CONCEPT

# الذكاء الاصطناعي في مراقبة السلامة المهنية والتنبؤ بالحوادث ومنعها



# الذكاء الاصطناعي في مراقبة السلامة المهنية والتنبؤ بالحوادث ومنعها

**العمق التقني:** ممارس · **أسلوب التطبيق:** دراسة حالة

## مقدمة

ما زالت معظم المؤسسات تكتشف إخفاقات السلامة من خلال المؤشرات المتأخرة، مثل الإصابات وأيام العمل المفقودة وحوادث فقدان الاحتواء التي تسجل بعد وقوع الضرر. وتحمل بلاغات الحوادث الوشيكة ونتائج التفتيش وسجلات تصاريح العمل وقراءات الحساسات وتسجيلات الكاميرات إشارات إنذار مبكر، لكن قليلا من فرق الصحة والسلامة والبيئة يملك القدرة على قراءتها. تبين هذه الدورة من كور كونسبت لممارسي السلامة كيفية تطبيق الرؤية الحاسوبية ومعالجة اللغة الطبيعية والتحليلات التنبؤية على هذه البيانات، وكيفية حوكمة النماذج بمسؤولية. ويعمل المشاركون على حالات من قطاعات متعددة، ويخرجون بخطة تجريبية للمراقبة التنبؤية للسلامة.

## أهداف الدورة

- تحديد مصادر بيانات السلامة والمؤشرات الاستباقية والمتأخرة في المؤسسة ومقارنتها بالمواصفة ISO 45001 ومستويات API RP 754 لتحديد المواضع التي يضيف فيها الذكاء الاصطناعي قيمة تنبؤية
- اختيار تقنيات الذكاء الاصطناعي المناسبة لخطر محدد ومجموعة بيانات بعينها، ومنها الرؤية الحاسوبية ومعالجة اللغة الطبيعية ونماذج تقدير درجة الخطورة
- تقييم أداء النماذج المقدمة من الموردين أو المطورة داخليا وفق معايير الدقة والاستدعاء ومعدل الإنذارات الكاذبة قبل التشغيل
- تصميم مسارات فرز الإنذارات والاستجابة لها بما يحول مخرجات النماذج إلى إجراءات وقائية وضوابط ضمن نظام تصاريح العمل
- تطبيق ضوابط ISO/IEC 42001 وISO/IEC 23894 لإدارة التحيز وانحراف النماذج وخصوصية العاملين والإشراف البشري
- إعداد خطة تجريبية للمراقبة التنبؤية للسلامة جاهزة لاعتماد الإدارة

## الفئة المستهدفة

- مستشارو واختصاصيو الصحة والسلامة والبيئة الذين يحللون بيانات الحوادث والحوادث الوشيكة والتفتيش
- مهندسو سلامة العمليات المسؤولون عن مؤشرات الأداء والوقاية من الحوادث الكبرى
- منسقو السلامة في المواقع ولدى المقاولين الذين يتعاملون ميدانيا مع إنذارات المراقبة
- محللو بيانات الصحة والسلامة وموظفو التقارير الذين يعدون لوحات المعلومات وتقارير الاتجاهات
- مهندسو التشغيل والصيانة المسؤولون عن الحساسات وكاميرات المراقبة وأنظمة مراقبة الحالة المستخدمة في السلامة
- موظفو التحول الرقمي والابتكار الداعمون لإدخال أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارات الصحة والسلامة

## محاور الدورة

### اليوم الأول: من المؤشرات المتأخرة إلى السلامة التنبؤية

- المؤشرات الاستباقية والمتأخرة وفق البند 9.1 لتقييم الأداء في المواصفة ISO 45001
- مستويات مؤشرات سلامة العمليات في API RP 754 وتقرير IOGP 456
- حصر مصادر بيانات السلامة: الحوادث والحوادث الوشيكة والتفتيش والتصاريح والحساسات
- مفاهيم الذكاء الاصطناعي ومصطلحاته وفق المواصفة ISO/IEC 22989
- مصفوفة التقييم الذاتي لنضج السلامة التنبؤية

### اليوم الثاني: تقنيات الذكاء الاصطناعي وأطر الحوكمة

- الرؤية الحاسوبية لرصد معدات الوقاية الشخصية والمناطق المحظورة والتصرفات غير الآمنة
- معالجة اللغة الطبيعية لتصنيف بلاغات الحوادث والحوادث الوشيكة
- نماذج تقدير درجة الخطورة الخاضعة للإشراف باستخدام الانحدار اللوجستي وخوارزميات Gradient Boosting
- دورة حياة مشاريع تحليلات السلامة وفق منهجية CRISP-DM
- نظام إدارة الذكاء الاصطناعي ISO/IEC 42001 ووظائف إطار NIST AI RMF لإدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي

### اليوم الثالث: تطبيق الذكاء الاصطناعي في المراقبة والوقاية

- مصفوفة ترتيب أولويات حالات الاستخدام: شدة الخطر وتوافر البيانات وقابلية التنفيذ
- تهيئة بيانات السلامة: الوسم وعدم توازن الفئات وفحوص جودة البيانات
- تقييم أداء النموذج بمصفوفة الالتباس ومقياسي الدقة والاستدعاء
- مسار فرز الإنذارات وتصعيدها المرتبط بنظام تصاريح العمل
- تصميم لوحة معلومات المخاطر التنبؤية للمشرفين وغرف التحكم

## اليوم الرابع: المخاطر وأنماط الإخفاق والضوابط

- تقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي باستخدام ISO/IEC 23894 وISO 31000
- الإنذارات الكاذبة وإرهاق الإنذارات والتحيز للأتمتة في قرارات السلامة
- مراقبة انحراف النماذج ومحفزات إعادة التحقق منها
- خصوصية العاملين في تحليلات الفيديو وفق مبادئ إطار الخصوصية ISO/IEC 29100
- تحليل Bowtie للمراقبة بالذكاء الاصطناعي بوصفها حاجزا وقائيا وعوامل تدهوره

## اليوم الخامس: دراسات الحالة والخطة التجريبية

- دراسة حالة موقع إنشاءات: إنذارات المناطق المحظورة بالرؤية الحاسوبية
- دراسة حالة مصفاة: التنبؤ بفقدان الاحتواء من بيانات الصيانة وتصاريح العمل
- دراسة حالة مستودع لوجستي: تحليلات تقاطع حركة الرافعات الشوكية والمشاة
- إعداد مسودة الخطة التجريبية للمراقبة التنبؤية للسلامة
- لجنة مراجعة بين الزملاء والدفاع عن الخطة التجريبية

## المهارات المكتسبة

- تصميم مؤشرات أداء السلامة
- تحليل بيانات السلامة
- تحديد نطاق حالات استخدام الرؤية الحاسوبية
- تقييم نماذج الذكاء الاصطناعي
- تصميم الاستجابة للإنذارات
- إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي
- العوامل البشرية في الأتمتة
- حوكمة تقنيات الصحة والسلامة والبيئة

## لماذا تحضر هذه الدورة

- تعود بخطة تجريبية للمراقبة التنبؤية للسلامة تعالج خطرا فعليا في منشأتك، وقد راجعها الزملاء
- تناقش ادعاءات الموردين حول دقة الرصد بالأدلة لا بالعروض التوضيحية
- تميز متى يولد نظام الإنذار ضجيجا وتراخيا بدلا من الوقاية
- تطلع على طريقة تطبيق فرق السلامة في الإنشاءات والطاقة والتصنيع والخدمات اللوجستية للأدوات نفسها

## الخاتمة

لا يثبت الذكاء الاصطناعي جدواه في مراقبة السلامة إلا حين يتنبأ بالضرر مبكرا بما يكفي للتدخل، وحين يثق العاملون بإنذاراته ويستجيبون لها. تتدرج الدورة من تصميم المؤشرات وبيانات السلامة، مرورا بأهم تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعايير حوكمتها، وصولا إلى اختيار حالات الاستخدام وتقييم النماذج ومسارات الإنذار وأنماط الإخفاق التي تضعف الحماية. ويجمع اليوم الأخير ذلك كله في خطة تجريبية للمراقبة التنبؤية للسلامة يعرضها المشارك على إدارته لاعتمادها، ويستخدمها لتنفيذ أول تطبيق مضبوط وقابل للقياس.