



## الدورة الحادية والأربعون للجمعية العمومية

### اللجنة الفنية

البند ٣٠ من جدول الأعمال: سلامة الطيران وسياسة الملاحة الجوية  
٣-٢: أحدث المستجدات بشأن الخطة العالمية للملاحة الجوية

### العصر الجديد لإدارة حركة الملاحة الجوية والمجال الجوي

(مقدم من مجلس التنسيق الدولي لرابطات الصناعات الفضائية (ICCAIA)، ومنظمة  
خدمات الملاحة الجوية المدنية (CANSO))

#### الموجز التنفيذي

أضحت مفاهيم تشغيلية جديدة آخذة في الانتشار السريع في قطاع صناعة الطيران. فكثيراً من هذه الابتكارات ممكنة من خلال التطورات في الأتمتة التي سمحت بها تقنيات مثل البيانات الضخمة وعلم الروبوت والنكاء الاصطناعي. وسيطلب الوضع تغييراً جوهرياً في المستقبل للاستفادة من الابتكار ولتلبية النمو المتوقع في النقل الجوي بالإضافة إلى تكامل صور النقل الجوي الحديثة والناشئة في جميع طبقات المجال الجوي. تحمل هذه الابتكارات قدرة هائلة لتحسين سلامة الطيران وأمنه واستدامته وسهولة استخدامه وتيسير تكلفته في جميع أنحاء العالم. ومن الأهمية بمكان أن يوجد إجماع عالمي على المفهوم التشغيلي (CONOPS) للعصر الجديد لإدارة حركة الملاحة الجوية. وتعدّ منظمة الإيكاو في وضعية فريدة تمكنها من قيادة هذه العملية والوصول إلى إجماع عالمي. توضح هذه الورقة الاحتياجات ومرفق بها مسودة قرار الجمعية العمومية التي تقترح خطة عمل لمنظمة الإيكاو ودولها الأعضاء والصناعة.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة لتبني قرار الجمعية المقترح في الملحق "أ" لهذه الورقة

الأهداف الاستراتيجية:	تتعلق ورقة العمل هذه بجميع الأهداف الاستراتيجية.
الآثار المالية:	سوف تخضع الأنشطة المشار إليها في هذه الوثيقة للموارد المتاحة في ميزانية البرنامج العادي و/أو من المساهمات من خارج الميزانية. يمكن تقليل الأثر المالي على منظمة الإيكاو من خلال التطورات الناتجة عن الدراسات ومسودة الأحكام التي أعدها قطاع الطيران
المراجع:	اتفاقية الطيران المدني الدولي، (Doc 7300) خطة الملاحة الجوية العالمية، (Doc 9750) الخطة العالمية للسلامة الجوية، (Doc 10004) الخطة العالمية لأمن الطيران، (Doc 10118)

<sup>1</sup> قدم مجلس التنسيق الدولي لرابطات الصناعات الفضائية هذه الورقة باللغات العربية والإنجليزية والصينية والفرنسية والروسية والإسبانية.

## ١- مقدمة

١-١ لقد تطورت تكنولوجيا الطيران من خلال عملية مستمرة من التغيير والتحسين. وعبر كافة مراحل هذا التطور، لعبت منظمة الإيكاو دورًا مركزيًا في تحقيق إجماع دولي لتبني المعايير التي تيسر تطبيق أنظمة موحدة وقابلة للتشغيل التبادلي على المستوى العالمي. وفي ظل استمرار هذا التطور، تخلل العمل أيضًا فترات من التغييرات التحويلية المهمة. وتشمل الأمثلة: طرح طائرات طويلة المدى إبدائيًا بعصر جديد للنقل الجوي عابر للقارات وعابر للمحيطات، وظهور الطائرات النفاثة التي أحدثت تغييرًا جوهريًا في النقل الجوي الدولي، ودخول أنظمة الاتصالات والملاحة والاستطلاع القائمة على الأقمار الاصطناعية. في أثناء هذه الأوقات من التغيير الكبير، لعبت الإيكاو دورًا رئيسيًا بالاستفادة من قدرتها الفريدة في عقد اجتماعات تضم أصحاب المصلحة في الطيران المدني لبناء الزخم العالمي المطلوب للتكيف مع التغيير السريع.

٢-١ واليوم يواجه مجتمع الطيران المدني تحديات جديدة ومعقدة. تختلط الآن الأشكال المستجدة من النقل الجوي مع الحركة الجوية التقليدية وتعمل في بيئات جديدة للمجال الجوي مع أطراف مصلحة مختلفة. وقد أضحت الطائرات المسيّرة والنقل الجوي الحضري والعمليات الفضائية التجارية وغيرها من أنواع العمليات العالية الارتفاع أمرًا معتادًا على نحو متسارع وليس استثناءً. المجال الجوي مورد محدود، وستؤدي السعة الحالية لنظام الفضاء الجوي العالمي في نهاية الأمر إلى الحد من نمو النقل الجوي. ومن الأمور المُسلم بها على نطاق واسع أننا سنصل في نهاية الأمر إلى أقصى ما يمكن للتقنيات الحالية أن تفعله، ولذا فمن المطلوب إيجاد أساليب مبتكرة للسماح بنمو النقل الجوي على نحو آمن. وأخيرًا، سيكون من المهم أن تُعطي أي تطورات مستقبلية الأولوية إلى الحاجة إلى التطوير المستدام للقطاع. كما أن وجود تحليل شامل لإدارة الحركة الجوية والفضاء الجوي مطلوب لتمكين استمرار تقدم الطيران المدني عالميًا. ويجب أن يتناول هذا التحليل جميع طبقات المجال الجوي ويشمل عمليات الطيران التقليدية وعمليات مستخدمين المجال الجوي الناشئين.

## ٢- المناقشة

١-٢ كان الدور الرئيسي للأئمة حتى اللحظة هو توفير المعلومات التي تساعد البشر (على سبيل المثال الطيارين ومراقبي الحركة الجوية) على القيام بكل الوظائف المعرفية، بدءًا من المهام الروتينية مثل المراقبة المستمرة في الظروف العادية وحتى اتخاذ القرار ومناورة حركة المرور في الظروف غير الطبيعية. وستقود التطورات في البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وعلم الروبوتات في النهاية إلى تغيير مفاهيمنا لما يمكن أن تقدمه الأئمة. ومن المتوقع أن تتطور الأئمة وتصبح أكثر تركيزًا على المهام الحرجة والمهام ذات الصلة باتخاذ القرار، بالإضافة إلى مراقبة الأحداث غير العادية، مقارنةً بالطيران/المراقبة الفعلية. سيكون الاستخدام الرشيد للأئمة مهمًا لتلبية نمو الحركة الجوية التقليدية بالإضافة إلى الأنماط الجديدة للنقل الجوي بطريقة آمنة ومستدامة. للوصول إلى هذا الوضع النهائي للعمليات المستقبلية، هناك تغييرات جوهرية مطلوبة في هيكلية المجال الجوي، والخدمات والبنى التحتية، والإجراءات والقواعد التي تُنظّم طريقة استخدامها.

٢-٢ الهدف الأساسي لمنظمة الإيكاو، كما حددته اتفاقية الطيران المدني الدولي، هو تبني "تخطيط وتطوير النقل الجوي الدولي". وقد أصبحت الخطط العالمية لمنظمة الإيكاو للملاحة الجوية والسلامة والأمن آليات أساسية للإيفاء بهذا الهدف. وفي حين أن الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) لمنظمة الإيكاو تأخذ في الاعتبار تداعيات الأئمة والأشكال الحديثة للنقل الجوي، إلا أنها تفعل ذلك بطريقة مقسمة لوحداث (بمعنى، تحديثات حزم حزم التحسينات في منظومة الطيران (ASBU)) تتفذهها الدول بشكل تطوعي. تُقرّ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) بالتحديات والفرص المقترنة بالمستخدمين الجدد وزيادة الأئمة والاتصال، إلا إن الرؤية الاستراتيجية وخريطة الطريق المفاهيمية تمثلان تطورات صغيرة عن الوضع الحالي. ن التغيير الجوهري المطلوب لتحقيق هذه الرؤية الجديدة لا يدعمه نهج التطوير الحالي. سيتطلب تطبيق مستويات عالية من الأئمة لزيادة سعة المجال الجوي والدمج الآمن للأشكال الحديثة من النقل الجوي عبر كل طبقات المجال الجوي استراتيجية للتخطيط الشامل على مستوى النظام، تشمل جوانب السلامة والبيئة والأمن لتلك الأنظمة.

٣-٢ وسيكون وجود إجمالي عالمي على خصائص العصر الجديد لنظام إدارة الحركة الجوية والفضاء الجوي أو المفهوم التشغيلي (CONOPS) ركيزة أساسية لتوجيه التطوير القادم لخطط منظمة الإيكاو. وهناك بالفعل كم هائل من الأعمال الجارية في الدول والمناطق المختلفة لتطوير مفهوم تشغيلي للمجال الجوي وإدارة حركة الملاحة الجوية لدعم احتياجات الطيران السريعة التطور. وعلى نحو متسارع، تُطوّر كل دولة على حدة -مدفوعة باحتياجات وفرص محلية- مفاهيم وحلولاً دون كثير من التوجيه المطلوب حول الظروف اللازمة لتشغيل تبادلي عالمي طويل الأجل. وفي حين أن الحلول الناتجة قد تكون مثالية للاحتياجات المحلية، فمن المحتمل أن نخسر فرصاً أكبر لتعزيز السلامة والكفاءة وقابلية التوسيع وعدم ترك أي دولة تتخلف عن الركب على المستوى الإقليمي أو العالمي.

٢-٤ أجرت صناعة الفضاء الجوي تحليلاً أولياً للمبادرات الجارية في عدّة دول. وتستخدم معظم المبادرات مفهومًا قد يوصف بأنه إدارة تعاونية لحركة الملاحة الجوية في بعض طبقات المجال الجوي. بموجب هذا المفهوم، تسمح الأنظمة المؤتمتة للطائرة والمشغلين ووحدات خدمات الحركة الجوية بالمشاركة الإلكترونية لمفاتيح تعريف الطيران المطلوبة، وباستخدام هذه المعلومات تسمح للطائرة في العمليات العادية بالتشغيل الذاتي، بحيث يمكن الوصول إلى مسار طيران مثالي أو مفضّل. ويُشار في الصناعة إلى هذه العملية من إعادة التوزيع للمهام بين المشغل والطيار ووحدة مراقبة الحركة الجوية على أنها "إدارة حركة الملاحة الجوية المتكاملة" أو التعاونية. كما قد أصبحت الصناعة جزءاً لا غنى عنه في تطوير هذه المفاهيم نظراً لمعرفتها المباشرة بقدرات الطائرات الحالية والقدرات المطلوبة للمركبات الحديثة. وقد أظهر التحليل الأولي الذي أجرته الصناعة بأن مفهوم العمليات الجارية تطورها متسق فيما يخص معظم المفاهيم التشغيلية. لكن الأساس المنطقي وحالات الاستخدام والفوائد التشغيلية ليست متسقة دائماً. هناك حاجة إلى قيادة عالمية لضمان ملاءمة مفهوم تشغيلي (CONOPS) مستقبلي لائق للحاجة والقدرة على تنفيذ مثل تلك الأنظمة على مستوى عالمي بما في ذلك بيئات التشغيل الجديدة (في المناطق الحضرية على سبيل المثال) حيث قد لا تكون تقنيات ومفاهيم وقواعد خدمات الحركة الجوية مناسبة للغرض. بدون اتخاذ خطوات عملية، قد يكشف الالتقاء الحتمي بين هذه الخطط عن أوجه تعارض غير قابلة للتوفيق بين المفاهيم التشغيلية الأساسية والتطبيقات الفنية. والصناعة على أهبة الاستعداد للمساعدة في هذا المجهود.

٥-٢ سيتطلب نظام إدارة الحركة الجوية عالي الأتمتة نهجاً مختلفاً عن اللوائح التنظيمية. سيلزم تحويل التركيز إلى تحديد المخرجات التشغيلية المطلوبة لتلبية دورات الابتكار القصيرة، والتقنيات الجديدة المراد اختبارها في بيئات واقعية مع الحفاظ على معايير سلامة عالية. وسيتطلب ذلك تغييراً في عملية وضع المعايير وسيوفر فرصاً لمنصات عالمية جديدة تشمل أعضاء الصناعة بالإضافة إلى الجهات التنظيمية للمساعدة في قيادة الابتكار. تتوق دورة تطوير المعايير الحالية المكونة من ست سنوات عملية الابتكار في ظل معدلات تحديث التكنولوجيا المعاصرة التي يبدأ قياسها بالأشهر. ويُعدّ إشراك جميع أصحاب المصلحة ضرورياً لتحقيق نتيجة ملائمة، ولكن ذلك لا يحدث في جميع الحالات. كما سيعوّض استخدام الصناعة لمعالجة بعض الأعمال المطلوبة بشدة القيود المفروضة على موارد منظمة الإيكاو. كما سيضمن وجود آلية عمل جديدة ومشاركات جديدة والعمل بنطاق أوسع من أصحاب المصلحة مشاركة جادة من مختلف الجهات في المجال الجوي الحالي والمستقبلي.

٦-٢ ستحتاج المرافق الأرضية والطائرات في المستقبل إلى مشاركة المعلومات ذات الأهمية التشغيلية لاستغلال فوائد الأتمتة على نحو كامل. وهناك قدر كبير من الأعمال الجارية بالفعل لدى منظمة الإيكاو في هذا المجال مثل إنشاء إطار ثقة موحد عالمياً للطيران. ولكن يجب النظر إلى خطط الأمن السيبراني والسلامة السيبرانية في سياق مفهوم تشغيلي شامل يستفيد من مستويات الأتمتة العالية.

٧-٢ منذ اعتماد مراقبة الحركة الجوية عام ١٩٢٠، كانت قواعد الطيران بالرؤية المجردة (VFR) كافية للسماح بعمليات آمنة. وفي ذلك الوقت، كان الابتعاد عن الطائرات الأخرى والعوائق والأرصاد الجوية من مسؤولية الطيار. ومع زيادة الحركة الجوية وتطور التكنولوجيا، ساعدت قواعد الطيران بواسطة الآلات (IFR) الطيارين على الطيران في كل الظروف الجوية عند الحاجة وانتقلت مسؤولية منع الاصطدامات إلى أبراج المراقبة الجوية بسبب زيادة قدرات المراقبة وتطور الاتصالات. وسيتطلب

استخدام مستويات عالية من الأتمتة وما ينتج عنها من إعادة توزيع بعض المهام بين المشغل والطيار وأبراج المراقبة الجوية من مجتمع الطيران إعادة النظر في الأنظمة والافتراضات لضمان الحفاظ على سلامة وكفاءة المجال الجوي وتوفير وصول عادل.

### ٣- استنتاجات

٣-١ نظام الطيران العالمي على وشك تغيير جوهري هو في حاجة إليه. يتعين إجراء تحليل شامل لاحتياجات قطاع النقل الجوي المتنامي والمتطور للمساعدة في إجراء هذا التغيير. وتحقيقاً لهذا الهدف، من المهم أن تقر الجمعية العمومية بحاجة الإيكاو لأخذ زمام المبادرة في هذه الفترة التكوينية الحرجة ولتعزيز التوصل إلى إجماع عالمي حول العصر الجديد من إدارة الحركة الجوية والفضاء الجوي.

-----

## المرفق

### مسودة قرار لاعتمادها في الدورة الحادية والأربعون للجمعية العمومية

القرار ٤١-...: مفهوم تشغيلي جديد للمجال الجوي العالمي

حيث إن المادة ٤٤ من اتفاقية الطيران المدني الدولي تنص على أن من بين أهداف منظمة الطيران المدني الدولي (الإيكاو) وغاياتها تطوير مبادئ وتقنيات الملاحة الجوية الدولية وتعزيز تخطيط وتطوير النقل الجوي الدولي لتلبية احتياجات شعوب العالم من الحصول على نقل جوي آمن ومنتظم واقتصادي؛

وإقراراً بأن استخدام مستويات عالية من الأتمتة مطلوب لزيادة سعة المجال الجوي والدمج الآمن للأشكال الحديثة من النقل الجوي عبر طبقات المجال الجوي كافة وأن تنفيذ هذه الأنظمة سيتطلب استراتيجية للتخطيط الشامل على مستوى النظام، تشمل جوانب السلامة والبيئة والأمن لتلك الأنظمة؛

وحيث إن عدة مؤتمرات للإيكاو قد أقرت بالفوائد والتحديات الحقيقية والمحتملة التي يمكن أن يجلبها الابتكار إلى السلامة والكفاءة والأمن والتيسير وإلى الاستدامة الاقتصادية والبيئية للنقل الجوي، وأنه ينبغي إتاحة الفرصة للدول الأعضاء لتحقيق هذه الفوائد بطريقة لا تترك أي دولة متخلفة الركب؛

وإقراراً بالحاجة إلى قيادة عالمية لضمان أن يكون وضع مفهوم مستقبلي للعمليات في العصر المقبل لإدارة الحركة الجوية أمراً أساسياً لتعزيز المواءمة وقابلية التشغيل البيئي، وأنه بدون هذا الإجراء، قد يكشف التلاقي الحتمي بين هذه الخطط عن أوجه تعارض غير قابلة للتوفيق بين المفاهيم التشغيلية الأساسية والتطبيقات الفنية،

بالإشارة إلى أن الدورة الأربعين للجمعية العمومية أصدرت تعليمات إلى المجلس بمواصلة وضع الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP)، وإبقائها مواكبةً للتكنولوجيا المتطورة والمتطلبات التشغيلية، واستخدام الإرشادات الواردة في الخطة لوضع برنامج العمل التقني للإيكاو وتحديد أولوياته في مجال الملاحة الجوية؛

وإقراراً بأن توسيع نطاق استخدام الأتمتة في إدارة الحركة الجوية والفضاء الجوي سيمثل تغييرات جوهرية في الخطة العالمية لمنظمة الإيكاو وأحكامها؛

وبالإشارة إلى أن الدورة الأربعين للجمعية العمومية قد وجهت المجلس، في جملة أمور، إلى تقييم الحاجة إلى تطوير عمليات المنظمة، بما في ذلك أساليب عملها مع الصناعة من أجل مواكبة الابتكارات التي تؤثر على التنمية المستدامة للطيران المدني،

وإقراراً بأن أحكام الإيكاو تسري على جميع مستخدمي المجال الجوي المدني، وأن عدم وجود نشاط معياري على الصعيد العالمي قد يعوق تحقيق حلول تقنية مبتكرة ويحول دون تجسيد فوائدها في مجال الطيران، وتحقيقاً لهذه الغاية، يمكن لمنظمة الإيكاو أن تستفيد من التفاعل المستمر مع الصناعة لتحديد أحدث التطورات التقنية وإدماجها في الأوان المطلوب؛

وإقراراً بأن طبيعة الابتكارات وسرعتها تتطلبان من الجهات التنظيمية على الصعيد الوطنية والإقليمية والعالمية الاستفادة من منهجيات جديدة تيسر تقييم التطورات التقنية وتقييمها في الأوان المطلوب.

فإن الجمعية العمومية:

١- تكلف الأمين العام بالعمل مع الدول ودوائر الصناعة لتمكين، كأولوية، وضع مفهوم تشغيلي عالمي جديد للمجال الجوي ييسر استخدام مستويات عالية من الأتمتة لزيادة قدرة المجال الجوي وإدماج الأشكال الناشئة للنقل الجوي بأمان عبر جميع طبقات المجال الجوي.

٢- تكلف الأمين العام، بالتعاون مع مبادرات الصناعة، بوضع خريطة طريق تنفيذية لدعم مفهوم تشغيلي عالمي جديد للمجال الجوي.

٣- تكلف الأمين العام بالعمل مع الدول ودوائر الصناعة لوضع مقترحات لتحديث أطر الخطط العالمية (GANP و GASP و GASeP) لمراعاة التغييرات الجوهرية التي ستكون مطلوبة لتيسير استخدام الأتمتة وما يتبعها من تغييرات على أدوار ومسؤوليات إدارة الحركة الجوية، بوصفها وسيلة لتكثيف العمليات لتلبية احتياجات نظام النقل الجوي المتنامي والمتطور في بيئات تشغيلية جديدة ومع أصحاب مصلحة مختلفين.

٤- تُوجه المجلس لوضع آليات لتمكين الإيكاو من إشراك الصناعة للوصول إلى الخبرات ومشاركة عمليات البحث والتطوير الجارية والاستفادة منها، بالإضافة إلى الدروس المستفادة من العروض التوضيحية لتسريع تطوير مفهوم تشغيلي عالمي جديد للمجال الجوي.

٥- توجه المجلس للنظر في طبيعة المعايير لضمان أنها تساعد على تنفيذ أنظمة تشغيل بيني مؤتمتة وتؤسس متطلبات أداء النظام وأنها غير إلزامية لتقنيات محددة وأنها ستسمح بدورات ابتكار أقصر وباختبار تقنيات جديدة في بيئات واقعية مع مواصلة الحفاظ على معايير سلامة عالية.

٦- تكلف الأمين العام بتقييم مدى ملاءمة برامج العمل القائمة في مجال الأمن السيبراني/السلامة السيبرانية، فضلاً عن مدى ملاءمة قواعد الطيران بالرؤية والأجهزة لدعم عصر جديد من إدارة الحركة الجوية.

٧- توجه المجلس لإعداد تقرير عن التقدم الذي تحرزه الإيكاو في هذا العمل إلى الدورة العادية القادمة للجمعية العمومية.