دور الذكاء الاصطناعي في تقييم تأثير التغيرات المناخية على الالتزامات البيئية والمدنية للشركات "دراسة قانونية "

المحامي الدكتور فيصل موسى الحيارى[1]
كلية الحقوق، جامعة الإسراء (الأردن)

The Role of Artificial Intelligence in Assessing the Impact of Climate Change on Companies' Environmental and Civil Obligations "A Legal Study"

Lawyer Dr. Faisal Musa Alhayari
https://orcid.org/0009-0000-9728-3307
Faculty of Law, Isra University (Jordan), faisal.al-hyari@iu.edu.jo

تاريخ الاستلام: 15 / 06 /2025 تاريخ القبول: 13 / 07 / 2025 تاريخ النشر: 01 / 09 / 2025

الملخص:

ضع الملخص هنا (يتم الإشارة في الملخص إلى هدف البحث، وأهم النتائج المتوصل إليها في فقرتين). ضع الملخص هنا (يتم الإشارة في الملخص إلى هدف البحث، وأهم النتائج المتوصل إليها في فقرتين).

يشهد العالم تغيرات مناخية متسارعة تؤثر بشكل مباشر على الالتزامات البيئية والمدنية للشركات، مما يستدعي تطوير أدوات تقييم ومتابعة قانونية أكثر كفاءة. يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا متزايدًا في تحسين تقييم المخاطر البيئية وتعزيز الامتثال القانوني من خلال تحليل البيانات والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تقييم تأثير التغيرات المناخية على التزامات الشركات، من خلال استعراض الأطر القانونية والتشريعية ذات الصلة، مع التركيز على القانون الأردني. تعتمد الدراسة على المنهج التحليلي لمراجعة القوانين البيئية والمدنية، بالإضافة إلى تحليل دور التقنيات الذكية في تحسين الامتثال القانوني للشركات.

وتتناول الدراسة كذلك التحديات القانونية الناشئة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، خصوصًا ما يتعلق بالمسؤولية التقصيرية الناتجة عن قرارات أو توصيات خوارزميات الذكاء الاصطناعي، ومدى قدرة الأطر التشريعية الحالية على مواكبة هذه التطورات. كما تسعى إلى تقديم تصور قانوني متكامل يعزز من التكامل بين التكنولوجيا الحديثة والنظام القانوني، بما يضمن تحقيق العدالة البيئية، ويوفّر آليات فعّالة للمساءلة والتعويض. وتخلص الدراسة إلى مجموعة من التوصيات التي تستهدف تطوير المنظومة التشريعية وتعزيز دور القضاء في هذا السياق المتغير.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي.، التغيرات المناخية.، الالتزامات القانونية.، الشركات.، الامتثال البيئي.، القانون الأردني.

Abstract:

The world is witnessing rapid climate change that directly impacts the environmental and civil obligations of companies, necessitating the development of more efficient legal assessment and monitoring tools. Artificial intelligence (AI) is playing an increasingly vital role in improving environmental risk assessment and enhancing legal compliance by analyzing data and predicting future trends. This study aims to analyze the role of AI in assessing the impact of climate change on corporate obligations by reviewing the

relevant legal and regulatory frameworks, with a particular focus on Jordanian law. The study adopts an analytical methodology to review environmental and civil laws, in addition to analyzing the role of smart technologies in improving corporate legal compliance.

Furthermore, the study addresses the legal challenges arising from the use of AI in this context, particularly in relation to tortious liability resulting from decisions or recommendations made by AI algorithms, and the extent to which existing legal frameworks are capable of keeping pace with such developments. The study also seeks to present an integrated legal perspective that enhances the alignment between emerging technologies and the legal system, ensuring environmental justice and providing effective mechanisms for accountability and compensation. The study concludes with a set of recommendations aimed at improving the legislative framework and strengthening the judiciary's role in this evolving context.

Keywords: Artificial Intelligence; Climate Change; Legal Obligations; Corporations; Environmental Compliance; Jordanian Law.

مقدمة:

يشهد العالم في العقود الأخيرة تغيرات مناخية غير مسبوقة، تتمثل في ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة الكوارث الطبيعية، مثل الفيضانات، والجفاف، وحرائق الغابات. وقد دفعت هذه الظواهر الحكومات والمنظمات الدولية إلى تكثيف الجهود لوضع أطر قانونية تُلزم الشركات بالحد من التأثيرات البيئية لأنشطتها، مما أدى إلى ظهور مجموعة من الالتزامات البيئية والمدنية التي تتحملها الشركات بموجب القوانين الوطنية والاتفاقيات الدولية. ومع ذلك، لا تزال العديد من التحديات قائمة في تقييم مدى امتثال الشركات لهذه الالتزامات، خاصة مع تعقيد البيانات البيئية، وصعوبة التنبؤ بالآثار طويلة الأمد للتغيرات المناخية.

في هذا السياق، برز الذكاء الاصطناعي كأداة حديثة وفعالة في تقييم التأثيرات البيئية وتحليل مدى امتثال الشركات للمعايير البيئية والمدنية. إذ يُمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات البيئية، والتنبؤ بالمخاطر المستقبلية، وتوفير آليات مراقبة دقيقة للانبعاثات والنفايات الصناعية، مما يساعد الجهات التنظيمية على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة. كما تسهم هذه التقنيات في تقليل التكلفة والوقت اللازمين لإجراء التقييمات البيئية التقليدية، وتعزيز الالتزام الطوعي من قبل الشركات عبر أنظمة إنذار مبكر وتوصيات تحسين الأداء البيئي.

ورغم الإمكانيات الواعدة للذكاء الاصطناعي، فإن إدماجه في مجال تقييم الالتزامات البيئية والمدنية للشركات يطرح العديد من الإشكاليات القانونية، خاصة فيما يتعلق بمدى توافق التشريعات الحالية مع هذه التقنيات، ومدى موثوقية الأدلة الرقمية الناتجة عن الأنظمة الذكية في المساءلة القانونية. في الأردن، تُعد القوانين البيئية مثل قانون حماية البيئة رقم (6) لسنة 2017 من الركائز الأساسية لتنظيم الالتزامات البيئية للشركات، لكن هذه القوانين لم تتطرق بشكل صريح إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال البيئي، مما يطرح تساؤلات حول الحاجة إلى تطوير الإطار التشريعي لمواكبة التحولات التكنولوجية في هذا المجال.

بناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تقييم تأثير التغيرات المناخية على الالتزامات البيئية والمدنية للشركات، مع التركيز على الإطار القانوني الأردني .سيتم ذلك من خلال دراسة كيفية تطبيق الذكاء

الاصطناعي في تقييم المخاطر البيئية، وتحليل مدى توافق هذه التقنيات مع القوانين الحالية، وتقديم توصيات لتعزيز الامتثال القانوني باستخدام الأدوات الذكية.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة من الدور المتزايد الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وخاصة فيما يتعلق بمراقبة وتقليل الأثر البيئي للأنشطة الصناعية. كما تسلط الدراسة الضوء على الفجوات القانونية المحتملة التي قد تعيق الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي في تقييم الالتزامات البيئية، مما يسهم في اقتراح حلول قانونية وتشريعية تدعم دمج التكنولوجيا الحديثة في العمل البيئي والرقابي.

إشكالية البحث: تسعى الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تقييم تأثير التغيرات المناخية على الالتزامات البيئية والمدنية للشركات، وما مدى تكامل التشريعات الأردنية مع التطورات التكنولوجية في هذا المجال؟

وينبثق من هذا السؤال عدد من التساؤلات الفرعية، أهمها:

1- ما هي الأطر القانونية المنظمة لالتزامات الشركات البيئية والمدنية في الأردن؟

2- كيف يُمكن للذكاء الاصطناعي تحسين آليات تقييم المخاطر البيئية وتعزيز الامتثال القانوني؟

3- ما هي التحديات القانونية والتقنية التي تواجه إدماج الذكاء الاصطناعي في تقييم الالتزامات البيئية؟

4- كيف يمكن تطوير التشريعات الأردنية لضمان الاستخدام الأمثل للذكاء الاصطناعي في المجال البيئي؟

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى:

1- تحليل الإطار القانوني لالتزامات الشركات البيئية والمدنية في الأردن، وتحديد مدى توافقه مع التطورات التكنولوجية الحديثة.

2- استعراض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تقييم التأثيرات البيئية والمناخية.

3- تحديد التحديات القانونية والتقنية التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الالتزامات البيئية.

4- تقديم توصيات لتطوير التشريعات الأردنية لتمكين الاستخدام الأمثل للذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال البيئي للشركات.

منهجية البحث: تعتمد هذه الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي، حيث سيتم تحليل التشريعات الأردنية ذات الصلة، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات العلمية الحديثة حول دور الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر البيئية.

المبحث الأول

الإطار القانوني لالتزامات الشركات البيئية والمدنية في ظل التغيرات المناخية

تُعد الالتزامات البيئية والمدنية للشركات جزءًا أساسيًا من الأنظمة القانونية التي تهدف إلى حماية البيئة من التأثيرات السلبية للأنشطة الصناعية والتجارية. في الأردن، يُنظم هذا المجال من خلال مجموعة من القوانين والتشريعات التي تحدد المسؤوليات القانونية للشركات، سواء من حيث الالتزام بالمعايير البيئية أو من حيث التعويض عن الأضرار الناجمة عن أي مخالفة.(1)

المطلب الأول: الأطر التشريعية المنظمة للالتزامات البيئية للشركات في الأردن

يُعد قانون حماية البيئة الأردني رقم (6) لسنة 2017 الإطار الأساسي لتنظيم الالتزامات البيئية للشركات، حيث يفرض مجموعة من المتطلبات التي تهدف إلى الحد من التلوث وضمان الإدارة السليمة للموارد البيئية. يتضمن القانون عدة محاور رئيسية، منها:

ضوابط الانبعاثات الصناعية: تفرض التشريعات قيودًا على الشركات فيما يتعلق بالحد الأقصى للانبعاثات الضارة، مثل الغازات الدفيئة والنفايات الكيميائية.

إدارة النفايات: يتطلب القانون من الشركات اعتماد سياسات فعالة لإدارة النفايات الصناعية، بما في ذلك إعادة التدوير والتخلص الآمن من المواد الخطرة.

التقييم البيئي للمشاريع: تشترط القوانين على الشركات إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي قبل تنفيذ المشاريع الكبرى لضمان عدم الإضرار بالبيئة(2).

إلى جانب ذلك، تقوم وزارة البيئة الأردنية ودائرة الرقابة البيئية بالإشراف على تنفيذ هذه القوانين من خلال آليات الرقابة والتفتيش البيئي، مع فرض عقوبات على الشركات غير الملتزمة.

المطلب الثاني

الالتزامات المدنية الناشئة عن الإضرار بالبيئة

إلى جانب الالتزامات البيئية، تتحمل الشركات مسؤوليات مدنية تجاه المجتمع والبيئة في حال تسبب أنشطتها بأضرار بيئية جسيمة. ويستند هذا الأمر إلى عدة مبادئ قانونية، أبرزها:

- **مبدأ "الملوِّث يدفع":** وفقًا لهذا المبدأ، تتحمل الشركات المسؤولية المالية عن الأضرار البيئية التي تسببها، بما في ذلك تكاليف إصلاح الضرر أو التعويض عن الخسائر الناتجة عنه.
- **المسؤولية المدنية وفقًا للقانون المدني الأردني:** ينظم القانون المدني الأردني (خاصة أحكام المسؤولية التقصيرية) حق الأفراد والمجتمع في المطالبة بالتعويض عن الأضرار البيئية الناجمة عن أنشطة الشركات.
- **الإجراءات القانونية لمساءلة الشركات:** يمكن للمتضررين رفع دعاوى قضائية ضد الشركات المخالفة، كما تملك الجهات الحكومية صلاحية فرض غرامات مالية أو إيقاف الأنشطة المخالفة. (3)

يرى الباحث: أن التشريعات الأردنية تفرض التزامات واضحة على الشركات للحد من التأثيرات السلبية لأنشطتها على البيئة، سواء من خلال الامتثال للمعايير البيئية أو من خلال تحمل المسؤولية المدنية عن الأضرار الناجمة عن المخالفات. ومع ذلك، تواجه هذه التشريعات تحديات في آليات التطبيق والرقابة، مما يجعل من الضروري تطوير أدوات تقييم متقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي، لتعزيز الامتثال.

المبحث الثاني
دور الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر البيئية وتعزيز الامتثال القانوني

يُعتبر الذكاء الاصطناعي من الأدوات الحديثة التي تساهم في تحسين عمليات تقييم المخاطر البيئية وتعزيز الامتثال القانوني للشركات. فمن خلال تحليل البيانات البيئية، والتنبؤ بالتغيرات المناخية، ورصد الانبعاثات والتلوث، يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر حلولًا مبتكرة تسهم في ضمان التزام الشركات بالقوانين البيئية، مما يعزز من فاعلية التشريعات البيئية ويقلل من الحاجة إلى التدخل البشري في عمليات المراقبة.(4)

المطلب الأول
تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التقييم البيئي

أصبح الذكاء الاصطناعي أداة قوية لمراقبة وتحليل البيانات البيئية، مما يساعد الشركات والحكومات على التنبؤ بالمخاطر البيئية واتخاذ قرارات استباقية.[5] ومن أبرز التطبيقات التي يمكن الاستفادة منها في تقييم التأثيرات البيئية [ما] يلي:

1. **التعلم الآلي وتحليل البيانات البيئية**
   - يساعد التعلم الآلي(Machine Learning) في تحليل كميات ضخمة من البيانات المناخية والبيئية لاكتشاف أنماط التغير المناخي[6]
   - يمكن استخدامه لتوقع المخاطر البيئية مثل تلوث الهواء والمياه، ما يسمح باتخاذ إجراءات وقائية مبكرة.
2. **تقنيات الاستشعار عن بعد والمراقبة البيئية**
   - تُمكّن الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار(Drones)من مراقبة مصادر التلوث البيئي والانبعاثات الصناعية بدقة.
   - تساعد تقنيات **إنترنت الأشياء (IoT)** في جمع البيانات الحية حول جودة الهواء والمياه، مما يسهل على الجهات التنظيمية تقييم الامتثال البيئي للشركات(7).
3. **تحليل البيانات الضخمة وتحسين الامتثال البيئي**
   - تساعد **تقنيات البيانات الضخمة (Big Data)** في تقييم التزام الشركات بالمعايير البيئية من خلال تحليل التقارير البيئية والتدقيق في بيانات التشغيل الخاصة بالمصانع والمنشآت الصناعية.(8)
   - تُستخدم نماذج الذكاء الاصطناعي لمراجعة المستندات القانونية والتقارير البيئية، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويحسن دقة عمليات المراقبة القانونية.

المطلب الثاني
أثر الذكاء الاصطناعي على تحسين الامتثال البيئي والقانوني

يساهم الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر في تعزيز الامتثال البيئي من خلال عدة آليات مبتكرة، من أبرزها:

1. **الكشف المبكر عن الانتهاكات البيئية**

- من خلال تحليل بيانات الانبعاثات الصناعية بشكل مستمر، يمكن للذكاء الاصطناعي التعرف على الأنشطة غير القانونية أو المخالفة للمعايير البيئية وإبلاغ الجهات التنظيمية فورًا.[9]
- يساعد ذلك في اتخاذ إجراءات تصحيحية قبل تفاقم المشكلة البيئية.

2. **تطوير أنظمة مراقبة ذاتية للشركات**

- توفر الشركات الكبرى أنظمة ذكاء اصطناعي داخلية لمراقبة مدى التزامها بالقوانين البيئية.
- تُمكّن هذه الأنظمة الشركات من تصحيح أي مخالفات بشكل تلقائي دون الحاجة إلى تدخل الجهات الرقابية.

3. **تحسين دقة وشفافية التقارير البيئية**

- يساهم الذكاء الاصطناعي في إعداد تقارير بيئية أكثر دقة وشفافية، مما يساعد الشركات على تقديم أدلة واضحة حول التزامها بالقوانين[10].
- يسهل على الجهات الحكومية التحقق من التقارير البيئية من خلال مقارنة البيانات المقدمة مع المعلومات التي يتم جمعها عبر أنظمة المراقبة الذكية.[11]

يرى الباحث: أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في تعزيز الالتزام القانوني للشركات من خلال تقديم حلول مبتكرة لمراقبة المخاطر البيئية والتنبؤ بها، مما يساعد في تحقيق امتثال أكثر كفاءة وشفافية. ومع ذلك، فإن دمج الذكاء الاصطناعي في التشريعات البيئية يتطلب تحديث القوانين وتوفير الأطر القانونية المناسبة، وهو ما سيتم مناقشته في المبحث الثالث.

المبحث الثالث
تحديات وإمكانيات دمج الذكاء الاصطناعي في التشريعات البيئية الأردنية

المطلب الأول: التحديات القانونية والتقنية:

1. **غياب الأطر التشريعية المتخصصة:**

على الرغم من التقدم الملحوظ في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الأردن، إلا أن هناك نقصًا في التشريعات المتخصصة التي تنظم استخدام هذه التقنيات في المجالات البيئية. يُعتبر **الميثاق الوطني**

لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، الذي أُقر في أغسطس 2022، خطوة مهمة نحو وضع معايير أخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي، لكنه لا يتناول بالتفصيل الجوانب القانونية المتعلقة بتطبيق هذه التقنيات في القطاع البيئي [12].

2. **التحديات التقنية والبنية التحتية:**

يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي في التقييم البيئي وجود بنية تحتية تقنية متقدمة، تشمل أنظمة استشعار لجمع البيانات البيئية، وشبكات اتصال لنقل هذه البيانات، بالإضافة إلى منصات تحليلية متطورة. في الأردن، قد تواجه بعض المناطق نقصًا في هذه البنية التحتية، مما يعيق تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل فعّال في جميع أنحاء المملكة. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب تطوير وتنفيذ تقنيات الذكاء الاصطناعي استثمارات مالية كبيرة، وهو ما يمثل تحديًا في ظل محدودية الموارد المالية[13] .

3. **نقص الكفاءات البشرية المتخصصة:**

يستلزم تشغيل وتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وجود خبراء مؤهلين في مجالات متعددة، مثل علوم البيانات، والهندسة البيئية، والقانون. على الرغم من الجهود المبذولة لبناء القدرات، إلا أن هناك حاجة مستمرة لتدريب وتأهيل المزيد من الكوادر المتخصصة لتلبية متطلبات هذا المجال المتنامي. في هذا السياق، تسعى الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي إلى تدريب 30 ألف شخص في هذا المجال، وقد تم تحقيق حوالي 15-20٪ من هذا الهدف بحلول مايو 2023 [14].

4. **التحديات المتعلقة بالخصوصية وحماية البيانات:**

يتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم البيئي جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات، بعضها قد يكون حساسًا. يُبرز ذلك الحاجة إلى وضع سياسات واضحة لحماية البيانات وضمان استخدامها بشكل مسؤول، بما يتوافق مع المعايير الدولية والمحلية. تتعلق بعض المحاذير بالنواحي الإنسانية، فقد يؤدي الاستخدام المفرط للذكاء الاصطناعي إلى تجاهل الخبرة البشرية وتقليل الاعتماد على العمالة البشرية في بعض القطاعات، مما يعيق الحلول المستدامة. كما يثير استعمال الذكاء الاصطناعي مخاوف تتعلق بالأمان والخصوصية[15].

المطلب الثاني: التوصيات لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال البيئي

1. **تطوير الأطر التشريعية والتنظيمية:**

ينبغي على المشرّعين الأردنيين العمل على صياغة قوانين ولوائح تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي في المجالات البيئية. يجب أن تتضمن هذه الأطر معايير واضحة لجمع البيانات، واستخدامها، وحمايتها، بالإضافة إلى تحديد المسؤوليات القانونية للأطراف المعنية. في هذا السياق، تم إطلاق الاستراتيجية

الأردنية للذكاء الاصطناعي والخطة التنفيذية (2023-2027)، والتي تحتوي على 68 مشروعًا مرتبطًا بالأهداف الرئيسية للاستراتيجية، وتهدف إلى بناء منظومة داعمة للذكاء الاصطناعي في الأردن [16].

2. **تعزيز البنية التحتية التقنية:**

يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي في التقييم البيئي استثمارات في البنية التحتية التقنية، مثل تركيب أنظمة استشعار متقدمة، وتطوير شبكات اتصال عالية الكفاءة، وإنشاء مراكز بيانات قادرة على معالجة وتحليل كميات كبيرة من المعلومات البيئية. هذا يتطلب تعاونًا بين القطاعين العام والخاص لتوفير التمويل والخبرات اللازمة[17].

3. **بناء القدرات البشرية:**

يجب التركيز على تدريب وتأهيل الكوادر البشرية في مجالات الذكاء الاصطناعي والبيئة والقانون. يمكن تحقيق ذلك من خلال برامج تعليمية متخصصة، وورش عمل، وشراكات مع مؤسسات أكاديمية وبحثية دولية. بالإضافة إلى ذلك، تم تدريب 2000 موظف حكومي على الذكاء الاصطناعي لرفع الوعي حول التكنولوجيا وتعزيز استخدامها في القطاع العام [18].

4. **تعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص:**

يُعتبر التعاون بين الحكومة والشركات الخاصة ضروريًا لتطوير حلول مبتكرة تستخدم الذكاء الاصطناعي في التقييم البيئي. يمكن تحقيق ذلك من خلال شراكات تهدف إلى تبادل المعرفة، وتطوير المشاريع المشتركة، وتوفير التمويل اللازم للأبحاث والتطبيقات العملية. هذا التعاون يسهم في تسريع تبني التقنيات الحديثة وتحقيق الأهداف البيئية المرجوة.[19]

5. **ضمان الشفافية وحماية البيانات:**

يجب وضع سياسات واضحة تضمن الشفافية في جمع واستخدام البيانات البيئية، مع الالتزام بحماية خصوصية الأفراد والمجتمعات. يتطلب ذلك تطوير بروتوكولات صارمة لحماية البيانات، وضمان استخدامها فقط للأغراض المحددة والمصرح بها. كما يجب توعية الجهات المعنية بأهمية الأمان السيبراني وتطبيق أفضل الممارسات في هذا المجال.[20]

الخاتمة:

خلصت هذه الدراسة إلى أن التغيرات المناخية تُشكل تحديًا قانونيًا متزايدًا على الشركات، مما يستدعي تطوير آليات تقييم ومراقبة حديثة لضمان امتثالها للالتزامات البيئية والمدنية. يُعد الذكاء الاصطناعي أحد الحلول التقنية الواعدة في هذا المجال، حيث يوفر أدوات تحليل متقدمة لرصد التلوث، والتنبؤ بالمخاطر البيئية، وتعزيز الشفافية في التقارير البيئية. وقد تبين من خلال البحث أن الذكاء الاصطناعي لا يقتصر فقط على تحسين كفاءة الامتثال البيئي، بل يساهم أيضًا في تسهيل إنفاذ القوانين من قبل الجهات التنظيمية.

ومع ذلك، تواجه عملية دمج الذكاء الاصطناعي في التشريعات البيئية الأردنية تحديات قانونية وتقنية متعددة، أبرزها غياب الأطر التشريعية المتخصصة، ونقص الكفاءات البشرية المؤهلة، وضعف البنية التحتية الرقمية في بعض القطاعات. كما أن هناك حاجة ماسة إلى سياسات واضحة لضمان حماية البيانات البيئية وتعزيز الشفافية في استخدامها.

النتائج:

من خلال هذه الدراسة، تم التوصل إلى مجموعة من النتائج التي تسلط الضوء على تأثير التغيرات المناخية على الالتزامات البيئية والمدنية للشركات، ودور الذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال القانوني لهذه الالتزامات، وذلك في ضوء القانون الأردني. وأهم هذه النتائج ما يلي:

1. **أثر التغيرات المناخية على الالتزامات القانونية للشركات**
   - أدى التغير المناخي إلى زيادة التشريعات البيئية التي تُلزم الشركات بالحد من الانبعاثات الضارة وإدارة النفايات بشكل مستدام.
   - أصبحت الشركات مسؤولة قانونيًا عن الأضرار البيئية التي تتسبب بها، سواء من خلال التعويضات أو الالتزام بالإصلاح البيئي، وفقًا لمبدأ "الملوِّث يدفع."
2. **دور الذكاء الاصطناعي في تقييم الالتزامات البيئية والمدنية**
   - يُعتبر الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لمراقبة الامتثال البيئي للشركات من خلال تحليل البيانات الضخمة، وتوقع المخاطر البيئية، وتحسين دقة التقارير البيئية.
   - يساهم الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الانتهاكات البيئية، مما يساعد الجهات الرقابية على التدخل السريع وتقليل الأضرار البيئية المحتملة.
3. **التحديات القانونية والتقنية في دمج الذكاء الاصطناعي في التشريعات البيئية**
   - لا توجد حتى الآن أطر قانونية واضحة في الأردن تُنظم بشكل تفصيلي استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال البيئي.
   - تواجه الجهات التنظيمية تحديات في موثوقية الأدلة الرقمية المستخرجة من أنظمة الذكاء الاصطناعي عند استخدامها في المساءلة القانونية.
4. **أهمية تطوير التشريعات البيئية لمواكبة التطورات التقنية**
   - هناك حاجة ملحّة إلى تحديث القوانين البيئية الأردنية لتشمل لوائح تنظيمية تُحدد معايير استخدام الذكاء الاصطناعي في الرقابة البيئية.
   - يمكن أن يساهم التعاون بين القطاعين العام والخاص في تطوير حلول مبتكرة لتعزيز الامتثال البيئي باستخدام الذكاء الاصطناعي.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة، يمكن تقديم التوصيات التالية لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الامتثال البيئي للشركات في الأردن:

1. **تطوير الأطر التشريعية:**

- تعديل القوانين البيئية الحالية لتشمل تنظيمًا واضحًا لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر البيئية.
- وضع معايير قانونية لاستخدام الأدلة الرقمية المستخرجة عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي في المساءلة البيئية.

2. **تعزيز البنية التحتية الرقمية:**

- الاستثمار في أنظمة استشعار ذكية لجمع وتحليل البيانات البيئية في الوقت الفعلي.
- دعم إنشاء مراكز بيانات بيئية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لمراقبة الامتثال البيئي للشركات.

3. **بناء القدرات البشرية:**

- تنظيم دورات تدريبية متخصصة للجهات الرقابية والشركات حول كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في الامتثال البيئي.
- تشجيع التعاون بين الجامعات والشركات لتطوير برامج تعليمية متخصصة في الذكاء الاصطناعي والقانون البيئي.

المراجع العربية:

1. أبو خالد، خالد. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على التوظيف في الشركات عالية التقانة في السوق الأردني. *المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9*(العدد 3)، 150–175.
2. العزام، نورة محمد عبد الله. (2020). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك. *المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9*(العدد 3)، 150–175.
3. العماوي، محمد علي أحمد. (2024). الجوانب القانونية للمسؤولية المدنية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأردن . *مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للبحوث القانونية، المجلد 5*(العدد 1)، 120.

4. الخطيب، محمد عرفان. (2023). المسؤولية المدنية والذكاء الاصطناعي: إمكانية المساءلة؟ دراسة تحليلية معمقة لقواعد المسؤولية المدنية في القانون المدني الفرنسي. *مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة الثامنة، العدد 6، العدد التسلسلي 25، 62–74.*

5. الخطيب، محمد عرفان. (2023). الشخصية القانونية للذكاء الاصطناعي: التحديات والتطلعات. *مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للبحوث القانونية، المجلد 5*(العدد الخاص)، 44–56.

6. رقيق، أصالة .(2015) .*استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة* (رسالة ماجستير منشورة). جامعة أم البواقي، الجزائر.

7. سيد، ياسمين عبد الرحيم، و محمد، هبة الله سمير. (2024). أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي كأداة لترويج التسويق الأخضر وتحقيق متطلبات الاستدامة البيئية. *المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، المجلد 38*(العدد 3)، 763–765.

8. الشرايري، محمد أحمد. (2022). المسؤولية المدنية الذكية عن أضرار الذكاء الاصطناعي: دراسة مسحية مقارنة . *مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة العاشرة، العدد 2، العدد التسلسلي 38، 357–399.*

9. عبود، نورة. (2024). الذكاء الصناعي وإدارة الصحة البيئية في الأردن. *إيكومينا*.

10. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) .(2023) .*مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي* .الرياض: سدايا.

11. وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة .(2022) .*الميثاق الوطني لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي* .عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

12. وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة .(2023) .*الاستراتيجية الأردنية للذكاء الاصطناعي والخطة التنفيذية–2023) 2027)*. عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

13. وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة .(2025) .*قاعدة بيانات الشركات العاملة في مجال الذكاء الاصطناعي في الأردن* . عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

14. وزارة البيئة .(2019) .*تطبيق الابتكار البيئي في الأردن* .عمّان: وزارة البيئة.

15. وزارة البيئة .(2020) .*خطة العمل المحلية لمواجهة التغير المناخي – دير علا* .عمّان: وزارة البيئة.

16. وزارة البيئة .(2022) .*السياسة الوطنية للتغير المناخي للأعوام 2022–2050* .عمّان: وزارة البيئة.

17. وزارة المياه والري .(2024) .*سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه* .عمّان: وزارة المياه والري.

18. وزارة التخطيط والتعاون الدولي .(2025) .*برنامج التكيف مع التغير المناخي* .عمّان: وزارة التخطيط والتعاون الدولي.

الهوامش:

[1] أبو خالد، خالد .(2020) .أثر الذكاء الاصطناعي على التوظيف في الشركات عالية التقانة في السوق الأردني .المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.

(2) الشرايري، محمد أحمد .(2022) .المسؤولية المدنية الذكية عن أضرار الذكاء الاصطناعي: دراسة مسحية مقارنة .مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة العاشرة، العدد 2، العدد التسلسلي 38، ص. 357-399.

[3] رقيق، أصالة .(2015) .استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة .رسالة ماجستير منشورة، جامعة أم البواقي، الجزائر. ص11.

[4] العزام، نورة محمد عبد الله.(2020).دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك .المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.

(5) وزارة البيئة .(2025) .*تطبيق الابتكار البيئي في الأردن* .عمّان: وزارة البيئة. تقرير ربع السنوي ص 2.

(6)وزارة البيئة .(2019) .*تطبيق الابتكار البيئي في الأردن* .عمّان: وزارة البيئة

[7] - نورة عبود .(2024) .الذكاء الصناعي وإدارة الصحة البيئية في الأردن .إيكومينا،ص17.

[8] الشرايري، محمد أحمد .(2022) .المسؤولية المدنية الذكية عن أضرار الذكاء الاصطناعي: دراسة مسحية مقارنة .مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة العاشرة، العدد 2، العدد التسلسلي 38، ص. 357-399.

[9] العماوي، محمد علي أحمد .(2024) .الجوانب القانونية للمسؤولية المدنية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأردن.مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للبحوث القانونية، المجلد 5، العدد 1، ص. 20 .

[10] -أبو خالد، خالد .(2020) .أثر الذكاء الاصطناعي على التوظيف في الشركات عالية التقانة في السوق الأردني .المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.

[11] الخطيب، محمد عرفان .(2023) .المسؤولية المدنية والذكاء الاصطناعي: إمكانية المساءلة؟ دراسة تحليلية معمقة لقواعد المسؤولية المدنية في القانون المدني الفرنسي .مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة الثامنة، العدد 6، العدد التسلسلي 25، ص. 62-74 .

[12] سيد، ياسمين عبد الرحيم، ومحمد، هبة الله سمير.(2024).أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي كأداة لترويج التسويق الأخضر وتحقيق متطلبات الاستدامة البيئية. المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، المجلد 38، العدد الثالث، ص. 763-765 .

[13] -أبو خالد، خالد .(2020) .أثر الذكاء الاصطناعي على التوظيف في الشركات عالية التقانة في السوق الأردني .المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.

[14] العماوي، محمد علي أحمد .(2024) .الجوانب القانونية للمسؤولية المدنية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأردن.مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للبحوث القانونية، المجلد 5، العدد 1، ص. 17 .

[15] وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة .(2025) .قاعدة بيانات الشركات العاملة في مجال الذكاء الاصطناعي في الأردن .عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

[16] وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.(2022).الميثاق الوطني لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي .عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

[17] العزام، نورة محمد عبد الله .(2020) .دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك . المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.

[18] الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) .(2023) .مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي .الرياض: سدايا.

[19] وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.(2022).الميثاق الوطني لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي .عمّان: وزارة الاقتصاد الرقمي والريادة.

[20] العزام، نورة محمد عبد الله .(2020) .دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الإدارية لإدارة الموارد البشرية بجامعة تبوك . المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد 9، العدد 3، ص. 150-175.