



الجمعية العمومية - الدورة الأربعون

اللجنة التنفيذية

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

المفاهيم التشغيلية الجديدة التي تنطوي على نظم مستقلة

(ورقة مقدّمة من المجلس التنسيقي الدولي لاتحادات صناعات الطيران والفضاء (ICCAIA))

الموجز التنفيذي

إنّ التحسين المستمر في الأتمتة، وتطوير التقنيات الرقمية، وزيادة متانة الذكاء الاصطناعي هي جوانب تمهّد الطريق لظهور مزيد من النظم المستقلة ذاتياً. وتطرح هذه التقنيات الجديدة مفاهيم تشغيلية جديدة مثل عمليات الطيار الواحد (SPO)، وعمليات الأطقم المخفضة (RCO)، وعمليات السوائل الزائفة العالية الارتفاع (HAPS)، والعمليات المستقلة جزئياً أو كلياً.

الإجراء: تُدعى الجمعية العمومية إلى ما يلي:

- الإقرار بالتطور السريع للتقنيات الرقمية وتزايد الأتمتة في أنظمة الطائرات، مع اتجاه قوي نحو العمليات المستقلة؛
- الطلب من منظمة الطيران المدني الدولي توسيع الارتباط مع دوائر القطاع من أجل إجراء حوار شامل على المستوى الاستراتيجي يشجّع على تحقيق مزيد من التعاون في هذا المجال؛
- الطلب من منظمة الطيران المدني الدولي استكشاف الخيارات المتاحة للسماح للصناعة وأصحاب المصلحة الآخرين بمعالجة المفاهيم التشغيلية الناشئة، مثل عمليات الطيار الواحد (SPO) وعمليات الأطقم المخفضة (RCO) وعمليات السوائل الزائفة العالية الارتفاع (HAPS) والعمليات المستقلة جزئياً أو كلياً؛
- الطلب من منظمة الطيران المدني الدولي تنسيق الإجراءات لتحديد نهج آمن ومنظم لمفهوم الاستقلالية في الطيران والطلب من المجلس حث اللجنة القانونية على النظر في دراسة الآثار القانونية للاستقلالية.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بجميع الأهداف الاستراتيجية.
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.

¹ نسخ باللغة العربية والإنجليزية والصينية والفرنسية والروسية والإسبانية مقدمة من (ICCAIA).

المراجع:	الوثيقة (Doc 10115) - تقرير المؤتمر الثالث عشر للملاحة الجوية (AN-Conf/13)، التصويبان رقم ١ و ٢، والملحق رقم ١. الوثيقة (Doc 10075) - القرارات السارية المفعول الصادرة عن الجمعية العمومية (في ٦/١٠/٢٠١٦)
----------	--

١ - المقدمة

١-١ لقد أدت الأتمتة إلى تحسين الكفاءة التشغيلية للطائرة والسلامة في وقت واحد. وعلاوة على ذلك، وبفضل ارتفاع مستوى الاستثمار في صناعات السيارات وتكنولوجيا المعلومات، أضحت تقنيات الاستقلالية متاحة وموثوقة بشكل متزايد. ونتيجة لذلك ستواصل الصناعة في إضافة الأتمتة. ومن شأن ذلك أن يُحسّن قوة نظم الطائرات ووظائفها، فضلاً عن تخفيف مهام الطيارين في بعض مراحل الطيران. وسيكون تطور المفاهيم التشغيلية في قمرة القيادة مصحوباً بتحوّل مماثل في إدارة الحركة الجوية (ATM).

٢-١ تُواجه الصناعة طلباً غير مسبوق على الطيارين مما قد يؤدي إلى نقص في الطيارين ما لم يُتخذ أي إجراء. ويمكن أن تكون زيادة الأتمتة وسيلة لمعالجة تلك المسألة، مع التدريب الملائم ومع التصميم الصحيح للتفاعلات بين الإنسان والآلة. وتُعد الأتمتة أحد عوامل التمكين للحد من كمية العمل والإرهاق. فيمكن أن تسمح بخفض عدد أطقم قيادة الطائرة المطلوب في قمرة القيادة، ابتداءً بتحسين تشكيل الأطقم في الرحلات الجوية الطويلة المدى والعمليات بدون ركاب (كالشحن والسوائل الزائفة على سبيل المثال)، أو بالنسبة إلى إدارة حركة الملاحة الجوية (ATM)، فيمكنها تحسين عدد المشغلين لكل فترة زمنية إلى الحد الأمثل.

٢ - المناقشة

١-٢ من ناحية الأتمتة، يمكننا التمييز بين أربعة أجيال من الطائرات. فهناك الجيلان الأولان - الطائرات النفاثة التجارية الأولى والطائرات ذات الأنظمة البدائية للطيران الآلي - وهما على وشك الزوال. وأما الجيلان الثالث والرابع، بقمرات قيادة زجاجية وأنظمة إدارة الطيران (FMS)، وأحدثها خاصية التحكم بالطائرة عبر الواجهة البيئية الإلكترونية لحمايتها داخل غلاف ممر طيرانها، فيُثبتان أن الأتمتة الإضافية تقلل من معدلات الحوادث القاتلة. وعند فحص البيانات، نجد أن تحسّن السلامة يتحقق إلى حد كبير من تقليص فقدان السيطرة في أثناء الطيران والتي تلعب فيها خاصية الحماية داخل غلاف ممر طيران الطائرة في الجيل الأخير من الطائرات دوراً هاماً. ومن هنا تُظهر الأرقام أن الأتمتة تُعزز السلامة، ونعرف أن السبب ليس مجرد حالة إحصائية شاذة.

٢-٢ يتعيّن على جميع أصحاب المصلحة في مجال الطيران أن يتخلّوا بالثقة المُبرّرة في سلامة وأمن هذه الابتكارات. ومن الأسئلة الرئيسية التي سيتعين على أصحاب المصلحة في مجال الطيران الإجابة عنها ما يلي: ما هو الدور الذي ينبغي أن يضطلع به الإنسان؛ وما هي عواقب وجود طيار واحد فقط في قمرة القيادة أو حتى عدم وجود طاقم على الإطلاق في حالة بعض الطائرات المحددة؛ وكيف يمكن تغطية احتمال إصابة طاقم القيادة بالعجز في مرحلة ما من الرحلة؛ وما هو تأثير الأتمتة على سير العمل بالنسبة إلى مراقبي الحركة الجوية (ATC)؛ وكيف يمكن استخدام التقنيات الجديدة على أفضل وجه مثل "التعلم الآلي" في هذا الميدان؟

٣-٢ وعلاوة على ذلك، فإن ارتفاع مستوى الاستثمار في صناعات السيارات وتكنولوجيا المعلومات، أضحت تقنيات الاستقلالية متاحة أكثر وأكثر، بما في ذلك خوارزميات التعلم الآلي. وستصبح معالجة الصور للقيادة عبر العلامات الموجودة على مدرج الإقلاع والهبوط وممر الخروج جزءاً لا يتجزأ من عمليات الدروج والإقلاع والهبوط المستقلة. وستمكن معالجة

الصور بغرض كشف عقبات الطرق من كشف العوائق الموجودة على ممر الدروج أو مدرج الهبوط والإقلاع أو حتى في أثناء الطيران. ويمكن للمعالجة الصوتية الشبيهة بالمساعد الشخصي أن تساعد الطيار بشكل كبير على فهم حديث مراقب الحركة الجوية، وقد تكون عنصراً من عناصر الواجهة البيئية الجديدة بين الإنسان والآلة (الأمر الصوتي). ويمكن للقدرة على قراءة وفهم النص (وهي أدلة التشغيل في العادة) أن تُساعد الطاقم على تحليل وضع ما.

٤-٢ نتيجة لذلك، ستواصل الصناعة إضافة الأتمتة لأن ذلك سيحسن صمود نظم الطائرات ووظائفها. وتوجد ابتكارات مماثلة في الأنظمة الأرضية لتسهيل عمل مراقبي الملاحة الجوية وموظفي المطارات.

٥-٢ تُواجه الصناعة طلباً غير مسبوق على الطيارين مما قد يؤدي إلى نقص في عدد الطيارين ما لم يُتخذ أي إجراء. (<https://www.icao.int/Newsroom/Pages/ICAO-Addresses-Shortage-of-Skilled-Aviation-Professionals.aspx>). ومن وسائل معالجة هذه المسألة الاستعانة بالمفاهيم التشغيلية الناشئة، مثل عمليات الطيار الواحد (SPO) (طيار واحد في الطائرة طوال الرحلة)، وعمليات الأطقم المخفضة (RCO) (طيار واحد في قمرة القيادة خلال مرحلة التحليق)، ونظام الطائرات المسيّرة عن بُعد (RPAS) (موجّهة من على الأرض)، والطائرات المستقلة كلياً (المكلفة بمهمة ولا يتحكم فيها الإنسان فعلياً خلال الرحلة).

٦-٢ إنّ تركيز طاقم الرحلة على إدارة الرحلة مع ترك إدارة الآلة للأتمتة من شأنه أن يغيّر أيضاً نوع الكفاءات التي ستكون مطلوبة من طاقم القيادة وربما فتح المجال لأشخاص إضافيين. وبالمثل، فإنّ زيادة الأتمتة في مراكز مراقبة الملاحة الجوية تزيد من كفاءة العاملين وتسمح للآلة بالاضطلاع بمهام متكررة بينما تفسح للبشر مزيداً من الوقت لتكريسه للمهام الأساسية. ويُفضي ذلك على الصعيد العالمي إلى زيادة الوعي بالحالة لدى مراقبي الملاحة الجوية وبالتالي من مستوى السلامة. وعلى أية حال فإنّ التدريب الملائم على التفاعلات الصحيحة بين الإنسان والآلة يحتاج إلى توصيف شامل دقيق.

٧-٢ ولهذه الأسباب، تدعو الصناعة الجمعية العمومية للإقرار بالتطور السريع للتقنيات الرقمية، وتزايد الأتمتة في أنظمة الطائرات ومراقبة الملاحة الجوية، مع وجود اتجاه قوي نحو العمليات المستقلة.

٨-٢ في المستقبل المنظور، تجد الصناعة في قناعتها أنّ البشر يظلون أفضل من أي آلة في اتخاذ القرارات الاستراتيجية - ومنها التحويل أو إدارة موقف "مجهول غير معروف"، وعلى سبيل المثال حالة "نحن نجهل ما لا نعرفه". فالبحر هم الأفضل بشرط أن يوفّر لهم النظام الوقت الكافي والمستوى الصحيح من المعلومات لتقييم الحالة. واعتماداً على نوع المركبة (من طائرات الركاب الكبيرة إلى السوائل الزائفة العالية الارتفاع)، ويحسب مركز إدارة الملاحة الجوية (في الطريق، الاقتراب، المطار)، فإن مستوى المشاركة البشرية يظل سؤالاً مفتوحاً.

٩-٢ إنّ الإجابة المحتمل في حالة طائرة الركاب هو إبقاء إنسان واحد على الأقل في الحلقة وعلى متن الطائرة. ولم تُصمم لوائح الطيران آخذة ذلك في الاعتبار ولذلك ستحتاج إلى مراجعة. كما أن خطر إصابة إنسان واحد بالعجز (تعريف العجز: أي تدهور للحالة النفسية والفسولوجية للطيار بسبب أحداث نفسية أو فيزيولوجية أو طبية) وأن تصبح الطائرة فعلياً إما مستقلة كلياً أو موجّهة من الأرض يثير التساؤلات أيضاً حول اللوائح الحالية.

١٠-٢ لبناء هذه الثقة في المفاهيم التشغيلية الناشئة، تجد الصناعة في قناعتها أنه يجب على الإيكاو أن تتصرّف، وتطلب من الإيكاو أن تراجع أدلة التشغيل والمعايير والإجراءات الموصى بها (SARP) الحالية لتناول هذه المفاهيم التشغيلية الناشئة على متن الطائرات وعلى الأرض.

١١-٢ ولبناء هذه الثقة المبرّرة في المفاهيم التشغيلية الناشئة يجب على جميع أصحاب المصلحة في مجال الطيران المضيّ قدماً والتنسيق فيما بينهم: وكالات سلامة الطيران وهيئات التوحيد القياسي المرتبطة بها، وسلطات مراقبة الملاحة

الجوية والمطارات في حالة عجز طاقم قيادة الطائرة أو المركبات والمنصات المستقلة بالكامل، وشركات الطيران، ومدارس تدريب واختيار الطيارين، وكذلك مصنعي الطائرات والأنظمة.

١٢-٢ تتنبأ الصناعة بثلاث حالات جديدة تؤثر على مراقبة الحركة الأرضية والملاحة الجوية التي تطير في نفس المجال الجوي مع طائرات أخرى: الطائرات التجارية التي لديها طاقم قيادة أصابه العجز، ونظم الطائرات الموجهة عن بعد، والمركبات المستقلة تماماً. ومن المرجح أن تتطور مثل هذه العمليات خطوة بخطوة وتتطلب مراجعة ضرورية للوائح وممارسات إدارة الملاحة الجوية (ATM).

١٣-٢ بناءً عليه، من المرجح أن يتطور دور طاقم قمرة القيادة، وعلى الأرجح أيضاً أن تظهر بعض الأدوار الجديدة للطواقم الأرضية. كما أن الانتقال من الكفاءات الحالية إلى الكفاءات المستقبلية يحتاج أيضاً إلى الإدارة. وسيتعين على شركات الطيران ومدارس التدريب مراجعة مناهجها الدراسية وحتى إنشاء مناهج جديدة. وإلى حد ما، ينبغي توقع المسار الوظيفي لأطقم قيادة الطائرات في المستقبل بما يشمل التحول من قمرات قيادة متعددة الطيارين إلى قمرات ذات طيار واحد خلال المسيرة الوظيفية للطيار.

١٤-٢ لقد أدت الأتمتة (على سبيل المثال من خلال خاصية حماية الطائرة داخل غلاف ممر طيرانها) إلى زيادة السلامة بشكل كبير، ولكن قد يُنظر إليها على أنها تُغيّر توازن المسؤوليات بين طاقم القيادة والشركات المصنّعة. وبحسب دور أي طاقم أرضي فقد يتغير توازن الحقوق والواجبات أيضاً.

١٥-٢ يستلزم الأمر التنسيق بين جميع أصحاب المصلحة في مجال الطيران. وتجد الصناعة في قناعتها أن الإيكاو يجب عليها العمل من أجل تنسيق الإجراءات الخاصة بتحديد نهج آمن ومنظم لمفهوم الاستقلالية الذاتية في الطيران والنظر في دراسة الآثار القانونية للاستقلالية الذاتية.

٣- الخلاصة

١-٣ إن التحسين المستمر في الأتمتة، وتطوير التقنيات الرقمية، وزيادة متانة الذكاء الاصطناعي هي جوانب تمهّد الطريق لظهور مزيد من النظم المستقلة ذاتياً، وبالتالي لمزيد من الاستقلالية الذاتية إجمالاً. وتطرح هذه التقنيات الجديدة مفاهيم تشغيلية جديدة مثل عمليات الطيران الواحد (SPO)، وعمليات الأطقم المخفضة (RCO)، وعمليات السوائل الزائفة العالية الارتفاع (HAPS)، والعمليات المستقلة جزئياً أو كلياً. وتجد الصناعة في قناعتها أن لهذه التقنيات والمفاهيم الناشئة فوائد تعود على السلامة والكفاءة. كما تجد الصناعة في قناعتها أن الوقت مناسب الآن لتضطلع الإيكاو بقيادة وتنسيق جميع أصحاب المصلحة لكي يظلّ الجميع على ثقة متواصلة، لها ما يُبررها، في سلامة وأمن الطيران.

- انتهى -