

دراسة استراتيجية تحليلية شاملة: مشروع نظام الأدلة الجنائية البايومترية المتكامل وآفاق التحول الرقمي الأمني في ضوء رؤية المملكة 2030

المقدمة: السياق الاستراتيجي للتحول الأمني في المملكة

تشهد المملكة العربية السعودية، تحت مظلة "رؤية 2030"، تحولاً جذرياً يعيد تشكيل مفاصل الدولة والمجتمع والاقتصاد. لم يعد هذا التحول مجرد خطط طموحة، بل أصبح واقعاً ملموساً يتمثل في رقمنة الخدمات، وتنويع الاقتصاد، وتعزيز جودة الحياة.

التحول الأمني في قلب رؤية المملكة 2030

في القلب من هذه الرؤية الشاملة، يبرز القطاع الأمني كركيزة أساسية لا غنى عنها لضمان استدامة التنمية وجذب الاستثمارات العالمية. إن الأمن هو الأرضية الصلبة التي يُبنى عليها الاقتصاد المزدهر والمجتمع الحيوي، وهما ركنا الرؤية الأساسيان.

الفرصة الاستراتيجية

لا يمثل هذا المشروع مجرد تحديث لآليات حفظ البصمات، بل هو تحول نحو "الاستخبارات الجنائية" (Forensic Intelligence) التي تهدف إلى منع الجريمة قبل وقوعها، وسرعة اكتشافها بدقة متناهية عند وقوعها، مما يعزز من مفهوم "الردع" ويرفع كفاءة الإنفاق الحكومي.

التحدي الحالي

يأتي العرض الفني المقدم من لتطوير "نظام الأدلة الجنائية المتكامل" في توقيت حيوي، حيث تسعى وزارة الداخلية والجهات الأمنية في المملكة إلى الانتقال من العمليات التقليدية إلى منظومة أمنية ذكية تعتمد على البيانات الضخمة (Big Data) والذكاء الاصطناعي (AI).

تستعرض هذه الدراسة التحليلية، الممتدة عبر عدة فصول، الجدوى الفنية والاقتصادية والأمنية لهذا النظام المقترح. سنغوص في تفاصيل العرض الفني، ونقوم بمواءمته مع مستهدفات برنامج التحول الوطني، ونحلل العوائد الاستثمارية المتوقعة بناءً على دراسات معيارية عالمية ومحلية، مع التركيز على البيئة التشريعية الجديدة في المملكة، بما في ذلك نظام الإثبات ونظام حماية البيانات الشخصية، لنرسم صورة متكاملة لمستقبل الأدلة الجنائية الرقمية في المملكة.

التوافق الاستراتيجي مع رؤية المملكة 2030 وبرنامج التحول الوطني



الاقتصاد الرقمي وحوكمة البيانات

تقود الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (SDAIA) التوجه الوطني نحو اقتصاد قائم على البيانات، حيث تشير التقديرات إلى أن الاقتصاد الرقمي في المملكة وصل إلى 122.6 مليار دولار في عام 2024. يمثل نظام الأدلة الجنائية المتكامل رافداً ضخماً لـ "بنك البيانات الوطني".



مبادرة المدن الآمنة وجودة الحياة

ترتبط جودة الحياة ارتباطاً وثيقاً بمستويات الأمن والأمان. تسعى المملكة من خلال مبادرات "المدن الآمنة" إلى استخدام التقنية لتوفير بيئات حضرية آمنة خالية من الجريمة. يعمل النظام المقترح بمثابة "العقل التحليلي" لهذه المدن.



تعزيز التميز التشغيلي في القطاع الأمني

يعد برنامج التحول الوطني (NTP) أحد أهم برامج تحقيق الرؤية، والذي يركز بشكل مباشر على "تحقيق التميز في الأداء الحكومي" و"تعزيز فاعلية وكفاءة منظومة الخدمات الاجتماعية والأمنية". النظام المقترح للأدلة الجنائية المتكامل يخدم هذه الأهداف من خلال أتمتة العمليات الجنائية المعقدة.

فبدلاً من الاعتماد على الأرشفة الورقية أو الأنظمة المنعزلة (Silos) التي تعيق تدفق المعلومات، يقدم النظام قاعدة بيانات مركزية موحدة تدمج البصمات الحيوية (إصبع، قدم، وجه) مع الحمض النووي (DNA). هذا التكامل يقلل بشكل جذري من الهدر في الوقت والجهد البشري، مما يسمح بإعادة توجيه الموارد البشرية الأمنية نحو العمل الميداني والوقائي بدلاً من العمل الإداري الروتيني، وهو ما يصب مباشرة في هدف "تحسين إنتاجية موظفي الحكومة" المنصوص عليه في وثائق البرنامج.

إن قدرة النظام المقترح على "البحث بالسجلات" (مثل الوشم، الندوب، الطول) ودمجها مع تقنيات التعرف على الوجه، توفر الدعم اللازم لغرف القيادة والتحكم في المدن الذكية، مما يسرع من زمن الاستجابة للحوادث الأمنية ويعزز الشعور بالأمان لدى المواطنين والمقيمين والزوار.

هذه البيانات، عند إدارتها وفق ضوابط صارمة، لا تخدم الجانب الجنائي فحسب، بل يمكن أن تدعم أبحاث الذكاء الاصطناعي الوطنية، وتطوير خوارزميات محلية للتعرف على الهوية، مما يعزز السيادة التقنية للمملكة ويقلل الاعتماد على الحلول الأجنبية في المدى الطويل، وهو ما يتماشى مع استراتيجيات توطيد التقنية.

التحليل الفني المعمق لمكونات النظام المقترح

يعتمد العرض الفني المقدم من "مؤسسة المنظومة الإبداعية" على هيكلية معيارية تتكون من ثلاث وحدات رئيسية. سنقوم هنا بتحليل هذه المكونات في ضوء أحدث ما توصلت إليه علوم الأدلة الجنائية والتقنيات الرقمية.

01

وحدة تسجيل البصمات والبيانات الحيوية

يتميز النظام المقترح بالشمولية في جمع البيانات، حيث لا يكتفي ببصمة الإصبع التقليدية، بل يتوسع ليشمل بصمة القدم، والـ DNA، والسمات الجسدية. هذا النهج يعرف بـ "القياسات الحيوية متعددة الوسائط" (Multimodal Biometrics)، وهو المعيار الذهبي حالياً في الأنظمة الأمنية العالمية.

02

محرك البحث والتحليل الذكي

يمثل هذا المحرك "العقل المدبر" للنظام، حيث ينقل العمل الأمني من مجرد "التخزين والاسترجاع" إلى "التحليل والاستنتاج". لا يعتمد النظام على المطابقة الحرفية (Exact Match) فقط، بل يستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتقديم "احتمالات التطابق" (Probabilistic Matching).

03

لوحات التحكم والتحليل الفوري

توفير رؤية شاملة لصناع القرار الأمنيين هو أحد أهم مخرجات النظام. لوحات التحكم لا تعرض فقط الأرقام الصماء، بل تقدم تحليلات تنبؤية (Predictive Analytics) تساعد في توزيع الدوريات الأمنية بشكل أكثر كفاءة.



التفاصيل التقنية: القياسات الحيوية متعددة الوسائط

بصمة الإصبع والقدم

على الرغم من تطور التقنيات، تظل البصمات هي الدليل الأكثر شيوعاً في مسارح الجريمة. ومع ذلك، تشير الأبحاث الحديثة، بما في ذلك دراسات صادرة عن جامعة كولومبيا في 2024، إلى أن الاعتماد على البصمات التقليدية قد يواجه تحديات في حال كانت البصمات جزئية أو مشوهة.

هنا تبرز أهمية خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي يتضمنها النظام المقترح، والتي يجب أن تكون قادرة على استنتاج الروابط بين بصمات الأصابع المختلفة لنفس الشخص حتى لو لم تكن مسجلة مسبقاً، باستخدام تقنيات الشبكات العصبية العميقة (Deep Contrastive Networks) التي تحلل انحناءات الخطوط والزوايا بدقة تتجاوز العين البشرية.



ميزة استراتيجية: إضافة بصمة القدم تعد ميزة استراتيجية بالغة الأهمية في السياق السعودي، خاصة في مواسم الحج والعمرة، حيث قد تكون وسيلة فعالة للتعرف على الجثث المجهولة أو المفقودين في حالات الازدحام والكوارث، أو في مسارح الجريمة التي يترك فيها الجاني آثار أقدام حافية.

الحمض النووي (DNA Integration)

دمج بيانات الـ DNA في نفس النظام المركزي مع البصمات يمثل قفزة نوعية نحو "الطب الشرعي الاستخباراتي". في الأنظمة التقليدية، تكون بيانات الـ DNA معزولة في المختبرات، مما يؤخر عملية المطابقة. النظام المقترح يربط الرمز الجيني (DNA Profile) بالسجل الجنائي مباشرة.

هذا التكامل يتيح ما يعرف بـ "البحث العائلي" (Familial Searching)، وهي تقنية تتيح للمحققين العثور على الجاني من خلال أقاربه المسجلين في النظام، حتى لو لم يكن للجاني سجل سابق. تشير الدراسات إلى أن قواعد بيانات الـ DNA تزيد من احتمالية حل جرائم القتل والاعتصاب بنسب تتراوح بين 40% إلى 50% مقارنة بالطرق التقليدية.

كما أن وجود هذه البيانات يسهل حل القضايا الباردة (Cold Cases) التي بقيت لسنوات دون حل لعدم وجود أدلة مادية كافية في وقت وقوعها.



السمات الجسدية والسلوكية

تتضمن الوحدة تسجيل العلامات المميزة (الندوب، الوشم، الطول، الوزن). هذه البيانات النصية والصورية، عندما تتم فهرستها بشكل صحيح في قاعدة البيانات، تتحول إلى أدوات بحث قوية.

فعندما يصف شاهد العيان مشتبهاً به بأنه "طويل القامة ولديه وشم على ذراعه الأيمن"، يمكن للنظام فلترة الملايين من السجلات في ثوانٍ لاستخراج قائمة قصيرة بالمشبه بهم، مما يوفر أسابيع من البحث اليدوي.



محرك البحث الذكي: من التخزين إلى الاستنتاج

البحث السياقي والمتقدم

تتيح ميزة البحث النصي المتقدم، التي ذكرها العرض الفني، استخدام البيانات الجزئية مثل "الكنية" أو "جزء من رقم الهاتف" أو "المنطقة الجغرافية". هذا النوع من البحث يدمج البيانات المهيكلة (Structured Data) مع البيانات غير المهيكلة (Unstructured Data) الموجودة في الملاحظات والبلاغات السابقة. تقنيات معالجة اللغات الطبيعية (NLP) يمكن أن تلعب دوراً هنا في فهم سياق الملاحظات المدونة من قبل الضباط وربطها بقضايا أخرى، مما يساعد في اكتشاف الجرائم المتسلسلة أو الأنماط الإجرامية المعقدة.

الذكاء الاصطناعي في المطابقة

لا يعتمد النظام على المطابقة الحرفية (Exact Match) فقط، بل يستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتقديم "احتمالات التطابق" (Probabilistic Matching). هذا حيوي جداً في التعامل مع الأدلة غير المكتملة. على سبيل المثال، في حال العثور على بصمة جزئية في مسرح جريمة، يمكن للنظام عرض قائمة بأقرب 5 أشخاص محتملين مع نسب دقة متفاوتة، مما يمنح المحقق خيوطاً للبدء بدلاً من الوصول إلى طريق مسدود.

الفوائد الأمنية والجنائية: نقلة نوعية في مكافحة الجريمة



مكافحة الإرهاب وأمن الحدود

في ظل انفتاح المملكة السياحي واستقبالها لملايين الزوار سنوياً، يصبح التحدي الأمني أكبر. النظام يضمن كشف أي شخص مدرج على قوائم الخطر حتى لو غير اسمه.



تعزيز الأمن الوقائي والردع

أحد أهم أهداف رؤية 2030 هو خفض معدلات الجريمة (وليس فقط حلها). يلعب النظام دوراً محورياً في هذا الجانب من خلال "الردع العام والخاص" و"يقين القبض".



رفع معدلات اكتشاف الجريمة

يعد انخفاض معدلات حل الجرائم، وخاصة الجرائم المعقدة، تحدياً عالمياً. النظام المقترح يساهم بشكل مباشر في رفع هذه المعدلات من خلال حل الجرائم الغامضة وتقليص زمن التحقيق.

الإحصائيات والأدلة

في الجرائم التي لا يوجد فيها شهود (مثل السرقات الليلية أو الجرائم الإلكترونية المصاحبة لأثر مادي)، يكون الدليل البيومتري هو الخيط الوحيد. تكامل البصمة مع الـ DNA يزيد فرص المطابقة بشكل كبير. تشير إحصائيات من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة إلى أن قواعد بيانات الـ DNA تساهم في حل ما يقرب من 45% من الجرائم التي يتم فحص عينات منها، وتصل نسبة النجاح في ربط مسارح الجريمة ببعضها (Scene-to-Scene) إلى مستويات عالية تكشف عن المجرمين المتسلسلين.

بدلاً من استدعاء مئات المشتبه بهم والتحقيق معهم، يمكن للنظام تحديد المشتبه به الرئيسي في غضون دقائق من رفع الأدلة، مما يوفر آلاف الساعات من العمل الشرطي.

يقين القبض

تشير نظريات علم الجريمة والاقتصاد إلى أن المجرمين يتأثرون بـ "احتمالية القبض عليهم" أكثر من تأثرهم بـ "شدة العقوبة". وجود نظام متطور ومعروف بقدرته على تحديد الهوية من أصغر الآثار يخلق حالة من الردع النفسي لدى المجرمين المحتملين.

منع العود للجريمة

يساعد النظام في مراقبة أصحاب السوابق المفرج عنهم بدقة. سرعة التعرف عليهم في حال ارتكابهم مخالفات بسيطة تمنع تطور سلوكهم الإجرامي إلى جرائم أكبر. الدراسات تشير إلى أن برامج المراقبة والبيانات الدقيقة تساهم في خفض معدلات العود للجريمة بنسب تصل إلى 31%.

كشف الوثائق المزورة

لا يمكن للمجرمين أو الإرهابيين تزوير بصماتهم أو حمضهم النووي. النظام المتكامل، عند ربطه بالمنافذ، يضمن كشف أي شخص مدرج على قوائم الخطر حتى لو غير اسمه أو استخدم جواز سفر لدولة أخرى، وذلك عبر المطابقة البيومترية المباشرة.

يسهل النظام تبادل المعلومات مع الإنتربول والدول الشقيقة، مما يمنع تحول المملكة إلى ملاذ للفارين من العدالة، ويدعم جهود المملكة في مكافحة الإرهاب العابرة للحدود.

الأثر الاقتصادي: تحليل العائد على الاستثمار

قد يبدو الاستثمار في الأنظمة الأمنية مكلفاً في البداية، لكن التحليل الاقتصادي المعمق يظهر أن العوائد تفوق التكاليف بمراحل. يمكن تقسيم العوائد إلى مباشرة وغير مباشرة.

الوفورات المالية المباشرة (Direct Cost Savings)

يمكن قياس العائد على الاستثمار من خلال "التكاليف التي تم تجنبها" (Cost Avoidance).

الشرح والتحليل	معامل العائد (ROI)	مجال العائد
تشير دراسات تحليلية إلى أن كل دولار يُنفق على فحص الـ DNA في قضايا الاعتداءات يساهم في توفير ما يصل إلى 81 دولاراً من التكاليف المستقبلية (بمنع جرائم لاحقة وتقليل تكاليف التحقيق والسجن).	81 : 1	تقنيات الـ DNA
الإنفاق التشغيلي على قواعد البيانات المركزية يوفر عائداً مباشراً قدره 1.71 دولار لكل دولار، ناتج عن انخفاض معدلات الجريمة وتكاليف المحاكم.	1.71 : 1	قواعد البيانات الجنائية
منع جريمة خطيرة واحدة (قتل، سطو مسلح) يوفر على الدولة تكاليف مباشرة (شرطة، قضاء، سجون) وتعويضات وخسائر إنتاجية تقدر بعشرات الآلاف من الدولارات.	~27,600 دولار	منع الجرائم الكبرى

كفاءة الإنفاق الحكومي: يقلل النظام من الحاجة إلى توسيع الكادر البشري الإداري في الشرطة، حيث يقوم النظام بالعمل الروتيني للأرشفة والبحث، مما يتيح استغلال الميزانيات في تطوير القدرات الميدانية والتقنية، وهو ما يتماشى مع أهداف كفاءة الإنفاق (Expro).

العوائد الاقتصادية غير المباشرة



تحسين بيئة الاستثمار

يعتبر الأمن والاستقرار وسيادة القانون من أهم عوامل جذب الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI). وجود نظام عدالة جنائية فعال وسريع يعطي رسالة طمأنة للمستثمرين بأن حقوقهم وممتلكاتهم محمية بأحدث التقنيات. هذا يساهم في تحقيق هدف الرؤية برفع مساهمة الاستثمار الأجنبي في الناتج المحلي.



حماية الأصول الوطنية

الحد من سرقات الممتلكات والتخريب يقلل من الخسائر الاقتصادية للشركات والأفراد، ويعزز نمو قطاع التأمين ويقلل المخاطر التجارية.



السياحة

تعتمد السياحة بشكل كلي على سمعة البلد الأمنية. النظام يساهم في تأمين المناطق السياحية والمواسم (الحج، العمرة، موسم الرياض) مما يضمن استدامة تدفق السياح والعوائد المالية المرتبطة بهم.

الخاتمة والتوصيات الاستراتيجية

إن مشروع "نظام الأدلة الجنائية المتكامل" يمثل خطوة استراتيجية حتمية للمملكة العربية السعودية في طريقها نحو المستقبل. إنه الجسر الذي يربط بين التطور التقني الهائل الذي تشهده المملكة وبين الحاجة الماسة لاستدامة الأمن والعدالة. من خلال دمج البصمات، الـ DNA، والذكاء الاصطناعي في منصة واحدة، ستمتلك المملكة أداة ردع قوية، ومحركاً لرفع كفاءة العدالة، ودرعاً لحماية المكتسبات الاقتصادية.

التوصيات لصناع القرار:

1 الموافقة على تنفيذ المشروع كأولوية وطنية

بالنظر إلى العوائد الأمنية والاقتصادية الكبيرة (ROI)، يعد هذا المشروع استثماراً رابحاً بكل المقاييس.

2 تبني استراتيجية "البيانات أولاً"

التركيز على جودة البيانات المدخلة وتوحيد معاييرها بين جميع الفروع والمناطق لضمان دقة النتائج.

3 توسيع نطاق الـ DNA

العمل تشريعياً وتنظيمياً لتوسيع قاعدة بيانات الـ DNA لتشمل كافة الموقوفين في القضايا الجنائية (وليس فقط المحكومين)، وربطها بقواعد بيانات المفقودين والجثث المجهولة.

4 التوطين والسيادة

اشتراط نقل المعرفة وتوطين التقنية في عقود التنفيذ، لضمان قدرة الكوادر السعودية على إدارة وتطوير النظام مستقبلاً، مع الالتزام التام بضوابط الأمن السيبراني وحماية البيانات.

5 الرقابة والشفافية

تفعيل دور الرقابة والتدقيق (Audit) داخل النظام لضمان عدم إساءة استخدامه، وحماية خصوصية الأفراد، بما يعزز ثقة المجتمع في المنظومة الأمنية.

إن تطبيق هذا النظام سيضع المملكة في مصاف الدول الرائدة عالمياً في مجال الأمن الرقمي والجنائي، محققاً بذلك أحد أهم وعود رؤية 2030: "وطن آمن، ومجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر".