Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences Volume (7), Issue (4) May (2025)

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها كلية الفارابي الجامعة

دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات

أ. م. د. زينب مزبان هزاع الخفاجي
جامعة البصرة كلية الآداب قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

The role of artificial intelligence technologies in reducing environmental pollution resulting from vehicle exhausts

Dr. Zainab Mazban Haza'a Al-Khafaji
University of Basrah - College of Arts - Department of Geography and Geographic Information Systems
zainab.hazaa@uobasrah.edu.iq

المستخلص :

تعد وسائل النقل البري خاصةً المركبات بمختلف أحجامها وأنواعها مصدر رئيسي لتلوث الهواء , حيث أنها تعد مسؤولة وبنسبة كبيرة عن هذا التلوث , نتيجة لزيادة تركيز الملوثات الناتجة عن الغازات المنبعثة من عوادمها والمسببة لتلوث الهواء يهدف البحث الى توضيح دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات حيث تم استخدام تقنية نظام نقل ذكي والتي تمثل أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي والمعتمدة على عدد من الكفاءات في هذا المجال مثل (GPS) نظام تحديد الواقع ونظم المعلومات الجغرافية (GPS) ونظم (AVL) موقع المركبات الاتوماتيكي , فضلاً عن نظم خاصة بمراقبة حركة مرور المركبات ومواقعها الذكية ونظم معلومات السافرين , وغيرهاوقد توصل البحث الى وجود علاقة قوية بين نظم نقل ذكي والبيئة , حيث جاءت هذه النظم لمواجهة المشاكل والتحديات الناتجة عن وسائل النقل البري خاصة المركبات وما ينتج عن عوادمها من ملوثات خطرة على البيئة , بالإضافة الى الازدحام المروري والذي يعد أحد أسباب تلوث البيئة نتيجة لما تطلقه المركبات أثناء الازدحام والتوقف والسير البطيء من عوادم تؤدي للتلوث كما تعمل هذه النظم على التشجيع نحو نقل مستدام وآمن للبيئة بما يضمن الحد من الاثار السلبية للتلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات والتقليل من استهلاك الوقود , فضلاً عن تقليل الوقت الضائع في التنقل نتيجة الازدحامات وتقليل تكلفة التنقل .الكلمات المفتاحية :المركبات – التلوث البيئي – نظام نقل ذكي

Abstract:

Land transportation, especially vehicles of various sizes and types, are a major source of air pollution, as they are largely responsible for this pollution, as a result of the increased concentration of pollutants resulting from gases emitted from their exhausts and causing air pollution.The research aims to clarify the role of artificial intelligence techniques in reducing environmental pollution resulting from vehicle exhausts, as it uses the intelligent transportation system technology, which represents one of the artificial intelligence technologies and relies on a number of competencies in this field, such as (GPS) Reality Determination System, Geographic Information Systems (GPS), and (AVL) Automatic Vehicle Location Systems, in addition to systems for monitoring vehicle traffic and their smart locations, passenger information systems, and others.The research found a strong relationship between intelligent transportation systems and the environment, as these systems came to confront the problems and challenges resulting from land transportation, especially vehicles and the pollutants that their exhausts produce that are dangerous to the environment, in addition to traffic congestion, which is one of the causes of environmental pollution due to the exhausts released by vehicles during congestion, stopping and slow driving that lead to pollution.These systems also work to encourage sustainable and environmentally safe transportation, ensuring the reduction of the negative effects of environmental pollution resulting from vehicle exhausts and reducing fuel consumption, in addition to reducing the time lost in transportation due to congestion and reducing the cost of transportation.Keywords Vehicles – Environmental pollution – Intelligent transportation system

المقدمة :

يمثل النقل ذكي وتطبيقاته أحد الوسائل الحديثة والهمة التي تعتمد وبشكل كبير على التكنولوجيا الحديثة في تحسين شبكة النقل وتنظيمها , لا سيما في المدن , وقد جاء هذا التوجه بعد التحولات المستمرة التي شهدتها مؤسسات النقل وبيئاتها حتى مثلت تقنية النقل الذكي وتطبيقاته أحد المصادر الاساسية والمهمة في التعامل مع الاثار السلبية للنقل لما لها من دور فعال في مواجهة هذه الآثار والحد منها .

مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث بالسؤال التالي كيف تساهم تقنيات النقل الذكي في الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات في ظل التوسع القائم في مجال النقل المستدام ؟

فرضية البحث :

ان استخدام تقنية النقل ذكي وتطبيقاتها يساهم في الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات , بما يحقق راحة ورفاهية السكان .

هدف البحث :

التعرف على شبكة نظم النقل الذكي وأهم تطبيقاته بعد التطور الكبير في مجال التكنولوجيا والاتصالات ومدى قدرة هذه النظم على الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات .

منهج البحث :

اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي والتحليلي في تناول الاثار السلبية لعوادم المركبات على البيئة ومحاولة ايجاد حلول مناسبة وسريعة وحديثة تحد من هذه الاثار , وكان ذلك باستخدام نظم النقل الذكي .

المبحث الأول مفهوم نظم النقل الذكي ومكوناته وأهم مجالات تطبيق تقنيات النقل الذكي

في ادارة الحركة المرورية

أولاً : مفهوم نظم النقل الذكي ويقصد بها استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضمن مجال النقل كاستخدام الحاسوب الالي والاجهزة الالكترونية , ويطلق عليها بنظم ذكية لأن عملها وتطورها يعتمد على وظائف تكون مرتبطة بشكل كبير على الذكاء كالاتصالات والذاكرة والقدرة الحسية , فضلاً عن معالجة المعلومات [١].

ثانياً : مكونات نظم النقل الذكي

١- مركز ادارة المرور :ويتم فيه جمع المعلومات وتحليلها , ثم توصيل تلك المعلومات المتعلقة بالنقل لوسائل الاعلام المختلفة والمركبات , وتعتمد مراكز ادارة المرور على معايير مختلفة لغرض تحقيق أهدافها في ادارة المرور .

٢- الحصول على البيانات :تعد عملية الحصول على البيانات الشاملة والدقيقة بأقل وقت هو أمر مهم لغرض المراقبة والتخطيط والعمل بالوقت المناسب ومن أبرز الادوات المستخدمة للحصول على البيانات هي [٢] :أجهزة الاستشعار إذ تستخدم هذه الاجهزة على طرق للمراقبة والعد والتحكم وكانت بداية هذه الاجهزة تعتمد على الصور باستخدام اجهزة الكشف الفوتوغرافية والضوئية والصوتية , ووزن السيارة بالاهتزاز والضغط , ثم تطورت في سنوات الاخيرة الى اجهزة الرادار والكشف المغناطيسي والموجات فوق صوتية وغيرها ويكون عمل هذه الاجهزة عن طريق تركيبها ووضعها داخل طريق عند نقاط محددة وبأوقات معينة أيضاً , تعمل هذه الاجهزة على توفير المعلومات المتعلقة بحركة المرور معرف سيارة الآلي AVL يمتاز هذا الجهاز بانه عبارة عن مزيج من العلامات المدمجة وأجهزة القراءة ونظام الحاسوب المركزي , حيث يوضع جهاز القراءة على أحد جوانب طرق , إذ تقوم الهوائيات بأرسال ترددات لاسلكية لنقاط الالتقاط , وأثناء دخول المركبة لنطاق الالتقاط الهوائي , تستجيب المركبة للترددات والاشارات التي يرسمها الراديو ويتم هنا عرض معرف محدد , كما يتم تحديد التاريخ والوقت بواسطة القارئ , بعدها يتم ارسال البيانات لجهاز الحاسوب المركزي للمعالجة والتخزين .نظام تخطيط زمني :يعمل هذا النظام على معالجة وحل المشكلات المتعلقة باستخدام شبكات النقل .نظام تعداد الاوتوماتيكي :هو عبارة عن جهاز استشعار للحركة ويكون مثبت عند ابوب المركبات , حيث يسجل هذا الجهاز عدد الركاب وعدد مرات الانزال , كما تحدد وقت وصول المركبات الى مواقفها .جهاز تحديد الاماكن بواسطة الترددات الراديوية : إذ ترسل شريحة اشارة رقمية بواسطة موجة طويلة أو قصيرة عن طريق القمر الصناعي أو جهاز مسح .البطاقات الذكية CAP تستخدم هذه البطاقات في قطاع النقل الجماعي بهدف الوصول الى شبكات النقل الجماعي , فضلاً عن تخزين المعلومات وفك تشفير الرسائل القصيرة والمصادقة عليها نظام GPS هو نظام

عالمي لتحديد المواقع عبر الاقمار الصناعية , إذ يوفر هذا النظام بيانات مرنة وسريعة وغير مكلفة لغرض تحديد سرعة وموقع المركبات في الوقت المناسب والمحدد .نظام GIS :هو نظام حاسوبي يسمى بنظم المعلومات الجغرافية , يقوم بإدخال وجمع وتحليل ومعالجة البيانات , وصولاً الى عملية عرضها وتخزينها على شكل جداول وخرائط ورسوم بيانية , كما تعمل هذه تطبيقات على مراقبة حركة المركبات والتحكم في الاشارات المرورية وتحديد طرق سريعة في حالة الطوارئ والطرق البديلة عند الازدحام وغيرها .

٣- أدوات الاتصال إن جميع البيانات المنقولة من الموقع الى مركز المرور ثم الى الجمهور يعتمد على توفر اتصال سريع وآمن , وهو يشمل الاتصال بين مراكز جمع البيانات الى مركز ادارة المرور والاعلانات المتعلقة بحركة المرور والمركبات , ويتم من خلال وحدات على متنها , ومن خلال الاعلام تنقل للمسافرين مثل رسائل صوتية ونصية وصفحات الانترنت وغيرها .

٤- تحليل البيانات وهي عبارة عن تصفية البيانات المنقولة ودمجها وتحليلها , والتي تم الحصول عليها عن طريق اجهزة الاستشعار وغيرها من الاجهزة المعتمدة في جمع البيانات , ثم ترسل تلك البيانات الى مراكز ادارة المرور لغرض تدقيقها , ويتم معالجتها وحفظها , حيث يتم تحليلها والتنبؤ بحالة الحركة المرورية بناءً على تلك البيانات , ثم تزويد مستخدمي الطرق بها .

٥- معلومات المسافرين :وهنا يعتمد على أنظمة تقرير الرحلات للمسافرين لغرض نقل المعلومات المتعلقة بالنقل الى وسائل النقل العام , ويتم هذا عن طريق شبكة الانترنت وارسال الرسائل القصيرة والراديو والتلفاز والاذاعة ... ألخ من الوسائل الحديثة للإعلام , ومن مميزات هذه الانظمة انها توفر المعلومة في الوقت المحدد عن الرحلة ووقتها والتأخير والمسارات المغلقة والحوادث وغيرها .

ثالثاً : أهم مجالات تطبيق تقنيات النقل الذكي في ادارة الحركة المرورية

من الممكن تطبيق تقنيات النقل الذكي في مجالات مختلفة من خلال ادارة ما يأتي [٣]:

-التقليل من تنقل المركبات الخاصة وزيادة استخدام النقل العام والجماعي من خلال تخصيص مسارات خاصة لمركبات النقل العام والسيطرة على مواقف المركبات .

-تنظيم حركة المرور عن طريق المراقبة والمتابعة لحركة المركبات ثم ارسال المعلومات والبيانات الى مركز التحكم لغرض ادارتها وتوفير الطرق الملائمة والسريعة لحالات الطوارئ واختيار المسارات المرورية المناسبة والتحكم بإشارات المرور وتقديم المعلومات للمسافرين , كزمن رحلة , فضلاً عن تحديد الطرق البديلة واللازمة عند الازدحام , مما يقلل ذلك من استهلاك الوقود واوقات التنقل .

-ادارة مواقف السيارات والتحكم فيها من خلال ارشاد السائقين وتوجيههم لأقرب المواقف الفارغة مما يقلل من وقت البحث عن المواقف الفارغة , وهذا يساهم في تقليل كمية الانبعاثات من المركبة ويتم ايصال لبيانات اعلاه من خلال أجهزة متوفرة في المركبة .

-وضع الاستراتيجيات الملائمة للحد من التلوث الناتج عن الانبعاثات الكاربونية من عوادم المركبات عن طريق وضح المتحسسات الخاصة بمراقبة جودة الهواء .

-التحصيل الإلكتروني للرسوم من خلال استخدام بطاقات دفع الكترونية لرسوم الطرق .

-فحص المركبات الآلي بهدف السلامة , ويتم ذلك من خلال تدقيق وزن المركبات ورخصة القيادة عن طريق أجهزة الكترونية توضع على جوانب الطرق .

المبحث الثاني

أولاً : أثر وسائط النقل في التلوث البيئي يعرف التلوث البيئي بأنه اخلال بالطبيعة ومكوناتها وتوازنها نتيجة للتغير الكيفي والكمي في عناصر البيئة الطبيعية والناتج عن عدة أسباب , ويأتي في مقدمة هذه الاسباب الانشطة البشرية وما ينتج عنها من آثار سلبية مباشرة على صحة الانسان أولاً ومحيطه البيئي ثانياً [٤]في حين عرّف خبراء الصحة العالمية تلوث الهواء على انه حالة الجو عندما يكون الجو فيها خارج مناطق السكن والعمل محتوياً على عناصر ومواد بتراكيز تعتبر مضرة ومؤثرة على مكونات البيئة وأولها الانسان , وفي هذه الحالة يكون من الصعب التحكم في تلوث الهواء , في حين يستطيع الانسان السيطرة والتحكم بنوعية ما يتناوله من غذاء وما يشربه من مياه , ولكن من الصعب أن يتحكم في الهواء الذي يستنشقه [٥] , ويتركب الهواء النقي الجاف من غازات تكون مكونة له وبنسب ثابتة من حجمه حيث يمثل الاوكسجين بنسبة ٢١ % من حجم الهواء والنتروجين بنسبة ٧٨ % , بينما يمثل الباقي غاز ثاني اوكسيد الكاربون والنيون والميثان والارغون والاوزون والهيليوم , وعند اضافة عنصر آخر جديد لهذه العناصر سوف يؤدي الى اختلاف في نسب هذه المكونات مما يسبب تلوث الهواء والذي يعد من أكثر انواع التلوث البيئي انتشاراً بسبب سهولة انتقاله من كان لآخر وخلال مدة زمنية وجيزة , لهذا فإن ضرر أو تأثير هذ التلوث لا يقتصر فقط على المنطقة الصناعية

أو الحضرية الواقعة مباشرةً في دائرة هذا التلوث , بل تمتد الى كافة المناطق المجاورة [٦]وعليه تساهم الطاقة المستخدمة في وسائل نقل البري بأكبر حصة من الملوثات الغازية المنبعثة منها على مستوى صعيد العالمي مُشكّلة نسبة قدرها (٨٠ %) من مجموع القطاع , في حين توزعت حصة قطاع النقل في كمية انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة بين النقل البري والجوي والبحري, إذ تقدر نسبة حركة المرور من هذه الغازات بحوالي (٧٩,٥ %) مقابل (٥ %) لحركة سكك الحديد و (١٣ %) للنقل الجوي و (٧ %) للنقل البحري [٧] وتعد عوادم المركبات من أهم المصادر الملوثة للبيئة , ويأتي ذلك في ما تطرحه من غازات ومواد غير محترقة خارجة عن عوادمها , وتشمل الاكاسيد والمركبات الهيدروكاربونية , بالإضافة الى جسيمات دقيقة , ففي حالة احتراق الوقود الكامل تنتج مادة نجار الماء وثاني اوكسيد الكاربون وهما غير سامتان إلا ان غاز (CO_2) يعمل على رفع درجة حرارة الارض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري , وهو احد انواع تلوث الهواء [٨]وتشير بيانات جدول (١) الى ان هناك تباين واضح في نسبة الغازات الملوثة , إذ شكلت حالة توقف سيارة مع بقاء محركها يعمل ويدور أعلى نسبة , ويمكن مشاهدة هذه الحالة كثيراً عند الاشارات الضوئية وفي التقاطعات وأثناء الازدحام المروري الذي يحصل في مراكز المدن خاصة جدول (١)كمية الغازات المنبعثة تبعاً لمعدل سرعات السيارات / الوحدة بالمليون

الغازات الملوثة	سيارة واقفة مع تشغيل المحرك	سير بشكل بطيء	سرعة متوسطة	سرعة عالية
أوكسيد الكربون	٦٤٠٠٠	٤٥٠٠٠	٢٢٠٠	٢٤٠٠٠
أوكسيد النتروجين	١٤٠٠	٥٧٠٠	٦٢٠	٨١٠
الهيدروكاربونات	ـــــ	ـــــ	١٤٠٠	١٧٠٠

المصدر :

هيثم هاشم ناعس , التلوث الهوائي الناجم عن السيارات وحركة المرور في مدينة دمشق , كلية الآداب , جامعة دمشق , ٢٠٠٨ , ص٦٠٩ .أما عندما يكون احتراق الوقود غير كامل وهذا الامر الطبيعي , فبالتالي سوف تكون هنالك غازات ملوثة رئيسية , وسوف تكون لهذه الملوثات أضرار كبيرة على البيئة بشكل عام والانسان بشكل خاص ويمكن توضيح ذلك من خلال ما يأتي [٩]:

١. أول أوكسيد الكربون : يحد من قدرة الدم على حمل الاوكسيجين , ويؤثر على الجهاز العصبي .
٢. ثاني أوكسيد الكربون : التهاب القصبات الهوائية وصعوبة التنفس والاختناق .
٣. الهيدروكاربونات : يسبب أمراض صدرية متعددة مثل الربو , وقد يسبب التهاب العين وكذلك يؤثر على وظائف القلب والرئتين .
٤. أكاسيد النتروجين : يسبب أمراض الرئتين وقد تكون مزمنة .
٥. الرصاص : يؤثر على العظام والجهاز العصبي والكلى .
٦. ثاني أوكسيد الكبريت : يسبب سرطان الرئة وأمراض القلب والسكتة الدماغية , كما قد يلحق ضرر بالحيوانات والنباتات .
٧. السخام : التهاب الأغشية المخاطية والشعب الهوائية وقد يسبب روائح كريهة والربو .

ثانياً : أثر النقل الذكي في الحد من التلوث البيئي الناتج عن عوادم المركبات في ظل ما شهده العالم في سنوات الاخيرة من تغيرات في المناخ وما رافقه من متطلبات للتنمية المستدامة دعت الحاجة الى خلق سياسات جديدة لمساعدة وسائل النقل بمختلف أنواعها على مواجهة تحديات جودة الهواء وتحسينه وصولاً الى مستويات سلامة أفضل , كذلك معالجة مشكلة الازدحام المروري والحد منها , وعليه كان التوجه نحو النقل الذكي وتطبيقاته لتحقيق الاهداف أعلاه .ويمكن لنظام النقل الذكي أن يساهم في تحسين نوعية جودة الهواء عن طريق تقنياته المستخدمة في تشغيل المركبة , وكذلك المرتبطة بسلوك السائقين , إذ تعمل على تخفيض معدل استهلاك المركبات للوقود , ومن ثم تقليل الغازات المنبعثة من عوادم المركبات , أما بالنسبة لسائقي المركبات فيكون دورهم من خلال احترام الحدود والسرعة أثناء القيادة , كما ان التشجيع على التوجه نحو النقل الجماعي والتنقل بالدراجة الهوائية وكذلك المشي على الأقدام واستخدام السيارات الكهربائية الذكية وتسخيرها للعمل ضمن الحيز الحضري أثر في التقليل من تلوثها [١٠] بينما تتمثل آثار الازدحام المروري السلبية في زيادة استهلاك الوقود وبالتالي زيادة كمية الانبعاثات الملوثة للبيئة والناتجة عن الازدحام , وهنا يمكن لنظم النقل الذكي المساهمة في الحد من هذه الظاهرة عن طريق عدد من سياسات هذا النظام ومنها [١١]: نصب أجهزة لجمع البيانات على الطرق ثم ترسل هذه البيانات الى مراكز ادارة المرور ومراكز المعلومات , تعمل هذه النظم على تزويد سائقي المركبات

بالمعلومات اللازمة والتي تسمح لهم باختيار الطرق المناسب والذي يقل فيه الازدحام وكذلك تجنب الطرق المغلقة نشر المعلومات المتعلقة بحركة المرور عن طريق لوحات الرسائل المتغيرة والتي تمكّن سائقي المركبات من اختيار الطريق المناسب وتكون هذه اللوحات مثبتة في الاعلى على أحد جهات الطريق , كما يتم نشرها عن طريق شبكة الانترنت حيث تقوم بتصوير الطرق المزدحمة قبل دخول السائقين فيها , وهذا يساهم بدوره في تقليل استهلاك الوقود وتقليل الانبعاثات الناتجة عن عوادم المركبات , بالإضافة الى اختصار الوقت وتقليل تكلفة النقل تزويد الطرق بأنظمة وأجهزة مخصصة لمراقبة حركة سير المركبات بهدف التقليل من الازدحام المروري وتحقيق السلامة المرورية , حيث تعمل هذه النظم على جمع البيانات وارسالها الى مراكز ادارة المرور ومراكز المعلومات , إذ يتم تزويد سائقي المركبات بهذه المعلومات والتي تسمح لهم باختيار الطريق المناسب والذي يقل فيه الازدحام , وكذلك تجنب الطرق المغلقة واخطار الحرائق والحوادث , ومن أبرز الاجهزة المستخدمة في هذا المجال هو كاميرات المراقبةاستخدام اللوحات ذات الرسائل المتغيرة ويتم التحكم فيها من خلال مركز المراقبة الذي يقدم كافة المعلومات المتعلقة بسلامة المرور , كالكثافة المرورية والازدحام , فضلاً عن الارشادات المروية لمستعملي الطرق ومراكز الصيانة في حالة حدوث عطل مفاجئ على الطريق وغيرها , كما يتم نشر مثل هكذا معلومات عن طريق شبكة الانترنت والهاتف النقال حيث تقوم بتصوير الطرق المزدحمة قبل دخول السائقين فيها , وهذا يساهم بدوره في تقليل استهلاك الوقود وتقليل الانبعاثات الناتجة عن عوادم المركبات بالإضافة الى اختصار الوقت وتقليل تكلفة النقل .استخدام السيارة الكهربائية الذكية وتسخيرها للعمل ضمن الحيز الحضري سوف يقلل من الحوادث .استخدام محددات السرعة الذكية والتي تعتمد في عملها على أنظمة وقوانين تحدد السرعة المناسبة لكل طريق استخدام تطبيق GPS وأنظمة الملاحة للقمر الصناعي المستخدم في المركبات , ويمكن تلقي المعلومات عن طريق الراديو حيث تزود مستخدمي المركبات بمعلومات عن حركة المرور واقتراح طرق بديلة لتجنب الازدحام وصولاً الى تحسين حركة المرور فرض رسوم على مستخدمي الطريق لتقليل الازدحام سواء في المناطق الحضرية أو شبه الحضرية استخدام تقنية الاستشعار عن بعد, إذ يمكن عن طريق هذه التقنية من اكتشاف المناطق المتاحة لوقوف المركبات وتوجيه سائقي المركبات لها مما يخفف من الازدحام كذلك يمكن لمستخدمي الطريق من الاشخاص المتنقلين أن يساهموا في التقليل من تلوث البيئة النتاج عن عوادم المركبات من خلال استخدام الدراجة الهوائية والمشي على الاقدام , كما توفر نظم معلومات المسافرين معلومات خاصة تساعد سائقي المركبات والمسافرين في تخطيط للرحلة حيث تقوم هذه النظم بتوفير النصائح والارشادات لكل فئة على حدة , قد تكون الارشادات تحذيرية متعلقة بإغلاق طريق ما بسبب أعمال صيانة أو تقدم معلومات مرورية تسهل على مستخدمي طريق الرحلة مثل تقديم معلومات عن حالات الطوارئ كالحوادث أو الازدحام , ويمكن لمستخدمي الطريق الحصول على المعلومات السابقة قبل البدء بالرحلة أو خلال تواجدهم في السيارة أو الطريق أو المنزل من خلال شبكة الانترنت وعن طريق الهاتف (النقال) وبالتأكيد لا يمكن تحقيق كل مما سبق ذكره بدون استخدام التكنولوجيا الحديثة لنظم النقل الذكي وتطبيقاته , مما يجعل المركبات أكثر كفاءة في مجال استهلاك الطاقة والسيطرة على الانبعاثات الناتجة من عوادمها , فضلاً عن تطبيق القوانين المتعلقة بالسلامة المرورية من خلال اعتمادها على نظم النقل الذكي وتطبيقاته المتعددة والخاصة بجمع المعلومات ومعالجتها .

النتائج :

١-توصل البحث الى وجود علاقة قوية وذات تأثير واضح بين البيئة والنقل الذكي , ويتضح ذلك في ظل تزايد التلوث البيئي الناتج عن وسائط النقل , مقابل ذلك تساهم النظم الذكية للنقل في الحد من الاثار السلبية لوسائط النقل من أجل تحقيق تنمية مستدامة .

٢- من الضروري الاعتماد وبشكل كبير على مجموعة من التقنيات في مجال النقل والمرور مثل GIS نظم المعلومات الجغرافية ونظم AVL موقع المركبات الاتوماتيكي , وأيضاً استخدام مواقف المركبات الذكية وكذلك نظام GPS لتحديد المواقع ... ألخ .

٣-أظهرت نتائج البحث دور تطبيقات النقل الذكي في تقليل أو الحد من الازدحام المروري وبالتالي الحد من آثاره السلبية الملوثة للبيئة .

٤-التشجيع نحو استخدام التقنيات الحديثة والمتطورة في مجال النقل وصولاً الى ما يسمى بالنقل المستدام من أجل الحد من تلوث البيئة بعوادم المركبات والتقليل من استهلاك الوقود , فضلاً عن تقليل وقت الرحلة والتكلفة .

٥-تبني مستخدمي الطرق سواء كانوا سائقين أو ركاب أو مشاة سلوكيات ومبادئ أكثر احترام للبيئة ومعطياتها , ويمكن تحقيق ذلك عن طريق توثيق العلاقة بين هؤلاء المستخدمين وأنظمة النقل الذكي وتطبيقاتها من خلال توفير المعلومات الكافية لتنقلات المستخدمين وتوجهاتهم واستخدام النقل الذكي وتطبيقاته بما يحقق بيئة آمنة وخالية نوعاً ما من التلوث بعوادم المركبات .

التوصيات :

١-الاعتماد على نظم النقل الذكي لكونها توفر حل لمشكلات النقل والمرور , ومنها التلوث الناتج عن عوادم المركبات دون الحاجة لتوسيع الطرق القديمة أو انشاء طرق جديدة بما يضمن الاستغلال الأمثل لشبكة الطرق المتوفرة مع الاعتماد على التقنيات الحديثة والمتطورة .

٢- تحقيق تكامل بين النقل الخاص والنقل العام والتشجيع على استخدام الدراجات الهوائية .

٣-الحد من استيراد المركبات العشوائي والعمل على استبدال مركبات النقل العام القديمة لمركبات حديثة بما يضمن تخفيض الانبعاثات من عوادم المركبات والحفاظ على البيئة .

٤-تحديد المشكلات المتعلقة بالنقل للمركبات وأهم الاثار المترتبة على ذلك ثم تحديد المشاريع اللازمة للحد منها وحلها , والبدء بمشاريع مختارة لغرض تجربة وتوضيح قبل عملية التوسع في العمل والتطبيق .

٥-ضرورة القيام بحملات وبرامج توعية بأهمية تقنيات النقل الذكي وضرورة تطبيقها .

٦-تدريب الكوادر الفنية والهندسية المتخصصة في مجال النقل والمرور حول استخدام تقنية النقل الذكي وإدارتها .

هوامش البحث

(١) خالد خليفة عمر الكميعي , عادل الهادي سعد , تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل ١٣ , مارس , ٢٠١٨, ص٦٤ .

(٢) آيات حازم جاسم , استخدام الذكاء الاصطناعي في ادارة المرور في مدينة الفلوجة , مجلة الآداب ٢٠٢٤ , ص١٤٣ – ١٤٥ .

(٣) أريج محي عبد الوهاب , دور نظام النقل الذكي في تقليل الازدحامات المروريــة , منطقة باب المعظم في بغداد , مجلة الهندسة والتنمية المستدامة , المجلد ٢٢ , العدد ٦ , ٢٠١٨ , ص١٥ .

(٤) صبيح جاسم كَاطع وآخرون , تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة , , ٢٠٠٨ , ص١ .

(٥) أحمد حنون جاسم , التلوث الناتج من عوادم السيارات في مدينة البصرة , مجلة أبحاث البصرة (العلميات) , ٢٠٠٦ , ص٣٨ .

(٦) حيدر كامل عبد الكريم , تقييم تلوث الهواء الناجم عن عوادم السيارات في مدينة النجف بالعراق , جامعة الكوفة , كلية التخطيط العمراني , قسم التخطيط العمراني , ٢٠١٨ , ص٤ . على الموقع الالكتروني :
https://www.research, ate . net / publication / 324078309

(٧) سامية لحول , راوية حناشي , مساهمة نظم النقل الذكية في الحد من التلوث البيئي , مجلة أسيوط للدراسات البيئية , ٢٠١٤ , ص١٦ .

(٨) أحمد حنون جاسم , مصدر سابق , ص٣٨ .

(٩) فتحي الامين , عوض زبلح , تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في مدينة مصراته , المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات , مجلد ٢ , العدد ١ , ديسمبر ٢٠١٥ , ص٣ .

(١٠) خالد خليفة عمر الكميعي , عادل الهادي سعد , مصدر سابق , ص٧٦.

(١١) سامية لحول , راوية حناشي , مصدر سابق , ص٢٠ – ٢١ .

المصادر :

١- أحمد حنون جاسم , التلوث الناتج من عوادم السيارات, مجلة أبحاث البصرة (العلميات) , العدد الثاني والثلاثون , الجزء الاول , ٢٠٠٦ .

٢- أريج محي عبد الوهاب , دور نظام النقل الذكي في تقليل الازدحامات المروريــة , منطقة باب المعظم في بغداد , مجلة الهندسة والتنمية المستدامة , المجلد ٢٢ , العدد ٦ , ٢٠١٨ .

٣- آيات حازم جاسم , استخدام الذكاء الاصطناعي في ادارة المرور في مدينة الفلوجة , مجلة الآداب , , ٢٠٢٤.

٤- حيدر كامل عبد الكريم , تقييم تلوث الهواء, ٢٠١٨ https://www.research, ate . net / publication / 324078309

٥- خالد خليفة عمر الكميعي , عادل الهادي سعد , تقنية نظم النقل الذكية كإستراتيجية في التقليل من تلوث الهواء, العدد ١٣ , مارس , ٢٠١٨

٦- سامية لحول , راوية حناشي , مساهمة نظم النقل الذكية في الحد من التلوث البيئي , مجلة أسيوط للدراسات, يوليو , ٢٠١٤.

٧- صبيح جاسم كَاطع وآخرون , تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة , مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية , المجلد السابع , العدد الثالث عشر , ٢٠٠٨.

٨- فتحي الامين , عوض زبلح , تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في مدينة مصراته , المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات , مجلد ٢ , العدد ١ , ديسمبر ٢٠١٥.