

الشرطة الذكية: مبادرة شرطة أبو ظبي القائمة على الذكاء الاصطناعي والنظام العالمي لتحديد المواقع (جي بي اس) لخفض مخالفات سائقي المركبات الثقيلة

د. أماندا ديفيس* وأحمد سرور الشامسي**

المخلص: واحدة من نتائج مجتمع القرن الحادي والعشرين الذي يتطور بسرعة كبيرة هو إدارة حركة المرور عالمياً. تُعدّ حوادث الاصطدام الناجمة عن حركة المرور من أكثر الحوادث شيوعاً مما يتطلب استجابة الشرطة. يناقش البحث في هذا المقال استراتيجية التدخل التي طورتها وطبقتها شرطة أبو ظبي لتقليل تأثير مخالفات سائقي المركبات الثقيلة والآثار المصاحبة للاصطدام والوفيات والإصابات خلال 5 سنوات حتى أبريل 2020. تقدم هذه المقالة النتائج المستخلصة من تقييم تأثير نظام أدوات الشاحنات لمركز المرور الذكي التابع لشرطة أبو ظبي والذي يدعمه نظام تعقب مركبات ذكي معقد متعدد الأبعاد قائم على التكنولوجيا إلى جانب عملية عقوبة انتهاك السائق. ويشير تحليل البيانات إلى حدوث انخفاض إيجابي في الحوادث الناجمة عن الشاحنات والوفيات والإصابات الناجمة عنها خلال فترة ما بعد التدخل. يشير البحث إلى أن استراتيجيات الشرطة الفعالة التي تتضمن قدرات التكنولوجيا الذكية لديها القدرة على التحسين المستمر لإدارة حركة المرور على الطرق وعن طريق الارتباط بالأثر على الاستدامة الإنسانية والاقتصادية للمجتمع والشعب.

المقدمة

تعهد منتدى الأمم المتحدة السياسي الرفيع المستوى المعنى بالتنمية المستدامة (إنروث، 2020). تطورت دولة الإمارات العربية المتحدة بشكل كبير خلال 50 عامًا من التنقل في الماضي بالإبل والقوارب إلى دولة ذات بنية تحتية عالمية المستوى للطرق تربط المدن الكبرى، وأكثر من 1 مليون شاحنة تعمل حاليًا على الطرق (سيزيد العدد المقدر بمعدل 5-9% في السنة) و2 مليون سيارة ركاب. يوضح النمو السريع زيادة بيانات الناتج المحلي الإجمالي من 2001 إلى 2019 (الشكل 1). ستاتستا بيانات (2021) التي تشير إلى الناتج المحلي الإجمالي

تشمل أهداف خطة منظمة الصحة العالمية للتنمية المستدامة لعام 2030 خفض العدد العالمي للوفيات والإصابات الناجمة عن حوادث المرور على الطرق إلى النصف بحلول عام 2020. في الآونة الأخيرة في فبراير 2020، في المؤتمر الوزاري العالمي الثالث للسلامة المرورية، كُمر إعلان ستوكهولم الهدف المتمثل في خفض الوفيات الناجمة عن حوادث المرور بنسبة 50% على الأقل في الفترة 2020-2030 بما يتماشى مع

*أكاديمية ريدان، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة: البريد الإلكتروني: amandajanedavies83@gmail.com
 ** شرطة أبو ظبي، أبو ظبي - الإمارات العربية المتحدة
 العمل الشرطي، المجلد 00، العدد 0، الصفحات 1-10
<https://doi.org/10.1093/police/paac011>

Advance Access publication: 3 July 2023

Policing, Volume 17, pp. 1-9

doi: <https://doi.org/10.1093/police/paac093>

© The Author(s) 2023. Published by Oxford University Press. All rights reserved. For permissions, please email: journals.permissions@oup.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs licence (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial reproduction and distribution of the work, in any medium, provided the original work is not altered or transformed in any way, and that the work is properly cited. For commercial re-use, please contact journals.permissions@oup.com

السلوك الأكثر أماناً من قبل مستخدمي الطرق (منظمة الصحة العالمية، 2015). وبالإضافة إلى ذلك، تعزز مبادرة التدخل تطبيق وتقييم الاستراتيجيات والبنية التكنولوجية، التي يمكن تطبيقها لمعالجة معدلات اصطدام الشاحنات وما يترتب على ذلك من خسائر بشرية في الأرواح والإصابات والأضرار الاقتصادية والبيئية.

التحديات العالمية المتعلقة بالسلامة على الطرق والأدبيات المرتبطة بها

هناك أبحاث مكثفة مرتبطة باستخدام الطرق على الصعيد العالمي، وتتزايد المؤلفات المرتبطة بالمجالات الآتية: (1) سلوك السائقين (أنظر جاكوت وآخرون؛ مهدي زاده وآخرون، 2019؛ جميل و إيفرودوديز، 2020؛ جيانينغ 2020)؛ (2) زيادة استخدام التكنولوجيا لتصميم نظم إدارة المرور (دين وآخرون 2019؛ بيغ وآخرون 2021)؛ (3) العوامل المؤثرة على تصادم الشاحنات (بهنودا و مانرنغ، 2019؛ مؤمن وآخرون، 2019)؛ و (4) استعراضات تحديد نطاق استراتيجيات الحد من الاصطدام (بونيت وآخرون؛ ليفو وآخرون 2018) المساهمة في تطوير البنية التحتية والنظم والعمليات للحد من معدل الوفيات على الطرق في جميع أنحاء العالم.

البحوث والمنشورات التي تركز بشكل خاص على استراتيجيات الحد من اصطدام المركبات الثقيلة (الشاحنات)، هي مجموعة حديثة من المؤلفات. وفي المقام الأول، فإن نمذجة/محاكاة حوادث اصطدام شاحنات المركبات الثقيلة تصيف استراتيجيات وقائية من خلال فهم أشمل لسلوك المركبات في ظل ظروف الاصطدام. مثلاً، عمل إحصان وآخرون، 2021؛ ليليدافيس وآخرون 2021؛ فجري وآخرون 2021 يقدم نظرة ثاقبة لسبب الاصطدام وسلوك المركبات الثقيلة في ظروف الاصطدام. تتمثل ظروف قيادة المركبات الثقيلة في الإمارات العربية المتحدة وخاصة أبو ظبي في شراكة الطرق مع سيارات الركاب بدلاً من القيادة لمسافات طويلة أو ضعف البنية التحتية للطرق. (موسى وآخرون، 2020؛ فاينا وآخرون، 2021). حدد عمل بيدين وفاناشاندر 2019) في مناقشة تقرير الحالة العالمي الرابع لمنظمة الصحة العالمية حول السلامة على الطرق، والذي نُشر في أواخر عام 2018، البيانات التي تشير إلى وجود تغيير محدود في الحد من الاصطدامات والوفيات والإصابات المتعلقة بالطرق/المركبات.. وأشار التقرير كذلك إلى أن الأسباب الرئيسية للتقدم البطيء في تحقيق خفض عالمي تشمل: النمو السكاني السريع، والتوسع العمراني، والتحول إلى السيارات في العديد من البلدان إلى جانب

الحالي للعام 2021 هو 401.5 مليار دولار. الجمع بين معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل النمو السكاني في أبو ظبي للفترة 1952 (5000) إلى 2021 (1,512,000؛ الشكل 2) يقدم نظرة ثاقبة على معدل التوسع.

النمو السكاني في أبو ظبي ٢٠٢١-١٩٥٢

الشكل 2: النمو السكاني في أبو ظبي -1952-2021 (المصدر: www.macrotrends.net/cities/22632/abu-dhabi/population).

أدت التغيرات السريعة في المجتمع المحلي والدولة إلى تعزّص شرطة أبو ظبي لضغوط مستمرة لتعزيز وتحسين عملياتها من أجل مواجهة التحديات الجديدة الناتجة عن التغييرات (الخضر، 2017؛ الحارثي، 2016؛ الكتّاب 2017). التوقعات الكبيرة لمختلف أصحاب المصلحة مما أدى إلى أهداف طموحة وضعتها الإمارات العربية المتحدة لتحويل الدولة إلى واحدة من أكثر دول العالم أماناً مع فلسفة أساسية تتمثل في سلسلة التحسين المستمر من الناحية التشغيلية لتطوير مبادرات الشرطة لمعالجة المجالات المتعددة لسلامة المجتمع، بما في ذلك إدارة حركة المرور واستخدام الطرق (الصقري، 2018؛ النيادي وآخرون، 2020). أشارت حكومة دولة الامارات العربية المتحدة (ب - 2021) إلى أن معدل الوفيات للعام 2020 الناجمة عن حوادث الطرق قد بلغت 3.14 حالة وفاة من كل 100,000 من السكان.

فيما يتعلق بالتصدي للتحديات الناشئة في حركة المرور على الطرق المرتبطة بدولة سريعة النمو، نفذت شرطة أبو ظبي في السنوات الأخيرة نهجاً مبتكراً للحد على وجه التحديد من انتهاكات استخدام المركبات الثقيلة على الطرق، والاصطدامات، وما يترتب على ذلك من اضطرابات في حركة المرور.

هذا النمو السريع والتكيف المطلوب مع البنية التحتية للطرق الجديدة إلى جانب أن السائقين من أكثر من 200 جنسية (uae.gov.ae 2021) يطرح تحديات لشرطة الطرق، لا سيما إدارة سلوك السائقين والالتزام بقواعد وأنظمة المرور على الطرق لتطوير السلامة على الطرق والحفاظ عليها في بيئة تتطور باستمرار.

يناقش هذا المقال تحليل استراتيجية التدخل التي يطبقها مركز المرور الذكي لشرطة أبو ظبي للحد بشكل خاص من عدد الاصطدامات وما يترتب عليها من وفيات وإصابات ناجمة عن المركبات الثقيلة (الشاحنات). تتماشى المبادرة التي نفذتها شرطة أبو ظبي مع ركيزتين من الركائز الخمسة ضمن أهداف التنمية المستدامة لمنظمة الصحة العالمية لتحقيق خفض بنسبة 50% في وفيات الطرق بحلول عام 2020، أي إدارة نظام السلامة على الطرق وتعزيز

بشدة الاصطدام في جميع فئات السائقين. في حين أن سلوكيات المخالفة المرتبطة بقيادة السيارة، مثل القيادة تحت تأثير الكحول أو المخدرات، أو الإجهاد، أو الإهمال، كانت مرتبطة بشكل كبير بالفئة عالية الخطورة فقط، وتم تحديد عوامل خطر أقل وأثار هامشية طفيفة لانخفاض المخاطر. وتتمثل أهمية هذا العمل في المساهمة في المداولات التي تجريها أجهزة الشرطة فيما يتعلق بتصميم وتطبيق آليات التخفيف للحد من مخالفات وتصادمات المركبات الثقيلة على الطرق. ركزت مجموعة الأدبيات المتطورة -على نطاق واسع- المرتبطة بحوادث تصادم طرق المركبات الثقيلة على مجالات تشمل سلوك السائق. (ميز وآخرون، 2020)، تصميم البنية التحتية للطرق (إن جي وآخرون، 2020)، تصميم المركبات (بلور وآخرون، 2019)، والقدرة التنافسية الاقتصادية لخيارات النقل قد تم ربطها أخيراً بتطبيق التطورات في التكنولوجيا التي تمكن من نمذجة التأثيرات المستقبلية على اصطدامات المركبات الثقيلة ليست عملاً جديداً (انظر بلور وآخرون، 2010؛ ساها 2019). فيما يتعلق بهذا المقال، فإن التطورات في التكنولوجيا إلى جانب قدرات الذكاء الاصطناعي (AI)، هي التي تساهم في تصميم التدابير المستقبلية للحد من هذا الخطر المجتمعي العالمي وتقليل المستوى المحتمل للموارد التي خصصتها الشرطة.

مبادرة شرطة أبو ظبي

في البلدان سريعة النمو، كما هو الحال في تجربة الإمارات العربية المتحدة، هناك شرط متأصل هو نقل مجموعة من المواد الخطرة وغير الخطرة والثقيلة. وقد توج هذا الشرط المقترن بظهور مستوى استخدام المركبات على الطرق بتطوير عملية تمديد أذونات حركة الشاحنات لشرطة أبو ظبي قبل عام 2015 لتشمل نظام تحديد المواقع العالمي الذكي (GPS) والنظام المدعوم بالكاميرا.

في أغسطس 2018، بالاستفادة من التجارب العالمية في تكنولوجيا التتبع من حيث تطبيقها على إدارة واستدامة إدارة حركة المرور وحركة المركبات، والحفاظ على سلسلة التوريد واصطدامات استخدام الطرق، بدأت شرطة أبو ظبي في مركز المرور الذكي في تنفيذ نظام متكامل لأذونات المركبات الثقيلة القائمة على الأقمار الصناعية ونظام المراقبة في جزيرة أبو ظبي. يوفر نظاماً إلكترونياً لرصد وإنفاذ النقل بالشاحنات الثقيلة فوغرو (Fugro) تستخدمه شرطة أبو ظبي أذونات حركة الشاحنات الفردية. قدم تطوير نظام تتبع موحد، ودمج نظام Fugro مع قدرات تتبع نظام تحديد المواقع/الذكاء الاصطناعي مدعومة بأبراج ذكية

البيانات غير الكاملة، وعدم كفاية الإنفاذ، وتدني معايير السلامة للمركبات والطرق، وضعف سلوك مستخدم الطريق مثل القيادة تحت التأثير والسرعة الزائدة وعدم ارتداء خوذة الرأس وحزام الأمان.

لمناقشة عمل شرطة أبو ظبي في هذا المجال، من المفيد توضيح تنوع الأبحاث المرتبطة من خلال لمحة عن الأدبيات الحالية. توه (2021) مثلاً، يُشير إلى تأثير نظام التحذير من الحوادث الأمامية (FCW) للمركبات الثقيلة حيث ارتبطت FCW بانخفاض كبير إحصائياً بنسبة 22% في معدل الحوادث التي يمكن الإبلاغ عنها من قبل الشرطة لكل ميل من المركبات، و انخفاض كبير بنسبة 44% في معدل الاصطدام الخلفي للشاحنات الكبيرة.. ميز وآخرون (2020) أبلغ عن التحقيق حول تأثير مراقبة الكاميرا على سائقي المركبات الثقيلة (HGV) "السلوكيات الخطرة". ذكرت الدراسة ما إذا كانت المراقبة تتأثر بالتدريب على ممارسات القيادة الآمنة. أشارت نتائج الدراسة إلى أن تدخلات التدريب أكثر فعالية في تقليل أخطاء قيادة السيارات، بينما تقلل المراقبة من أخطاء قيادة السيارات والمخالفات. ووردت في أعمال رحيمي وآخرون أسباب اصطدام الشاحنات وأطر تقييم النمذجة. رحيمي وآخرون. (2020) في المساهمة في أساليب معالجة الأسباب الجذرية. للنتائج الواردة في عمل رحيمي وآخرون (2020) حددت ست فئات عامة من الأسباب المحتملة لحدث تصادم، بما في ذلك خطأ في قيادة السيارة، والخطأ غير المرتبط بقيادة السيارة، وانشغال السائق أو إعاقة في الرؤية، وعيب في السيارة، وأحوال الطريق، وأحوال الطقس.. تعد نمذجة السببية مجالاً متزايداً للإبلاغ وتدعمها أدوات التكنولوجيا سريعة التقدم للتحليل.

استكشف بحث كتبه يوان وآخرون. (2021) مجموعة بيانات لفترة 5 سنوات (2016-2012) لتحديد الآثار الأساسية للخصائص المرتبطة بسائق الشاحنة في الحوادث المميتة. أفاد البحث عن السمات الديموغرافية والسلوك المرتبط بمخالفة قيادة السيارات وتاريخ الاصطدام وسجلات إدانة سائقي الشاحنات. صنف البحث سائقي الشاحنات إلى ثلاث فئات: (1) السائقون متوسطو السن وكبار السن الذين لديهم مخاطر منخفضة لانتهاكات القيادة وسجلات الاصطدام التاريخية العالية. (2) السائقون ذوو المخاطر العالية والمخالفات المرتبطة بقيادة السيارات وسجلات الحوادث التاريخية العالية. (3) السائقون متوسطو السن الذين ليس لديهم مخالفات في القيادة وسجلات إدانة.. أظهرت نتائج تقدير النموذج أن الظروف الجوية السيئة، والمناطق الريفية، والمحاذاة المنحنية، ووحدات المقطورات، والأوزان الثقيلة، وطرق الاصطدام المختلفة كانت مرتبطة بشكل كبير

يتعلق العنصر الثاني بالأحمال الخطرة. إنَّ من الإلزامي لنقل الأحمال الخطرة، طلب إذن رسمي بما في ذلك الطريق المطلوب، وتفصيل الشاحنة، وتاريخ ووقت النقل، وأبعاد الشاحنة.

عاقبة حركة الشاحنات دون إذن هي ثماني نقاط سوداء على رخصة قيادة الشاحنة، ويمكن مصادرة الرخصة لمدة 3 أشهر. النقاط السوداء هي عقوبات صادرة على رخصة القيادة عندما تنتهك بعض قوانين المرور في أبو ظبي. كل مخالفة مرورية في أبو ظبي تحمل عددًا معينًا من النقاط السوداء، ووفقًا لخطورة المخالفة. إذا جمع السائقون 24 نقطة سوداء،

فسيتم تعليق رخصة قيادتهم لمدة 3 أشهر، للمخالفة الأولى. إذا حصل السائقون على 24 نقطة سوداء من الغرامات المرورية في أبو ظبي في المرة الثانية، يتم تعليق رخصة القيادة لمدة عام واحد، وبالنسبة للمخالفة الثالثة المتكررة، يتم إلغاء الرخصة، ويجب عليهم تكرار بعض دروس قيادة السيارات.

الأساليب

العمل المبكر تيسيك وآخرون. (2018) يناقش العوامل العديدة والمتنوعة التي تؤثر على سلوك السائق وما ينتج عنه من اصطدامات ووفيات وإصابات.. يسعى العمل إلى وضع مؤشر أداء للسلامة على الطرق لمقارنة الدول، وتحديد الممارسات «الأفضل في فئتها»، ومساعدة صانعي السياسات. يشير المؤلفون إلى أن تحديد المؤشرات المناسبة لوضع مؤشر أداء السلامة على الطرق (على وجه التحديد من حيث صلته بتمكين المقارنات الدولية) أمر معقد والعنصر الرئيسي هو جودة البيانات. إلى هذا الحد، فإن سجل شرطة أبو ظبي وتجميع البيانات شاملان، ويتيح تحليل البيانات فرصة للإشادة بطائفة واسعة من قرارات سياسة استخدام الطرق.

من أجل تحقيق هدف البحث - تحديد التغييرات في حوادث اصطدام المركبات الثقيلة بعد تطبيق نظام تتبع المركبات القائم على نظام تحديد المواقع/الذكاء الاصطناعي (وعملياً عقوبة مخالفة السائق المرتبطة به)، قام مشروع البحث بجمع وتحليل البيانات الكمية التي سجلتها شرطة أبو ظبي على مدى 5 سنوات. على وجه التحديد، قياس (1) عدد حوادث اصطدام الشاحنات والوفيات والإصابات قبل وبعد تنفيذ نظام تتبع المركبات بالقائم على لذكاء الاصطناعي/النظام العالمي لتحديد المواقع. (2) تم تحليل قياس عدد غرامات سلوك السائق (المركبات الثقيلة) في فترة التدخل قبل وبعد النظام العالمي لتحديد المواقع/الذكاء الاصطناعي لتحديد أي علاقة بين تنفيذ الاستراتيجية والتغيير في (1) و (2).

وكاميرات رادارات الطريق وبرنامج التعرف التلقائي على لوحة الأرقام وكاميرات رادار تجاوز الإشارة الحمراء نظامًا متطورًا شاملًا للتتبع وتحديد الانتهاكات.

توفر القدرات الرئيسية للنظام ما يلي: (1) تحديد مواقع الشاحنات في الوقت الفعلي من خلال منظومة عين الصقر لمراقبة حركة المرور باستخدام الكاميرات على الطرق والتقاطعات الرئيسية. (2) تحديد هوية لوحة المركبات التي يتم فحصها عبر النظام المحوسب لشرطة أبو ظبي (ADP) مقابل أذونات الترخيص والتنقل. إضافة إلى أنَّ قدرات النظام هذه تتيح تطبيق عملية مركزية تلي عملية استجابة سريعة:

1. التحقق من صحة الانتهاك.
2. عرض معلومات الشاحنة

- رقم اللوحة ورمزها ومصدرها؛
- ووقت تاريخ الانتهاك/الكشف؛
- تاريخ الانتهاكات.

3. انتهاك حركة الشاحنات في الوقت الفعلي.
4. نقل المعلومات إلى دورية رعاية شرطة أبو ظبي وإرسال سيارة دورية.
5. تحديد مكان السائق والمركبة وتسجيل غرامة.

نشاط الذكاء الاصطناعي هنا هو البحث عن البيانات لربط لوحة الأرقام بالرخصة والمركبة؛ أي سجل مخالفة سابق ورخصة التنقل. أهمية رخصة التنقل هي الإشارة التي تقدمها في الوقت الفعلي فيما يتعلق بمسار السفر المحتمل للمركبة، والتي بدورها تبلغ مركبة الدورية التي ترسلها شرطة أبو ظبي لتحديد مكان المركبة الثقيلة. إن أهمية تطبيق نظام مراقبة وإدارة التكنولوجيا الذكية هذا متعددة الأوجه. الأهم من ذلك، بالنسبة لسياق هذه المادة، هو تحليل تأثير التطبيق على عدد الغرامات (الإيصالات) على المخالفات التي تم السماح بتخصيصها من خلال نظام التتبع الإلكتروني وبالتوازي مع التأثير النسبي على عدد الاصطدامات التي تكون فيها مركبات ثقيلة.

يستند نظام إذن الشاحنات المستخدم في أبو ظبي إلى عنصرين: الأول هو نوع الطريق. هناك ثلاثة أنواع من الطرق في أبو ظبي:

- الشوارع/الطرق التي تسمح بمرور الشاحنات على مدار الساعة طيلة أيام الأسبوع.
- الشوارع/الطرق، التي تسمح بالشاحنات خارج ساعات الذروة.
- الشوارع/الطرق، التي لا تسمح للشاحنات التي لا تحمل تصاريح.

الشهر الذي يلي تنفيذ نظام التتبع، حدث تسارع فوري في مستوى الغرامات/التذاكر الصادرة كما هو موضح بالشكل 1. كان هذا هو الهدف من التدخل لأنه أظهر صحة نظام التتبع لتحديد أولئك الذين ينتهكون أذونات النقل بالشاحنات الذين ربما لم يتم اكتشافهم سابقاً في نظام التشغيل اليدوي. بعد التسارع الأولي، انخفض عدد غرامات المركبات/الشاحنات الثقيلة إلى مستوى أقل مما كان عليه قبل نظام التتبع العالمي القائم على الذكاء الاصطناعي/النظام العالمي لتحديد المواقع الذي يشير إلى إمكانية الحفاظ على توجه التخفيض المستمر (الشكل 3).

وبموازاة انخفاض عدد انتهاكات النقل بالشاحنات، سُجل انخفاض عام في عدد الاصطدامات الناجمة عن الشاحنات وما تلاها من وفيات وشدة الإصابات على النحو المبين في الجدول الجدول 1.

توقف الاتجاه البصري العام المرتبط بخفض معدل الاصطدامات تدريجياً في بعض الأحيان بسبب ارتفاع (الشكل 4)

الشكل 3: عدد غرامات المركبات/الشاحنات الثقيلة. عدد الاصطدامات التي كانت الشاحنة مخطئة فيها. الانخفاض الكبير في معدل الوفيات حيث كانت الشاحنة على خطأ (15 إلى 5) في الفترة، التي تم فيها تطبيق تدخل الذكاء الاصطناعي/نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في البداية، 2018، تبعه زيادة بنسبة 2.96% في عدد الاصطدامات الناجمة عن الشاحنات في عام 2019 وزيادة 1 في عدد الوفيات.

يشير التوجه الناشئ لعام 2020 إلى معدل انخفاض بنسبة 4.01% في الاصطدامات التي كانت فيها الشاحنة مخطئة. ارتفع معدل الوفيات بمقدار واحد، مع تقليص عدد الإصابات إلى عام 2019 مع انخفاض أعداد الإصابات في الفئات الشديدة والمتوسطة والزيادة بأربع حالات في فئة الإصابات الخفيفة.

يشير تحليل المعدل الإجمالي للاصطدامات التي تسببها الشاحنات وما ينتج عنها من وفيات وإصابات في الفترة من يناير 2015 إلى أبريل 2020 في سياق وقت تطبيق تدخل تتبع الشاحنات بالذكاء الاصطناعي/النظام العالمي لتحديد المواقع إلى التأثير الأكبر على عدد وشدة الإصابات. (الشكل 5).

الاستنتاجات

تعرض هذه المقالة النتائج الأولية لتقييم تأثير نظام تتبع الشاحنات القائم على الذكاء الاصطناعي/النظام العالمي لتحديد المواقع على معدل الاصطدامات التي تسببت فيها الشاحنات وما نتج عن ذلك من وفيات وإصابات. من المسلم به أن هناك مجموعة من المتغيرات التي تسبب في اصطدامات المركبات الثقيلة

والبيانات التي جرى تحليلها في سياق المشروع مستمدة من المصادر الآتية. وتجدر الإشارة إلى أن أبو ظبي تتألف من جزيرة ومنطقة من البر الرئيس.

1. من يناير 2107 إلى أبريل 2020 (في قبالة جزيرة أبو ظبي).

- العدد الإجمالي الشهري لحوادث الاصطدام بالشاحنات المخطئة.
- العدد الإجمالي الشهري للوفيات الناجمة عن تصادم الشاحنات.
- المستوى الشهري للإصابة - خطير، طفيف الناجم عن اصطدام الشاحنات.

2. يناير 2015 إلى أبريل 2020

- والعدد الإجمالي الشهري لحوادث الاصطدام بالشاحنات.
- والعدد الإجمالي الشهري لحوادث الاصطدام بالشاحنات المخطئة.
- والعدد الإجمالي الشهري لحوادث الاصطدام بالشاحنات غير المخطئة.
- العدد الإجمالي الشهري لحالات الاصطدام مجهولة المصدر.

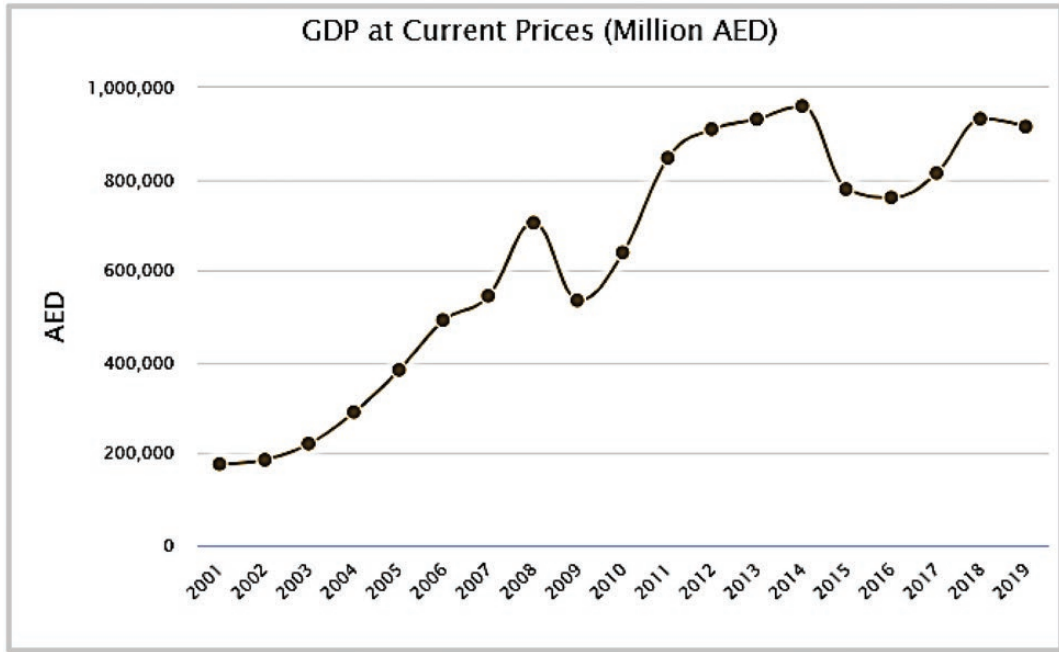
3. من يوليو 2017 وحتى مارس عام 2020

- العدد الإجمالي نصف الشهري للغرامات المفروضة على الشاحنات الثقيلة قبل وبعد التدخل داخل جزيرة أبو ظبي وخارجها.

التحليل أولي بطبيعته، حيث يحدد التوجهات والعلاقة الإجمالية في إحصاءات اصطدام الشاحنات والوفيات والإصابات قبل وبعد تنفيذ نظام تتبع المركبات القائم على الذكاء الاصطناعي/نظام تحديد المواقع وعدد غرامات سلوك السائق قبل وبعد تطبيق تدخل نظام تحديد المواقع/الذكاء الاصطناعي.

النتائج

يشير تحليل البيانات إلى معدل انخفاض إيجابي في الفترة 2015-20 مع تسارع بعد تنفيذ التدخل لتتبع الشاحنات باستخدام تقنية نظام تحديد المواقع/الذكاء الاصطناعي لشرطة أبو ظبي في أغسطس 2018 (جزيرة أبو ظبي) وأغسطس 2019 (خارج جزيرة أبو ظبي). في



الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الحالية (مليون درهم إماراتي) الشكل 1: الناتج الإجمالي المحلي لدولة الإمارات العربية المتحدة 2001-19 (المصدر: World Bank 2021).

الجدول 1: إحصاءات الاصطدام والشاحنات المخطئة والوفيات والإصابات 2015-2020

العام	عدد الاصطدامات	الشاحنة المخطئة	عدد الوفيات	عدد الإصابات الخطيرة	المستوى المتوسط عدد الإصابات	عدد الإصابات المتوسطة
2015	22288	13979	11	18	71	87
2015 كل الحوادث المرورية في أبوظبي						
2016	20,480	12,277	16	722	65	3177
2016 كل الحوادث المرورية في أبوظبي						
2017	16692	8430	15	560	44	3011
2018	13126	7149	5	8	47	30
2019	12695	7290	6	3	43	34
2020	3,782	2,020	6	0	26	10

<https://u.ae/en/information-and-services/justice-safety-and-the-law/road-safety>

إذن حركة الشاحنات وفي نفس الفترة انخفاض الاصطدامات التي تسببها الشاحنات وما يترتب على ذلك من انخفاض في عدد الوفيات والإصابات. توضح مقارنة عدد اصطدامات الشاحنات المخطئة

فلا يشير هذا البحث إلى أن تدخل شرطة أبوظبي الذي نوقش هنا هو العامل الوحيد المساهم في نتيجة مبادرة التدخل. تشير البيانات إلى أن التدخل كان عاملاً سببياً في الزيادات الفورية في اكتشاف انتهاكات

المرور الذكي للحد من اصطدام الشاحنات والمركبات والتأثير اللاحق على المجتمع. بالتوازي مع ذلك، فإن تحليل المجموعة الواسعة من البيانات (سلوك السائق، والعودة إلى الإجرام، ونوع الاصطدام، وسبب الاصطدام، وإصابات الاصطدام) بما يتماشى مع البيانات المستمدة من تطبيق نظام تتبع الشاحنات القائم على نظام تحديد المواقع/ الذكاء الاصطناعي هي مجالات للبحث المستقبلي للحصول على معلومات حول أفضل الممارسات لإدارة الطرق والمركبات لمدينة آمنة حديثة.

في شهر يناير 2017 وهي 799 مع عدد تصادمات الشاحنات في أبريل 2020 وهي 127 اتجاهًا إيجابيًا في فترة تشمل تطبيق استراتيجياته الحد من تصادم النقل الثقيل. يشير معدل التغيير في العدد الشهري لاصطدام الشاحنات وما يترتب على ذلك من خطورة الإصابات أو الوفيات في الفترة من يناير 2015 إلى أبريل 2020 إلى أن استراتيجيات التدخل ساهمت في تقليل عدد اصطدام الشاحنات تدريجياً ومستوى الإصابة الشخصية اللاحق. تواصل شرطة أبو ظبي تطوير استراتيجيات مركز

المراجع

- Al Harithi, H. (2016) Abu Dhabi Police Employs Many Innovative Technologies to Transform into a Smart City. <https://www.adpolice.gov.ae/en/media/news/pages/8312798.aspx> (accessed 12 June 2020).
- Al Kuttab, J. (2017). How tireless Abu Dhabi Police keeps city safe. The Khaleej Times (accessed 20 July 2020).
- Alkhedher, S. A. (2017). 'A Review of Traffic Safety Status in Abu Dhabi City, UAE (2008-2013).' *Journal of International Injury Control and Safety Promotion* 24(2): 271–276.
- Alneadi, K., Almatrooshi, M. J., Khalifa, G. S. A., et al. (2020). 'Linking Knowledge Oriented Leadership and Innovation towards Organizational Performance.' *Academic Leadership-Online Journal* 21(4): 107–118.
- AlSaqri, A. (2018). An investigation of the performance measurement System and the Employees' Performance Appraisal: Case Study of Abu Dhabi Police. Scholarworks@UAU, United Arab Emirates University. https://scholarworks.uaeu.ac.ae/business_dissertations/4/ (accessed 12 July 2020).
- Beg, A., Qureshi, A. R., Sheltami, T., et al. (2021). 'UAV-Enabled Intelligent Traffic Policing and Emergency Response Handling System for the Smart City.' *Personal and Ubiquitous Computing* 25(1): 33–50.
- Behnood, A. and Mannering, F. (2019). 'Time-of-Day Variations and Temporal Instability of Factors Affecting Injury Severities in Large-Truck Crashes.' *Analytic Methods in Collision Research* 23:100102
- Blower, D., Green, P. E., and Matteson, A. (2010). 'Condition of Trucks and Truck Crash Involvement: Evidence from the Large Truck Crash Causation Study.' *Transportation Research Record* 2194(1): 21–28.
- Bonnet, E., Lechat, L., and Ridde, V. (2018). 'What Interventions Are Required to Reduce Road Traffic Injuries in Africa? A Scoping Review of the Literature.' *PLoS ONE* 13(11): e0208195.
- Din, S., Paul, A., and Rehman, A. (2019). '5G-Enabled Hierarchical Architecture for Software-Defined Intelligent Transportation System.' *Computer Networks* 150: 81–89.
- Enroth, T. (2020). Stockholm Declaration. The 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety. <https://www.road-safetysweden.com/about-the-conference/Stockholm-declaration> (accessed 11 April 2021).
- Ikhsan, N., Saifizul, A., and Ramli, R. (2021). 'The Effect of Vehicle and Road Conditions on Rollover of Commercial Heavy Vehicles during Cornering: A Simulation Approach.' *Sustainability* 13(11):6337
- Jacot, A., Raemdonck, I., and Frenay, M. (2018). 'Intra-Individual Differences in Offenders' Motivation and Behavioural Change after a Driver Rehabilitation Program.' *Transportation Research Part F* 58: 302–318.
- Jameel, A. K. and Evdorides, H. (2020). 'Developing a Safer Road User Behaviour Index.' *IATSS Research* 45(1): 70–78.
- Jianbing, G., Haibo, C., Kaushali, D., et al. (2020). 'Analysis of Driving Behaviours of Truck Drivers Using Motorway Test.' *Journal of Automobile Engineering* 23413: 3103–3111.
- Leledakis, A., Lindman, M., O'sth, J., et al. (2021). 'A Method for Predicting Crash Configurations Using Counterfactual Simulations and Real-World Data.' *Accident Analysis & Prevention* 150:105932
- Lefio, A', Bachelet, V. C., Jiménez-Paneque, R., Gomola'n, P., and Rivas, K. (2018). 'A Systematic Review of the Effectiveness of Interventions to Reduce Motor Vehicle Crashes and Their Injuries among the General and Working Populations.' *Revista Pan Americana de Salud Publica Pan American Journal of Public Health* 42: e60.
- Macrotrends. (2021). Abu Dhabi, UAE Metro Area Population 1950-2022. <https://www.macrotrends.net/cities/22632/abu-dhabi/population> (accessed 3 November 2021).
- Mase, J., Majid, S., Mesgarpour, M., et al. (2020). 'Evaluating the Impact of Heavy Goods Vehicle Driver Monitoring and Coaching to Reduce Risky Behavior.' *Collision Analysis & Prevention* 146:105754
- Mehdizadeh, M., Shariat-Mohaymany, A., and Nordfaern, T. (2019). 'Driver Behaviour and Crash Involvement among Professional Taxi and Truck Drivers: Light Passenger Cars versus Heavy Goods Vehicles.' *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 62: 86–98.
- Moomen, M., Rezapour, M., and Ksaibati, K. (2019). 'An Investigation of Influential Factors of Downgrade Truck Crashes: A Logistic Regression Approach.' *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)* 6(2): 185–195.
- Musa, M. F., Hassan, S. A., and Mashros, N. (2020). 'The Impact of Roadway Conditions towards Accident Severity on Federal Roads in Malaysia.' *PLoS ONE* 15(7): e0235564.
- Ng, C. P., Law, T. H., Jakarui, F. M., et al. (2019). 'Road Infrastructure Development and Economic Growth.' *IOP Conference Series Materials Science* 512:01045 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/512/1/012045>.
- Peden, M. M. and Puvanachandra, P. (2019). 'Looking Back on 10 Years of Road Safety.' *Int Health* 11(5): 327–330.
- Rahimi, A., Azimi, G., Jin, X., and Zhai, L. (2020). Exploring Crash Causation for Large Truck-Involved Collisions: A Hierarchical Framework International Conference on Transportation and Development. <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/9780784483145.032> (accessed 30 October 2021).
- Saha, P., Mashhadi, M., and Ksaibati, K. (2019). 'Impact of Traffic Citations to Reduce Truck Crashes on Challenging Roadway Geometry.' *International Journal of Injury Control and Safety Promotion* 26(1): 60–71.
- Statista (2021). Statista. <https://www.statista.com/statistics> (accessed 4 November 2021).
- Teoh, E. (2021). 'Effectiveness of Front Crash Prevention Systems in Reducing Large Truck Real-World Crash Rates.' *Traffic Injury Prevention* 22(4): 284–289.
- Tesic, M., Hermans, E., Lipovac, K., and Pesic, D. (2018). 'Identifying the Most Significant Indicators of Total Road Safety Performance Index.' *Accident Analysis and Prevention* 113: 263–278.
- Yuan, Y., Yang, M., Guo, Y., et al. et al. (2021). 'Risk Factors Associated with Truck-Involved Fatal Crash Severity:

- Analyzing Their Impact for Different Groups of Truck Drivers.' *Journal of Safety Research* 76: 154–165.
- United Arab Emirates Government. (2021a). Fact Sheet. <https://u.ae/en/about-the-uae/fact-sheet> (accessed 3 November 2021).
- United Arab Emirates Government (2021b). Road Safety. <https://u.ae/en/information-and-services/justice-safety-and-the-law/road-safety> (accessed 6 November 2021).
- Vaiana, R., Perri, G., Iuele, T., and Gallelli, V. (2021). 'A Comprehensive Approach Combining Regulatory Procedures and Accident Data Analysis for Road Safety Management Based on the European Directive 2019/1936/EC.' *Safety* 7(1):6
- Vajari, M. A., Aghabayk, K., Sadeghian, M., and Morid-pour, S. (2021). 'Modelling the Injury Severity of Heavy Vehicle Crashes in Australia.' *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, <https://doi.org/10.1007/s40996-021-00673-0> (accessed 3 November 2021)
- World Bank. (2021). The World Bank Report United Arab Emirates. <https://data.worldbank.org/country/AE> (accessed 3 November 2021).
- World Health Organization. (2015). Global Status Report on Road Safety. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/1/9789241563840_eng.pdf2015 (accessed 3 November 2021).
- World Health Organisation (2020). Sustainable Development Goals. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (accessed 6 June 2020).