التأثير القانوني لتكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة
دراسة المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية

د. أحمد وجدي أحمد أبو عامر

دكتوراة في القانون المدني

كلية الحقوق- جامعة الزقازيق

(ISSN: 2537 - 0758)

التأثير القانوني لتكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة
دراسة المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية

د. أحمد وجدي أحمد أبو عامر

الملخص:

شهد العالم طفرة غير مسبوقة في تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة، التي من المتوقع أن تُحدث تحولًا جذريًا في أنظمة النقل. ومع الفوائد المتوقعة مثل تقليل الحوادث المرورية وتخفيف الازدحام، تبرز إشكاليات قانونية عديدة تستدعي اهتمامًا بالغًا. يتطلب غياب السائق البشري إعادة صياغة المفاهيم التقليدية للمسؤولية المدنية، حيث لم تعد الأخطاء البشرية وحدها سببًا للحوادث، بل أصبحت أعطال البرمجيات وعيوب التصنيع عناصر رئيسية تستدعي تحميل المسؤولية.

يتناول هذا البحث أبعاد المسؤولية المدنية في ضوء هذه التطورات، ويحلل كيفية توزيع المسؤولية بين الجهات المعنية، مثل الشركات المصنعة ومطوري البرمجيات وملاك المركبات. كما يستعرض البحث عدة أمثلة تشريعية من دول رائدة، مثل الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي، إضافة إلى تحليل الأطر القانونية في الدول العربية، للكشف عن الفجوات القانونية القائمة واقتراح حلول عملية.

ومن أبرز التحديات التي يواجهها التشريع هو ضمان تحقيق التوازن بين تحفيز الابتكار التكنولوجي وحماية حقوق الأفراد المتضررين من الحوادث. يجب أن تتيح التشريعات آليات فعّالة لتعويض الضحايا وتقديم ضمانات قانونية قوية. كما يبرز البحث أهمية تطوير سياسات واضحة للرقابة على البرمجيات المستخدمة في هذه المركبات، بما يضمن مطابقتها لمعايير السلامة.

تقدم الدراسة في الختام توصيات تشريعية تشمل تبني أطر تنظيمية مرنة قادرة على التكيف مع التقدم المستمر في تكنولوجيا المركبات الذكية. كما تشدد على أهمية نشر الوعي المجتمعي حول هذه التكنولوجيا، لتعزيز ثقة الجمهور وضمان استخدام آمن وفعال. إن تطوير برامج تدريبية وتعليمية تستهدف تعريف الأفراد بكيفية التعامل مع هذه المركبات يعد جزءًا لا يتجزأ من عملية التحول إلى أنظمة النقل المستقبلية.

The Legal Impact of Autonomous Vehicle Technology
A Study of Civil Liability for Traffic Accidents

Abstract:

The world is experiencing an unprecedented boom in autonomous vehicle technology, which promises to revolutionize transportation systems. While these vehicles are expected to reduce accidents and alleviate traffic congestion, they also raise significant legal challenges. The absence of human drivers necessitates the redefinition of civil liability concepts, as software malfunctions and manufacturing defects become major contributors to accidents, shifting responsibility from traditional human error.

This research delves into the complexities of civil liability by examining how responsibility is distributed among key stakeholders, including manufacturers, software developers, and vehicle owners. It also provides a comparative analysis of legislative frameworks in countries like the United States, the European Union, and the Arab world, identifying existing legal gaps and offering practical recommendations for regulatory improvement.

A primary challenge for legislators lies in striking a balance between fostering technological innovation and protecting the rights of accident victims. The study emphasizes the need for efficient compensation mechanisms and robust legal guarantees to safeguard affected individuals. It also underlines the importance of clear policies to regulate software systems and ensure compliance with safety standards.

The research concludes with legislative recommendations advocating for adaptive regulatory frameworks that align with the rapid evolution of autonomous vehicle technology. Additionally, it highlights the importance of public awareness to foster trust and ensure safe adoption. Developing targeted educational programs to equip individuals with the skills to interact with autonomous vehicles will be crucial in facilitating the transition to future transportation systems.

(ISSN: 2537 - 0758)

المقدمة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة ثورة تقنية غير مسبوقة غيرت الكثير من جوانب الحياة اليومية وأحدثت تحولات جوهرية في القطاعات الاقتصادية والاجتماعية. من بين هذه التطورات البارزة تأتي تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة التي تعد من أبرز إنجازات العصر الرقمي لما تحمله من وعود بتحسين السلامة المرورية وتقليل الحوادث الناتجة عن الخطأ البشري غير أن هذه الثورة التقنية قد أفرزت بدورها تحديات قانونية معقدة خاصة فيما يتعلق بتحديد المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية التي قد تتسبب فيها هذه المركبات.

تتقاطع هذه التكنولوجيا مع عدة مبادئ قانونية تقليدية كانت تعتمد بشكل كبير على دور السائق البشري مما يثير تساؤلات حول مدى ملاءمة الأطر القانونية القائمة لمواجهة هذه التحديات الجديدة ففي حين أن الحوادث المرورية في السياقات التقليدية كانت تعتمد على تقييم الخطأ البشري كسلوك السائق يظهر الآن سؤال أساسي: **كيف يمكن تحميل المسؤولية القانونية في غياب هذا العنصر البشري؟ وهل تتحمل الشركات المصنعة أو مزودو البرمجيات المسؤولية عن الأخطاء التقنية؟ وما هي الآليات القانونية المناسبة لتوزيع المسؤولية في هذه الحالة؟**

تنبع أهمية هذا البحث من الحاجة الماسة إلى تطوير أطر قانونية تستجيب لهذه التحولات التقنية وتضمن تحقيق العدالة وحماية حقوق الأفراد. فبينما تقدم المركبات ذاتية القيادة وعدًا بتقليل الحوادث المرورية إلا أنها تطرح في الوقت ذاته إشكاليات جديدة تتطلب حلولًا قانونية مبتكرة.

بناءً على ما سبق تهدف هذه الدراسة إلى تحليل التأثير القانوني لتكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة مع التركيز على المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية الناتجة عنها. سيتم من خلال هذه الدراسة استعراض الأنظمة القانونية المقارنة والتحديات التي تواجهها مع تقديم توصيات لتطوير التشريعات بما يضمن حماية الحقوق وتوزيع المسؤولية بطريقة عادلة وفعالة.

تعريف المركبات ذاتية القيادة

المركبات ذاتية القيادة، والمعروفة أيضًا باسم "المركبات المستقلة" أو "المركبات بدون سائق"، هي نوع من المركبات التي تستخدم تكنولوجيا متقدمة للتنقل دون الحاجة إلى تدخل بشري. تعتمد هذه المركبات على مجموعة من الأنظمة والتقنيات مثل:

١. **الاستشعار**: تستخدم المركبات ذاتية القيادة مجموعة من المستشعرات مثل الكاميرات، الرادارات، وأجهزة الليزر (LIDAR) لجمع معلومات حول البيئة المحيطة بها.
٢. **التفاعل مع البيئة**: تقوم هذه المركبات بمعالجة البيانات المستمدة من المستشعرات وتحليلها لفهم المحيط، بما في ذلك المركبات الأخرى، المشاة، والعوائق.
٣. **التحكم في الحركة**: تعتمد المركبات على أنظمة تحكم متقدمة لقيادة المركبة، بما في ذلك التسارع، الكبح، والتوجيه بناءً على البيانات المعالجة.
٤. **البرمجيات والخوارزميات**: تحتوي المركبات ذاتية القيادة على برمجيات متطورة وخوارزميات تعلم آلي (Machine Learning) تساعدها على اتخاذ القرارات أثناء القيادة في ظروف مختلفة.

مستويات القيادة الذاتية

تصنف المركبات ذاتية القيادة وفقًا لمستويات مختلفة من القيادة الذاتية[١]، تحددها الجمعية الأمريكية لمهندسي السيارات (SAE) من المستوى ٠ إلى المستوى ٥:

- **المستوى ٠ (عدم الأتمتة)**: السائق هو المسؤول بالكامل عن القيادة.
- **المستوى ١ (مساعدة السائق)**: أنظمة مساعدة مثل مثبت السرعة التكيفي.
- **المستوى ٢ (أتمتة جزئية)**: السيارات قادرة على التحكم في السرعة والتوجيه في ظروف معينة، لكن السائق يجب أن يكون جاهزًا للتدخل.
- **المستوى ٣ (أتمتة متقدمة)**: يمكن للسيارة التعامل مع جميع مهام القيادة في ظروف معينة، لكن السائق يجب أن يكون قادرًا على استعادة السيطرة عند الحاجة.
- **المستوى ٤ (أتمتة عالية)**: يمكن للسيارة قيادة نفسها في ظروف محددة دون الحاجة لتدخل السائق.

(1) -**SAE International (2016)**. "Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems." Available at: SAE International

(ISSN: 2537 - 0758)

- **المستوى ٥ (أتمتة كاملة):** السيارة قادرة على القيادة بشكل كامل في جميع الظروف، بدون الحاجة إلى سائق.

أهمية المركبات ذاتية القيادة

تعتبر المركبات ذاتية القيادة تقنية مبتكرة تعد بإحداث ثورة في قطاع النقل من خلال تحسين السلامة، تقليل الحوادث المرورية، وزيادة كفاءة النقل. كما تسهم في تسهيل الحركة للأشخاص ذوي الإعاقة أو كبار السن.

أهمية البحث:

- **تحديد المسؤولية القانونية:** البحث يساهم في تحديد المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية في المركبات ذاتية القيادة سواء على السائق أو الشركة المصنعة أو مزود البرمجيات.
- **مواكبة التطورات التكنولوجية:** يهدف البحث إلى دراسة الأطر القانونية القائمة وتطويرها بما يتلاءم مع الثورة التقنية في قطاع النقل.
- **تعزيز السلامة المرورية:** البحث يسهم في دراسة كيفية استخدام التشريعات لتقليل الحوادث المرورية وتحسين السلامة العامة عبر تنظيم استخدام المركبات ذاتية القيادة.
- **حماية حقوق الأفراد:** يهدف البحث إلى ضمان حماية حقوق المتضررين في الحوادث المرورية من خلال إيجاد حلول قانونية متوازنة.
- **إثراء الحوار القانوني:** يعزز البحث النقاش القانوني حول كيفية التكيف مع التحديات التي تفرضها تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة.
- **تقديم توصيات لتطوير التشريعات:** يساعد البحث في تقديم اقتراحات لتطوير القوانين المحلية والدولية بما يعزز من فعالية التنظيم القانوني لهذه التكنولوجيا.

تطور تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة

تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة شهدت تطورًا ملحوظًا على مر السنين[٢]، مما أدى إلى ظهور أنظمة قيادة ذاتية متقدمة تساهم في تحسين السلامة والكفاءة في النقل. يمكن تلخيص تطور هذه التكنولوجيا في النقاط التالية:

---

[٢]- **عادل عيسى ٢٠٢٠/** تكنولوجيا القيادة الذاتية وأثرها على مستقبل النقل في الدول العربية ".مجلة العلوم القانونية، العدد ١٥، ص. ٤٥-٦٠.

١) البدايات (١٩٥٠-١٩٨٠)

- **البدايات الأولى:** بدأت الفكرة مع البحث الأكاديمي حول الروبوتات والأنظمة الآلية، حيث تم تطوير نماذج أولية مثل "المركبات الموجهة بالأسلاك" والتي كانت قادرة على التنقل على مسارات محددة فقط.

٢) التكنولوجيا المبدئية (١٩٨٠-٢٠٠٠)

- **مشروع: (1980s) "Navlab"** أجرى الباحثون في جامعة كارنيجي ميلون تجارب على مركبات ذاتية القيادة قادرة على التعرف على الطرق وإجراء تغييرات في المسار.
- **مشروع: (ALV) "Autonomous Land Vehicle"** تم تطوير مركبة ذاتية القيادة لأغراض البحث والتطوير، حيث استخدمت تقنيات أساسية في الاستشعار والملاحة.

٣) التطور التكنولوجي (٢٠٠٠-٢٠١٠)

- **تقدم الاستشعار:** تم تطوير تقنيات استشعار متقدمة مثل LIDAR، التي تستخدم الليزر لإنشاء خرائط ثلاثية الأبعاد للبيئة المحيطة.
- **البرمجيات المتقدمة:** تم تطوير خوارزميات تعلم الآلة (Machine Learning) وتحليل البيانات لتحسين قدرة المركبات على التعرف على العوائق واتخاذ قرارات القيادة.
- **سباقات: "DARPA Grand Challenge"** قدمت هذه السباقات حوافز كبيرة لتطوير تكنولوجيا القيادة الذاتية، حيث أظهرت العديد من الفرق تقدمًا ملحوظًا في قدرات القيادة الذاتية.

٤) المرحلة الحالية (٢٠١٠- حتى الآن)

- **التحسينات المستمرة:** استمرت الشركات الكبرى مثل "Tesla"، "Waymo"، و"Uber" في تطوير تقنيات المركبات ذاتية القيادة، مما أدى إلى إدخال ميزات مثل القيادة الذاتية على الطرق السريعة.
- **التجارب الحقيقية:** بدأت المركبات ذاتية القيادة في خوض تجارب في المدن العامة، مما أسهم في جمع بيانات حقيقية لتحسين الأنظمة.

(ISSN: 2537 - 0758)

- **المستويات المتقدمة من الأتمتة** :بدأت المركبات تتقدم نحو المستويات ٣ و٤، مما يسمح لها بالقيادة الذاتية في ظروف محددة دون الحاجة إلى تدخل بشري.

الجوانب التكنولوجية للمركبات ذاتية القيادة وتأثيرها على المسؤولية القانونية

تشتمل المركبات ذاتية القيادة على تقنيات متقدمة مثل نظام تحديد المواقع العالمي[٣] "الجوانب التقنية للمركبات ذاتية القيادة وأثرها على المسؤولية القانونية". والكاميرات، وأجهزة الاستشعار (LiDAR) التي تمكنها من جمع المعلومات حول البيئة المحيطة بها. تعزز هذه التكنولوجيا من قدرة المركبات على تحليل البيانات واتخاذ قرارات فورية لتحسين الأمان وتقليل الحوادث[٤].

ومع ذلك، يطرح غياب العنصر البشري تساؤلات جديدة حول كيفية توزيع المسؤولية بين السائقين، الشركات المصنعة، ومزودي البرمجيات في حال حدوث أي حادث "الجوانب التقنية للمركبات ذاتية القيادة وأثرها على المسؤولية القانونية[٥]".

كما يمكن أن يؤدي اعتماد هذه المركبات إلى تغيير جذري في الإطار القانوني الحالي، مما يستدعي مراجعة القوانين القائمة وتطوير تشريعات جديدة تتناسب مع طبيعة هذه التكنولوجيا.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية دراسة **"تأثير تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة"** من خلال عدة نقاط رئيسية، تشمل:

١. **تطور قطاع النقل** :تشهد تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة تقدمًا سريعًا، مما يستدعي دراسة تأثيرها على نظم النقل الحالية والتنبؤ بكيفية تغييرها للبيئة الحضرية والريفية.

---

[٣]– عمر حسين (٢٠٢٢). "الجوانب التقنية للمركبات ذاتية القيادة وأثرها على المسؤولية القانونية". مجلة الحقوق الحديثة، العدد ٤، ص. ٢٢–٤٠.

[٤]– المصدر: كامل، أحمد (٢٠٢١). "تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة وتأثيرها على القوانين". دراسات قانونية، العدد ١، ص. ١٥–٣٥

[٥]– مجلة الحقوق الحديثة، العدد ٤، ص. ٢٢–٤٠.

٢. **تحديات قانونية:** تثير المركبات ذاتية القيادة العديد من التحديات القانونية والأخلاقية، مثل تحديد المسؤولية في حالة الحوادث. فهذه الدراسة تسهم في فهم أفضل لهذه التحديات وتقديم توصيات قانونية.
٣. **تحسين السلامة العامة** :مع القدرة على تقليل الحوادث المرورية، توفر المركبات ذاتية القيادة فرصة لتحسين السلامة العامة. تساهم الدراسة في تسليط الضوء على كيفية تحقيق ذلك من خلال توظيف التكنولوجيا بشكل فعال.
٤. **تأثيرات اقتصادية:** تلعب هذه التكنولوجيا دورًا في إعادة تشكيل قطاعات العمل والنقل، مما يؤثر على الاقتصاد بشكل عام. تحتاج هذه الدراسة إلى دراسة تأثير هذه التغييرات على سوق العمل.
٥. **تحديد أطر تنظيمية:** تساهم الدراسة في وضع الأطر القانونية والتنظيمية اللازمة لاستخدام المركبات ذاتية القيادة، بما يتماشى مع المعايير الدولية والتطورات التكنولوجية.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. **تحليل التطور التكنولوجي:** استكشاف تاريخ وتطور تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة، وفهم المراحل المختلفة التي مرت بها هذه التكنولوجيا.
٢. **تحديد المسؤولية القانونية:** دراسة الأبعاد القانونية المرتبطة بالمسؤولية عن الحوادث المرورية الناتجة عن المركبات ذاتية القيادة، وتحليل كيفية تأثير غياب العنصر البشري على ذلك.
٣. **مقارنة الأنظمة القانونية:** مقارنة التشريعات والقوانين المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة في دول مختلفة، مع التركيز على الدول العربية.
٤. **تقديم توصيات:** تقديم توصيات قانونية وتنظيمية تستند إلى نتائج البحث، تهدف إلى تحسين استخدام المركبات ذاتية القيادة وضمان سلامة المواطنين.
٥. **زيادة الوعي:** نشر الوعي حول فوائد وتحديات تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة وتأثيرها على المجتمع، مع التركيز على التغيرات الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بها.

(ISSN: 2537 - 0758)

مشكلة البحث:

مع التطور السريع لتكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة ودخولها إلى الأسواق العالمية برزت تحديات قانونية جديدة خاصة فيما يتعلق بتحديد المسؤولية المدنية عند وقوع الحوادث المرورية. في النظام القانوني التقليدي يتم تحميل السائق البشري المسؤولية الرئيسية عن الحوادث بناءً على قواعد الخطأ والإهمال. ومع ذلك فإن المركبات ذاتية القيادة تعتمد على أنظمة الذكاء الاصطناعي والبرمجيات ما يجعل من الصعب تحديد المسؤول عن الحادث بشكل واضح.

إحدى أهم الإشكاليات التي يواجهها هذا البحث هي: كيف يمكن تحديد المسؤولية القانونية في حالة وقوع حادث مروري ناتج عن مركبة ذاتية القيادة؟ هل تقع المسؤولية على مالك المركبة؟ أم الشركة المصنعة؟ أم مطور البرمجيات؟ وما هو الدور الذي يلعبه العنصر البشري في مثل هذه الحالات؟

إضافةً إلى ذلك تثير المركبات ذاتية القيادة تساؤلات حول مدى ملاءمة الأطر القانونية الحالية للتعامل مع هذه التكنولوجيا الناشئة. هل يمكن تطبيق القوانين التقليدية المتعلقة بالمسؤولية المدنية على هذه المركبات؟ أم أن هناك حاجة لتطوير تشريعات جديدة لتنظيم استخدامها وضمان سلامة الركاب والمشاة على حد سواء؟

مشكلة البحث تكمن في التحدي المتمثل في إيجاد أطر قانونية واضحة وعادلة لتحديد المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة بما يضمن تحقيق التوازن بين الابتكار التكنولوجي وحماية حقوق الأفراد.

الفصل الأول

الإطار القانوني للمركبات ذاتية القيادة

يعتبر الإطار القانوني للمركبات ذاتية القيادة من أهم المجالات التي تتطلب دراسة دقيقة نظرًا للتحديات الفريدة التي تثيرها هذه التكنولوجيا. يتضمن هذا الإطار عدة جوانب تتعلق بالتشريعات، المسؤولية القانونية، وأخلاقيات استخدام التكنولوجيا.

١. التشريعات الوطنية والدولية

- **التشريعات الوطنية:** تتبنى كل دولة قوانين تتعلق بالمركبات ذاتية القيادة، وقد بدأت العديد من الدول في وضع أطر قانونية لتنظيم استخدام هذه المركبات. على سبيل

المثال، في الولايات المتحدة، بدأت بعض الولايات مثل كاليفورنيا وميشيغان في تطوير تشريعات خاصة لتراخيص السيارات ذاتية القيادة. هذه القوانين تشمل متطلبات السلامة، الإبلاغ عن الحوادث، وتقييم الأداء[٦].

في الدول العربية، لا تزال القوانين المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة في مراحلها الأولى، حيث يتطلب الأمر استجابة قانونية سريعة لمواجهة التحديات المتزايدة.

- **التشريعات الدولية:** تعمل منظمات دولية، مثل الأمم المتحدة ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، على وضع معايير دولية لضمان سلامة استخدام المركبات ذاتية القيادة. هذه المعايير تهدف إلى توحيد المعايير الفنية والقانونية بين الدول لتسهيل تبادل التكنولوجيا وتحقيق أقصى درجات الأمان.

٢. تحديد المسؤولية القانونية

- **المسؤولية المدنية:** تثير المركبات ذاتية القيادة تحديات جديدة فيما يتعلق بتحديد المسؤولية في حال حدوث حوادث. في النظام القانوني التقليدي، تكون المسؤولية تقع عادة على السائق. ومع ذلك، مع غياب السائق البشري، يتطلب الأمر تحديد ما إذا كانت المسؤولية تقع على مالك المركبة، الشركة المصنعة، أم مزود البرمجيات. يجب إعادة تقييم القوانين الحالية لتحديد من يتحمل الأعباء القانونية في حالة الحوادث.
- **المسؤولية الجنائية:** من المهم تحديد ما إذا كان من الممكن محاكمة الشركات أو الأفراد في حالة الحوادث القاتلة الناتجة عن المركبات ذاتية القيادة. هذا يتطلب مراجعة القوانين الجنائية الحالية للتأكد من مدى ملاءمتها.

٣. حقوق الملكية الفكرية

- **حماية البرمجيات والتقنيات:** تعتبر التكنولوجيا المستخدمة في المركبات ذاتية القيادة من أكثر المجالات تعقيدًا في حقوق الملكية الفكرية. يجب وضع قوانين لحماية

---

[٦]– **عادل عيسى ٢٠٢٠.** "تكنولوجيا القيادة الذاتية وأثرها على مستقبل النقل في الدول العربية." مجلة العلوم القانونية، العدد ١٥، ص. ٤٥–٦٠.

(ISSN: 2537 - 0758)

برمجيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الأخرى من التعدي. يمكن أن تتضمن هذه الحماية براءات الاختراع، حقوق النشر، والعلامات التجارية[٧].

٤. التحديات الأخلاقية

قرارات القيادة في المواقف الحرجة: تتطلب المركبات ذاتية القيادة اتخاذ قرارات معقدة في حالات الطوارئ. يجب وضع إطار قانوني يحدد كيفية التعامل مع هذه القرارات الأخلاقية.

الخصوصية والأمان: تتطلب البيانات التي تجمعها المركبات ذاتية القيادة وضع قوانين لحماية الخصوصية والأمان السيبراني. يجب أن تضمن هذه القوانين حماية بيانات المستخدمين من التعدي[٨].

المبحث الأول

التشريعات الحالية المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة

تعتبر المركبات ذاتية القيادة من التكنولوجيات الحديثة التي تتطلب تطوير إطار قانوني شامل لتنظيم استخدامها وضمان سلامة المجتمع.

- **الولايات المتحدة:**

- **California Autonomous Vehicle Testing Regulations:** تتطلب القوانين في ولاية كاليفورنيا من الشركات الحصول على ترخيص لاختبار المركبات ذاتية القيادة على الطرق العامة. يشمل ذلك متطلبات للإبلاغ عن الحوادث وتقديم بيانات عن أداء المركبات.
- **NHTSA Guidelines:** أصدرت الإدارة الوطنية للسلامة على الطرق السريعة (NHTSA) مجموعة من الإرشادات لتطوير المركبات ذاتية القيادة، تشمل تقييم السلامة والمتطلبات الفنية[٩].

---

[٧]- **هالة محمد ٢٠٢١**. "المركبات ذاتية القيادة: التطور التكنولوجي وتأثيره على حقوق الملكية الفكرية". مجلة دراسات قانونية، العدد ١٢، ص. ٨٨-١٠٤.

[٨]- **أيمن عادل ٢٠٢٢**" القيادة الذاتية: من الابتكار إلى التطبيق". مجلة دراسات النقل، العدد ٦، ص. ٣٣-٥٠.

[٩]- **المؤتمر الدولي للسيارات ذاتية القيادة، ٢٠٢١.**

➢ **الاتحاد الأوروبي**

- **Regulation (EU) 2018/858**: ينظم هذا القانون وضع المركبات ذاتية القيادة في السوق الأوروبية. يتطلب من الشركات المصنعة تقديم دليل على أن المركبات تلبي معايير السلامة.
- **Strategic Action Plan on Autonomous Mobility**: يسعى هذا الخطة إلى تعزيز البحث والتطوير في مجال المركبات ذاتية القيادة مع التركيز على السلامة والأمان.

➢ **المملكة المتحدة**

- **Automated and Electric Vehicles Act 2018**: يحدد هذا القانون المسؤولية المدنية في حوادث المركبات ذاتية القيادة، حيث يتيح للمالكين تقديم مطالبات ضد شركات التأمين في حال وقوع حوادث.

➢ **الدول العربية**

- **مصر:**

  - في ٢٠٢١، أصدرت وزارة النقل المصرية خططًا لتطوير بنية تحتية للمركبات ذاتية القيادة، ولكن لا توجد قوانين محددة حتى الآن تنظم استخدامها بشكل كامل.

- **الإمارات العربية المتحدة:**

  - تسعى الإمارات إلى أن تكون رائدة في مجال المركبات ذاتية القيادة، حيث وضعت استراتيجية وطنية تشمل تطوير القوانين اللازمة لتسهيل استخدام هذه المركبات.

➢ **منظمات دولية**

- **الأمم المتحدة:**

  - تسعى الأمم المتحدة من خلال مجموعة من لجانها إلى وضع معايير دولية للمركبات ذاتية القيادة، مع التركيز على السلامة المرورية وتبادل المعلومات بين الدول.

- **منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية:(OECD)**

  - تعمل على تطوير مبادئ توجيهية تساعد الدول الأعضاء في تنظيم استخدام المركبات ذاتية القيادة.

(ISSN: 2537 - 0758)

المبحث الثاني

الفجوات القانونية في تنظيم استخدام هذه المركبات

تعتبر المركبات ذاتية القيادة من الابتكارات التكنولوجية التي تحمل الكثير من الفوائد المحتملة، لكنها في الوقت نفسه تثير تحديات قانونية جديدة.

- **غياب إطار قانوني شامل**

- **تباين التشريعات:** تختلف القوانين المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة بين الدول، مما يؤدي إلى عدم وجود إطار قانوني موحد. هذا التباين يمكن أن يعيق الشركات من تقديم خدماتها بشكل عابر للحدود، كما قد يؤثر على مستوى الأمان العام(١٠).

- **المسؤولية القانونية**

- **تحديد المسؤولية:** مع غياب السائق البشري يصبح من الصعب تحديد من يتحمل المسؤولية في حالة الحوادث. هل تكون المسؤولية على السائق (مالك المركبة)، الشركة المصنعة، أو مزود البرمجيات؟ عدم وجود قواعد واضحة حول ذلك يخلق حالة من الغموض القانوني(١١).

- **الخصوصية والأمان السيبراني**

- **جمع البيانات:** تستخدم المركبات ذاتية القيادة تقنيات متقدمة لجمع البيانات، مما يثير قضايا تتعلق بالخصوصية. عدم وجود تشريعات واضحة لحماية بيانات المستخدمين قد يؤدي إلى انتهاكات لخصوصية الأفراد.
- **أمان البرمجيات:** تحتاج المركبات ذاتية القيادة إلى أنظمة برمجيات آمنة. عدم وجود قوانين واضحة لضمان أمان هذه الأنظمة يمكن أن يؤدي إلى حوادث نتيجة للاختراقات.

---

(١٠)– **سمير الهاشمي ٢٠٢٣** "المركبات ذاتية القيادة والخصوصية: فجوات قانونية وحلول مقترحة". مجلة الحقوق الرقمية، العدد ٥، ص. ٣٠–٤٥.

(١١)– **عبدالله البرديسي ٢٠٢٢** "التحديات القانونية للمركبات ذاتية القيادة". مجلة القانون والتكنولوجيا، العدد ١٠، ص. ٥٥–٧٠.

- **تحديات السلامة**

- **معايير السلامة:** لا تزال المعايير المتعلقة بالسلامة غير واضحة. يجب أن يكون هناك تشريعات تحدد المتطلبات الفنية والاختبارات التي يجب أن تخضع لها المركبات ذاتية القيادة[١٢].

- **الامتثال والتنظيم**

- **إجراءات الترخيص:** تحتاج الحكومات إلى وضع إجراءات واضحة لتراخيص المركبات ذاتية القيادة. غياب هذه الإجراءات يمكن أن يؤدي إلى استخدام غير قانوني لهذه المركبات.

- **تحديد الأطر الأخلاقية**

- **القرارات في حالات الطوارئ:** تحتاج القوانين إلى تحديد كيفية اتخاذ المركبات ذاتية القيادة لقراراتها في المواقف الحرجة. يجب أن يكون هناك إطار قانوني يحدد كيفية التعامل مع هذه القرارات الأخلاقية.

المبحث الثالث

دور شركات التكنولوجيا والشركات المصنعة: دراسة تأثيرها ودورها في الحوادث

مع دخول تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة إلى الأسواق تلعب شركات التكنولوجيا والشركات المصنعة دورًا محوريًا في تصميم وتشغيل هذه المركبات. يعتبر تحديد مسؤولية هذه الشركات في حالة الحوادث من القضايا المركزية التي تواجهها الأنظمة القانونية حول العالم[١٣]. وفي هذا السياق، تتوزع المسؤوليات بين تصميم البرمجيات، تصنيع الأجهزة، وتقديم الصيانة.

---

[١٢]– **المؤتمر الدولي للمركبات ذاتية القيادة. (٢٠٢١).** "تطوير الأطر القانونية اللازمة للمركبات ذاتية القيادة". دورة تدريبية

[١٣]– **ناصر السعدي** أثر المسؤولية المدنية في قضايا الحوادث المرورية: دراسة حالة .رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية. الصفحات: ٢٢٠–٢٤٠.

(ISSN: 2537 - 0758)

- **مسؤولية شركات التكنولوجيا عن البرمجيات**

شركات التكنولوجيا التي تقوم بتطوير البرمجيات التي تدير المركبات ذاتية القيادة قد تواجه مسؤولية في حالة وقوع حوادث نتيجة لأخطاء برمجية. يتطلب هذا التعامل مع عدة تحديات قانونية:

- أخطاء البرمجيات: إذا كانت البرمجيات تحتوي على خلل أو قصور تسبب في سوء اتخاذ القرارات، فمن الممكن تحميل الشركة المطورة للبرمجيات المسؤولية.
- التحديثات والصيانة: قد تنشأ المسؤولية إذا كان الحادث ناتجًا عن عدم توفير التحديثات اللازمة أو إذا كان هناك قصور في تصحيح الأخطاء في النظام.

- **مسؤولية الشركات المصنعة عن الأجهزة والمكونات**

تلعب الشركات المصنعة دورًا مهمًا في تصميم وصناعة الأجهزة التي تتحكم في المركبات ذاتية القيادة، بما في ذلك أجهزة الاستشعار وأنظمة الكبح والاتصالات:

عيوب الأجهزة: إذا كانت الحادثة ناتجة عن عيب في التصنيع أو خلل في الأجهزة مثل المستشعرات أو الكاميرات، فقد تكون الشركة المصنعة مسؤولة عن الأضرار.

معايير الأمان: تتحمل الشركات المصنعة مسؤولية ضمان أن منتجاتها تتوافق مع معايير الأمان المعتمدة عالميًا. أي إخفاق في هذا الجانب قد يؤدي إلى تحميلها المسؤولية عن الحوادث.

- **تحديات الإثبات ودور شركات التكنولوجيا والشركات المصنعة**

إثبات مسؤولية شركات التكنولوجيا والشركات المصنعة في حالة الحوادث يعتبر أمرًا معقدًا. يتطلب ذلك تحليل البيانات التقنية من المركبة نفسها لتحديد السبب الأساسي للحادث. قد تبرز العديد من التحديات القانونية:

- **تحليل البيانات:** الوصول إلى سجلات المركبة وأجهزة الاستشعار لتحديد الخطأ.
- **التعاقدات:** قد تعتمد الشركات على شروط العقود التي تعفيها من المسؤولية الكاملة، مما يطرح تساؤلات قانونية حول مدى قانونية هذه الشروط.

أخلاقية حول قرارات المركبات في المواقف الحرجة

تثير المركبات ذاتية القيادة الكثير من النقاشات الأخلاقية، خاصة في سياق اتخاذ القرارات في المواقف الحرجة. هذه المواقف تتطلب من الأنظمة اتخاذ قرارات سريعة بناءً على مجموعة من المعايير الأخلاقية التي قد تكون متعارضة.

١. قرارات "الاختيار الصعب"

تتطلب المركبات ذاتية القيادة اتخاذ قرارات حاسمة في مواقف الطوارئ، مثل:

- **اختيار بين الأرواح:** قد يواجه النظام خيارًا بين إنقاذ حياة الركاب أو المارة[١٤]. على سبيل المثال، إذا كانت المركبة تواجه موقفًا يتطلب اتخاذ قرار سريع بين الانحراف لإنقاذ شخص ما على الرصيف أو الاستمرار في السير، مما قد يعرض الركاب للخطر.
- **تقييم المخاطر:** يجب على الأنظمة تحليل الوضع بشكل دقيق، بما في ذلك سرعة المركبة، المسافة إلى العوائق، وظروف الطريق[١٥].

٢. المسؤولية الأخلاقية

تطرح هذه القرارات أسئلة حول المسؤولية الأخلاقية، مثل:

- **تحديد المبادئ الأخلاقية** :هل يجب على الشركات تحديد مبادئ أخلاقية واضحة تُستند إليها قرارات البرمجيات في المواقف الحرجة؟ إذا كان الأمر كذلك، ما هي المبادئ التي يجب أن تُتبع؟
- **إمكانية تحميل الشركات المسؤولية** :إذا اتخذت المركبة قرارًا أدى إلى إصابة أو وفاة، هل يمكن تحميل الشركات المصنعة مسؤولية ذلك؟ وكيف يمكن أن تُعفى من المسؤولية؟

المركبات ذاتية القيادة تثير تحديات أخلاقية معقدة تتعلق بقرارات "الاختيار الصعب" التي يجب أن تتخذها في مواقف الطوارئ. يتطلب هذا النقاش توضيح المبادئ الأخلاقية

---

[١٤]- **عائشة العبيدي، ٢٠٢٣.** إشكاليات المسؤولية المدنية في حوادث المرور في ظل التشريعات الجديدة. رسالة ماجستير، جامعة الزقازيق. الصفحات: ١٨٠-٢٠٠.

[١٥]- **فاطمة المخزومي، ٢٠٢٢.** أخلاقيات تكنولوجيا السيارات ذاتية القيادة: دراسة تحليلية. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود. الصفحات: ١٣٠-١٥٠.

(ISSN: 2537 - 0758)

التي ينبغي أن تستند إليها البرمجيات، وما إذا كانت الشركات المصنعة مسؤولة عن القرارات التي تتخذها أنظمتها في هذه المواقف الحرجة.

المبحث الرابع

أمثلة دولية على تنظيم المركبات ذاتية القيادة

تختلف استراتيجيات تنظيم المركبات ذاتية القيادة من دولة إلى أخرى، حيث تضع كل دولة إطارًا قانونيًا يتناسب مع احتياجاتها وظروفها.

١. الولايات المتحدة

- **California Autonomous Vehicle Testing Regulations**: تعتبر ولاية كاليفورنيا رائدة في تنظيم المركبات ذاتية القيادة، حيث تتطلب الشركات الحصول على ترخيص لاختبار المركبات ذاتية القيادة على الطرق العامة. يتضمن ذلك الالتزام بتقديم تقارير عن الحوادث وأداء المركبة.
- **NHTSA Guidelines**: أصدرت الإدارة الوطنية للسلامة على الطرق السريعة (NHTSA) إرشادات توضح متطلبات السلامة للمركبات ذاتية القيادة، وتشجع على تطوير تقنيات جديدة لتحسين السلامة.

٢. الاتحاد الأوروبي

- **Regulation (EU) 2018/858**: ينظم هذا القانون وضع المركبات ذاتية القيادة في السوق الأوروبية، حيث يتطلب من الشركات المصنعة إثبات أن المركبات تلبي معايير السلامة قبل دخولها السوق.
- **Strategic Action Plan on Autonomous Mobility**: تعمل الخطة الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي على تعزيز البحث وتطوير التشريعات الخاصة بالمركبات ذاتية القيادة، مع التركيز على السلامة والأمان.

٣. المملكة المتحدة

- **Automated and Electric Vehicles Act 2018**: ينظم هذا القانون المسؤولية المدنية في حوادث المركبات ذاتية القيادة، حيث يحدد كيفية تحمل الأضرار التي قد تحدث نتيجة لهذه الحوادث.

٤. سنغافورة

- **Vehicle Trials**: قامت سنغافورة بتطوير إطار تنظيمي لتجربة المركبات ذاتية القيادة، حيث تشمل القوانين لوائح واضحة لاختبار المركبات على الطرق العامة، بالإضافة إلى قواعد حول التفاعل مع وسائل النقل الأخرى.

٥. اليابان

- **Laws for Autonomous Driving**: في عام ٢٠٢٠، قامت اليابان بتحديث قوانينها لتشمل المركبات ذاتية القيادة، مع التركيز على تطوير تقنيات القيادة الذاتية وتحقيق مستوى عالٍ من الأمان.

الفصل الثاني
المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية

تعد المسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية أحد الجوانب القانونية الحيوية التي ترتبط بتطبيق القانون على الأفراد والشركات في سياق الحوادث التي تنجم عن قيادة المركبات. إن الحوادث المرورية تمثل مشكلة شائعة تؤثر على سلامة الأفراد والمجتمعات، وتؤدي إلى خسائر بشرية ومادية جسيمة. ولذلك، تتطلب هذه القضية دراسة معمقة لتحديد المسؤوليات القانونية المتعلقة بها.

تقوم المسؤولية المدنية على أساس وجود خطأ أو إهمال من جهة معينة أدى إلى وقوع الضرر. في سياق الحوادث المرورية، يمكن أن تشمل هذه المسؤولية السائقين، مالكي المركبات، وحتى الشركات المصنعة. تعتمد القوانين المتعلقة بالمسؤولية المدنية على مبادئ قانونية متعددة، منها الخطأ، والضرر، والعلاقة السببية، حيث يجب إثبات كل عنصر منها لتحديد المسؤولية بشكل دقيق.

ومع التطورات التكنولوجية في صناعة السيارات، مثل ظهور المركبات ذاتية القيادة، تزداد التعقيدات القانونية المرتبطة بالمسؤولية عن الحوادث. فغياب العنصر البشري في القيادة يمكن أن يؤثر على تحديد المسؤولية، حيث يتعين على القانون التعامل مع أسئلة جديدة حول من يتحمل المسؤولية– هل هو السائق، الشركة المصنعة، أم مزود البرمجيات؟

(ISSN: 2537 - 0758)

تتناول هذه المقدمة الجوانب القانونية المتعلقة بالمسؤولية المدنية عن الحوادث المرورية، وستستعرض الإطار القانوني، والمبادئ الأساسية، والعوامل المؤثرة في تحديد المسؤولية. إن فهم هذه الجوانب يعد ضروريًا لتحقيق العدالة وحماية حقوق الأفراد المتضررين من الحوادث المرورية.

المبحث الأول

تعريف المسؤولية المدنية

المسؤولية المدنية هي التزام قانوني يترتب على الشخص نتيجة تصرفاته أو أفعاله التي تتسبب في ضرر للغير. تهدف هذه المسؤولية إلى حماية حقوق الأفراد وضمان تعويض المتضررين عن الأضرار التي لحقت بهم بسبب تصرفات الآخرين.

أنواع المسؤولية المدنية

١. **المسؤولية العقدية:** تنشأ هذه المسؤولية عندما يتم الإخلال بالتزام تعاقدي. على سبيل المثال، إذا لم يقم أحد الأطراف بتنفيذ شروط العقد، فقد يكون ملزماً بتعويض الطرف الآخر عن الأضرار الناتجة عن هذا الإخلال.

٢. **المسؤولية التقصيرية:** تنشأ عندما يتسبب الشخص في ضرر للآخرين دون وجود علاقة تعاقدية. يتعين على المتضرر إثبات وجود خطأ أو إهمال من الجاني، ووجود ضرر، وعلاقة سببية بين الخطأ والضرر.

عناصر المسؤولية المدنية

١. **الخطأ:** يجب إثبات وجود فعل غير مشروع أو إهمال من جانب المسؤول[١٦].

٢. **الضرر:** يجب أن يكون هناك ضرر فعلي قد لحق بالمتضرر، سواء كان مادياً أو معنويا[١٧].

٣. **العلاقة السببية:** يجب إثبات أن هناك علاقة مباشرة بين الخطأ والضرر، أي أن الضرر هو نتيجة مباشرة للفعل الخاطئ[١٨].

---

[١٦]– **عبد الرزاق السنهوري ١٩٩٤** "موسوعة القانون المدني". الجزء الثاني. ص. ١٥٠–١٦٠.

[١٧]– **عادل فواز ٢٠٢١** المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق". مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٢٥–٥٠.

أهمية المسؤولية المدنية

تلعب المسؤولية المدنية دورًا أساسيًا في النظام القانوني، حيث تساهم في حماية حقوق الأفراد وتعزيز العدالة الاجتماعية. من خلال تحمل المسؤولية عن الأفعال الضارة، يتم تشجيع الأفراد والشركات على التصرف بحذر وعدم إلحاق الأذى بالآخرين، مما يساهم في بناء مجتمع أكثر أمانًا واستقرارًا.

المبحث الثاني
أنواع المسؤولية التقصيرية والتعاقدية

تنقسم المسؤولية المدنية إلى نوعين رئيسيين: **المسؤولية التقصيرية والمسؤولية العقدية**. كلا النوعين يعكسان كيفية تحمل الأفراد أو الكيانات المسؤولية عن الأضرار التي تلحق بالآخرين، لكنهما يختلفان في الأساس القانوني والعناصر المطلوبة لإثبات كل نوع.

١. المسؤولية التقصيرية

- **التعريف:** تنشأ المسؤولية التقصيرية عندما يتسبب الشخص في ضرر للآخرين نتيجة فعل غير مشروع أو إهمال، دون أن تكون هناك علاقة تعاقدية بين الأطراف.
- **عناصر المسؤولية التقصيرية:**
- **الخطأ:** يجب إثبات أن الجاني ارتكب فعلاً غير مشروع، مثل الإهمال أو سوء السلوك[١٩].
- **الضرر:** يجب أن يكون هناك ضرر فعلي قد لحق بالمتضرر (مادي أو معنوي).
- **العلاقة السببية:** يجب إثبات وجود علاقة مباشرة بين الخطأ والضرر.
- **أمثلة:** الحوادث المرورية التي تنجم عن إهمال السائق، أو الأضرار الناتجة عن الإهمال في تقديم الخدمات (مثل الأطباء أو المهندسين).

---

[١٨]– **ناصر أحمد ٢٠٢٠** "القانون المدني والمركبات: دراسة حالة". مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، ص. ٤٥–٧٠.

[١٩]– **السنهوري، عبد الرزاق (١٩٩٤)** "موسوعة القانون المدني". الجزء الثاني. ص ١٥٠–١٦٠.

(ISSN: 2537 - 0758)

٢. المسؤولية العقدية

- **التعريف:** تنشأ المسؤولية العقدية عندما يخفق أحد الأطراف في تنفيذ التزام تعاقدي. في هذه الحالة، يكون الطرف المتضرر له الحق في المطالبة بتعويض عن الأضرار الناتجة عن هذا الإخلال.
- **عناصر المسؤولية العقدية:**

١. **وجود عقد:** يجب أن يكون هناك عقد ملزم بين الأطراف.
٢. **الإخلال بالعقد:** يجب إثبات أن أحد الأطراف لم ينفذ التزاماته المحددة في العقد.
٣. **الضرر:** يجب أن يكون هناك ضرر قد لحق بالطرف المتضرر بسبب الإخلال.
٤. **العلاقة السببية:** يجب إثبات أن الضرر هو نتيجة مباشرة للإخلال بالعقد[٢٠].

- **أمثلة:** عدم تنفيذ شروط عقد بيع، أو عدم تقديم خدمات وفق المعايير المتفق عليها.

المقارنة بين المسؤوليتين

المسؤولية العقدية	المسؤولية التقصيرية	العنصر
الإخلال بالتزامات تعاقدية	عدم احترام واجبات قانونية أو أخلاقية	**الأساس القانوني**
توجد علاقة تعاقدية	لا توجد علاقة تعاقدية	**العلاقة بين الأطراف**
يتطلب إثبات إخلال بالتزامات	يتطلب إثبات خطأ أو إهمال	**إثبات الخطأ**
ضرر مادي أو معنوي بسبب إخلال بالعقد	ضرر مادي أو معنوي	**نوع الضرر**

المبحث الثالث

المبدأ العام للمسؤولية في الحوادث المرورية

يُعدُّ المبدأ العام للمسؤولية في الحوادث المرورية أحد الركائز الأساسية في القانون المدني، ويقوم على تحميل الشخص الذي تسبب في الضرر مسؤولية تعويض المتضرر. يتم تحديد هذه المسؤولية وفقًا لعناصر محددة تشمل **الخطأ، الضرر، والعلاقة**

[٢٠]– **عادل فواز (٢٠٢١)** المسؤولية المدنية: "نظرية وتطبيق". مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٢٥–٥٠.

السببية بينهما. يعتمد القانون على ضمان تحقيق التوازن بين حماية حقوق الأفراد المتضررين وضمان عدم استغلال القوانين بصورة غير عادلة.

في الحوادث المرورية التقليدية، تنشأ المسؤولية عادة عن أخطاء السائقين، مثل القيادة بإهمال، تجاوز السرعة، أو انتهاك قواعد المرور. ويكون السائق ملزمًا بتعويض الضرر الناجم عن هذه الأخطاء، سواء كان هذا الضرر ماديًا أو معنويًا. يتطلب إثبات المسؤولية توفر ثلاثة عناصر رئيسية:

١. **الخطأ:** وهو سلوك مخالف للقواعد القانونية أو الأعراف المرورية.
٢. **الضرر:** يتمثل في الأذى الذي يصيب المتضرر نتيجة الحادث، سواء كان ماديًا (مثل تلف السيارة) أو معنويًا (مثل الأضرار النفسية).
٣. **العلاقة السببية:** يجب أن يكون هناك ارتباط مباشر بين الخطأ والضرر الحاصل[٢١].

التشريعات المصرية

نصَّ القانون المدني المصري في المواد المتعلقة بالمسؤولية التقصيرية على أنَّ كل خطأ سبب ضررًا للغير يلزم مرتكبه بالتعويض. وفي إطار الحوادث المرورية، يتحمل السائق أو مالك السيارة المسؤولية إذا ثبت أن الخطأ ناتج عن إهماله أو عدم التزامه بالقوانين[٢٢]. كما أن بعض التشريعات تمنح المتضررين حق اللجوء إلى التأمين الإجباري لتعويضهم عن الأضرار المادية أو الجسدية الناتجة عن الحوادث.

المسؤولية عن عيوب التصنيع والبرمجيات في الحوادث المرورية الناتجة عن المركبات ذاتية القيادة

تعد المسؤولية عن عيوب التصنيع وأخطاء البرمجيات من القضايا القانونية المحورية المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة. في حالة حدوث حادث بسبب عطل في

---

[٢١]– **عبد الرزاق السنهوري ١٩٩٤**"– موسوعة القانون المدني"، الجزء الثاني، **ص. ١٥٠–١٦٠:** تم الاستشهاد به عند الحديث عن العناصر الأساسية للمسؤولية: الخطأ، الضرر، والعلاقة السببية.

[٢٢]– **عادل فواز ٢٠٢١** "–المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق"، مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، **ص. ٤٠–٥٥:** ورد عند الإشارة إلى التشريعات المصرية ودورها في تنظيم المسؤولية عن الحوادث المرورية.

(ISSN: 2537 - 0758)

التصنيع أو خطأ في البرمجيات، يُطرح التساؤل حول من يتحمل المسؤولية، سواء كانت الشركة المصنعة للمركبة أو الشركة المطورة للبرمجيات التي تتحكم في أدائها.

المسؤولية عن عيوب التصنيع

تتحمل الشركات المصنعة للمركبات مسؤولية قانونية في حالة وجود عيوب في التصنيع أو عيوب في الأجهزة التي يمكن أن تؤدي إلى حوادث مرورية. وفقًا لقوانين المسؤولية المدنية في معظم الدول[٢٣]، إذا تبين أن الحادث نتج عن عيب في تصنيع المركبة أو مكوناتها، تكون الشركة المصنعة مسؤولة عن الأضرار الناجمة. يشمل ذلك:

- **العيوب في المكونات الميكانيكية:** مثل أنظمة الكبح، التوجيه، والمحركات، حيث يمكن أن تتسبب هذه الأنظمة في فقدان السيطرة على المركبة.
- **العيوب في أجهزة الاستشعار:** مثل الكاميرات، الرادارات، والليدار، التي تُمكن المركبة من "رؤية" العالم من حولها. إذا حدث خلل في هذه الأجهزة، قد تتخذ المركبة قرارات خاطئة، مما يؤدي إلى حادث.

المسؤولية عن أخطاء البرمجيات

شركات التكنولوجيا التي تقوم بتطوير البرمجيات التي تتحكم في المركبات ذاتية القيادة تتحمل مسؤولية كبيرة في حالة حدوث أخطاء في البرمجيات. قد تشمل هذه الأخطاء:

- **أخطاء الخوارزميات:** إذا كانت البرمجيات تحتوي على عيوب في الخوارزميات المسؤولة عن اتخاذ القرارات أثناء القيادة، مثل التمييز بين العقبات المختلفة أو اختيار المسار الآمن، قد يؤدي ذلك إلى وقوع حادث.
- **تحديثات البرمجيات:** الشركات قد تكون مسؤولة إذا لم تقم بتحديث البرمجيات بانتظام للتأكد من أن المركبة تعمل بأمان في ظل الظروف المتغيرة.

المسؤولية المشتركة بين المصنعين ومطوري البرمجيات

---

[٢٣]– **ياسر محمود إبراهيم (٢٠٢١)** المسؤولية القانونية للمصنعين عن عيوب التصنيع في حوادث المرور. رسالة ماجستير، جامعة الزقازيق. الصفحات: ١٦٠–١٨٥.

في بعض الحالات قد تكون هناك مسؤولية مشتركة بين المصنعين ومطوري البرمجيات، خاصة إذا كان الحادث ناتجًا عن تفاعل معقد بين العيوب في الأجهزة وأخطاء البرمجيات. **يمكن أن يشمل ذلك:**

- **التفاعل بين البرمجيات والأجهزة:** إذا كانت البرمجيات تعمل بشكل صحيح ولكن لم تكن متوافقة تمامًا مع الأجهزة المستخدمة في المركبة، قد تحدث أخطاء تؤدي إلى حادث.
- **الصيانة والتحديثات:** قد تكون هناك مسؤولية إذا لم يتم التحقق من التوافق بين البرمجيات والأجهزة في كل مرة يتم فيها تقديم تحديث جديد للبرمجيات أو الأجهزة.

التحديات القانونية في تحديد المسؤولية

تحديد من يتحمل المسؤولية في حالة حدوث حادث ناتج عن المركبات ذاتية القيادة يمثل تحديًا كبيرًا، نظرًا لتعقيد النظام الذي يجمع بين التكنولوجيا والبرمجيات[٢٤]. هناك عدة تحديات قانونية تشمل:

- **إثبات الخطأ:** تحتاج الحوادث إلى تحقيقات تقنية دقيقة لتحديد ما إذا كان الحادث ناتجًا عن خلل في الأجهزة أو خطأ في البرمجيات.
- **التقادم القانوني:** نظرًا للتعقيد التقني، قد يستغرق الأمر وقتًا طويلاً لتحديد مصدر الخلل، مما قد يؤثر على فترة التقادم القانونية للمطالبة بالتعويضات.

الفصل الثالث
المسؤولية المدنية في سياق المركبات ذاتية القيادة

مع التطور السريع في مجال التكنولوجيا، أصبحت المركبات ذاتية القيادة واحدة من أهم الابتكارات في قطاع النقل، حيث تعد بإحداث ثورة في طرق التنقل من خلال الحد من الحوادث المرورية التي غالبًا ما تنجم عن الأخطاء البشرية. ومع ذلك، فإن إدخال هذه المركبات يثير تحديات قانونية غير مسبوقة، خاصة فيما يتعلق بموضوع المسؤولية

[٢٤]– **خالد عبد الله حسين (٢٠٢١)** المسؤولية المشتركة بين الشركات المصنعة ومطوري البرمجيات في حوادث المركبات الذاتية القيادة .رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة. الصفحات: ٢٠٠–٢٢٥.

(ISSN: 2537 - 0758)

المدنية. في ظل غياب العنصر البشري التقليدي، تطرح أسئلة معقدة حول من يتحمل **المسؤولية** عند وقوع حادث: هل هي الشركة المصنعة؟ أم مطوّرو البرمجيات؟ أم مالك المركبة؟[٢٥].

تعتمد المسؤولية المدنية، في الأصل، على **ثلاثة عناصر أساسية** :الخطأ، الضرر، والعلاقة السببية. لكن في حالة المركبات ذاتية القيادة، يصعب أحيانًا تطبيق هذه العناصر بشكل تقليدي. على سبيل المثال، من غير الواضح إن كان الخلل في البرمجيات يمكن اعتباره "**خطأ** "قانونيًا بنفس طريقة الإهمال البشري، أو كيف يمكن تحديد العلاقة السببية إذا كان الضرر ناتجًا عن تفاعل معقد بين عدة أنظمة تقنية

في حين أن التشريعات الحالية في بعض الدول، مثل **الولايات المتحدة** و**الاتحاد الأوروبي**، بدأت في وضع أطر قانونية مبدئية لتنظيم استخدام هذه المركبات، فإن معظم الأنظمة القانونية، بما في ذلك **النظام القانوني المصري**، لا تزال في مرحلة دراسة كيفية إعادة صياغة قوانين المسؤولية المدنية لتتناسب مع هذه التغيرات[٢٦].

المبحث الأول

التحديات القانونية في تحديد المسؤولية

(السائق، الشركة المصنعة، البرمجيات)

التحديات القانونية في تحديد المسؤولية: السائق، الشركة المصنعة، والبرمجيات

مع ظهور المركبات ذاتية القيادة، أصبحت القوانين التقليدية المتعلقة بالمسؤولية عن الحوادث المرورية بحاجة إلى إعادة تقييم. فعلى عكس الحوادث المرورية التقليدية التي تنحصر المسؤولية فيها غالبًا بالسائق، تثير المركبات ذاتية القيادة تساؤلات حول **أطراف متعددة تتحمل المسؤولية**، مثل مالك المركبة، الشركة المصنعة، ومطور البرمجيات. هذه التعددية تخلق تحديات قانونية معقدة تتطلب مقاربة جديدة لتحديد المسؤولية.

---

[٢٥]– المرجع السابق **ص. ٥٠–٦٥:** تم الاستشهاد به في مناقشة الأطر القانونية الناشئة في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي.

[٢٦]– **أحمد ناصر ٢٠٢٠**" – القانون المدني والمركبات: دراسة حالة"، مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، **ص. ٣٥–٤٨:** تم الإشارة إليه في مناقشة وضع التشريعات المصرية المتعلقة بتنظيم المركبات ذاتية القيادة.

١. **مسؤولية السائق أو مالك المركبة:** على الرغم من أن المركبات ذاتية القيادة تقلل من التدخل البشري، إلا أن بعض الأنظمة تعتمد على القيادة المشتركة (نصف ذاتية). في هذه الحالات، قد يكون السائق أو مالك المركبة مسؤولًا إذا أخفق في التدخل عند الضرورة، مما يثير مسألة التوازن بين الاعتماد على النظام والتحكم البشري[٢٧].
٢. **مسؤولية الشركة المصنعة:** يمكن تحميل الشركة المصنعة المسؤولية في حال حدوث عيب في الأجهزة أو في التصميم أدى إلى وقوع الحادث. هذا النوع من المسؤولية يُعرف بـ"مسؤولية المنتج"، حيث يُنظر إلى الشركة على أنها مسؤولة عن جودة وأمان المركبة ككل[٢٨].
٣. **مسؤولية مطوري البرمجيات:** تعد البرمجيات المدمجة في المركبات ذاتية القيادة من العناصر الأساسية في تشغيلها. وفي حال حدوث خطأ في الخوارزميات أو خلل في أداء النظام أدى إلى وقوع حادث، فإن السؤال الذي يطرح نفسه هو: هل يُحمّل الخطأ كمسؤولية مدنية؟ وكيف يمكن تقييم الخطأ البرمجي؟[٢٩].
٤. **تحدي العلاقة السببية بين الأطراف:** من التحديات الأخرى تحديد العلاقة السببية بين الخطأ والضرر في ظل تعقيد الأنظمة التقنية. قد تتداخل أسباب متعددة، مثل خطأ برمجي مع عطل ميكانيكي أو تأخر تدخل السائق، مما يصعب تحديد المسؤولية بدقة[٣٠].

---

[٢٧]– **عبد الرزاق السنهوري، ١٩٩٤** "موسوعة القانون المدني"، الجزء الثاني، **ص. ٢٢٠–٢٢٥:** تم استخدامه في مناقشة مسؤولية السائق أو مالك المركبة في حالات القيادة المشتركة.

[٢٨]– **أحمد ناصر ٢٠٢٠**– "القانون المدني والمركبات: دراسة حالة"، مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، ص. ٥٠–٦٢: تم الاستشهاد به في تحليل مسؤولية الشركة المصنعة عن عيوب الأجهزة والتصميم.

[٢٩]– **عادل فواز ٢٠٢١**– "المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق"، مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٦٥–٧٥: ورد عند مناقشة دور مطوري البرمجيات والمسؤولية عن الأخطاء البرمجية.

[٣٠]– **سعيد الغانم ٢٠٢٢**– "العقود والمسؤولية المدنية في ظل الثورة الصناعية الرابعة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكويت، ص. ٣٠–٤٤: تم الاستشهاد به لتوضيح تحدي العلاقة السببية بين الأطراف المختلفة في الحوادث المرتبطة بالمركبات ذاتية القيادة.

(ISSN: 2537 - 0758)

ختامًا: تمثل هذه التحديات القانونية ضرورة لإعادة صياغة أطر المسؤولية المدنية بما يتماشى مع التطورات التقنية. يتطلب ذلك وضع تشريعات جديدة تُحدد المسؤوليات بوضوح بين الأطراف المختلفة وتعالج التداخل بين الخطأ البشري والخلل التقني لضمان حماية حقوق المتضررين وتحقيق العدالة.

المبحث الثاني

حالات دراسية: حوادث مركبات ذاتية القيادة

تسلط الحالات الدراسية لحوادث المركبات ذاتية القيادة الضوء على التحديات القانونية التي تواجه الأطراف المعنية وتطرح تساؤلات حول المسؤولية.

١. حوادث سيارات Waymo[٣١]

سجلت وكالة السلامة المرورية الأمريكية (NHTSA) 22 حادثًا مرتبطًا بسيارات Waymo، حيث تضمنت هذه الحوادث اصطدامات بمركبات متوقفة وأشياء ثابتة. وفي بعض الحالات، وقع الحادث عندما تفاعلت السيارة بشكل غير متوقع مع إشارات المرور أو حينما قام سائق بشري بإيقاف النظام الآلي قبل التصادم مباشرة. توضح هذه الحوادث التعقيدات التي يمكن أن تنشأ عند الاعتماد على أنظمة القيادة الذاتية بشكل كامل، خاصة عندما يتعلق الأمر بالاستجابة للظروف غير المتوقعة على الطريق.

٢. Tesla وحوادث "القيادة الذاتية[٣٢]"

خضعت سيارات Tesla لتحقيقات عديدة بعد حوادث أُبلغ عنها عند استخدام أنظمة القيادة الآلية. تشمل هذه الحالات اصطدامات أثناء استخدام نظام "القيادة الذاتية الكاملة"، ما دفع السلطات إلى استدعاء بعض هذه الأنظمة بسبب مشكلات في التفاعل مع إشارات المرور وعدم الامتثال لحدود السرعة. تؤكد هذه الحوادث أهمية مراقبة أداء النظام وتحديد الدور الذي يجب أن يؤديه السائق البشري في مثل هذه الحالات.

---

(31)- **Waymo's self-driving car involved in a collision while waiting at a red light - The Verge: https://www.theverge.com/2023/2/28/23617278/waymo-self-driving-driverless-crashes-av**

(32) - Tesla's self-driving feature comes under scrutiny after crash – Reuters

٣. حادثة Waymo في ٢٠٢٣[٣٣]

في مايو ٢٠٢٣، تعرضت سيارة ذاتية القيادة من شركة Waymo لحادث أثناء اختبارها في أحد شوارع سان فرانسيسكو. كانت السيارة ذاتية القيادة متوقفة عندما تم الاصطدام بها من قبل مركبة تقليدية، مما أدى إلى نقاش حول كيفية تحميل المسؤولية في مثل هذه السيناريوهات، خصوصًا عندما تكون المركبة ذاتية القيادة في وضع الانتظار. أظهرت التحقيقات أن نظام Waymo كان يعمل بشكل سليم، مما طرح تساؤلات حول مسؤولية السائق الآخر.

٤. حادثة Tesla في ٢٠٢٣[٣٤]

في عام ٢٠٢٣، تم الإبلاغ عن حادث آخر يتعلق بسيارات Tesla ذاتية القيادة. خلال اختبار القيادة الذاتية، اصطدمت سيارة تسلا بحواجز الطرق أثناء عملية الكبح التلقائي. أدى ذلك إلى دعوات لتشديد لوائح السلامة والتأكيد على أهمية تحسين تقنيات البرمجة لضمان سلامة المستخدمين. مناقشات حول تحميل المسؤولية للشركة المصنعة أو لنظام البرمجيات كانت جزءًا من الحوارات القانونية.

٥. تجربة سيارة ذاتية القيادة في كندا (٢٠٢٤)[٣٥]

في أوائل ٢٠٢٤، بدأت شركة في كندا تجربة سياراتها ذاتية القيادة. خلال التجارب، واجهت المركبات عدة حوادث طفيفة، مما أدى إلى مناقشة حول التشريعات المتعلقة بالمسؤولية المدنية. أثار هذا النقاش أهمية وجود إطار قانوني شامل يشمل كلًا من البرمجيات والمركبات والبيئة القانونية المحيطة بالاختبارات.

٦. حادثة في جامعة ميسوري (٢٠٢٣)[٣٦]

في أكتوبر ٢٠٢٣، وقعت حادثة لمركبة ذاتية القيادة في حرم جامعة ميسوري. تصادمت السيارة مع عربة نقل، مما أدى إلى إصابة أحد الطلاب. أدى ذلك إلى دعوات

---

(33) -Waymo's self-driving car involved in a collision while waiting at a red light" https://www.reddit.com/r/waymo/comments/1d8hdcr/vehicle_collision_involving_waymo/?rdt=55646

(34) - "Tesla's self-driving feature comes under scrutiny after crash"

(35) "Self-driving car trials in Canada face legal challenges after accidents"

(36) - "Self-driving vehicle involved in accident on campus"

(ISSN: 2537 - 0758)

للمزيد من البحث في كيفية تنظيم الحوادث التي تشمل المركبات ذاتية القيادة في حرم الجامعات. انتقدت بعض الآراء القانونية نظام التشغيل بسبب ضعف التواصل بين المركبة والسائقين الآخرين.

توضح هذه الأمثلة أن تطبيق القوانين الحالية يواجه تحديات جوهرية مع المركبات ذاتية القيادة، حيث يصبح تحديد المسؤولية أمرًا بالغ التعقيد في ظل غياب تدخل بشري مباشر في الحوادث. وتستمر الجهود في الولايات المتحدة وخارجها لوضع معايير واضحة تهدف إلى حماية المستهلكين وتشجيع الابتكار في نفس الوقت

تأثير الحوادث على الشراكات الحكومية

بعض الحوادث المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة أثرت بشكل مباشر على الشراكات بين الشركات الخاصة والحكومات. في العديد من الحالات، أدت الحوادث إلى مراجعة الشروط والاتفاقيات الخاصة بتجارب المركبات ذاتية القيادة. بينما كانت الحكومات تدعم الابتكار، أظهرت الحوادث الحاجة إلى توازن بين الأمان والمخاطر المحتملة.

تجارب المركبات ذاتية القيادة في الصين

أظهرت الصين مؤخرًا تجربة مركبات ذاتية القيادة في عدة مدن. ومع ذلك، تم الإبلاغ عن عدد من الحوادث خلال التجارب. كل حادث كان له تأثير على كيفية صياغة الحكومة الصينية للقوانين حول المركبات ذاتية القيادة. تكشف هذه الحوادث عن أهمية وجود إطار قانوني واضح يحدد المسؤوليات بين السائقين البشر والشركات المصنعة.

دراسة حالة في اليابان

في اليابان، كانت هناك حالات متكررة تتعلق بالمركبات ذاتية القيادة خلال التجارب الميدانية. الحكومة اليابانية حددت مجموعة من اللوائح التي تتعلق بالمسؤولية، ولكن الحوادث لا تزال تشير إلى نقص في التغطية القانونية بشأن التعويضات وحماية حقوق الضحايا.

قضايا اختبارية في ولايات مختلفة

أصدرت بعض الولايات مثل كاليفورنيا وفلوريدا تشريعات تهدف إلى تسهيل تشغيل واختبار المركبات ذاتية القيادة. ومع ذلك، أظهرت تقارير أن الشركات والمشرعين لا يزالون يواجهون صعوبة في تطوير إطار قانوني شامل يحدد المسؤوليات بدقة بين السائقين والشركات المصنعة ومزودي البرمجيات.

المبحث الثالث
التحليل القانوني لتلك الحوادث وتحديد المسؤولية

هناك بعض الأمثلة الدولية البارزة حول تحليل المسؤولية في الحوادث المرتبطة بالمركبات ذاتية القيادة، مع تركيز على القوانين والنتائج القانونية لكل حالة:

١- تيسلا- الولايات المتحدة

في العديد من حوادث "الطيار الآلي (Autopilot)"، واجهت تسلا دعاوى قضائية تتعلق بالمسؤولية عن العيوب في النظام. على سبيل المثال، حادث في فلوريدا عام ٢٠١٦ أدى إلى وفاة السائق عندما فشل النظام في التعرّف على شاحنة تعبر الطريق. كان الجدل القانوني هنا يدور حول ما إذا كانت تسلا قد بالغت في وصف قدرات الطيار الآلي، مما جعل السائق يعتمد بشكل غير آمن على التكنولوجيا.

- **النتيجة القانونية:** تم تحميل تسلا بعض المسؤولية، ولكن أيضًا تم اعتبار السائق جزئيًا مسؤولًا بسبب عدم التدخل في الوقت المناسب[٣٧].

٢- أوبر- أريزونا (٢٠١٨)

في هذه الحادثة، صدمت سيارة أوبر ذاتية القيادة سيدة أثناء عبورها الشارع في تيمبي، أريزونا. التحقيقات أظهرت أن النظام فشل في التعرّف على الضحية، كما أن السائق الاحتياطي لم يكن منتبهًا.

- **النتيجة القانونية:** وجهت التهم إلى السائق الاحتياطي بالإهمال الجنائي، ولكن لم يتم تحميل أوبر المسؤولية الكاملة بسبب غموض القوانين حول المسؤولية في مثل هذه الحوادث[٣٨]

٣- وايمو- أريزونا

خدمات التاكسي ذاتية القيادة التي تقدمها "وايمو" (الشركة التابعة لجوجل) تعرضت لحوادث بسيطة في فينيكس. معظم هذه الحوادث كانت نتيجة أخطاء من سائقي السيارات الأخرى وليس من النظام الذاتي.

---

(37) - https://natlawreview.com/article/driverless-car-accidents-who-s-fault
(38) - https://jolt.richmond.edu/2023/11/23/cruiseing-for-waymo-lawsuits/

(ISSN: 2537 - 0758)

- **النتيجة القانونية:** لم تواجه وايمو أي مسؤولية قانونية مباشرة لأن النظام الخاص بها أثبت فاعليته في اتخاذ القرار في الوقت المناسب، مما عزز مكانتها كشركة تكنولوجيا متقدمة[٣٩].

٤ – المملكة المتحدة– مشروع تنظيم

المملكة المتحدة بصدد تطوير إطار قانوني جديد يحدد المسؤولية في المركبات ذاتية القيادة. يشير المقترح إلى تحميل الشركات المصنعة المسؤولية عن أي عيب تقني يتسبب في حادث، بينما سيتم تحميل السائق الاحتياطي المسؤولية إذا كان من المتوقع منه التدخل ولم يفعل ذلك.

- **القوانين المستقبلية:** سيكون هناك نظام تأمين إلزامي على المركبات ذاتية القيادة لتغطية الحوادث المحتملة، مع تحميل الشركات المصنعة المسؤولية عن أي فشل في البرمجيات

٥ – ألمانيا– تشريع متقدم[٤٠]

ألمانيا طورت تشريعًا خاصًا بالمركبات ذاتية القيادة ينص على أن الشركات المشغلة ستكون مسؤولة عن أي حوادث ناتجة عن عيوب في النظام الذاتي. كما يشترط القانون وجود سجل للرحلة لتحديد مصدر الخلل (سواء كان بشريًا أو تقنيًا).

- **تأثير القانون** :يتم دعم هذا النظام التشريعي بسجل بيانات (black box) يساعد في تحليل السبب الأساسي لأي حادث وتحديد الطرف المسؤول بدقة.

١/ مسؤولية الشركة المصنعة

- **العيوب في التصنيع أو التصميم:** إذا ثبت وجود خلل ميكانيكي أو تصميم غير آمن تسبب في الحادث، تتحمل الشركة المصنعة المسؤولية وفق قواعد **المسؤولية عن المنتجات**.
- **مشكلة في البرمجيات:** الشركة المطورة للبرمجيات قد تُسأل عن الأخطاء البرمجية التي تؤدي إلى قرارات غير صحيحة أثناء القيادة.

(39) - https://natlawreview.com/article/driverless-car-accidents-who-s-fault
(40) https://natlawreview.com/

واخيرا التحليل القانوني لحوادث المركبات ذاتية القيادة يعتمد على عدة محاور لتحديد المسؤولية بدقة

٢/ مسؤولية السائق أو المالك

- في بعض الأنظمة القانونية (مثل الولايات المتحدة)، يمكن تحميل **السائق** المسؤولية الجزئية إذا كان متوجبًا عليه التدخل يدويًا أثناء تشغيل المركبة. في الحالات التي يكون فيها نظام المركبة ذاتي القيادة غير موثوق تمامًا، يتوقع من السائق أن يكون يقظًا.
- **مالك المركبة** قد يتحمل المسؤولية في حالة عدم الصيانة الدورية التي تؤدي إلى فشل التقنيات المستعملة في المركبة.

٣/ مسؤولية مزود البرمجيات وخدمات البيانات

- إذا كانت هناك **أخطاء في تحديث البرمجيات** أو انقطاع في الاتصال بالخوادم التي تزود المركبة بالبيانات (مثل أنظمة الخرائط)، يمكن تحميل مزودي هذه الخدمات المسؤولية الجزئية.

٤/ المسؤولية المشتركة (Multiple Party Liability)

- غالبًا ما تكون هذه الحوادث معقدة، مما يؤدي إلى **مسؤولية مشتركة** بين الشركة المصنعة، مطوري البرمجيات، السائق، وأحيانًا حتى الجهات الحكومية.
- على سبيل المثال، إذا تسبب تحديث خاطئ في البرمجيات بحادث أثناء اختبار مركبة في بيئة عامة، يمكن تحميل كل من مطور البرمجيات والشركة المصنعة المسؤولية.

أمثلة دولية لتحليل المسؤولية

- **في الولايات المتحدة**، تعتبر ولاية كاليفورنيا من بين الولايات التي أصدرت تشريعات توضح أن الشركة المصنعة تتحمل المسؤولية إذا وقع الحادث أثناء تشغيل المركبة ذاتيًا بالكامل.
- **الاتحاد الأوروبي** يعمل على تنظيم موحد، ولكن العديد من الدول لا تزال تعتمد على مبادئ المسؤولية التقليدية، مما يترك فجوات قانونية تتعلق بالمسؤولية عند غياب السائق البشري.

(ISSN: 2537 - 0758)

الفصل الرابع
الحلول والتوصيات

بناءً على التحديات القانونية والتنظيمية المرتبطة بالمركبات ذاتية القيادة، يمكن تقديم مجموعة من الحلول والتوصيات لتعزيز الأطر القانونية وضمان سلامة استخدام هذه المركبات:

١. تطوير إطار قانوني شامل للمركبات ذاتية القيادة

يجب على المشرعين في الدول العربية، وخاصة في مصر، تطوير قوانين محددة تنظّم استخدام المركبات ذاتية القيادة. هذا الإطار القانوني ينبغي أن يتضمن:

- تعريف واضح للمركبات ذاتية القيادة.
- تصنيف مستويات القيادة الذاتية (من المستوى ١ إلى المستوى ٥) وتحديد القواعد الخاصة بكل مستوى.
- قواعد تتعلق بتأمين المسؤولية المدنية عن الحوادث.

٢. إنشاء هيئة تنظيمية متخصصة

من المهم إنشاء هيئة تنظيمية متخصصة في كل دولة تتعامل مع تقنيات المركبات ذاتية القيادة. هذه الهيئة يمكن أن تكون مسؤولة عن:

- تطوير سياسات واضحة لاستخدام المركبات ذاتية القيادة.
- إصدار التراخيص اللازمة للمركبات والشركات المصنعة.
- وضع معايير لأمان المركبات وتقنيات البرمجيات.

٣. تحسين التشريعات المتعلقة بالمسؤولية

يجب تعديل قوانين المسؤولية المدنية لتشمل المسؤولية عن الحوادث التي تتسبب فيها المركبات ذاتية القيادة. ينبغي أن تشمل هذه التعديلات:

- تحديد المسؤولية بين السائق، الشركة المصنعة، ومزود البرمجيات.
- وضع آليات واضحة لتقييم الأضرار وتعويض الضحايا في حالات الحوادث.
- تأكيد أهمية الحماية القانونية للبيانات الشخصية المرتبطة باستخدام المركبات ذاتية القيادة.

٤. تعزيز البحث والتطوير

تشجيع التعاون بين الجامعات ومراكز الأبحاث والشركات المصنعة لتطوير تقنيات آمنة وفعالة للمركبات ذاتية القيادة. يتضمن ذلك:

- دعم الأبحاث التي تتناول الجوانب القانونية والأخلاقية لاستخدام هذه التكنولوجيا.
- إنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص لدعم الابتكار.

٥. التوعية والتثقيف القانوني

يجب إطلاق برامج توعية لتثقيف الجمهور حول قوانين المركبات ذاتية القيادة وكيفية التعامل مع التكنولوجيا الجديدة. **هذا يمكن أن يشمل:**

- ورش عمل وندوات توعوية.
- محتوى رقمي موجه للجمهور حول المسؤوليات القانونية وكيفية التعامل مع الحوادث.

٦. التعاون الإقليمي والدولي

يمكن للدول العربية التعاون معاً لتطوير معايير قانونية موحدة تتعلق بالمركبات ذاتية القيادة. هذا التعاون يمكن أن يسهل:

- تبادل المعرفة والخبرات.
- تطوير استراتيجيات مشتركة لتحسين الأمان القانوني.

أولاً: التوصيات التشريعية لتحسين تنظيم المركبات ذاتية القيادة

بناءً على التحليل القانوني الحالي والتجارب الدولية، يمكن اقتراح التوصيات التالية لضمان تنظيم شامل للمركبات ذاتية القيادة:

- **سن تشريعات شاملة متخصصة**

- **إصدار قوانين مخصصة** لتنظيم المركبات ذاتية القيادة تشمل جميع جوانب المسؤولية، بما في ذلك أخطاء البرمجيات والعيوب التصنيعية.
- **وضع إطار قانوني جديد** لضمان تحديد مسؤولية الأطراف المختلفة (الشركة المصنعة، المطور، المستخدم، والمالك).

(ISSN: 2537 - 0758)

- **تطوير أنظمة التأمين الخاصة بالمركبات الذكية**

- **إلزامية التأمين الشامل** ضد الحوادث الناتجة عن أخطاء في البرمجيات أو خلل في التصنيع.
- **إنشاء صناديق تعويض وطنية** لضمان حقوق المتضررين في الحوادث التي يصعب تحديد المسؤول عنها.

- **تحسين الأطر القانونية لحماية البيانات الشخصية**

- **فرض قوانين صارمة** على الشركات فيما يتعلق بجمع وتخزين بيانات المستخدمين لضمان الخصوصية.
- **إلزام الشركات بتقديم شفافية** حول كيفية استخدام البيانات التي يتم جمعها عبر المركبات.

- **تحديث قوانين المرور التقليدية لتشمل المركبات ذاتية القيادة**

- **دمج أنظمة القيادة الذاتية** في قوانين المرور التقليدية لضمان سهولة التطبيق العملي.
- **إعادة النظر في مسؤولية السائق البشري** في حالة تفعيل أو تعطيل القيادة الذاتية خلال الرحلة.

- **التعاون بين الدول لتوحيد التشريعات**

- **إنشاء اتفاقيات دولية** لتنظيم حركة المركبات ذاتية القيادة عبر الحدود.
- **تنسيق السياسات القانونية** بين الدول لضمان توافق الأطر القانونية مع المتطلبات التقنية الدولية.

- **تحديد قواعد واضحة لاختبارات المركبات**

- **إلزام الشركات المصنعة بإجراء اختبارات شاملة** على المركبات في بيئات متنوعة لضمان الأمان.
- **إشراف حكومي على مراحل التطوير والاختبار** لضمان مطابقة المنتجات للقوانين.

- **تعزيز الوعي والتدريب القانوني والقضائي**

- **تدريب الجهات القضائية والمرورية** على التعامل مع القضايا التي تتعلق بالمركبات ذاتية القيادة.

- **رفع مستوى الوعي** لدى الجمهور ومستخدمي المركبات حول القوانين المرتبطة باستخدام هذه التكنولوجيا.
  - **إنشاء آليات لحل النزاعات**
- **تطوير نظام للتحكيم السريع** في القضايا الناجمة عن الحوادث المرتبطة بالمركبات ذاتية القيادة.
- **تقديم منصات إلكترونية** للإبلاغ عن الحوادث ولإجراء التحقيقات القانونية عن بُعد.

ثانياً: آليات للتعويض عن الأضرار الناتجة عن الحوادث

تتطلب الحوادث الناتجة عن المركبات ذاتية القيادة نظامًا تعويضيًا مرنًا يتناسب مع طبيعة الحوادث المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

- **التأمين الإجباري على المركبات ذاتية القيادة**
- **إلزامية التأمين:** يُلزم مالكو المركبات وشركات التصنيع ببرامج تأمين متكاملة تشمل جميع الحوادث التي تنتج عن خلل تقني أو بشري.
- **التأمين الشامل:** يغطي الأضرار الجسدية والمادية للركاب والطرف الثالث.

المثال: بعض الدول مثل ألمانيا واليابان اعتمدت تأمينات خاصة لهذه المركبات، لضمان حماية حقوق المتضررين.

- **إنشاء صناديق تعويض وطني**
- **صندوق ضمان الحوادث** :يمكن إنشاء صناديق حكومية لتعويض المتضررين في الحوادث التي يصعب فيها تحديد المسؤول (مثل الخلل البرمجي أو الحوادث الناتجة عن أطراف متعددة).
- **تغطية فجوات التأمين** :هذه الصناديق تسد الفراغات عندما تكون شركة التأمين أو المصنع غير قادرين على الوفاء بالتعويضات.
  - **مسؤولية المنتج (الشركة المصنعة والبرمجيات)**
- **إلزام الشركات المصنعة ومطوري البرمجيات:** بتحمل المسؤولية عن العيوب التي تسبب الأضرار، بما في ذلك المشكلات البرمجية أو الأعطال الميكانيكية.
- **تعويض سريع للضحايا:** من خلال عقود مسبقة بين المصنعين وشركات التأمين.

(ISSN: 2537 - 0758)

- **أنظمة تحكيم وتسوية النزاعات**

- **التحكيم السريع:** اعتماد آليات تحكيم بديلة (ADR) لمعالجة النزاعات المرتبطة بالحوادث وتقليل العبء القضائي.
- **المنصات الرقمية:** توفير منصات إلكترونية للإبلاغ عن الحوادث وإدارة التحقيقات والتعويضات عن بُعد.

- **تعويضات قائمة على مبدأ "الخطأ" أو "بدون خطأ"**

- **تعويض قائم على الخطأ** :إذا تم تحديد خطأ من طرف السائق البشري (في الأنظمة شبه ذاتية القيادة) أو الشركة المصنعة، يُلزم الطرف المتسبب بدفع التعويض.
- **تعويض بدون خطأ** :في الحوادث التي يصعب فيها إثبات الخطأ، يتم تعويض الضحايا من خلال التأمين بغض النظر عن الطرف المسؤول.

- **التعويض عن الأضرار النفسية والمعنوية**

- **شمولية التعويضات** :تشمل الأضرار النفسية الناتجة عن الحوادث بجانب الأضرار الجسدية والمادية.
- **إلزام الشركات** بتغطية تكاليف العلاج النفسي في حالة الحوادث المؤثرة نفسيًا على الضحايا.

ثالثا: أهمية التعليم والتوعية بشأن تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة

أهمية التعليم والتوعية بشأن تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة

تعتبر التوعية والتثقيف حول تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة أمرًا أساسيًا لضمان إدماج هذه التقنيات في المجتمع بطريقة آمنة وفعالة.

١ – تعزيز ثقة الجمهور في التكنولوجيا

- كثير من الأفراد يترددون في تبني المركبات ذاتية القيادة بسبب **المخاوف المتعلقة بالأمان** والثقة في الأنظمة التكنولوجية.
- التوعية يمكن أن تساعد في شرح كيفية عمل الأنظمة، والضمانات المتوفرة، والتجارب الناجحة لهذه التكنولوجيا.

٢ – ضمان الاستخدام الآمن

- **تدريب السائقين والمستخدمين** على كيفية التعامل مع الأنظمة ذاتية القيادة في حالات الطوارئ أو تعطّل الأنظمة.

- **التوعية المرورية** تساعد في دمج المركبات ذاتية القيادة بسلاسة مع المركبات التقليدية على الطرق، مما يقلل احتمالية الحوادث.

٣- دعم الأطر القانونية والتنظيمية

- التعليم المستمر يعزز **وعي المجتمع وصناع القرار** بأهمية التشريعات التي تنظم استخدام هذه المركبات.
- يساهم في إعداد **قواعد مرورية جديدة** تتناسب مع التغيرات التكنولوجية، مما يضمن التزام الجميع بالقوانين المناسبة.

٤- تعزيز ثقافة الابتكار

- التوعية تسهم في **تشجيع البحث والتطوير** في هذا المجال من خلال تعريف الشباب والمجتمعات بفوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في النقل.
- **المؤسسات الأكاديمية** يمكن أن تلعب دورًا حيويًا في نشر المعرفة حول المركبات ذاتية القيادة وتدريب الأجيال الجديدة من المهندسين والمبرمجين.

٥- الحماية من التحديات القانونية والأخلاقية

- التعليم المستمر يساعد في رفع مستوى **الوعي القانوني** حول المسؤولية في الحوادث المتعلقة بالمركبات ذاتية القيادة.
- **تثقيف المواطنين** حول حقوقهم ومسؤولياتهم عند استخدام هذه المركبات، مثل فهم أنظمة التأمين والقوانين المتعلقة بالتعويض.

٦- دعم التحول نحو المدن الذكية

- **الوعي المجتمعي** يلعب دورًا محوريًا في تسريع التحول إلى أنظمة النقل الذكية، مما يسهم في تحسين كفاءة النقل وتقليل الانبعاثات.
- رفع مستوى التوعية بوسائل النقل المستقبلية يسهم في **تهيئة البنية التحتية** بالشكل الملائم.

(ISSN: 2537 - 0758)

الخاتمه

يُمثل إدخال تكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة تحديًا معقدًا يتطلب إعادة النظر في العديد من الأطر القانونية والتنظيمية. فبينما تعد هذه المركبات بزيادة السلامة المرورية، وتقليل الحوادث الناتجة عن الخطأ البشري، تبرز في المقابل تحديات تتعلق بمسؤولية الشركات المصنعة ومطوري البرمجيات عن الأخطاء المحتملة. ويؤدي غياب السائق البشري إلى إشكاليات قانونية جديدة تتطلب إعادة صياغة مفاهيم المسؤولية المدنية في الحوادث المرورية.

تُظهر الدراسة أن تحقيق أقصى استفادة من المركبات ذاتية القيادة يتطلب تكاملًا بين التشريعات، والتعليم المجتمعي، وبناء أنظمة تعويض فعالة. كما يجب على صانعي القرار تبني حلول تشريعية مرنة تأخذ في الحسبان التطور السريع للتكنولوجيا. من جهة أخرى، فإن نشر التوعية المجتمعية، وتعليم السائقين والمستخدمين كيفية التفاعل مع هذه الأنظمة، يعزز الثقة في هذه التكنولوجيا ويضمن استخدامها بشكل آمن.

في النهاية، لضمان الانتقال السلس نحو عصر المركبات ذاتية القيادة، لا بد من التعاون بين الجهات الحكومية، شركات التكنولوجيا، والمؤسسات القانونية لتوفير بيئة تشريعية تتسم بالمرونة والكفاءة.

المراجع

- SAE International (2016). "Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems." Available at: SAE International
- عادل عيسى ٢٠٢٠ "تكنولوجيا القيادة الذاتية وأثرها على مستقبل النقل في الدول العربية" مجلة العلوم القانونية، العدد ١٥، ص. ٤٥-٦٠.
- عادل عيسى ٢٠٢٠. "تكنولوجيا القيادة الذاتية وأثرها على مستقبل النقل في الدول العربية". مجلة العلوم القانونية، العدد ١٥، ص. ٤٥-٦٠.
- هالة محمد ٢٠٢١. "المركبات ذاتية القيادة: التطور التكنولوجي وتأثيره على حقوق الملكية الفكرية." مجلة دراسات قانونية، العدد ١٢، ص. ٨٨-١٠٤.
- أيمن عادل ٢٠٢٢" القيادة الذاتية: من الابتكار إلى التطبيق." مجلة دراسات النقل، العدد ٦، ص. ٣٣-٥٠.
- المؤتمر الدولي للسيارات ذاتية القيادة، ٢٠٢١.
- سمير الهاشمي ٢٠٢٣"المركبات ذاتية القيادة والخصوصية: فجوات قانونية وحلول مقترحة ."مجلة الحقوق الرقمية، العدد ٥، ص. ٣٠-٤٥.
- عبدالله البرديسي ٢٠٢٢" التحديات القانونية للمركبات ذاتية القيادة ."مجلة القانون والتكنولوجيا، العدد ١٠، ص. ٥٥-٧٠.
- المؤتمر الدولي للمركبات ذاتية القيادة (٢٠٢١). "تطوير الأطر القانونية اللازمة للمركبات ذاتية القيادة". دورة تدريبية.
- عبد الرزاق السنهوري ١٩٩٤ "موسوعة القانون المدني". الجزء الثاني. ص. ١٥٠-١٦٠.
- عادل فواز ٢٠٢١ المسؤولية المدنية: "نظرية وتطبيق". مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٢٥-٥٠.
- ناصر أحمد ٢٠٢٠ "القانون المدني والمركبات: دراسة حالة". مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، ص. ٤٥-٧٠.
- السنهوري، عبد الرزاق (١٩٩٤) موسوعة القانون المدني". الجزء الثاني. ص١٥٠-١٦٠.
- عادل فواز (٢٠٢١) المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق". مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٢٥-٥٠.
- عبد الرزاق السنهوري ١٩٩٤- "موسوعة القانون المدني"، الجزء الثاني، ص. ١٥٠-١٦٠

(ISSN: 2537 - 0758)

- عادل فواز ٢٠٢١– "المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق"، مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٤٠–٥٥:
- أحمد ناصر ٢٠٢٠– "القانون المدني والمركبات: دراسة حالة"، مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، ص. ٣٥–٤٨: تم الإشارة إليه في مناقشة وضع التشريعات المصرية المتعلقة بتنظيم المركبات ذاتية القيادة.
- عبد الرزاق السنهوري، ١٩٩٤ "موسوعة القانون المدني"، الجزء الثاني، ص. ٢٢٠–٢٢٥
- أحمد ناصر ٢٠٢٠– "القانون المدني والمركبات: دراسة حالة"، مجلة العلوم القانونية، العدد ٤، ص ٥٠–٦٢.
- عادل فواز ٢٠٢١"– المسؤولية المدنية: نظرية وتطبيق"، مجلة الدراسات القانونية، العدد ٧، ص. ٦٥–٧٥:
- سعيد الغانم ٢٠٢٢– "العقود والمسؤولية المدنية في ظل الثورة الصناعية الرابعة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكويت، ص ٣٠–٤٤.
- Waymo's self-driving car involved in a collision while waiting at a red light - The Verge: https://www.theverge.com/2023/2/28/23617278/waymo-self-driving-driverless-crashes-av
- Tesla's self-driving feature comes under scrutiny after crash– Reuters
- Waymo's self-driving car involved in a collision while waiting at a red light" https://www.reddit.com/r/waymo/comments/١d٨hdcr/vehicle_collision_involving_waymo/?rdt=55646
- "Tesla's self-driving feature comes under scrutiny after crash"
- "Self-driving car trials in Canada face legal challenges after accidents"
- "Self-driving vehicle involved in accident on campus"
- https://natlawreview.com/article/driverless-car-accidents-who-s-fault
- https://jolt.richmond.edu/2023/11/23/cruiseing-for-waymo-lawsuits/
- https://natlawreview.com/article/driverless-car-accidents-who-s-fault
- https://natlawreview.com/