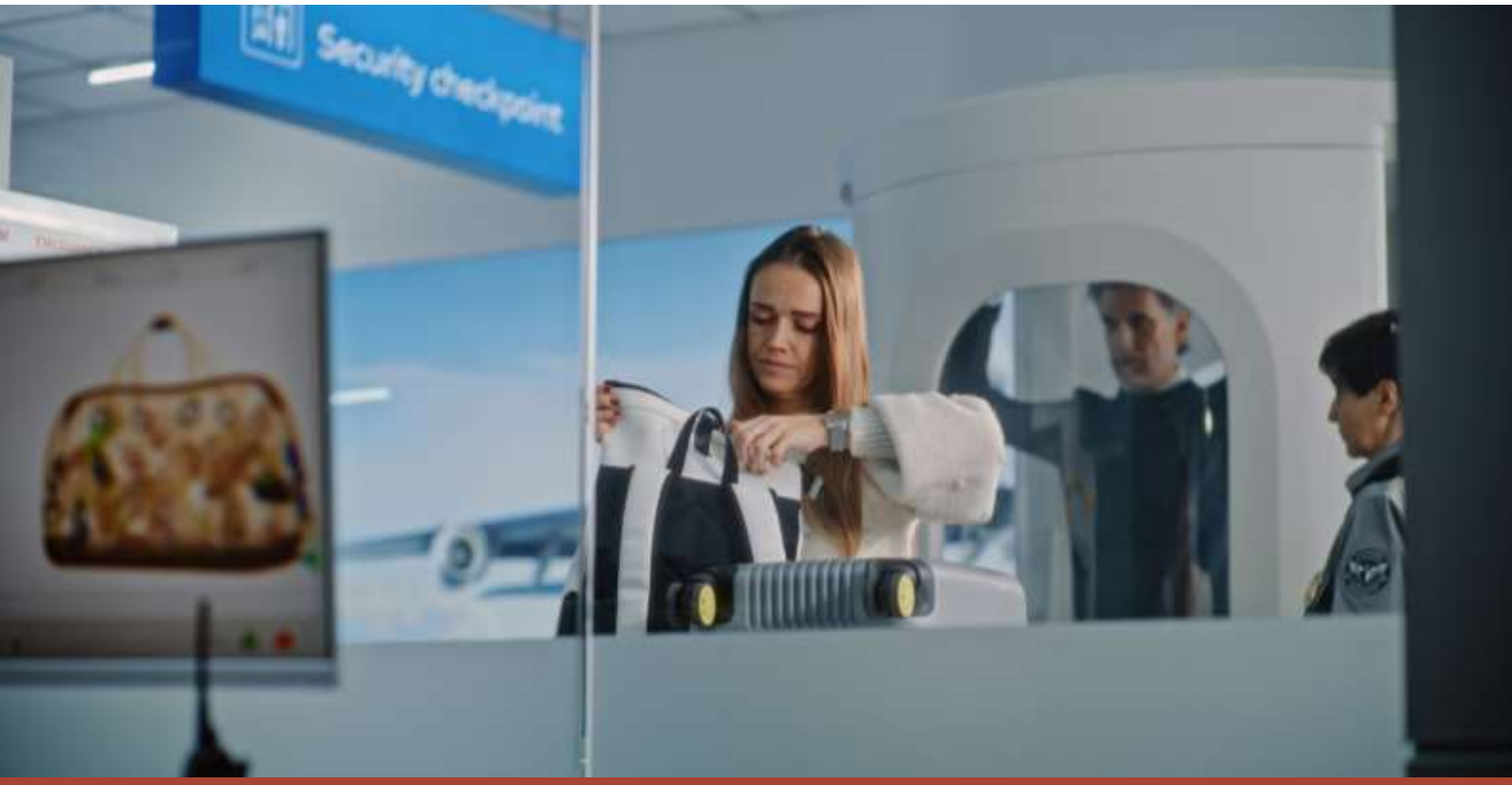
ICAO

SECURITY AND FACILITATION



مجموعة أدوات لمعالجة العوامل البشرية والتكنولوجيا

يستمر أمن الطيران في التطور بشكل سريع اعتماداً على الابتكار والتكنولوجيا، وذلك بهدف الاستفادة من زيادة مستويات الفعالية والكفاءة التي توفرها المعدات المطوّرة والمعتمدة حديثاً.

وقد يؤدي استخدام التكنولوجيا المعقّدة إلى تبسيط المهام، لكنه يطرح في الوقت نفسه تحديات لموظفي أمن الطيران الذين تظل مهام عملهم تتغير طوال الوقت.

وتتعدد استخدامات تكنولوجيا أمن الطيران لأغراض الكشف الأمني والتي تشمل ما يلي:

- نُظُم الكشف الآلي عن المواد المحظورة (APIDs)
- أجهزة المسح الإلكتروني للجسم (وتُعرف عادةً بالماسحات الأمنية)
- معدات اختبار السوائل والأيروسولات والهلاميات (LAGs)
- الكشف عن آثار المتفجرات (ETD)
- الكشف عن أبخرة المتفجرات (EVD)
- الماسحات الضوئية للأحذية
- بوابات الكشف عن المعادن (WTMD) والكاشفات اليدوية عن المعادن (HHMD)
- الأشعة السينية التقليدية والقائمة على الخوارزميات، مثل نُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS)

تستخدم العديد من هذه النُظُم عمليات اتخاذ القرار شبه الآلية، وإن كانت تعتمد على الموظف المسؤول كي يتخذ القرار الأمني النهائي، مما يتطلب تحقيق التوازن في التفاعل بين الإنسان والآلة. كما أن التقنيات الحديثة مثل نُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS) ونُظُم الكشف الآلي عن المواد المحظورة (APIDs) قادرة على العمل بشكل آلي بالكامل، ولا تتطلب أي تدخل من جانب الموظفين، الأمر الذي يستدعي إعادة النظر في فهمنا للعوامل البشرية في سياق عمليات أمن الطيران.

أغسطس ٢٠٢٥

منظمة الطيران المدني الدولي

"التصميم من أجل" الإنسان: التصميم القائم على المستخدم/العامل البشري

عند إدخال تكنولوجيا جديدة في عملية الكشف الأمني، يقتضي ذلك إعادة تصميم كل من التدريب والبيئة والعمليات لمراعاة التغييرات المطلوبة. وفي ظل الوضع الأمثل، يؤخذ العامل البشري بالفعل بعين الاعتبار عند تصميم التكنولوجيا.

فيما يلي قائمة مرجعية يمكن استخدامها لمراعاة العوامل البشرية في عملية التصميم.

العمليات/البروتوكولات

- تأكيد ما إذا كانت العمليات/البروتوكولات تتطلب تحديثاً أم لا
- أهم المواقف التي تستوجب اتخاذ قرار

البيئة/الموقع

- بيئة العمل المادية (مثل الضوضاء/الضوء/درجة الحرارة)
- واجهة المستخدم مع المعدات
- التغييرات في أنماط العمل/المناوبات/مدة الاضطلاع بالمهام

التدريب والكفاءة

- التأكد مما إذا كانت المعرفة والمهارات الجديدة تتطلب تدريباً تكميلياً
- متطلبات لازمة لموظفي الكشف الأمني والمشرفين والمديرين
- تعزيز مهارات المدربين

التجربة/التشغيل التجريبي (حيثما أمكن)

- عمليات الاختبار والبروتوكولات
- التماس الآراء والتعليقات من جميع المستخدمين
- فرصة لإجراء تحسينات
- النظر في تأثير التغييرات على البشر (ممارسات إدارة التغيير)

الوظيفة/المهام

- تقييم التغييرات التي طرأت على المهمة أو الوظيفة التي يقوم بها المستخدمون
- تأكيد ما إذا كانت عملية اتخاذ القرار قد تغيرت أم لا
- تقييم ما إذا كان هناك تأثير على كيفية تواصل الموظفين مع بعضهم البعض

التشغيل الآلي

- تحقيق التوازن في المسؤولية بين المستخدم والمعدات الآلية
- حدود إمكانيات المعدات وقدراتها والتي يجب على المستخدم التعويض عنها

متطلبات الراحة أثناء الاستخدام

- التأكد من إمكانية استخدام الشاشة وأدوات التحكم بشكل مريح من قبل جميع المستخدمين من الموظفين، مع طرح بدائل (كالفأرة أو الماوس مقابل لوحة المفاتيح)
- بالنسبة لأي أدوات، التأكد من سهولة استخدامها حتى مع الاستخدام المستمر، مثل عصا الكشف عن آثار المتفجرات (ETD)

دراسة حالة: إدخال نُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS) في عمليات الكشف الأمني على الأمتعة المسجلة

تتمتع نُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS) بإمكانية اتخاذ القرار آلياً/ وهي خاصية تسمح أثناء الكشف الأمني على الأمتعة المسجلة بإجازة بعض الحقائب دون عرض الصور على أحد الموظفين. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تغيير كبير في مهمة موظف الكشف الأمني، مما يتطلب مراجعة وظيفته ومهامه والعمليات التي يقوم بها. ومن خلال التجربة أو التشغيل التجريبي للمعدات، يمكن تحديد المتطلبات الجديدة وكذلك اختبار العمليات/البروتوكولات الجديدة. وفي حالة نُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS)، سيتطلب التحوّل إلى الصور ثلاثية الأبعاد أيضاً فترة من التدريب القائم على الصور للسماح للموظفين باكتساب الكفاءة والتعرّف على واجهة المستخدم الجديدة.

وسيحتاج موظفو الكشف الأمني والمشرفون والمديرون إلى التدريب لفهم واستخدام المعدات الجديدة – وأي تغييرات في بروتوكولات اتخاذ القرار والعمليات التي يطبقونها والتعامل مع الإنذارات وحلها.

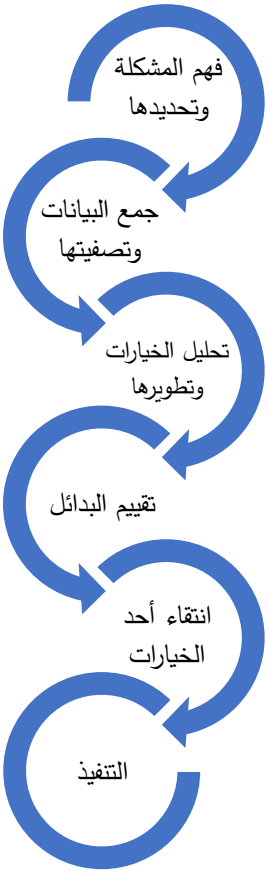
عملية اتخاذ القرار – رسم توضيحي يُظهر دور التكنولوجيا

يمكن أن تتأثر طريقتنا في اتخاذ القرار بالتكنولوجيا – سواء بشكل إيجابي أو سلبي. وينطبق ذلك على جميع أنواع التكنولوجيا، ولكنه يكون أكثر وضوحاً عندما تحتوي التكنولوجيا على خاصية القدرة على اتخاذ القرارات آلياً. ومن الأمثلة على ذلك نُظُم الكشف عن آثار المتفجرات (ETD) (الخلو من المخاطر/انطلاق الإنذار) ونُظُم الكشف عن المتفجرات (EDS) (المربعات المحدِّدة).

يمكن أن تتأثر طريقة اتخاذنا للقرار بتحيزات عمليات اتخاذ القرار. والتحيز الذهني هو خطأ منهجي في التفكير، يؤثر على كيفية معالجتنا للمعلومات وتصوراتنا عن الآخرين واتخاذنا للقرارات. كما يمكن أن يؤدي إلى أفكار أو أحكام غير عقلانية وغالباً ما يستند إلى تصورات أو ذكريات أو معتقدات فردية/اجتماعية.

- التحيز اللاواعي هو الربط بين مجموعات مختلفة من الأشخاص أو المواقف أو إصدار أحكام عليها، وغالباً ما يكون ذلك دون أن يكون الإنسان على علم بها.
- قد يعمل التحيز الذهني على تغذية بعض من صور تحيزنا اللاواعي، وعلى الرغم من ارتباطهما ببعضهما البعض، إلا أنهما ليسا مفهومين متطابقين.
- التحيز التأكيدي هو الميل غير المقصود لمعالجة المعلومات من خلال البحث عن المعلومات التي تتفق مع الافتراضات والقيم والمعرفة الموجودة أو تفسيرها.

عملية صنع القرار



تأثير التكنولوجيا

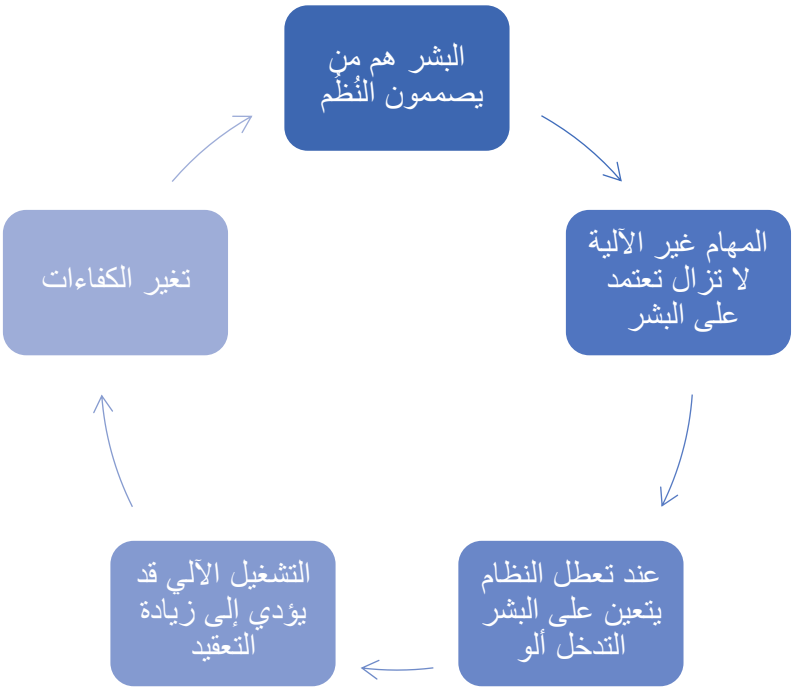
- تساعدنا التكنولوجيا في جمع البيانات – على سبيل المثال نتائج نُظُم الكشف عن آثار المتفجرات ETD))
- البيانات التي لا يمكن الوثوق بها تزيد من ضرورة استخدام عوامل الفرز والاستبعاد (مستوى الثقة)
- قد يزيد العبء الإدراكي (المزيد من البيانات للتحليل)، على سبيل المثال صور الأشعة السينية ثلاثية الأبعاد

- الانحياز إلى قرار ما – على سبيل المثال اتخاذ القرار الافتراضي يكون أسهل (الإجازة بدلاً من الرفض)
- الانحياز إلى التوافر – تزداد المصداقية في البيانات التي يكثر التعرض لها بشكل متكرر
- يميل البشر إلى قبول التوصية التي تقدمها الخوارزميات – يمكن أن يزيد ذلك إلى التخلي عن الدقة

مفارقات في التشغيل الآلي[1]

عند إدخال التكنولوجيا المعقدة التي تستخدم أدوات شبه آلية، مثل الخوارزميات (كنُظُم الكشف عن المتفجرات ونُظُم الكشف الآلي عن المواد المحظورة والماسحات الأمنية، إلخ)، يجوز للسلطة المختصة أو جهة الكشف الأمني الاعتماد على الأدوات الآلية في بعض أسس اتخاذ القرار. فيؤدي ذلك إلى دخول اعتبارات إضافية تتعلق بالعامل البشري في الحسبان.

ما الاعتبارات التي يجب أخذها في الحسبان؟



كيف يمكن معالجة الاعتبارات المذكورة أعلاه؟

١- تشجيع الموظفين على الحرص على أن يكونوا على علم بالظروف المحيطة والتحلّي دائماً بالفضول لتفادي التهاون في شأن الدقة في استخدام التكنولوجيا؛

٢- التأكد من اكتساب مجموعة المهارات والمعرفة السليمة وتحديثها – بما في ذلك المهارات غير المطلوبة يومياً، مثل تلك اللازمة للتعامل مع حالات الطوارئ (على سبيل المثال التفتيش اليدوي الكامل عند استخدام الماسحات الضوئية للجسم)؛

٣- وجود عمليات واضحة مع الإشراف على مسؤولية وسلطة اتخاذ القرار فيما بين الآلة والإنسان؛

٤- إعادة التقييم الدقيق للأدوار والمهام الوظيفية لمراعاة الزيادة غير المقصودة في مستوى صعوبة المهام أو العبء الذهني (على سبيل المثال الانتقال من الكشف الأمني ثنائي الأبعاد إلى ثلاثي الأبعاد)؛

٥- كن مستعداً وتجنب المفاجآت – إذا كانت المعدات قادرة على اتخاذ إجراء ما، فيجب أن يكون الموظفون على دراية بذلك – كمعرفة رسائل الإنذار والإجراءات المحتملة وأوضاع التعطل، وما إلى ذلك.

[1] Bainbridge, L. (1983) Ironies of Automation.

استعراض الوقائع التي تنطوي على التكنولوجيا

عند حدوث أي واقعة تنطوي على التكنولوجيا، يجب دائماً الاستعانة بالعوامل البشرية في عملية استعراض الواقعة وتحليل أسبابها الجذرية. ولابد أيضاً من ضمان مراعاة النواحي التالية:

العوامل التي تخص المؤسسة والإدارة

- القصور في تنسيق المسؤوليات؛
- سوء تخطيط العمل، مما يؤدي إلى زيادة في ضغط العمل؛
- عدم كفاءة القيادة والإدارة؛
- القصور في التعامل مع الحوادث السابقة؛
- عدم وجود ثقافة أمنية فعالة؛
- غياب الإشادة والتقدير.

العوامل الفردية

- تهاون الموظفين؛
- عوامل الصحة والعافية؛
- نقص التدريب و/أو مشكلات الكفاءة.

العوامل الي تخص الوظيفة

- الاضطرابات المستمرة والتعطل المتكرر؛
- العوامل البيئية، مثل ظروف العمل عالية الضوضاء وغير المحببة؛
- عبء العمل الكبير (الذهني و/أو البدني)؛
- التصميم غير المنطقي للمعدات وأدوات التحكم؛
- غياب التعليمات أو عدم وضوحها؛
- سوء صيانة المعدات.

التدريب على التكنولوجيا القائمة على الخوارزميات

نموذج لوحدة تدريب على نظام الكشف عن المتفجرات (EDS) أو الكشف الآلي عن المواد المحظورة (APIDS).

١ – فهم قدرات التكنولوجيا

- ما الذي يمكن أن تكتشفه الخوارزميات؟
- ما هي حدود قدرات الخوارزميات؟
- الإنذارات الكاذبة
- واجهة المستخدم/أدوات التحكم

٢ – معرفة معنى المربعات المحدّدة/صناديق الإنذار

- معنى المربعات المحدّدة/صناديق الإنذار (انظر الفقرة ١١–٥–١٤–٧ من "دليل أمن الطيران" (Doc 9873 – مقيدة التوزيع) للاطلاع على شرح لمفهوم الصندوق المحدِّد)
- الموقع واللون
- الإنذارات الكاذبة
- إذا كان قيد الاستخدام، كيف ستعمل برمجيات عرض صور التهديد (TIP)

٣ – فهم عملية الكشف الأمني باستخدام التكنولوجيا القائمة على الخوارزميات

- عملية الكشف الأمني من البداية إلى النهاية
- مقتضيات اتخاذ القرار ومن يتخذه (البشر/الآلة)
- توقيت اتخاذ القرار
- حل الإنذارات (على الشاشة حسب الحالة، وحلها)
- عملية الطوارئ في حالة تعطل التكنولوجيا
- التبديل بين المعدات الجديدة والحالية (على سبيل المثال من المعدات ثنائية إلى ثلاثية الأبعاد، ومن بوابة الكشف عن المعادن إلى الماسح الضوئي للجسم)

٤ – القدرة على إجراء الكشف الأمني الفعال باستخدام التكنولوجيا القائمة على الخوارزميات

- التدريب العملي أو التدريب أثناء العمل
- يجب أن يتاح لموظفي الكشف الأمني الوقت الكافي للتعرف على الصور التي تصدر عن المعدات والتدريب عليها – يجب أن يتم ذلك باستخدام معدات/صور واقعية أو أجهزة محاكاة
- يجب أن تلي ذلك فترة من التدريب أثناء العمل

٥ – فهم العوامل البشرية التي قد تؤثر على أداء الكشف الأمني الذي يقومون به

- خطر الاعتماد المفرط على الصندوق المحدّد
- الانتباه والتركيز على الصورة
- زيادة وقت اتخاذ القرار بسبب العبء الذهني
- خطر التهاون – الحرص على التحلي بالفضول

الخلاصة

مع ازدياد تطور تكنولوجيا أمن الطيران، لابد أن ندرك أن فعاليتها ترتبط، بطبيعة الحال، بالبشر الذين يقومون بتصميمها وتنفيذها وتشغيلها. وفي حين أن نُظُم الكشف الأمني المتقدمة يمكن أن تحسّن النتائج الأمنية، لابد من إدارة عملية إدخال مثل هذه النُظُم بعناية لمراعاة القدرات البشرية وحدودها. ويُعد النهج الذي يركز على العامل البشري – من خلال التصميم والتدريب وعمليات صنع القرار والدعم التنظيمي – أمراً بالغ الأهمية لضمان أن تكون التكنولوجيا بمثابة أداة للتمكين وليس للاعتمادية. ومن خلال المعالجة المنهجية للعوامل البشرية، يمكن لمجتمع الطيران بناء بيئة أمنية تتسم بالمرونة والفعالية وقابلية التكيف مع مقتضيات الابتكار.

— انتهى —