Artificial intelligence systems' importance in the analysis of crimes and their patterns

Shaikha Khamis AlAbdouli
PHD Student: Criminology
U18103240@sharjah.ac.ae

Prof. Ahmad Falah Alomosh (Ph.D.)
Sociology - Criminology
alomosh@sharjah.ac.ae

University of Sharjah/ College of Arts, Humanities and Social Sciences - Department of Sociology

Dr.Ali Bou Nassif
anassif@sharjah.ac.ae

Prof.Qassim Nasir
nasir@sharjah.ac.ae

Computer Engineering- University of Sharjah

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v2i145.3962

Abstract:

This study aims to identify the available artificial intelligence techniques, how to connect them to criminology, and how to use them in order to benefit from them in order to analyze crimes, discover their patterns, and take advantage of algorithms that help reduce crimes. This is to determine the importance of artificial intelligence systems in analyzing crimes and their patterns.

In addition to the most popular data science languages, artificial intelligence algorithms, data gathering and analysis techniques, data mining mechanisms, and criminal patterns, the study revealed numerous concepts underlying artificial intelligence systems**.**

The study's findings include the following: using artificial intelligence in crime analysis shortens the time required for the analysis process; machine learning helps track crime and hotspots; and the most significant barrier to using artificial intelligence in Arab crime analysis is the dearth of qualified human resources. the lack of ongoing improvement, the absence of a precise and organized mechanism for gathering crime statistics, and the scarcity of data.

One of the study's most crucial recommendations is to focus on academic specializations in data science, gather the most data possible to increase the effectiveness of the analysis, and set up an Arab police association to regularly exchange experiences and knowledge, particularly between the Gulf Cooperation Council countries.

Keywords: Artificial Intelligence. Crime analysis, crime patterns

أهمية أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحليل الجرائم وأنماطها

الباحثة: شيخة خميس العبدولي
جامعة الشارقة/ كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية- قسم علم الاجتماع
د. علي بو ناصيف
جامعة الشارقة/ كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية- قسم علم الاجتماع
الأستاذ الدكتور أحمد فلاح العموش
جامعة الشارقة/ كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية- قسم علم الاجتماع
الأستاذ الدكتور قاسم ناصر
هندسة الحاسوب- جامعة الشارقة

(مُلَخَّصُ البَحث)

تهدف الدراسة إلى التعرف على أهمية أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحليل الجرائم وأنماطها، والمتمثلة في التعرف على تقنيات الذكاء الاصطناعي المتوفرة، وكيفية ربطها بعلم الجريمة للاستفادة منها في تحليل الجرائم، واكتشاف أنماطها، والاستفادة من الخوارزميات التي تساعد في الحد من الجرائم.

ولقد كشفت الدراسة عن العديد من المبادئ التي تقوم عليها أنظمة الذكاء الاصطناعي، وأبرز اللغات المستخدمة في علم البيانات، و خوارزميات الذكاء الاصطناعي ومنهجيات جمع البيانات وتحليلها، وآلية تنقيب البيانات، وأنماط الجريمة.

ومن النتائج التي توصلت لها الدراسة أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الجريمة يقلص الوقت المستغرق في عملية التحليل، وأن تعلم الآلة يساهم في مراقبة الجريمة والمناطق الساخنة، فضلا عن أن أهم مانع من استعمال الذكاء الاصطناعي في تحليل الجريمة عربيا هو عدم تأهيل الكوادر البشرية بشكل جيد، وعدم تطويرها باستمرار، وعدم وجود نظام واضح ممنهج حول إعداد بيانات الجريمة والبيانات الحالية غير كافية.

ومن أهم توصيات الدراسة، الاهتمام بتخصصات أكاديمية في علم البيانات، جمع أكبر عدد ممكن من البيانات لرفع فاعلية التحليل، وإعداد رابطة شرطية عربية لتبادل التجارب والخبرات باستمرار وعلى الخصوص بين مجلس التعاون الخليجي.

المفردات الأساسية: الذكاء الاصطناعي، تحليل الجرائم، أنماط الجرائم.

المقدمة:

أطلقت حكومة دولة الإمارات العربية المتحدة عام ٢٠١٧م استراتيجية خاصة للذكاء الاصطناعي تقودها وزارة مستقلة، وتهدف من خلالها إلى الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات بنسبة ١٠٠% بحلول عام ٢٠٣١م، يتم ذلك في مختلف القطاعات الحيوية للدولة، بغرض الارتقاء بالأداء الحكومي، مثل: قطاع النقل، قطاع الصحة، قطاع الفضاء، قطاع الطاقة المتجددة، قطاع المياه، قطاع التكنولوجيا، قطاع التعليم، قطاع البيئة، قطاع المرور. (حكومة الإمارات، ٢٠٢٢)

يمثل الذكاء الاصطناعي أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة، فله استعمالات عديدة متقدمة في شتى المجالات والقطاعات منها، سواء التي تمر في حياة الإنسان بشكل يومي أو حسب حالات ومهمات محددة للدولة، لذلك قامت دولة الإمارات العربية المتحدة بتبني هذا المفهوم نظراً لاهتمامها باستقطاب كل التقنيات الحديثة والحلول الفعالة والمبتكرة أولاً بأول لتحقيق الأهداف التنموية للدولة وتعزيز وتنويع الاقتصاد، ورفع جودة الإنتاج والتخفيض من تكاليف الإنفاق، لا يمكن تحقيق ما سبق إلا بتعزيز كفاءات علمية متخصصة في علوم البيانات وخلق ثقافة الذكاء الاصطناعي في المجتمع. (حكومة الإمارات، ٢٠٢٢)

إن تحليل الجرائم ذو أهمية بالغة في المنظومة الشرطية من ناحية إدارية وأخرى أمنية، فمن ناحية أمنية يؤدي التحليل إلى اكتشاف الأنماط في الجريمة من أجل الكشف عن مسببات الجرائم والثغرات التي قامت هذه الجرائم عليها ومن ثم سدها، وفي بعض الأحيان يؤدي التحليل إلى ربط بعض الجرائم ببعضها البعض حيث يتم أحياناً الكشف عن الجرائم المنظمة من خلال اكتشاف أنماط ثابتة في الجرائم، وهذا الأمر يؤدي إلى تعزيز الجانب الأمني وتطويره، أما من ناحية إدارية فإن نتائج التحليل الأمني تؤدي إلى صياغة السياسات الأمنية في الدول، كسياسات الهجرة والإقامة والزيارة، وكذلك استحداث قوانين تنظيمية لمختلف القطاعات كالعمل والسياحة.

يعد استعمال الذكاء الاصطناعي في العمل الشرطي أحد التحديات القائمة في الوطن العربي بحكم قلة الموارد المتاحة للتحول إليه، وكذلك ضعف الموارد البشرية الحالية حيث إن الكفاءات على حد علم الباحثة مدربة على التحليل باستعمال إكسل وبعض برامج التحليل البسيطة، ولا يتم ذلك باستعمال خوارزميات ذكاء اصطناعي معقدة كما هو الحال في الدول المتقدمة.

للذكاء الاصطناعي دور في رفع فاعلية إنفاذ القانون وصناعة القرار، ورفع كفاءة التحليل، وبالتالي تقليص المخاطر وتهديدات السلامة والأمان العام، وهو يعزز نموذج الأسلوب الاستباقي للعمل الشرطي، وكذلك الأسلوب التطلعي Forward-looking and pro-active approach (عبدالمطلب، ٢٠١٩، ص٣١).

مصطلحات الدراسة:

الذكاء الاصطناعي: التعريف الاصطلاحي: هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها برامج الحاسب الآلي تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها ولديه القدرة على التفكير والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة (البابلي، ٢٠٢١م)

التعريف الإجرائي: تعرف الباحثة الذكاء الاصطناعي إجرائيا بأنه نظام متقدم يحاكي تفكير الكائنات الحية وذلك باستخدام تقنيات الحوسبة وتعلم الآلة لدراسة مجموعة من البيانات واتخاذ القرارات وحل المشكلات المستقبلية بناء عليها

تحليل: التعريف الاصطلاحي: يعرف (محمد ،٢٠٢٢) التحليل بأنه عملية معقدة لفحص مجموعات البيانات الكبيرة والمتنوعة للكشف عن المعلومات بما في ذلك الأنماط المخفية والارتباطات غير المعروفة واتجاهات السوق وتفضيلات العملاء التي يمكن أن تساعد على اتخاذ قرارات عمل مستنيرة.

التعريف الإجرائي: عملية تحليل البيانات هي العملية التي يتم فيها تنقيح، تحويل، ونمذجة البيانات بغرض حل المشكلات و الإحصاء العام واستخراج البيانات.

أنماط: التعريف الاصطلاحي: نموذج متشابه ينتج عن تكرار سلوك، أو فعل معين. (merriam-webster، بدون تأريخ)

التعريف الاجرائي: هو نوع من الترابط الناتج عن تكرار ثابت ومستمر وقابل للتنبؤ به.

الجريمة: التعريف الاصطلاحي: تعرف قانونا: كل فعل أو امتناع عن فعل صادر عن إنسان ويقرر له القانون عقابا أو تدبيرا أ، احترازا (الشبول، ٢٠٠٥)

التعريف الإجرائي: كل سلوك يخرج عن السلوك الإنساني السوي ويخرج عن القانون بغرض المضرة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

في ظل النمو السكاني الذي يشهده العالم أصبح تدفق البيانات عالياً، ويرمز إليه بما يسمى بالبيانات الضخمة، وتكمن مشكلة الدراسة في بيان دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات، ولاسيما الجهات الشرطية في الكشف عن الجريمة وتسعى الدراسة للإجابة على التساؤلات الآتية:

١. هل يوجد اختلاف في النتائج بين التحليل التقليدي، والتحليل باستعمال الذكاء الاصطناعي؟
٢. كيف يمكن للجهات الشرطية الانتقال إلى استعمال الذكاء الاصطناعي في تحليل الجريمة؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة للتعرف على ما يلي:

١. الاطلاع على أفضل الدراسات والتجارب العملية في استعمال الذكاء الاصطناعي في تحليل الجرائم وأنماطها.
٢. تحديد أفضل التقنيات والخوارزميات والتطبيقات المستعملة في تحليل الجرائم وأنماطها التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي.
٣. الخروج بتوصيات لمساعدة الجهات الأمنية على التحول الذكي في تحليل الجرائم.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة لرفع الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في تحليل الجرائم وأنماطها وتشجيع الأجهزة الشرطية في الوطن العربي اللجوء إلى استعمال هذه التقنيات عوضاً عن تقنيات الإحصاء التقليدية، حيث لاحظ المختصون عزوف الأجهزة العربية عن استعمال الذكاء الاصطناعي في الممارسات الشرطية وبالأخص تحليل الجرائم، واقتصر استعمال الذكاء الاصطناعي على الدول التي تتميز بالوفرة المالية، في حين أن المال ليس عائقا مفترضا؛ وتعزو الباحثة هذا الافتراض إلى أن هنالك العديد من البرمجيات مفتوحة المصدر تفي بالغرض في عملية التحليل وهي برمجيات مجانية تدار من خلال المستعملين، ويسهم في تطويرها الأفراد من كل أنحاء العالم.

المنهجية:

١. تم مسح شامل للأبحاث المنشورة حول موضوع الدراسة، وذلك بالاطلاع على مواد علمية ونشرات ودوريات متخصصة تبحث في موضوع الذكاء الاصطناعي وعلم الجريمة وتحليل البيانات وعلم البيانات باللغتين العربية والإنجليزية ومنها:
   - قاعدة بيانات دار المنظومة.
   - قاعدة بيانات Research Gate.
٢. تم استخدام مجموعة من الكلمات الدالة للوصول إلى أقصى عدد ممكن من الدراسات يمكن الوصول إليه ذو ارتباط بموضوع الدراسة، والكلمات الدالة هي:

باللغة العربية	باللغة الإنجليزية
الذكاء الاصطناعي	Artificial intelligence
علم البيانات	Data Science
البيانات الضخمة	Big Data
تحليل الجريمة	Crime analysis

دراسات سابقة:

أجرت (الكردفاني، ٢٠٢٢) دراسة عن التحليل الجنائي لفهمه وتقييم فعاليتها، متبعة في ذلك المنهج الوصفي ثم التحليلي، وأشارت إلى أن أحد التعريفين للتحليل الجنائي هو التوظيف الأمثل للمعلومات المتعلقة بالجرائم في كل ما يخدم العدالة الجنائية، وانتهى البحث إلى ضرورة تطوير وحدات تحليل الجريمة، واقتراح إنشاء وحدات تنسيقية بين الشرطة والمحللين الجنائيين حتى تتم معالجة الاضطراب في العلاقة بينهما.

بحث (العبيدي، ٢٠٢١) حول التحليل الجغرافي والخصائص البشرية لمرتكبي جرائم السرقة في محافظة القادسية بهدف دراسة الخصائص البشرية للجناة من ناحية جغرافية تحليلية، وذلك من أجل فهم طبيعتها وحجمها وتطورها، ومعرفة الأسباب التي تقف ورائها من خلال تحليل الإحصاءات والبيانات التي تم الحصول عليها ومن ثم الكشف عن الأضرار والمخاطر التي تؤدي إلى عمليات السرقة، تم استعمال المنهج الوصفي التحليلي في الدراسة، ومن ثم البحث المكتبي، وقد كشفت الدراسة عن الخصائص الديموغرافية للجناة كالحالة التعليمية والاجتماعية وغيرها.

هدفت دراسة (الأسدي وآخرون، ٢٠٢٠) إلى التعرف على التطور الزماني للجرائم الواقعة على الأموال في مدينة الناصرية، وكانت عينة الدراسة ٦٦٤٠ جريمة موزعة على عشر سنوات، وقد نتج عنها اكتشاف وجود علاقة ارتباط عكسية ما بين درجات الحرارة ومعدل ارتكاب جرائم الأموال في مدينة الناصرية، وتم إرجاع سبب زيادة جرائم الأموال في الأشهر الباردة إلى انخفاض درجات الحرارة وطول ساعات الليل.

قام (السوداني، ٢٠٢٠) بالبحث للوقوف على سبب اختيار الجناة هدفا معينا داخل وحدة إدارية محددة، ومعرفة الاختيارات البديلة في حالة تعذر تحقيق الاختيار الأول، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وانتهت إلى زيادة احتمالية استهداف الجناة الوحدات التوزيعية التي تمتاز بسهولة الوصول والاتصال على وفق مصفوفة أدنى مسافة.

كما وبحث (محمد، ٢٠١٠) حول جرائم النفس في السودان من المدة ١٩٨٩ إلى ٢٠٠٧ عن طريق الاستعانة بالتحليل العاملي في تحديد متغيرات جديدة غير مرتبطة بدلا من

المتغيرات الأصلية، استعملت الدراسة بيانات ثانوية تم الحصول عليها من الإدارة العامة للمباحث المركزية بوزارة الداخلية.

تحليل النتائج

ماهية الذكاء الاصطناعي:

أولا: تشريعات الذكاء الاصطناعي

قامت العديد من الدول بتشريع قوانين لحماية البيانات والحريات الشخصية في ظل وجود الذكاء الاصطناعي المستخدم في إنفاذ القانون، بهدف تحقيق العدالة الجنائية لضمان عدم تحيز هذه البرمجيات لما يترتب عليها من مخاطر (عبد المطلب، ٢٠٢٠، ص١٩)، وسنذكر بعض النماذج على التحيز الخاطئ للذكاء الاصطناعي.

المبادئ الأوروبية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في نظام العدالة الجنائية

يضم ميثاق الأخلاق الأوروبي المخصص للنظم القضائية خمسة مبادئ لاستعمال الذكاء الاصطناعي في النظام القضائي والبيئات المحيطة، الذي تم إطلاقه عام ٢٠١٨ في الجلسة الحادية والثلاثين للمفوضية الأوروبية لكفاءة العدالة " CEPEJ" وهي سلطة قضائية تتكون من خبراء من دول أعضاء المجلس الأوروبي. (المجلس الأوروبي، بدون تاريخ).

المبدأ الأول (احترام الحقوق الأساسية :**Respect for fundamental rights**) يحرص على أن يكون تصميم واستعمال أدوات الذكاء الاصطناعي موافقة للحقوق الإنسانية وفقا للنقاط الآتية:

- معالجة القرارات العدلية والبيانات يجب أن يخدم أهدافاً واضحة مع مراعاة الحقوق الأساسية للإنسان وحقوق حماية البيانات.
- عندما تعمل أدوات الذكاء الاصطناعي لحل خلاف أو للمساعدة في قرار عدلي أو توجيه العامة، يجب ضمان محاكمة عادلة.
- يجب أيضاً استعمالها مع احترام قوانين وتشريعات الاستقلالية في عملية اتخاذ القرار.
- الخيارات يجب أن يكون توجهها إنسانياً، وهذا يعني منذ بدأ عملية التصميم والتعلم وبناء القواعد.

المبدأ الثاني (عدم التمييز :**Non Discrimination**) يمنع تطوير أي وسيلة للتمييز بين الأفراد والمجموعات وفقا للنقاط الآتية:

- أن يتم الحد من التمييز بشتى أنواعه أثناء استعمال تعلم الآلة.
- أن تكون هنالك إمكانية للمنهجيات الحالية للكشف عن وجود أي تمييز، وذلك عبر فرز أو تصنيف بيانات متعلقة بأفراد أو مجموعات. صناع القرار والعامة يجب أن يكونوا حريصين على أن هذه المنهجيات لا تعزز من التمييز أو تصعده.

- يجب أن يتم التطوير والاستخدام بعناية بالأخص في التعامل مع بيانات حساسة، والتي قد تتضمن بيانات عن الأصول العرقية أو أثنية، الخلفية السوسيو–اقتصادية، ادعاءات تفيد بوجود أصل عرقي أو أثنية، أعضاء جمعية عمومية، معتقدات دينية أو فلسفية، آراء سياسية، بيانات وراثية، بيانات تعريفية –بايومترية، خصائص صحية، بيانات متعلقة بالحياة الجنسية، وفي حالة رصد أي تمييز يجب أخذ ذلك بعين الاعتبار، ونشر التوعية حول الموضوع.

المبدأ الثالث: الجودة والأمان **(Quality and Security):**

الاعتماد على مصادر موثوقة للبيانات بغرض اتخاذ قرارات عدلية في بيئة تقنية آمنة وفق النقاط الآتية:

- تصميم نماذج تعلم الآلة، يجب أن يغطي ويشمل خبرات أعضاء النظام العدلي (قضاة، مدعي عام، محامون... الخ) والباحثون \ المحاضرون في ميدان القانون والعلوم الإنسانية (على سبيل المثال: الاقتصاد، علم الاجتماع، الفلسفة).
- إعداد فرق عمل متعددة للعمل في دورات تصميم قصيرة للإنتاج الوظيفي، حيث إنها احدى الطرق التقليدية التي تعزز هذا النهج متعدد التخصصات.
- المعايير الأخلاقية يجب أن تشارك باستمرار بين فرق العمل، ويتم تعزيزها بالتغذية الراجعة.
- البيانات المبنية على القرارات العدلية التي يتم إدخالها إلى برمجيات تعتمد على خوارزميات تعلم الآلة، يجب أن تكون من مصادر موثوقة، ويجب ألا يتم تعديلها إلا بعد تطبيق تعلم الآلة عليها. هذه العملية بأكملها يجب أن تكون موثقة للحد من التلاعب بالبيانات أو تزييف القرارات بعد إصدارها.
- الخوارزميات والنماذج المستخدمة يجب أن تخزن في بيئة آمنة لضمان نزاهة النظام وعدم المساس بها.

المبدأ الرابع: (الشفافية، الحياد والعدالة **Transparency, impartiality and fairness):**

معالجة البيانات يجب أن تكون متاحة للتدقيق بشكل واضح ومفهوم من خلال مدققين خارجيين وفق النقاط الآتية:

- يتوجب وجود توازن بين الملكية الفكرية للمنهجيات المتبعة والحاجة للشفافية (الوصول إلى آلية التصميم)، الحيادية (غياب التحيز)، العدالة والنزاهة الفكرية (تقديم مصلحة العدالة) عندما تكون الأدوات المستخدمة لها تبعات أو تأثير على حياة الأفراد، يجب أن

تكون المعايير المطبقة على التصميم والعمليات واضحة كوضوح العملية المحددة، ووضوح جودة البيانات المؤثرة على تعلم الآلة.

- الخيار الأول هو إتمام الشفافية الفنية، (على سبيل المثال: بيانات المصدر المفتوح وعملية التوثيق)، التي في بعض الأحيان يتم تقنينها بحكم حماية الأسرار التجارية. النظام يجب شرحه بلغة واضحة ومفهومة لوصف كيف تتم النتائج بالتواصل، على سبيل المثال: طبيعة الخدمات المقدمة، الأدوات المطورة، أداء ومخاطر الأخطاء، الجهات المستقلة أو الخبراء الموكل لهم اعتماد وتدقيق المنهجيات والعمليات أو تقديم النصائح المسبقة، الجهات العامة التي تمنح الاعتماد بغرض المراجعة المستمرة.

المبدأ الخامس: (تحت سيطرة المستخدم :**Under user Control**)

ضمان معرفة المستخدمين وتحكمهم في الاختيارات، وعدم اتباع نهج محدد وفق النقاط الآتية:

- استقلال المستخدم يجب أن يزيد ولا يقيد باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وخدماته.
- المتخصصون في النظام العدلي يجب في أي وقت أن تكون لديهم المقدرة على مراجعة القرارات العدلية والبيانات المستخدمة لتحقيق نتيجة، وعدم الارتباط بالنتائج السابقة.
- بشكل عام، عند تطبيق أي نظام يعمل على الذكاء الاصطناعي يجب أن يكون هنالك مبرمجون لخدمة المستخدمين، وكذلك متخصصون من النظام العدلي.
- المستخدم يجب أن يتم إعلامه بوضوح ولغة مفهومة في حال أو عدم إلزامية الأدوات المستخدمة بالذكاء الاصطناعي للخيارات المتاحة، كما ويجب أن يكون للشخص المعني الحق في الحصول على استشارة قانونية، وحق الوصول إلى المحكمة، ويتم إعلامه أو إعلامها بوضوح عن أي إجراءات مسبقة بقضية مبنية على الذكاء الاصطناعي قبل وأثناء العملية العدلية، وأن يكون له أو لها الحق في الاعتراض، لكي يتم الاستماع إلى المعني من خلال محكمة وفق المادة ٦ من قانون ECHR.

ثانيا: علم البيانات:

علم البيانات: هو علم متجدد يستعمل الأساليب العلمية والعمليات والخوارزميات والأنظمة بغرض استخراج البيانات والأفكار من البيانات سواء كانت منظمة أو غير منظمة، وهو مفهوم قائم على توحيد الإحصاء، وتحليل البيانات، وتعلم الآلة وما يرتبط بها. (عليان، ٢٠٢٢م) من أبرز اللغات والتقنيات التي يتم استعمالها في مجال البيانات هي: بايثون R،Pyhton، SQL ، هادوب، جافا، ساس sas، سبارك، ماتلاب Matlab، هايف، بولورويز، ومن خلال تلك اللغات والتقنيات يمكن تحقيق هذه المهام الأساسية: (عليان، ٢٠٢٢م)

١ – التنبؤ بأحداث معينة بناء على بيانات سابقة.

٢– عمليات التصنيف Classification.

٣– أنظمة التوصية Recoomendation system.

٤– الكشف عن الأنماط Pattern Detection.

٥– التحليل الاستكشافي للبيانات Exploratory Data Analysis.

البيانات الضخمة للبيانات تساعد في الحد من الجريمة، وذلك باكتشاف أنماط الجريمة وتصنيفها، تنقيب البيانات من أفضل الأدوات المستخدمة وتؤدي إلى تحسن اكتشاف أنماط الجريمة مع مرور الوقت، ويستحسن وجود التوقيت والمكان الدقيقين لهذه البيانات، واستعمال هذه التقنية أمر ضروري وهام لخفض معدلات الجريمة، ويمكن ذلك بإنشاء خريطة حية تتحدث بشكل فوري على وفق تغيرات الجرائم في المناطق الساخنة، بعد اكتشاف النمطية يمكن بناء قواعد ثابتة للجريمة يمكن من خلالها الاستدلال على الجرائم المحتملة مستقبلاً. (Fandino، ٢٠١٩)

يوصي (Lee & others، ٢٠١٧) بوجود بيانات واضحة، من أهمها خطوط الطول ودوائر العرض للموقع الجغرافي، ونوع المكالمة، اذ يتم تصنيف البلاغات في الولايات المتحدة الأمريكية حسب الحالة، ويتم تحديد الاستجابة والخطوات المتبعة بناء عليها وتصنف تلك الحالات برموز، قد تكون هذه الرموز مفيدة في عملية تحليل البيانات فقد تعطي وصفاً أدق للحالة، على سبيل المثال: هل نتج عن السرقة أي أضرار جسدية؟ أي حالات قتل؟ هذا الأمر يدعو إلى التصنيف على وفق الحالات وليس مسميات الجرائم وحسب.

ثالثا: تعلم الآلة

ينقسم تعلم الآلة على قسمين رئيسيين؛ التعلم الخاضع للإشراف وغير الخاضع للإشراف، الفرق الأساسي بينهما أن التعلم غير الخاضع للإشراف يقوم بدوره بعمليات تصنيف على وفق التشابهات والخصائص المشتركة التي يتم العثور عليها من خلال تعلم الآلة، في حين أن التعلم الخاضع للإشراف يكون بعملية أشبه بتدريب تعلم الآلة وفقاً لنموذج معين، من ثم يتم تطبيق النموذج على البيانات، وينقسم التعلم الخاضع للإشراف على قسمين اثنين (Kumar، ٢٠٢١):

– تصنيف البيانات "classification": عملية تهدف إلى تصنيف البيانات على وفق فئات.

– انحدار البيانات "regression": عملية تهدف إلى إيجاد الخصائص المشتركة بين البيانات، ويتم استعمال العديد من الخوارزميات منها: الانحدار الخطي " linear regression"K، التصنيف العشوائي للغابات أو تصنيف تغطية الغابات " random classification of forest"،

يمكن استعمال خوارزميات بتقنية التعلم غير خاضع للإشراف وسميت بذلك لأنها لا تحتاج للتعلم أو الإشراف، وتقوم بدورها بالبحث عن أوجه الترابط بين البيانات، ومن أهم هذه الخوارزميات: أساليب التجميع المتعرجة "k–means clustering"، خوارزمية Apriori، التجميع الهرمي "hierarchical clustering"، التجميع المشوش " fuzzy clustering".

ثانيا تحليل الجرائم وأنماطها:

أولا: النمط المكاني والنمط النوعي للجريمة

تنقسم النمطية للجريمة إلى نمطين اثنين، أولاً: النمط المكاني: ويبين التوزع الجغرافي وانتشار الظاهرة جغرافياً حسب الخريطة، وتكون المناطق الساخنة فيه هي الأكثر كثافة من ناحية الجرائم بنسبة تموضع عالية، وقد يرجع السبب إلى أسباب اقتصادية، واجتماعية، وبيئية. أما النمط النوعي فهو يشير إلى الانتشار وفقاً لطبيعة المكان الاجتماعية والاقتصادية، والدينية، والثقافية، والبيئية، ويساعد على فهم العلاقة التي يرتبط بها نوع الجريمة بالمكان. (الشبول، ٢٠٠٥)

ثانيا: العلاقة بين نوع الجريمة و الأنماط المكانية

يرى (الشبول، ٢٠٠٥) من خلال بحثه الذي امتد من عام ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٥، أن المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وكثافة السكان والمساحة حتمت وجود علاقة بين كل من: ١– الأنماط النوعية. و٢– الأنماط المكانية للجريمة في الأردن، وقد تمت هذه الدراسة من منظور أنثروبولوجي متبعة نهج رواد علم الاجتماع الأوائل كإيميل دوركايم الذي يعتقد بأن الجريمة هي سلوك منحرف، وكذلك العديد من علماء الأنثروبولوجيا.

تحصل الجريمة وفق دوركايم حينما يصل المجتمع إلى اللامعيارية، ويفتقر إلى الضوابط الاجتماعية لضبط السلوك، وقد زاد اهتمام علماء الأنثروبولوجيا بالجريمة بعد التطورات التي حصلت في مجال الصناعة والاقتصاد حيث يدرس علماء الأنثروبولوجيا جذور الجريمة وأثرها في المجتمع ودراستها تمكن من فهم جميع حيثياتها والتنبؤ بها مستقبلاً والحد منها وذلك لا يمكن أن يكون إلا بمناهج وطرق بحثية لجمع البيانات وتحليلها. (الشبول، ٢٠٠٥)

ثالثا: منهجيات ونماذج مستخدمة في جمع البيانات وتحليلها

أولا: من أهم هذه المنهجيات التي هي نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتي بدورها توضح التوزع المكاني والنوعي للجريمة، وذلك عبر معالجة المعلومات المكانية وتحليلها، من ثم استخلاص النتائج على خرائط واكتشاف العلاقات من خلالها. (الشبول، ٢٠٠٥)

ثانيا: النموذج الإحصائي (Compstat) وهو يعمل بناء على نظرية "النوافذ المحطمة"، التي يتم بصددها مواجهة الجرائم الصغرى للحد من الكبرى، وتعتمد عليها العملية الاستخباراتية الشرطية وهي تتكون من ست خطوات: التكليف والتخطيط، جمع البيانات وتقييمها، الفحص والمعالجة، تحليل البيانات، تقرير النتائج الاستخباراتية ونشرها، التعليقات والمتابعة. (الشبول، ٢٠٠٥)

ثالثا: يتضمن نموذج الاستخبارات الوطني NIM تسعة أساليب تحليلية تدعم صناعة واتخاذ القرار، وهي: تحليل نموذج الجريمة، تحليل الاتجاه الاجتماعي السكاني، التحليل الشبكي، ملفات الأسواق، ملف العمل الإجرامي، تحليل المخاطر، تحليل الملفات المستهدفة، التقييم التشغيلي للعملية الاستخباراتية، تحليل النتائج. (الشبول، ٢٠٠٥) (Centrex، ٢٠٠٥)

رابعا: في حين أن نظرية النوافذ المحطمة قد تبتدئ من الجرائم الصغرى إلى الكبرى، إلا أن المنهجيات الأخرى قد تهتم بالجرائم الكبرى فقط، والتي تسمى في بعض الدول "الجرائم المقلقة" وقد أحصتها الباحثة وعرفتها تعريفاً إجرائياً حسب ما يلي:

١. الشروع بالقتل: هي عندما يبدأ الشخص بتنفيذ رغبته في القتل إلا أن النتيجة لم تتحقق كما خطط له، أو أي عملية تحضير للقتل يحد من نجاحها أي سبب من الأسباب.
٢. القتل مع سبق الإصرار (العمد): هي أن يكون القتل نتيجة تخطيط مدبر ونية مبطنة لهذا العمل، وتحقق النتيجة المخطط لها. يختلف عن القتل غير العمد بوجود النية والرغبة في حين لا توجد نية أو رغبة في القتل غير العمد، ويختلف عن الشروع بالقتل بتحقق النتيجة في حين لا تتحقق في عملية الشروع بالقتل.
٣. الضرب المفضي إلى الموت: الضرب الذي تكون نتيجته وفاة الشخص المتعرض للضرب، وهو يختلف عن القتل حيث أن القتل يكون بضربة واحدة مباشرة بنية مسبقة يعزم فيها صاحبها على القتل.
٤. والإيذاء البليغ: إيذاء الآخرين إيذاء قد يعطل عمل وظيفة معينة في الجسم أو القابلية على العمل والمعيشة بأي شكل من الأشكال أو التسبب بتشوهات دائمة.
٥. افتعال الحرائق: التسبب بحريق لأي مادة من المواد أو غرض من الأغراض، أو مكان أو شخص سواء بهدف أو بدون هدف، يكفي الافتعال بغض النظر عن الأضرار الناتجة عن افتعال الحريق، تضيف بعض الدول عقوبات إضافية مثل هدم الممتلكات أو التخريب وغيرها إضافة إلى عقوبة افتعال الحريق.
٦. الاغتصاب: الاتصال الجنسي من دون رضا الطرف الآخر.
٧. هتك العرض: المساس بشرف الطرف الآخر بأي فعل مخل للآداب وإن كان سطحياً وهو يختلف عن الاغتصاب بكونه لا يتطلب اتصالا جنسيا مباشرا.

٨. الخطف: إجبار الشخص على التنقل لمكان آخر دون موافقته.
٩. السرقة: أخذ ممتلكات الطرف الآخر بدون رضاه، ولها العديد من الأساليب كالحيلة والسلب والنهب.
١٠. الاتجار بالمخدرات: شراء، أو بيع، أو حفظ، أو تخزين، أو توزيع، أو تغليف، أو صناعة المخدرات.

رابعا: تنقيب البيانات

يقترح (kharb & kumar، ٢٠٢٠) آلية لاكتشاف أنماط الجرائم باستعمال التنقيب في البيانات، وهي عملية لتحليل البيانات تتم عبر الآتي:

١. الخطوة الأولى: تجهيز بيانات الجرائم كاملة. عمد الباحثان إلى جمع بيانات الجرائم من خلال البيانات التي توفرها الجهات الحكومية،فضلا عن تغريدات وسائل التواصل الاجتماعي و تغذيةrss ، وذلك لقياس ارتباطات الأحداث ونشاطات وسائل التواصل الاجتماعي بوقت وقوع الجرائم.
٢. الخطوة الثانية: تصفية البيانات، وذلك بإزالة البيانات التي تحتوي خانات ناقصة، وكذلك تبسيط البيانات باختصارها على سبيل المثال: تأتي أهمية هذه الخطوة في تحويل البيانات المبعثرة إلى بيانات منظمة وسهلة الاستخدام على المستخدمين لرفع كفاءة العمل، وتوجد منهجيات عديدة للقيام بهذا الأمر، التبسيط "sampling"، التحويل "transformation"، التطبيع "normalization"، الاستدلال "denotozation" ومن الأمثلة التطبيقية على ما سبق: هو تحويل البيانات إلى أرقام عوض الكلمات لتسهيل العمل على تعلم الآلة، عدم استخدام كلمات مبهمة وصعبة، استعمال مكتبات عامة ومعروفة.
٣. الخطوة الثالثة: إدراج البيانات في أدوات التجميع "K-means clustering"، قام الباحثان باستخدام "k-means classifier"، بغرض التصنيف، يتم التصنيف بتعلم الآلة الخاضع للإشراف "supervised learning"، في حين أن K-means clustering هي تقنية غير خاضعة للإشراف في تعلم الآلة. تتجاوز المشكلات العامة التي تظهر في عمليات التصنيف، ويبرر الباحثان استخدامها لهذه المنهجية فضلاً عن الانحدار "regression"، كون التصنيف أسهل في التطبيق إلا أن من عيوبه تغير النتائج حسب ترتيب جمع البيانات.
٤. الخطوة الرابعة: تحليل البيانات التي تم تجميعها، وجاء ذلك بعدة استخدامات، حيث أن هنالك عدة طرق للتحليل حسب النتيجة المرجوة أو الحاجة:

أولاً: باستخدام خوارزمية Aprioriللكشف عن أنماط الجرائم.

ثانياً: استخدام خوارزمية Random Forest، والهدف منها هو التنبؤ ببيانات مشابهة، ولكن يصعب استخدامها في البيانات الضخمة.

٥. الخطوة الخامسة: التلخيص، ويكون ذلك باستخراج ملخص البيانات أو النتائج بعملية النمذجة "visualization" على سبيل المثال: يمكن عمل خريطة لأكثر المناطق الساخنة التي تحتوي أكبر عدد من الجرائم، وتفيد هذه التقارير في توضيح النتائج لسهولة اتخاذ القرار للقادة.

الخلاصة:

١. استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الجريمة ساهم في تقليص الوقت المستغرق في عمليات التحليل.

٢. استخدام تعلم الآلة ساهم في مراقبة الجريمة ومناطقها الساخنة بشكل فعال وأكثر كفاءة، مما ساهم بخفض معدل الجريمة بنسب متفاوتة في أنحاء العالم.

٣. لابد من تأهيل الخبراء وتطويرهم المستمر، فالتقنيات المستعملة في تعلم الآلة متحدثة باستمرار وبالأخص المكتبات البرمجية النشطة منها.

٤. دقة الخوارزميات تختلف وتؤثر على النتيجة المرجوة، لذلك لا بد من تجربة مختلف الخوارزميات في تحديد أنماط الجريمة.

٥. يجب أن تكون بيانات الجريمة واضحة، كل ما زادت دقة التفاصيل حول الجريمة سهل تحليل البيانات والخروج بنتائج يمكن بناء قرارات عليها ومكافحة الجريمة من خلالها.

نتيجة للبحث نكتشف وجود مجموعة من الاختلافات، ويمكن تلخيصها النتائج المهمة الآتية:

١. استدلت الباحثة أن الطرق الحالية في الوطن العربي معظمها تقليدية، تعتمد على الجمع اليدوي للبيانات، والحاجة لطلب تلك البيانات بمراسلات يدوية أيضا لتوفيرها، أي أنها غير متوفرة بشكل فعال وحي على مدار الساعة من خلال أنظمة مركزية، كما وتحتاج إلى تحديث يدوي، واستنتجت الباحثة أيضا أن جمع بعض البيانات يتم من خلال استبيانات ورقية، مما يدعو للرقمنة أولا قبل الخوض في أنظمة البيانات المركزية وحلول الذكاء الاصطناعي.

٢. التحليل التقليدي لا يتيح التحليل غير الخاضع للإشراف ولا يمكن تطبيق خوارزميات معقدة.

٣. التحليل التقليدي لا يتيح تحليل بيانات ضخمة في حين التحليل بالذكاء الاصطناعي لا يضع حداً لحدود البيانات.

٤. التحليل التقليدي لا يمكن من تنقية البيانات، في حين التحليل بالذكاء الاصطناعي يقوم بالتنقية والتصفية والتصنيف بأوامر محددة.

٥. إن الخطوة الأولى للانتقال إلى استعمال الذكاء الاصطناعي هي تدريب وتأهيل فرق عمل متخصصة داخل الأجهزة الشرطية، ووضع خطة انتقالية للبيئة الرقمية، ومراجعة أنظمة البلاغات الحالية والبيانات التي يتم تجميعها، ثم تجميع البيانات وإعداد قاعدة مركزية حية لها تتحدث على مدار الساعة، وتحسين المدخلات كذلك بشكل مستمر، كما ويمكن تبني حلول عالمية متاحة للبيع أو للتأجير السنوي في حال عدم جاهزية البنية التحتية الرقمية.

التوصيات

١. خلق ثقافة علم البيانات، تعلم الآلة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في الأكاديميات الشرطية، وتخصيص مسارات مهنية لها.

٢. تدريب الكفاءات الحالية على مختلف اللغات والتقنيات المستعملة وعدم الاقتصار على تقنية واحدة فقط.

٣. جمع أكبر قدر ممكن من البيانات غير المستعملة والاستفادة منها وربطها في قاعدة مركزية واحدة للمرجعية.

٤. إعداد رابطة عربية لتبادل المعرفة والخبرة بين الأجهزة الشرطية العربية في مجال علم البيانات من خلال منتدى ومؤتمر سنوي، وكذلك تبادل معرفة وخبرات مستمر، وبين مجلس التعاون الخليجي على وجه الخصوص.

الدراسات المستقبلية:

إعداد دراسة ميدانية لمقارنة الأثر الراجع من تطبيق تعلم الآلة في الأجهزة الشرطية العربية.

المراجع:

1. The Emirates Strategy for Artificial Intelligence - The Official Portal of the UAE Government (unspecified) Retrieved on October 21, 2022 AD from: https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/federal-governments-strategies-and-plans/uae-strategy-for-artificial-intelligence.
2. Abdel Muttalib, Mamdouh Abdel Hamid. (2019). "Intelligence Police, "Artificial Intelligence-Based Policing and Information Analysis". Cairo, Egypt: Dar Al-Nahda Al-Arabia for Publishing and Distribution.
3. Kordofan, Amal. (2022). *"Forensic Analysis: Conceptual Problems and Effectiveness Evaluation"*. Journal of Ijtihad for Legal and Economic Studies, Vol. 11, p. 2, 203 - 250. Retrieved from: https://search.mandumah.com/Record/1260580.

4. Al-Obaidi, Sabriya Ali Hussein, and Salem, Imad Kazem. (2021). *"Geographical analysis of the human characteristics of the perpetrators of theft crimes in Al-Qadisiyah region"*. Journal of the College of Education for Girls for Human Sciences, Vol. 15, p. 29, 436 - 472. Retrieved from: https://search.mandumah.com/Record/1257461.
5. Al-Asadi, Salah Hashem Zghair, and Al-Hamidawi, Hashem Khalaf Jassem. (2020). *"Geographical analysis of crimes against money in the city of Nasiriyah for the period from 2008-2017"*. Forum Yearbook for Human Studies, p. 42, 91-117. Retrieved from: https://search.mandumah.com/Record/1064490.
6. Al-Sudani, Mohamed Ahmed Mohamed Ahmed. (2020). *"Geographical analysis of the choices of perpetrators of home theft crimes in the Alexandria region"*. Journal of the College of Arts and Humanities, p. 32, 182 - 224. Retrieved from: https://search.mandumah.com/Record/1088054.
7. Muhammad, Badawi Othman. (2010). *"Analysis of psychological crimes in Sudan using factor analysis in the period between (1989 - 2007) AD"*. Journal of Economics, Political and Statistical Sciences, vol. 5, 103 - 130. Retrieved from: https://search.mandumah.com/Record/496083.
8. Abdel Muttalib, Mamdouh Abdel Hamid. (2019). *"Intelligence Police, "Artificial Intelligence-Based Policing and Information Analysis"*. Cairo, Egypt: Dar Al-Nahda Al-Arabia for Publishing and Distribution.
9. Council of Europe. *(n.d.). CEPEJ European Ethical Charter on the use of artificial intelligence (AI) in judicial systems and their environment.* European Commission for the Efficiency of Justice (CEPEJ). Retrieved October 21, 2022, from https://www.coe.int/en/web/cepej/cepej-european-ethical-charter-on-the-use-of-artificial-intelligence-ai-in-judicial-systems-and-their-environment.
10. Elyyan, Ribhi Mustafa. (2022). "Data science is the science of the future". The Arab International Journal of Library and Information Studies, Vol. 1, v.3, 13-26. Retrieved from: http://search.mandumah.com/Record/1294301.
11. Fandino, P. M., & Tan Jr., J. B. (2019). *"Crime Analytics: Exploring Analysis of Crimes through R Programming Language"*. International Journal of Simulation – Systems, Science & Technology, 20, 29.1-29.5. https://doi.org/10.5013/IJSSST.a.20.S2.29.
12. Lee, Young Jae & O, Soo Hyun & Jack, John. (2017). *"A Theory-Driven Algorithm for Real-Time Crime Hot Spot Forecasting"*. 10.13140/RG.2.2.28177.74082.
13. Raghav, Dhananjay & Gupta, Rashi & Kaushik, Sakshi & Kumar, Ashish. (2021). *"Comparison of Algorithms for Crime Analysis"*. 2321-9653.
14. Al-Shbul, (2011). *"Spatial and qualitative patterns of crime"*, An anthropological study of some crimes committed in Jordan. Journal of the Social Sciences, 39(2), 37–81.
15. User, S. (n.d.). "*NIM - A Guide to the National Intelligence Model"*. Retrieved October 22, 2022, from: https://oroditeconsulting.co.uk/index.php/services/nim.
16. Kharb, Ankit & Kumar, Devesh. (2020). *"Crime Pattern Detection using Data Mining"*.