



الجمعية العمومية - الدورة الأربعون

اللجنة التنفيذية

البند رقم ٢٦ من جدول الأعمال: المسائل الأخرى الرفيعة المستوى المتعلقة بالسياسة العامة والمعرضة على نظر اللجنة التنفيذية

الذكاء الاصطناعي والرقمنة في مجال الطيران

(ورقة مقدّمة من المجلس التنسيقي الدولي لاتحادات صناعات الطيران والفضاء (ICCAIA)، ومنظمة خدمات الملاحة الجوية المدني (CANSO))

الموجز التنفيذي

يُعدّ الذكاء الاصطناعي (AI) والرقمنة من العوامل التي تغيّر قواعد اللعبة في مجال الطيران، كما هي الحال في كل قطاع آخر. فاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والرقمنة يسمح بمزيدٍ من السلامة والقدرة على التكيف والتحسين والكفاءة والسعة وبدعم أكبر لجميع أصحاب المصلحة في مجال الطيران. وسيؤثر الذكاء الاصطناعي والرقمنة تأثيراً عميقاً على كفاءات المهنيين في مجال الطيران، وتسدعي الحاجة استعداد قطاع الطيران بأكمله لهذا التغيير الهام. وسيكون من الضروري وضع معايير ولوائح جديدة أو محدّثة للسماح بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. وسيلزم على وجه الخصوص وضع مفاهيم جديدة للاعتماد والتأهل وتبادل البيانات.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى القيام بما يلي:

- الإقرار بالأثر الهام للتقنيات الرقمية على كفاءات المهنيين في مجال الطيران، كجزء من المبادرة بشأن الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران (NGAP)؛
- الطلب من منظمة الطيران المدني الدولي توسيع الارتباط مع دوائر القطاع من أجل إجراء حوار شامل على المستوى الاستراتيجي يشجّع على تحقيق مزيدٍ من التعاون في هذا المجال؛
- الطلب من منظمة الطيران المدني الدولي استكشاف الخيارات المتاحة للسماح لدوائر الصناعة وأصحاب المصلحة الآخرين بالبدء في مراجعة المعايير والممارسات الموصى بها (SARPs) القائمة والشروع في إجراء تحديثات وتعديلات عليها بما يتيح استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة في الطيران؛
- الإقرار بأهمية تطبيق القواعد الحالية الخاصة بتعديلات الطائرات على امتداد دورة حياتها حين يتعلق الأمر بإضافة أجهزة متصلة أو أجهزة استشعار جديدة على متن الطائرات والتي قد تؤثر على أنظمة الطائرات أو سلامة الأنظمة.حث الدول على وضع ترتيبات تعاونية ثنائية/متعددة الأطراف لتبادل معلومات أمن الطيران من أجل تعزيز فعالية تدابير أمن الطيران ومعالجة التهديدات الجديدة والناشئة بكفاءة.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالأهداف الاستراتيجية الخاصة بالسلامة، وسعة وكفاءة الملاحة الجوية وحماية البيئة والتنمية الاقتصادية للنقل الجوي
-----------------------	--

¹ النسخ الإنجليزية والعربية والصينية والفرنسية والروسية والإسبانية مقدمة من المجلس التنسيقي الدولي لاتحادات صناعات الطيران والفضاء (ICCAIA) ومنظمة خدمات الملاحة الجوية المدني (CANSO)

الآثار المالية:	تخضع الأنشطة المشار إليها في هذه الورقة للموارد المتاحة في الميزانية البرنامجية العادية للفترة ٢٠٢٠-٢٠٢٢ و/أو من المساهمات خارج إطار الميزانية.
المراجع:	الوثيقة (Doc 10115)، "تقرير المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية" (AN-Conf/13)، التصويبان ١ و ٢ والملحق رقم ١. الوثيقة (Doc 10075)، "القرارات السارية المفعول الصادرة عن الجمعية العمومية (في ٦ أكتوبر ٢٠١٦)".

١ - المقدمة

١-١ إن الذكاء الاصطناعي، مع افتقاره إلى تعريف واحد مقبول، عبارة عن تقنيات تجمع بين القوة الحاسوبية الخام للآلات والقدرة الإدراكية على التفكير والتعلم واتخاذ القرارات. وفي سياق هذه الورقة، يمكن استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي لوصف مجموعة واسعة من التقنيات والوظائف (ومنها التعلم الآلي، والتعلم العميق، والشبكات العصبية الاصطناعية، والاستدلال القائم على المعرفة، وغير ذلك)، التي تمكن الآلة من أداء مهام بسيطة بشكل جيد للغاية، وربما أفضل حتى من البشر.

٢-١ في قطاع الطيران المدني، كما في القطاعات الصناعية الأخرى، جرت الاستعاضة تدريجياً عن العمليات الورقية بالعمليات الرقمية. وتتوفر كتب الأدلة التشغيلية الآن على الحاسب الإلكتروني وعلى حقائب الطيران الإلكترونية، وأصبحت أبراج المراقبة خالية من الأوراق، ويجري تبادل معظم معلومات الطيران من خلال قواعد البيانات الرقمية. وتشكل جميع هذه التطورات جزءاً من الرقمنة العامة للطيران.

٣-١ يجري توليد وتبادل مزيد من البيانات بواسطة أنظمة الطائرات، وأنظمة الرصد، وأنظمة مراقبة الحركة الجوية، وكذلك بين هذه الأنظمة وأنظمة التشغيل الخاصة بالمطارات وبالجهات الأخرى صاحبة المصلحة. وتشكل هذه البيانات الأساس لإنشاء خدمات جديدة، ويمكن عن طريق تجميعها وقابليتها للتشغيل المتوافق أن تعود حتى بقيمة أكبر على النظام الإيكولوجي للطيران برمته.

٤-١ إن الرقمنة وتقنيات الذكاء الاصطناعي هي عوامل فنية تمكن من استحداث وظائف وخدمات جديدة لتحسين مستوى السلامة والكفاءة البيئية والاقتصادية والسعة في مجال الطيران. ومع ذلك، لكي تصبح هذه الابتكارات صالحة للعمل يلزم التعاون بين منظمة الطيران المدني الدولي والدول الأعضاء ودوائر الصناعة من أجل وضع الأطر الملائمة للتدريب والاعتماد والتأهل وإجراء العمليات وتبادل البيانات.

٢ - المناقشة

الأثر على كفاءات المهنيين في مجال الطيران

١-٢ إن تطبيقات الرقمنة والذكاء الاصطناعي متعددة، وكثيراً ما تكون إحصائية. وأبرز مثال على ذلك هو ظهور الطائرات الذاتية القيادة التي لا تزال في مرحلة نظرية ولكن غالباً ما تُدرج في خرائط طريق الابتكار الصناعي. ومن المرجح أن يبقى طاقم قيادة الطائرة في قمرة القيادة لطائرات الركاب لسنوات قادمة. بيد أنه من المتوقع حدوث بعض التطور في الأجل القصير. وبدعم من إلكترونيات طيران أكثر ذكاءً سيتمكن طاقم قيادة الطائرة من التركيز أكثر فأكثر على إدارة المهمة وأقل فأقل على أنظمة الطائرة. وينطبق الشيء نفسه على مراقبي الحركة الجوية الذين ستساعدهم أدوات جديدة على اتخاذ القرار وإدارة حركة التدفق. وبالنسبة إلى الدول، قد يؤثر الذكاء الاصطناعي والرقمنة أيضاً على عمليات وضع اللوائح والإشراف، بإتاحة استخدام أفضل للبيانات المتوفرة. ويمكن إعادة تعريف جميع وظائف الدعم أيضاً، ويتم ذلك بالفعل، بواسطة التقنيات الرقمية.

٢-٢ وبالنظر إلى هذه التطورات فإن الجمعية العمومية مدعوة إلى الإقرار بالأثر الهام للتقنيات الرقمية على كفاءات المهنيين في مجال الطيران في المستقبل. فمن المتوقع أن تخضع مجموعة المهارات والمعارف والقدرات اللازمة لطيايري المستقبل ومراقبي الحركة الجوية والمهندسين والفنيين وواضعي اللوائح والمفتشين المستقبليين - على سبيل المثال لا الحصر - إلى تعديل كبير نتيجةً للرقمنة والذكاء الاصطناعي. وينبغي تحليل هذه الآثار واتخاذ إجراءات بشأنها كجزء من مبادرة الجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران (NGAP).

تصنيف الذكاء الاصطناعي

٣-٢ ينبغي تقسيم الذكاء الاصطناعي إلى عدد من المراحل طبقاً لمدى التطبيق ودرجة الاستقلال الذاتي. وستبين هذه المراحل المنهجيات المختلفة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الصناعة. لذلك، ستكون هذه هي الخطوة الأولى في إجراءات الاعتماد والتأهل بحسب فئات الذكاء الاصطناعي. ووفقاً لوكالات بحثية مختلفة هناك أربع مراحل أو ما يسمى "موجات" للذكاء الاصطناعي. إن الموجة الأولى من الذكاء الاصطناعي هي نظام قائم على القواعد يتبع القواعد التي يحددها الإنسان. وتشمل الموجة الثانية من الذكاء الاصطناعي تحوُّله إلى نظام ذكي باستخدام وسائل إحصائية. وتُعدّ الموجة الثالثة من الذكاء الاصطناعي تكيفاً سياقياً. أما الموجة الرابعة فهي الذكاء الاصطناعي المستقل بالكامل. تدمج الموجة الرابعة جميع البيانات الواردة من أنظمة مختلفة وتوفّر للنظم القدرة على استشعار البيئة والاستجابة لها بفاعلية. وعلى سبيل المثال، أسراب المركبات الجوية بدون طيار (UAV) أو تبادل البيانات بين مراقبي الحركة الجوية (ATC).

الحاجة إلى معايير للاعتماد والتأهل

٤-٢ من ناحية الاعتماد والتأهل، يثير الذكاء الاصطناعي، ولا سيما التعلم الآلي (ML)، تحديات جديدة. ولا ينطبق نهج "ضمان التنمية" التقليدي (مثل DO-178 و DO-254) على خوارزميات التعلم الآلي لأنه لم يُطوّر أصلاً أخذاً في الاعتبار تقنيات الذكاء الاصطناعي. وهناك عمل كبير جارٍ في دوائر الصناعة والأوساط الأكاديمية في مجال "الذكاء الاصطناعي القابل للإثبات" و"الذكاء الاصطناعي الموثوق به" المطلوب لإدخال الذكاء الاصطناعي في المجالات التشغيلية الحيوية المتعلقة بالسلامة. تتمثل عوامل التمكين الرئيسية في جعل أنظمة الذكاء الاصطناعي القائمة على البيانات أكثر متانة (للمتداولين الخارجيين والهجمات الإلكترونية) وجعلها أكثر قابلية للتفسير والشرح "للشخص المدربين على الفهم".

٥-٢ هناك حاجة ماسة إلى الانتقال من المتطلبات التنظيمية القائمة اليوم على "ضمان التنمية" التقليدي فقط إلى نهج مختلط يجمع بين "ضمان التنمية" و"ضمان التعلم" بالاقتران بتعزيز القدرة على الرقابة التشغيلية. ولذلك، ينبغي تشجيع الدول والصناعات على وضع معايير للاعتماد والتأهل في مجال الذكاء الاصطناعي، مع مراعاة التحديات المتعلقة بجدارة الذكاء الاصطناعي بالثقة وإمكانية شرحه وصوابه.

٦-٢ مع تزايد الأجهزة الموجودة على متن الطائرات التي تولّد بيانات لغرض الصيانة ورقابة صحة الطيران، فإن هذه الأجهزة مجهزةً بطراد بقدرات الاتصال / التوصيل التي تندمج في ناقلات اتصالات الطائرات. ولذلك فإنه من الأهمية بمكان احترام القواعد الحالية لأيّ تعديلات في الطائرات لضمان سلامة النظم.

الأثر على المعايير والممارسات الموصى بها القائمة لدى الإيكاو (ICAO SARPs)

٧-٢ بالإضافة إلى معايير الاعتماد والتأهل هناك حاجة أيضاً إلى تحديث معايير أخرى للسماح بطرق العمل الجديدة. فمع تنفيذ الذكاء الاصطناعي بات التفاعل بين الإنسان والآلة يتطور. وأصبحت النظم قادرة الآن على تقديم توصيات وقرارات دقيقة حتى في الحالات المعقدة والتكيف مع التغيرات في البيئة. وينبغي أخذ هذه القدرات المتزايدة للنظم في الحسبان في المعايير والممارسات الموصى بها الخاصة بالإيكاو، للسماح باستخدام الذكاء الاصطناعي بكامل طاقته، لصالح السلامة

والقدرة والكفاءة في العمليات. ولتحقيق هذه الغاية ينبغي لمجلس الإيكاو البدء في مراجعة المعايير والممارسات الموصى بها الحالية والشروع في إدخال تحديثات وتعديلات عليها للسماح باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة عند الاقتضاء.

الحاجة إلى تبادل البيانات في بيئة موثوقة

٨-٢ تعتمد الرقمنة والذكاء الاصطناعي على البيانات. ويتسم كل من كمية ونوعية البيانات بأهمية بالغة في دعم التنفيذ الناجح لهذه التقنيات. ولذلك، يشكّل التعاون وتبادل البيانات بين جميع أصحاب المصلحة قدرة رئيسية وينبغي تمكينها عن طريق معايير مفتوحة لتيسير توافق البيانات، فضلاً عن تهيئة بيئة يمكن الوثوق بها لضمان أصالة البيانات وعدم تعديلها.

٩-٢ إنّ الحاجة إلى البيانات هي حاجة عالمية، ويمكن لكل صاحب مصلحة في كل منطقة جغرافية أن يشارك عن طريق التعجيل بظهور معايير مفتوحة لتبادل البيانات. وينبغي أن يكون الهدف هو تبادل البيانات بأبسط قدر ممكن من الصراحة وبطريقة تعاونية. ولا حاجة إلى وضع لوائح تنظيمية إضافية في هذا المجال، بل ينبغي بالأحرى بذل الجهود في مبادرات تشاؤك البيانات بناءً على المعايير المفتوحة، لتمكين تحقيق مكاسب في الكفاءة من حيث السلامة والبيئة والعمليات. وستكون الثقة عامل تمكين أساسي لتبادل البيانات، وينبغي كفالتها من خلال إطار مناسب. وينبغي أن يتيح هذا الإطار قدرًا كافيًا من المرونة وقابلية التوسع لنفاذي العوائق والاختناقات في تدفق البيانات. كما ينبغي أن يوفر المستوى اللازم من الأمن الإلكتروني لضمان الأصالة. وكذلك، ينبغي أن يوفر حماية الملكية الفكرية لأصحاب المصلحة في الصناعة.

أجهزة تدريب محاكاة الطيران كتوائم رقمية

١٠-٢ تلعب التوائم الرقمية دوراً حيوياً في جميع مشاريع الرقمنة، بما في ذلك صناعة الطيران. وقد شهدت أجهزة التدريب على محاكاة الطيران (FSTD) تطوراً نشطاً في توجيه تدريبات الطيارين منذ منتصف القرن الماضي. ومع ذلك فإن النمو الدينامي لقدرة الحاسبات الإلكترونية متواكباً مع كمية البيانات المتولدة إنما يوسع بشكل كبير قدرات أجهزة التدريب على محاكاة الطيران في بيئة التحديات الجديدة، مثل تدريب أو تحليل الذكاء الاصطناعي وتحسين رقابة الحركة الجوية لضمان التنقل الجوي في المدن. ولذلك فإن وثيقة الإيكاو (DOC 9625) المعنونة "دليل معايير تأهل أجهزة تدريب محاكاة الطيران" تحتاج إلى تنقيح، استناداً إلى التحديات الجديدة في مبادرة رقمنة الفضاء الجوي.

٣- الخلاصة

١-٣ يُعد الذكاء الاصطناعي والرقمنة فرصتان عظيمتان للطيران تسمحان بزيادة السلامة والكفاءة والقدرة. وستساهم هذه التقنيات الجديدة في مستقبل الطيران وستعيد توصيف الكفاءات الأساسية اللازمة للجيل القادم من المهنيين العاملين في مجال الطيران. وللسماح بتطوير الذكاء الاصطناعي والرقمنة والاستفادة من هذه التقنيات، يجب على منظمة الطيران المدني الدولي والدول الأعضاء ودوائر الصناعة العمل معاً لتحديث المعايير والممارسات الموصى بها (SARPs) الحالية ووضع معايير جديدة عند الحاجة. وسيكون تبادل البيانات بين جميع أصحاب المصلحة في بيئة يمكن الوثوق بها أساسياً في نجاح الذكاء الاصطناعي وينبغي دعمه بوضع معايير مفتوحة وبيئة يمكن الوثوق بها

- انتهى -