

19, 20, 21 NOV 2019

Le Meridien Dubai Hotel
& Conference Centre

Under the Theme:
"Enhancing Maintenance
Through Big Data Management

► Under the patronage of H.E. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuaimi
Minister of Infrastructure Development



► 17th Edition

International Operations & Maintenance Conference
in the Arab Countries



التقنيات الحديثة في منظومة النقل الذكي والاحتياجات المطلوبة للتعامل مع البيانات الضخمة والمعلومات

إعداد

أ.د/ محمد فتحى عارف

رئيس لجنة كود المدن الذكية

خبير واستشارى التخطيط العمرانى

وزارة الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية

المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء (HBRC) بالقاهرة

Mohamed_fathy10@hotmail.com

محتويات العرض

١. المشكلة الأساسية لمنظومة النقل.
٢. التقنيات الحديثة للتعامل مع المدن الذكية والبيانات الضخمة ومنظومة النقل الذكي
٣. التحديات التي تواجه تطبيق منظومة النقل الذكية في المدن التقليدية.
٤. مكونات البنية الأساسية لبناء منظومة النقل الذكي.
٥. الاستفادة المجتمعية من نظام النقل الذكي.
٦. الجهات المسؤولة عن تنفيذ استراتيجية منظومة النقل الذكي.

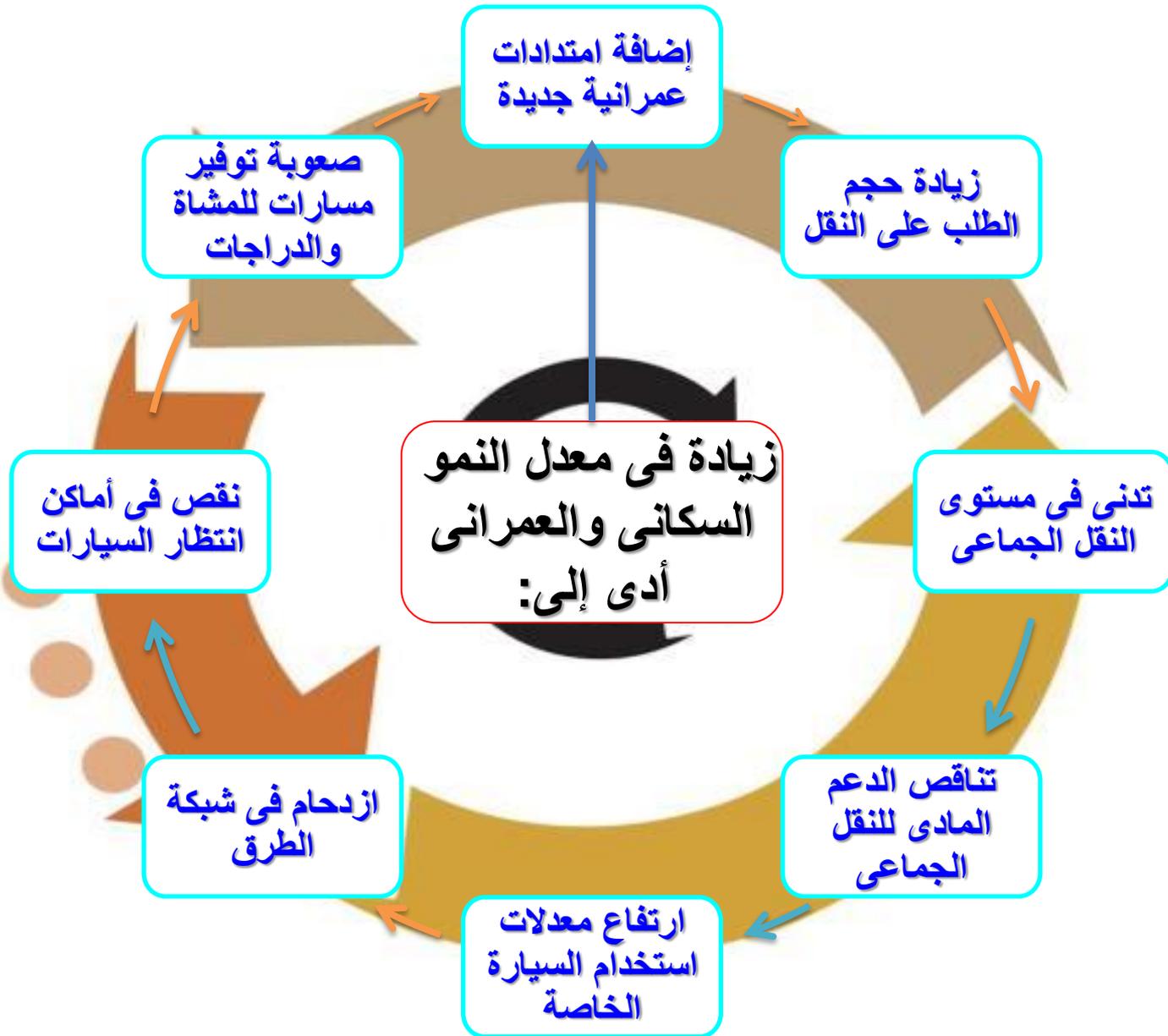
تساؤلات

• هل المعالجات التقليدية السابقة لحل مشكلة النقل آتت بالنتائج المرجوه منها؟

• لماذا الاتجاه إلى تطبيقات المدن الذكية وومنظومة النقل الذكي المستدام؟

• من هي الجهات التي تكون مسؤلة عن تخطيط وإدارة وتشغيل نظام النقل الذكي المستدام؟

الدائرة المفرغة للتحديات التي تواجه النقل الحضري



١- المشكلة الأساسية لمنظومة النقل

مظاهر المشكلة

أصبحت ظاهرة الازدحام المروري من أخطر المشكلات التي تعصف بالمجتمع

فهي:

١. إهدار للوقت
٢. ارتفاع في معدلات الحوادث
٣. تأخر يومي عن مواعيد العمل

تعتبر الزيادة السكانية وبقاء شبكة الطرق والكباري على حالها من دون تطوير لابد وأن تؤدي إلى تفاقم مشكلة النقل.

أبعاد المشكلة

- تعتبر عملية جمع المعلومات وتحليلها والتعامل معها وتخطيط منظومة النقل في حد ذاتها مشكلة.
- جميع مراحل تطوير نظم النقل (التخطيط أو الإنشاء أو التشغيل)، أصبحت معقدة.
- منظومة النقل الجماعي الحالية غير جاذبة لقطاع كبير من الركاب.



السبب الرئيسي لمشكلة النقل

”سوء توزيع استعمالات الأراضي داخل المدن مثل تمركز الجهات الحكومية والأنشطة التجارية في مكان واحد“

٢ - التقنيات الحديثة للتعامل مع المدن الذكية والبيانات الضخمة ومنظومة النقل الذكي



مفهوم المدن الذكية المستدامة

تعريف الأتحاد الدولي للاتصالات ITU

مدينة مبتكرة، تستخدم تقنيات المعلومات والاتصالات، إضافة إلى وسائل تقنية أخرى، من أجل:

١. تحسين جودة الحياة.
٢. تطوير كفاءة إدارة المدينة وخدماتها.
٣. تعزيز قدرتها على التنافسية.
٤. القدرة على تحقيق متطلبات الأجيال الحالية والمستقبلية في القضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

تعريف الأتحاد الأوروبي للمدن الذكية

- هي التي تجمع بين أنشطة المدينة والمواطنين معاً لتحسين جودة الحياة في المناطق الحضرية.
- تطبيق حلول متكاملة أكثر استدامة.
- يشتمل على إبداعات وابتكارات تطبيقية وتخطيطاً أفضل
- السعى إلى ترشيد الاستهلاك ورفع كفاءة استخدام الطاقة.
- استخدام تطبيقات لمنظومة النقل الذكي.
- دعم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المعاملات اليومية.

Smart Infrastructure

Smart Education

Smart Transportation /Mobility

منظومة نقل ذكي

بنية اساسية ذكية

نظام تعليمي ذكي

مياه الصرف الصحي ذكي

Smart water & sanitation

مدينة ذكية

حكومة ذكية

Smart Governance

تخطيط مدينة ذكي

Smart town planning

مباني ذكية

Smart Building

طاقة ذكية

Smart Energy

منظومة أمن ذكية

Smart Security

نظام صحي ذكي

Smart Healthcare

لا يوجد مدينة في العالم تضم كل عناصر المدينة الذكية

عناصر مكونات المدينة الذكية

مواصفات المدن الذكية المستدامة



■ مناطق عمرانية مدعومة بالشبكات والتقنيات الرقمية.

■ تقدم خدمات إلكترونية تفاعلية في مختلف المجالات.

■ تتمتع بالقدرة على حل المشاكل من خلال استثمار ذكاء

الأفراد والمؤسسات والتقنيات.

■ تتبنى المدن الذكية مفهوم الإستدامة ومفهوم التشاركية.

■ اعتمادها على الاقتصاد القائم على المعرفة والتنافسية.

■ ترتبط أبعاد المدينة الذكية بنظريات التخطيط العمراني التقليدية

كالنقل، الاقتصاد، الموارد الطبيعية، نوعية الحياة، التشاركية.



متى يتم التحول إلى المدن الذكية؟



□ عند تكامل البنية التحتية لتقنية الاتصالات والمعلومات.

□ عندما يتوفر جهاز إداري مركزي للمدينة وفق منظومة تحكم إلكترونية بإشراف كوادر فنية.

□ التدريب المستمر للمستخدمين للتطبيقات المتعددة في المدن الذكية.

□ تسريع وتيرة الاعتماد على التقنية النمو والابتكار.

□ ارتفاع مستويات مشاركة المواطنين وتقديم جودة حياة أفضل.



مفاهيم وتعريف للبيانات والمعلومات

تكنولوجيا المعلومات

هي مجموع الوسائل المستخدمة لإنتاج واستغلال وتوزيع المعلومات بأشكالها واختلاف أنواعها.

وضع جميع التقنيات على مستوى المعلومات والاتصالات من هاتف وكومبيوتر.. إلخ في منظومة مدمجة تحت تصرف المجتمع للاستفادة منها في حياتهم العملية.

قاعدة البيانات

هي مجموعة من البيانات المرتبة والمنظمة والمخزنة بحيث تفي بمتطلبات المستخدم، ويتم تخزين البيانات في شكل هيكلية.

ترتبط بجميع الملفات والسجلات في إطار ملف رئيسي، وتحتوي قاعدة البيانات على معلومات ثابتة، معلومات متغيرة.

البيانات الضخمة

هي مجموعة من البيانات التي يصعب معالجتها باستخدام أداة واحدة من أدوات إدارة قواعد البيانات أو باستخدام تطبيقات معالجة البيانات التقليدية.

ويوجد بعض التحديات في آلية الجمع، والتخزين، والبحث، والمشاركة، والنقل، والتحليل والتصوير.

مفاهيم وتعريف للبيانات والمعلومات

الحساسات والمستشعرات

يعمل على كشف الحالة المحيطة الفيزيائية، فمنه ما يقيس درجة الحرارة، والضغط والتلوث والإشعاع والإلكترونات .

يقوم بتحويل الإشارات الساقطة عليه إلى نبضات كهربائية يمكن قياسها أو عدّها بواسطة جهاز وبهذا يمكن لنا معرفة شدة المؤثر.

الألياف البصرية

هي ألياف مصنوعة من الزجاج النقي لا يتعدى سمكها الشعرة وتستخدم في نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة جداً، وتقوم بالربط بالانترنت .

يتم استخدام الألياف لتوصيل جهاز استشعار مع نظام القياس اعتماداً على التطبيق.

الحوسبة السحابية

تعتمد على نقل المعلومات ومساحة تخزين كبيرة وهي جهاز خادم يتم الوصول إليه بالانترنت. وبهذا تتحول برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات.

تعتمد على مراكز بيانات متطورة توفر بعض البرامج كخدمات للمستخدمين وهي تعتمد في ذلك على الامكانيات التي وفرتها تقنيات الويب.

مكونات تصميم الأنظمة الذكية لجمع البيانات



١- وسائل جمع البيانات من الأجهزة الطرفية للأنظمة بجميع أشكالها مثل الحساسات والكاميرات وتقنية RFID وغيرها.



٢- شبكات البنية الأساسية للبيانات السلكية واللاسلكية والمنوط لها توفير عملية تبادل المعلومات بين مكونات النظام المختلفة.



٣- المنصات الإلكترونية ومراكز المعلومات وغرف المراقبة والتحكم بالأنظمة المختلفة.



٤- الخوادم والتطبيقات الذكية مثل الحكومة الإلكترونية ونظام النقل الذكي والتجارة الإلكترونية والحكومة.

توزيع المستشعرات الذكية للتعامل مع المستخدمين وأجهزة جمع المعلومات من داخل المدينة



مهام مراكز جمع المعلومات والبيانات



• تشغيل وإدارة العمران بالمدينة.

• يعتبر الكيان المسؤول عن إدارة كافة المهام التشغيلية الخاصة بالمرافق والخدمات العامة بالمدينة.

• يعمل بواسطة الشركات المتخصصة، مع تطبيق مبدأ الفصل التام بين مقدم الخدمة ومنتقياها.

• تتجمع البيانات والمعلومات للخدمات والمرافق من خلال منصة إدارة تضمن تقديم الخدمات بكفاءة وتحقق خفض تكاليف التشغيل.

متطلبات تقنية النقل الذكي



تزيد السرعة والطاقة الاستيعابية

الطاقة الاستيعابية
٥٠٠٠٠ ف/ساعة

الطاقة الاستيعابية
١٠٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ ف/ساعة

الطاقة الاستيعابية
٥٠٠٠ - ٧٠٠٠ ف/ساعة

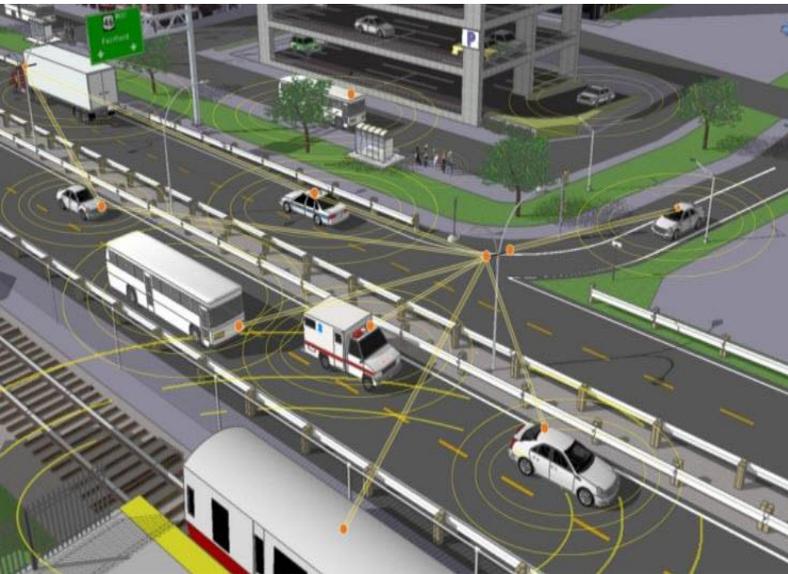
الطاقة الاستيعابية
٢٥٠٠ ف/ساعة

• مفهوم منظومة النقل الذكي:

" هو استخدام لجميع وسائل النقل بتحكم معلوماتي من أجل إدارة وتشغيل منظومة النقل بكفاءة أكثر "

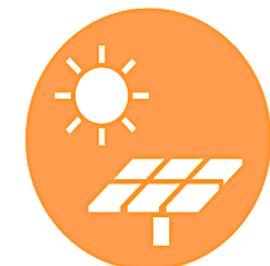
• ملامح تقنية النقل الذكي الرئيسية:

١. البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات.
٢. الإطار الإداري والمؤسسي المتكامل والأنظمة الذكية.
٣. سهولة استخدام التطبيقات لدى المستخدمين.





معايير النقل الحضري المستدام المؤدى إلى التطبيقات الذكية



التكلفة المقبولة:

ملئمة التكلفة
المالية مع قدرة
المستخدمين للدفع

الإتاحة:

توفر خطوط السير
والمركبات لكل خط
والتوقيت والتردد

توفر الخدمة:

أن تكون الخدمة
لكل فئات المجتمع
ولكل الأعمار

الجودة المميزة:

تتمتع وسائل النقل
بجودة عالية من
وجهة نظر الركاب

الأمان:

شعور الركاب
بالأمان فى جميع
وسائل النقل

الاستدامة:

الحد من التلوث
واستهلاك الطاقة
وفقاً للاستدامة

أهداف منظومة النقل الذكي

باستخدام التكنولوجيا والمعلومات والاتصالات

الإدارة المتكاملة للتطبيقات

رفع كفاءة التشغيل والصيانة

١. لأنظمة وأجهزة الاستشعار عن بُعد .
٢. لتقنيات الاتصالات والمعلومات.
٣. لأنظمة المراقبة والمتابعة لتزويد الجهات المعنية بالمعلومات اللازمة.
٤. لزيادة كفاءة أنظمة النقل وتعزيز السلامة المرورية.
٥. لدمج تقنيات المعلومات والاتصالات في نظم إدارة النقل القائمة.

١. تشجيع الركاب على استخدام وسائل النقل الجماعي.
٢. الاستخدام الأمثل للبنية التحتية .
٣. تحسين السلامة والأمن.
٤. استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة.
٥. تقليل استهلاك الطاقة.
٦. الحد من التلوث ومصادر الإزعاج.
٧. حل المشكلات المرتبطة بالنقل.

مميزات منظومة النقل في المدن الذكية

تساهم في

- إدارة وتشغيل وصيانة منظومة النقل الذكي.
- تشجيع على حركة الاستثمار والاقتصاد
- سرعة تقديم الخدمات للجميع بأقل تكلفة ووقت وجهد.
- رفع من مستوى الراحة والرفاهية والسعادة لسكان المدينة.
- توظيف الاستدامة الاقتصادية والمجتمعية والبيئية.
- توفير فرص عمل ووظائف مستقبلية وجذب الاستثمارات المحلية والأجنبية.

تحافظ على

- الموارد الطبيعية والبيئة.
- استهلاك وترشيد الطاقة.
- انسيابية حركة النقل والمرور.
- الحد من المشاكل العمرانية الناتجة من حركة النقل.

٣- التحديات التي تواجه تطبيق

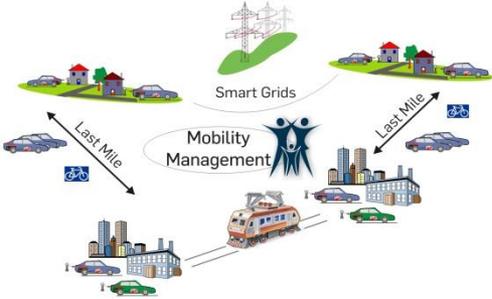
منظومة النقل الذكي في المدن التقليدية وتحتاج إلى معالجة



المؤتمر الدولي السابع عشر للتشغيل والصيانة في الدول
العربية، دبي ١٩ - ٢١ نوفمبر ٢٠١٩

التحديات والمشاكل

١. **التحديات العمرانية:** تفتقد معظم المدن لمخططات عمرانية وحيث عمراني معتمد من السلطات المحلية يُمكن الشركات من تنفيذ مشاريع واحتياجات نظام النقل الذكي ضمن نطاق هذه المدن وخاصة في المدن ذات الامتداد العمراني العشوائي.



٢. **التحديات الفنية:** فتح مجال المنافسة بين شركات التكنولوجيا والاتصالات الرائدة في تقديم حلول ذكية جديدة في مجال النقل الذكي تساهم في دعم تطبيق هذا المفهوم.



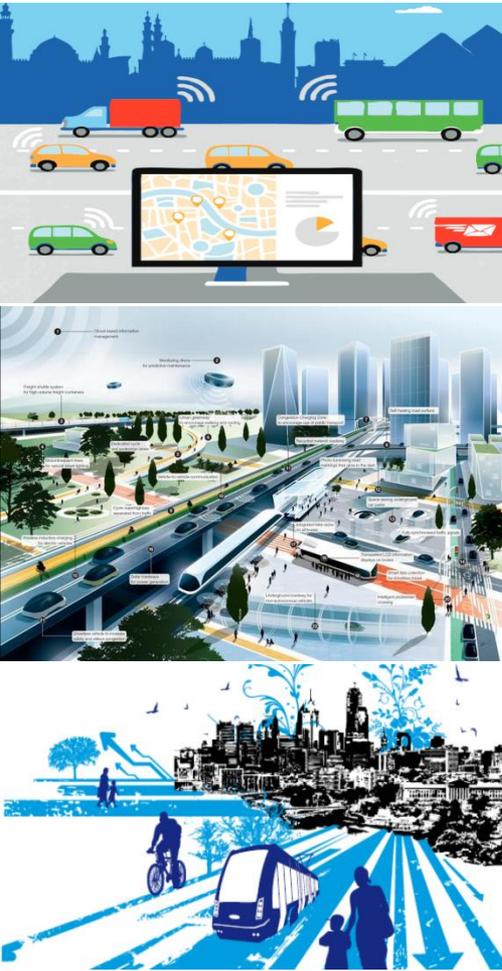
٣. **التحديات التقنية (البنية الأساسية للنظام الذكي):** تحتاج هذه الأنظمة لقواعد بيانات ومعلومات تتعامل فيما بينها بالتبادل السريع مما يتطلب توفير انترنت سريع ومتوفر في كل مكان داخل المدينة وفي أي وقت.

التحديات والمشاكل

٤. **التحديات التنظيمية:** لا يوجد استراتيجية واضحة وخطط فعالة لتحويل منظومة النقل لنظام نقل ذكي بل لتحويل المدن التقليدية إلى مدن ذكية إلا في عدد محدود من المدن العربية.

٥. **التحديات المؤسسية:** يحتاج نظام النقل الذكي لتعاون عدد من الوزارات منها النقل والاتصالات والإسكان وبالتالي لا يوجد جهة موحدة مسؤولة عن رسم استراتيجية وخطط مستقبلية قابلة للتنفيذ على المدى القصير والطويل.

٦. **التحديات التشريعية:** هناك قصور في التشريعات والضوابط القانونية، للمعاملات الإلكترونية كما تعتبر التشريعات والقوانين الحالية لا تحفز على استخدام التقنيات الحديثة بالحماية الكافية للمستخدمين.



التحديات والمشاكل

٧. **التحديات الاقتصادية:** تفتقر حكومات الدول النامية لرؤية

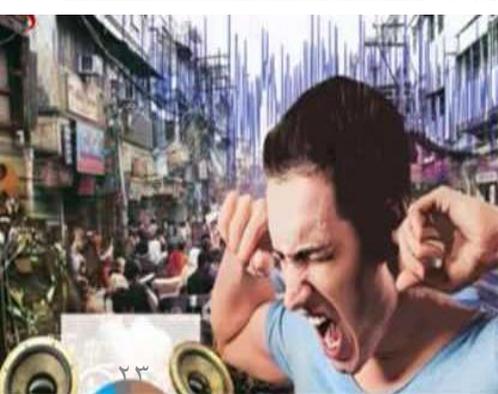
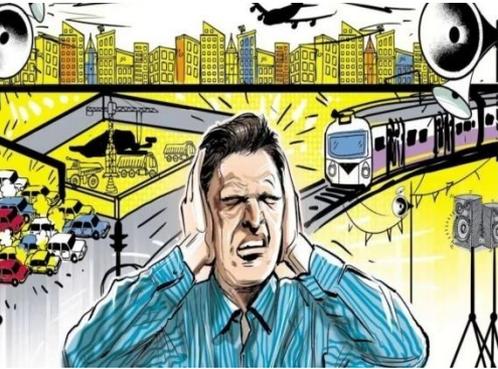
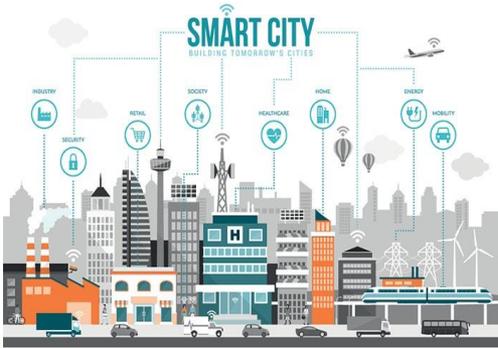
اقتصادية متكاملة في تخصيص اعتمادات مالية كبيرة تساهم في التحول للنظام الذكي للنقل.

٨. **التحديات التمويلية:** لتطبيق نظام النقل الذكي يحتاج لتكلفة

عالية لتركيب المعدات التقنية اللازمة، مما يتطلب مشاركة عدة أطراف وخاصة القطاع الخاص وتشجيعه على الدخول في هذا القطاع الواعد.

٩. **التحديات الاجتماعية:** تغيير مفهوم المستخدمين ورفع كفاءة

استخدامهم للهاتف النقال من خلال تطبيقات وتقنية تتعامل مع مختلف وسائل النقل (سيارات - حافلات - قطارات - إلخ...).



التحديات والمشاكل



١٠. **التحديات البشرية (الكوادر الفنية):** للقيام بالمهام السابقة من بناء بنية أساسية وإدارة وتشغيل وصيانة للنظام الذكي للنقل يتطلب ذلك مهارات عالية من الكوادر الفنية قادرة ومهيأة للتعامل مع الشركات العالمية والرائدة في هذا المجال.



١١. **التحديات التحفيزية:** لا يوجد آلية فعالة وقوية لتحفيز وتشجيع القطاع الخاص المحلي والعالمي للدخول والاستثمار في هذا القطاع ومن ثم الإدارة والتشغيل والصيانة بكفاءة عالية تضمن استدامة نظام النقل الذكي.



١٢. **التحديات التحويلية:** لا تزال الأنظمة الإلكترونية تعتمد في بعض مراحلها على تطبيقها بالطرق التقليدية، وبمعنى آخر فإن جزء من هذا التطبيق يتم عبر تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات وجزء آخر يتم تقليدياً.

ثوابت أساسية للتحويل إلى منظومة النقل الذكي

رفع كفاءة النقل الجماعي والاعتماد عليه لتصبح كافة مركبات النقل (قطارات - مترو - باص - ..إلخ) منظومة متكاملة مع بعضها البعض وتكون كاختيار أول عند التخطيط للرحلات اليومية داخل المدينة.

الاستثمار في تطبيق أنظمة النقل الذكية (Intelligent Transportation Systems ITS) لإدارة خدمات النقل الحضري كجزء من اقتصاد خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

تطبيق التقنيات الحديثة لإدارة وتشغيل مركبات النقل الجماعي (القطارات والباصات) والمنظومة الكاملة لمركبات شبه النقل العام مثل الحافلات الأهلية وسيارات الأجرة.

تعتبر منظومة النقل الذكية التطور الطبيعي للبنية الأساسية للنقل في المدن التقليدية، مما يتطلب تحديثها وتطويرها لتواكب عصر البيانات والمعلومات.

ستساعد نظم النقل الذكية في توفير طاقة استيعابية أكبر وكفاءة أعلى دون الاعتماد الكلي على فتح طرق جديدة أو إنشاء مرافق نقل جديدة تحقق متطلبات السكان.

فتح مسارات للمشاة وللدراجات ومواقف للدراجات الذكية ونظم مشاركة الدراجات وساحات الانتظار Park & Ride عند نهايات محطات وسائل النقل الجماعي.



٤- مكونات البنية الأساسية لمنظومة النقل الذكي

الأجهزة المطلوبة

١. توافر البنية الأساسية مثل شبكات الطرق ووسائل النقل وإشارات المرور.
٢. أجهزة اتصالات وقاعدة بيانات ومعلومات عن المستخدمين ووسائل النقل.
٣. مراكز التحكم والمتابعة والرصد.
٤. معلومات أساسية كالخرائط الرقمية والمعلومات الأمنية وحركة المرور.
٥. أجهزة الاستشعار وكاميرات المراقبة وشبكة تغطية الإنترنت.
٦. أجهزة تحديد المكانى فى المركبات.

آلية تطبيقها

١. نظام تحديد المواقع العالمى: (GPS)
٢. نظام المعلومات الجغرافية: (GIS)
٣. نظام الموقع الأتوماتيكي للمركبات: (AVL)
٤. نظام التعداد الأتوماتيكي للراكبين: (APC)
٥. النظام العالمى للهاتف النقال: (GSMC)
٦. شبكة اتصال شخصية: (PAN)
٧. جهاز التحكم عن بُعد: Remote Control
٨. السيارة الذكية: Smart Car
٩. إشارة مرور ذكية: (STL)
١٠. تقنية الواي فاي: (Wi-Fi)

النظام المؤسسي لتطبيق منظومة النقل الذكي

إدارة الطرق السريعة
خارج المدينة.

إدارة الطرق والشوارع
داخل المدينة والإشارات
المرورية.

إدارة النقل الجماعي
العام الغير ملوث للبيئة
(حافلات - مترو -
قطارات).

إدارة خدمة العملاء
للتعامل مع الشكاوى
الواردة على تطبيقات
النظام.



إدارة نظم المعلومات
والبيانات والتطبيقات
الجديدة وفق متطلبات
الركاب.

إدارة تحصيل رسوم
الطرق السريعة
إلكترونياً.

إدارة الحوادث المرورية
وقض المنازعات
والتأمين على الركاب
والمركبات.

إدارة مواقف الانتظار
 للسيارات داخل المدينة
 واستخدم ساحات
الانتظار الذكي.

٦- الأستفادة المجتمعية من منظومة النقل الذكى

استفادة تشغيلية

- ❑ التنسيق والتكامل فى إدارة وتشغيل وصيانة الشبكات واستثماراتها.
- ❑ زيادة الكفاءة التشغيلية وصيانتها لنظام النقل وزيادة سعته.
- ❑ زيادة السرعات البطيئة على شبكة الطرق وتقليل التوقفات.
- ❑ زيادة نسبة الأشغال للمركبات الخاصة وزيادة استخدام النقل العام الجماعى.
- ❑ رفع كفاءة مستوى إدارة شبكة الطرق باعتماد فاعلية الطاقة الاستيعابية لشبكة الطرق.
- ❑ تحسين مستويات الحركة والراحة للمنتقلين.
- ❑ تقليل زمن الرحلة وتقليل تكلفته.

استفادة اقتصادية

- ❑ تخفيض استهلاك الطاقة والوقود والحفاظ عليها.
- ❑ تحسين الطاقة الانتاجية والاقتصادية للمجتمع.
- ❑ زيادة الفرص الاستثمارية لدى القطاع الخاص فى مجال تقنية المعلومات.
- ❑ إعادة توظيف الاعتمادات المالية المخصصة للنقل فى الاستثمار لإنشاء شبكة طرق ذكية.
- ❑ توفير الطاقة الاستيعابية بصورة أكبر وكفاءة أعلى دون الاعتماد الكلى على إنشاء مرافق نقل جديدة.

٥- الأستفادة المجتمعية من منظومة النقل الذكى

استفادة أمنية

- زيادة مستوى السلامة والأمن الشخصى.
- تحسين مستوى السلامة المرورية.
- تقليل عدد الحوادث وشدتها وتكلفتها وتقليل فرص سرقة المركبات

استفادة بيئية

- الحد من الآثار البيئية وتقليل انبعاث العوادم
- تقليل التلوث الضوضائى

٦- الجهات المسؤولة عن تنفيذ استراتيجية منظومة النقل الذكي

- وضع استراتيجية للتحويل إلى استخدام التطبيقات الذكية وتدعم وتحقيق المبادرات التي تساهم في التحويل إلى نظام النقل الذكي.

الدولة

- تحمل التكلفة المالية الأولية لإنشاء شبكات البنية الأساسية وجلب التطبيقات المناسبة للمجتمع والتي تدر العائد المادي على مدار عدة سنوات.

القطاع الخاص

- تقوم بطرح مبادرات مجتمعية تأهيلية للتطبيقات الجديدة على مجتمع صغير قبل التعميم على مستوى الدولة ومساعدة الأفراد على استخدام تطبيقات أنظمة النقل الذكي.

منظمات المجتمع المدني
NGOs

- تقدم التكنولوجيا الحديثة والتدريب عليها لتقديم حلول في مجالات متعددة تساهم في دعم تطبيق مفهوم المدن الذكية على مستوى العالم.

شركات التكنولوجيا والاتصالات العالمية

الخلاصة

٣- تطبيقات النقل الذكي

٢- تحديد الأولويات

١- استراتيجية وطنية للنقل الذكي

يسهم في حل جزء كبير من المشكلات المرورية دون الحاجة إلى إنشاء طرق جديدة أو توسيع الطرق القائمة من خلال الاستفادة المثلى من الطاقة الاستيعابية لهذه الطرق.

وفق جدول زمني لتلبية مختلف الاحتياجات الوظيفية لمنظومة النقل الذكية، والبدء بمبادرات مختارة بعناية قبل التوسع في تطبيق منظومة النقل الذكية.

ضرورة وضع رؤية استراتيجية وطنية للنقل الذكي متكاملة للاستفادة من التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في حل المشكلات العمرانية المتعلقة بالنقل.

الخلاصة

٤- الشراكة مع القطاع الخاص

تشجيع الاستثمار ومساهمة القطاع الخاص في تقديم خدمات النقل الجماعي الذكي والنقل الخاص تحت الطلب مثل Uber, Careem, Swvl.

٥- التطبيق بصورة تدريجية

من خلال التركيز على تطبيق واحد أو أكثر، بحسب أولوية التطبيق وقدرة المدينة على التنفيذ، على أن تزداد هذه التطبيقات بمرور الوقت.

٦- اعتماد خطط الطوارئ

في حالة فقدان التحكم أو الاتصال أو فقدان الطاقة وضع خطة لا مركزية للتشغيل والصيانة في حالات الطوارئ مقابل مركزية إدارة العمليات في التشغيل العادي.

شكراً لحسن استماعكم