كلية الهندسة بشبرا
FACULTY OF ENGINEERING AT SHOUBRA
ERJ
ISSN:1687-1340

ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)
Volume (52) , Issue (2)
April 2023, pp:44-50
https://erjsh.journals.ekb.eg

مبادرات وسياسات التنقل الذكى فى المدن الذكية

SMART MOBILITY INITIATIVES AND POLICIES IN SMART CITIES

Kamal Riad [1] ,Mahmoud Fathy Ahmed [1], Marwa Ashraf Kamel[*2]

[1] Department of Architecture Engineering , Faculty of Engineering at Shoubra Benha University

[2] Science Valley Academy for Engineering and Technology

* Corresponding author.

E-mail:marwa.ashraf@sva.edu.eg,kamal.riad@feng.bu.edu.eg,Mahmoud.fathy@feng.bu.edu.eg.

ملخص البحث:

تعد المدن الذكية من اهم مدخلات الخطط الاستراتيجية الحالية لاي دولة وبالأخص بعد ظهور مفهوم التنمية المستدامة والطفرة الهائلة في تكنولوجيا البناء والمعلومات والاتصالات وتوجه العالم لمفهوم الرقمنة، وتعد المدينة الذكية اندماج بين المدن المعتمدة على التقنيات مثل المدينة الرقمية والمدن التى تعتمد على المعرفة والمدن الخضراء ،كما ترتكز هذه المدن على عدة ابعاد منها التنقل الذكي الذي يعتبر مؤشر خطير في قياس مدى ذكاء المدن، حيث ان التنقل التقليدي يعد من اهم مشاكل المدن فقد يكون مصدر للتلوث السمعي والبصري والبيئي وعليه يهتم الخبراء والباحثين بربط التطور التكنولوجي بحل مشكلات التنقل وتظهر التساولات حول مدى فاعلية التنقل الذكي في الوصول الى تخطيط المدن الذكية المستدامة.

وعليه تسعى الدراسة للوصول الى اهم السياسات الداعمة لتحقيق النقل الذكي، وذلك من خلال رصد مفهوم التنقل الذكى واهم مكوناته وركائزه و انظمة النقل الذكى وتطبيقاتها ومكوناتها التى تعتمد بشكل كبير على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما يتطرق البحث الى جمع وتحليل اهم السياسات المتخدة لدعم اجراءات التنقل الذكى وكذلك نظم جمع وتخزين البيانات وتحويلها الى معلومات وانظمة ذكية.

الكلمات المفتاحية:

المدينة الذكية-التنقل الذكى- تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات-مبادرات النقل الذكية.

1- المقدمة:

موضوع المدن الذكية موضوع حديث الظهور ، ولكن له جذوره فى عدة مناطق حضرية مختلفة وقد اطلق على المدن الذكية عدة مسميات اطلقت على المدن المعتمدة على التقنيات الحديثة كالمدن الرقمية، الإلكترونية، الافتراضية، المعرفية،والذكية محرك ظهورها الأساسي اعتماد المجتمع على المعرفة والتقنيات كما ظهرت فراغات جديدة تعتمد على التقنيات الرقمية ، والهدف من انشاء هذه المدن هو توفير بنية تحتية ذكية للمدينة في جميع المجالات والتي تتوفر فيها الخدمات الإلكترونية بكفاءة عالية، بالإضافة إلى القضاء على البعد المكاني لمكونات المدن والعناصر العمرانية وتوفير عنصر الوقت.

يوجد للمدينة الذكية عدة أبعاد وهى (الاقتصاد الذكى ، الحياة الذكية، الحوكمة الذكية، التنقل الذكى، الافراد الاذكياء، البيئة الذكية) **[3].**، ويأتى التنقل الذكى كواحد من اهم الابعاد للمدينة الذكية والذى يقصد به استخدام نظم الحاسب الالى والالكترونيات والاتصالات والتحكم لمواجهة العديد من التحديات فى الاتصاليه (النقل البرى او الجوى او اتصال الاشخاص) ، حيث يعد الارتقاء بمستوى قطاع النقل والمواصلات فى وقتنا الحاضر أحد أهم المعايير والمؤشرات الدالة على مستوى التنمية العمرانية والتطور الحضري المستدام،

3-الهدف:

الهدف من هذه الورقة هو تحليل مبادرات التنقل الذكى ومعرفة دور

لانه فى بعض الاحيان يتم قياس تقدم الدول بتقدم وسائل ونظم النقل فيها سيما إذا اعتمدت هذه الاخيرة على تطبيقات تكنولوجية وأنظمة ذكية حديثة .

كما تهتم الدراسة بالوقوف علي احدث التقنيات التى يتوقع عند اكتمال تطبيقها أن تحدث نقلة جديدة نوعية فى أساليب النقل المعروفة ألا وهي تقنية نظم النقل الذكية التى بدأت بعض تطبيقاتها فى الانتشار .

ويقصد بتقنيات نظم النقل الذكية التى ستكون محور الدراسه استخدام أساليب الحاسب الالي والالكترونيات والاتصالات والتحكم بمجابهة العديد من التحديات التى تواجه النقل البري مثل تحسين مستويات السلامة وإلانتاجية والحركة العامة

2-المشكلة البحثية:

ظهور الكثير من شبكات الطرق المتداخله والكبارى ادى الى العديد من الازدحامات المرورية التي بدورها كانت سبب في زيادة نسبة التلوث والانبعاثات الكربونية مما يخالف الاتجاه العالمى لتحقيق الاستدامة وتحقيق ما يسمى بجودة الحياه والتأثير على رفاهية وراحة الانسان،وظهر مفهوم التنقل الذكى ليكون حل لهذه المشكلات، ولكن مدى فاعلية هذا النوع من المستدامة ليس مقاس بشكل واضح، ولم يظهر مردوده فى المدن الذكية الجديد التي يتم انشاءها في الدول النامية.

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى دعم اجراءات التنقل الذكى ،كذلك تصنيف المبادرات والسياسات من حيث شدتها التكنولوجية من ضعيفة الى قوية،ومن ثم تحديد المناسب من هذه المبادرات لكل مجتمع سواء نامى ، متقدم ، مجتمع انشأ ذكيا او مجتمع متحول من تقليدى الى ذكى.

4- منهج البحث:

للوصول الى هدف البحث تم استخدام المناهج العلمية الاتية :

- **المنهج الاستقرائى:** تم من خلاله دراسه واستقراء المعايير والمفاهيم الاساسية للمدينة الذكية وكذلك ابعاد المدينة الذكية ، دراسة مفهوم التنقل الذكى واهم مكوناته وتطبيقاته وانظمتة .
- **المنهج التحليلى** : تحليل وتصنيف إجراءات التنقل الذكي ، مع مراعاة محتوى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بهم .

5- مفاهيم متعلقة بالدراسة

- المدينة الذكية (Smart city):ارتبط مفهوم المدينة الذكية للكاتب [11] Droegeبالمدينة الافتراضية والتى نتج من بعدها ظهور المجتمعات الالكترونية حيث تشمل مجموعة من التقنيات الرقمية بينما بين [12 Komninos] ان مفهوم المدينة الذكية يطلق على النظام الاقليمى ذات المستوى الابداعى والذى يجمع بين الانشطة والمؤسسات القائمة على المعرفة لتطوير التعلم وبين الفراغات الرقمية التى تطور الاتصالات وذلك لزيادة القدرة على حل مشكلات المدينة،اطلق [13] Steventon And Wright مصطلح المدينة الذكية على البيئة الذكية التى تقوم على تقنية الاتصالات والمعلومات لانشاء فراغ تفاعلى ، من خلال التعريفات المعروضة نستنتج أن المدينة الذكية هى التى تتفاعل وتتكامل فيه حركات الافراد والشركات مع التكنولوجيا بشكل منظم ومنسق ويتم ربط هذه المكونات بواسطه الانترنت من خلال اجهزة الاستشعار عن بعد واجهزه ال (GPS) وغيره التى تترجم تحركات الاشياء والافراد الى مكون رقمى يقوم به نظام المدينة بحوسبته وتحليله وتحويله الى معلومات ذات قيمه [1].
- التنقل الذكى (Smart Mobility(SM : يعد ركيزة هامة لانشاء المدن الذكية ويقوم على استخدام التكنولوجيا فى مجالات النقل والمرور وعن طريق تطوير تقنيات المعلومات والاتصالات يتم تحسين الكفاءة المرورية وتقليل الانبعاثات الضاره وتخفيف الازدحام المرورى [2].
-
- نظم التنقل الذكية (Intelligent Transportation Systems (ITS يقصد بنظم النقل الذكية جميع تقنيات المعلومات والاتصالات المستخدمة فى قطاع النقل فهى تمثل التطبيق العملى وجميع التطبيقات التكنولوجية المتقدمة التى تستخدم برامج الحوسبة والاتصالات وتمثل ايضا الاجهزة الالكترونية لادارة حركة ومراقبة اكثر فاعلية وتحسين مستوى خدمات النقل [6].

6- المدينة الذكية والتنقل الذكى

6-1أبعاد المدن الذكية

ترتبط أبعاد المدن الذكية بنظريات التنمية والنمو التقليدى كالاقتصاد والتنقل والادارة ونوعية الحياة . ومن خلال المفاهيم السابقة للمدن الذكية يمكن تحديد ابعادها المتمثلة فى : الاقتصاد الذكى ، التنقل الذكى ، الحوكمة الذكية ، البيئة الذكية ، الحياة الذكية والانسان الذكى [7] ، كما هو موضح بالشكل (1).

6-1-1 الاقتصاد الذكى

يتمثل فى الابتكار والريادة والانتاجية التى تتيح النمو والتنوع الاقتصادى ويرتبط الاقتصاد الذكى ب مرونة سوق العمل والعلاقات الدولية، كما ان البحث العلمى والدور التقنى يرفع من المستوى الاقتصادى [4].

6-1-2 التنقل الذكى

يتمثل فى البنية التحتية الذكية للنقل العام والمواصلات ويمكن للمدينة عند استخدام التقنيات الذكية تحسين ادارة الحركة المرورية، ويكون ذلك عن طريق اجهزة الاستشعار والكاميرات والاجهزة المتنقلة حيث يمكنها تحليل مدخلات البيانات فى مختلف اشارات المرور ومن ثم استخدام هذه المعلومات للتخلص من الاختناقات المرورية وادارة التدفق المرورى .

6-1-3 البيئة الذكية

تعتبر بيئة مستدامة متطورة مهمتها ضمان الحماية من التلوث والانبعاثات والحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة .

6-1-4 الانسان الذكى

لانشاء مدينة ذكية يجب ان يكون مواطنيها على قدر كبير من الثقافة والوعى والعمل على رفع مستوى الابداع عندهم .

6-1-5 الحياة الذكية

تشمل مجموعة من الانشطة والعمليات كالانشطة الثقافية ، التعليمية ، السياحية وتوفير الاجراءات الامنية السريعة.

يقصد بها الادارة الذكية حيث تطوير منظومة العمل الحكومى من خلال التكنولوجيا والخدمات الالكترونية .

شكل (1) يوضح ابعاد المدن الذكية ,المصدر *[9]*.

2-2 مكونات وتطبيقات نظم النقل الذكية Intelligent Transportation Systems (ITS)

تتكون منظومة النقل الذكى من عدة مكونات اساسية ويستند كل مكون فيها على عدة تطبيقات تكنولوجية [5] مثل :

- المركز الادارى للحركة المرورية: هو مركز ادارة انظمة النقل الذكية ويتم به جمع المعلومات وتحليلها وتحويلها الى بيانات يتم ارسالها للجهات التى تحتاجها واداره شبكات النقل وايضا وسائل الاعلام .
- البنية التحتية لنظم الاتصالات : لا تعتمد كفاءة نظم النقل الذكى على جمع وتحليل البيانات فقط بل يجب ان يكون هناك اتصال سريع وموثوق به من شبكات النقل الى مركز ادارة الحركة المرورية ويحدث هذا بواسطة شبكات اتصالات سواء كانت سلكية او لاسلكية .
- نظم التنقل الذكية في الشوارع المحلية والشريانية : يمكن تقسيم انظمة التنقل الذكى فى الشوارع الشريانية والمحلية الى الاتى : تجميع بيانات عن الحركة المرورية ، مراقبة الحركة المرورية ، ادارة الحركة المرورية، تجميع معلومات عن المسافرين ، تجميع بيانات عن الحركة المرورية .
- نظم التنقل الجماعى العام المتقدم : يعتمد هذا النظام فى تطبيقاته وانظمتة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التى تطبق على البنية التحتية للنقل والمركبات الجماعية والتى تقوم بدورها على تحسين عملية التنقل .

3-2 مبادرات التنقل الذكى والسياسات المتكاملة لدعم التنقل الذكى والانظمة التى تدعم منظومة التنقل الذكى

جميع المبادرات التي تقوم بها الشركات أو المنظمات تهدف بشكل إيجابي الى تغيير جودة النقل من وجهات نظر مختلفة و تزويد خدمات النقل العام المحلية في المدينة وتنقسم هذه المبادرات او السياسات الى نوعين [8].

أ- مبادرات وسياسات تعتمد على التغير:

مثل التغيير في أسطول النقل والمركبات والوقود (مثل اعتماد السيارات الكهربائية ، المركبات ذات القيادة الآلية أو المركبات التي تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط.

ب- مبادرات وسياسات تحسينية :

مثل سياسة التدخلات التي تحسن جودة الخدمة العامة دون المساس بالمركبات (مثل إدخال نظام التذاكر المتكامل أو توفير سيارات الأجرة الجماعية).

وجميع هذه المبادرات والسياسات يمكن تطبيقها على التنقل العام ,الخاص والتجارى كما هو موضح فى الجدول الاتى (1).

1-3-2 التنقل العام ووسائل النقل المبتكرة :

تجمع هذه المجموعة الحلول التى تنطوى على تغيير فى المركبات بصفة عامة مثل استخدام التنقل الكهربائى والمركبات ذاتية القيادة واستخدام سيارات الاجرةً وتدخلات على المركبات ايضا.

وبتحليل كثافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه المبادرات الذكية يمكن ملاحظة أن الإجراءات تتراوح من منخفضة إلى متوسطة كثافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، في حالة التدخلات على المركبات يمكن أن تتضمن تقنيات مختلفة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، مثل استخدام المحركات الكهربائية ، أو قد تكون مكثفة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، كما في حالة مركبات بلا قيادة.

جدول (1) يوضح مدى تحقيق المبادرات والسياسات الذكية لفوائد واهداف التنقل الذكى مع توضيح شدة تكنولوجيا المعلومات المعتمدة لكل مبادرة وسياسة

المصدر : عمل الباحث

المبادرات والسياسات التى تدعم التنقل الذكى	شدة تكنولوجيا المعلومات المعتمدة			فوائد التنقل الذكى					
	عالى h	متوسط m	منخفض L	تقليل التلوث	تخفيف الازدحام	تحقيق الامن والسلامة	تقليل الضوضاء	تحسين سرعة النقل	خفض التكلفة
التنقل العام :حلول التنقل المبتكرة وتطوير المركبات									
السيارة الكهربائية			√	●			●		●
استخدام انواع وقود بديلة (بترول مسال ,ميثان		√		●					●
المركبات ذات القيادة الالية		√				●			
الادارة المتكاملة لمركبات النقل العام		√		●	●	●	●		
سيارات الاجرة الجماعية			√		●	●	●		
نظام التذاكر المتكامل		√						●	●
التنقل الخاص والتجارى :حلول التنقل المبتكرة وتطوير المركبات									
السيارة الكهربائية			√	●			●		
استخدام انواع وقود بديلة (بترول مسال ,ميثان			√	●					
المركبات ذات القيادة الالية		√				●			
مشاركة السيارات وتحديد الموقع الجغرافى			√		●				●
اماكن ساحات الانتظار			√		●				●
خدمات التأجير		√			●				●
مشاركة الدراجات الهوائية مع خدمة تحديد			√	●	●		●		●

الاتوبيسات المطورة			√		●	●	●		●
النظام الملاحى للسيارات		√				●	●		
القيادة الاقتصادية والبيئية			√	●		●	●		

جدول (2) يوضح البنية التحتية للطرق والمعالجات والسياسات المتكاملة لدعم عمليات التنقل الذكى

المصدر:عمل الباحث

المبادرات والسياسات التى تدعم التنقل الذكى	شدة تكنولوجيا المعلومات			فوائد التنقل الذكى					
البنية التحتية للطرق والمتغيرات والمعالجات	عالى h	متوسط m	منخفض L	تقليل التلوث	تخفيف الازدحام	تحقيق الامن والسلامة	تقليل الضوضاء	تحسين سرعة النقل	خفض التكلفة
مواقف السيارات			√		●		●		
اماكن الاصطفاف والركوب			√	●	●		●		
حارات مخصصة للدراجات			√	●	●	●	●		
حارات مخصصة للاتوبيسات فقط			√		●	●		●	
مناطق محدود بها حركة المرور فى فترات زمنية			√	●	●	●	●		●
مناطق خالية ومخصصة للمشاة			√	●		●	●		
وحدات شحن المركبات الكهربائية			√	●					●
الاشارات المرسلة عن التنقل		√			●			●	
اشارات المرور المتكاملة		√		●	●			●	
السياسات المتكاملة لدعم مبادرات التنقل الذكى									
وجود أقسام لتدفق الحركة المرورية			√	●	●	●	●		
سياسة تظام التذاكر المتكامل		√							●
سياسة التكامل بين القطاع الخاص والحكومى		√						●	●
سياسة الحوافز التشجيعية لاستخدام انواع وقود			√	●					
سياسة التحكم فى الانبعاثات			√	●					
سياسات الحد من السرعة			√			●			
تحصيل ضرائب اعلى على الوقود الملوث			√	●					
سياسات تنظيم الوصول (اماكن مشاة,وقت		√			●		●		
سياسة اعادة تصميم المدينة وتقسيم مساحتها الى		√		●	●	●			●

(2-3-2) التنقل الخاص والتجارى ووسائل النقل المبتكرة :

تعتبر هذه المجموعة المبادرات التي يقوم بها المواطنون والشركات الخاصة حتى لو تدعمها وتحفزها السياسات العامة .

• تتضمن مجموعة من التدخلات التي يمكن أن تشمل كلاً من إدخال مركبات ذات خصائص معينة ، و الإجراءات المتعلقة بوسيلة النقل التي تؤثر على سلوك المواطنين .

• يمكن أن تجد بعض الإجراءات التي تنتمي إلى هذه المجموعة مثل مولدات السيارات ومشاركة السيارات.

• تقوم مولدات المركبات المطورة بتقنيات جديدة بتخفيض واضح في انبعاثات الملوثات.

• مشاركة السيارة هي خدمة تتيح لك استخدام حجز سيارة واستلامها و إعادتها في ساحة الانتظار ، والدفع مقابل الاستخدام ، تعمل على الحد من الازدحام الحضري ، والحد من الانبعاثات الملوثة (الغاز والضوضاء) ، الحد من توظيف الأماكن العامة ، وبشكل عام هى دفعة جديدة نحو مشاركة السيارات الخاصة.

• كما يتضح من الجدول (1) ، فإن العديد من مبادرات التنقل الخاص منخفضة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل مشاركة الدراجة حيث انه تعتمد هذه المبادرات على سلوك المواطنين خاصة الشباب منهم .

(2-3-3) البنية التحتية والسياسات المتكاملة لدعم التنقل :

تتضمن المجموعة الثالثة مجموعتين فرعيتين من الإجراءات: دعم البنية التحتية والسياسات التى تدعم التنقل الذكي.

يتم تمثيل المجموعة الفرعية الثانية من خلال سلسلة من السياسات المتكاملة التي يمكن أن تكون نفذت لتغيير نظام تشمل المجموعة الفرعية الأولى مشاريع البنية التحتية والتي تؤثر على التنقل الحضري بطرق مختلفة على سبيل المثال: انشاء ممرات للدراجات أو التدخلات تهدف إلى تغيير التنقل مثل إنشاء مناطق مرور مقيدة، إغلاق حركة المرور في مناطق حضرية معينة للمناطق الزمنية أو فترات اليوم لتقليل التلوث والازدحام خاصة في وسط المدينة ، وخاصة في ساعات الذروة للمشاة [10].

يتم تمثيل المجموعة الفرعية الثانية من خلال سلسلة من السياسات المتكاملة التي يمكن أن تكون نفذت لتغيير نظام التنقل على سبيل المثال: حوافز لاستخدام أنواع للوقود أقل تلويثًا ، أو فرض ضرائب أعلى على الوقود

الملوث، قد يكون تغيير التنقل الحضري هو إعادة تصميم المدينة ومساحاتها السكنية والمناطق الصناعية والأحياء المتكاملة وما إلى ذلك.
تحتوي المجموعتان الفرعيتان على إجراءات تتراوح من كثافة منخفضة إلى متوسطة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات كما هو موضح فى الجدول (2) على سبيل المثال :

- **يتم تمثيل مبادرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات منخفضة الكثافة من خلال تدخل تعديل منطقة المشاة أو إدخالها أو توسيعها .**
- **اجراءات متوسطة كثافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل: إدخال نظام التحكم في السرعة مدعومة بأجهزة استشعار وكاميرات وأجهزة تعتمد على تقنية المعلومات .**

(4-3-2)نظم جمع وتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات التى تهدف الى تصميم وتنفيذ وتقييم مبادرات السياسات المتكاملة لدعم التنقل الذكى :
المجموعة الرابعة تتكون من عدد كبير من حلول التنقل الذكي المتميزة من خلال كثافة متوسطة إلى عالية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
أنظمة النقل الذكية (ITS) هي تطبيقات متقدمة للتجميع والتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات والمعرفة بهدف تخطيط وتنفيذ تقييم المبادرات والسياسات المتكاملة للتنقل الذكي.
تشمل مجموعة مختلفة من التطبيقات كما هو موضح بالجدول (3)، بما في ذلك:

1. أنظمة التحكم في الطلب للوصول إلى المناطق المحجوزة (التسعير المطوق cordon pricing، الرسوم الإلكترونية باستخدام GPS ، الدفع أثناء القيادة) .
2. أنظمة توجيه متكاملة لوقوف السيارات.
3. اشارات متغيرة للرسائل variable Signs messages (VMS) .
4. التحكم في حركة المرور في المناطق الحضرية .
5. أنظمة المراقبة بالفيديو لأمن المنطقة والبيئة.
6. أنظمة متكاملة لإدارة التنقل.
7. أنظمة جمع بيانات المرور.
8. الأنظمة المتخصصة فى ربط الأحداث وترشيحها وانظمة ادارة الجمارك.

في هذه المجموعة ، يعد دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضروريًا في دعم تطبيقات وأنظمة معالجة البيانات والمعلومات بحيث يمكن أن تكون هذه الأنظمة متطورة للغاية ومصممة للتعامل مع أنواع مختلفة من المعلومات ,كما يمكن بعد ذلك معالجة الأنظمة المصممة للكشف وقيادة حركة المرور وأنظمة المراقبة بالفيديو وأنظمة معالجة مواقف السيارات .

جدول (3) يوضح نظم وتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات والسياسات المتكاملة لدعم التنقل الذكى ,المصدر:عمل الباحث

المبادرات والسياسات التى تدعم التنقل الذكى	شدة تكنولوجيا المعلومات المعتمدة			فوائد التنقل الذكى					
	عالى h	متوسط m	منخفض L	تقليل التلوث	تخفيف الازدحام	تحقيق الامن والسلامة	تقليل الضوضاء	تحسين سرعة النقل	خفض التكلفة
نظم جمع وتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات التى تهدف الى تصميم وتنفيذ وتقييم مبادرات السياسات المتكاملة لدعم التنقل الذكى									
نظم التحكم المخصصة للوصول الى مكان .	√			●	●	●		●	
أنظمة التوجية المتكاملة لوقوف السيارات		√			●	●	●	●	●
أنظمة الافتات لعرض الرسائل المتغيرة	√				●	●		●	
أنظمة التحكم المرورى فى المناطق الحضرية	√			●	●				●
أنظمة المراقبة بالفيديو لامن المنطقة والبيئة		√				●			
الانظمة المتكاملة لادارة التنقل	√				●	●	●	●	●
نظم جمع البيانات عن المرور والتحكم فى		√			●	●			
أنظمة متخصصة فى ربط الاحداث وتصنيفها	√				●	●		●	
أنظمة ادارة اساطيل المركبات العامة بالتنسيق مع التوقيت العالمى (نظام التخطيط والرصد		√		●	●			●	●
انظمة ادارة الجمارك		√		●	●			●	●

نتائج الدراسة :

1. ينبثق التنقل الذكي من الدراسة والتحليل كمكون محوري في المدينة الذكية .
2. التنقل الذكي يساهم في تحقيق أهداف المدينة الذكية بأهدافها المحددة والمتسقة ، مما يؤثر على أهم أهداف المدينة الذكية مثل الحد من البصمة البيئية للمدينة أو تحسين نوعية حياة المواطنين
3. تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ليست تقنية ضرورية لتنفيذ إجراءات التنقل الذكي ؛ يعتمد العديد منها على تقنيات أخرى (مثال : فيما يتعلق بالمركبات أو الوقود) أو على عدم وجود تقنية على الإطلاق ولكن الأمر يعتمد فقط على سلوك المواطنين ، مثل استخدام وسائل النقل العام أو الدراجة بدلاً من السيارة الخاصة، ومع ذلك يصبح دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أساسيًا عند التكامل وزيادة انتشار برامج التنقل الذكي، كما يمكنا قياس شدة التكنولوجيا فى التطبيقات من خلال شدة التقنيات فى النظام المستخدم ، أعداد المركبات الية القيادة مثلا ، تجهيزات مواقف السيارات من تطبيقات تقوم بتقديم المعلومات الازمة للركاب من مواعيد انطلاق ووصول ومدة الرحلة).
4. مبادرات وسياسات التنقل الذكي تتضمن ثلاث مراحل يمكن أن نسميها: البداية ، والمتوسط ، والنضج , تتعلق مرحلة البداية بالأفعال الذكية التي تنتمي إلى المجموعات الثلاث الأولى الموضحة في الجداول السابقة غالبًا ما تكون الإجراءات غير مكتملة، , تتضمن المرحلة المتوسطة العديد من حوكمة التنقل الذكي (الإجراءات : مثل تكرار المشاريع التجريبية ، وخطط التنقل المتكاملة ، وقياس الفوائد والآثار السلبية) ، تتميز المرحلة الاخيرة باستخدام أنظمة النقل الذكية حيث جمع ومعالجة ومشاركة البيانات والمعلومات والمعرفة عن نظام التنقل المتكامل ، حيث لا يمكن تنفيذ هذه المجموعة الرابعة من المبادرات بنجاح في المدن إلا إذا كانت قد أدركت بالفعل استعدادًا للتنفيذ ، بناءً على معرفة كبيرة حول التنقل الذكي في المدينة ومستوى جيد من مشاركة المواطنين ووعيهم بفرص التنقل الذكي والفوائد المحتملة.
5. يمكن نجاح المبادرات والسياسات عالية ومتوسطة التكنولوجيا فى المجتمعات المتقدمة والذكية بالفعل،بينما سيكون من الافضل بداية تفعيل المبادرات منخفضة التكنولوجيا فى المجتمعات التى تسعى للتقدم والمجتمعات المتحولة ثم الارتقاء بمستوى السياسات لضمان نجاح المنظومة .
6. الأشخاص الأذكياء هم البطاقة الفائزة لتنفيذ مستدام وناجح لأنظمة التنقل الذكية الفعالة ، بما في ذلك تطبيقات التكنولوجيا العالية والسلوكيات الفاضلة والواعية .
7. لضمان نجاح منظومة النقل الذكى يجب تفعيل بعض السياسات والتى تضعها قوانين الدولة مثل (ادخال سياسة نظام التذاكر المتكامل ، انظمة المراقبة، سياسة تحصيل ضرائب على الوقود الملوث)،الاكثر منها في مراحل البداية ، وبالتالي من غير الممكن تقييم الفوائد الحقيقية التي تنتجها انظمة التنقل الذكية فيما يتعلق بكل من المبادرات الفردية .
8. بمجرد اكتمال اجراءات التنقل الذكي يمكن التحقق من صحة النموذج ؛كما يجب أن يهتم بشكل خاص بما يلي:

- التحقق من صحة التصنيف المقترح ، أي تصنيف إجراءات التنقل (من مبادرات وسياسات وبنية تحتية للطرق ونظم) في المجموعات الأربع الموضحة في الجدول (1) .
  - تحليل الفوائد المحققة وخاصة بالنسبة لنوعية حياة المواطنين.
  - تحديد مجموعة من المؤشرات لقياس الفوائد.
  - وبالتالى يمكننا اخذ هذه الدراسة وتطبيقها على اى مدينة ذكية سواء كانت عالمية اواقليمية وتحليلها لمعرفة الفوائد التى عادت على هذه المدن من تطبيق سياسات ومبادرات المدن الذكية .

التوصيات :

من خلال الدراسة والاستعراض لتعريفات المدينة الذكية بصفة عامة والمفاهيم المتعلقة بالتنقل الذكى بصفة خاصة يوصى البحث بعدة توصيات كالاتى :

- تعزيز الشراكة بين القطاع العام والقطاع الخاص فى عمليات التخطيط والادارة للمدن الذكية .
- ضرورة اشراك المواطنين وتعزيز سلوكهم فى فى عمليات التخطيط والتنفيذ حيث ان رضا الافراد عن وسائل النقل وجودتها عامل كبير من عوامل نجاح منظومة النقل الذكى .
- التركيز على دور تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وتوفير أنظمة رقابية متكاملة متصله ببعضها البعض.
- يوصى البحث باضافة اى جديد الى التصنيف المقترح لضمان قوته ونجاحه .
- تكثيف جهود البحث والتطوير في مجال التطبيقات الشخصية والمتنقلة والبرمجية (مع تضمين الذكاء الاصطناعي) لمساعدة المواطنين على تحقيق الفوائد الكاملة للنقل الذكي في المستقبل .

الدراسة المستقبلية المقترحة :

- استكمال العمليات البحثية المرتبطة بابعاد المدن الذكية والمرتبطة بالتنمية المستدامة.
- استكمال البحث فى موضوعات التنقل الذكى ودراسة كيفية تطبيق المنظومة ومدى فاعليتها .
- جدولة وإنشاء مخطط توزيع دقيق للطرق الذكية لضمان تحسين مستوى ادارة النقل الذكى .

المراجع

[1] محمد احمد عبد العزيز – الحوكمة الذكية كبعد هام للمدينة الذكية– جامعه بنها (كلية الهندسة بشبرا)– 2020 .

[2] خلود رياض – مناهج تخطيط المدن الذكية "حالة دراسية : دمشق "– جامعه دمشق كلية الهندسة المعمارية قسم التخطيط والبيئه– 2013 م.

[3] محفوظ رحمانى ,المدينة الذكية بين الحتمية الادارية والضرورة البيئية ,مجلة الحقوق والعلوم الانسانية,جامعة البليدة .

[4] شروق نعيم جاسم ,خصائص المدن الذكية ومتطلبات التحول ,جامعة بغداد كلية الاداب –قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية ,2010 .

[5] دور نظام النقل الذكي في تقليل الازدحامات المرورية(منطقة باب المعظم في بغداد) – اريج محي عبد الوهاب - الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

[6] كود المدن الذكية يونيو 2020

[7] احمد نبيل العشري -الابعاد الغائبة عن المجتمعات الذكية – جامعة بنها (كلية الهندسة بشبرا) — 2019 م .

[8] Clara Benevolent, Smart Mobility in Smart City Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits,2021

[9] Bernardino, Greco, Smart communities. Social innovation at the service of the smart Cities. (2014)

[10] Julio A. Sanguesa, Juan C. Cano and Francisco J. Martinez, Advances in smart roads for future smart cities, January 2020.

[11] Peter Dreoge, Intelligent environments: spatial aspects of the information revolution,1997.

[12] Nicos Komninos, Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks, 2006.
[13] Alan Steventon and Steve Wright, Intelligent spaces (the Application of pervasive ICT).