توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون: مراجعة سيانتومترية*[i]

تأليف: إسحاق كوفي نتي، صموئيل بو اتينغ،
خو انيتا آهيا كواركو، بيتر نيمبي*
ترجمة: كوثر فراح
جامعة المدية

ملخص:

أصبحت العديد من الموضوعات والإشكالات والمبادئ القانونية الراسخة اليوم عرضة للنقد وإعادة النظر بفعل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة. وقد أخذت قدرات هذه التقنية تتعاظم وتشتد، حتى بات من الواضح أن توظيفها في المجال القانوني وفي شتى القطاعات الاقتصادية يسهم في ترسيخ دعائم المجتمع الرشيد. ومع ذلك، تظل هناك أسئلة عالقة حول هوية أبرز المؤلفين والدراسات والمؤسسات المنتجة له، فضلا عن حدود المجالات الموضوعية والقطاعات التي شهدت تطبيق هذه التقنية. جمعت هذه الدراسة 177 ورقة علمية متخصصة في توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، ونشورة بين عام 1960 و29 أبريل 2022، بالاعتماد على قاعدة سكوبوس باستخدام كلمات مفتاحية محددة، ثم خضعت للتحليل السيانتومتري. وقد كشفت عن أبرز الدراسات استشهادا، وأبرز

---

*العنوان الأصلي للمقال:

Nti, I. K., Boateng, S., Quarcoo, J. A., & Nimbe, P. (2024). Artificial Intelligence Application in Law: A Scientometric Review. Artificial Intelligence and Applications, 2(1), 1-10. https://doi.org/10.47852/ bonviewAIA3202729

* جامعة سينسيناتي، الولايات المتحدة الأمريكية، جامعة الطاقة والموارد الطبيعية، غانا، جامعة صنياني التقنية، غانا، جامعة الطاقة والموارد الطبيعية، غانا.

المؤلفين، والدول المشاركة، وأهم الاتجاهات البحثية والموضوعات الرئيسة، وما طرأ عليها من تطور خلال اثنين وستين عاما، إضافة إلى العلاقات البحثية المشتركة والتكاملية بينهم. كما توصل التحليل إلى شبكات التأليف المشترك، وخرائط التعاون بين الدول/الأقاليم، وشبكات تشارك تواتر الكلمات المفتاحية، فضلا عن تصوير زمني لمسار تلك الكلمات ودلالاتها عبر العقود. وتخلص الدراسة إلى أن مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون ما يزال يفتقر إلى الدراسة المنهجية والاهتمام الكافي، وأن التصميم المنهجي للمنصات التقنية اللازمة، وجمع البيانات وتنظيفها وتخزينها، وتعزيز التعاون بين الباحثين والمؤسسات والدول، كلها تحديات لم يبرأ منها هذا القطاع بعد، وهي نتائج من شأنها أن تشكل مرجعا قيما لكل من الباحثين والمهنيين المعنيين بهذا المجال.

الكلمات الدالة: الذكاء الاصطناعي في القانون، المعلوماتية القانونية، التحليل البيبليومتري، قانون المعلوماتية، تعلم الآلة.

1. مقدمة

يعرف القانون بوصفه حقلا معرفيا يتسم بدرجة عالية من التعقيد، ويتطلب إلماما دقيقا بالمبادئ والقواعد القانونية المعمول بها ردحا من الزمن. وقد شهدت السنوات الأخيرة تنامي اهتمام الباحثين والممارسين القانونيين والمشرعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل النظم القانونية والقضائية، لما تتيحه هذه التقنيات من إمكانات واعدة لإعادة تشكيل طرائق العمل القانوني. ولئن كانت هذه التقنية قد تفضي إلى تحول جذري في طرائق عمل الجهاز القضائي، فإنها، في الآن نفسه، لا تخلو من مشكلات لا بد من حلها قبل أن تصل إلى أشدها. تهدف هذه الدراسة لتقديم تقييم سيانتومتري لما أنجز من أبحاث حول توظيف الذكاء الاصطناعي في السياقات القانونية، فهي تعرض دراسة وافية لأبرز الفاعلين في هذا المجال، واتجاهاتهم البحثية، وميادينهم الموضوعية، مع التركيز على كشف الفجوات البحثية وفرص

البحث المستقبلية، ولاسيما كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون الجنائي. ويسعى هذا البحث إلى الإسهام في النقاش القائم حول قدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث ثورة في النظام القانوني، عبر تقديم قراءة شاملة لأحدث ما توصلت إليه الأبحاث في الذكاء الاصطناعي والقانون.

طرح جون مكارثي (John McCarthy)، بصفته مؤسسا لهذا المجال، مصطلح «الذكاء الاصطناعي» لأول مرة في مؤتمر دارتموث (Dartmouth) عام 1956، وهو أحد فروع علم الحاسوب، الذي يعنى بمعالجة المسائل فائقة التعقيد التي تستعصي على الحسابات المباشرة أو العمليات الرياضية البسيطة. وقد انتقلت تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع فروعها مثل تعلم الآلة (Machine Learning - ML) والتعلم العميق (Deep Learning - DL)، انتقالا سريعا من أروقة المختبرات إلى تفاصيل الحياة اليومية (Reed,2018). واستعان العلماء على نطاق واسع بهذه التقنيات لأتمتة عمليات معقدة، منها لعب الشطرنج، والترجمة، والمركبات ذاتية القيادة، إلى جانب تطبيقات أخرى ما تزال في طور التطوير أو الإعداد (Hoeschl & Barcellos, 2004; Nti et al., 2022a, 2022b) ومع اتساع نطاق العولمة في العقود الأخيرة، غدت التقنية حاضرة في معظم مناشط الحياة الإنسانية، منها المجال القانوني. فقد ارتبطت حقول معرفية مثل المعلوماتية القانونية (legal informatics)[ii] والمعلومات القانونية (legal information)[iii] ، وقانون التكنولوجيا (technology law) وغيرها من التسميات المشابهة بتاريخ طويل يجمع بين القانون والتكنولوجيا (Salami, 2017). وقد تناولت دراسات حديثة توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون (AIL)، أو استخدامه أداة لتنقيب البيانات[iv] في مجال إنفاذ القانون من أجل استخلاص الأدلة وتنقيحها (Hoeschl & Barcellos, 2004; Jordan, 2021; Alzou'bi et al. 2014; Loutsaris & Charalabidis, 2020; P eti t, 2018; S ala mi, 2017). وعلى الرغم من

ذلك، فإن الدراسات الشمولية الرفيعة التي تلم بهذا المجال ما تزال محدودة.

ومع ذلك، فإن هذا النوع من الدراسات يعد ضرورة لنمو البحث في الذكاء الاصطناعي واستشراف آفاقه المستقبلية بوصفه أداة قانونية. فعلى الرغم من أن بعض الأبحاث سعت إلى تقديم خلاصات حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون، فإن جميعها اعتمد منهجية المراجعة المنهجية للأدبيات. ورغم أن هذا المنهج يفترض فيه القدرة على ضبط بنية المجال العلمية وكشف ما فيه من فجوات، فإن تحليل عدد كبير من الدراسات يبقى عسيرا حتى على المتخصص نفسه، إذ إن الباحث ينزع بطبيعته إلى المجال الذي يشتغل فيه، ويحكمه ما فيه من تحيزات معرفية (Liu et al., 2019). كما أن منهج المراجعة المنهجية للأدبيات محدود في قدرته على الكشف عن الروابط اللفظية بين موضوعات البحث داخل كل حقل. وفي المقابل، فإن الأساليب الكمية، مثل تحليل الاستشهادات (bibliometric) والتنقيب النصي (text mining)، قادرة على استخراج الروابط الدلالية بين كم واسع من الإنتاج البحثي في أي مجال. وتشير الدراسات (Ampese et al., 2022؛ George et al., 2021؛ Ross, 2012) إلى أن منهج المراجعة المنهجية للأدبيات يثبت وجهة نظر واحدة فحسب أو ينقضها، ويتخذ مقاربة أكثر محدودية وتركيزا، الأمر الذي يجعله غير قادر على تقديم مراجعة شاملة للأدبيات في موضوع معين. ووفقا لما ذكره والكر وآخرون (Walker et al., 2008)، فإن التحيزات من قبيل تحيز النشر، وتحيز البحث، وتحيز الاختيار يمكن كشفها في الدراسات النوعية، مما يضعف حياد التحليل المتكرر فيها بسبب اعتمادها على الحكم البشري وخبرة الباحث (El Shenawy et al., 2007؛ Stegenga, 2011).

وعلى النقيض من ذلك، فإن مراجعة الأدبيات القائمة على اختيار عشوائي للمواد لا تكون في الغالب معبرة عن حقيقة المعرفة في المجال. فمثلا، ينشأ التحيز في

اختيار العينة عندما تقع المفاضلة على عينة غير عشوائية من البيانات لتحليلها إحصائيا، بسبب الميل إلى بعض الدراسات دون غيرها (Linnenluecke et al., 2020). ويطلق مصطلح التحليل الببليومتري على تطبيق المناهج الرياضية والإحصائية على الأدبيات، بما يشمل الكتب والمنشورات العلمية والتقنية، وغيرها من وسائل التواصل العلمي (Linnenluecke et al., 2020؛ Parlina et al., 2020؛ Royle et al., 2013). وقد أثبت هذا المنهج فعاليته في دراسة العلاقة بين الإنتاج العلمي وأصحابه من باحثين ومؤسسات.

ويمكن التوصل إلى أن المراجعات الشاملة والمنهجية لأبحاث الذكاء الاصطناعي في القانون كانت نادرة طوال اثنين وستين عاما مضت. وينشأ عن غياب تحديث مستمر لمراجعات الأدبيات في هذا المجال عدد من المشكلات. فأولا، يتعذر على المبتدئ في هذا الحقل أن يتعرف إلى أبرز المؤلفين والمؤسسات البحثية والدوريات العلمية والدول الأكثر نشاطا في المجال، لعدم وجود دراسة جامعة تسد هذا النقص. ومن جهة ثانية، تبرز حاجة ملحة إلى إعداد خريطة بحثية تطبيقية شاملة تبرز ما أنجز من أعمال علمية، وما حظي بالأولوية البحثية، وما تحقق من تطورات في توظيف الذكاء الاصطناعي داخل الحقل القانوني. ومن جهة أخرى، فإن افتقار الباحثين إلى رؤية إجمالية واضحة من شأنه أن يطيل الزمن اللازم لاستيعاب واقع البحث العلمي واستشراف مساراته المستقبلية، دون الوقوف على تطوراته وابتكاراته وحدوده. ويزداد هذا القصور وضوحا في ظل بقاء تساؤلات محورية-من قبيل تحديد أبرز المؤلفين، وأهم الدراسات، والمؤسسات الفاعلة، والمجالات الموضوعية الأكثر تناولا-دون إجابات دقيقة. وانطلاقا من ذلك، فإن إجراء تحليل منهجي دقيق لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون يصبح ضرورة علمية. وتسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحديد أبرز الباحثين والهيئات والمؤسسات والدول/الأقاليم التي كان لها إسهام في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون خلال الاثنين وستين عاما الماضية، مع الكشف عن علاقاتهم التعاونية.

2. حصر المجالات الرئيسة التي تمحورت حولها الأبحاث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في الحقل القانوني على مدى العقود الستة الماضية.

3. الكشف عن الروابط بين الموضوعات المختلفة التي تناولتها الدراسات، وتتبع وتيرة تطورها العلمي.

4. عرض مزايا الذكاء الاصطناعي وتحدياته في المجال القانوني، واقتراح آفاق بحثية جديدة.

وقد نظمت بقية أقسام هذا البحث على النحو الآتي: يتناول القسم الثاني عرضا موجزا للدراسات السابقة ذات الصلة، بينما يضم القسمان الثالث والرابع منهجية البحث، ونتائجه، ومناقشتها، إضافة إلى الآفاق والتحديات، أما القسم الخامس فيعرض خاتمة البحث.

2. الدراسات السابقة

أثبتت دراسة موسعة للأدبيات أن الذكاء الاصطناعي يعد أداة للتنقيب في البيانات بهدف تعزيز إنفاذ القانون القائم على الأدلة (Alzou'bi et al., 2014). وخلصت تلك الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يشكل تقنية داعمة لأعمال الشرطة، ومساهما في الحد من الجريمة والهجمات السيبرانية، وطريقا لتعزيز سيادة القانون. وفي السياق نفسه، نشر تلخيص حول الذكاء الاصطناعي في المعلوماتية القانونية، يختزل معالم هذا المجال في وثيقة موجزة يسهل فهمها، وذلك باعتماد منهج المراجعة المنهجية للأدبيات (Salami, 2017). كما حللت الدراسة الإشكالات القانونية الناشئة عن إدخال الذكاء الاصطناعي وتقنيات الروبوتات الإدراكية

(Cognitive Robotics) في مجال إنفاذ القانون (Petit, 2018). وتناول بحث آخر منهجيا تحديات الذكاء الاصطناعي ضمن بيئات قانونية مرنة أو غير رسمية (Jordan, 2021). وقيمت أنظمة المعلوماتية القانونية وأدواتها ومصنفاها على أساس درجة توافقها وملاءمتها (Loutsaris & Charalabidis, 2020). وتعود جذور البحث في هذا المجال إلى عام 1979، حيث حللت الإشكالات القانونية المرتبطة بالشبكات الحاسوبية منهجيا (Steinmüller, 1979)، وظهر كذلك عرض لأسس القانون البصري (visual law) وتصميمه، مع تقديم حلول أولية في هذا المجال (Brunschwig, 2021). وأخيرا، اقترح مالحي وفون بونان Von Bonin & Malhi (2020) توظيف الذكاء الاصطناعي في تدابير إنفاذ القانون مستقبلا.

وبالنظر إلى كثرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ميدان الخدمات القانونية، وما لقيته هذه التقنيات من عناية بالغة لدى الخبراء والباحثين، والحاجة إلى فهم أوسع لحالة البحث العلمي في هذا المجال على المستوى العالمي، فإن من الأهمية بمكان إجراء تقييم شامل يهدف إلى قياس كفاءة البحث العلمي عالميا، والكشف عن حجم الاهتمام بتلك الأساليب. ولتحقيق هذا المقصد، يقترح اعتماد المنهجيات الببليومترية (bibliometric methodologies) بوصفها أدوات كمية لقياس أداء العلوم والتقنية على الأصعدة الوطنية والدولية ضمن مجال معرفي معين. فهذه المنهجيات تعتمد على تحليلات رقمية وإشارات إحصائية لتقييم الإنتاج البحثي للأفراد، والمؤسسات، والدوريات، والمناطق، والدول، وهي أدوات مهمة في تتبع وتقييم مخرجات البحث العلمي. وإلى جانب قدرتها الكبيرة على إنجاز الدراسات المنهجية، يمكن الإفادة منها في إصدار مؤشرات نوعية تتعلق بالمساعي العلمية (Wamba et al., 2021؛ Zyoud & Fuchs-Hanusch, 2017). كما يمكن للنتائج والمقاييس الببليومترية أن تمد الباحثين والأكاديميين ببيانات محورية تساعدهم على التعرف إلى واقع نشاط البحث العلمي في كل تخصص، وتوجيههم نحو مسارات جديدة للبحث. ومع أن بعض الدراسات (Wamba et al., 2021؛ Zyoud & Fuchs-Hanusch, 2017) استعانت بتحليل ببليومتري في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون، فإنها لم تكن شاملة؛ إذ إن دراسة زيود وفوشهناش Zyoud & Fuchs-

Hanusch (2017) ركزت على فرع واحد من الذكاء الاصطناعي، وهو التعلم العميق وتوظيفه في القانون، بينما ركزت دراسة وامبا وآخرون Wamba et al. (2021) على كيفية تسخير أبحاث الذكاء الاصطناعي لفهم التحولات الاجتماعية التي قد يحدثها مجتمع الذكاء الاصطناعي الرشيد (good AI society) والاستعداد لها.

وعلى الرغم من تلك الجهود، إلا أنه لم ينجز -في حدود ما اطلعنا عليه-تحليل ببليومتري بهذا المستوى من الشمول والمنهجية من قبل؛ حيث يقوم على دراسة الأدبيات المتاحة دراسة منهجية. وتعد هذه الدراسة أول محاولة من نوعها تستقصي معدلات التطور النسبي، والدول والمناطق الأكثر إسهاما عالميا، وأبرز الدوريات والمؤسسات والباحثين من حيث الغزارة البحثية، إضافة إلى أنماط التعاون العلمي، ومعدلات الاستشهاد بالأبحاث في مختلف المسارات العلمية المرتبطة بتوظيف مناهج الذكاء الاصطناعي في القانون. وتنبع أهمية هذه الدراسة من كون أبحاث الذكاء الاصطناعي تمتد عبر طيف واسع من الحقول المعرفية، الأمر الذي يستلزم مقاربة تحليلية تكشف ملامح المشهد البحثي في هذا المجال الحيوي. وتقدم هذه الدراسة منظورا جديدا ومفصلا عن واقع البحث، وتساعد في الكشف عن الدوريات والمؤسسات والدول والباحثين الذين كان لهم أثر بارز في نمو هذا المجال وتطوره.

3.منهجية البحث

تستند الدراسات الببليومترية في الغالب إلى واحدة من أربع قواعد بيانات ذائعة الصيت، هي: شبكة العلوم Web of Science (WoS)، وسكوبوس Scopus، والباحث العلمي Google Scholar، وببمد PubMed (Wamba et al., 2021؛ Zyoud & Fuchs-Hanusch, 2017). وقد وقع اختيارنا في هذه الدراسة على قاعدة بيانات سكوبوس للبحث عن الدراسات السابقة المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، لكونها الأوسع نطاقا والأكثر شمولا من حيث عدد الدوريات المفهرسة مقارنة بغيرها من قواعد البيانات العلمية (Zyoud & Fuchs-Hanusch, 2017). إذ تضم القاعدة ما يزيد عن 60 مليون سجل، وتغطي أكثر من 21,500 منشور محكم، مما يجعلها أكبر فهرس عالمي للملخصات والاستشهادات العلمية في الأدبيات

المحكمة1. وتشير الدراسات إلى أن سكوبوس تتيح رؤية أكثر شمولية للكشف عن الإنتاج العلمي العالمي في مختلف مجالات المعرفة (Yataganbaba & Kurtbaş, 2016؛ Zyoud & Fuchs-Hanusch, 2017). وفي إطار البحث وجمع البيانات، فحصت جميع الفئات الموضوعية الواردة ضمن قاعدة سكوبوس دون استثناء.

يوضح الشكل 1 الإطار العام لهذه الدراسة، حيث استخرجت كافة الأبحاث التي استند إليها هذا البحث من قاعدة بيانات سكوبوس باستخدام الكلمات الدالة المحددة لهذا الغرض. وشملت هذه الكلمات: الخصوصية (privacy)، والأمن (security)، والقانوني (legal)، والمعلوماتية (informatics)، والذكاء الاصطناعي (AI)، والقانون (law)، وقانون المعلوماتية (law-informatics)، والمعلوماتية القانونية (legal-informatics).

وقد صيغت عبارة الاستعلام الأولى (String I) لتشمل العناوين والملخصات والكلمات المفتاحية على النحو الآتي:

(TITLE (privacy AND security AND legal AND informatics) OR TITLE (artificial AND intelligence AND law) OR TITLE-ABS-KEY (law-informatics) OR TITLE-ABS-KEY (legal-informatics)) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2023

وقد أسفرت هذه الصيغة الأولى عن حصر 369 ورقة بحثية، وبعد تنقيح الصيغة استنادا إلى معايير الاستبعاد المحددة في (الجدول 1)، وتطبيق الصيغة البحثية الثانية (String II)، حصرت نتائج البحث في 237 ورقة بحثية.

جاءت صيغة البحث الثانية كالآتي:

(TITLE (privacy AND security AND legal AND informatics) OR TITLE (artificial AND intelligence AND law) OR TITLE-ABS-KEY (law-informatics) OR TITLE-ABS-KEY (legal-informatics)) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2023 AND (EXCLUDE (DOCTYPE, "cr") OR

EXCLUDE (DOCTYPE, "ch") OR EXCLUDE (DOCTYPE, "bk") OR EXCLUDE (DOCTYPE, "ed") OR EXCLUDE (DOCTYPE, "er") OR EXCLUDE (DOCTYPE, "no") OR EXCLUDE (DOCTYPE, "sh")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))

وأخيرا، خضعت الأوراق البحثية المحصورة في 237 بحثا إلى المرحلة ثانية من معايير الاستبعاد (أنظر الجدول 1)، حيث حذفت الدراسات ذات طابع المراجعات العلمية (review works) وكذلك الأبحاث المنشورة قبل عام 2004. وبناء على ذلك، استقر العدد النهائي للدراسات المستخدمة في هذا التحليل الببليومتري عند 177 دراسة، كما يوضحه التعبير الرياضي الآتي في المعادلة (1).

المعادلة (1): UP(177) =TP(369)–PS1(132)–PS2(60)

حيث:

UP = عدد الأبحاث المستخدمة في هذه الدراسة.

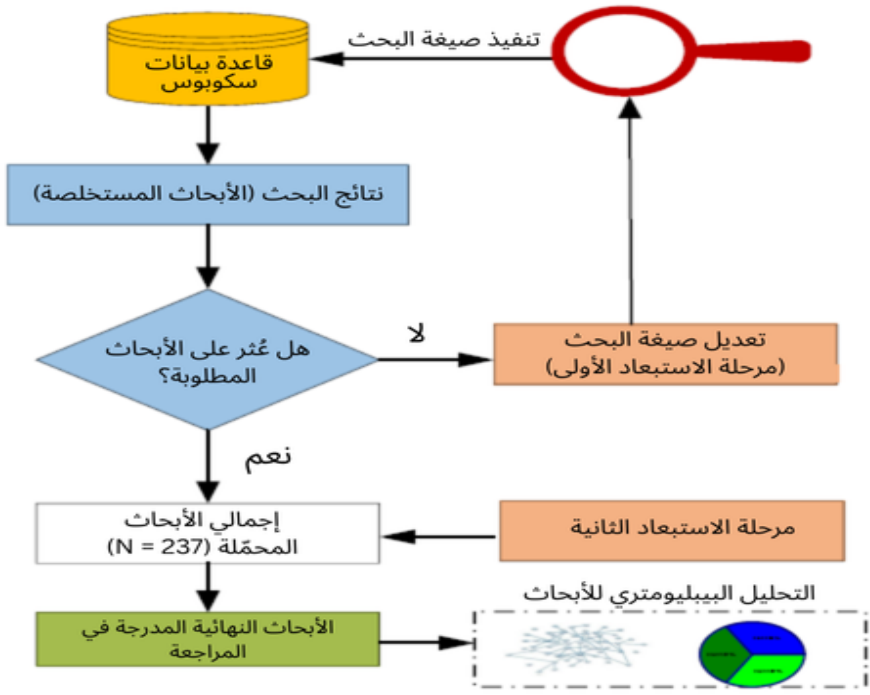
TP = العدد الإجمالي الأولي للأبحاث التي جرى تحميلها.

PS1 = عدد الأبحاث المستبعدة في المرحلة الأولى من الفرز.

PS2 = عدد الأبحاث المستبعدة في المرحلة الثانية من الفرز.

شكل 1: إطار الدراسة

الكلمات الدالة: الخصوصية، الأمن، القانون، المعلوماتية، الذكاء الاصطناعي، القانون، معلوماتية القانون، المعلوماتية القانونية



جدول 1: معايير الاستبعاد

المرحلة الأولى (من 1960 إلى 2022)	المرحلة الثانية
1. الأبحاث التي كانت من الأنواع الآتية: i. مراجعة مؤتمرات (عددها = 28) ii. فصول كتب (عددها = 26) i. كتب (عددها=8) ii. مراجعات افتتاحية (عددها=8) iii. تصويبات (عددها = 3) iv. ملاحظات (Note) (عددها = 3) v. دراسات استطلاعية قصيرة (عددها = 1) 2. الأبحاث المنشورة بلغة غير الإنجليزية (عددها = 55)	أبحاث المراجعة المنهجية للأدبيات في الذكاء الاصطناعي في القانون (عددها = 21) الأبحاث المنشورة قبل عام 2004 (عددها = 39)
إجمالي الأبحاث المستبعدة = 132	إجمالي الأبحاث المستبعدة = 60

4. النتائج والمناقشة

توظف هذه الدراسة برمجية تحليل الشبكات الببليومترية فوس فيوور (VOSviewer)؛ بوصفها الأداة المعتمدة للتحليل والتنقيب النصي، حيث صممت للكشف عن الأنماط الهامة في البيانات غير المنظمة، وقياس الارتباطات الدلالية في الإصدارات العلمية (Avasthi et al., 2021؛ Hair & Sarstedt, 2021).

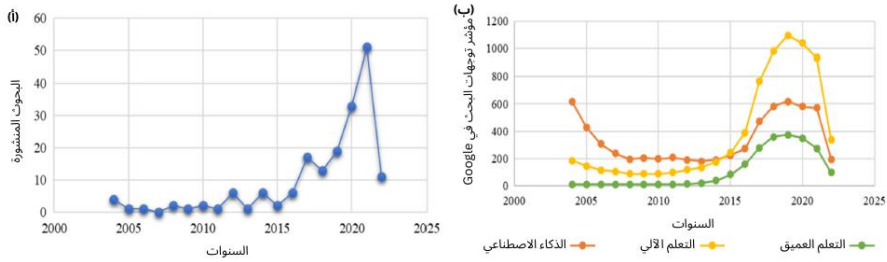
1.4. تحليل مسار الإنتاج العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون

كشفت نتائج العينة النهائية (177) دراسة عن هيمنة المقالات المنشورة في مجلات علمية بنسبة 63.28%، تليها أوراق المؤتمرات بنسبة 36.72%. ويعكس هذا التوزيع تفضيل غالبية الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون عرض نتائج أبحاثهم في المجلات العلمية عن مشاركتها في المؤتمرات. ولجأت الدراسة إلى التحليل المقارن بين اتجاهات النشر الأكاديمي في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون، والبحث حول الذكاء الاصطناعي وفروعه (تعلم الآلة والتعلم العميق) في محرك البحث قوقل، حيث يظهر الشكل 2 (أ) تطور الدراسات حول توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، بينما يبرز الشكل 2 (ب) اهتمام البحثين عن المعرفة في محرك البحث قوقل، ويهدف هذا الربط إلى البحث في العلاقة الارتباطية بين وتيرة الإنتاج العلمي وحجم الاستعلام الرقمي عن تقنيات الذكاء الاصطناعي. وتشير النتائج إلى أن الدراسات العلمية في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون شهدت ارتفاعا تدريجيا بين 2015 و2018، تلاها تراجع طفيف عام 2018، قبل أن تعاود الارتفاع بشكل حاد ومطرد منذ عام 2019. وقد ظهر، ابتداء من عام 2015، ارتباط طردي واضح بين عدد الدراسات المنشورة في هذا المجال واتجاهات البحث الرقمي حول الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والتعلم العميق، وهو ما يظهره (الشكل 2). ويمكن تفسير هذه الطفرة البحثية منذ عام 2014 بظهور البيانات الضخمة (Big Data) عام 2012، والتعلم العميق عام 2015، إضافة إلى النجاح المبهر لتطبيق ألفا قو AlphaGo من قوقل، الذي أحدث تحولا غير مسبوق في مسارات البحث والتطبيقات الصناعية للذكاء الاصطناعي (LeCun et al., 2015؛ Silver et al., 2016؛ Wamba

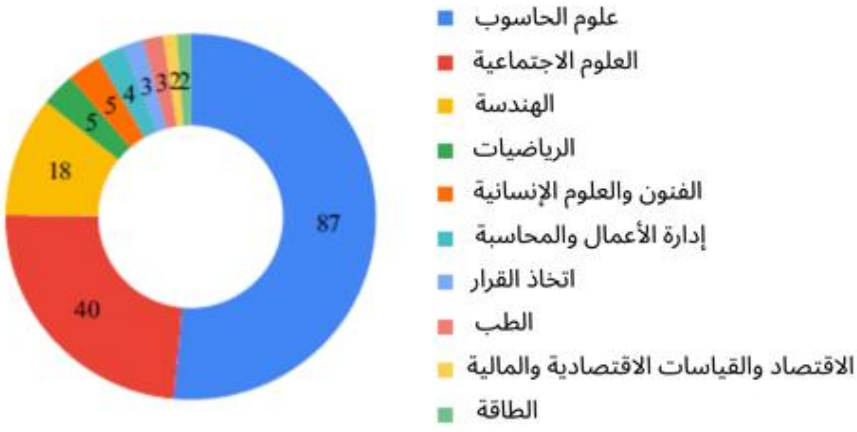
.(Zhang et al., 2019 ؛et al., 2021

وعلى صعيد التنوع المعرفي، انفتح مجال الذكاء الاصطناعي في القانون 19 حقلا موضوعيا مختلفا، يبين الشكل 3 أهم عشر مجالات منها. وقد جاءت علوم الحاسوب في صدارتها بواقع 87 دراسة (بنسبة 49.15%)، تلتها العلوم الاجتماعية بـ 40 دراسة (بنسبة 22.60%)، ليشكلا معا مرتكز أبحاث الذكاء الاصطناعي في القانون خلال فترة الدراسة.

شكل 2: الإنتاج العلمي في مجال تطوير الذكاء الاصطناعي في القانون (أ)؛ اتجاهات البحث في قوقل حول الذكاء الاصطناعي، وتعلم الآلة، والتعلم العميق (ب).



شكل 3: الإشارة إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون في مختلف المجالات (أول 11 مجالا).



وتتوزع بحوث الذكاء الاصطناعي ضمن طيف واسع من الحقول المعرفية؛

حيث يركز بعضها على القطاعات التطبيقية، بينما يساهم البعض الآخر في ابتكار التقنيات والنماذج والخوارزميات، وتنشر نتائج هذه الأبحاث في مجلات علمية ومؤتمرات متخصصة متنوعة. ولغرض تصوير أكثر المجلات والمؤتمرات إنتاجا وتأثيرا، اعتمدت الدراسة معايير اختيار للمجلات والمؤتمرات التي تضم ثلاث منشورات على الأقل، وبحد أدنى يبلغ عشر استشهادات؛ ولم تستوف هذه المتطلبات سوى ست مجلات من أصل 115. ويعرض الجدول 2 أكثر أربع مجلات إنتاجا وأهمية في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون. وقد رتبت مصادر النشر وفقا لإجمالي النشر، ومتوسط عدد الاستشهادات، ومؤشر هيرش H-index المحسوب اعتمادا على الاستشهادات الواردة في أبحاث توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون ضمن مدونة البحث في الفترة الممتدة من 2004 إلى أبريل 2022.

جدول 2 أكثر أربع مجلات ومؤتمرات تأثيرا وإنتاجا في أبحاث الذكاء الاصطناعي في القانون (2004–أبريل 2022)

المصدر	إجمالي المنشورات	إجمالي الاستشهادات	متوسط الاستشهادات	*SJR	معامل الاستشهادات	*SNIP	مؤشر هيرش	الدولة
international ACM conference proceeding series	8	29	3.625	0.182 (*Q)	1.2	0.296	123	الولايات المتحدة
Artificial intelligence and law	4	73	18.25	0.856 (Q1)	7.5	3.81	34	هولندا
International review of law, computers, and technology	3	14	4.6667	0.367 (Q2)	2.2	1.036	12	المملكة المتحدة
Jusletter IT	14	13	0.9286	0.102 (Q4)	0.1	0.019	3	سويسرا

ملاحظة :**TP** :إجمالي المنشورات؛ :**TC** إجمالي الاستشهادات بأبحاث الذكاء الاصطناعي والقانون؛ :**SC** معامل الاقتباس؛ :**SNIP** التأثير المرحلي للمصدر؛ :**SJR** تصنيف سيماغو للمجلات؛ :**(*)** تعني أن القيمة غير متاحة؛ والبيانات المميزة بنجمة

(*) لـ **SNIP** و **SJR** تعود لعام 2020.

1.1.4. الاسهام الكمي (عدد المقالات) للباحثين في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون

في هذا الجزء، نعرض الاسهام الكمي أو عدد المقالات المنشورة للباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون، وهو معيار يقيس إنتاجية الباحثين ومخرجاتهم العلمية في هذا الحقل. وقد تبين أن أكثر الباحثين إنتاجا هو لاخماير[2] Lachmayer بتسعة أبحاث (منها: Čyras et al., 2015, 2016؛ Čyras & Lachmayer, 2020؛ Lachmayer & Čyras, 2021)، يليه تشيراس[3] (Čyras) بثمانية منشورات في مجال AIL، ومن اللافت أن جميع الأبحاث التي شارك فيها مع باحثين آخرين كانت بالاشتراك مع لاخماير. أما المرتبة الثالثة فقد تقاسمها كل من ليتيري[4] (Lettieri) ومالاندرينو[5] (Malandrino) بسبعة أبحاث لكل منهما (منها: Lettieri et al., 2016, 2017, 2018). في حين احتل أليكزوبولوس[6] (Alexopoulos) المرتبة الرابعة بستة أبحاث (مثل: Avgerinos Loutsaris et al., 2021؛ Stavropoulou et al., 2020؛ Virkar et al., 2020). ومن مجموع 336 باحثا في مدونة البحث، لم يستوف معايير الحد الأدنى (4 أبحاث مع 6 استشهادات) سوى 7 باحثين فقط.

2.1.4. أكثر الدراسات تأثيرا (عدد الاستشهادات) في أبحاث توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون

يظهر الجدول 3 أكثر خمسة أبحاث تأثيرا في أدبيات توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون. وتبين أن أكثرها استشهادا بحث هاكر (Hacker, 2018) بواقع 51 استشهادا، حيث جمع بين مفهوم مكافحة التمييز وتشريعات حماية البيانات من أجل دعم العدالة في العصر الرقمي، يليه بحث ليو وآخرين (Liu et al., 2004) بـ 34 استشهادا، الذي اقترح خوارزميات تولد تلقائيا نماذج لقضايا جنائية لصياغة أحكام موجزة بالاستناد إلى وثائق أحكام حقيقية. أما المرتبة الثالثة فكانت لبحث روبالدو وسان (Robaldo & Sun,2017) بواقع 27 استشهادا، الذي اقترح

دمج مقاربة إعادة التفريع التي طورها جيري هوبز (Jerry R. Hobbs) مع منطق المدخلات/المخرجات، وهو من أشهر الأطر المنطقية المستخدمة في الاستدلال المعياري.

جدول 3 أكثر الأبحاث تأثيرا في أدبيات توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون

الرقم	البحث	عدد الاستشهادات					*FWCI[7]
		<2019	2019	2020	2021	2022	المجموع
1	Hacker (2018)	-	9	15	21	6	51	11
2	Liu et al. (2004)	9	10	6	7	2	34	0.45
3	Robaldo and Sun (2017)	4	11	5	7	-	27	2.66
4	Shih et al. (2008)	20	3	1	-	-	24	2.14
5	Hamledari and Fischer (2021)			1	14	5	20	15.05

ملاحظة: = بيانات سكوبوس إلى غاية 1 مايو 2022.

يعد مؤشر تأثير الاستشهاد الموزون حسب المجال (Field-Weighted Citation Impact - FWCI) مقياسا يستخدم لمقارنة قوة الاستشهاد ببحث ما مع غيره من المنشورات المماثلة. فإذا تجاوزت قيمة هذا المؤشر 1 فإن ذلك يدل على أن البحث قد حصل على عدد من الاستشهادات أعلى من المتوقع اعتمادا على المتوسط العام. ويراعي هذا المؤشر ثلاثة عناصر أساسية: سنة النشر، نوع الوثيقة المنشورة، التخصصات المرتبطة بمصدر النشر. وعلى مدى ثلاث سنوات، يحتسب هذا المؤشر من خلال نسبة عدد الاستشهادات التي حصلت عليها وثيقة ما إلى متوسط عدد الاستشهادات في منشورات مشابهة لها. ومن الجدير بالذكر أن هذا المؤشر يعطي وزنا

متساويا لجميع التخصصات، بحيث لا تؤثر الفروق في أنماط الاستشهاد لدى الباحثين بين الحقول المختلفة في قيمة المقياس.

3.1.4. الإسهام الكمي للدول والمؤسسات في بحوث توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون

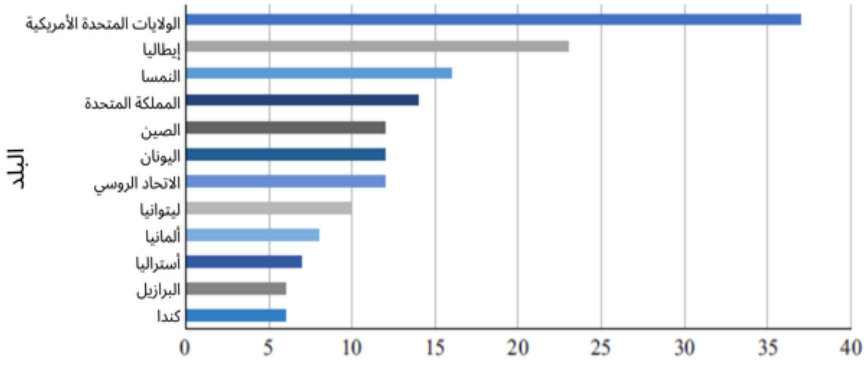
يظهر الشكل 4 قائمة أكثر 11 دولة/إقليما نشرا في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون ضمن قاعدة سكوبوس، مرتبة وفق عدد المقالات المنشورة خلال الفترة من 2004 إلى أبريل 2022. وقد اقتصر البحث على الدول التي لا يقل رصيدها عن ستة أبحاث. ومن أصل 177 التي شملتها الدراسة، تصدرت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى بواقع 37 بحثا (20.9%)، تلتها إيطاليا بـ 23 بحثا (13%)، ثم النمسا بـ 16 بحثا (9%). ويلاحظ أن هيمنة الولايات المتحدة في هذه القائمة تتسق مع نتائج مؤشر نيتشر Nature Index وتقرير دافيس Davis report فيما يتعلق بإجمالي حصة المقالات، وعددها، ونسبة البحوث ذات التعاون الدولي في مجال الذكاء الاصطناعي. غير أن هذه الدراسة تختلف عن دراسة (Savage,2020) حول مؤشر الذكاء الاصطناعي في قاعدة البيانات ديمانشنز Dimensions، حيث ركزت على الذكاء الاصطناعي بشكل عام، بينما يقتصر نطاق بحثنا على الذكاء الاصطناعي في القانون.

وعلى صعيد التعاون الدولي، يكشف الشكل (5) عن ترابط ببليومتري وثيق بين الولايات المتحدة والمملكة المتحدة، وبين إيطاليا والصين. كما يتجلى تعاون بحثي مكثف يجمع بين النمسا، واليونان، وروسيا، وليتوانيا.

أما مؤسسيا، فقد ارتبطت الدراسات المحللة بـ 330 مؤسسة ومنظمة مختلفة. ويستعرض الشكل (6) المؤسسات الثمان الأكثر إنتاجية في أبحاث الذكاء الاصطناعي والقانون. ومن المفارقات الإحصائية الجديرة بالذكر أنه رغم تصدر الولايات المتحدة جغرافيا (انظر الشكل 4)، إلا أن جامعة فيلنيوس[8] Vilniaus) (Universitetasفي ليتوانيا قد استأثرت بالمرتبة الأولى كأكثر المؤسسات إنتاجية على مستوى العالم من حيث عدد الأبحاث المنشورة (انظر الشكل 6).

من بين 330مؤسسة ومنظمة أسهم باحثوها في الدراسات المعتمدة، سلط الضوء على المؤسسات التي استوفت معايير الحد الأدنى المتمثلة في (بحثين و4 استشهادات على الأقل). ومن الملاحظ أن معهد إسفول (Isfol) في روما بإيطاليا، حقق أعلى معدل تأثير بواقع 21استشهادا ناتجة عن بحثين فقط في مجال الذكاء الاصطناعي والقانون. تليه جامعة إيجه (University of the Aegean) في اليونان بـ 10 استشهادات موزعة على 3 أبحاث، ثم البرلمان الهيليني (Hellenic Parliament) باليونان بـ 4 استشهادات من بحثين، وأخيرا جامعة الدانوب (Danube University) بالنمسا بـ 3 استشهادات لبحثين. وعلى الرغم من تصدر الولايات المتحدة وإيطاليا والنمسا والمملكة المتحدة والصين لقائمة الإنتاج العلمي الإجمالي، إلا أن كلا من إيطاليا واليونان برزتا بشكل نوعي من حيث كثافة الاستشهادات مقارنة بحجم المنشورات. وهذا يعزز ما ذهبت إليه دراسات بيبليومترية سابقة من أن غزارة الإنتاج العلمي لا تعني بالضرورة ارتفاع متوسط الاستشهادات، مما يفتح بابا للتساؤل حول مدى البروز الفعلي والتأثير الحقيقي لهذه المنشورات في الحقل المعرفي (Wamba et al., 2021).

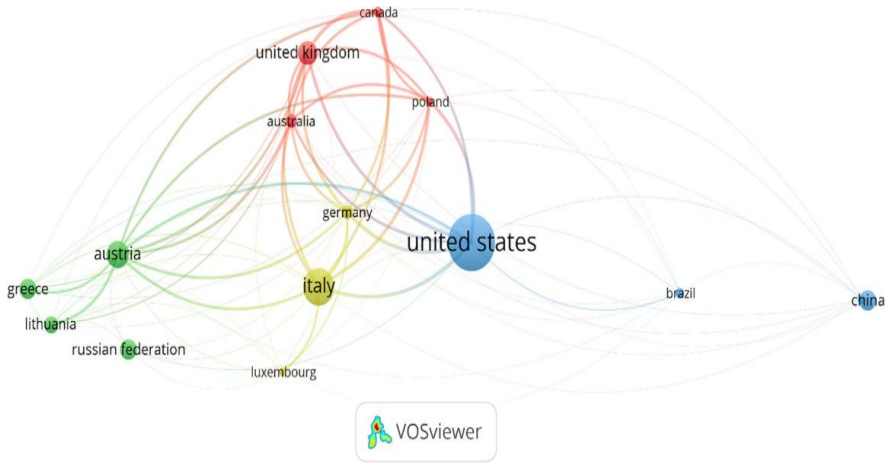
شكل 4: الدول الأكثر إنتاجا في أبحاث الذكاء الاصطناعي في القانون (AIL) للفترة من 2004 إلى أبريل 2022



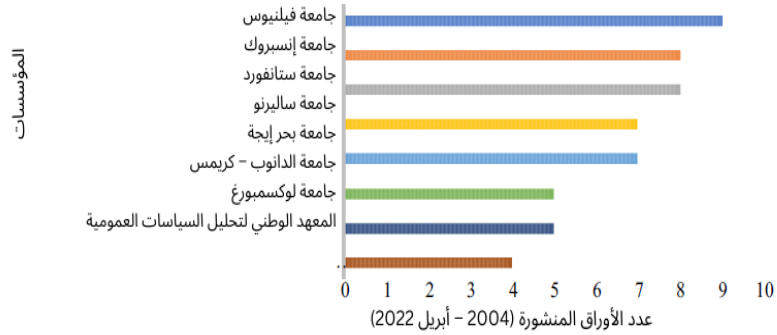
2.4. شبكات التشارك في التو اتر (Co-occurrence Networks)

تزداد أهمية شبكات التشارك في التواتر في الدراسات السيانتومترية لما تقدمه من تمثيل بصري للعلاقات التي تربط بين المصطلحات أو العبارات المتداولة في حقل معرفي معين. فمن خلال تحليل هذه الشبكات، يستطيع الباحثون التعرف على المصطلحات المحورية، والأنماط البحثية السائدة، وصلات الترابط بين المفاهيم المختلفة. وفي مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، يزداد نفع شبكات التشارك في التواتر بصورة خاصة نظرا للتطور المتسارع في هذا الحقل وظهور مفاهيم ومصطلحات جديدة على الدوام. وتتيح هذه الشبكات للباحث القدرة على تحديد الموضوعات التي يكثر تناولها معا، مما يسمح بالكشف عن الاتجاهات البحثية الصاعدة وعن الفجوات البحثية التي تستدعي مزيدا من الدراسة. كما يمكن لهذه الشبكات أن تسهم في تحديد أبرز الباحثين والمؤسسات الفاعلة في هذا المجال، وتعزيز فرص التعاون العلمي فيما بينها. ويتناول هذا القسم عرضا للشبكات التي كشفت عنها الدراسة.

شكل 5: اقتران الدول في الاستشهادات



شكل 6: أكثر ثماني مؤسسات إنتاجا لأبحاث الذكاء الاصطناعي في القانون خلال الفترة من 2004 إلى أبريل 2022



1.2.4. الكلمات الدالة (الخاصة بالمؤلفين والمؤشر)

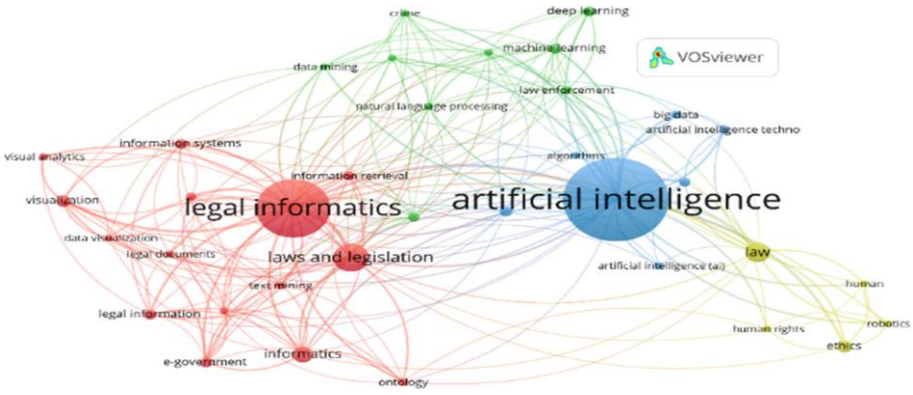
عند تمثيل الخريطة البيبليوغرافية الخاصة بتشارك ظهور الكلمات الدالة للمؤلفين والكلمات الدالة المفهرسة (جميع الكلمات المفتاحية)، ضبط الحد الأدنى لعدد مرات التشارك لكل كلمة على 5 مرات. ومن أصل 1118 كلمة مفتاحية، استوفت 36 كلمة فقط هذا الشرط. ويمثل شكل 7 شبكة تشارك ظهور جميع الكلمات المفتاحية. وتجدر الإشارة إلى أن الكلمات العامة مثل أسماء الدول وغيرها مما لا يعد كلمات مفتاحية حقيقية قد جرى حذفها من المخطط. وقد قسمت الكلمات الـ 36 إلى أربعة عناقيد من الكلمات: العنقود الأول: يضم 15 كلمة. العنقود الثاني: يضم 9 كلمات. العنقود الثالث: يضم 7 كلمات. العنقود الرابع: يضم 5 كلمات. وذلك كما يظهر في شكل 7. وينظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنه قادر على رفع مستوى الإنتاجية، إذ يعتمد على خوارزميات متعددة، ويجيد تسريع عمليات التحقق من الوثائق ومعالجتها بمساعدة بيانات الإدخال المستقاة من خوارزميات تعلم الآلة. ومن خلال شكل 7 يستنتج أن نسبة كبيرة من الدراسات الحديثة في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون تتركز على ما يلي:

1. التدقيق والفحص: ويقصد به استخدام الذكاء الاصطناعي لتنفيذ عمليات تدقيق دقيقة واستخراج المعلومات الظرفية وآليات العمل القانونية، وذلك من خلال تجميع البيانات المستقاة من وقائع سابقة (مثل الوثائق

القانونية)، عبر وسائل متنوعة تشمل: تصوير البيانات بصريا، واسترجاع المعلومات، والدلالات اللغوية، واستخراج النصوص، والتحليلات البصرية، ومعالجة اللغات الطبيعية، وبناء الأنطولوجيا، وغيرها.

2. آليات التوثيق: وتشمل عمليات الحصول على المعلومات والبيانات، والاستخدام المعرفي لها. فمن خلال أنظمة دعم القرار، وأنظمة التعلم، وعلوم المعلومات، وغيرها من الوسائل التقنية، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد المحامين في فحص الملفات الكبرى لحقوق الملكية الفكرية، واستخلاص الدلالات من طيف واسع من الطعون القضائية.
3. الأخلاقيات وحقوق الإنسان: ويتركز على حماية الخصوصية، وإتاحة الوصول إلى العدالة، ومراقبة الامتثال والأخلاقيات، إضافة إلى دعم اتخاذ القرارات الأخلاقية. وتعد هذه المجالات من أبرز محاور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون المرتبطة بحقوق الإنسان والأخلاق.
4. إنفاذ القانون والحكومة الإلكترونية: ويشمل تقنيات مسح الحشود أو محاولة التعرف على المشتبه بهم من خلال مطابقة الصور أو بيانات الفيديو مع قواعد البيانات، بما في ذلك الصور الخاصة بأشخاص سبق أن كانت لهم صلة بجهات حكومية أو أجهزة إنفاذ القانون.

شكل 7: مخطط تشارك تواتر الكلمات الدالة (المؤلفين والفهرسة)



يظهر المخطط أن مصطلحات مثل المعلوماتية القانونية، وتعلم الآلة، والذكاء

الاصطناعي، والقانون، والتشريع، هي الأكثر حضورا بين الكلمات الدالة. فمثلا، يسخر الذكاء الاصطناعي لمعاونة القضاة والمحامين في إعادة فحص أعمالهم وإجراءاتهم وأحكامهم.

ويبين الشكل 8 مخطط تشارك تواتر الكلمات الدالة استنادا إلى عناوين وملخصات 177 ورقة بحثية، مع تواتر الكلمات عشر مرات كحد أدنى استوفت 63 كلمة من أصل 4055 مصطلحا هذا الشرط. وقد حسبت درجة الصلة لكل مصطلح من المصطلحات الـ 63 بواسطة برنامج VOSviewer، ثم اختيرت 60% من الكلمات الأكثر صلة (38 كلمة)، لتمثل في المخطط (انظر الشكل 8). وذلك من أجل التحقق من مدى الترابط بين الكلمات الدالة التي يختارها المؤلفون، وبين ما يحمله متن الورقة من عناوين وملخصات. وتدل النتائج التي تظهرها بيانات الشكل 8 على وجود درجة عالية من الترابط مع ما ورد في الشكل 7؛ أي إن هناك توافقا قويا بين كلمات المؤلفين المفتاحية ومضامين ملخصاتهم البحثية في هذا الحقل العلمي. وتشير هذه النتيجة إلى أن الاعتماد على كلمة مفتاحية واحدة في الورقة المنشورة قد يعطي صورة دقيقة عن مجال بحثها. وبذلك يمثل الشكل 7 والشكل 8 البنية المعرفية والفكرية لبحوث الذكاء الاصطناعي في القانون، ويكشفان عن الخريطة الذهنية المتداولة في هذا التخصص.

3.4. الفرص والتحديات والآفاق المستقبلية

1.3.4. الفرص

1. **التنبؤ بمآلات القضايا**: يبرز هذا المسار بوصفه ساحة للتعاون المثمر بين باحثي الذكاء الاصطناعي والخبراء القانونيين -من قضاة ومحامين ومدعين عامين- لتطوير نماذج تعلم آلة قادرة على استشراف نتائج القضايا المنظورة. وتدعم هذه النماذج مكاتب المحاماة في رسم استراتيجيات التقاضي الاستباقية، وتيسير مفاوضات التسوية، مما يسهم في خفض معدلات القضايا التي تبلغ مرحلة المحاكمة الكاملة.
2. **تحليل العقود**: تواجه الكثير من الشركات تحديات ملموسة في استيعاب

دقة التزاماتها التعاقدية؛ وهنا تبرز الحلول القائمة على معالجة اللغات الطبيعية لقدرتها على استخلاص المعلومات الجوهرية من المحافظ التعاقدية الضخمة ووضعها في سياقها الصحيح، مما يبسط فهم الالتزامات التجارية لكافة الأطراف المعنية.

3. **تقييم الاتفاقيات**: تمثل الاتفاقيات عصب الاقتصاد المعاصر، إذ لا قوام للتعاملات التجارية بدونها. بيد أن المسارات التقليدية للتفاوض والإبرام تستهلك وقتا وجهدا هائلين، مما يستوجب تبني أدوات ذكية تسرع عمليات الفحص والتدقيق والاعتماد، لضمان مرونة التدفقات التجارية.[9]

2.3.4. التحديات

1. **التحفظ المهني وعدم القبول (Shikhar، 2021):** ما يزال توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، في معظم البلدان ذات الدخل المتوسط والمنخفض، في مرحلته الأولية. ويبدي المحامون تحفظا كبيرا تجاه تبني هذه التقنية، إذ يخشون أن تلحق الضرر بآفاقهم المهنية. ويفضل كبار المحامين في الغالب التمسك بالأساليب التقليدية والعمل دون أي تدخل للتقنيات الذكية.
2. **عدم تحديد الطبيعة القانونية للذكاء الاصطناعي**: لم تحدد الشخصية القانونية للذكاء الاصطناعي صراحة في أي منظومة قانونية حديثة، مما يحدث ارتباكا حتى توضح الحقوق والواجبات المنوطة بالأدوات والأنظمة الذكية. وفي أغلب الدول، لا يزال النظام القانوني القائم غير قادر على اخضاع الروبوت إلى المساءلة القانونية عن أفعاله.
3. **قصور الأنظمة ومحدودية البيانات**: من أبرز العوائق أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي في الدول النامية تقادم البنية التقنية وقلة الأجهزة المناسبة. وغالبا ما تكون البيانات غير مكتملة، ولا يمكن للآلة أن تعمل بكفاءة إلا إذا توفر لها قدر وافر من البيانات الدقيقة التي يقدمها المجتمع.
4. **حماية الخصوصية والبيانات الشخصية**: يلزم تطوير أنظمة مؤتمتة قادرة على تأمين البيانات السرية للأطراف وحمايتها. وبما أن تقنيات تعلم الآلة

والتعلم العميق تتعامل مع كميات هائلة من البيانات، فيجب أن يكفل الإطار القانوني عدم استغلال تلك البيانات، وضمان سريتها، والالتزام بالإجراءات القانونية، مع إنشاء طبقات حماية تمنع أي خرق للسرية.

5. **ارتفاع التكلفة**: تصنف أنظمة الذكاء الاصطناعي كأنظمة متقدمة قادرة على التعلم والاستجابة بشكل مستقل، مما يتطلب استثمارات مالية ضخمة. وبما أن معظم هذه الأنظمة تطور في الدول المتقدمة، فإن اقتناءها سيقتصر على شركات المحاماة الكبرى، بينما ستعجز المكاتب الصغيرة والمتوسطة عن تحمل تكاليفها.

3.3.4. آفاق مستقبلية

إن مستقبل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القانون واعد إلى حد بعيد، إذ بدأ هذا المجال بالفعل في إحداث تحول ملحوظ داخل ميدان الخدمات القانونية، فهو قادر على مساعدة المحامين في العديد من المهام، بدءا من مراجعة الوثائق والبحث القانوني، وصولا إلى تحليل العقود والتنبؤ بمآلات القضايا. كما يسهم بفاعلية في تسريع الإجراءات القانونية، وخفض التكاليف، وتعزيز الإنتاجية. ومع تطور التقنيات، تزداد أنظمة الذكاء الاصطناعي تقدما وقدرة على تولي مهام أكثر تعقيدا. وقد يشهد المستقبل زيادة في استخدام روبوتات الدردشة القانونية (chatbots) المدعومة بالذكاء الاصطناعي، إلى جانب تطوير خوارزميات أكثر تطورا في تعلم الآلة لقراءة كميات ضخمة من البيانات القانونية واستخلاص رؤى لم يكن الوصول إليها ممكنا من قبل. غير أنه من الضروري التأكيد على أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يحل محل المحامين البشر. فمع أن الذكاء الاصطناعي قادر على أداء مهام عديدة مثل فحص الوثائق والبحث، فإن المهام التي تتطلب فهما دقيقا وتفصيليا للقانون وإجراءاته ستظل بحاجة إلى خبرة المحامي البشري. ومن ثم، فإن أفضل توظيف للذكاء الاصطناعي في ميدان الخدمات القانونية سيكون قائما على تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي مع الخبرة البشرية، لا على استبدالها.

الخاتمة

لقد اتسم الحقل القانوني منذ نشأته بقدر عظيم من التعقيد، يستلزم عناية دقيقة بالتفاصيل وإحاطة شاملة بالمبادئ الراسخة للأحكام والقواعد. ومع ذلك، شهدت السنوات الأخيرة تناميا ملحوظا في الاهتمام الأكاديمي والمهني والسياساتي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في المنظومة القانونية. وقد تناولت هذه الدراسة الأعمال البحثية المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، إلى جانب ما ينطوي عليه هذا المجال من منافع وتحديات. وترتكز هذه الدراسة على تحليل 177 بحثا علميا حول توظيف الذكاء الاصطناعي في القانون، مفهرسة في قاعدة سكوبوس خلال الفترة الممتدة من عام 2004 إلى أبريل 2022، بغرض تحقيق الأهداف الآتية: التعرف على أبرز الباحثين والمؤسسات والدول/المناطق التي ساهمت في مجال الذكاء الاصطناعي في القانون خلال اثنين وستين عاما، والكشف عن أنماط التعاون فيما بينها؛ تحديد أهم مجالات التركيز البحثي للذكاء الاصطناعي في المجال القانوني خلال العقود الستة الماضية؛ استكشاف العلاقات بين موضوعات البحث المختلفة ومدى تطورها؛ إبراز الفوائد والتحديات المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال القانوني واقتراح آفاق بحثية واعدة. وقد خلصت النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي، مع قدرته على رفع كفاءة المؤسسات والممارسين القانونيين بشكل كبير، لا يمكن دمجه في المنظومة القانونية دون إطار تشريعي شامل يضبط سلوكه ويحد من مخاطره. ومن ثم، فإن تبني الذكاء الاصطناعي في ميدان الخدمات القانونية يقتضي نهجا متوازنا يكفل دمجه بصورة آمنة ونافعة، بما يحفظ حقوق الأفراد ويعزز عمل المنظومة العدلية بدل أن يهددها.

التوصيات:

1. ضرورة وضع هيكل سياساتي وتشريعي محكم يحدد المسؤولية القانونية لهذه الآلة الذكية.
2. وجوب تناول مسألة المسؤولية بوصفها محورا رئيسا لتنظيم سلوك الذكاء الاصطناعي وضبط آثاره.

3. الحاجة إلى تدابير أكثر صرامة في حماية البيانات صونا للخصوصية ومنعا لإساءة استخدامها. ومع ذلك، يبقى الخيار الأمثل هو احتضان التكنولوجيا المبتكرة وتسخير الذكاء الاصطناعي لصالح الإنسان، عبر سن لوائح مناسبة تحمي حقوق المستخدمين وتضمن أن يكون الذكاء الاصطناعي معينا لا مهددا.

ويمكن لتحليلات القياس الببليومتري تقديم أوصاف مدعومة بالأدلة، ومقارنات، وتصورات لنتاج البحث العلمي، وقد تتيح رؤية قائمة على البيانات لجهود البحث في مختلف الحقول العلمية. ومع اتساع استخدامها في تقييم الأبحاث، فإنها تبقى محصورة في المنشورات المدرجة في الدوريات المفهرسة، وتستبعد الأبحاث غير المعلنة، والأبحاث المنشورة في دوريات غير مفهرسة، والرسائل الأكاديمية، والكتب، وأشكالا أخرى من الإنتاج العلمي. وهو ما يؤدي إلى إغفال بعض الأعمال المهمة في الموضوع. لذلك، فإن وجود قيود معينة أمر لا مفر منه، كما هو الحال في أغلب الدراسات الببليومترية، وتتحدد بالآتي: أولا، اقتصر بحثنا على المنشورات المصنفة كمقالات علمية أو أوراق مؤتمرات، مما يعني أن أنواعا أخرى من الوثائق (الكتب، وفصول الكتب، والمراجعات القصيرة) قد استبعدت، وهو ما قد يفضي إلى إهمال بعض الإسهامات القيمة أو الدراسات ذات الصلة. ثانيا، اقتصر التقييم على المقالات المدرجة في قاعدة سكوبوس فقط، مما قد يؤدي إلى استبعاد أوراق مهمة منشورة في قواعد أخرى مثل شبكة العلوم أو الباحث العلمي أو ببمد PubMed. وثالثا، اعتمدت الدراسة على عدد الاستشهادات وفق بيانات سكوبوس حصرا، مع العلم بأن قواعد البيانات المختلفة غالبا ما تقدم أرقاما متباينة بشأن الاستشهادات. ومع ذلك، تبقى قاعدة سكوبوس مصدرا محوريا ورائدا للبحث والتحليل والمقارنة ورصد الاستشهادات، كما تشير إلى ذلك الدراسات (Yataganbaba & Kurtbaş، 2016؛ Zyoud & Fuchs-Hanusch، 2017).

الإحالات:

1. https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content
2. http://https//www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=24831890400&zone=
3. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=36908746100&zone=
4. http://https//www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=55766499900&zone=
5. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=7801383595&zone=
6. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=56366476900&zone=
7. http://https//www.scopus.com/
8. https://www.vu.lt/
9. http://9https//www.forbes.com/sites/robtoews/2019/12/19/ai-will-transform-the-field-oflaw/?sh=9e21cd17f01e

تعليقات المترجمة:

[i] تحيل المراجعة السيانتومترية، المصطلح الأكثر تداولا في الاستعمال العربي، إلى قياس النشاط العلمي، وتعرف بأنها "الأسلوب الذي يهتم بدراسة الارتباطات وتحليل العلاقات في البحوث العلمية وربط مخرجاتها لتفسير العلاقات بين هاته المفاهيم وتحليلاتها وكان يعنى كذلك بدراسة جوانب الأدبيات". ينظر:

غالم، محمد رضا & غانم نذير. (2024). الإنتاج العلمي في موضوع التحول الرقمي من خلال قاعدة بيانات :Scopus دراسة سيانتومترية اعتمادا على برمجية .Vosviewer مجلة المقدمة للدراسات الإنسانية والاجتماعية، مج. 9، ع. 2، ص ص. 185-204.

وأما بالنسبة لاختيار الاقتراض نهجا ترجميا لنقل مفهومي "السيانتومترية" و"ببلومترية" فقد جاء بعد دراسة تحليلية مقارنة لمفهوم المصطلحين في اللغتين الفرنسية والانجليزية، سعيا لصوغ مصطلحات عربية دلالية، وقد أسند التحليل ببطاقات مصطلحية مفصلة تتضمن المعطيات الأساسية المتعلقة بكل مصطلح من حيث التسمية، والتعريف، والمجال، والاستعمال، والمصدر، والمقابلات العربية التي جاءت بها الدراسات السابقة، حتى يكون الاقتراح مبنيا على أساس وصفي وتحليلي موثق.

تبين لنا من البطاقة الأولى أن مصطلح Bibliometrics ينتمي إلى علم المكتبات والمعلومات، ويرتبط من الناحية المفهومية، بالدراسة الكمية للإنتاج الفكري المكتوب، (Shishir 2023, من خلال توظيف الأساليب الإحصائية والرياضية في تحليل الوثائق والمنشورات، حيث يستعمل في تتبع خصائص الإنتاج العلمي المنشور، من حيث الحجم، والتوزيع، والأنماط، والاستشهادات المرجعية، وغير ذلك من المؤشرات الكمية. (Roemer & Borchardt, 2015, p. 234) كما تشير المعطيات التأثيلية إلى أن هذا المصطلح ظهر بوصفه بديلا لمصطلح الببليوغرافيا الإحصائيةStatistical Bibliography، بما يعكس انتقالا من مجرد الوصف الببليوغرافي إلى التحليل الكمي المنهجي للبيانات الوثائقية. (Farshid & Mardani-Nejad, 2021, p. 7)

وقد استعمل المعجم الموسوعي لمصطلحات علم المكتبات والمعلومات مصطلحي قياسات ببلوجرافية وببليونتريقا مقابلا له، مصحوبا بالتعريف التالي" مجموعة الأساليب الإحصائية والقياسات الكمية المستخدمة في دراسة الخصائص البنيانية للإنتاج الفكري، سميت أولا بالببلوجرافيا الإحصائية والببليومتريقا تستخدم الطرق الإحصائية والأساليب

الرياضية في تحليل البيانات المتعلقة بالوثائق لمعرفة خصائص عمليات تداول المعلومات". (الشامي وحسب الله، 1988)

وفي المقابل، يتضح أن مصطلح Scientometrics أوسع نطاقا من الببلومترية، لأنه لا يقتصر على تحليل الوثائق والمنشورات بوصفها أوعية للمعلومة، بل يتجه إلى قياس النشاط العلمي نفسه وتحليله بوصفه منظومة متكاملة. ومن ثم فهو يشمل مؤشرات الإنتاج العلمي، وأثره، ودرجة التعاون بين الباحثين، والعلاقات بين التخصصات، واتجاهات البحث وتطورها. وعليه، فإن هذا المصطلح لا يركز فقط على المادة المنشورة، بل على العلم باعتباره نشاطا معرفيا ومؤسسيا يمكن دراسته بمؤشرات كمية. (De Bellis, 2009; Hood & Wilson, 2001, p. 292; Callon, Courtial, & Pénan, 1993)

وقد استعمل المعجم الموسوعي لمصطلحات علم المكتبات والمعلومات مصطلح قياسات النشاط العلمي مقابلا لـ Scientometrics، مع اعتباره مرادفا للببلومترية. غير أن الفرق بين المصطلحين يظل قائما من حيث تركيز الببلومترية على المنشورات، واعتماد السيانتومترية على التحليل الببلومتري بصفته أداة لتحليل النشاط العلمي.

وعليه، يمكن اعتماد مصطلحي "قياسات النشر العلمي" أو "قياسات بيانات النشر" مقابل مصطلح Bibliometrics، و"قياسات النشاط العلمي" مقابلا لـ Scientometrics، إذا ورد المصطلحان بوصفهما مجالا معرفيا أو فرعا من فروع علم المكتبات والمعلومات

إذ يعبر مصطلح قياسات النشر العلمي مباشرة عن دراسة المنشورات باختلاف أنواعها دراسة كمية، بينما يعبر مصطلح قياسات النشاط العلمي عن مجال أوسع يختص برصد النشاط العلمي وتحليله من خلال المؤشرات الكمية والعلاقات العلمية.

ومن نافلة القول، أن مصطلح قياسات النشاط العلمي وارد في الدراسات العربية، على عكس قياسات النشر العلمي، حيث يستأثر الباحثون مصطلح قياسات بيبليوغرافية في الوصف:

- بيزان، حنان الصادق. (2020). قياس أداء النشاط العلمي لقسم دراسات المعلومات بالأكاديمية الليبية: دراسة سيانتومترية .*اعلم*، مج. 2020، ع. 26، ص ص. 271-298.
- الدكر، متولي علي محمد. (2018). إنتاجية المرأة العربية في مجال العلوم والتكنولوجيا كمخرجات بحثية في قواعد البيانات العالمية: دراسة سيانتومترية .المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج. 5، ع. 3، ص ص. 168-220.

- الدكر، متولي علي محمد. (2023). برمجيات رسم الخرائط الببليومترية والسيانتومترية والتصور العلمي: دراسة تقويمية مقارنة. *المجلة العلمية* للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج. 5، ع. 13، ج. 1، ص ص. 6-63.
- غالم، محمد رضا &غانم نذير. (2024). الإنتاج العلمي في موضوع التحول الرقمي من خلال قاعدة بيانات Scopus: دراسة سيانتومترية اعتماد على برمجية Vosviewer. مجلة المقدمة للدراسات الإنسانية والاجتماعية، مج. 9، ع. 2، ص ص. 185-204.
- القرني، ظافر بن أحمد مصلح. (2022). الواقع المعزز في التعليم الجامعي: دراسة ببلومترية 2016-2020م . مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية، مج. 2022، ع. 9، ص ص. 370-427.
- نيمور، عبد القادر &عبد القادر عبد الإله. (2019). الدراسات البيبليومترية واسخداماتها في البحوث الكمية لعلم المكتبات: المفاهيم، النشأة والتطور. *مجلة* الحوار الثقافي دفاتر مخبرية، مج. 8، ع. 1، ص ص. 117-129.

أما في حال ورد المصطلحان صفة أي نعتا لنوع من التحليل أو المراجعة أو الدراسة، فإن الأنسب هو اعتماد صياغة وصفية شارحة، مثل:

Scientometric review: مراجعة أدبيات قائمة على قياسات النشاط العلمي

Bibliometric analysis: التحليل الكمي للنشر

وفي هذا المقام، نرى أنا استعمال المصطلح المقترض سواء كان سيانتومتري أو ببلومتري، ملائما من حيث الاختصار ومجاراة التداول بين المختصين لاسيما في العناوين، على أن يضاف المصطلح المعرب في المتن، وهو الأمر الشائع في الأدبيات.

ينظر:

- Roemer , R., & Borchardt, R. (Éds.). (2015). *Meaningful metrics : a 21st century librarian's guide to bibliometrics, altmetrics.* Association of College and Research Libraries.
- Callon, M., Courtial, J.-P., & Pénan, H. (1993). *La scientométrie.* Presses Universitaires de France.

- Chiriac, E. (2022). Bibliothèques Universitaires et Usage de la Bibliométrie dans L'évaluation de la Performance de La Recherche. *Documentation & Bibliotheques,, 68*(2), 47-59. doi:https://doi.org/10.7202/1089191ar
- De Bellis, N. (2009). *Bibliometrics and citation analysis: From the science citation index to Cybermetrics.* Scarecrow Press.
- Farshid , D., & Mardani-Nejad, A. (2021). AHistorical Overview of Bibliometrics. Dans R. Ball, *Handbook Bibliometrics* (pp. 7-17). De Gruyter.
- Froehlicher, T., Bares, F., & Bourgne, P. (2008). Une lecture scientométrique de la littérature sur les réseaux sociaux en sciences de gestion et en entrepreneuriat. *9ème CIFEPME Congrès International Francophone en Entrepreneuriat et en PME*. Récupéré sur https://hdl.handle.net/2268/4626
- Hood, W. W., & Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics. *Scientometrics, 52*(2), 291-314.
- *Le grand dictionnaire terminologique*. (2016). Récupéré sur Vitrine linguistique: https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26556133/bibliometrie
- Shishir , Y. (2023). *A Guide to Bibliometric Studies.* Canada: Society Publishing.
- محمد أحمد الشامي، و سيد حسب الله. (1988). المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات إنكليزي- عربي. دار المريخ للنشر.

[ii] استعمل الباحثون مصطلح law informatics، مرادفا للمعلوماتية القانونية legal informatics، بالإشارة إلى دراسة Salami (2017)، التي تناولت مصطلح قانون المعلوماتية Informatics IT بالموازاة مع المعلوماتية القانونية. وقد أبرزت هذه الدراسة العلاقة التكاملية بين المفهومين.

ينظر:

Salami, E. (2017). A Brief Overview of Legal Informatics.. SSRN. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2966201

المعلوماتية القانونية مجال يتكامل فيه القانون مع تقنيات الحوسبة بغرض إنشاء نظم معلومات مساندة للتشريع والعمل القضائي، وتقوم على جمع النصوص والوثائق القانونية واسترجاعها وتحليلها، بتوظيف أدوات متقدمة منها الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة، لأتمتة الإجراءات ورقمنة مختلف مراحل العمل القانوني، بما يمكن الفاعلين القانونيين من الوصول إلى معلومات دقيقة والاستجابة لاستفساراتهم بصورة مخصصة. كما تسهم في تعزيز توحيد البيئة القانونية وقابليتها للتشغيل البيني، غير أن تفاوت إتاحة هذه الأدوات قد يفضي إلى ارتفاع الكلفة على مقدمي الخدمات ومتلقيها.

ينظر:

Alexopoulos, C., Saxena, S., & Saxena, S. (2024). Natural language processing (NLP)-powered legal A(t)ms (LAMs) in india: Possibilities and challenges. *Journal of the Knowledge Economy, 15*(2), 8513-8533. doi: https://doi.org/10.1007/s13132-023-01450-2

العلاقة بين المعلوماتية القانونية وقانون المعلوماتية:

تتأسس العلاقة بين المعلوماتية القانونية وقانون المعلوماتية على تكامل وظيفي ومنهجي؛ فالمعلوماتية القانونية تعنى بتطوير النظم والأدوات الحاسوبية المساندة للعمل القانوني عبر أتمتة العمليات ورقمنة الوثائق واسترجاع المعلومات وتحليلها، بينما ينصرف قانون المعلوماتية إلى ضبط استعمال تكنولوجيا المعلومات قانونيا، بما يشمل القواعد المعيارية للخصوصية وحماية البيانات والأمن السيبراني والمسؤولية وغيرها. ومن ثم، فإن تطور المعلوماتية القانونية يقتضي استيعاب تنظيم استخدام التقنية من جهة، وتطبيقاتها داخل المجال القانوني من جهة أخرى، ضمن منظور تفاعلي يقوم على التداخل بين «القواعد القانونية» و«الأدوات التقنية». وخلاصة القول، يشكل قانون المعلوماتية جزءا من المعلوماتية القانونية، كما تسهم المعلوماتية القانونية—بمفاهيمها وأدواتها—في إثراء مصادر قانون المعلوماتية.

ينظر:

Salami, E. (2017). A Brief Overview of Legal Informatics.. SSRN. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2966201

و:

Seipel Peter, IT Law in the Framework of Legal Informatics, page 43, paragraph 6.1. Available at: http://www.scandinavianlaw.se/pdf/47-2.pdf

[iii] تشير دراسة فراييليش Freilich (2025) إلى أن المعلومات القانونية تضم مختلف المعطيات التي يصدرها النظام القانوني أو يخضعها لتنظيمه، من تشريعات ووثائق قضائية وبراءات اختراع وسجلات ملكية وغيرها. وتبرز أهميتها باعتبارها النواة التي يتوقف عليها البحث؛ إذ إن آليات إنتاجها ومستوى إتاحتها، وما قد تتضمنه من تحيزات، تؤثر بعمق في مسارات البحث التجريبي وصنع السياسات، كما تسهم في توجيه تطور التقنيات القانونية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ينظر:

Freilich, J. (2025). Law as a lamppost. *Iowa Law Review, 110*(4), 1647-1700. Retrieved from https://www.proquest.com/scholarly-journals/law-as-lamppost/docview/3234323825/se-2

[iv] يستعمل مصطلح التنقيب في البيانات (Data Mining) غالبا للدلالة على تطبيق خوارزميات محددة لاستخراج الأنماط من البيانات، بينما تدرجه أدبيات اكتشاف المعرفة في قواعد البيانات (KDD) بوصفه مرحلة ضمن مسار أوسع لاستخلاص المعرفة، تنفذ بخوارزميات استخراج الأنماط ضمن قيود مقبولة للكفاءة الحسابية.

ينظر:

Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine, 17*(3), 37-54.

https://doi.org/10.1609/aimag.v17i3.1230

بيان أخلاقي

لا تتضمن هذه الدراسة أي تجارب أو أبحاث أجريت على البشر أو الحيوانات من قبل أي من المؤلفين.

بيان تضارب المصالح

يقر المؤلفون بأنهم لا يحملون أي تضارب في المصالح يتعلق بهذا العمل.

بيان تو افر البيانات

إن البيانات التي استندت إليها نتائج هذا البحث متاحة للعموم على الموقع: https://www.scopus.com

قائمة المراجع:

Alzou'bi, S., Alshibl, H., & Al-Ma'aitah, M. (2014). Artificial intelligence in law enforcement, a review. International Journal of Advanced Information Technology, 4(4), 1–9. http://dx.doi.org/10.5121/ijait.2014.4401

Ampese, L. C., Sganzerla, W. G., Ziero, H. D. D., Mudhoo, A., Martins, G., & Forster-Carneiro, T. (2022). Research progress, trends, and updates on anaerobic digestion technology: A bibliometric analysis. Journal of Cleaner Production, 331. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130004

Avasthi, S., Chauhan, R., & Acharjya, D. P. (2021). Techniques, applications, and issues in mining large-scale text databases. In Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2019, 385–396. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5421-6_39

Avgerinos Loutsaris, M., Lachana, Z., Alexopoulos, C., & Charalabidis, Y. (2021). Legal text processing: Combing two legal ontological approaches through text mining. In DG.O2021: The 22nd Annual International Conference on Digital Government Research, 522-532. https://doi.org/10.1145/3463677.3463730

Brunschwig, C. R. (2021). Visual law and legal design: Questions and tentative answers. Jusletter IT, 179-230. https://doi.org/10.38023/8b70bb88de0c-4034-a54c-68409bb9549e

Čyras, V., & Lachmayer, F. (2020). Analogical Methods in Legal Informatics. Jusletter IT, 397-404. https://doi.org/10.38023/20364b7c-275e-4c9a-bf29-9728cf26f9b7

Čyras, V., Lachmayer, F., & Lapin, K. (2015). Structural legal visualization. Informatica, 26(2), 199-219. https://doi.org/10.15388/Informatica.2015.45

Čyras, V., Lachmayer, F.,&Schweighofer, E. (2016). Views to legal information systems and legal sublevels. In G. Dregvaite & R. Damasevicius (Eds.), Information and Software Technologies (pp. 18-29). Springer Cham.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-46254-7_2

El Shenawy, E., Baker, T., & Lemak, D. J. (2007). A meta-analysis of the effect of TQM on competitive advantage. International Journal of Quality& Reliability Management, 24(5), 442-471. https://doi.org/10.1108/02656710710748349

George, T. T., Obilana, A. O., Oyenihi, A. B., & Rautenbach, F. G. (2021). Moringa oleifera through the years: A bibliometric analysis of scientific research (2000-2020). South African Journal of Botany, 141, 12-24. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.04.025

Hacker, P. (2018). Teaching fairness to artificial intelligence: Existing and novel strategies against algorithmic discrimination under EU law. Common Market Law Review, 55(4), 1143-1185.

Hair, J. F., & Sarstedt, M. (2021). Data, measurement, and causal inferences in machine learning: Opportunities and challenges for marketing. Journal of Marketing Theory and Practice, 29(1), 65-77. https://doi.org/10.1080/10696679.2020.1860683

Hamledari, H., & Fischer, M. (2021). Role of Blockchain-Enabled Smart Contracts in Automating Construction Progress Payments. Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction, 13(1). https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000442

Hoeschl, H. C., & Barcellos, V. (2004). Artificial intelligence and law. In K. Rannenberg (Ed.), IFIP Advances in Information and Communication Technology (pp. 25-34). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020 8151-0_3

Jordan, S. R. (2021). Challenges of artificial intelligence review in a soft law environment. IEEE Technology and Society Magazine, 40(4), 57-67. https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3123743

Lachmayer, F.,&Čyras, V. (2021). Visualization of legal informatics. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. Netherlands: IOS Press. https://doi.org/10.3233/FAIA210310

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436-444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Lettieri, N., Altamura, A., Faggiano, A., & Malandrino, D. (2016). A computational approach for the experimental study of EU case law: Analysis and implementation. Social Network Analysis and Mining, 6, 1-17. https://doi.org/10.1007/s132 78-016-0365-6

Lettieri, N., Altamura, A., Giugno, R., Guarino, A., Malandrino, D., Pulvirenti, A., : : : , & Zaccagnino, R. (2018). Ex machina: Analytical platforms, law and the challenges of computational legal science. Future Internet, 10(5), 37. https://doi.org/10.3390/fi10050037

Lettieri, N., Altamura, A., & Malandrino, D. (2017). The legal macroscope: Experimenting with visual legal analytics. Information Visualization, 16(4), 332–345. https://doi.org/10.1177/1473871616681374

Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. Australian Journal of Management, 45(2),175-194. https://doi.org/10.1177/0312896219877678

Liu, C. L., Chang, C. T.,&Ho, J. H. (2004). Case instance generation and refinement for case-based criminal summary judgments in Chinese. Journal of Information Science and Engineering, 20(4), 783-800.

Liu, G., Nzige, J. H., & Li, K. (2019). Trending topics and themes in off site construction (OSC) research: The application of topic modeling. Construction Innovation, 19(3), 343-366. https://doi.org/10.1108/CI-03-2018-0013

Loutsaris, M. A., & Charalabidis, Y. (2020). Legal informatics from the aspect of interoperability: A review of systems, tools and ontologies. In Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, 731-737. https://doi.org/10.1145/3428502.3428611

Nissan, E. (2017). Digital technologies and artificial intelligence's present and foreseeable impact on lawyering, judging, policing and law enforcement. AI & Society, 32, 441-464. https://doi.org/10.1007/s00146-015-0596-5

Nti, I. K., Adekoya, A. F., Weyori, B. A., & Nyarko-Boateng, O. (2022a). Applications of artificial intelligence in engineering and manufacturing: A systematic review.

Journal of Intelligent Manufacturing, 33(6), 1581 1601.

https://doi.org/10.1007/s10845-021-01771-6

Nti, I. K., Quarcoo, J. A., Aning, J., & Fosu, G. K. (2022b). A minireview of machine learning in big data analytics: Applications, challenges, and prospects. Big Data Mining and Analytics, 5(2), 81-97.

https://doi.org/10.26599/BDMA.2021.9020028

Parlina, A., Ramli, K., & Murfi, H. (2020). Theme mapping and bibliometrics analysis of one decade of big data research in the Scopus database. Information, 11(2), 69. https://doi.org/10.3390/info11020069

Petit, N. (2018). Artificial Intelligence and Automated Law Enforcement: A Review Paper. SSRN. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3145133

Reed, C. (2018). How should we regulate artificial intelligence? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376(2128), 1-12. https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0360

Robaldo, L., & Sun, X. (2017). Reified input/output logic: Combining input/output logic and reification to represent norms coming from existing legislation. Journal of Logic and Computation, 27(8), 2471-2503.

https://doi.org/10.1093/logcom/exx009

Ross, T. (2012). A Survival Guide for Health Research Methods.UK: McGraw-Hill Education.

Royle, P., Kandala, N. B., Barnard, K., & Waugh, N. (2013). Bibliometrics of systematic reviews: Analysis of citation rates and journal impact factors. Systematic Reviews, 2,1-11. https://doi.org/10.1186/2046-4053-2-74

Salami, E. (2017). A Brief Overview of Legal Informatics.. SSRN.

http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2966201

Savage, N. (2020). Learning the algorithms of power. Nature. 588(7837), S102-S104. https://doi.org/10.1038/d41586-020-03409-8

Shih, J. Y., Chang, Y. J., & Chen, W. H. (2008). Using GHSOM to construct legal maps

for Taiwan's securities and futures markets. Expert Systems With Applications, 34(2), 850–858. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.10.031

Shikhar, S. (2021). Role of artificial intelligence in law. Retrieved from: https://blog.ipleaders.in/role-of-artificial-intelligence-in-law/

Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., & Hassabis, D. (2016). Mastering the game of go with deep neural networks and tree search. Nature, 529(7587), 484-489.

https://doi.org/10.1038/nature16961

Stavropoulou, S., Romas, I., Tsekeridou, S., Loutsaris, M. A., Lampoltshammer, T., Thurnay, L., , & Charalambidis, Y. (2020). Architecting an innovative big open legal data analytics, search and retrieval platform. In Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, 723–730. https://doi.org/10.1145/3428502.3428610

Stegenga, J. (2011). Is meta-analysis the platinum standard of evidence? Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences, 42(4), 497-507.

https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2011.07.003

Steinmüller, W. (1979). Legal problems of computer networks: A methodological survey. Computer Networks (1976), 3(3), 187-198.

https://doi.org/10.1016/0376-5075(79)90040-0

Virkar, S., Alexopoulos, C., Stavropoulou, S., Tsekeridou, S., & Novak, A. S. (2020). User-centric decision support system design in legal informatics: A typology of users. In Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, 711-722.

https://doi.org/10.1145/3428502.3428609

Von Bonin, A., & Malhi, S. (2020). The use of artificial intelligence in the future of competition law enforcement. Journal of European Competition Law and Practice, 11(8), 468-471. https://doi.org/10.1093/jeclap/lpaa077

Walker, E., Hernandez, A. V., & Kattan, M. W. (2008). Meta-analysis: Its strengths and limitations. Cleveland Clinic Journal of Medicine, 75(6), 431-439.

https://doi.org/10.3949/ccjm.75.6.431

Wamba, S. F., Bawack, R. E., Guthrie, C., Queiroz, M. M.,&Carillo, K. D. A. (2021). Are we preparing for a good AI society? A bibliometric review and research agenda. Technological Forecasting and Social Change, 164.

https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120482

Yataganbaba, A., & Kurtbaş, İ. (2016). A scientific approach with bibliometric analysis related to brick and tile drying: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 206-224. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.357

Zhang, Y., Huang, Y., Porter, A. L., Zhang, G., & Lu, J. (2019). Discovering and forecasting interactions in big data research: A learning-enhanced bibliometric study. Technological Forecasting and Social Change, 146, 795-807.

https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.007

Zyoud, S. H., & Fuchs-Hanusch, D. (2017). A bibliometric-based survey on AHP and TOPSIS techniques. Expert Systems with Applications, 78, 158-181. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.02.016

التعريف بالمؤلفين:

- إسحاق كوفي نتي (Isaac Kofi Nti)

كلية تكنولوجيا المعلومات، جامعة سينسيناتي (University of Cincinnati)، الولايات المتحدة الأمريكية https://orcid.org/0000-0001-9257-4295

إسحاق كوفي نتي أستاذ مساعد في كلية تكنولوجيا المعلومات بجامعة سينسيناتي في الولايات المتحدة الأمريكية. يمتلك أكثر من 16 سنة من الخبرة في التدريس والبحث العلمي، وتركز أعماله على تعلم الآلة التطبيقي، والمعلوماتية الصحية، والأمن السيبراني، وحوكمة البيانات. كما يركز في بحوثه على الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات لمعالجة قضايا تطبيقية في مجالات الصحة والتعليم والطاقة والتمويل والزراعة

- صموئيل بو اتينغ (Samuel Boateng)

قسم علوم الحاسوب والمعلوماتية، جامعة الطاقة والموارد الطبيعية (University of Energy and Natural Resources)، غانا https://orcid.org/0000-0002-0307-3286

صموئيل بواتينغ محاضر في قسم علوم الحاسوب والمعلوماتية بجامعة الطاقة والموارد الطبيعية في غانا. وهو حاصل على دكتوراه في تكنولوجيا النانو والمعلومات، وتشمل اهتماماته البحثية الذكاء الاصطناعي، وتحليلات التعلم، وتحليلات الأعمال، وعلوم البيانات الضخمة.

- خو انيتا آهيا كواركو (Juanita Ahia Quarcoo)

قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية، جامعة صنياني التقنية (Sunyani Technical University)، غانا https://orcid.org/0000-0001-7702-755X

خوانيتا أهيا كواركو محاضرة في جامعة سونياني التقنية بغانا، وترتبط أكاديميا بقسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية. تشمل اهتماماتها البحثية الذكاء الاصطناعي، وتعلم الآلة، والنظم الخبيرة، وعلوم البيانات .

- بيتر نيمبي (Peter Nimbe)

قسم علوم الحاسوب والمعلوماتية، جامعة الطاقة والموارد الطبيعية (University of Energy and Natural Resources)، غانا https://orcid.org/0000-0002-6823-5274

بيتر نيمبي أستاذ محاضر أول وباحث في الحوسبة الكمية بقسم علوم الحاسوب والمعلوماتية بجامعة الطاقة والموارد الطبيعية في غانا. وتشمل مجالات تخصصه الحوسبة الكمية، وتعلم الآلة الكمي، وأمن المعلومات، والتشفير، والأمن السيبراني، وتقنية سلسة الكتل.