقات البيولوجيا التركيبية للمعالجة البيولوجية أو التحلل البيولوجي أو التعدين البيولوجي؛

(ز) التحسين التقني لنظم التوصيل الجديدة والكيمياء لتحوير الكائنات في الميدان أو في الطبيعة؛

(ح) القدرة على إعادة تخليق الفيروسات عن طريق تخليق الحمض النووي الريبي الكيميائي؛

(ط) تفاعل كائنات البيولوجيا التركيبية في البيئة وإمكانية حدوث تأثيرات تراكمية؛

(ي) طبيعة الاستخدام المزدوج والتداعيات على الأمن البيولوجي للبيولوجيا التركيبية؛

(ك) التحركات عبر الحدود وعلاقتها باكتشاف وتحديد هوية كائنات البيولوجيا التركيبية وأجزائها ومنتجاتها؛

(ل) زيادة الاختبارات الميدانية لتطبيقات البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك في المناطق الواقعة خارج الولاية الوطنية للمطور أو الممول.

52- وتجدر الإشارة إلى أن أعضاء الفريق لم يكن لديهم الوقت الكافي لتقييم الاتجاهات والقضايا الاثني عشر. ومع ذلك، يمكن الاطلاع على معلومات إضافية بشأنها في وثيقة المعلومات CBD/SBSTTA/26/INF/4.

سابعا- القائمة الكاملة لاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية

الرقم	*الاتجاه أو القضية*
1	استخدام البيولوجيا التركيبية في الكائنات البرية في سياق قدرة الأنواع المهددة بالانقراض على الصمود
2	اللقاحات ذاتية الانتشار للأحياء البرية
3	النباتات المحررة بالمجين
4	الحيوانات المحررة بالمجين

5	التحوير الأيضي للمحاصيل
6	تحوير التمثيل الضوئي
7	زيادة كفاءة احتجاز الكربون في النباتات
8	العقم المحور للأنواع النباتية غير المحلية
9	التحوير العابر للنباتات الزراعية والآفات ومسببات الأمراض باستخدام تداخل الحمض النووي الريبي أو المواد النانوية
10	تحرير المجين المحفز بالفيروسات والتحويرات الجينية
11	تحوير الكائنات الميكروبية المجهرية لأغراض غير طبية
12	البكتيريا المحورة لتثبيت النيتروجين والأسمدة
13	تطبيقات البيولوجيا التركيبية للمعالجة البيولوجية أو التحلل البيولوجي أو التعدين البيولوجي
14	تطوير محركات الجينات المحورة لمكافحة الأمراض المنقولة بالنواقل والأنواع الغازية
15	نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال
16	نُهج التحوير الجيني للوسيط لمكافحة الأمراض المنقولة بالنواقل
17	عكس اتجاه انقراض الحيوانات المهددة بالانقراض
18	المواد الحية والأغشية البيولوجية
19	التقاط وإعادة تدوير غازات الدفيئة وغازات النفايات باستخدام تطبيقات البيولوجيا التركيبية
20	إنتاج السلائف البتروكيماوية والمواد الكيميائية الصناعية التي تمكّنها البيولوجيا التركيبية
21	إنتاج مستحضرات التجميل والعطور التي تمكّنها البيولوجيا التركيبية
22	إنتاج المواد الغذائية والمكونات الغذائية والنكهات التي تمكّنها البيولوجيا التركيبية
23	إنتاج المضادات الحيوية والمنتجات الطبيعية والمركبات ذات الصلة طبيا التي تمكّنها البيولوجيا التركيبية
24	الإنتاج البيولوجي النباتي للقاحات ومضادات السموم
25	تطبيقات البيولوجيا التركيبية الطبية والعلاجية
26	أجهزة الاستشعار البيولوجية والأجهزة الحسية والتشخيص
27	إنتاج الأقمشة وأصباغ ومواد النسيج التي تمكّنها البيولوجيا التركيبية
28	منتجات الأحياء البرية المصنعة بيولوجيا
29	الاستخدامات غير البيولوجية للبيولوجيا التركيبية
30	النظم الخالية من الخلايا
31	زيادة تطور الدوائر الجينية

32	زيادة التطور والتوسع في أدوات تحرير المجين
33	تحوير الميتوكوندريا والبلاستوم
34	استخدام محرري المجين لإنشاء فواصل فارغة أو سلبية
35	نظم الاحتواء المحورة جينيا
36	التحسين التقني لنظم التوصيل والكيمياء الجديدة لتحوير الكائنات في الميدان أو في الطبيعة
37	إدماج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي
38	أتمتة واستخدام مرافق المختبرات البيولوجية
39	تحسين تسلسل الجيل التالي والمعلوماتية البيولوجية
40	تحسينات في تخليق الحمض النووي الريبي وتجميعه
41	القدرة على إعادة تخليق الفيروسات عن طريق توليف الحمض النووي الريبي الكيميائي
42	إدخال تحسينات على تحوير المجين والنمط النووي
43	تطوير الخلايا الأولية والخلايا البسيطة والآلات الحية الاصطناعية لأغراض البحث
44	التقدم في علم الأحياء الغريبة
45	التقدم في تحوير البروتينات
46	اعتماد إطار كونمينغ–مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي
47	عدم المساواة في مشاركة البلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية
48	زيادة الاختبارات الميدانية لتطبيقات البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك في المناطق الواقعة خارج الولاية الوطنية للمطور أو الممول
49	التحركات عبر الحدود وعلاقتها بالكشف والتعرف على كائنات البيولوجيا التركيبية وأجزائها ومنتجاتها
50	زيادة الحجم والاستخدام في سلاسل تدخلات البيولوجيا التركيبية
51	تفاعل كائنات البيولوجيا التركيبية في البيئة وإمكانية حدوث تأثيرات تراكمية
52	طبيعة الاستخدام المزدوج والتداعيات على الأمن البيولوجي للبيولوجيا التركيبية
53	الأمن البيولوجي السيبراني
54	التغييرات في المعايير الأخلاقية
55	كائنات حية جديدة كهيكل للإنتاج البيولوجي التركيبي (الحشرات والفطريات والنباتات)
56	الكائنات الحية المائية المحورة
57	إعادة تصميم مروجي العمليات التركيبية القائمين

المرفق الثاني

بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف

1- في المقرر 31/15، من أجل دعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، تم تكليف فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية بمهمة تحديد الاحتياجات من حيث بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف على أساس الأولويات التي حددتها الأطراف في القضايا المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية وفي ضوء نتائج عملية المسح الأفقي. وبدءا بالتقارير ذات الصلة المقدمة من الأطراف، قدم الفريق أفكارا واعتبارات في شكل جدول خيارات (انظر أدناه). ويشتمل الجدول على مجموعة من الأفكار المتنوعة المتعلقة ببناء القدرات وتبادل المعارف ونقل التكنولوجيا المقدمة طوال عملية المسح الأفقي. ومن الضروري تفسيره على أنه مستودع للأفكار المخصص لزيادة التفكير، ويتم التأكيد على أن الغرض منه هو تحفيز المناقشات وليس أن يعمل بمثابة خطة تنفيذ شاملة.

2- وبينما أبقت الأمانة فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات على علم بالعمليات الأخرى المتعلقة ببناء القدرات والحصول على التكنولوجيا ونقلها وتبادل المعارف في إطار اتفاقية التنوع البيولوجي، فقد وضعت الخيارات المذكورة أعلاه بشكل مستقل عن تلك العمليات الأخرى.

3- وأشار أعضاء الفريق إلى أن الاعتبارات في إطار موضوع البيولوجيا التركيبية ينبغي أن تأخذ في الاعتبار "دورة التكنولوجيا" الكاملة، بدءا من تقييم الاحتياجات التقنية وحتى خطوات البحث والتطوير، والتكنولوجيا والتقييمات الأخرى، ونقل التكنولوجيا، ونشر التكنولوجيا، وعمليات التنظيم، والرصد، والإنفاذ. ورئي أن المفهوم الأوسع بشأن "تيسير التكنولوجيا" (كما تستخدمه آلية تيسير التكنولوجيا التابعة للأمم المتحدة، والتي تقوم على مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين) كان نهجا مفيدا في هذا الصدد وأن الخيارات المدرجة في الجدول أدناه تنطبق على جميع مراحل دورة تيسير التكنولوجيا.

4- ويرتبط استخدام البيولوجيا التركيبية بالتقييم المتعدد التخصصات لأثرها على أهداف الاتفاقية.

5- وفي ضوء نتائج المسح الأفقي، والرصد والتقييم، لوحظ أن هذه العملية في حد ذاتها تنهض بشكل مفيد ببناء القدرات وتبادل المعارف. وقد حدد فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات 17 مجالا رئيسيا للنظر فيها من خلال عملية المسح الأفقي التي يقوم بها، واعتبر أن الخيارات المبينة أدناه لبناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف ذات صلة بجميع المواضيع السبعة عشر. وركز الفريق مناقشاته على خمسة من هذه المواضيع وحدد الاحتياجات الواضحة لبناء القدرات وتبادل المعارف في جميع المواضيع الخمسة. ورأى الفريق أن العملية المقترحة للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم الخاصة بالبيولوجيا التركيبية يمكن أن تساهم في تعزيز بناء القدرات وتبادل المعارف فيما يتعلق بالتطوير الحالي لتطبيقات البيولوجيا التركيبية وأثرها المحتمل على أهداف الاتفاقية.

6- كما تناول فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات بشكل موسع موضوع نقل التكنولوجيا عند النظر في مسألة عدم المساواة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية في سياق البيولوجيا التركيبية. وتم الإعراب عن رأي مفاده أن تيسير التكنولوجيا في سياق البيولوجيا التركيبية يمكن أن يدعم البلدان النامية في الحصول على الأدوات والتكنولوجيات اللازمة لاستخدام البيولوجيا التركيبية بهدف تنمية الاقتصادات البيولوجية الوطنية، والتي قد تعتبرها بعض البلدان مساهمة في تحقيق أهداف الاتفاقية. ومع ذلك، يجب موازنة هذا الرأي مع الحاجة إلى تقييم وإدارة وتنظيم الآثار

الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الضارة، بما في ذلك على صحة البشر، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، وصحة أمنا الأرض وجميع أشكال التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية، بما يتماشى مع النهج التحوطي والمادة 26 من بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية.

7- وقد لوحظ بين أعضاء فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات أنه لا ينبغي أن يقع على عاتق البلدان وحدها مسؤولية الاضطلاع بأنشطة بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف، بل إن هناك حاجة أيضا إلى التعاون الدولي والمساعدة الإنمائية العالمية والإقليمية التي تشمل جميع الجهات الفاعلة، ولا سيما الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب.

8- وتتطلب المشاركة الفعالة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب في أنشطة بناء القدرات وتبادل المعارف ونقل التكنولوجيا وقتا واهتماما بالعملية وبناء علاقة من الثقة والاحترام.

المدخلات الأولية للخيارات المحتملة التي قد ترغب الأطراف في النظر فيها في سياق بناء القدرات وتبادل المعارف ونقل التكنولوجيا في سياق البيولوجيا التركيبية

خيارات لبناء القدرات	*خيارات لتبادل المعارف*	*خيارات لنقل التكنولوجيا*
(أ) بناء القدرات من خلال تبادل نتائج المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، وخاصة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب وأصحاب نظم المعارف الأخرى؛	(أ) الاستفادة من المعارف المستمدة من المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، واحترام وفهم مختلف نظم المعارف، وإدراج سياقها بلغات أخرى غير اللغة الإنكليزية؛	(أ) الأخذ في الاعتبار نتائج المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم في تحديد أولويات نقل التكنولوجيا؛
(ب) ضمان النظر في القضايا الثقافية والاجتماعية والأخلاقية المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية في ضوء واقع واحتياجات الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، وطرقهم الشفوية ونقص المعلومات والمعارف من خلال استخدام الأدوات المناسبة ثقافيا، بما في ذلك لغات الشعوب الأصلية؛	(ب) رفع الوعي بتداعيات تقنيات البيولوجيا التركيبية، مع الأخذ في الاعتبار أوجه التآزر والتعارض المحتملة مع نظم المعارف التقليدية؛	(ب) ضمان الاستمرارية من نقل التكنولوجيا الأولية إلى أحدث التطورات؛
(ج) توفير الأموال المستدامة والدعم التقني لتنمية القدرات؛	(ج) تمويل مشاريع بحثية محددة من خلال التعاون الاستراتيجي وأدوات التعاون القانوني والتكنولوجي؛	(ج) عند تنفيذ عمليات تيسير التكنولوجيا، مراعاة الطرق الثقافية للشعوب الأصلية من خلال تعزيز مشاركة مختلف الكيانات وأصحاب المصلحة الذين يؤدون دورا رئيسيا في تطوير البيولوجيا التركيبية ونشرها والتنظيم المحتمل والاستخدام المحتمل داخل كل بلد؛
(د) تعزيز بحوث تقييم المخاطر، وخاصة فيما يتعلق بالآثار الإيكولوجية لتطبيقات البيولوجيا التركيبية؛	(د) زيادة التثقيف والتوعية العامة فيما يتعلق بتطبيقات وتقنيات البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك تداعيات استخدامها، مع الأخذ في الاعتبار أوجه التآزر والتعارض المحتملة مع نظم المعارف التقليدية؛	(د) نقل التكنولوجيات والمهارات لتمكين الرصد والكشف والإنفاذ وبحوث المخاطر والتقييم؛
(هـ) توفير التدريب على حقوق الملكية الفكرية المتعلقة بتطوير منتجات البيولوجيا التركيبية؛	(هـ) ضمان تيسير الوصول إلى قواعد بيانات المنشورات العلمية وغيرها من المعلومات العلمية للبلدان النامية؛	(هـ) تقديم المنح الدراسية والزمالات والزيارات الميدانية، بما في ذلك من خلال فرص التوجيه بطريقة تشمل ولايات قضائية ومتعددة التخصصات تضم على نطاق واسع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب؛
(و) تطوير أدوات لاستكمال أو توليد أساليب تقييم المخاطر ورصدها، على سبيل المثال، فيما يتعلق بتقييم العوامل الأخلاقية والثقافية والاجتماعية والاقتصادية، بما في ذلك الفوائد المحتملة، بالإضافة إلى العوامل البيئية وعوامل الصحة البشرية لواضعي السياسات والمنظمين والمجتمع المدني والعلماء والشباب والنساء والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والقطاعات الأخرى لضمان المشاركة في المبادرات المتعلقة بالسياسات؛	(و) إنشاء آليات لفهم الآثار المحتملة على الأهداف الثلاثة للاتفاقية عند تطوير المنتجات التجارية؛	(و) توفير التدريب على استخدام الذكاء الاصطناعي في العلوم؛
(ز) توفير الوصول إلى المختبرات المجهزة بشكل مناسب من حيث الأجهزة والموظفين والبنى التحتية ذات الصلة والكواشف والإمدادات والأدوات الحسابية للبحث والتطوير وتحديد المخاطر وتقييمها وتقييم التكنولوجيا وأغراض الرصد؛	(ز) وضع القواعد والخيارات المحيطة باستخدام أطر الملكية الفكرية وحدودها لحماية حقوق المجتمعات المحلية والمعارف التقليدية، بما في ذلك من خلال تطبيق وتطوير أطر فريدة في سياق مجال البيولوجيا التركيبية سريع التطور؛	(ز) تعبئة الموارد المالية من البلدان المتقدمة لصالح البلدان النامية لغرض تقييم المخاطر وتقييم التكنولوجيا ورصدها، بما في ذلك عن طريق إنشاء وتجهيز المختبرات، وزيادة توافر الكواشف والحصول على الموارد الحسابية المناسبة؛

خيارات لبناء القدرات	*خيارات لتبادل المعارف*	*خيارات لنقل التكنولوجيا*
(ح) توفير الأدوات والتقنيات اللازمة لاكتشاف ورصد كائنات البيولوجيا التركيبية ومكوناتها ومنتجاتها، بما في ذلك فرص التدريب المستمر على التقنيات الجديدة وتقييم التكنولوجيا للباحثين على جميع المستويات، ومعلمي الجامعات، وواضعي السياسات، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والشباب، والنساء وأصحاب المصلحة المعنيين، وتقنيي معدات المختبرات الحاسوبية، فضلا عن الوكالات الحكومية المعنية بحماية البيئة؛ (ط) توفير تدريب محدد للباحثين في القطاع العام والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم على المستوى المؤسسي لضمان فهم كيفية تقييم الآثار المحتملة للمنتجات، ومتطلبات البيانات لتقييم المخاطر، والشفافية، وقيمة إدراج البيانات السلبية في التقارير عند تطوير منتجات جديدة للتسويق، مع الأخذ في الاعتبار المراحل المختلفة لتطوير المنتج؛ (ي) زيادة التعاون العلمي العادل والمتساوي بين الشمال والجنوب لتعزيز القدرات في مجال التقنيات والتطبيقات ذات الصلة على المستويين الوطني والإقليمي؛ (ك) إضفاء الطابع المؤسسي على عمليات بناء القدرات وضمان بناء القدرات من خلال إنشاء برامج تدريبية في المؤسسات العالمية والإقليمية (مراكز الامتياز) لجميع الفئات المستهدفة في تقييم التكنولوجيا والتنظيم ورصد تقييم المخاطر والمجالات الأخرى ذات الصلة، ومن خلال تخصيص الموارد لتنفيذ تلك الأنشطة.	(ح) تقاسم آليات تقاسم المنافع بموجب الاتفاقات الدولية والإقليمية والثنائية لتعزيز الابتكار والقيمة الإجمالية للموارد الجينية للبلدان شديدة التنوع؛ (ط) تقاسم تقييم للترتيبات المؤسسية ونماذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص وأثرها على أهداف الاتفاقية، وما إذا كانت تعزز بشكل فعال تطوير تكنولوجيات عادلة ومنصفة مفيدة للبلدان، بما في ذلك تعاون أكبر بين الشمال والجنوب؛ (ي) إدخال فئة جديدة من السجلات الوطنية في غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية خصيصا لأنشطة البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك المشاريع التعاونية، وجعل تقديم هذه السجلات إلزاميا للأطراف؛ (ك) تشجيع الأطراف والبلدان والمنظمات غير الحكومية على استخدام غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية لنشر المعلومات المتعلقة بفرص التمويل والتدريب في مجال البيولوجيا التركيبية؛ (ل) إنشاء بوابة مخصصة للبيولوجيا التركيبية في غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية لتيسير تبادل المعارف بشكل تعاوني بين الأطراف والبلدان والمنظمات والقطاع الخاص؛ (م) مطالبة الأطراف بالإبلاغ عن مشاريع البيولوجيا التركيبية التي تحتاج إلى الاستعراض بموجب لوائحها التنظيمية الوطنية وإتاحتها كجزء من سجل إلزامي في غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية.	(ح) إعداد مشاريع بروتوكولات أو اقتراحات للمشاركة في مجال نقل التكنولوجيا؛ (ط) دعم تنمية قدرات التسلسل الجيني في الموقع في البلدان النامية؛ (ي) إجراء نقل طوعي للتكنولوجيا بشروط متفق عليها تبادليا؛ (ك) إعداد كتاب أبيض أو مبادئ توجيهية غير ملزمة لنقل تكنولوجيا البيولوجيا التركيبية في سياق الاتفاقية، بما في ذلك فيما يتعلق بقضايا حقوق الملكية الفكرية ورصد التكنولوجيا وتقييمها.

المرفق الثالث

استعراض عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لأحدث التطورات في مجال البيولوجيا التركيبية

1- من أجل دعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، قام فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية بتطوير عملية متعددة التخصصات يقودها الخبراء لإجراء المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، وأكمل الدورة الأولى من تلك العملية بنجاح.

2- وأُجريت الدورة الأولى من المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم خلال فترة ما بين الدورات في 2024/2023. وأُنشئ فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات لدعم العملية وفقا للاختصاصات المرفقة بالمقرر 31/15. وعقد الفريق اجتماعين بالحضور الشخصي واجتماعا واحدا عبر الإنترنت. واتفق على طريقة للمضي قدما في عملية المسح الأفقي، على النحو المبين في الشكل الثاني من تقرير الاجتماع الأول للفريق.[1]

أولا- انعكاسات عامة

ألف- لمحة عامة

3- يمكن استخلاص الاستنتاجات العامة التالية:

(أ) تمكن فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات من تناول الخطوات الأربع للمسح الأفقي، والرصد والتقييم المبينة في المقرر 31/15؛

(ب) تم وضع عملية سليمة متعددة التخصصات في إطار اتفاقية التنوع البيولوجي، ووفرت تجربة فريدة من نوعها؛

(ج) ساهمت الطبيعة المتعددة التخصصات لفريق الخبراء التقنيين المخصص بشكل كبير في العملية الشاملة للمسح الأفقي، والرصد والتقييم من خلال السماح بإلقاء نظرة ثاقبة ذات قيمة على الآثار المحتملة للبيولوجيا التركيبية على أهداف الاتفاقية؛

(د) أتيحت لأعضاء الفريق فرصة المشاركة وتبادل الخبرات والمعارف المتنوعة، مما أدى إلى زيادة تعزيز المنظور المتعدد التخصصات. واعتُبرت تجربة التعلم المتبادل ذات قيمة بالنسبة للخبراء وعززت الطبيعة المتعددة التخصصات للعملية؛

(هـ) أنجز فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات، بدعم من الأمانة، مهمته بنجاح في غضون ستة أشهر خلال فترة ما بين الدورات 2024/2023 من خلال التخطيط الفعال والروح التعاونية والالتزام بالامتياز ؛

(و) من أجل تنفيذ الولاية الأوسع نطاقا المنصوص عليها في المقرر 31/15، احتاجت الأمانة إلى موارد بشرية وتقنية إضافية. وهذه الولاية الأوسع، التي شملت عناصر مثل تصميم العملية وتحديد الاحتياجات لبناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف، تجاوزت المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم.

[1] CBD/SYNBIO/AHTEG/2023/1/3.

باء- اعتبارات وتوصيات عامة لتعزيز العملية

4- فيما يلي الاعتبارات والتوصيات المطروحة:

(أ) يمكن تعزيز الطبيعة المتعددة التخصصات للعملية من خلال ضمان الموارد الكافية للمشاركة على نطاق أوسع؛

(ب) لإثراء المسح الأفقي، والرصد والتقييم، ينبغي النظر في التماس مدخلات من مجموعة أكثر تنوعا من أصحاب المصلحة، بما في ذلك العلماء في المجالات ذات الصلة بتقييم البيولوجيا التركيبية، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وغيرهم من أصحاب مستويات أخرى من المعارف. وللقيام بذلك، سيكون من المفيد تخصيص قدر أكبر من الوقت والموارد المالية؛

(ج) من شأن التصدي للتحديات المتعلقة بتأشيرات دخول البلدان وبالموارد أن ييسر المشاركة الفعالة لمجموعات أصحاب المصلحة، مثل النساء والشباب. وعلاوة على ذلك، كان لاختلاف المنطقة الزمنية أثر على التوقيت والمشاركة في الجلسات المعقودة عبر الإنترنت؛

(د) لتحسين العملية، ينبغي النظر في إنشاء آلية، مثل مرصد للبيولوجيا التركيبية، لرصد أو تيسير القضايا المدرجة في القائمة ذات الأولوية أو قائمة الاختيار المؤقتة.

ثانيا- عناصر لتحسين العملية

1- الخطوة ألف: جمع المعلومات

5- كانت خطوة جمع المعلومات عبارة عن عملية تكرارية تم تنفيذها على مرحلتين. وهدفت المرحلة الأولى إلى الحصول على معلومات لإجراء المسح الأفقي، واعتمدت على مصادر متنوعة منها:

(أ) المنتدى الإلكتروني المفتوح العضوية بشأن البيولوجيا التركيبية؛

(ب) تقديم المعلومات من الأطراف وأصحاب المصلحة؛

(ج) التقارير المقدمة من أعضاء فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات؛

(د) استعراض للأدبيات.

6- وكانت المرحلة الثانية تهدف إلى دعم التقييم من خلال جمع المزيد من المعلومات المستهدفة ذات الصلة بالاتجاهات أو القضايا المحددة التي سيتم تقييمها. وبشكل عام، اعتبر أعضاء الفريق أن العملية المكونة من خطوتين المستخدمة في المسح الأفقي، والرصد والتقييم كافية.

7- وتشمل العناصر التي ينبغي النظر فيها مستقبلا ما يلي:

(أ) قد يكون من الضروري الاستعانة بخبرات محددة إضافية خلال خطوة جمع المعلومات لزيادة إرشاد خطوة التقييم؛

(ب) يمكن تعزيز جمع المعلومات من خلال إشراك مختلف أصحاب المصلحة، بما في ذلك بلغات أخرى غير اللغة الإنكليزية، مثل الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والعلماء والممارسين. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي النظر

في دمج أولويات البحث للأطراف والحكومات الأخرى، مع الاعتراف أيضا بالطبيعة المتعددة التخصصات لجمع المعلومات؛

(ج) يمكن أن يؤدي اتباع نهج استباقي لبدء استعراض الأدبيات في وقت مبكر من العملية إلى تعزيز الدعم لخطوة التقييم، مما يسمح باستكشاف أكثر شمولا للموارد المتنوعة، بما يتماشى مع الطبيعة المتعددة التخصصات للعملية. وعلاوة على ذلك، فإن تعزيز المتطلبات الخاصة بمصطلحات البحث من خلال المدخلات التعاونية من فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات يمكن أن يحسن بشكل كبير الفعالية الشاملة لتلك المرحلة الأساسية؛

(د) ستكون غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية بمثابة مورد قيم ينبغي مراعاته أثناء خطوة جمع المعلومات؛

(هـ) ينبغي أن تتضمن التكرارات المستقبلية لهذه العملية استعراضا لحالة المواضيع ذات الأولوية وتقييم ما إذا كانت لا تزال اتجاها أو قضية. وعلاوة على ذلك، يمكن إجراء استعراض للأدبيات خلال الخطوة الأولى لجمع المعلومات لإرشاد عملية المسح الأفقي وتحديد الأولويات. ويمكن إنشاء آليات لتقاسم تلك المعلومات مع الأطراف.

2- الخطوة باء: تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها

8- قامت الأمانة بتجميع وتنظيم وتوليف المعلومات التي تم إنتاجها خلال مرحلتي جمع المعلومات.

9- وترد أدناه اعتبارات أخرى بشأن الخطوة الحالية:

(أ) ستكون عملية استعراض الأقران عنصرا مهما يجب إكماله عند الانتهاء من استعراض الأدبيات، بما في ذلك عن طريق توفير مصطلحات البحث ذات الصلة؛

(ب) يعد تجميع وتوليف المعلومات في الوقت المناسب وبشكل فعال أساسيا لتنفيذ خطوة التقييم؛

(ج) ينبغي أن تتواءم معايير توليف المعلومات مع المنهجية الشاملة للعملية، لضمان أنها توفر الأساس للمناقشات أثناء خطوة التقييم.

3- الخطوة جيم: التقييم

10- بالنسبة لخطوة التقييم، أجرى أعضاء الفريق خطوة تحديد الأولويات خلال الاجتماع الذي عقد عبر الإنترنت في أكتوبر/تشرين الأول 2023 وخطوة تقييم خلال الاجتماع الثاني المعقود بالحضور الشخصي.

11- وتألف تحديد الأولويات من عملية قام الخبراء بموجبها بمنح البنود الفردية في القائمة المختصرة درجة تتراوح بين 1 و000 1، على أساس آثارها على أهداف الاتفاقية، وأهميتها بالنسبة للأطراف في الاتفاقية ومدى إلحاحها. وتم بعد ذلك حساب درجات z، وتوزيع النتائج المجمعة. وتم بعد ذلك اختيار البنود التي حصلت على درجة z^2 موجبة إجمالا لقائمة الأولويات. ونظرا لأن هذه العملية كانت عملية يقودها الخبراء، فقد أسفرت عملية للتفضيل الإرشادي والفرز

[2] يتم حساب الدرجات z عن طريق طرح الوسيط (المتوسط) من الدرجة الأولية ثم قسمته على الانحراف المعياري. ويضمن ذلك أن تكون الدرجات قابلة للمقارنة (موحدة)، أي أنه يمكن تجميعها بشكل مفيد عبر المشاركين بمتوسطات وتباينات مختلفة في درجاتهم. وتعد درجات z شائعة في مجموعة من المجالات، بما في ذلك المسح الاستشرافي والمسح الأفقي (في الصحة والبيئة والهندسة البيولوجية) وعلم الأحياء (على سبيل المثال لحساب الطول والوزن بالنسبة للتوزيع السكاني الأوسع).

الإضافي عن قائمة من خمسة بنود أخرى ذات أولوية. وبالنسبة لخطوة التقييم، قام الخبراء بوضع هياكل منسقة لتيسير تقييم البنود المدرجة في القائمة ذات الأولوية.

12- وترد أدناه اعتبارات أخرى بشأن الخطوة الحالية:

(أ) يمكن تنفيذ خطوة الفحص من خطوة التقييم بالترتيب التالي: التبادل بين الخبراء؛ وحساب درجة z الأولية؛ وإجراء المناقشات والتبادل بين الخبراء؛ وحساب درجة z النهائية. وتجدر الإشارة إلى أن فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات ينبغي أن يتمتع بالمرونة اللازمة لتقرير كيفية استخدام نتائج حساب ثان لدرجات z أو ما إذا كانت هناك حاجة إلى أساليب إضافية أثناء تحديد الأولويات؛

(ب) تعد المشاركة الشاملة للخبراء من مختلف التخصصات، بما في ذلك ممثلون عن الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والأكاديميين والخبراء المتخصصين، ضروريا لخطوة التقييم. ويضمن ذلك إجراء دراسة شاملة لوجهات النظر المتنوعة عند تقييم الآثار المحتملة للتطورات التكنولوجية ويكمل الخبرة المتاحة في فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات؛

(ج) ينبغي دمج نظم المعارف الأخرى والمنتديات والمنهجيات المناسبة لجمع المعلومات في عملية التقييم؛

(د) ستستفيد خطوة التقييم أيضا من المعلومات المقدمة من خلال رصد الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية.

المرفق الرابع

منهجية مُحسنة للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم

1- من أجل دعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم، اتخذ فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية، في اجتماعه الأول، قرارا بشأن عملية شاملة لعمله على أساس الخطوات المبينة في المرفق للمقرر 31/15. ويمكن اعتبار المنهجية التالية كنموذج للتكرارات المستقبلية المحتملة.

أولا- جمع معلومات المتعلقة بجميع الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية

2- ينبغي أن تقوم أمانة اتفاقية التنوع البيولوجي بجمع المعلومات الأولية باعتبارها الجهة المنسقة وأن تستند إلى المعلومات المقدمة من الأطراف، والحكومات الأخرى، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والمنظمات ذات الصلة وأعضاء فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات، والمناقشات التي جرت في المنتدى الإلكتروني المفتوح العضوية بشأن البيولوجيا التركيبية واستعراض الأدبيات. ويمكن اعتبار هذه المرحلة بمثابة الخطوة ألف (جمع المعلومات) من مرفق المقرر 31/15.

3- ويمكن تعزيز خطوة جمع المعلومات من خلال مشاركة مختلف أصحاب المصلحة والتواصل معهم، بما في ذلك الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والعلماء والممارسون، بلغات متعددة. وعلاوة على ذلك، فإن دمج الأولويات البحثية للأطراف والحكومات الأخرى، والتطبيقات التنظيمية والموافقات على المنح، وكذلك المعلومات المتاحة في قواعد بيانات براءات الاختراع وفي غرفة تبادل معلومات السلامة الأحيائية، يمكن أن يكمل المعلومات المجمعة.

ثانيا- تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها

4- ستتولى الأمانة العملية الأولى لتجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها باعتبارها الجهة المنسقة. ويمكن اعتبار هذه المرحلة بمثابة الخطوة باء (تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها) من مرفق المقرر 31/15.

5- وتعد عمليات استعراض الأقران عناصر مهمة ينبغي إجراؤها قبل الانتهاء من استعراضات الأدبيات وتحليلات براءات الاختراع.

ثالثا- فحص وتحديد أولويات الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية

6- يجري أعضاء فريق خبراء خطوة الفحص وتحديد الأولويات. وتتضمن هذه الخطوة إعداد قائمة طويلة وقائمة مختصرة، وأخيرا تحديد الأولويات. ويمكن اعتبار هذه المرحلة جزءا من الخطوة جيم (التقييم) من مرفق المقرر 31/15.

7- ويمكن تنفيذ الخطوة الحالية بالترتيب التالي: التبادل بين خبراء فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات؛ وحساب درجة z الأولية؛[1] ومناقشة النتائج بين الخبراء؛ وعملية حساب درجة z الثانية؛ وإجراء مداولات لتحديد قائمة الأولويات في ضوء نتائج عملية حساب درجات z. ويمكن أن تختلف المعايير التي تستند إليها الدرجات z،

[1] يتم حساب الدرجات z عن طريق طرح الوسيط (المتوسط) من الدرجة الأولية ثم قسمته على الانحراف المعياري. ويضمن ذلك أن تكون الدرجات قابلة للمقارنة (موحدة)، أي أنه يمكن تجميعها بشكل مفيد عبر المشاركين بمتوسطات وتباينات مختلفة في درجاتهم. وتعد درجات z شائعة في مجموعة من المجالات، بما في ذلك المسح الاستشرافي والمسح الأفقي (في الصحة والبيئة والهندسة البيولوجية) وعلم الأحياء (على سبيل المثال لحساب الطول والوزن بالنسبة للتوزيع السكاني الأوسع).

ولكن تشتمل العناصر المطلوبة على النظر في الآثار المحتملة على أهداف الاتفاقية، ومدى الإلحاح والأولوية المحتملة للأطراف.

8- وقد تكون هناك حاجة إلى أساليب أخرى لتحديد الأولويات، حسب الضرورة.

رابعا- جمع معلومات عن الاتجاهات والقضايا ذات الأولوية لدعم التقييم

9- بعد خطوة تحديد الأولويات، ينبغي استكمال عملية جمع معلومات إضافية من أجل جمع المعلومات لخطوة التقييم. والجهة المنسقة لهذه الخطوة هي الأمانة، وينبغي أن تتضمن الخطوة التواصل مع المتخصصين ذوي الخبرة في اتجاه أو قضية البيولوجيا التركيبية قيد النظر.

10- ونظرا لطبيعتها التكرارية، يمكن اعتبار هذه المرحلة جزءا من الخطوة ألف (جمع المعلومات) من مرفق المقرر 31/15.

خامسا- تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها لدعم التقييم

11- تكون الأمانة هنا مرة أخرى هي الجهة المنسقة لتجميع وتنظيم وتوليف المعلومات التي جرى جمعها لتقييم الاتجاهات والقضايا ذات الأولوية في مجال البيولوجيا التركيبية.

12- ونظرا لطبيعتها التكرارية، يمكن اعتبار هذه المرحلة جزءا من الخطوة باء (تجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها) من مرفق المقرر 31/15.

سادسا- تقييم الاتجاهات والقضايا ذات الأولوية في مجال البيولوجيا التركيبية

13- يجري أعضاء الفريق تقييما للاتجاهات والقضايا ذات الأولوية في مجال البيولوجيا التركيبية ثم تستعرضه الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية ومؤتمر الأطراف. ويمكن اعتبار هذه المرحلة بمثابة الخطوة جيم (التقييم) من مرفق المقرر 31/15.

14- ومن الضروري أن يكون التقييم شاملا ومتعدد التخصصات لضمان الحصول على نتيجة شاملة. ولذلك ينبغي أن يضم ممثلين عن الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والأوساط الأكاديمية والخبراء المتخصصين، حسب الحاجة، لاستكمال خبرة أعضاء فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات.

سابعا- الإبلاغ عن النتائج

15- ينبغي تقديم تقرير التقييم إلى الهيئة الفرعية لإقراره وتقديمه مرة أخرى إلى مؤتمر الأطراف. ويمكن اعتبار هذه المرحلة بمثابة الخطوة دال (الإبلاغ عن النتائج) من مرفق المقرر 31/15.

16- وينبغي أن يكون تقديم التقرير بلغات العمل الرسمية الست للأمم المتحدة أحد الاعتبارات المهمة، فضلا عن إيجاد آليات لتوزيع النتائج على الأطراف.

ثامنا- مزيد من الاعتبارات والرصد

17- ينبغي استعراض الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية من الدورات السابقة أثناء خطوة جمع المعلومات الأولية (الخطوة ألف) لتقييم ما إذا كانت لا تزال ذات أهمية وفهم كيفية تطورها مع مرور الوقت.

18- وينبغي إدخال تعديلات على المنهجية لتأخذ في الاعتبار الخبرة المكتسبة في إجراء المسح الأفقي، والرصد والتقييم.

المرفق الخامس

توصيات فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية لدعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم إلى الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية

قد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في النظر في التوصيات التالية المقدمة من فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات:

اعتبارات عامة

1- الاعتراف بأن الدورة الأولى من المسح الأفقي، والرصد والتقييم للبيولوجيا التركيبية كشفت عن معلومات قيمة عن التطورات الحالية وآثارها المحتملة على أهداف اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكوليها؛

2- والتوصية بأن تأخذ المنهجية المستخدمة في الدورة الأولى في الاعتبار استعراض عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لأحدث التطورات في مجال البيولوجيا التركيبية التي أجراها فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات المعني بالبيولوجيا التركيبية من أجل دعم عملية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم،[1] والعمل كأساس لإجراء هذه العملية في كل فترة سنتين، مع إبقاء المنهجية قيد الاستعراض في الاجتماعات المقبلة للفريق؛

3- وملاحظة أن اتباع نهج متعدد التخصصات يعتبر حيويا لتقييم آثار البيولوجيا التركيبية على أهداف الاتفاقية وبروتوكوليها؛

4- والتسليم بأهمية المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لتخفيف عدم المساواة في سياق البيولوجيا التركيبية والمساهمة في تنفيذ أهداف الاتفاقية وغايات وأهداف إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي؛

5- والإحاطة علما بالتحليل الأولي للقائمة ذات الأولوية التي تضم 17 اتجاها وقضية في مجال البيولوجيا التركيبية الواردة في الوثيقة CBD/SYNBIO/AHTEG/2024/1/INF/1؛

6- وملاحظة أنه يمكن إثراء المسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم من خلال التواصل مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية ومن خلال تعزيز تطوير الصكوك والأدوات التشاركية ذات الصلة؛

7- واختيار تحديد واحد أو أكثر من الاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية التي خضعت بالفعل لتقييم أولي في إطار العملية الحالية للمسح الأفقي، والرصد والتقييم، ومطالبة فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات بإجراء عملية قد تشمل خلال فترة السنتين 2025-2026، جمع معلومات إضافية؛ وتجميع المعلومات وتنظيمها وتوليفها؛ وتقييما إضافيا؛

[1] CBD/SBSTTA/26/4، المرفق الثالث.

8- وإحالة قائمة منتجات البيولوجيا التركيبية التي قد تشكل، وفقا لنتائج المسح الأفقي، والرصد والتقييم، كائنات حية محورة، إلى مؤتمر الأطراف العامل كاجتماع للأطراف في بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي لمعالجة الجوانب التي تدخل في نطاق البروتوكول؛

9- وإحالة قائمة منتجات البيولوجيا التركيبية التي تتعلق، وفقا لنتائج المسح الأفقي، والرصد والتقييم، باستخدام الموارد الجينية إلى مؤتمر الأطراف العامل كاجتماع للأطراف في بروتوكول ناغويا بشأن الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي؛

10- والنظر في توصية الأطراف بإجراء تقييم ذاتي للقدرات من أجل التصدي لأوجه عدم المساواة الحالية والمستمرة في مشاركة البلدان النامية في مجال البيولوجيا التركيبية ووضع مقترحات لتعزيز قدرات البلدان النامية في هذا المجال، مع الأخذ في الاعتبار المجالات ذات الاهتمام الخاص بالنسبة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب، حسب الاقتضاء؛

11- وملاحظة الاحتياجات من حيث بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف التي تم تحديدها في إطار المسح الأفقي، والرصد والتقييم، بما في ذلك في سياق الإطار؛

12- والنظر في استخدام وتعزيز نهج متعدد التخصصات للمسح الأفقي الواسع النطاق والمنتظم، والرصد والتقييم لأحدث التطورات في مجال البيولوجيا التركيبية من خلال جملة أمور منها مواصلة تقييم الآثار الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والمفاهيمية والأخلاقية للتحوير الجيني للكائنات البرية على أهداف الاتفاقية؛

13- والنظر في التدابير اللازمة لتعزيز نشر المعلومات المتعلقة بالتقييمات العلمية والتكنولوجية، بما في ذلك من خلال آليات غرفة تبادل المعلومات؛

14- والتوصية بأن تقوم الأمانة بتيسير الاستعراضات المتعددة التخصصات المستمرة من جانب الأطراف، والحكومات الأخرى، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والنساء، والشباب، والمنظمات ذات الصلة بعملية فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات، عن طريق تقديم التقارير من خلال المنتدى الإلكتروني المفتوح العضوية المعني بالبيولوجيا التركيبية، كجزء من آلية جمع المعلومات لمساعدة مؤتمر الأطراف في اتخاذ المزيد من المقررات بشأن المسح الأفقي، والرصد والتقييم في المستقبل، مع الأخذ في الاعتبار الوتيرة السريعة للتغير التكنولوجي في مجال البيولوجيا التركيبية؛

15- وملاحظة أن تطوير البيولوجيا التركيبية لا يزال له أهمية بالنسبة لجميع ممالك الحياة ولجميع أهداف الاتفاقية، وكذلك بالنسبة لغايات وأهداف الإطار؛

16- وملاحظة أنه نظرا لأنه يتم الآن تطوير تطبيقات البيولوجيا التركيبية للأصناف في جميع ممالك الحياة، فإن تداعيات استخدامها المحتمل أو الفعلي في المجموعات البرية قد تخضع لمزيد من الاستعراض، وأن مثل هذه التطبيقات قد يكون لها آثار إيجابية وسلبية محتملة في السياقات المختلفة، مثل قدرة الأنواع على الصمود أو إدارة الأنواع المهددة بالانقراض؛

17- وإعداد كتاب أبيض أو مبادئ توجيهية غير ملزمة بشأن نقل تكنولوجيا البيولوجيا التركيبية في سياق الاتفاقية، بما في ذلك فيما يتعلق بقضايا الملكية الفكرية ورصد التكنولوجيا وتقييمها؛

18- واستكشاف الخيارات لدعم ووضع الإجراءات المناسبة، فضلا عن توفير الموارد المالية أو التقنية المناسبة، للمساهمة في الرصد الفعال للاتجاهات والقضايا في مجال البيولوجيا التركيبية التي تحتاج إلى النظر فيها في إطار أي مسح أفقي واسع النطاق ومنتظم، ورصد وتقييم في المستقبل فيما يتعلق بالأهداف الثلاثة للاتفاقية؛

الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي

19- ملاحظة أن التطوير المتسارع للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مجال البيولوجيا التركيبية قد يكون له آثار سلبية كبيرة على أهداف الاتفاقية ومبادئها وأحكامها وأن تلك الآثار المحتملة تحتاج إلى مزيد من التقييم؛

20- وملاحظة أن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يمكن، من حيث المبدأ، أن يكون لهما آثار إيجابية محتملة على أهداف الاتفاقية، بما في ذلك عن طريق تعزيز استخدام الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع النقدية وغير النقدية المرتبطة بها؛

21- والبدء في عملية صياغة سياسات لمعالجة التداعيات على دمج الذكاء الاصطناعي مع البيولوجيا التركيبية بمزيد من التفصيل على أهداف الاتفاقية ومبادئها وأحكامها. ويمكن أن تشمل العملية ما يلي:

(أ) طلب إلى فريق الخبراء التقنيين المخصص المتعدد التخصصات لإجراء تقييم إضافي يؤدي إلى تقرير يتناول، في جملة أمور، الآثار المحتملة على السلامة الأحيائية، والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي، والحصول العادل على المنافع وتقاسمها، والجوانب الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، والآثار على المعارف والممارسات التقليدية، والمسائل الأخرى ذات الصلة؛

(ب) طلب إلى الأمانة لإعداد سلسلة منشورات تقنية بشأن موضوع الذكاء الاصطناعي والبيولوجيا التركيبية؛

(ج) طلب إلى الأمانة لنقل الأفكار المستفادة من العملية إلى المبادرات على نطاق منظومة الأمم المتحدة ذات الصلة بحوكمة الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا البيولوجية، بما في ذلك الهيئة الاستشارية الرفيعة المستوى المعنية بالذكاء الاصطناعي التابعة للأمين العام، ومؤتمر قمة المستقبل والمنتديات الأخرى ذات الصلة؛

22- والنظر في وضع ترتيبات حوكمة فعالة وعادلة لمجموعات بيانات الذكاء الاصطناعي، ونماذج الأساس، وأدوات التصميم البيولوجي للخوارزميات، وأدوات العلوم الآلية، واستخدام كائنات البيولوجيا التركيبية ومكوناتها ومنتجاتها في النظم الفيزيائية السيبرانية. وقد ترغب الأطراف أيضا في استكشاف تداعيات التطور المتسارع للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على تنفيذ الأهداف الثلاثة للاتفاقية، فضلا عن القواعد والأحكام والأهداف ذات الصلة، بما في ذلك بموجب الإطار؛

اللقاحات ذاتية الانتشار في الأحياء البرية

23- التوصية بما يلي، في ظل عدم وجود بيانات موثوقة عن اللقاحات ذاتية الانتشار، والتي لا يوجد بدونها أساس كاف لتقييم خطورتها المحتملة، ووفقا للنهج التحوطي:

(أ) إجراء تقييم مناسب للآثار الإيكولوجية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية وغيرها من الآثار المترتبة على اللقاحات ذاتية الانتشار وأي تأثيرات ضارة محتملة على التنوع البيولوجي، مع مراعاة أيضا المخاطر على صحة البشر، وضمان أن يكون التقييم قد أُجري بطريقة شفافة، بما يتماشى مع النهج التحوطي، والتحقق من استيفاء الظروف اللازمة استخدام هذه اللقاحات بطريقة الآمن؛

(ب) إنشاء آليات لضمان الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة لجميع المجتمعات المحلية المحتمل أن تتأثر، بما في ذلك الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية؛

(ج) دراسة ما إذا كانت هناك قاعدة أدلة مناسبة لتبرير إجراء الاختبارات الميدانية المحتملة أو الاستخدام التجاري؛

تطوير محركات الجينات المحورة لمكافحة الأمراض المنقولة بالنواقل والأنواع الغازية

24- النظر في الحاجة إلى إجراء تقييم أوسع للآثار الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والأخلاقية لمحركات الجينات المحورة، ولا سيما على الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، لتيسير عملية صنع القرار بما يتماشى مع المبدأ التحوطي والمقرر 19/14 والمقررات الأخرى ذات الصلة لمؤتمر الأطراف والعمليات بموجب بروتوكول قرطاجنة؛

المشاركة غير المنصفة للبلدان النامية في تطوير البيولوجيا التركيبية

25- من أجل تقليص فجوة عدم المساواة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية، استعراض قائمة الخيارات المتعلقة باحتياجات بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتبادل المعارف المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية وتقديمها إلى الهيئة الفرعية للتنفيذ للنظر فيها، حسب الاقتضاء؛

نظم الحشرات ذاتية الاضمحلال

26- اتخاذ قرار بالنظر في الحشرات ذاتية الاضمحلال كموضوع محتمل لمواصلة وضع إرشادات بشأن تقييم المخاطر بما يتماشى مع المرفق الأول للمقرر CP-9/13.