A42-WP/234
EX/100
29/7/25

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية – الدورة الثانية والأربعون

اللجنة التنفيذية

البند ٢٠ من جدول الأعمال: الابتكار في مجال الطيران

الإدماج المسؤول والاستراتيجي للذكاء الاصطناعي في الطيران المدني الدولي

(ورقة مقدمة من سنغافورة، وشاركت في تقديمها تايلند، وشاركت في رعايتها جمهورية كوريا والصين وكندا)

الموجز التنفيذي

يشهد الذكاء الاصطناعي تطورا سريعاً ويحظى باعتماد متزايد في العديد من الصناعات، بما في ذلك قطاع الطيران، ويستخدم الذكاء الاصطناعي تطبيقات تتراوح بين الصيانة الاستباقية ومراقبة السلامة وإدارة الحركة الجوية ودعم القرارات التشغيلية. وتتميز هذه التقنيات بإمكانات تحويلية بيد أنها تثير أيضًا تحديات جديدة تتعلق بالرقابة والمساءلة، والأخلاقيات والمساواة في فرص الوصول، واتساق النتائج المتعلقة بالسلامة والاعتماد على التشغيل الآلي، خاصة عندما يعمل الذكاء الاصطناعي في إطار منطق احتمالي أو مبهم.

وتقترح هذه الورقة أن تقوم الايكاو بدور رائد في دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة لتأمين السلامة في مجال الطيران، وتكييفها ووضع قواعدها القياسية.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى:

أ) إنشاء منصة مهيكلة للتعاون مع هيئات الأمم المتحدة، والمنظمات المعنية بوضع القواعد القياسية، والصناعة، والأوساط الأكاديمية بغرض تحديد حالات استخدام الذكاء الاصطناعي والمخاطر والشواغل الأخلاقية الخاصة به في مجال الطيران تحديدا؛

ب) إجراء دراسة تمهيدية عامة بشأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حاليا وممارسات الرقابة القائمة والثغرات فيما يتعلق بمستوى الاستعداد؛

ج) تكليف أفرقة خبراء الايكاو ذات الصلة بتقييم الآثار المترتبة على إدماج الذكاء الاصطناعي في مجالات خبرات كل منها؛

د) الشروع في تطوير مواد إرشادية أساسية للايكاو (في شكل كتاب دوري أو دليل مثلا) بشأن إدماج الذكاء الاصطناعي في المجالات الحرجة للسلامة.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية التالية: "ضمان السلامة والأمن لكل رحلة جوية" "عدم ترك أي بلد وراء الركب" "ضمان أن يوفر الطيران للجميع تنقلاً سلساً وميسّراً وموثوقاً" "معالجة اتفاقية الطيران المدني الدولي وغيرها من المعاهدات والقوانين واللوائح لجميع التحديات"
الآثار المالية:	لا يوجد
المراجع:	لا يوجد

١ – المقدمة

١–١ يعني الذكاء الاصطناعي محاكاة الذكاء البشري في الآلات، مما يتيح لها أداء المهام التي تتطلب عادةً عمليات إدراكية بشرية مثل التعلم وحل المشكلات وفهم اللغة الطبيعية وحتى التفكير الإبداعي. وفي أكثر أشكاله بدائية، أثبت الذكاء الاصطناعي فوائد على مستوى الكفاءة والتشغيل الآلي من خلال اضطلاعه بالمهام المتكررة بسرعة ودقة.

١–٢ وقد أحدث ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي تحولات في العديد من جوانب مجال الطيران – مثل الصيانة الاستباقية والاستغلال الأمثل للمجال الجوي، وإدارة مسار الرحلات، واكتشاف المخاطر الأمنية. وستساعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في دفع عجلة الابتكار في مجال الطيران كما ستساعد في تيسير إنجاز النتائج المتوخاة في مجال الملاحة الجوية والسلامة والأمن، وربما تؤدي في نهاية المطاف إلى إعادة تشكيل النظم والعمليات والقواعد القياسية. وبالنظر إلى أن هذا ينطوي على أشكال جديدة من التعقيدات التشغيلية والتنظيمية فمن الضروري أن يسود التعاون والتنسيق على الصعيد العالمي للتكيف مع التطور السريع للذكاء الاصطناعي في مجال الطيران.

١–٣ ففي غياب التنسيق العالمي للقواعد المتعلقة بالبيانات، قد يصبح نشر الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران مجزأً، مما يطرح تحديات على مستوى قابلية التشغيل البيني، ويؤدي إلى مخاطر غير متوقعة على السلامة، ويضع قيودا على الاستغلال الأمثل للمجال الجوي عبر الحدود. وفي حين أن أطر الايكاو الحالية مثل نماذج الايكاو الخاصة بتبادل معلومات الطيران (AIXM) وتبادل معلومات الرحلات الجوية (FIXM) وتبادل معلومات الأرصاد الجوية (iWXXM) تشكل عناصر أساسية لتبادل البيانات الرقمية، فإن الاستعداد لتقبل الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على الاستعداد للتعامل مع البيانات بل يشمل، من جملة أشياء، تجهيز البنية التحتية وتوفير المواهب والمهارات والحوكمة والأطر التنظيمية وخطط التكامل.

٢ – المناقشة

٢–١ للذكاء الاصطناعي فوائد عملية لا جدال فيها في قطاع الطيران نظرا لقدرته على تحسين الكفاءة عند التعامل مع المهام المتكررة بشكل أسرع وأكثر دقة بما في ذلك: اكتشاف الأخطاء أثناء عملية تخطيط الرحلات الجوية. ويجري استخدام الذكاء الاصطناعي أيضاً في تحسين تخطيط الموارد مثل جدولة الطواقم وتخصيص البوابات. أما مقدمو خدمات الملاحة الجوية (ANSPs) فقد استخدموا الذكاء الاصطناعي لتعزيز إدارة انسياب الحركة الجوية من خلال التنبؤ بالطلب واكتشاف حالات

التضارب فضلا عن تحسين السلامة عبر اكتشاف الحالات غير العادية ومراقبة السلامة، وبالتالي الحد من حوادث السلامة. وهناك أيضاً إمكانية استخدام مساعدي الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات وإدارة الحركة الجوية.

٢-٢ وهناك عدد كبير من مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي المحتملة في مجال الطيران بفضل قدرات الذكاء الاصطناعي فيما يخص مساعدة الطيران على زيادة الإنتاجية وتعزيز الكفاءة والحد من مخاطر السلامة، نظراً للمستوى العالي من التشغيل الآلي المتوخى الذي تتيحه رقمنة معلومات الملاحة الجوية والطيران والأرصاد الجوية. ولذا فقد حان الوقت للنظر في إدماجها في إدارة الطيران والحركة الجوية.

٢-٣ ويستلزم تعقيد العمليات العابرة للحدود اتباع نهج متسق إزاء تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتشغيل الآلي في مجال الطيران. وبدون توجيهات من الايكاو، قد تتبنى الدول ممارسات متباينة، مما يقوض مبادئ إدارة الحركة الجوية العالمية وتكاملها، الأمر الذي قد يطرح تحديات تتعلق بالسلامة والتقبل التنظيمي والمسؤولية. وبالتالي، هناك حاجة إلى تطوير نهج منظم للتبني الآمن والفعال للتشغيل الآلي بمساعدة الذكاء الاصطناعي.

٢-٤ أولاً، يمكن للايكاو إنشاء منصة حوار عالمية بشأن الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران لتبادل حالات الاستخدام الحالية والمحتملة والشواغل الناجمة عنها فيما يخص مجال الطيران على وجه التحديد. ويمكن أن يتم ذلك في شكل آلية تعاون منظمة تشارك فيها هيئات الأمم المتحدة ذات الصلة (مثل الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) والمنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO) والهيئات المعنية بوضع القواعد القياسية (مثل المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) ومعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين (IEEE) والأوساط الأكاديمية والهيئات البحثية والأطراف المعنية في الصناعة (مصنعي المعدات الأصلية (OEMs) ومقدمي خدمات الملاحة الجوية والمشغلين). يمكن أن تستلهم هذا المنصة الحوارية العالمية تجربة الأمم المتحدة – فقد أنشأ الأمين العام للأمم المتحدة هيئة استشارية رفيعة المستوى معنية بالذكاء الاصطناعي، بهدف مواءمة حوكمة الذكاء الاصطناعي مع حقوق الإنسان وأهداف التنمية المستدامة.

٢-٥ ثانيًا، يمكن أن تجري الايكاو دراسة تمهيدية لتحديد نطاقات استخدام الذكاء الاصطناعي من خلال استكشاف خط الأساس لكيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي واعتماده حاليًا في قطاع الطيران؛ وكيفية تحديد المخاطر وإدارتها وما إذا كانت هناك ثغرات في عمليات الرقابة أو الترخيص؛ وقياس أفضل الممارسات الدولية المتبعة في الصناعات الأخرى لاعتمادها في قطاع الطيران. وسيوفر ذلك أساسًا تجريبيًا لتحديد الخطوات ذات الأولوية المتوخى اتباعها من قبل الايكاو إلى جانب تحديد أولويات المنظمة بما في ذلك معرفة ما إذا كان ينبغي إصدار التوجيهات أم وضع القواعد القياسية أم بناء القدرات.

٢-٦ ثالثًا، يمكن أن تجري الايكاو دراسة استكشافية لأفرقة الخبراء لتحديد الأفرقة ومجموعات الخبراء المعنيين بالأمر (على سبيل المثال، فريق خبراء إدارة السلامة، وفريق خبراء مقتضيات وأداء إدارة الحركة الجوية، وفريق خبراء عمليات الطيران، ومجموعة دراسة الخطة العالمية للملاحة الجوية) لاستعراض وتقييم الآثار المترتبة على الاستعانة بالذكاء الاصطناعي في مجالات كل منها وتحديد مبادئ الايكاو الرئيسية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة حركة الطيران والسلامة والأمن. وهذا العمل ضروري لدعم التطوير الشامل لمختلف القطاعات في مجال الطيران وبناء الوعي الفني لإعداد المزيد من القواعد والتوصيات الدولية، إذا لزم الأمر.

٢-٧ رابعا، وبعد اكتمال الخطوات السابقة، يمكن لأمانة العامة للايكاو الشروع في صياغة كتاب دوري أو دليل أو أحكام بشأن الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران. ويمكن أن يتضمن ذلك المبادئ الأخلاقية واعتبارات الحوكمة، والنُهج

الضرورية لكفالة تحقيق نتائج متسقة بواسطة الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي إلى جانب قيود استخدام الذكاء الصناعي، حسب الاقتضاء، وحدود إدماجه. وبذا تتوفر للدول والصناعة مرجعية وإرشادات تدعم المواءمة المبكرة دون ضغوط تنظيمية.

٢-٨ وفي حين تظل الدول مسؤولة عن الإشراف على وسائل ونطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لالتزاماتها الدولية، فإن توجيهات الايكاو بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي استنادًا إلى دراسة تحديد النطاق ستحدد خط الأساس فيما يتعلق بمتطلبات البيانات ومبادئ الحوكمة العالمية لدعم اعتماد الذكاء الاصطناعي. ومن شأن إصدار دليل تحت رعاية الايكاو أن يعزز الثقة ويسهل قابلية التشغيل البيني ويساعد في تقديم ضمانات السلامة من خلال الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

٢-٩ ولدى الايكاو بالفعل أفرقة خبراء ذات صلة مباشرة بهذه المسألة، مثل فريق خبراء إدارة المعلومات وفريق خبراء إطار الثقة اللذين يبحثان في الجوانب المختلفة من دورة حياة البيانات ويقدمان إرشادات للتشغيل البيني وتبادل المعلومات الموثوق به للأغراض التشغيلية. ويجب أن تستند أي إرشادات جديدة إلى أفضل الممارسات الناشئة في مجال التحول الرقمي وأمن المعلومات وأخلاقيات البيانات وتتماشى معها.

— انتهى —