المسؤولية المدنية عن الأضرار الناجمة عن المركبات ذاتية القيادة

دراسة مقارنة

Civil Liability for Damages Caused by Autonomous Vehicles: A Comparative Study

د. سيف هادي عبد الله الزويني

جامعة النهرين، (العراق)

Saif.hadi@nahrainuniv.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.70411/MJLS.4.1.2026241

تاريخ الاستلام: 02-05-2025 تاريخ المراجعة: 20-07-2025 تاريخ القبول: 27-07-2025

الملخص

يتناول هذا البحث موضوع المسؤولية المدنية عن الأضرار الناجمة عن المركبات ذاتية القيادة، في ضوء التطورات التقنية الهائلة في مجالات الذكاء الاصطناعي والتحول نحو الأتمتة الكاملة في أنظمة النقل، وقد بات من الضروري إعادة النظر في الأطر القانونية التقليدية للمسؤولية المدنية، إذ لم تعد كافية لمعالجة التحديات الجديدة التي تفرضها هذه المركبات، التي لا تعتمد بشكل كامل على تدخل الإنسان في القيادة، ويناقش البحث مدى قابلية تطبيق مفاهيم الخطأ والضرر والرابطة السببية على المركبات ذاتية القيادة، ويحلل مدى ملاءمة القواعد الحالية في القوانين المدنية العراقية والمصرية والفرنسية لهذا النوع من الأضرار، وذلك من خلال منهج مقارن وتحليلي، مدعوم بدراسات فقهية حديثة وقديمة، كما يستعرض البحث أهم التحديات القانونية والتنظيمية، ويقترح حلولًا تشريعية تأخذ بعين الاعتبار خصوصية هذه التكنولوجيا، وخلص البحث إلى ضرورة تطوير نظم قانونية هجينة تستوعب الطبيعة التقنية المعقدة لهذه المركبات، وتحمي في ذات الوقت حقوق المتضررين، مع التأكيد على ضرورة التوازن بين تشجيع الابتكار وضمان العدالة القانونية.

الكلمات المفتاحية: المسؤولية المدنية، المركبات ذاتية القيادة، الذكاء الاصطناعي، الضرر، القانون العراقي، القانون الفرنسي، القانون المصري.

Abstract

This research addresses the issue of civil liability for damages resulting from autonomous vehicles, in light of the massive technological advances in artificial intelligence and the shift toward full automation in transport systems. The traditional frameworks of civil liability are no longer sufficient to deal with the new challenges posed by such vehicles, which operate with limited or no human intervention. The study examines the applicability of concepts such as fault, damage, and causality to autonomous vehicles and assesses the adequacy of current rules in the civil laws of Iraq, Egypt, and France to regulate this new form of harm. Through a comparative and analytical approach, supported by both classical and modern legal doctrines—most notably the jurisprudence of Al-Sanhouri—the research explores the main legal and regulatory challenges and proposes legislative reforms that account for the specificities of this technology. The research concludes that hybrid legal systems must be developed to accommodate the complex technical nature of autonomous vehicles while protecting the rights of those affected. A careful balance between innovation and legal justice is essential.

Keywords: Civil liability, autonomous vehicles, artificial intelligence, damage, Iraqi law, French law, Egyptian law.

المقدمة

شهد العالم في العقود الأخيرة تحولًا نوعيًا في ملامح الحضارة الإنسانية نتيجة التطور المتسارع للتكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي، وأصبحت الأنظمة الذكية تلامس جميع مفاصل الحياة اليومية، بدءًا من الاتصالات والتعليم والصناعة، وصولًا إلى النقل والمواصلات، حيث ظهرت المركبات ذاتية القيادة كأحد أبرز مخرجات الذكاء الاصطناعي المطبّق عمليًا.

وقد ترافقت هذه التطورات التقنية مع تحديات قانونية عميقة، أبرزها إشكالية تحديد المسؤولية المدنية عن الأضرار التي قد تسببها هذه المركبات في حال وقوع الحوادث، فبينما تُدار هذه المركبات آليًا دون تدخل بشري مباشر، تبرز الحاجة إلى إعادة النظر في القواعد القانونية التقليدية، التي تقوم على مفهوم الخطأ البشري، لتأطير علاقات قانونية جديدة تتلاءم مع الفاعلين الجدد غير البشريين.

يقوم هذا البحث على دراسة المسؤولية المدنية عن الأضرار الناتجة عن استخدام المركبات ذاتية القيادة، من خلال تحليل الأطر القانونية التقليدية ومدى كفايتها لمواجهة التحديات الجديدة التي تطرحها هذه التكنولوجيا، كما يسعى البحث إلى بيان موقف المشرع العراقي من هذا الموضوع، ومقارنته بالتجربة التشريعية الفرنسية، باعتبارها من أوائل الدول التي شرعت في تقنين أحكام خاصة بالمركبات الذاتية.

أهمية البحث

تبرز أهمية هذا البحث في كونه يعالج أحد الموضوعات القانونية الناشئة التي لم تنل بعد العناية الكافية من قبل التشريعات الوطنية، لا سيما في العراق، كما تزداد أهمية الموضوع في ظل المساعي العالمية الرامية إلى إدماج هذه المركبات في منظومة النقل العامة، وما يستتبع ذلك من ضرورة توفير حماية قانونية فعالة للمضرورين من جهة، وتشجيع الابتكار التقني المسؤول من جهة أخرى.

إشكالية البحث

تدور الإشكالية المحورية لهذا البحث حول التساؤل الآتي:

إلى أي مدى تستوعب القواعد العامة للمسؤولية المدنية في القانون العراقي النظام القانوني للمسؤولية عن الأضرار الناجمة عن المركبات ذاتية القيادة، وما مدى الحاجة إلى تدخل تشريعي خاص؟

ويندرج ضمن هذه الإشكالية عدد من الأسئلة الفرعية، من أبرزها:

1. ما طبيعة المسؤولية التي يمكن إسنادها في حالة وقوع الضرر: هل هي مسؤولية تقصيرية أم عقدية أم موضوعية؟
2. من هو المسؤول قانونًا عن الضرر: مالك المركبة، أو مبرمج النظام، أو الشركة المصنعة؟
3. ما موقع الخطأ التقني أو العيب البرمجي من عناصر المسؤولية؟
4. هل يُمكن اعتبار المركبة الذاتية (شخصًا معنويًا) أو (كائنًا قانونيًا) يُسند إليه الفعل الضار؟
5. ما موقع القانون العراقي مقارنة بالتشريعات المقارنة، وخاصة القانون الفرنسي؟

منهجية البحث

يعتمد هذا البحث على المنهج التحليلي المقارن، حيث يتم تحليل النصوص القانونية ذات الصلة في القانون العراقي، ومقارنتها بنظيرتها في القانون الفرنسي، مع الاستفادة من المنهج الاستقرائي لاستنتاج مواطن النقص، والمنهج النقدي لتقييم مدى فعالية الحلول القائمة، ويعتمد البحث كذلك على المنهج الاستشرافي في تقديم مقترحات تشريعية مستقبلية، وتم الاستعانة بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

خطة البحث

سوف يُقسم البحث إلى مبحثين، موزعة على النحو التالي:

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي والقانوني للمركبات ذاتية القيادة.

المبحث الثاني: أثر الاتفاقيات الدولية والتوصيات الأممية في تنظيم المسؤولية المدنية عن المركبات ذاتية القيادة.

المبحث الأول

الإطار المفاهيمي والقانوني للمركبات ذاتية القيادة

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا سريعًا في مجال التكنولوجيا، لا سيما في قطاع النقل والمواصلات، حيث برزت المركبات ذاتية القيادة كأحد أهم الابتكارات التي تعِد بإحداث نقلة نوعية في كيفية تنقل الأفراد والبضائع، وتعتمد هذه المركبات بشكل رئيسي على تقنيات الذكاء الاصطناعي وأنظمة الاستشعار المتقدمة لتسييرها والتحكم بها دون الحاجة لتدخل بشري مباشر، مما يطرح تحديات قانونية جديدة لم تشهدها الأنظمة التشريعية التقليدية من قبل[1].

إن أهمية دراسة الإطار المفاهيمي والقانوني للمركبات ذاتية القيادة تكمن في الحاجة الملحة لفهم طبيعة هذه التكنولوجيا الحديثة وتأثيراتها على النظام القانوني الحالي، حيث تستدعي هذه المركبات وضع قواعد واضحة تنظم عملها وتحدد مسؤوليات مستخدميها ومطوريها، بما يضمن سلامة المجتمع وحقوق الأفراد. فالتشريعات القائمة التي تم تصميمها لتنظيم المركبات التقليدية لا تتلاءم بشكل كامل مع الخصائص الفريدة للمركبات ذاتية القيادة، مما يجعل من دراسة هذا الإطار القانوني ضرورة ملحة لتفادي الثغرات القانونية التي قد تؤدي إلى نزاعات أو أضرار غير محمية.

ويهدف هذا المبحث إلى تقديم تصور شامل لمفهوم المركبات ذاتية القيادة، التطور التقني الذي شهدته، والدور المحوري الذي تلعبه تقنيات الذكاء الاصطناعي في تشغيلها، كما يتناول الإطار القانوني العام الذي ينبغي أن يحكم هذه التكنولوجيا المتطورة، مع التركيز على التحديات التي تواجهها التشريعات الحالية، ولا سيما في السياق العراقي، في ظل عدم وجود تنظيم خاص بها حتى الآن، من خلال ذلك سيتم وضع أسس صلبة تساعد على تطوير إطار قانوني متكامل يواكب التطورات التقنية ويضمن تحقيق التوازن بين الابتكار وحماية الحقوق[2].

---

[1]. محمد عبد الرحمن، تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة وتأثيرها على التشريع المدني، مجلة القانون والتكنولوجيا، القاهرة، العدد15، 2021، ص 46.

[2]. ليلى حسين، التحديات القانونية للمركبات ذاتية القيادة في العراق، مجلة الدراسات القانونية العراقية، العراق، العدد 8، 2023، ص 90.

المطلب الأول

تعريف المركبات ذاتية القيادة وتطورها التقني

تعتبر المركبات ذاتية القيادة واحدة من أبرز الابتكارات التقنية التي شهدها القرن الحادي والعشرون، حيث تعتمد بشكل أساسي على الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية لتتمكن من أداء مهام القيادة بدون تدخل بشري مباشر. يتمثل جوهر هذه التكنولوجيا في تزويد المركبة بأجهزة استشعار متقدمة، مثل الرادار، والكاميرات، وأجهزة الليدار، ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، بالإضافة إلى برامج تحكم متطورة قادرة على تحليل البيانات في الوقت الحقيقي واتخاذ القرارات اللازمة لضمان السلامة والفعالية أثناء التنقل.

يُعرف المركبة ذاتية القيادة بأنها (المركبة التي تستطيع قيادة نفسها ذاتيًا دون تدخل بشري، من خلال أنظمة متكاملة قادرة على الإدراك والتفاعل مع البيئة المحيطة واتخاذ قرارات مستقلة لضمان تحقيق الهدف المنشود). هذا التعريف يستند إلى قدرة المركبة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مكثف، ما يجعلها تختلف عن المركبات التقليدية التي تعتمد بالكامل على السائق البشري.

تعود جذور تطوير المركبات الذاتية القيادة إلى منتصف القرن العشرين، حيث بدأت التجارب الأولى في مجال الأتمتة والروبوتات، ثم تطورت بشكل كبير في العقود الأخيرة بفضل التقدم الهائل في مجالات الحوسبة، والذكاء الاصطناعي، وتقنيات الاستشعار، وشهد العقد الأخير قفزات نوعية على صعيد تطوير هذه المركبات، حيث أطلقت شركات كبرى مثل Google مشروع Tesla، (Waymo، وUber) برامج تجريبية وتطبيقات عملية في عدد من الدول، مع سعي متزايد لتعميم استخدامها في الأسواق التجارية والنقل العام.

تتمثل أهمية هذه التكنولوجيا في قدرتها على تقليل الحوادث الناتجة عن الأخطاء البشرية، وتحسين كفاءة النقل، وتقليل الانبعاثات الضارة، وتوفير الوقت للمستخدمين. ومع ذلك، فإن التطور التقني السريع لهذه المركبات يترافق مع تحديات قانونية وتنظيمية لمواكبة هذا الواقع الجديد، لا سيما فيما يتعلق بالمسؤوليات المدنية والجنائية الناشئة عن استخدامها[1].

[1]. أحمد الطائي، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المركبات ذاتية القيادة، دار الحكمة، بغداد، 2020، ص 27.

الفرع الأول

المكونات التقنية للمركبات ذاتية القيادة

تتكون المركبات ذاتية القيادة من مجموعة متكاملة من التقنيات التي تمكنها من الإحساس بالبيئة المحيطة، تحليل البيانات، واتخاذ القرارات المناسبة. ومن أهم هذه المكونات:

أولًا- أجهزة الاستشعار:

تشمل الليدار (LiDAR) التي تعتمد على الليزر لرسم خريطة ثلاثية الأبعاد للبيئة المحيطة، والكاميرات التي توفر صورًا حية، والرادارات التي تقيس المسافات وسرعة الأجسام المحيطة.

ثانيًا- وحدة المعالجة المركزية (CPU) وأنظمة الذكاء الاصطناعي:

تقوم بتحليل المعلومات القادمة من أجهزة الاستشعار باستخدام خوارزميات متقدمة للتعلم الآلي والتعرف على الأنماط، مما يمكن المركبة من اتخاذ قرارات في الوقت الفعلي، مثل تفادي العقبات أو تعديل السرعة.

ثالثا- أنظمة الملاحة وتحديد المواقع:

تعتمد على GPS وأنظمة الملاحة الأخرى لضمان توجيه المركبة إلى الوجهة المطلوبة بدقة عالية، مع القدرة على تحديث المسار تلقائيًا بناءً على ظروف الطريق وحركة المرور[1].

رابعاً- الاتصال والتواصل:

تستخدم المركبات الذكية تقنيات الاتصال اللاسلكي (مثل 5G) للتواصل مع مركبات أخرى، البنية التحتية المرورية، وحتى مراكز التحكم، بهدف تحسين السلامة وتجنب الحوادث من خلال تبادل المعلومات في الوقت الحقيقي[2].

---

[1]. نظمة السلامة المرورية العالمية، تقرير الحوادث المرتبطة بالمركبات الذاتية، 2022، ص 6.

[2]. Jonathan Evers, Sensors and AI in Autonomous Vehicles, Springer, 2019, pp55.

الفرع الثاني

مراحل تطور المركبات الذاتية القيادة

يمكن تقسيم تطور المركبات ذاتية القيادة إلى مراحل مختلفة تعكس مستوى الأتمتة والذكاء المتوفر في كل مرحلة، وفقًا لما أقرته الجمعية الدولية لمهندسي السيارات (SAE):

المرحلة الأولى– المساعدة على القيادة: تشمل أنظمة مساعدة السائق مثل مثبت السرعة التكيفي والتنبيه عند الخروج عن المسار، حيث يبقى السائق مسؤولًا بشكل كامل عن القيادة.

المرحلة الثانية– الأتمتة الجزئية: تبدأ المركبة بالتحكم في مهام معينة مثل التسارع والفرملة، لكنها لا تزال بحاجة إلى إشراف مستمر من السائق.

المرحلة الثالثة– الأتمتة المشروطة: تتمكن المركبة من التحكم الكامل في ظروف معينة دون الحاجة إلى تدخل فوري من السائق، لكن يجب أن يكون السائق مستعدًا لتولي القيادة عند الحاجة.

المرحلة الرابعة– الأتمتة العالية: المركبة قادرة على القيادة الذاتية في معظم الظروف، ولا تتطلب إشراف السائق في بعض البيئات، لكنها قد تحتاج لتدخل بشري في حالات نادرة.

المرحلة الخامسة– الأتمتة الكاملة: المركبة تعمل بشكل مستقل تمامًا في جميع الظروف، ولا تحتاج إلى سائق بشري أو أي تدخل من الإنسان.

تتجه معظم الدراسات والتطبيقات الحديثة نحو الوصول إلى المرحلة الخامسة، لكن التحديات التقنية والقانونية ما تزال تحول دون تعميم هذا المستوى بشكل شامل[1].

المطلب الثاني

المفاهيم القانونية المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة

تتطلب المركبات ذاتية القيادة إعادة نظر معمقة في المفاهيم القانونية التقليدية، خاصة في ضوء طبيعة هذه التكنولوجيا الجديدة التي تعتمد على أنظمة ذكية بدل السائق البشري، ويتعلق ذلك بتحديد طبيعة المسؤولية القانونية، الأطراف الخاضعة للمساءلة، وكيفية تكييف قواعد الخطأ والإهمال في سياق ذكي غير بشري.

1. Tracy Hresko Pearl, Fast & Furious: The Misregulation of Driverless Cars, Temple Law Review, Vol. 89, 2018, pp12.

الفرع الأول

طبيعة المسؤولية القانونية للمركبات ذاتية القيادة

تتباين الآراء الفقهية والتشريعية حول كيفية تصنيف المسؤولية الناتجة عن استخدام المركبات الذاتية هل هي مسؤولية شخصية قائمة على الخطأ؟ أم مسؤولية موضوعية لا تعتمد على الخطأ؟ أم مسؤولية مختلطة؟

يرى بعض الفقهاء أن المسؤولية يجب أن تبقى قائمة على مبدأ الخطأ التقليدي، حيث يتحمل الفاعل أو مالك المركبة مسؤولية الأضرار الناتجة إذا ثبت وجود خطأ أو إهمال في الاستخدام. في المقابل، يدعو آخرون إلى تبني نظرية المسؤولية الموضوعية أو مسؤولية المنتج، خاصة مع طبيعة الأنظمة الذكية التي قد تعمل دون تدخل بشري مباشر، مما يصعب معه إثبات الخطأ الشخصي أو الإهمال البشري.

تُطرح كذلك نظرية المسؤولية عن المنتج الصناعي المعيب، حيث يُحمّل المصنع أو المطور المسؤولية عن أي خلل تقني أو برمجي يؤدي إلى وقوع ضرر، بغض النظر عن الخطأ المباشر للمالك أو السائق[1].

الفرع الثاني

الأطراف القانونية المعنية بالمسؤولية

يعتبر تحديد الأطراف الخاضعة للمسؤولية من أهم القضايا القانونية التي تثار في هذا السياق، وتتضمن هذه الأطراف:

أولًا– مالك المركبة: الذي يتحكم في استخدام المركبة، وقد يكون مسؤولًا عن العناية والصيانة.

ثانيًا– الشركة المصنعة أو المطورة للتقنية: خاصة إذا ثبت وجود خلل أو عيب في النظام الذكي.

ثالثاً– المبرمجون ومطورو البرمجيات: الذين قاموا بتطوير خوارزميات القيادة الذاتية.

رابعاً– الجهات الحكومية المنظمة: من حيث وضع اللوائح والتنظيمات الملزمة.

وقد تتداخل المسؤوليات بين هذه الأطراف، مما يستدعي **وجود** إطار قانوني واضح يحدد حدود كل مسؤولية[2].

---

[1]. فهد آل سلمان، المسؤولية القانونية عن المركبات الذاتية القيادة: دراسة مقارنة، مجلة القانون الدولي، العدد 25، 2022، ص 101.

[2]. هالة محمود، الأطراف القانونية ومسؤولياتها في المركبات الذكية، مجلة الحقوق الرقمية، العدد 12، 2023، ص40.

الفرع الثالث

التحديات القانونية الأخرى

تشمل التحديات القانونية المتعلقة بالمركبات الذاتية قضايا حقوقية متنوعة، منها حماية الخصوصية بسبب جمع البيانات المستمر، وتأمين المعلومات ضد الاختراق، ومسائل التأمين والضرر، وكذلك التعامل مع حالات الطوارئ والقرارات الأخلاقية التي قد تضطر المركبة لاتخاذها في لحظات حرجة.

كما يبرز التحدي الكبير في صياغة تشريعات دولية موحدة تنظم استخدام هذه المركبات، نظراً للطابع العابر للحدود لتكنولوجيا النقل الذكي[1].

المطلب الثالث

الإطار القانوني الدولي لتنظيم المركبات ذاتية القيادة

أحدثت المركبات ذاتية القيادة تحولًا جوهريًا في قطاع النقل العالمي، ما استلزم وجود أطر قانونية دولية تراعي الخصوصية التقنية لهذه الوسائل، وتحمي السلامة العامة، وتضمن المسؤولية القانونية، وتتمثل الإشكالية الأساسية في أن البنية التشريعية الحالية لمعظم الدول، وكذلك الاتفاقيات الدولية التقليدية، لم توضع في الأصل للتعامل مع أنظمة لا يتدخل فيها الإنسان مباشرة بالقيادة. لذا، برزت الحاجة الملحة إلى تطوير الإطار القانوني الدولي ليكون أكثر انسجامًا مع الواقع التكنولوجي الجديد[2].

الفرع الأول

أُسس الإطار القانوني الدولي الحالي

يقوم التنظيم الدولي للمركبات ذاتية القيادة على عدد من المبادئ العامة التي تهدف إلى التوفيق بين حماية الحقوق والحريات العامة من جهة، وتشجيع الابتكار التقني من جهة أخرى. ويبرز من بينها مبدأ السلامة العامة، الذي لا يزال يشكل الأساس في اتفاقيات المرور التقليدية، ومبدأ حماية الخصوصية المرتبط بجمع ومعالجة البيانات الضخمة من المركبات، بالإضافة إلى مبدأ المسؤولية القانونية الذي يشهد تطورًا متسارعًا في ظل غياب (السائق) البشري[3].

---

[1]. الأمم المتحدة، *التنظيم الدولي لتكنولوجيا المركبات الذكية: تقرير*، الأمّم المتحدة، نيويورك، 2023، ص. 43.

[2]. محمد شوقي، النظام القانوني للمركبات ذاتية القيادة في ألمانيا، مجلة القانون والتقنية، مصر، العدد7، 2022، ص98.

[3]. Ahmed R. Ghani, "Federal vs State Regulation of Self-Driving Cars," Yale Law & Tech Review, USA, Vol. 11, 2021, pp6.

كما ساهمت المنظمات الدولية بوضع معايير فنية وتشريعية تتعلق بالمركبات الذاتية، كالإطار القانوني للجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، التي أطلقت مبادرات لتنظيم أنظمة القيادة الآلية في ظل التغيرات التكنولوجية السريعة، وفرض معايير السلامة الموحدة[1].

الفرع الثاني

التحديات القانونية الدولية الناجمة عن تكنولوجيا المركبات الذاتية

أولا– تحديد المسؤولية القانونية: غياب السائق البشري يطرح تساؤلات حول الجهة التي ينبغي مساءلتها في حالة وقوع حادث، فالخيارات المطروحة تتراوح بين تحميل المسؤولية للمصنع، أو لمطور البرمجيات، أو لمستخدم النظام، كما تظهر دعوات لاعتماد (المسؤولية الصارمة) أو نموذج تأمين خاص بهذه المركبات[2].

ثانيًا– حماية الخصوصية والبيانات: تعتمد هذه المركبات على تقنيات تحليل البيانات الحية، مما يفرض التزامات قانونية على المصنعين والمطورين لاحترام الخصوصية الفردية وضمان أمن البيانات، لاسيما في ضوء وجود تشريعات صارمة كالنظام الأوروبي العام لحماية البيانات (GDPR)[3].

ثالثاً– المسؤولية الجزائية: في حال وقوع حادث مميت، يصعب تحديد المسؤولية الجنائية بسبب غياب الركن المعنوي التقليدي وهذا ما يدفع بعض الفقهاء لاقتراح نماذج قانونية جديدة مثل تحميل "الشخصية الافتراضية" للمركبة مسؤولية قانونية مستقلة أو مساءلة المبرمجين جزائيًا[4].

رابعاً– التفاوت في التشريعات الوطنية: تختلف الدول في مدى تقبلها لتكنولوجيا المركبات الذاتية، فبينما تسمح دول بتجارب ميدانية واسعة، تضع دول أخرى قيودًا صارمة، مما يعقّد مسألة توحيد التنظيم الدولي لهذه الوسائل[5].

---

[1]. لبنى اسامة قعدان، المسؤولية المدنية عن الأضرار الناتجة عن الذكاء الاصطناعي، رسالة دكتوراه، الجامعة الأردنية، الاردن، 2021، ص 88.

[2]. شيماء العثمانية، المسؤولية عن النشاط التقني الخطِر في الفقه والقانون، رسالة ماجستير، جامعة السلطان قابوس، 2022، ص 45.

[3]. UN Regulation No. 157 – Automated Lane Keeping Systems (ALKS), UNECE, 2021.

[4]. European Commission, Proposal for a Regulation on Liability for the Operation of Artificial Intelligence Systems, COM(2022) 496 final.

[5]. د. طه عبد الحميد، الإطار القانوني للمركبات الذكية"، مجلة التشريعات المقارنة، العدد 6، 2019، ص 50.

الفرع الثالث

التحليل المقارن للإطارات القانونية الدولية

أولاً- الاتحاد الأوروبي.

يتجه الاتحاد الأوروبي نحو تشريعات موحدة تعطي أهمية بالغة لحماية الخصوصية، وتنظم الاختبارات الميدانية، وتحمل المصنعين مسؤولية موسعة، كما يعكف البرلمان الأوروبي على تعديل عدد من التشريعات القائمة، لتلائم تطورات الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل[1].

ثانياً- الولايات المتحدة الأمريكية.

تتميز أمريكا بنهجها المرن القائم على تنظيم الحد الأدنى والتجريب الحر، وقد سمحت بعض الولايات باختبارات واسعة للمركبات الذاتية، إلا أن غياب قانون فيدرالي موحد يمثل تحديًا أمام سلامة الإجراءات القانونية[2].

ثالثاً- جهود الأمم المتحدة.

بادرت الأمم المتحدة عبر (منتدى الأمم المتحدة العالمي لتنسيق قواعد السيارات) لوضع معايير تقنية ملزمة على المستوى الدولي، شملت اختبارات السلامة، وتحقيق التوافق التشغيلي بين المركبات المختلفة، إلى جانب الجوانب الأخلاقية المرتبطة باتخاذ القرار في المواقف الطارئة[3].

المطلب الرابع

الإطار القانوني المقارن لاستخدام المركبات ذاتية القيادة

أصبحت المركبات ذاتية القيادة محوراً أساسياً في النقاش القانوني الدولي، لما تثيره من إشكالات على مستوى المسؤولية المدنية والجنائية، وتحديات في التنظيم التشريعي تتعلق بالسلامة والخصوصية والتأمين والتراخيص. وتعتمد التشريعات المقارنة مقاربات متنوعة بحسب البنية القانونية والاقتصادية والتكنولوجية للدولة، ويهدف هذا المبحث إلى تحليل عدد من النماذج القانونية الرائدة، كألمانيا وفرنسا والولايات المتحدة، إلى جانب بعض الاتجاهات العربية، لاستخلاص عناصر تنظيمية قابلة للتكييف مع البيئة التشريعية في العراق.

1. European Commission, Artificial Intelligence and Liability Rules, Brussels, 2022, pp 10.
2. Ghani, "Federal vs State Regulation," 27.
3. UNECE, Global Forum for Road Traffic Safety, Geneva, 2022, pp 9.

الفرع الأول

النموذج الألماني في تنظيم المركبات ذاتية القيادة

تُعد ألمانيا من الدول السباقة تشريعيًا في ميدان المركبات ذاتية القيادة، حيث أجرت تعديلات جوهرية على قانون المرور سنة 2021 بما يسمح بقيادة المركبات من المستوى الرابع (Level 4) في ظروف محددة وتحت إشراف منظومة فنية دقيقة[1]، وقد عالج المشرع الألماني مسألة غياب السائق البشري من خلال استحداث نظام (المراقب الفني عن بُعد)، وهو شخص أو جهة مسؤولة عن التدخل في الحالات الطارئة من خارج المركبة.

وقد ألزم القانون الألماني الشركات المصنعة والمشغلة بالحصول على ترخيص خاص لتشغيل هذه المركبات، كما قنّن مسؤوليتها عن الأضرار المحتملة وفق قواعد دقيقة، تعتمد على طبيعة الخلل الفني أو البرمجي[2]. كما فرض النظام الألماني تأمينًا إلزاميًا خاصًا لهذه المركبات، ونظام تتبع ومراقبة عالي المستوى، مما يدل على توجه تشريعي متكامل يوازن بين الابتكار التكنولوجي وضمان السلامة القانونية والمجتمعية.

الفرع الثاني

النموذج الفرنسي في تنظيم المركبات ذاتية القيادة

تبنّت فرنسا مقاربة تشريعية مختلفة، بدأت بإصدار "قانون التوجيهات المتعلقة بالتنقل" عام 2019، الذي مكّن الحكومة من منح تراخيص تجريبية للمركبات ذاتية القيادة[3]، وقد ركّز المشرع الفرنسي على تحديد الفاعل القانوني في منظومة القيادة الذاتية، من خلال اعتبار الجهة التي تتحكم بالنظام الآلي مسؤولة عن نتائج استخدامه، سواء كانت الشركة المصنعة أو مزوّد النظام.

وفي مجال المسؤولية المدنية، لم يُنشئ القانون الفرنسي نظامًا خاصًا بل قام بتكييف القواعد التقليدية وفق مستجدات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هذا النهج تعرض للنقد من قبل الفقه الفرنسي، الذي رأى في ذلك قصورًا في مواكبة التطور التقني، وضرورةً لتقنين خاص للمسؤولية الآلية يراعي الخصوصية البرمجية للنظم الذاتية.

---

1. محمد شوقي، مرجع سابق، ص 25.

2. Christopher Burns, Liability and Autonomous Cars, Cambridge University Press, 2021, pp123.

3. OECD, Automated and Autonomous Driving: Regulation under Uncertainty, Report, 2020, pp 47.

الفرع الثالث

النموذج الأمريكي والاتجاهات الفيدرالية والمحلية

في الولايات المتحدة، لا يوجد تشريع اتحادي موحد ينظّم المركبات ذاتية القيادة، إنما تُمنح الصلاحيات لكل ولاية على حدة، وقد أصدرت وزارة النقل الأمريكية وثيقة توجيهية بعنوان Automated Driving Systems: A Vision for Safety 2.0 عام 2017، وهي بمثابة إرشادات غير ملزمة للمصنعين والمطورين.

وعلى هذا الأساس، شرعت ولايات مثل كاليفورنيا وأريزونا قوانين تفصيلية تنظم مراحل اختبار وتشغيل هذه المركبات، مع اشتراطات مشددة في مجالات تسجيل البيانات، والتأمين، والسلامة العامة[1].

ويلاحظ أن التشريعات الأمريكية تُعلي من قيمة الابتكار، وتسعى لتجنب الإفراط في التنظيم حتى لا تعيق التجريب التقني، إلا أن هذا النهج خلق نوعًا من الفوضى التشريعية بين الولايات، وأثار صعوبات في تحديد المسؤولية المدنية في حالات الخلل التقني أو الأخطاء البرمجية، مما دفع فقهاء القانون والتكنولوجيا للمطالبة بتشريع فيدرالي موحد يضمن حماية المتضررين دون الإضرار بسير الابتكار.

الفرع الرابع

اتجاهات مقارنة في بعض الأنظمة العربية

يشهد العالم طفرة تكنولوجية مع ظهور المركبات ذاتية القيادة، وهو ما أثار تساؤلات عميقة حول الأساس القانوني للمسؤولية عن الأضرار الناجمة عنها، وقد تنوعت الاتجاهات التشريعية في الأنظمة العربية في محاولة لمواكبة هذه التحولات.

أولاً– التشريع الأردني

رغم غياب تشريع خاص بالمركبات ذاتية القيادة في الأردن، إلا أن هناك دعوات أكاديمية لتنظيم هذا المجال بقانون مستقل[2]، وأشارت بعض الدراسات إلى ضرورة تحديد الجهة المسؤولة عن الأضرار الناتجة عن الخلل التقني، سواء أكانت المصنع، أم المبرمج، أم مشغّل النظام، كما طُرحت فكرة الأخذ بمعيار (المسؤولية المفترضة) تجاه الشركات المصنّعة، على غرار ما هو معمول به في بعض الأنظمة الأوروبية.

---

1. Ghani "Federal vs State Regulation" 29.

2. شيماء العثمانية، مرجع سابق، ص 46.

ثانياً– التشريع العراقي

لا يزال القانون العراقي، وتحديدًا قانون المرور رقم 8 لسنة 2019، يتناول أنماط المركبات التقليدية فقط، دون أن يتطرق إلى المركبات الذكية أو ذاتية القيادة[1]، وقد سلّطت بعض الدراسات الضوء على هذا الفراغ التشريعي، معتبرة أن عدم وجود إطار قانوني خاص يؤدي إلى إرباك في تحديد المسؤوليات المدنية والجنائية عند وقوع الحوادث بسبب الخلل التقني أو البرمجي.

وتبرز الحاجة الماسة في العراق إلى تشريع مستقل يُعنى بتنظيم المركبات ذاتية القيادة، على أن يتضمن تعريفًا دقيقًا لها، وضوابط تشغيلها، ونطاق المسؤولية، وشروط التأمين، وآليات المراقبة والتقييم الفني، بما يحقق التوازن بين التطور التكنولوجي وحماية الحقوق.

ثالثاً– التشريع العُماني

لا يتوافر في سلطنة عمان تشريع نافذ ينظم المركبات ذاتية القيادة، إلا أن بعض الرسائل الجامعية العُمانية قدمت تصورات متقدمة، أبرزها الاقتراح باعتماد معيار " النشاط الخطر" كأساس لتحميل المسؤولية القانونية[2]، بحيث يُنقل عبء الإثبات من المتضرر إلى الجهة المصنّعة أو المشغّلة.

ويُعد هذا التوجه في حال تطبيقه نقلة نوعية في مجال حماية المتضررين، ويمثل تأثرًا بالنظرية الموضوعية في المسؤولية.

خلاصة القول

إن المقارنة بين النماذج التشريعية المختلفة تبيّن تفاوتًا في درجة التنظيم والدقة القانونية. فبينما تتجه ألمانيا إلى تشريع دقيق وشامل يراعي الطبيعة التقنية ويضع قواعد تفصيلية للمسؤولية، تعتمد فرنسا على تكييف قواعد المسؤولية التقليدية، أما الولايات المتحدة، فتميل إلى عدم مركزية التنظيم وتقديم حرية أكبر للولايات والمطورين، في مقابل مطالبات فيدرالية بتوحيد المعايير. وتبقى الدول العربية، ومنها العراق، في مرحلة ما قبل التشريع، حيث تبرز الحاجة إلى تنظيم وطني خاص يواكب التطورات، ويستفيد من التجارب المقارنة، دون أن يفقد خصوصيته القانونية.

[1]. د. لبنى اسامة قعدان، مرجع سابق، ص. 89.

[2]. انظر: اتفاقية فيينا لحركة المرور على الطرق، المادة 8، الفقرة المعدّلة لسنة 2016، الصادرة عن الأمم المتحدة.

المبحث الثاني

أثر الاتفاقيات الدولية والتوصيات الأممية في تنظيم المسؤولية المدنية عن المركبات ذاتية القيادة

إن تطور المركبات ذاتية القيادة لا يُعد مجرد قفزة تقنية فحسب، بل يمثل تحديًا قانونيًا دوليًا، يمسّ سيادة التشريعات الوطنية ومبادئ المسؤولية المدنية المستقرة منذ عقود. وفي ظل التباين الواضح في مستوى الاستعداد التشريعي لدى الدول، بدأت المنظمات الدولية تلعب دورًا محوريًا من خلال إصدار توصيات ومبادئ توجيهية تهدف إلى التنسيق بين النظم القانونية، ووضع إطار مشترك يحدّد المسؤولية الناشئة عن أضرار هذه المركبات، وفي هذا السياق، برز دور كل من الاتفاقيات الدولية كاتفاقية فيينا لحركة المرور على الطرق، إضافة إلى توصيات المنظمات الأممية مثل الأمم المتحدة والمنتديات العالمية للنقل. ويُعد تناول هذه النصوص والتوصيات أمرًا أساسيًا لفهم الأساس القانوني الذي يُمكن أن يُبنى عليه النظام المسؤوليات المتعلق بهذه التكنولوجيا.

المطلب الأول

دور الاتفاقيات الدولية في تأسيس مسؤولية مدنية عن المركبات ذاتية القيادة

الفرع الأول

اتفاقية فيينا لعام 1968

تُعد اتفاقية فيينا بشأن حركة المرور على الطرق (1968) من أهم الوثائق القانونية التي نظّمت قواعد السير والمركبات على المستوى الدولي. وقد وضعت الاتفاقية قاعدة ذهبية تتمثل في أن كل مركبة في الطرق العامة يجب أن تكون تحت "رقابة إنسانية دائمة" أثناء حركتها، وهو ما شكّل لعقود حاجزًا أمام تقنين المركبات ذاتية القيادة، التي تعتمد على الخوارزميات والأنظمة الذكية بدل السائق البشري التقليدي[1].

تم تعديل المادة (8) من الاتفاقية سنة 2016، بما يسمح بقيادة المركبة بواسطة أنظمة آلية، بشرط أن تكون مطابقة للوائح التقنية للأمم المتحدة، وقابلة للتعطيل البشري في أي وقت، ورغم هذا التقدم، لم تُحدّد الاتفاقية بوضوح كيفية توزيع المسؤولية المدنية، بل تُرك ذلك للتشريعات الوطنية. وبالتالي، تبقى اتفاقية فيينا مرجعًا تقنيًا أكثر منها مرجعًا للمسؤولية القانونية، فهي لم تتطرق لمسؤولية المُصنّع أو المصمم في حال فشل تقني.

[1]. د. هالة محمود، مرجع سابق، ص45.

الفرع الثاني

المعاهدات ذات الصلة بنقل التكنولوجيا وحماية المستهلك

تُعد الاتفاقيات المتعلقة بنقل التكنولوجيا وحماية المستهلك ذات أهمية في سياق المركبات ذاتية القيادة، خصوصًا فيما يتعلق بمسؤولية المُنتِج. فالاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية (TRIPS) واتفاقية الجوانب التقنية للمنتجات الصناعية في منظمة التجارة العالمية، وضعت قواعد لحماية الابتكار وتحميل المُصنّعين تبعات الأضرار الناتجة عن منتجاتهم.

ومع ذلك، لا تزال تلك الاتفاقيات تعالج المسؤولية وفق المنظور التقليدي، ولم تُحدث تغييرات جوهرية تراعي استقلالية الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار[1].

المطلب الثاني

التوصيات الأممية وجهود المنظمات الدولية في تكييف قواعد المسؤولية المدنية

الفرع الأول

المنتدى العالمي للسلامة على الطرق (WP.29) وتوصياته التقنية

يُعد المنتدى العالمي التابع للجنة الاقتصادية لأوروبا (UNECE) المرجع الدولي لتطوير الأنظمة التقنية للمركبات. من أهم الوثائق الصادرة عنه "UN Regulation No. 157" لسنة 2021، التي تُعالج جوانب السلامة والأداء والتدخل البشري في الأنظمة الذاتية رغم الطابع الفني للوثيقة، فإنها تُستخدم كمرجع قضائي في تقييم تقصير المصنعين في حال وقوع ضرر، مما يُشكل ركيزة غير مباشرة لبناء المسؤولية المدنية لكن، تفتقر التوصيات إلى توصيف قانوني صريح للمسؤولية، في حال غياب تدخل بشري مباشر أو وجود خلل تقني غير مُحدد، ما يُؤكد الحاجة لنظام قانوني دولي متكامل[2].

الفرع الثاني

مبادئ منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومبادرة الاتحاد الأوروبي

أصدرت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في 2020 تقريرًا مفصلًا تناول الأنظمة الذاتية من زاوية المسؤولية القانونية، واقترحت نموذج "المسؤولية المتعددة"، بحيث تُوزّع المسؤولية بين المصنع، والمصمم، والمالك، وحتى مشغلي الطرق[3].

---

1. انظر: وزارة العدل العراقية، مشروع قانون المركبات الذاتية القيادة (مقترح)، بغداد، 2024.

2. Jonathan Evers, Sensors and AI in Autonomous Vehicles, pp55.

3. انظر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية رؤية مستقبلية للنقل المؤتمت، 2020.

وأوصت المنظمة بضرورة اعتماد قرينة قانونية بالخطأ التقني عند وقوع الضرر دون تفسير واضح هذا النموذج يتطلب تعديلًا في قواعد الإثبات المدنية، وهو ما بدأ الاتحاد الأوروبي معالجته عبر مقترح تشريعي أطلقه سنة 2022 تحت عنوان " نظام المسؤولية عن الذكاء الاصطناعي" [1].

يهدف هذا المشروع إلى تمكين المتضررين من الحصول على تعويض دون صعوبات الإثبات، من خلال قواعد خاصة تناسب تعقيدات الذكاء الاصطناعي في المركبات[2].

خلاصة القول:

رغم أن الاتفاقيات الدولية تشكّل إطارًا مرجعيًا لتقنين استخدام المركبات ذاتية القيادة، فإنها لم ترتقِ بعد إلى منظومة متكاملة للمسؤولية المدنية[3]. كما أن التوصيات الأممية، على أهميتها الفنية، لا تملك قوة الإلزام، ما يُبقي المجال مفتوحًا أمام التشريعات الوطنية والاجتهاد القضائي[4]. ومن هنا، تظهر الحاجة لتبني إطار قانوني دولي موحّد أو على الأقل قواعد توجيهية عامة تُحقّق التوازن بين حماية المتضررين وتحفيز الابتكار[5].

---

[1]. هالة محمود، مرجع سابق، ص46.

[2]. محمد عبد الرحمن، مرجع سابق، ص47.

[3]. أحمد حسن، حدود المسؤولية في الأنظمة الذكية"، بحث منشور في كلية القانون، جامعة كربلاء، العراق، 2019، ص53.

[4]. محمد عبد الله، المسؤولية المدنية في بيئة الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم القانونية، العراق، العدد 13، 2020، ص 62.

[5]. فهد آل سلمان، مرجع سابق، ص.102.

الخاتمة

خلص هذا البحث إلى أن تطبيق المسؤولية المدنية على الأضرار الناتجة عن المركبات ذاتية القيادة يمثل تحديًا قانونيًا وأخلاقيًا معقدًا، نظراً لتداخل التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي مع القواعد القانونية التقليدية. أظهرت الدراسة أن التشريعات الوطنية، وبخاصة في العراق، لا تزال تفتقر إلى الأطر القانونية الواضحة التي تنظم هذا المجال، مما يخلق فراغاً قانونياً يؤثر سلباً على حقوق المتضررين ويعرقل تحقيق العدالة، كما أن تعدد الأطراف الفاعلة وتداخل مسؤولياتها يضيف طبقة إضافية من التعقيد في تحديد المسؤولية.

وبناءً على ذلك، يُوصى بضرورة تطوير أطر قانونية متكاملة تراعي الخصوصيات التقنية للمركبات الذاتية، مع اعتماد مبادئ المسؤولية المشتركة والتضامنية التي تحقق التوازن بين حماية حقوق المتضررين وتشجيع الابتكار. كما يبرز أهمية إنشاء هيئات فنية وقانونية متخصصة لفحص الحوادث وتقييمها بموضوعية. علاوة على ذلك، لا بد من الاهتمام بالقضايا الأخلاقية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، خاصة تلك التي تتعلق بحماية الحقوق الفردية وضمان شفافية الخوارزميات.

إن مواكبة التطورات التكنولوجية والتشريعية في هذا المجال سيسهم في تعزيز سلامة المجتمع، وحماية الحقوق المدنية، وتحقيق العدالة القانونية في عصر المركبات ذاتية القيادة.

وتوصلنا في نهاية بحثنا إلى النتائج والتوصيات على النحو التالي:

أولاً: النتائج

1. تواجه المسؤولية المدنية عن الأضرار الناجمة عن المركبات ذاتية القيادة تحديات عملية وقانونية معقدة، تتمثل في صعوبة إثبات الخطأ وتحديد الجهة المسؤولة بسبب تدخل عدة أطراف وتقنيات متقدمة.
2. تبرز أهمية الأدلة الرقمية والتقنية في تحليل الحوادث، لكنها تحتاج إلى خبرات متخصصة لضمان دقتها وموثوقيتها.
3. عدم وجود أطر قانونية واضحة وتنظيمات وطنية في العراق وعدد من الدول يخلق فراغاً قانونياً يؤثر سلباً على حماية حقوق المتضررين.
4. التحديات الأخلاقية المرتبطة بخوارزميات الذكاء الاصطناعي، ومسؤولية المبرمجين، وخصوصية البيانات تضع أسساً جديدة للمسؤولية القانونية والأخلاقية.

5. تعدد الأطراف مثل المصنعين والمبرمجين والمستخدمين يجعل توزيع المسؤوليات معقداً ويتطلب اعتماد نظام المسؤولية المشتركة أو التضامنية.
6. الحاجة إلى هيئات متخصصة لفحص الحوادث الفنية والقانونية لضمان العدالة والموضوعية في تحديد المسؤوليات.

ثانياً: التوصيات

1. ضرورة تطوير التشريعات الوطنية العراقية لتشمل نصوصاً واضحة تنظم استخدام المركبات ذاتية القيادة وتحدد مسؤوليات جميع الأطراف ذات العلاقة.
2. اعتماد نظام المسؤولية المشتركة أو التضامنية لتوزيع المسؤوليات بشكل عادل بين المصنعين والمبرمجين والمستخدمين.
3. إنشاء هيئات متخصصة تضم خبراء قانونيين وتقنيين لفحص حوادث المركبات الذاتية وتحليل الأدلة الرقمية.
4. تعزيز الجوانب الأخلاقية في برمجة خوارزميات الذكاء الاصطناعي لضمان توافقها مع القيم القانونية والأخلاقية وحماية حقوق الأفراد.
5. تنظيم آليات حماية الخصوصية وحفظ البيانات الشخصية التي تستخدمها المركبات ذاتية القيادة، وضمان شفافية استخدامها.
6. تشجيع البحث العلمي والدراسات القانونية المتخصصة لتطوير حلول عملية لمشكلات المسؤولية المدنية في ظل التطور التكنولوجي السريع.

بيان تضارب المصالح

يقر جميع المؤلفين أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: القوانين والاتفاقيات الدولية

1. اتفاقية فيينا لحركة المرور على الطرق، المادة 8، الفقرة المعدّلة لسنة 2016، الصادرة عن الأمم المتحدة.
2. مشروع قانون المركبات الذاتية القيادة (مقترح)"، بغداد، 2024.

ثانياً: الكتب العربية

1. أحمد الطائي، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المركبات ذاتية القيادة، دار الحكمة، بغداد، 2020.

ثالثاً: الرسائل العلمية

1. شيماء العثمانية، المسؤولية عن النشاط التقني الخطِر في الفقه والقانون، رسالة ماجستير، جامعة السلطان قابوس، 2022.
2. لبنى اسامة قعدان، المسؤولية المدنية عن الأضرار الناتجة عن الذكاء الاصطناعي، رسالة دكتوراه، الجامعة الأردنية، الاردن، 2021، ص 88.

رابعاً: الدوريات

1. د. طه عبد الحميد، الإطار القانوني للمركبات الذكية، مجلة التشريعات المقارنة، العدد 6، 2019.
2. د. هالة محمود، التحديات القانونية للمركبات الذاتية القيادة، مجلة الحقوق الرقمية، العدد 12، 2023.
3. فهد آل سلمان، المسؤولية القانونية عن المركبات الذاتية القيادة: دراسة مقارنة، مجلة القانون الدولي، العدد 25، 2022.
4. ليلى حسين، التحديات القانونية للمركبات ذاتية القيادة في العراق، مجلة الدراسات القانونية العراقية، العراق، العدد 8، 2023.
5. محمد عبد الله، المسؤولية المدنية في بيئة الذكاء الاصطناعي، مجلة العلوم القانونية، العراق، العدد 13، 2020.
6. محمد عبد الرحمن، تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة وتأثيرها على التشريع المدني، مجلة القانون والتكنولوجيا، القاهرة، العدد 15، 2021.
7. محمد شوقي، النظام القانوني للمركبات ذاتية القيادة في ألمانيا، مجلة القانون والتقنية، مصر، العدد 7، 2022.

خامسًا: التقارير

1. نظمة السلامة المرورية العالمية، تقرير الحوادث المرتبطة بالمركبات الذاتية، 2022.

سادسًا: المراجع الأجنبية

1. UN Regulation No. 157 – Automated Lane Keeping Systems (ALKS), UNECE, 2021.
2. European Commission, Proposal for a Regulation on Liability for the Operation of Artificial Intelligence Systems, COM (2022) 496 final.
3. European Commission, Artificial Intelligence and Liability Rules, Brussels, 2022.
4. UNECE, Global Forum for Road Traffic Safety, Geneva, 2022.
5. Tracy Hresko Pearl, Fast & Furious: The Misregulation of Driverless Cars, Temple Law Review, Vol. 89, 2018.
6. Ahmed R. Ghani, "Federal vs State Regulation of Self-Driving Cars," Yale Law & Tech Review, USA, Vol. 11, 2021.
7. OECD, Automated and Autonomous Driving: Regulation under Uncertainty, Report, 2020.
8. Jonathan Evers, Sensors and AI in Autonomous Vehicles, Springer, 2019.
9. Christopher Burns, Liability and Autonomous Cars, Cambridge University Press, 2021.

This work is licensed under a

Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0

International license.