

التحليل الجنائي للسلوك الاجرامي باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية

Forensic analysis of criminal behavior using predictive artificial intelligence models

م.د. انمار عبد الوهاب حمدان

الجامعة العراقية / كلية الهندسة

Lecturer. Dr. Anmar Abdulwahhab Hamdan

anmar.a.hamdan@aliraqia.edu.iq

This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

المستخلص اصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي التنبؤية جزءاً في انظمة التحليل الجنائي الحديثة نظراً لقدرتها المتقدمة على معالجة كميات هائلة من البيانات المعقدة وربطها بأنماط سلوكية يمكن ان تشير الى احتمالية وقوع الجريمة، ويعتمد هذا النوع من التحليل على دمج عدة مجالات تقنية متقدمة من بينها التعلم الآلي وتحليل الشبكات والنماذج الزمانية والمكانية ومعالجة اللغة الطبيعية في سبيل الكشف عن مؤشرات مبكرة للسلوك الإجرامي. يُظهر التحليل أن أنظمة التنبؤ بالسلوك الإجرامي تبنى غالباً على تحليل بيانات تاريخية تشمل الجرائم السابقة وانماط التنقل والسجلات العدلية والتفاعلات الاجتماعية بالإضافة الى العوامل النفسية والبيئية، وتستخدم هذه البيانات لتدريب خوارزميات قادرة على التنبؤ بمواقع الجرائم المستقبلية او هوية الأفراد المحتمل تورطهم في نشاط إجرامي. يؤكد هذا البحث ان التحليل الجنائي للسلوك الإجرامي باستخدام الذكاء الاصطناعي التنبؤي لم يعد مجرد نظرية مستقبلية بل اصبح اداة واقعية تستخدم في العديد من الدول المتقدمة ومع ذلك فأن فاعليته تتطلب توظيفه بشكل متزن وشفاف وخاضع للرقابة لضمان ان لا يتحول الى وسيلة للمراقبة او القمع الغير مشروع.

الكلمات المفتاحية: التحليل الجنائي- السلوك الإجرامي - الذكاء الاصطناعي التنبؤي -خوارزميات التنبؤ.

Research Summary: Predictive AI techniques have become an integral part of modern forensic analysis systems due to their advanced ability to process vast amounts of complex data and link it to behavioral patterns that can indicate the likelihood of a crime, This type of analysis relies on the integration of several advanced technical fields, including machine learning, network analysis, spatiotemporal models, and natural language processing, to detect early indicators of criminal behavior.

The analysis shows that criminal behavior prediction systems are often built on historical data, including past crimes, travel patterns, criminal records, social interactions, and psychological and environmental factors. This data is used to train algorithms capable of predicting the locations of future crimes or the identities of individuals likely to engage in criminal activity.

This research confirms that forensic analysis of criminal behavior using predictive artificial intelligence is no longer just a futuristic theory, but rather a realistic tool used in

many developed countries. However, its effectiveness requires balanced, transparent, and oversight-based implementation to ensure it does not become a means of unlawful surveillance or repression.

Keywords: Forensic analysis, criminal behavior, predictive artificial intelligence, prediction algorithms.

المقدمة

مؤخراً شهد العالم طفرة غير مسبوقة في تطور الذكاء الاصطناعي، مما أدى الى استخدامه كأداة أساسية في بعض المجالات ومنها المجال الجنائي، فقد أصبحت بعض الجرائم معقدة ويصعب التحري عنها وملاحقة فاعليها وظهور الذكاء الاصطناعي ساهم في تبسيط كثير من الجرائم المعقدة.

وبهذا الكلام اصبح دور نماذج الذكاء الاصطناعي كآليات تنبؤية اذ تستطيع دراسة الأنماط السلوكية الاجرامية، كما وتساعد في فهم المؤشرات الأولية التي تقود الى وقوع الجريمة والمعلومات الاجتماعية والاقتصادية والسلوكيات الرقمية.

وبالتالي عند هذا التحول لم يعد التحليل الجنائي مجرد أداة لاحقة للجريمة بل أصبح وسيلة استباقية لكشف الجريمة قبل وقوعها وتحديد مكان وقوعها ويكون ذلك بمساعدة البيانات والايحاءات والنماذج الذكية مما تساعد في رفع كفاءة الاجهزة الامنية.

وعليه فهذا البحث يقدم لاكتشاف إمكانيات نماذج الذكاء الاصطناعي وتحليل مدى موثوقيتها والآليات التي تقوم عليها.

أولاً: أهمية البحث: ان هذا البحث يتناول اكثر الموضوعات قوة وتطوراً وتداخلاً بين علم الجريمة والتكنولوجيا الحديثة حيث كان سعينا لكشف دور نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحدوث الجرائم وتحديد هوية مرتكبها بل وحتى مكان وقوعها، كما يساعد هذا البحث في تحديد أهمية التداخل بين هذين الاختصاصين حيث يجمع بين علم النفس الجنائي والذكاء الاصطناعي.

ثانياً: منهجية البحث: اعتمدنا في هذا البحث توضيح المفاهيم الرئيسية المتعلقة بالسلوك الاجرامي والتحليل الجنائي والوقوف على العوامل المؤدية للسلوك الاجرامي إضافة لذلك تم توضيح الخوارزميات المستخدمة وتوضيح الفروقات بين الذكاء الاصطناعي التقليدي والتنبؤي، كما قدمنا بعض أدوات جمع البيانات وتحليلها وفق التحليل الجنائي التقليدي ووفق تحليل الذكاء الاصطناعي.

ثالثاً: هدف البحث: ان هذا البحث يهدف الى كيفية استعمال وتوظيف نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية بصورة صحيحة للحصول على تحليل جنائي صحيح بعيداً عن الخطأ الذي قدر ترتكبه الكثير من النماذج التنبؤية، وبالتالي فإن هذا البحث يمكننا من معرفة مدى فاعلية هذه النماذج ودعم عمليات التحقيق الجنائي.

رابعاً: إشكالية البحث: مع التزايد المستمر في معدلات الجريمة وأساليب ارتكابها أصبحت الوسائل التقليدية للتحليل الجنائي غير كافية بمفردها للكشف عن الجرائم، ومع تطور الذكاء الاصطناعي كأدوات تحليلية استتارت تساؤلات عدة حول مدى امكانيتها في تحليل وكشف الجرائم بل وحتى التنبؤ بها وعليه برزت عدة تساؤلات:

- ما المقصود بالتحليل الجنائي للسلوك الاجرامي؟

- ما هي العوامل المؤثرة على السلوك الاجرامي؟

- الى أي مدى يمكن الاعتماد على نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤي؟

- ما الفرق بين نماذج الذكاء الاصطناعي التقليدي والذكاء الاصطناعي التنبؤي؟

- ما هي ابرز نماذج الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التنبؤ بالسلوك الاجرامي؟

- ما مدى دقة وفعالية نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأفعال الإجرامية قبل وقوعها؟

خامساً: هيكلية البحث: تم تقسيم هذا البحث الى مطلبين حيث تم التعريف في المطلب الأول: التحليل الجنائي للسلوك الإجرامي، وفي المطلب الثاني: التحليل الجنائي للسلوك الاجرامي باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية.

المطلب الأول

التحليل الجنائي للسلوك الإجرامي

هو عملية علمية تهدف الى فهم وتحليل تصرف الجناة ودوافعهم ونمط سلوكهم قبل واثاء وبعد ارتكاب الجريمة وذلك من اجل التنبؤ بسلوكهم في المستقبل، والمساعدة في تحديد هوية الجاني وفهم خطورته، كما ويعتبر هذا التحليل أداة مهمة في علم الإجرام وعلم النفس الجنائي، ويستخدم من قبل اجهزة التحقيق والعدالة الجنائية لتحسين فعالية كشف الجرائم ومنع تكرارها، وعليه في هذا المطلب سنتناول فيه فرعين حيث نتكلم في الفرع الأول: مفهوم السلوك الاجرامي، وفي الفرع الثاني: مفهوم التحليل الجنائي.

الفرع الاول

مفهوم السلوك الإجرامي

ان السلوك الاجرامي هو اي فعل ينتهك القوانين او الأعراف المجتمعية، ويتراوح من جرائم بسيطة مثل السرقة الى جرائم عنيفة كالإتجار بالاسلحة او القتل، ولفهم هذا السلوك اكثر سنقوم بتقسيم هذا الفرع الى اولاً: تعريف السلوك الاجرامي، وثانياً: العوامل المؤثرة في السلوك الاجرامي.

اولاً: تعريفات السلوك الاجرامي: - يعرف السلوك الاجرامي قانوناً:

((هو كل فعل او امتناع عن فعل يجرمه القانون ويحدد له عقوبة، متى ما وقع من شخص مسؤول جنائياً، ويمثل

اعتداءً على مصلحة محمية قانوناً، سواء كانت مصلحة فردية او عامة)).

بمعنى آخر هو سلوك يعد خرقاً للقواعد القانونية الجزائية، ويستوجب توقيع عقوبة او تدبير احترازي من قبل الدولة.^(١) فالسلوك الإجرامي هو الفعل الذي يعاقب عليه القانون الجنائي، سواء كان فعلاً إيجابياً مثل القتل والسرقة سلوكاً او سلبياً كإمتناع عن انقاذ شخص في خطر مع القدرة على ذلك، ويعتبر خرقاً للنصوص القانونية التي يضعها المجتمع لضبط التصرفات الفردية والجماعية.

ولكي نعتبر هذا السلوك هو سلوك اجرامي فعلاً يشترط ان يتوافر فيه الركنين:

١- الركن المادي: وهو تصرف ملموس او يدرك بإحدى الحواس كأدراك الجاني وهو يقوم بنشاطه ان كان فعلاً او امتناعاً عن فعل يلزمه القانون للقيام.

٢- الركن المعنوي: هو القصد الجنائي الذي يرافق ارتكاب السلوك الاجرامي أي توافر نية الجاني كتوافر نية القتل مع وقوع فعل القتل مع علمه بالمسؤولية الجنائية.

وايضاً يشترط ان يكون هذا الفعل معاقباً عليه في القانون كي نعتبره سلوك اجرامي وذلك وفق ما جاء في الدستور العراقي لسنة ٢٠٠٥ المادة ١٩/١ ثانياً: ((لا جريمة ولا عقوبة إلا بنص))^٢ فلا يجوز اعتبار هذا السلوك جرمي ومعاقبة الشخص على سلوكه ما لم يجرمه القانون.

كما ان السلوك الإجرامي قد يكون بسيطاً يتمثل في فعل واحد او مركباً يتضمن سلسلة من الافعال المترابطة، كما قد يكون مستمراً، ويأخذ السلوك أيضاً صوراً متعددة تبعاً للزمان والمكان.

كما ويعرف نفسياً على انه سلوك شاذ او غير سوي ينتهك المعايير الاجتماعية والقيم الأخلاقية، ويعكس غالباً اضطراباً في التفكير او الانفعالات او في ضبط النفس، ويظهر في شكل عدوان او انحراف متكرر ضد الآخرين او المجتمع، وفي علم النفس لا ينظر الى الفعل الاجرامي فقط بل الى الدواف النفسية خلفه.^(٣)

ثانياً: العوامل المؤثرة في السلوك الاجرامي:-

١- العوامل الاسرية: تلعب الأسرة الدور الأهم في تكوين السلوك الإجرامي، حيث إن البيئات الأسرية المضطربة (كالطلاق، والوفاة، والإهمال او السجن) تفتقد للتنشئة السليمة فتؤدي الى غياب الضبط والقيم الأخلاقية لدى الأطفال، مما يزيد احتمالية انحرافهم وسلوكهم الإجرامي لاحقاً.^٤

ومن أشهر هذه الدراسات دراسة وليام هيلي William Healy حيث درس ألف طفل جانح ووجد ما نسبته ٤٦% من هؤلاء الأطفال جاءوا من أسر متصدعة، وكذلك أكدت دراسة الباحثين الينور Aluner وكلوك Cluck حول دور الأسرة في جنوح الأحداث، حيث خرجا بنتائج مشابهة لنتائج دراسة هيلي.^٥

^١ د. سامي يوسف سموح، شرح قانون العقوبات - القسم العام، دار الثقافة للنشر، عمان، سنة ٢٠٢٢، ص ٤٥.

^٢ الدستور العراقي، سنة ٢٠٠٥، المادة ١٩/١ ثانياً.

^٣ د. عبد الله عبد الرحمن، علم النفس الجنائي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، سنة ٢٠١٥، ص ١٠٣.

^٤ العوامل الخارجية للسلوك الإجرامي، عبدالله حسين اليوسف <https://www.almoterfy.com/index.php/35479?utm>

^٥ عوامل مؤدية إلى السلوك الإجرامي، جريدة السبيل المغربية <https://assabil.press.ma/13413?utm>

٢- تأثير الجماعة: في مرحلة المراهقة تكتسب الأصدقاء أهمية بالغة وتصبح بمثابة مرساة لتشكيل الهوية والانتماء، وان التفاعل مع أصدقاء منحرفين ووضع معاييرهم محل أهمية قد يدفع الأفراد لتقليد سلوكياتهم، بما في ذلك السلوك الإجرامي.^(١)

٣- العوامل الاقتصادية والاجتماعية: يترتب على الفقر والبطالة وانعدام الفرص مزيج من الإحباط والتوتر يؤدي للبحث عن البدائل، وفي غياب الخيارات المشروعة قد يلجأ بعضهم الى سلوك إجرامي لتلبية الاحتياجات الأساسية.^(٢)

٤- العوامل البيولوجية والنفسية: تشمل هذه العوامل الاختلالات الكيميائية في الدماغ مثل انخفاض مستويات السيروتونين وارتفاع الدوبامين بالإضافة الى تأثيرات هرمونية كالتستوستيرون والكورتيزول، ما يزيد من العدوانية والاندفاعية لدى بعض الأفراد.^(٣)

٥- العوامل البيئية والطبيعية: اظهرت بعض الدراسات القديمة ارتباط التغيرات الجوية مع معدلات الجريمة فمثلاً انخفاض الضغط الجوي وزيادة الرطوبة غالباً ما يزيد من جرائم الاعتداءات اللااخلاقية نتيجة التأثير العاطفي على الأفراد.^(٤)

الفرع الثاني

مفهوم التحليل الجنائي

ان التحليل الجنائي احد فروع العلوم الجنائية ويعنى بدراسة وتحليل الأدلة المتعلقة بالجريمة بهدف كشف الحقيقة وتقديمها كدليل أمام القضاء، كما ان هذا التحليل يعتمد على اساليب علمية دقيقة لجمع الأدلة وفحصها وتفسيرها بطريقة تساعد في ربط الجريمة بالجاني او نفيها^(٥)، وعليه سيقسم هذا الفرع الى اولاً: أدوات التحليل الجنائي التقليدية، وثانياً: دور البيانات الجنائية والسجلات السابقة في فهم الأنماط الإجرامية.

اولاً: أدوات التحليل الجنائي التقليدية: -ان أدوات التحليل الجنائي التقليدي تعتبر الركيزة الأساسية التي قامت عليها التحقيقات الجنائية قبل التطور التكنولوجي الهائل، ورغم ظهور الأدلة الرقمية والتقنيات الحديثة ما تزال الأدوات التقليدية تحافظ على أهميتها في كشف الجرائم، خاصة في الجرائم التي تترك أثراً مادياً مباشراً وتشمل هذه الأدوات على أدوات مختبرية كمجهر التشريح مثلاً، وأدوات جمع الأدلة من مسرح الجريمة كالأكياس والملاقط والحاويات، وتقنيات التحليل الكيميائي والبيولوجي والفيزيائي كباوذر البصمات والفرشاة وغيرها.

^١ العوامل الخارجية للسلوك الإجرامي، عبدالله حسين يوسف <https://www.almoterfy.com/index.php/35479?utm>

^٢ ما الذي يسبب السلوك الإجرامي <https://arab-articles.com>

^٣ <https://arab-articles.com> ، المرجع السابق.

^٤ السلوك الاجرامي أسبابه ودوافعه <https://icss.gov.ly/articles/blog/post-146/?utm>

^٥ د. عبد الجليل المعاينة، التحقيق الجنائي وأدلة الإثبات، دار الثقافة، سنة ٢٠١٩، ص ٦٥.

ثانياً: دور البيانات الجنائية والسجلات السابقة في فهم الأنماط الإجرامية: -تعتبر البيانات الجنائية والسجلات السابقة ركيزة اساسية في العمل الأمني والتحليل الجنائي إذ تتيح فهماً عميقاً للأنماط الإجرامية وتساعد في التنبؤ بالسلوك الإجرامي المستقبلي، ومع تطور أنظمة حفظ البيانات وتحليلها، أصبحت الأجهزة الأمنية تعتمد بشكل متزايد على قواعد البيانات لربط الجرائم وتحديد الجناة وتحليل تكرار الجريمة في مناطق معينة او بين فئات محددة، وان هذه السجلات تحوي على البيانات الجنائية الآتية:

- ١- اسم المتهم، عمره، ومكان اقامته.
 - ٢- نوع الجريمة المرتكبة.
 - ٣- اساليب التنفيذ.
 - ٤- السوابق الجنائية.
 - ٥- مكان وتاريخ الجريمة.
 - ٦- البصمات، الحمض النووي، الصور، والعلامات الجسدية.
- كما ان هذه البيانات تخزن غالباً في قواعد بيانات إلكترونية مثل نظام AFIS (نظام التعرف الآلي على البصمات) وقواعد بيانات الـ DNA.^١

وان للسجلات السابقة أهمية كبيرة في فهم الأنماط الإجرامية حيث أظهرت بعض الدراسات ان للجناة في كثير من الأحيان انماطاً متكررة في ارتكاب الجرائم مثل اختيار نوع ضحايا معين او اتباع طريقة ثابتة في التنفيذ، وبهذا فإن السجلات السابقة ستساعد في ربط الجرائم بعضها ببعض عندما تحدث بأسلوب مماثل، او تحليل الجريمة المتكررة حيث بعض المجرمين يميلون لتكرار نفس الأنماط الاجرامية وهنا تساعد السجلات في التنبؤ بسلوكهم كما هو الحال مع المجرمون المتسلسلون اذ يكررون طقوساً محددة في جرائمهم.^٢ كما انها ستساعد بتحديد موقع الجريمة المحتملة وذلك من خلال تحليل السجلات المكانية والتي تسمى بخرائط الجرائم مما يساهم في نشر الدوريات وتعزيز الرقابة.

المطلب الثاني

التحليل الجنائي للسلوك الاجرامي باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية

هو مجال متطور يجمع بين علم الجريمة وعلم البيانات وتقنيات الذكاء الاصطناعي بهدف التحليل والتنبؤ بالسلوك الإجرامي قبل وقوعه او أثناء تكراره، حيث يتم فيه استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل قواعد البيانات الضخمة والتي تتعلق بالجرائم السابقة وعليه تمكن من تحديد الأشخاص المعرضين لإرتكاب جرائم، التنبؤ بالمناطق التي قد تشهد ارتفاعاً في الجرائم، تحليل شخصية الجناة او المشتبه بهم بناءً على بيانات سابقة، ولفهمه اكثر سنقوم

¹ National Institute of Justice, "Criminal Records and Crime Analysis <https://nij.ojp.gov>

² Douglas & Olshaker, Mindhunter, Scribner, 1995

بتقسيم هذا المطلب إلى فرعين حيث نتناول في الفرع الأول: الذكاء الاصطناعي في المجال الجنائي، وفي الفرع الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الجنائي.

الفرع الأول

الذكاء الاصطناعي في المجال الجنائي

ان الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات الحديثة التي أثرت بشكل كبير في المجال الجنائي حيث تستخدم لتحليل البيانات المعقدة وتقديم نتائج دقيقة بسرعة تفوق الإمكانيات البشرية، كما وتساعد خوارزميات الذكاء الاصطناعي في التعرف على الأنماط الإجرامية وربط الجرائم ببعضها من خلال تحليل الأساليب المتبعة وأماكن وقوعها، كما وتستخدم تقنيات التعلم الآلي في التعرف على الوجوه ومقارنة بصمات الأصابع والحمض النووي بسرعة عالية، وفي التحقيقات يمكن للذكاء الاصطناعي بناء استمارة للمشتبه به بناءً على السلوك والمعلومات السابقة، كما وتستخدم برامج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمناطق الأكثر عرضة للجريمة حيث يساعد الشرطة على التخطيط المسبق، كما وقد يستخدم في تحليل الفيديوهات وتحديد اللحظات الحرجة ومع تطور الذكاء الاصطناعي أصبح أداة قوية كدليل وتسريع كشف الجريمة، وبالتالي سنقوم بتقسيم هذا الفرع إلى: أولاً: الفرق بين الذكاء الاصطناعي التقليدي والتنبؤي، وثانياً: الخوارزميات التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي.

أولاً: الفرق بين الذكاء الاصطناعي التقليدي والتنبؤي: -ان الذكاء الاصطناعي التقليدي يركز بشكل اساسي على برمجة قواعد منطقية ثابتة مسبقاً أي تسمح له بتنفيذ مهام محددة بدقة عالية داخل نطاق تحكم، ويعتمد هذا النوع على "إذا-فعل" مثل: "إذا رصدت الكاميرا حركة في المنطقة المحظورة، نفذ إنذاراً"، وبالتالي يكون غير قادراً على تعديل قواعده او التعلم من الخبرة او تحليل البيانات المتراكمة بمرور الوقت كما وان هذا المنهج يعمل بصورة ممتازة في تطبيقات مثل انظمة مراقبة مرور محددة او مساعدات صوتية تنفذ اوامر متكررة بدقة، ولكنه غير مرن امام سيناريوهات جديدة او غير متوقعة.^(١)

اما الذكاء الاصطناعي التنبؤي كنسخة متقدمة تعتمد على التعلم من البيانات بحيث يستخدم خوارزميات التعلم الآلي مثل الشبكات العصبية، الأشجار القرار، او الانحدار لتحليل البيانات التاريخية واستخلاص انماط ثم تنبؤ بما قد يحصل مستقبلاً مثلاً يمكن استخدام بيانات الجرائم المتراكمة لتوقع المناطق التي من المحتمل ان تشهد جرائم جديدة ، كما في أنظمة PredPol دون ان يحتاج احد لتعديل القواعد يدوياً.^٢

كما ان الذكاء الاصطناعي التنبؤي يستخدم بكثافة في تحليل السلوك الاجرامي على عكس التقليدي، حيث يتم تدريب النماذج على بيانات حول مسار الجرائم والتوقيت ونوعها والفاعلين ليتم بعدها توقع وقوع الجريمة او تحديد الأشخاص

¹ Generative AI vs Predictive AI. <https://aisera.com/blog/generative-ai-vs-predictive-ai/?utm>

² <https://influencermarketinghub.com/generative-ai-vs-predictive-ai/?utm> Generative AI vs Predictive AI: Differences and Real-World Applications.

الأكثر احتمالاً للعودة للجريمة وقد أظهرت تجارب عملية في مدن مثل لوس أنجلوس وشيكاغو نموذج تنبؤ جرمي اعطى نتائج تتراوح نسبتها بين ٦٥-٧٥% دقة .

من ميزات الذكاء الاصطناعي التنبؤي قدرته على التحديث الذاتي بمجرد تعود الجرائم او تغيير نمطها لكنه يعتمد تماماً على جودة البيانات التاريخية، وإذا كانت هذه البيانات تحتوي على تحيزات مثل التركيز على احياء فقيرة فإن النماذج ستحاكيها وحتى تزيد من درجة التحيز، وقد أظهرت تجارب مثل تطبيق PredPol في نيو جيرسي ان بعض النماذج التنبؤية لم تغلح في توقع الجرائم بدقة كبيرة وأوقفت بسبب انخفاض نسبة صحتها الى اقل من ٠,٥%^(١) اما الذكاء الاصطناعي التقليدي فقد تمكن من تقديم شفافية تامة في القرارات كون قراراته تنفذ وفق قواعد ثابتة اما النماذج التنبؤية خاصة تلك المعقدة كالشبكات العميقة فغالبيتها تعرف بأنها "صندوق اسود" يصعب شرح قراراتها مما يطرح تحدياً فيما يخص القابلية للتفسير والمساءلة في الحالات القانونية والأخلاقية.

وعليه فإن الذكاء الاصطناعي التقليدي فعال في المهام البسيطة والقواعدية على عكس الذكاء الاصطناعي التنبؤي الذي يعتبر نقطة تحول في تحليل البيانات الضخمة واتخاذ قرارات مستقبلية، مثل التنبؤ الجرمي وتوزيع الدوريات مسبقاً وبالرغم من هذا يجب ان يتم استخدامه بحذر واعتدال، مع ضوابط قانونية وأخلاقية جيدة لمنع اي أثر تحيزي او خرق للخصوصية.

ثانياً: الخوارزميات التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي: -ان الذكاء الاصطناعي التنبؤي يعتمد بشكل اساسي على خوارزميات التعلم الآلي والتي تستخدم لاستخلاص الانماط من البيانات الضخمة ثم التنبؤ بالسلوك او الاحداث المستقبلية، وتختلف هذه الخوارزميات في آلية عملها ودقة تنبؤاتها والتي سنستعرض بعضاً منها:

١- خوارزميات الانحدار: تُستخدم خوارزميات الانحدار للتنبؤ بالقيم العددية مثل عدد الجرائم المتوقع في منطقة ما خلال فترة زمنية محددة، أكثرها شيوعاً^(٢):

أ- الانحدار الخطي: يتوقع قيمة عددية بناءً على علاقة خطية بين المتغيرات.

ب- الانحدار اللوجستي: يستخدم لتصنيف الأحداث مثل احتمال وقوع جريمة.

٢. خوارزميات اشجار القرار: تعتبر اكثر الخوارزميات استخداماً لفهم وتحليل العوامل المؤثرة في النتائج.

مثال: تحليل ما إذا كان الشخص معرضاً للعودة للجريمة استناداً إلى عمره، سجله السابق، ووضعه الاجتماعي.^(٣)

٣. الغابات العشوائية: هي تطوير لخوارزميات أشجار القرار حيث تقوم ببناء عدد كبير من الأشجار وتجمع نتائجها للوصول الى تنبؤ اكثر دقة، وتستخدم في التنبؤ بسلوك المجرمين وتحديد المناطق ذات الخطورة العالية.^(٤)

¹ Predictive Policing Software Terrible at Predicting Crimes <https://www.wired.com/story/plainfield-geolitica-crime-predictions/?utm>

² James, G., et al. (2013). An Introduction to Statistical Learning. Springer.

³ Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. Machine Learning

⁴ Breiman, L. (2001). Random Forests. Machine Learning

٤. الشبكات العصبية الاصطناعية: تحاكي هذه الخوارزميات طريقة عمل الدماغ البشري في معالجة المعلومات، يمكنها تحليل بيانات معقدة جداً واكتشاف انماط خفية لا تستطيع النماذج التقليدية التعرف عليها، كما وتستخدم في التنبؤ بالجرائم الإلكترونية او تحليل نصوص التهديد.^(١)

٥. خوارزميات الدعم النقطي: تستخدم بشكل خاص في التصنيف، وهي مفيدة في التنبؤ بثنائيات مثل: هل هذا الشخص يمثل خطر ام لا؟ هل هذا النشاط الإلكتروني مشبوہ ام لا؟ كما وتتميز بدقتها العالية في التصنيف.^(٢)

٧. خوارزميات الكتلة: منها خوارزمية K-Means، وتستخدم لتجميع البيانات في مجموعات بناءً على التشابه مثل تقسيم المجرمين الى فئات بحسب النمط السلوكي، مما يساعد في بناء ملفات جنائية مخصصة.^(٣)

الفرع الثاني

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الجنائي

شهد العالم طفرة في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل السلوك الإجرامي، بفضل تطور تقنيات تحليل البيانات الكبيرة والرؤية الحاسوبية والتعلم الآلي، الهدف الأساسي هو الانتقال من نهج استجابي الى نهج استباقي عبر التنبؤ بالسلوك الاجرامي قبل حدوثه وهذا يشمل توقع المواقع الجغرافية والافراد ذوي الخطر العالي

بعض النماذج مثل Crime GAT تستخدم شبكات الانتباه الرسومية لتحليل العلاقات بين الأفراد داخل الشبكات الإجرامية، مما يساعد من توقع الاعضاء المحتملين النشطين وتحركاتهم بناءً على بنية الشبكة.^(٤)

كما يستخدم في معالجة النصوص وفهم وتحليل الحوارات والوثائق القضائية ومنشورات التواصل الاجتماعي بهدف الكشف عن خطط إجرامية او نيات مسبقة من خلال استخراج الكلمات المفتاحية والمواضيع الخطيرة .

كما استخدم في التنبؤ البيولوجي والنفسي مثل منهج **Neuroprediction** حيث يستفاد من بيانات تصوير الدماغ وخصائص نفسية لتقييم خطر العنف او العودة للجريمة، مع دقة وصلت الى ٧٠-٩٠% حسب الدراسات وتجارب حديثة.^(٥)

ويعتمد بناء نموذج تنبؤي للسلوك الاجرامي على جمع البيانات والتنظيف والتحول واختيار المميزات كزمن وقوع الجريمة او نوعها او موقعها او عوامل بيئية وبيانات نفسية وفي بعض الأحيان تكون بيانات دماغية.

خاتمة

تم بحمد الله إتمام هذا البحث والذي كان يحاول فهم التحول والتطور التكنولوجي في المجال الجنائي، وبالأخص تطور نماذج الذكاء الاصطناعي التقليدي لتصبح من كونها أداة تنفيذية الى أداة تحليلية وتنبؤية، وبالتالي بين لنا

¹ Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press

² Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. Machine Learning

³ MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations

⁴ CrimeGAT: Leveraging Graph Attention Networks for Enhanced Predictive Policing in Criminal Networks <https://arxiv.org/abs/2311.18641?utm>

⁵ Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw Perspective <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7090235/?utm>

البحث ان الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة تقنية مساعدة بل اصبح أداة رئيسية لدى المحققين والأجهزة الأمنية للمساعدة في تتبؤ ما يصدر من سلوك إجرامي من شخص ما وذلك من خلال معالجة كميات ضخمة من البيانات مما يساعدها على كشف أنماط سلوكية يصعب الوصول اليها بوساطة التحليل الجنائي التقليدي، وعليه توصلنا الى مجموعة من النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

١- ان نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية لها فاعلية فائقة في تحليل السلوك الإجرامي اذا تم تزويدها ببيانات دقيقة وشاملة.

٢- ان بعض الخوارزميات مثل التعلم الآلي والتعلم العميق يمكن ان تتعرف على أنماط الجرائم المتكررة وتحدد الخطورة المحتملة لدى الأفراد او في المناطق الجغرافية.

٣- ان الذكاء الاصطناعي التنبؤي ليس مجرد دراسة بل انها أداة تستخدم فعلياً في عدد من دول العالم المتقدمة.

٤- هنالك بعض الثغرات القانونية التي تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي في التحقيقات الجنائية، مما قد يؤدي الى انتهاكات حقوقية إذا لم يتم ضبطه.

٥- ليست جميع نتائج الذكاء الاصطناعي التنبؤي هي صحيحة مئة بالمئة بل هنالك حالات التحيز الخوارزمي التي قد تؤثر على هذه النتائج خصوصاً في حالة عدم تقديم بيانات لها، دقيقة وصحيحة المصدر.

ثانياً: التوصيات:

١- وضع تشريعات واضحة تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الجنائي وضمان حماية خصوصية الافراد.

٢- تعزيز التعاون بين الجهات الأمنية ومراكز البحث العلمي لتطوير نماذج ذكاء اصطناعي مخصصة للسياقات الجنائية.

٣- توعية المحققين ورجال القانون بكيفية التعامل مع نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤي وعدم الاعتماد الكلي عليها.

٤- تطوير قاعدة بيانات جنائية دقيقة ومنظمة تضمن تغذية الخوارزميات بمعلومات دقيقة ومتوازنة وصحيحة المصدر.

٥- اجراء دراسات المقارنة بين تجارب الدول في هذا المجال لاستخلاص أفضل الممارسات.

٦- ضرورة اشراك مختصين في علم النفس الجنائي والسلوك الاجرامي عند تصميم نماذج تحليل السلوك لضمان التكامل بين المعرفة التقنية والمعرفة الإنسانية.

المصادر والمراجع

أولاً: الكتب:

1. Breiman, L. (2001). Random Forests. Machine Learning
2. Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. Machine Learning
3. Douglas & Olshaker, Mindhunter, Scribner, 1995
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MI Press
5. James, G., et al. (2013). An Introduction to Statistical Learning. Springer.

6. MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations

7. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. Machine Learning

٨. د. سامي يوسف سموح، شرح قانون العقوبات - القسم العام، دار الثقافة للنشر، عمان، سنة ٢٠٢٢.

٩. د. عبد الجليل المعاينة، التحقيق الجنائي وأدلة الإثبات، دار الثقافة، سنة ٢٠١٩.

١٠. د. عبد الله عبد الرحمن، علم النفس الجنائي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، سنة ٢٠١٥.

ثانياً: المقالات الالكترونية:

- السلوك الاجرامي أسبابه ودوافعه <https://css.gov.ly/articles/blog/post-146/?utm>

- العوامل الخارجية للسلوك الإجرامي، عبدالله حسين يوسف <https://www.almoterfy.com/index.php/35479?utm>

- عوامل مؤدية إلى السلوك الإجرامي، جريدة السبيل المغربية <https://assabil.press.ma/13413?utm>

- ما الذي يسبب السلوك الإجرامي <https://arab-articles.com>

- CrimeGAT: Leveraging Graph Attention Networks for Enhanced Predictive Policing in

Criminal Networks <https://arxiv.org/abs/2311.18641?utm>

- Generative AI vs Predictive AI. [https://aisera.com/blog/generative-ai-vs-predictive-](https://aisera.com/blog/generative-ai-vs-predictive-ai/?utm)

[ai/?utm](https://aisera.com/blog/generative-ai-vs-predictive-ai/?utm)

- Generative AI <https://influencermarketinghub.com/generative-ai-vs-predictive-ai/?utm>

vs Predictive AI: Differences and Real-World Applications

- National Institute of Justice, "Criminal Records and Crime Analysis <https://nij.ojp.gov>

- Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw

Perspective <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7090235/?utm>

ثالثاً: القوانين:

الدستور العراقي لسنة ٢٠٠٥.