المدن الذكية مدخل لحل مشكلة النقل واستدامة الطاقة فى مصر

د/ نرمين محمد سيد احمد مطر
مدرس بالمعهد العالى للهندسة والتكنولوجيا بالتجمع الخامس.
eng_nermen2006@yahoo.com

ملخص البحث: تشكل المدن بصورة عامة انعكاسا للوضع الاجتماعى والاقتصادى، فقد تطور مفهوم المدينة نتيجة التطور فى النشاطات الانسانية ،اذ ادى التطور الصناعى خلال القرن الماضى الى زيادة الاعتماد على وسائل النقل، مما انعكس بشكل مباشر على شكل المدينة وتخطيطها، ومع الازدياد المضطرب فى كمية الحركة الالية ونوعيتها وكميتها نتيجة التطورالتكنولوجى وانعكاس ذلك سلبا على البيئة المحيطة واستدامة قطاع الطاقة، فقد ظهرت مجموعة من المشكلات المتداخلة على المستويات البيئية والتخطيطية والعمرانية فى المدن، وبالرغم من الجهود الحكومية المتعددة للتعامل مع تلك المشكلات، من كبارى وانفاق، انشاء طرق جديدة او توسيع الطرق القائمة، مما يعطى حلا على المدى القصير، الا ان الكثير منها لم يحقق النتائج المرجوة منها على النحو الايجابى، بل ان كثير منها اصبحت مشاكل فيما بعد .

يستعرض البحث منهجيتين اساسيتين تشمل: المنهجية الاولى صياغة جيدة للتعريف بالمشكلة بتحليل كمى ونوعى للقراءات والابحاث المنشورة لتجارب عالمية وعربية، والمنهجية الثانية استنباط اهم العناصر المؤثرة فى عمليات النقل واستدامة الطاقة فى (المدن والتجمعات العمرانية) الذكية، من اجل الخروج ببعض النتائج الواضحة والتوصيات التى يمكن الاعتماد عليها فى حالة المدن المصرية .

ومن هنا يسعى البحث الى صياغة سياسة عمرانية واضحة للاستفادة من تطبيقات المدن الذكية فى حل المشكلات العمرانية والبيئية،اذ يهدف الى التوصل الى استراتيجية (لحل/الحد من) مشكلة النقل وتاثيرتها السلبية واستدامة الطاقة فى المدن فى مصر بالاستفادة من تطبيقات نظم النقل الذكي .

كلمات الفهرسة: المدن الذكية- النقل الذكى- مشكلة النقل- استدامة- الطاقة.

المقدمة:

انعكس التطور التقني الذي رافق العقدين الأخيرين تطور هائل في وسائل الاتصالات والمعلومات، ومع تحول العالم الكبير الى قرية صغيرة مرتبطة ببعضها البعض بوسائل فائقة السرعة لنقل المعلومات وتداولها، انعكس ذلك بشكل اساسى على شكل الحياة وعلى طريقة أداء النشاطات المختلفة، مؤدياً إلى ظهورمجتمع من نمط جديد يعتمد اعتماداً متزايداً على المعرفة والتقنيات الرقمية، وارتبط ظهور هذا النوع من المجتمعات بظهور تغيرات في بنية المدن، اذ ظهرت مدن تعتمد على تقنيات المعلومات والاتصالات والذكاء الصناعي، يطلق عليها المدن الذكية، التى ساعدت فى ايجاد حلول غير تقليدية للعديد من المشكلات التخطيطية والعمرانية والبيئية،اذ يشكل تزايد هذه المشكلات دافعا لدراسة الدور الذى تؤديه تطبيقات المدن الذكية لايجاد حلول لتلك المشكلات. حيث ان فكرة المدن الذكية تعد احد الحلول الطموحة لمعالجة مشاكل المدن الكبرى القائمة بالفعل وخاصة مشكلة النقل واستدامة الطاقة والتى تنتج عن الارتفاع الكبير والمتزايد فى كمية الحركة الالية ونوعيتها ووجود ضغوطا عديدة على العديد من المرافق وشبكات الطرق مما ادى الى تفاقم المشاكل البيئية من مشكلات مرورية وتدنى شبكة الطرق والاستهلاك المتزايد لموارد الطاقة التقليدية (الوقود الاحفورى)، وبالرغم من الجهود الحكومية المتعددة للتعامل مع تلك المشكلات بانشاء المزيد من الطرق او توسيعها الا ان الكثير من هذه الجهود وان كانت تحقق الهدف المطلوب على المدى القصير، فاصبحت مشاكل فيما بعد تشكل عبئا ماليا وتشغيليا وبيئيا متزايدا على المدى الطويل.

لذا كان لابد من ايجاد حلول ذكية تهدف الى الاستفادة من امكانات المدن الذكية فى (حل/الحد من) مشكلة النقل بالاعتماد على التقنيات الحديثة ومن ثم تحقيق استدامة موارد الطاقة التقليدية، فكان من الضرورى دراسة امكانية تطبيق حلول المدينة الذكية وخاصة انظمة النقل الذكى التى تسخر التقنيات بهدف زيادة الكفاءة التشغيلية لنظم النقل وسعته وتخفيض استهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة.

ومن هنا سوف يتناول البحث دراسة المدن الذكية ومفهومها واهدافها واهم تطبيقات تلك المدن (النقل الذكى)، والتعرف على مفهومه واهدافه ومجالات استخدامه، وتناول مشكلة النقل ومصادرها المختلفة، ومن ثم استعراض لبعض التجارب العالمية والعربية التى اسهمت تجاربها فى استخدام نظم النقل الذكى فى التغلب على معظم مشاكل النقل بها، ومن ثم عرض للوضع الراهن بمصر للخروج بمجموعة من النتائج والتوصيات التى تمكنا من تفعيل مثل هذه النظم فى مصر.

١-المشكلة البحثية :

تكمن اشكالية البحث فى الافتقارالى سياسة عمرانية واضحة للاستفادة من تطبيقات المدن الذكية فى (حل/الحد) مشكلة النقل واستدامة الطاقة،فضلا عن نقص اليات التخطيط المناسبة التى تسمح بتوفير نظام نقل يلبى الطلب المتزايد على نحو مستدام،ضمن استراتيجية شاملة تضمن التوصل الى تخطيط حضرى متكامل.

٢- هـدف البحـــث:

فى ضوء المشكلة البحثية تم تحديد الهدف الرئيسى للبحث وهو التوصل الى استراتيجية (لحل/الحد من) مشكلة النقل واستدامة الطاقة بالاستفادة من الامكانيات التطبيقية التقنية للمدن الذكية فى حل المشكلات العمرانية والبيئية ولا سيما تطبيق نظم النقل الذكى. ولتحقيق هذا الهدف تم اتباع المنهجية الاتية :

- التعرف على نظم النقل الذكية والياتها في ظل التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- استخلاص اهم الاليات التى تبنتها نظم النقل الذكية في (حل/ الحدمن) مشكلة النقل .
- تشجيع تبني نظم النقل الذكى كاستراتيجية (لحل/ الحد) مشكلة النقل وتحقيق النقل المستدام .

٣- مفهوم المدينة الذكية:

يرى العديد من المنظرين المعاصرين ان المدن الذكية هى" المدن التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف زيادة نوعية حياة سكانها مع توفير التنمية المستدامة" (11)، حيث تم اعتماد مفهوم" المدن الذكية "من قبل العديد من المدن كأولوية استراتيجية تعترف بالأهمية المتزايدة للتقنيات الرقمية في تمكين الالتزامات الواردة في تلك المدن إلى القدرة التنافسية والاستدامة. وهناك من يرى بأن المدينة تكون ذكية عندما تتمكن من توصيل البنية التحتية المادية، البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، البنية التحتية الاجتماعية، والبنية التحتية التجارية للاستفادة من الذكاء الجمعي للمدينة. فيطلق مصطلح المدن الذكية على الأنظمة الإقليمية ذات المستويات الإبداعية التي تجمع بين النشاطات والمؤسسات القائمة على المعرفة لتطوير

التعليم والإبداع، وبين الفراغات الرقمية التي تطور التفاعل والاتصالات، وذلك لزيادة القدرة على حل المشكلات في المدينة(2).وبالتالى يمكن تعريف المدينة الذكية على انها المدينة التي تستخدم فيها أنظمة إلكترونية متصلة ببعضها البعض عن طريق شبكات متزامنة للعمل على تنظيم امور المدينة بالاعتماد على انظمة خاصة في تشغيل بعض أجزاء أوعناصر المدينة، سواء المباني بأنواعها المختلفة، أو الخدمات، أو الطرق أوالمرافق وشبكات البنية الأساسية، أو كل ذلك(13). فهى تسمح بتعظيم الخدمات المقدمة للمواطنين ،وتوفير بيئة مستدامة تعزز الشعور بالسعادة والصحة والراحة معتمدة فى ذلك على البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٤- ابعاد المدينة الذكية :

تعرف المدينة الذكية على انها تجمع عمرانى يضم ثلاث عناصر اساسية: تقنى واجتماعى وبيئى، ومن ثم فهى مزيج تفاعلى متزايد من شبكات الاتصالات الرقمية (الذكاء التقنى)، والذكاء المتمثل فى العقول البشرية المستخدمة للتقنية (الذكاء الاجتماعى)، والتقنيات البيئية النظيفة (الذكاء البيئى) (19) فهى ومن ثم ثلاث مدن فى واحدة فهى :افتراضية /معلوماتية، ومعرفية، وبيئية، وهى المكان الذى يلتقى فيه العالم الافتراضى والواقعى.(9)

فمن الناحية التقـــــنية:هى مدينة رقمية افتراضية (18) ،اذ تزود بتقنيات المعلومات والاتصالات والشبكات اللاسلكية الواقع الافتراضى، وشبكات اجهزة الاستشعار،بحيث تشكل عناصر اساسية من البيئة العمرانية،كما انها عبارة عن تمثيل رقمى متعدد الطبقات للمدينة المستقبلية الواقعية بوصفها نظاما لتشغيل المجتمع الذكى،وللادارة العمرانية الذكية.

ومن الناحية الاجتماعية:انها مدينة ذكية وابداعية ومعرفية (24)،اذ تعتمد بشكل اساسى على ابداعية الفرد، ومؤسسات انشاء المعرفة،والبنية التحتية الرقمية للاتصالات وادارة المعرفة، فالمدينة الذكية هى التى تركز على النشاطات المعرفية وتتمتع بنسبة عالية من التعليم والابداع.

اما من الناحية البيئيـــــة:فالتركيز الرئيسي للمدن الذكية هو كونها" صديقة للبيئة"(16)، مع الطاقة الذكية، والبيئات الذكية والتنقل الذكي، وعلى المدن كونها أكثر ملاءمة للعيش، فهى مدينة صحية بيئيا تتكامل فيها انظمة البيئة فى استخدام الطاقة،والتقنيات البيئية النظيفة،واستخدام موارد الطاقة المتجددة ،والتحكم بدرجات الحرارة والاضاءة والصوت، ومكان العمل والاتصالات، وانها المدن التى تعمل على تطوير واقعها نحو الحداثة، والحد من التكدس السكانى ومشكلة النقل والتلوث البيئى، وايضا فى توسعة المساحات الخضراء واستدامتها، وتقديم الخدمات عبر شبكات الكترونية مترابطة، وفى تخفيف الاعتماد فى استهلاك الطاقة عبر اجهزة الاستشعارعن بعد(8).

٥- اهداف المدن الذكية:

أن المدينة تكون ذكية عندما يتم الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي والنقل التقليدي وتكنولوجيا الاتصالات الحديثة (ICT) والبنى التحتية المستدامة والاقتصاد والترشيد ونوعية حياة عالية ، مع الإدارة الحكيمة للموارد الطبيعية، من خلال الحكم القائم على المشاركة ضمن مفهوم هندسة" الذكاء "الذي يربط العمل بأنظمة في سياق العلم ،" والحوسبة والانترنت في كل مكان "من أهم ما يستند عليه. حيث تحقق هذه التقنيات جمع المعلومات في المدينة من خلال استخدام أجهزة الاستشعار العامة أو الخاصة. ويمكن تعميم هذه المعلومات واستخدامها في تطبيقات" المدينة الذكية "التي تحول وتصور هذه البيانات على الهواتف الذكية، أو على شبكة الإنترنت .وتشمل بعض الأمثلة مثل، تنفيذ وادارة النقل ومواقف السيارات ،والتأثير البيئي في مختلف مناطق المدينة، ومن ذلك تم تحديد الأهداف الرئيسية للمدينة الذكية، في ثلاثة أهداف رئيسية هي(14):

- **المرونـــــــــة: Resilience :** تحقيق المرونة والامان والاستدامة الحضرية، "القدرة على الاستعداد والاستجابة والتعافي من التهديدات متعددة المخاطر الكبيرة مع الحد الأدنى من الضرر الذي يلحق بالسلامة العامة والصحة والاقتصاد والأمن" (25) من خلال نظرة شمولية وحلول مستدامة.
- **جودة الحـــياة:Quality of Life:**البقاء للحياة الانسانية،الرفاهية الانسانية ،الترفيه والمتعة الانسانية.
- **الكفـــــــاءة: Efficiency:** تحقيق الكفاءة والفعالية عن طريق اطار ادارى محدد بعناية ومتكامل لمواجهة التحديات، والتخطيط للمستقبل، واستمرارية رخاء المدن وتحسينها.

٦- قطاعات ومجالات المدن الذكية:

يمكن تحديد ستة مجالات عمل للمدن الذكية تمثل ستة قطاعات متكاملة فيما بينها والتى ترتبط بدورها بنظريات التنمية والنمو

العمرانى التقليدية ،كالنقل، الاقتصاد، الموارد الطبيعية، نوعية الحياة، المشاركة، وهذه الابعاد هى: اقتصاد ذكى، حياة ذكية، بيئة ذكية، اشخاص اذكياء، التنقل الذكى، حكومة ذكية (15) ،كما فى الشكل رقم (١)،والتى اعتمدتها المفوضية الاوروبية فى تقارير المدن الذكية فى "رسم خرائط المدن الذكية فى الاتحاد الاوروبى"

شكل(١) قطاعات ومجالات المدن الذكية-المصدر:الباحثة نقلاعن

(Giffinger, R. (2007) Smart cities Ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science, Vienna UT).

٦-١- الحركة الذكية (الاتصال): (22)

الحركة الذكية من أكثر ركائز المدينة الذكية وأعلاها أولوية، ويشير هذا البعد ببساطة إلى استخدام(تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) لدعم وتكامل النقل والانظمة اللوجستية لجعل عملية النقل أ سهل و أفضل و أكثر كفاءة، ويُطلق على ذلك بالحركة الذكية .ومن الممكن تنسيق كافة مستويات النقل وتكاملها، بما في ذلك السيارات، والقطارات، والطائرات وحتى الدراجات الهوائية والمشاة .ويؤدي اعتماد التنقل الذكي إلى توفير النقل النظيف والسريع والامن، وتجنب المشكلات المرورية و إعطاء فرص أفضل لإيجاد موقف للسيارات أوغيرها. ويمكن الوصول إلى المعلومات ذات الصلة في الزمن الحقيقي من قبل العامة لتوفير الوقت وتحسين كفاءة التنقل وتوفيرالتكاليف، وتخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بالإضافة إلى اتصال مديريات النقل بهدف تحسين الخدمات و إعطاء تغذية راجعة للمواطنين و تزويد بياناتهم والاسهام في التخطيط البعيد المدى.وسوف تتناول الدراسة بالتفصيل نظم النقل الذكى والياته فى (الحل/الحد من) مشكلة النقل واستدامة الطاقة.

٦-٢-المعيشة الذكية (جودة الحياة):

تسنح هذه الركيزة الفر صة لاستخدام التكنولوجيات الذكية لجعل نمط الحياة مريحاً وسهلاً .يستخدم هذا النمط من الحياة المدعم

بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات و يؤثر ذلك على السلوك، والعادات الاجتماعية، وما يصحبهما من اعتبارات تساعد على تشجيع المواطن ليصبح أكثر تمكّناً، وهذا من شأنه تعزيز مشاركته ليصبح مصدراً رئيسياً للتغذية الراجعة لحكومة المدينة . ويضاف إلى ذلك، أن البيانات المفتوحة والفرص المتاحة تمّكن المواطنين من تطوير أفكارهم حول كيفية جعل الحياة اسهل واسعد، وتوفرالمعيشة الذكية حياة صحية وآمنة في مدينة نا بضة بالحياة الثقافية، مع تنوع في المرافق الثقافية، واقامة في سكن عالي الجودة.

٦-٣- الحوكمة الذكية (المشاركة)(5):

تُعدّ الحوكمة المحلية للمدن من ألامور الدقيقة والحساسة،لأنها اساسا تحتاج إلى حكومة سياسية لديها قابلية العمل على ثلاثة مستويات مختلفة :داخل المدينة لمواطنيها، والتنسيق والحكم بتجانس مع الحكومة المركزية، والاحتفاظ بقنوات مفتوحة للاتصال مع حكومات المدن الاخرى داخل المنطقة أو الدولة .وعليه، فإن الامر يتعدى إدخال الحكومة الالكترونية في المدينة فقط، بل يتطلب إعادة اختراع الحكومة الالكترونية بشكل يخدم المدينة بذكاء .تقوم الحوكمة الذكية بتطوير آليات مناسبة للإدارة والتشغيل، وتطوير شؤون تنظيمية ذكية بالإضافة إلى الجوانب التشريعية، ومن ثمّ، ضمان اختيارالحكومة الالكترونية المنا سبة للمدينة الذكية .ويجري تشميل الخدمات والتفاعلات التي تربط وتتكامل مع المؤسسات العامة والخاصة والاهلية لتمكين المدينة الذكية من العمل بفعالية وبكفاءة كجسم واحد. وتؤدي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً رئيسياً في هذا الاطار،إذ أنها تعتمد اعتماداً كبيراً على البنية التحتية المناسبة، والتجهيزات والبرمجيات، مع التمكين من خلال عمليات ذكية والتشغيل البيني . ويمثّل تبادل البيانات فيما بين الجهات المختلفة أيضاً امرا هاما وعليه، فإن وحدات الحوكمة المرتبطة قد تقوم بالاتصال وتبادل البيانات بالإضافة إلى تبادل البيانات العامة مع المواطنين. وتشمل الحوكمة الذكية الشفافية والحكومة الالكترونية والتشاركية في عمليات اتخاذ القرار، وتمكين المواطنين من المشاركة وتطوير الافكار لتطبيقات ذكية .وبشكل عام،يُعدّ جذب المواطنين إلى المشاركة أمراً حاسماً.

٦-٤- المجتمع الذكى (رأس المال البشرى والاجتماعى):

يعتبر الرأسمال الاجتماعى من الركائز الحرجة وبغض النظر عن فعالية تصميم المدينة الذكية، والبنية التحتية،والتكنولوجيا المستخدمة، إلا أنه إذا لم يكن المواطن واعياً لهذه الجوانب ويتمتع بثقافة المسؤولية والالتزام، فإن لهذه المدينة الذكية عمراً محدوداً وقصيراً .وعلى المواطنين اكتساب مهارات الكترونية ولديهم فرص الالتحاق بالتعليم والتدريب وإدارة الطاقات والموارد البشرية، وذلك ضمن مجتمع يسعى إلى تحسين الابداع وتبني الإبتكار. ينبغي تمكين الاشخاص الاذكياء لا ستخدام ومعالجة وتخصيص البيانات للقيام بالنشاط المناسب، من خلال استخدام أدوات تحليل البيانات، وذلك لاتخاذ القرارات وخلق منتجات وخدمات منا سبة (1).

٦-٥- الاقتصاد الذكى (التنافسية):

ينظر عادة عند الحديث عن الاقتصاد الذكى الى الممارسات والتطبيقات المتعلقة به مثل التجارة الالكترونية والاعمال الالكترونية ،وزيادة الانتاجية بانها غاية رئيسية فى الاقتصاد الذكى، ويشمل الاقتصاد الذكى ايضا استخدام التكنولوجيات الذكية لضمان الترابط المحلى والعالمى وتدفق البضائع المادية والافتراضية والخدمات والمعرفة(5).

٦-٦- البيئة الذكية (الاستدامة):

يُعدّ إثراء بيئة المدينة من خلال سياسات ذكية لتطبيقات ذكية موجهة لإدارة البيئة من أكثر الركائز انتشاراً في الوقت الحاضر . ويشمل ذلك الطاقة الذكية بما في ذلك المتجددة منها، و شبكات الطاقة التي تستخدم(تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، وأجهزة القياس، ومراقبة التلوث والتحكم فيه، وتجديد المباني والمرافق،والمباني الخضراء، والتخطيط الحضري الاخضر،وتحقيق كفاءة استخدام الموارد،فضلاً عن أن إعادة الاستخدام واستخدام الموارد البديلة يحقق غايات البيئة الذكية (8).

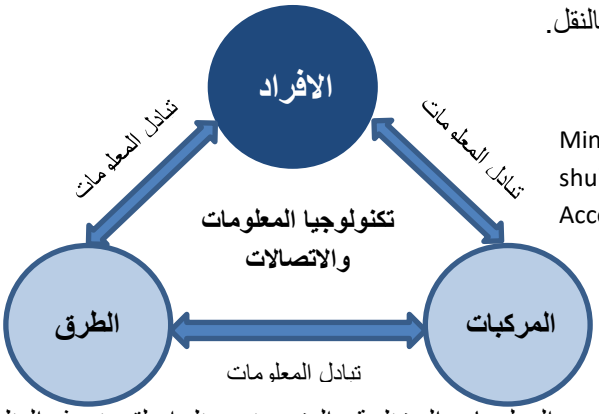
٧- تطبيقات المدن الذكية:

للمدينة الذكية عدة تطبيقات، منها الحكومة الالكترونية، التجارة الالكترونية، السياحة الالكترونية، الخدمات الطبية عن بعد، التعليم عن بعد والتعليم الالكترونى،والمبانى الذكية، ومنظومة الامن والسلامة،والمراقبة البيئية، فضلا عن النقل الذكى الذى سيركز عليه البحث(20).

٧-١- مفهوم النقل الذكى (Intelligent Transportation System):

تعرف أنظمة النقل الذكية بأنها "استخدام التقنيات الحديثة لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، لمجابهة العديد من التحديات في مختلف مجالات النقل(22)، مثل تحسين مستويات السلامة والانتاجية والحركة العامة، بالرغم من تفاقم الاذدحام واستمرار الاخطاء المحدقة بسلامة المتنقلين وزيادة الشح فى ميزانيات الجهات المسؤولة عن النقل(10)، كما يستخدم مصطلح" النقل الذكي " للتعبيرعن التطبيقات المتكاملة بين اجهزة الاستشعار،واجهزة الحاسب، وتقنيات الاتصالات والالكترونيات، واستراتيجيات الادارة لتزويد الافراد بالمعلومات اللازمة لزيادة كفاءة انظمة النقل وتعزيز السلامة المرورية للطرق كما هو موضح بالشكل رقم (٢).

ويعتمد وصف نظم النقل بالذكاء لأن تطورها اعتمد على دمج تقنيات المعلومات والاتصالات فى نظم ادارة النقل القائمة،بهدف تحسين نوعية الحياة، فلهذه التكنولوجيا دور اساسى فى الاستخدام الامثل للبنية التحتية وتحسين الامن والسلامة، بالاضافة الى تشجيع الانتقال الى وسائط النقل الصديقة للبيئة، كما انها تساعد على حل للعديد من مشكلات التنقل فى المدن كالازدحام المرورى، وارتفاع مستويات التلوث، وزيادة وقت التنقل، فضلا عن استهلاك الطاقة، (16) وتوظف التقنيات للحصول على معلومات عن اداء مرافق النقل،وعن الطلب على وسائل النقل والاتصال المتبادل بين المركبات نفسها وبين الاجهزة الموضوعة على جوانب الطرق وذلك لحل المشكلات المرتبطة بالنقل.



شكل(٢) يوضح مفهوم نظم النقل الذكى – المصدر:الباحثة نقلا عن

Ministry of Land,Infrastructure,Transport and Tourism."ITS yogo shu"(ITS glossary) http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-htm-Accessed April20,2018

وعليه، تعد قواعد بيانات نظم النقل الذكية مصدرا رئيسياً لكثير من المعلومات المنتظمة والمتجددة. ونظرا لقدرة هذه النظم على جمع كمية هامة من المعلومات عن العمليات اليومية، فهي تمثل مورد هام للتخطيط التفاعلي، كما تسمح هذه المعطيات بزيادة تفاعل نظم دعم القرارات الإدارية .وبذلك، تساعد المعلومات المتوافرة من نظم النقل الذكية في تحقيق التطور الطبيعى للبنية التحتية الوطنية للنقل وذلك من خلال تحديثها لتواكب عصر المعلومات(4) . توفر هذه التقنيات مدنا ذكية مستدامة، من خلال تقليل الحاجة الى التنقل،وزيادة كثافة الركاب والبضائع فى المركبات،وايجاد شبكات نقل اكثر كفاءة، من خلال تزويد السيارات والبنية التحتية بشبكات نقل اكثر كفاءة، من خلال تزويد السيارات والبنية التحتية للطريق بأنظمة ذكية تعزز امكانيات الاتصال،وتعمل على توفير شبكات اتصال بين المركبات (V2V: Vehicle to Vehicle) وبين المركبات والبنى التحتية (V2I: Vehicle to Infrastructure)، والتى تسهم بدورها فى تبادل البيانات بين المركبات ،فضلا عن نقلها الى اجهزة معالجة البيانات فى مراكز التحكم للوصول الى ادارة ذكية للمنظومة المرورية ويتم ذلك من خلال(20) :

- ربط مراكز المرور بشبكات لتبادل المعلومات المهمة لتسهيل عملية الحركة المرورية ونقلها الى الناس عن طريق الشبكات اللاسلكية والخلوية.
- امكانية الحصول على خرائط محددة ومواقع معينة عن طريق استخدام صور الاقمار الصناعية وبثها الى المراكز المرورية والى عامة الناس عن طريق استخدام الخدمات المختلفة مثل نظم المواقع الجغرافية (GPS System).
- المراقبة المرورية عن طريق ربط الكاميرات الموزعة فى مختلف الطرق والتقاطعات المرورية للحصول على المعلومات المناسبة لتنظيم حركة السير وتخفيف نقاط الازدحام
- سهولة وسرعة الحصول على المعلومات المختلفة الخاصة بالخدمات المرورية عن طريق استخدام خدمات الجوال المختلفة من قبل عامة الناس (المخالفات،مناطق الازدحام،.....)

٧-٢- اساسيات انظمة النقل الذكى:

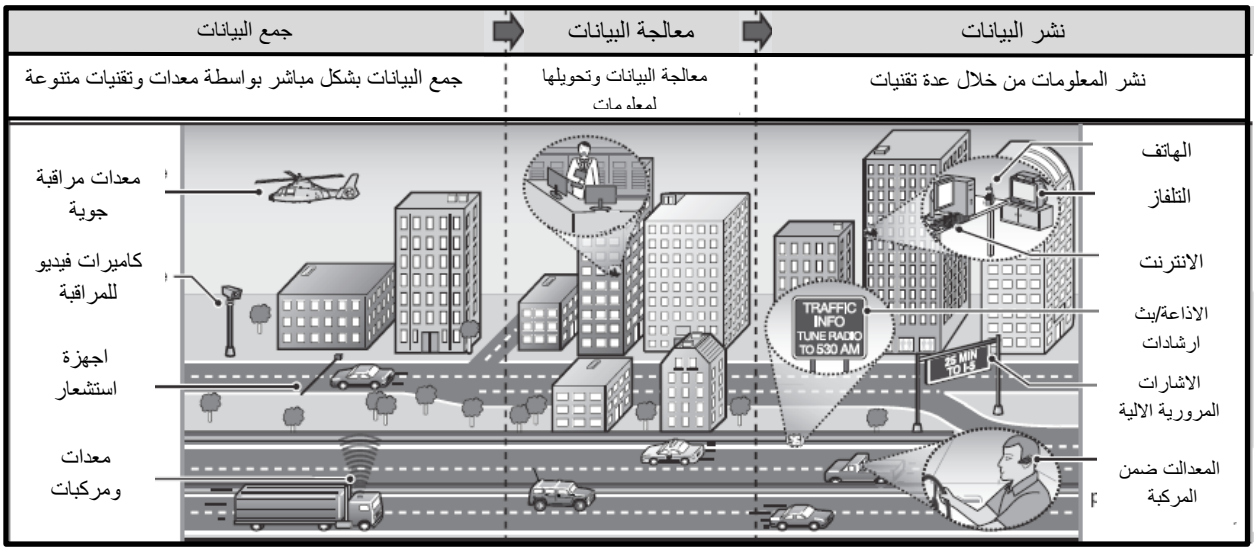
هي تطبيقات متقدمة ومتكاملة لأجهزة استشعار, تعتمد أجهزة الحاسب الآلي, والبرمجيات, وتقنيات الاستقصاء(Detection)

التى ترصد باستمرار عمليات نظام النقل، واستراتيجيات معالجة المعطيات (Processing)التى تتضمن برمجيات الحاسب الالى التى تعالج بيانات اداء نظام النقل ونظم نقل معلومات (Communication) باستخدام أنظمة اتصالات والاجهزة الالكترونية التى تقدم المعلومات للافراد لتساهم في كفاءة الإنتاجية والرفاهية والأمان ، وبشكل عام تنقسم العناصر المكونة لنظم النقل الذكية إلى ثلاثة أقسام وثيقة مترابطة آليا وهي كما هو موضح بالشكل(٣)(22):

- وسائل تجميع البيانات: تشمل الاجهزة التي تقوم بجمع مختلف البيانات اللازمة وخاصة فيما يتعلق بالتدفق المرورى،والاشغال، والسرعة وتتضمن كاميرات التعداد والتصوير للمركبات على الطرق،وكاميرات مراقبة المواقف ووسائل النقل فضلا عن اجهزة الاستشعار وإنتاج التقارير والمعلومات عن أعمال الصيانة و الحوادث التي يجب أن تطلع عليها السلطات المختصة, والتقارير البيئية أو تقارير الطقس .

- تقنيات معالجة البيانات: تتمثل في البرمجيات والأجهزة التي تعمل على معالجة البيانات والمعطيات التي يتم جمعها لإدارة نظم النقل بشكل يتجاوب مع المتغيرات التي تطرأ على هذه النظم, وتقديم المعلومات لمستخدمي هذه البنى التحتية بما يحقق الامان، والفاعلية في استخدامهم فى مختلف وسائط النقل.

- تقنيات السيطرة والتحكم ونقل المعلومات: وهي التقنيات المعنية بتحويل نتائج معالجة المعطيات إلى أرض الواقع، وتشمل مختلف وسائط التحكم (إلاشارات المرورية- الاشارات الارشادية والتحذيرية- التنسيق مع وسائل النقل العام والهيئات القائمة على مختلف عمليات إنشاء غرف تحكم وبنوك معلومات المرور والنقل...)، ووسائل نقل المعلومات إلى مستخدمي نظام النقل، مثل تقديم المعلومات للمستخدم أثناء الرحلة كالراديو والهاتف النقال ونظم المعلومات الجغرافية (GPS) وتقنيات نقل المعلومات قبل القيام بالرحلة عبر التلفزيون والصحف والانترنت, الوسائل الالكترونية.



شكل(٣)العناصر المكونة لنظم النقل الذكى- المصدر

Intelligent Transportation Systems ,Explaining International ITApplication Leadership ,January2010

٣-٧- الاهداف الرئيسية لنظم النقل الذكى(23):

ان إستراتيجية النقل الذكي هي برامج ومخططات طويلة المدى تتعلق بتسيير أنشطة النقل وتطوير بناها التحتية باستخدام أنظمة النقل الذكية أي تسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطوير هذا النشاط .فقد أدت التغيرات المناخية ومتطلبات التنمية المستدامة إلى خلق حاجات جديدة من نظم النقل الذكية .وجاءت هذه النظم لمساعدة وسائط النقل في مواجهة تحديات تحسين جودة الهواء ومستويات السلامة والحركة العامة، بالإضافة إلى الحد من الازدحام المروري وزيادة الحيز الحضري . وكل ذلك في ظل تفاقم الازدحام المروري الذي يمثل للبنية التحتية للنقل تكلفة اجتماعية واقتصادية هامة، بالإضافة إلى سلامة النقل وإدارته وفعاليته.ومن هنا يتضح ان الهدف الاساسى من استخدام نظم النقل الذكى هو تطوير قطاع النقل وتسهيل عملية تسييره والقضاء او التقليل من مشاكله والمحافظة على البيئة،هذا الهدف يحقق من خلال اهداف رئيسية تندرج تحتها مجموعة

من الاهداف الفرعية وتشمل ما يلى:

تحسين مستوى السلامة المرورية:

- التخفيض الكبير فى عدد الحوادث والاصابات الناتجة عن الحوادث.
- تحسين مستوى السلامة للمركبات الخاصة، ومركبات النقل العام، والشاحنات التجارية، ونقل المواد.

زيادة الطاقة والكفاءة التشغيلية لنظام النقل وزيادة سعته:

- التخفيض الملموس للتكاليف المصاحبة للازدحام من خلال زيادة السرعات وتقليل التوقفات.
- زيادة الطاقة الاستيعابية لمستخدمى الطرق الحالية عن طريق زيادة استخدام نظم النقل العام.
- تقليل التأخير عند نقاط التحويل بين وسائط النقل.
- تقليل التكاليف التشغيلية للبنية التحتية
- رفع مستوى ادارة شبكة الطرق باعتماد فعالية الطاقة الاستيعابية لشبكة الطرق.

تحسين مستويات الحركة والراحة للمتنقلين :

- زيادة فرص الانتقال الشخصى من خلال تحسين الوصول الى نظام النقل البرى لكل مستويات الدخول والاعمار، فى كل المناطق الجغرافية.
- تحسين مستوى تقليل زمن الرحلة ومن ثم تقليل التكلفة.
- زيادة مستوى السلامة والامن الشخصى.

تقليل الاثار الناجمة عن النقل على استهلاك الطاقة والحدمن الاثار البيئية :

- تقليل العوادم الضارة من المركبات.
- التحكم في استهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الملوثة من خلال التقليل من الازدحام .
- تقليل التلوث الضوضائى والازدحام بالاحياء السكنية.

تحسين الانتاجية الاقتصادية الحالية والمستقبلية للافراد والمنظمات وللاقتصاد العام :

- البدء ببرامج صناعية تساند هذه التقنية، وتدعم الحركة التجارية فى السوق المحلى.
- تنويع واعادة توجيه منظومة النقل عن طريق البرامج التعليمية والتدريبية الجديدة وتوفير الفرص للافراد والمؤسسات ذات المهارة المختلفة للمساهمة فى برامج وزارة النقل والجهات الاخرى المرتبطة بنظام النقل الذكى للطرق والمركبات.
- الاخذ من الموارد المحلية للتقنية والمهارة الفنية، لتحديث البحث فى مجالات نظام النقل الذكى للطرق والمركبات وتطويره.
- التنسيق والتكامل فى عمليات الشبكات وادارتها واستثماراتها.
- التوفير فى الاستثمارات لانشاء شبكات الطرق وتوسيعها.
- التكيف مع التغيرات فى متطلبات اداء النظام وتقنياته.

٧-٤- مجالات استخدام نظم النقل الذكى:

توظف هذه النظم تقنيات مبتكرة تعمل على النظم القائمة والجديدة لإدارة المرور ونظم التحكم، لكي تكون مستجيبة لأحوال المرور المتغيرة(الديناميكية)، وتمثل النظم المتقدمة لإدارة المرور" الطريق الذكي "الذي تتخاطب معه" المركبة الذكية"، وهذا هو الأساس الذي تعتمد عليه جميع التقنيات الأخرى لنظم النقل الذكية.ويمكن تعريف تطبيقات النظم المتقدمة لإدارة المرور من خلال خدمات المستفيدين التالية(17):

- ادارة المرور : تقوم خدمات التحكم المروري بتعظيم أداء الطرق السريعة والشوارع المزودة باشارات مرورية والتنسيق بينها وبين عمليات النقل العام لموازنة الطلب مع السعة ضمن نظام النقل.كما يتضمن تقديم عدة معلومات للافراد منها تقدير زمن الرحلة،واختيار الطرق المناسبة،فضلا عن تحديد الطرقات البديلة لتغير الاتجاه عند الضرورة.

- إدارة الأحداث الطارئة :وذلك لتوفير اجراءات تدخل ذات كفاءة عالية في حالات الأحداث المرورية الطارئة والظروف الجوية

السيئة وأعمال الطرق وفي المناسبات الخاصة، وتركز التقنيات المتقدمة على استشعار وجود الحوادث الطارئة والتأكد من وقوعها، من أجل تحسين زمن الاستجابة لها وارسال الفرق الملائمة لها من حيث الافراد والمعدات.

- **إدارة الطلب على االنقل :** تستخدم استراتيجيات إدارة الطلب على النقل لتقليل استخدام المركبات الخاصة وتشجيع استخدام النقل الجماعى الأكثر، وأيضا البدائل التي لا تعتمد على المركبة **(** المشي، الدرجات) وتشمل التطبيقات تخصيص حارة مرورية لمركبات النقل العام، والتحكم بمواقف السيارات وتكلفتها، وتسعير الدخول للطرق، واستخدام أساليب إعطاء أفضلية الحركة(12).

- **ادارة التلوث البيئى:** وهذه توفر إمكانيات لمراقبة جودة الهواء وادارتها، ويمكن لحساسات أن تراقب الجودة العامة للهواء، وبناءا على المعلومات التي تجمعها الحساسات يمكن تنفيذ استراتيجيات معينة لتقليل الإنبعاثات الغازية.

- **خدمات التحصيل الإلكتروني للرسوم :**وهي تتيح للمتنقلين دفع رسوم خدمات النقل باستخدام بطاقات إلكترونية.

- **ادارة الطوارئ والأمن الشخصي :**توفر هذه الخدمة التبليغ الفوري عن الأحداث الطارئة والطلب الفوري للمساعدة، وهي تشمل البلاغات الخاصة بالأمن الشخصي للسائق والتبليغ الآلي عن التصادمات.

- **إدارة مركبات الطوارئ :**تقلل هذه الخدمة الزمن الذي تستغرقه مركبات الطوارئ للاستجابة لبلاغ الحادث والوصول للموقع، وتتكون هذه الخدمة من إمكانيات ثلاث :إدارة الأسطول والإرشاد والتوجيه على المسارات واعطاء أفضلية عند الاشا رات.

- **ادارة مواقف السيارت:**من خلال ارشاد السائقين الى اقرب موقف سيارة فارغ، ويمكن عرض هذه المعلومات من خلال اجهزة ضمن السيارة، وهذا يتطلب معلومات دقيقة عن الموقع، اما الهدف منها فهو تقليل الوقت اللازم لايجاد موقف سيارة فارغ، وما يرافقه من تقليل انبعاث غاز ثانى اكسيد الكربون، وتعتمد هذه التقنية على تنفيذ شبكة لاجهزة الاستشعار اللاسلكية، ترسل البيانات الى موقع مركزى لمعالجتها(20).

٨- مشكلـــة النقـــل:

ممالاشك أن واحدا من أهم العناصر في أي مدينة حديثة هو نظام النقل في تلك المدينة. وإذا كان هذا النظام فعالا فيمكن القول أن تلك المدينة متقدمة بصورة جيدة لأن النقل هو العامل الرئيسي الذي يؤثر في البنية التحتية للمدينة، وإضافة إلى ذلك فإن النمو الاقتصادي والاجتماعي يعتمد على نظام النقل في المدينة. وذلك لأن نظام النقل يسهل الحركة للأنواع الأخرى من القطاعات مثل الزراعة والصناعة والتعدين والتجارة وخلافه . ويستفيد الناس من نظام النقل الجيد لأنه يمكنهم من الوصول إلى أهدافهم بسهولة في مناطق مختلفة من المدينة.ويمكن أن يذهب الناس للتسوق والترفيه والذهاب للعمل والزيارة بسهولة إذا كان نظام النقل قد تم تصميميه و تخطيطه بطريقة جيدة.

و يمكن تحديد مجموعتين من مشاكل النقل: المجموعة الأولى هي مشاكل جذرية مثل زيادة معدل تملك السيارات، سوء إدارة حركة السير، عدم تطبيق قوانين المرور، مرافق النقل غير الملائمة، النمو العالي في عدد السكان، توسع المدن والتنظيم غير الملائم لاستخدام الأرض. والمجموعة الثانية هي مشاكل عرضيه مثل اختناقات مروريه وارتفاع معدلات حوادث الطرق وعدم كفاية مواقف السيارات وطول زمن الاستجابة لحالات الطوارئ .

٨-١- مصادر مشكلات النقل:

تشير الدراسات إلى أن هناك الكثير من المشاكل التي تعاني منها المدن والمجتمعات من جراء تبعيات مشاكل النقل داخلها .على الرغم من تنوع مصادر تلك المشاكل إلا أنها تكاد تكون متشابهه في معظم المدن حول العالم.ويمكن تصنيفها كالتالى(7) :

- **مشاكل تخطيطية:**

•التخطيط العمراني وتوزيع استعمالات الأراضي وعلاقة السكن بموقع العمل.

•ضعف كفاءة الطرق وتصميم المسارات والمداخل والمخارج والدوران المتكرر للمركبات.

•قابلية الشبكة الحالية لتقبل التغيرات المستقبلية وإضافة وسائل أخرى للنقل

•عدم إمكانية وجود متسع لتخصيصه كمسارات مخصصة للحافلات أو القطارات الخفيفة أو مسارات الدراجات والمشاة.

•ضعف أو غياب وسائل للنقل العام.

•تهالك وقلة الصيانة للطرق ووسائل النقل.

•قلة المواقف وسوء تنظيمها.

- **مشاكل إدارية:**

•عدم وجود إستراتيجيات أو سياسات ونظام متكامل للنقل.

•ضعف التنسيق بين الجهات المسؤولة عن النقل.

•عدم إتباع نظام المرور وضعف تطبيق العقوبات على المخالفين.

•غياب التسهيلات والأنظمة التي تساعد على تخفيف الاعتماد على المركبات الخاصة.

• عدم وجود أنظمة التحكم المروري وقاعدة المعلومات للنقل.

•ضعف الأنظمة المرورية والأمن والسلامة المرورية.

- **مشاكل اجتماعية:**

•سلوكيات قائد المركبة (إعطاء الأولوية.)

• ضعف الوعي بالأنظمة والتوعية والتعاون مع الآخرين.

- **مشاكل اقتصادية:**

•عدم توافر التمويل الكافي لخدمات النقل داخل المدن.

•محاولة غالبية أفراد المجتمع على اقتناء السيارة الخاصة.

•قلة الدعم المالي من الدولة للنقل داخل المدن ووسائله وخدماته

٩- اليات تفعيل نظم النقل الذكى لحل مشكلات النقل (تجارب عربية وعالمية):

تعتبر مشكلة النقل في بعض الدول المتقدمة والكثير من الدول النامية مشاكل جمة مما استدعى تدخل الحكومات في هذه البلدان. وقد تطلب ذلك مزيد من الجهود والمسئوليات من الحكومات المركزية والمحلية على حد سواء، بهدف تحقيق السلامة وكفاءة النقل، ترشيد استهلاك الطاقة وحماية البيئة وتوفيرإمكانية تنقلات أفضل لذوي الاحتياجات الخاصة وذوي الدخل المحدود. فقد أدى النقص في موارد وإمكانيات النقل العام إلى إجبار السكان إما على إستخدام المركبة الخاصة كما في العديد من دول العالم الثالث أو على المشي أو استخدام وسائل نقل أخرى مثل الدراجات الهوائية أو الحيوانات و زيادة ساعات العمل كما في الكثير من الدول النامية مما أدى بدوره إلى زيادة ساعات الذروة.

٩-١- تجربة مدينة ابو ظبى(3):

فرض النمو السريع لمدينة ابو ظبى ضغطا متزايدا على حركة المرور،مؤديا الى ظهور مجموعة من المشكلات المرورية، منها تزايد الاختناقات المرورية فى ساعات الذروةعلى المحاور الرئيسية، ونتيجة لذلك، شرعت دائرة النقل بتنفيذ عدد من المبادرات تهدف إلى تحسين كفاءة شبكة النقل وتسهيل الوصول إليها من أجل زيادة قابلية الحركة لدى السكان، وذلك بايجاد حلول ذكية تهدف الى الاستفادة القصوى من السعة الكامنة غير المستخدمة للطريق بالاعتماد على التقنيات الحديثة وصولا الى ادارة مرورية اكثر كفاءة وللنقل الذكى فى مدينة ابو ظبى عدة تطبيقات منها:

ادارة مواقف السيارات: يعد تطبيق برنامج شامل ومتكامل لإدارة مواقف السيارات(مواقف) محوراً هاماً من محاور زيادة كفاءة شبكة النقل في مدينة أبوظبي وما حولها، إذ سرعان ما تحولت إدارة المواقف إلى أداة رئيسية لدعم وتكامل كافة وسائل النقل الأخرى قيد التنفيذ في المدينة.وقد أطلقت دائرة النقل خدمة(مواقف) بهدف توفير حلول شاملة ومستدامة تهدف الى جعل أبوظبي مدينة صديقة للبيئة تتسم بانسيابية مرورية عالية وبالتالي زيادة الحركة والتنقل فيها .وتتضمن الخطة الشاملة للمواقف تنفيذ القضايا التالية:

- مراقبة الوقوف في الأماكن العامة وضبطه،و إنشاء مناطق مخصصة لوقوف السيارات مدفوعة الأجر مع تطبيق واضح لأنظمة وقوف السيارات.
- توفير مباني مخصصة للمواقف -تتضمن هذه المباني عدة خيارات منها مباني المواقف المؤقتة ومباني المواقف المتعددة الطوابق التقليدية أو الآلية.
- مراقبة المواقف الخاصة، والتأكد من عدم فرض أصحاب المباني رسوماً على المواقف الخاصة.
- نظام (اركن واركب) تم تصميم هذا النظام بهدف تمكين الناس من ركن سياراتهم خارج المدينة واستخدام الحافلات العامة مجاناً للوصول إلى مركز المدينة.

وقد أسفر تفعيل خدمة مواقف وتطبيق اللوائح والأنظمة الخاصة بمخالفات الوقوف الممنوع والخاطئ عن نتائج مثمرة بعد أن غدت المناطق التي كانت تعد بؤرة لأزمة المواقف والاختناق المروري نتيجة الوقوف الخطأ مناطق منظمة وتتسم بانسيابية السير.

ادارة الطلب على النقل(النقل العام): تم ضخ استثمارات هائلة في نظام النقل العام وذلك من أجل الحد من الاختناقات المرورية وخفض الحاجة لاستخدام السيارات الخاصة والاستجابة للزيادة المتوقعة في عدد السكان في الإمارة على مدى العشرين سنة القادمة، إلا أن معظم هذه المشاريع التنموية مشاريع كبيرة تحتاج لوقت طويل لإنشائها، لذا فقد تم ترسيخ نظام الحافلات ليوفر وسيلة لمعالجة الاختناق المروري وتحسين حركة السير في الشوارع على المدى القصير. واستناداً لذلك، تقوم دائرة النقل حالياً بإجراء دراسة حول تطبيق مشروع أولوية الحافلات حيث يتم إنشاء مسارات للحافلات على عدد من الطرق الرئيسية في مركز مدينة أبوظبي .ويمنح هذا المشروع أولوية للنقل العام ويتيح للحافلات وسيارات الأجرة تجنب الاختناق المروري وتزويد الركاب بنظام فعال يزيد من استخدام المواصلات العامة ويخفف الاختناق المروري ويؤدي إلى الارتقاء بكفاءة نظام النقل.

ادارة السلامة على الطرق الرئيسية: شرعت دائرة النقل بتطبيق مجموعة شاملة من المبادرات تهدف إلى تحسين السلامة على طرق أبوظبي ومن بينها إنشاء وحدة السلامة المرورية وإنشاء استراتيجية سلامة الطرق يشارك فيها عدد من أصحاب الشأن المعنيين وإجراء تحليلات حول إنارة الطرق السريعة وإجراء تدقيق شامل لسلامة الطرق الرئيسية الخاضعة لإشراف دائرة النقل وتزويدها بنظم تحكم الى بالاشارات الضوئية بواسطة نظام تحكم محلى مرتبط بنظام تحكم مركزى عبر شبكات اتصالات سلكية ولاسلكية.

وحدة السلامة المرورية واستراتيجية سلامة الطرق: في رد مباشر على ازدياد عدد الحوادث والوفيات على الطرق الرئيسية في إمارة أبوظبي، قامت دائرة النقل بالتعاون مع 20 جهة من أصحاب الشأن المعنيين، من ضمنهم القيادة العامة لشرطة أبوظبى، بتشكيل وحدة السلامة المرورية، بهدف تنسيق وتوحيد الجهود المبذولة لتحسين السلامة على الطرق من خلال ترسيخ استراتيجية شاملة لسلامة الطرق، يشارك فيها عدد من أصحاب الشأن المعنيين والتي ستتضمن : معايير سلامة المركبات،متطلبات سلامة هندسة الطرق، تنفيذ السياسات والإجراءات المتعلقة بسلامة الطرق، إجراءات الاستجابة للطوارئ وتقسيم الأدوار والمسؤوليات المناطة بأصحاب الشأن المشاركين، وتفعيل استراتيجية التثقيف العام، وتوفيرالوسائل لجمع وعرض البيانات المتعلقة بسلامة الطرق.

ادارة البيئة والصحة والسلامة العامة: تعمل دائرة النقل، بموجب المسؤوليات التي كلفها بها المجلس التنفيذي، على تطوير سياسة ونظام لإدارة البيئة والصحة والسلامة العامة في قطاع النقل بغرض البدء في قياس وتقييم وتحسين آثار الصحة والسلامة العامة الناجمة عن إنشاء وتشغيل نظام النقل ،وتشمل هذه السياسات:

- تحسين الأداء البيئي: بات جلياً لدائرة النقل أنه لا بد أن يتم تطبيق أعلى المعايير البيئية ضمن نظام النقل نفسه ليتمكن نظام النقل من إحراز تقدم نحو تحقيق الريادة البيئية المستدامة في أبوظبي
- خدمات سيارات الأجرة تماشياً مع سياسة الحكومة الهادفة لحماية البيئة في أبوظبي وتحسين نوعية الهواء فيها، تعمل شركة أبوظبي الوطنية للبترول (ADNOC) وشركة غازكو من أجل تطبيق خطة تحويل 20%من أسطول السيارات الفضية للعمل على الغاز الطبيعي المضغوط (CNG) الذي يعد بديل أنظف وأفضل للبيئة من البنزين

ادارة المعطيات المرورية: ادارة معلومات الحوادث المرورية، من خلال الوصول الالى الى المعلومات المطلوبة اثناء حوادث المرور وتوثيق هذه الحوادث فى الموقع عن طريق تجهيزات داخل سيارة الشرطة ومتصلة مباشرة بمركز التحكم وقاعدة معلومات للمركبات والسائقين، كما تتيح التقنيات الجديدة التى يتم استخدامها مراقبة سرعة سيارات وإرسال رسالة إلكترونية قصيرة من خلال وحدة المعلومات المتنقلة لتحذير السائقين وتوجيههم لتخفيف سرعة سياراتهم .وعندما لا يتجاوب سائق

السيارة مع التحذير ويستمر بتجاوز الحد المسموح للسرعة، يتم فرض مخالفة عن السرعة الزائدة على الفور وإرسال رسالة قصيرة للسائق تؤكد ذلك.

نظم التحصيل الالكترونى للرسوم: في مايو 2010 ، أدخلت دائرة النقل خدمة مواقف عبر الهاتف المحمول التي تخول الناس من دفع رسوم المواقف عن طريق خدمة الهواتف المحمولة دون الاضطرار للعودة إلى المركبة وعرض تذكرة رسوم الوقوف . كما تم إدخال أنواع أخرى من الخدمات في نهاية هذا العام مثل البطاقات الممكن إعادة شحنها لرسوم الوقوف.

٩-٢- تجربة مدينة بيجين(الصين) (1):

مع أن الترويج لأنظمة النقل الذكية (ITS) لازال في مراحله الأولى، إلا أن بناء المدن الذكية يتقدم بخطى حثيثة، وتقوم كل مدينة بالاستثمار في وضع حلول أنظمة النقل الذكية وتنفيذها .فقد استثمرت بعض المدن مثل بيجين في تطبيقات النقل الحضري الذكي، حيث يمكن تجميع النتائج بشكل أساسي في المجالات التالية:

إدارة حركة المرور على الطرق: أنشأت الصين نظاماً ذكياً عالي الكفاءة لإدارة حركة المرور على الطرق، يتضمن التحكم بالإشارات على طرق المناطق الحضرية، وكشف حركة المرور، والمراقبة بالفيديو، وكشف مخالفات السير، ونظام إنذار بالحوادث.

ادارة الطلب على النقل (إدارة النقل العام): أنشأت الصين نظاماً لإدارة النقل العام الذي يشتمل على إدارة معلومات الركاب وتنظيم خدمات إصلاح الحافلات.كما تم فصل الطرق المعدّة لاستخدام الوسائل الالية وتلك المعدّة لاستخدام الوسائل غير الالية، وذلك للتقليل من التضارب بين المشاة، وراكبي الدراجات والمركبات، مع إعطاء ألاولوية للمشاة ووسائل النقل غيرالآلية ووسائل النقل العام.

خدمة تحصيل الرسوم إلكترونياً: قامت الصين بتركيب نظام بطاقات تابع للبلدية من أجل الحافلات الكهربائية العامة وخدمات السكك الحديدية في المناطق الحضرية،كما أقامت الصين نظاماً إلكترونياً لإصدار التذاكر للرحلات الطويلة التي تتجاوز مسافة تشمل عشر محطات تقع بين المحافظات.

ادارة الطوارئ والامن الشخصى: توفير خمسة مراكز للمراقبة الأمنية، فضلاً عن نظام تتبع للمركبات التي تنقل البضائع الخطرة يعمل بالنظام العالمي لتحديد الموقع.

٩-٣-تجربة مدينة داكوتا (21):

تعد هذه الولاية من اوائل الولايات التى طبقت نظام النقل الذكى، فقد بدأت عام ١٩٩٧ بتزويد المسافرين بالمعلومات عن الطرق والحالة الجوية من خلال الهاتف الجوال، الا ان هذه التطبيقات كانت تستخدم بشكل مجزأ دون استراتيجية عامة، لذا هدفت هذه المدينة الى تطوير تقنيات نظم النقل الذكية القائمة وصولا الى نظم نقل ذكية متكاملة من خلال صياغة استراتيجية للنقل الذكى ،وقد تضمنت استراتيجية النقل الذكى عدة تطبيقات منها:

ادرارة الحوادث وتحقيق السلامة المرورية: من خلال مراقبة المركبات ورصدها، وتحديد موقع الحادث، واتخاذ اجراءات الاستجابة، والتنسيق المستمر بين هذه الاجراءات ، كما يمكن التنبا بالظروف الخطرة التى يمكن ان تسبب حوادث (الظروف الجوية)، مع التنبأ بموقع هذه الحوادث واوقاتها، فضلا عن نشر المعلومات بواسطة اشارات متحركة والنصائح الاذاعية على الطرق السريعة.

ادارة حركة المرور: من خلال تقديم معلومات للمسافرين قبل الرحلة وفى اثنائها، تتضمن عدة خيارات للمسافرين منها تقدير زمن الرحلة، واختيار الطرق المناسبة، فضلا عن تحديد الطرقات البديلة لتغيير الوجهة عند الضرورة، كما تتيح امكانية الدفع الالكترونى، والتحكم بالاشارات المرورية، والتوجيه الطرقى.

التحصيل الالكترونى للرسوم: من خلال استخدام عداد الكترونى للوقود، وسجل الكترونى للمركبة ، والضرائب.

ادارة التلوث البيئى: من خلال قياس الانبعاثات ومحاولة التقليل منها عن طريق استخدام حساسات تراقب الجودة العامة للهواء، وبناءا على المعلومات التي تجمعها الحساسات يمكن تنفيذ استراتيجيات معينة لتقليل الإنبعاثات الغازية.

من خلال استعراض التجارب السابقة، نجد ان تطبيقات النقل الذكى كانت استجابة للمشكلات المرورية الموجودة فى كل مدينة، اذ تعانى كلا من مدينة ابو ظبى ومدينة بيجين من مشكلات الازدحام المرورى، اما ولاية داكوتا فقد كانت المشكلات الرئيسية

فيها هى الحوادث المرورية بسبب السرعة الزائدة فى المناطق الريفية، وتفاقم الاثار الناجمة عن هذه الحوادث بسبب طول زمن الاستجابة بالنسبة الى خدمات الطوارئ، فضلا عن وجود ازدحام مرورى ناجم عن ظروف جوية خاصة كالفيضانات التى تسبب اغلاق الطرق.

١٠- الوضع الراهن لنظم النقل فى مصر:

لا يزال مجال أنظمة النقل الذكية في بداية عهده في البلدان النامية، وتتفاوت درجة قبولها واعتمادها وتطبيقها محلياً من بلد إلى آخر .ومع ذلك، تواجه غالبية البلدان النامية متضمنة مصر قضايا النقل نفسها.(1)

١٠-١- حجم الطلب على النقل ومعدلات استهلاك الطاقة فى مصر:

يعد نشاط النقل احد اهم العوامل المؤثرة و المباشرة فى معدلات الطاقة فقد تزايد معدل استهلاك الطاقة فى قطاع النقل من ١٤٪ فى بداية الثمانيات الى ٣٠٪ من اجمالى استهلاك كافة القطاعات الاخرى فى الوقت الحالى مما يشير الى اهمية اتباع السياسات و الاجراءات للحد من هذه الزيادة المضطردة فى الاستهلاك خاصة من الوقود السائل الذى ينتج عنه الآثار السلبية على الاقتصاد القومى(6).

و تعتمد وسائل النقل فى مصر اعتمادا اساسيا على :

- استخدام الوقود السائل بانواعه حيث يمثل استهلاكه ٩٨٪ من اجمالى الاستهلاك.
- استخدام الغاز الطبيعى المضغوط حيث يمثل بنسبة استهلاك ٢٪ من اجمالى الاستهلاك.
- استخدام الطاقة الكهربية كوقود على نطاق محدود فى تشغيل خطوط مترو الانفاق بالقاهرة الكبرى و تشغيل خطوط الترام فى كل من القاهرة و الاسكندرية.

١٠-٢- تحديات النقل فى مصر: يواجه قطاع النقل فى مصر مجموعة من التحديات تشمل ما يلي:

- التحضر السريع، الناجم عن النمو السكاني في القرى والمدن حيث يتزايد عدد السكان فى مصر بمعدل ٢:٢,٥ سنويا ويتوقع ان يصل عدد السكان الى ما يقرب من ١١٠ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٠، الامر الذى يولّدالعديد من الضغوط من قبيل تفاقم مشكلة الازدحام وتلوث الجو وحوادث الطرق،وتتفاقم حدة هذه المشكلة بشكل خاص في القاهرة الكبرى،(محافظات القاهرة، الجيزة، القليوبية)والتي تعد واحدة من أكثر المناطق ازدحاماً في العالم، حيث يبلغ عدد سكانها أكثر من٢١ مليون نسمة، مما يجعل الطلب على التنقل يفوق كثيرا قدرة نظام النقل العام الحالي لمواجهة الموقف(6).
- قيام القطاع الخاص في المقام الأول بمحاولة سد هذه الفجوة من خلال سيارات الأجرة (تاكسي، ميكروباص، توك توك) والسيارات الخاصة، ولكن ذلك أدى إلى زيادة الازدحام والكثافات المرورية بصورة جعلتها واحدة من المشكلات الرئيسية التي تعاني منها مصر، كما أسهم في تدهور نوعية الهواء لدرجة كبيرة، ويكفي أن نعرف أن ثلثي انبعاثات قطاع النقل هي نتيجة النقل الحضري، وخاصة في القاهرة.
- الزيادة الكبيرة في عدد السيارات الخاصة والتحديات غير المسبوقة التي تمخضت عنها.
- مع تزايد عدد السيارات الخاصة، بدأت أنظمة النقل العام تعاني من المصاعب، ويعود ذلك جزئياً إلى النقص المزمن في الاستثمار في البنية التحتية للنقل العام.
- يعتبر امتلاك الفرد للسيارة علامة على النجاح الاجتماعي، في حين يشهد استخدام وسائل النقل العام تناقصاً مطرداً؛ وثمة مشكلة أخرى تتمثل في عدم كفاية وعدم انتظام صيانة الطرق.
- يؤدي التوسع في المناطق التجارية وزيادة أحجام النقل البري إلى زيادة الضغوط المفروضة على شبكات الطرق.

١٠-٣- مشروع استدامة النقل فى مصر(6):

هو احد المشروعات الوطنية التى ينفذها جهاز شئون البيئة بتمويل من برنامج الامم المتحدة الانمائى (UNDP)، ومرفق البيئة العالمى (GEF) بالتعاون ومساهمة عدد من الوزارات والمحافظات وبمشاركة القطاع الخاص، وقد تم البدء فى تنفيذ المشروع عام ٢٠٠٩حتى عام ٢٠١٦، بهدف تنفيذ مجموعة مشروعات رائدة لخفض معدلات استهلاك الطاقة وانبعاثات غازات الاحتباس الحرارى من قطاع النقل فى مصر، وتشجيع استخدام وسائل النقل العام للحد من المشاكل الناجمة من تأثير زيادة كثافة المرور على البيئة المحلية كتدهور نوعية الهواء واختناقات المرور.

١٠-٣-١- اهداف المشروع: اشتمل المشروع على مجموعة من الاهداف وهى كالتالى :

* خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع النقل.
* خفض استهلاك الوقود من قطاع النقل في
* التشجيع على استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة
* المساهمة في تحسين نوعية الهواء وتقليل الضوضاء
* تحقيق انسياب للمرور على بعض المحاور الهامة
* توفير فرص عمل للشباب
* تحقيق شراكة بين القطاعين الخاص والعام
* خلق سياسة داعمة لتنمية قطاع النقل المستدام

١٠-٣-٢- مجالات تطبيق المشروع :تشتمل مجالات تطبيق المشروع على خمس مجالات وهى:

ا-تقديم خدمات نقل عام جديدة ومتكاملة وعالية الجودة في القاهرة الكبرى والمدن التابعة لها: تقوم تلك الخدمات على أساس الشراكة بين القطاعين العام والخاص بهدف تشجيع التحول من استخدام السيارات الخاصة إلى استخدام وسائل النقل العام.وقد شملت مشروعات رائدة في محافظة الجيزة:

- استحداث ثلاثة خطوط اتوبيس نقل عام تقدم خدمة متميزة، يقوم بتشغيلها القطاع الخاص، وتربط مدن 6 أكتوبر والشيخ زايد ودريم لاند(مدينة الإنتاج الإعلامي)بمحطة مترو جامعة القاهرة.
- استحداث خطين أتوبيس نقل عام تقدم خدمة متميزة في الأحياء داخل مدينة 6 أكتوبر، بالإضافة إلى تغذية خط 6 أكتوبر /محطة مترو جامعة القاهرة.

ب- **تشجيع استخدام وسائل النقل غير الآلي (مشاة ودراجات) في المدن الصغيرة والمتوسطة:** وقد شملت مشروعات رائدة في محافظتي الفيوم والمنوفية ، يهدف المشروع الرائد في كل من محافظة المنوفية والفيوم إلى تغيير ثقافة الانتقال اليومي للسكان، وتشجيعهم على استخدام وسائل النقل غير الآلي(مشاة ودراجات) بدلاً من وسائل النقل الآلي المستهلكة للوقود والتى تؤدي إلى زيادة انبعاث غازات الاحتباس الحراري، والغازات الملوثة للهواء، وازدحام المرور، وتؤثر بالسلب على الحياة اليومية للمواطنين. ويتعاون المشروع مع الجمعيات الأهلية من خلال برنامج المنح الصغيرة في تنفيذ مشروعاته الرائدة في مدينتي شبين الكوم والفيوم والمتضمنة ما يلى:

- تصميم وتنفيذ أعمال الإرتقاء العمراني اللازمة لتحسين أرصفة المشاة وإنشاء مسارات آمنة للدراجات على شبكة للشوارع الرئيسية طول كلٍ منها 14 كم في كل مدينة.
- تصميم وتصنيع وتركيب وحدات حديثة لإنتظار الدراجات موزعة على مواقع حيوية بكل مدينة.
- تنفيذ برنامج لتمويل شراء الدراجات للموظفين والطلبة والعمال على أقساط شهرية وبدون فوائد.
- رفع الوعي الثقافي لأهمية الحركة لدى المواطنين بواسطة حملات لتشجيع السير على الأقدام وإستخدام الدراجات بكلٍ من المدينتين
- التطوير المعماري ورفع الكفاءة المهنية لعدد من ورش صيانة وإصلاح الدراجات المتواجدة في كلٍ من المدينتين، والتي تعد في أمس الحاجة إلى هذا التطوير للحفاظ على هذه المهنة من الاندثار.

ج- **دعم مبادرة (ادارة احتياجات النقل):** التوسع تدريجيا فى تطبيق اجراءات اكثر حزما للحد بفاعلية من استخدام السيارات الخاصة فى حالة توفر خدمات نقل عام عالية الجودة للركاب. وقد شملت مشروع رائد فى محافظة القاهرة.وقد اشتمل هذا المشروع توريد وتركيب وتشغيل علامات ارشادية الكترونية متغيرة الرسالة لاعطاء معلومات عن توافر اماكن الانتظار بالمواقف والجراجات الرئيسية لانتظار السيارات بمنطقة وسط المدينة بمحافظة القاهرة، ويتم وضع هذه العلامات فى اماكن محددة عند مداخل تلك المنطقة وربطها باتصال الكترونى بتلك المواقف والجاجات مما يتيح لقائدى السيارات التعرف على مدى توافر اماكن انتظار شاغرة فى كل موقف انتظار للسيارات للتوجه مباشرة لاقربها دون الحاجة للبحث عن بدائل.

د- تحسين كفاءة استهلاك الطاقة فى نقل البضائع: وقد اشتمل على مجموعة من الانشطة والخدمات الرائدة وهى :

- دعم جهود وزارة البيئة ووزارة الداخلية لانشاء مراكز رائدة متكاملة فى محافظة القاهرة للفحص البيئى والفنى على المركبات بهدف اصدار تراخيص السير لها.
- تحليل الوضع القائم فى مجال نقل البضائع واعداد دراسة عن السياسات والمشروعات الموصى بها لتطوير نقل البضائع على الطرق والسكك الحديدية .

ه- زيادة الوعي ورفع القدرات والتطوير المؤسسي لقطاع النقل المستدام: وقد اشتمل على مجموعة من الانشطة والخدمات الرائدة وهى:

- تحديد معاملات الانبعاثات وكمية العوادم الصادرة من المركبات الصغيرة (ملاكى واجرة)التى تعمل بالبنزين اثناء السير تحت ظروف التشغيل المحلية بالقاهرة الكبرى .
- رفع الوعى وبناء القدرات المحلية فى كل ما يتعلق بالنقل المستدام وتحقيق التكامل بين تخطيط النقل واستخدامات الاراضى.

١١-تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والمخاطر(SWOT Analysis) لمشروع استدامة النقل فى مصر:

بعد استعراض مشروع استدامة النقل فى مصر كان لابد من التعرف على نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات المحتملة باستخدام اسلوب(SWOT Analysis)، كما هو موضح بالشكل(٣) وذلك لمعرفة اوجه القوة والقصور فى المشروع لتحقيق الاستفادة القصوى من تطبيق نظم النقل الذكى (لحل/الحدمن) مشكلة النقل واستدامة الطاقة فى مصر.

تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والمخاطر(SWOT Analysis) لمشروع استدامة الطاقة فى مصر			
تحليل البيئة الداخلية		تحليل البيئة الخارجية	
نقاط القوة	نقاط الضعف	الفرص	المخاطر
*تقديم خدمات نقل عام جديدة بجودة وكفاءة عالية. *تشجيع استخدام وسائل النقل الغير الى. *ادارة مواقف انتظار السيارات. *انشاء مراكز للفحص البيئى على المركبات. *رفع الوعى والتطوير المؤسسى لقطاع النقل. *تزويد جزء كبير من شبكة النقل بالمدينة بكاميرات مراقبة ورادارات لقياس السرعة. * امكانية الاستفادة من الشبكات السلكية واللاسلكية فى نقل البيانات.	*اقتصار خدمات النقل العام على اقليم القاهرة الكبرى. *عدم توافر برامج التوعية الكافية بثقافة الانتقال الغير الى. *اقتصار ادارة مواقف انتظار السيارات على منطقة وسط القاهرة. *عدم توافر الامكانات لمراقبة جودة الهواء واقتصار الفحص البيئى على جودة اداء المركبة اثناء اصدار التراخيص. *عدم تحقيق الاستفادة القصوى من استخدام نظم تكنولوجيا المعلومات فى ادارة المرور وتحصيل الرسوم الكترونيا. *عدم وضع الية لادارة الحوادث وتحقيق السلامة المرورية. * عدم قدرة الافراد على التعامل مع المهارات التقنية التى تسمح لهم بالتفاعل مع الخدمات الذكية *التكلفة العالية لتركيب المعدات التقنية اللازمة وعزوف المصارف والبنوك المحلية عن تمويل مشروعات النقل الذكى	*نجاح العديد من التجارب للدول النامية فى مجالات تطبيق النقل الذكى،وتحقيق اقصى استفادة (لحل/الحد من)مشكلة النقل وتحقيق استدامة الطاقة .	*الاعتماد على المنح والمساعدات المادية الاجنبية فى دعم مشروعات النقل الذكى يرهن تطور القطاعات بما يتم تقديمه من مساعدات. * ضعف البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذى يعتبرامر اساسى لتطبيق نظم النقل الذكى وتلبية الطلب على الخدمات فى المستقبل

شكل(٣) تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والمخاطر(SWOT Analysis)لمشروع النقل المستدام فى مصر - المصدر :الباحثة

١٢-استراتيجية تطبيق نظم النقل الذكى فى مصر:

من خلال الدراسة النظرية لمفهوم النقل الذكى، وتطبيقاته،ومتطلباته،ودراسة التجارب العربية والعالمية فى مجال تطبيق نظم النقل الذكى واثارها فى حل مشكلات النقل وتحقيق استدامة الطاقة ،واستعراض مشروع استدامة النقل فى مصر والتعرف على نقاط القوة والضعف واوجه الفرص والمخاطر، كان لابد من صياغة استراتيجية لتطبيق نظم النقل الذكى فى مصر (لحل/الحد من) مشكلة النقل واستدامة الطاقة فى مصر. بحيث تهدف استراتيجية تطبيق نظام النقل الذكى بالدرجة الاولى الى تحسين نوعية الحياة فى اطار رؤية مستدامة وطويلة الامد، بالاستناد الى الهدف الاساسى يمكن تحديد مجموعة من الاهداف الفرعية، وتشمل: تعزيز كفاءة نظام النقل،انشاء نظام نقل امن وفعال، الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة.

فقد اوضح التحليل السابق انه يجب تطبيق اغلب تطبيقات نظم النقل الذكى (لحل/الحد من) مشكلة النقل فى مصر، مع وضع مجموعة من الاولويات لاعتماد هذه التطبيقات ضمن منظومة النقل فى مصر بالاستناد الى اهميتها، اذ تعطى الاولية للتطبيقات التى تسهم فى حل المشكلات الاساسية المتعلقة بالازدحام، ومواقف السيارات، وادارة مستوى التلوث،ومن ثم تاتى التطبيقات التى تتعلق بحل المشكلات الالية مثل الاغلاق الالى للطرق وتقديم المعلومات عن الحالة الجوية،وبعدها التطبيقات التى تسهم بشكل جزئى فى حل المشكلات مثل الفحص الالى للمركبات والتحصيل الالكترونى للرسوم.

١٢-١- مجالات تطبيق نظم النقل الذكى فى مصر :

مما سبق يمكن تصنيف احتياجات تطبيق نظم النقل الذكى فى مصر ضمن اربعة محاور وهى:الادارة الفعالة لحركة المرور، ادارة مواقف انتظار السيارات، تعزيز السلامة المرورية، تقليل مستوى التلوث.

- **ادارة حركة المرور :** تعد ادارة المرور فى مصر امر بالغ الاهمية نتيجة الاذدحام المرورى، وذلك من خلال ادارة الطلب على النقل، والتوجيه، والتحكم بالاشارات المرورية من خلال ربطها بمركز تحكم بواسطة شبكة الاتصالات من اجل ضمان التدخل المباشر بشبكة النقل، فضلا عن الادارة المركزية للتقاطعات، التى تسهم برفع كفاءة مختلف الانماط بشكل عام. كما تسهم الانسيابية فى حركة السير الناتجة عن ادارة حركة المرور فى الحد من الضجيج والتلوث، ولضمان تحقيق ادارة فعالة لنظام النقل لابد من توفير معلومات دقيقة فى الوقت المناسب عن مكوناته، بما يتضمن البنية التحتية الثابتة والمتنقلة تشمل(الطرق) بما يتضمنها من اعمال الصيانه، والحوادث والازدحام المرورى ،وتستخدم هذه المعلومات لادارة حركة المرور وتحديد مناطق المشكلات ، والمتنقلة (مركبات الطوارئ ،وسيارات النقل)حيث ان توافر معلومات عن مواقع المركبات يساعد على الادارة الفعالة.
- **ادارة الطلب على النقل:** انه من الضرورى تعزيز وسائل النقل العام، وتحسين كفاءة وجودة خدماته، وتقييد استخدام السيارات الخاصة، والتوسع فى برامج التشجيع على استخدام نظم النقل الغير الى (المشى والدراجات)وتخصيص الحارات المناسبة لذلك.
- **ادارة مواقف انتظار السيارات :** تعد مشكلة توفير اماكن وقوف السيارات من المشاكل الهامة ، فمن ناحية تظهر الحاجة لتوفير مواقف من اجل التخفيف من الضغط على شبكة الطرق ورفع كفاءتها. ومن ناحية اخرى، يجب فرض شروط لتقييد استخدام المواقف لتجنب حدوث زيادة استخدام السيارات الخاصة.مع محاولة تخصيص مبانى للمواقف المؤقتة ومبانى المواقف متعددة الطوابق (التقليدية/الالية)
- **تعزيز السلامة المرورية وادارة الطوارئ والامن:** ان تطبيق نظم النقل الذكية يمكن ان يعزز من توفير الخدمات الطبية وخدمات الطوارئ، ومن ثم تعزيز الامن والسلامة المرورية .
- **ادارة التلوث البيئى:** تسهم ادارة حركة المرور وادارة الطلب على النقل فى تقليل الحركة المرورية، ومن ثم تعمل على خفض مستوى التلوث.

١٢-٢-المتطلبات التقنية لتطبيق نظم النقل الذكى فى مصر وتحديات تطبيقها:

يواجه تطبيق انظمة النقل الذكى فى مصر العديد من التحديات تشمل تحديات اقتصادية وتقنية واجتماعية، فتتشكل التحديات الاقتصادية فى تنفيذ البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تحديا اقتصاديا، فتأمين الجيل التالى من البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات امر اساسى لتطبيق نظم النقل الذكى وتلبية الطلب على الخدمات فى المستقبل.ومن الناحية التقنية فيمثل التحدى الاكبر بالتبادل الفورى للبيانات بين المركبات والبنى التحتية،كما تشكل امكانية الحصول على معلومات دقيقة عن الموقع تحديا اضافيا،فضلا عن التعامل مع اجهزة متنوعة الخصائص تجمع انواعا مختلفة من البيانات، كل منها يشكل تحديا تقنيا.اما من الناحية الاجتماعية فتكمن فى عدم قدرة الافراد على التعامل مع المهارات التقنية التى تسمح لهم

بالتفاعل مع الخدمات الذكية،لذا لابد من تدريب الافراد على استخدام مثل هذه التقنيات فى المراحل الاولى من تطبيقها،لضمان كفاءتها وفاعليتها.

يتطلب تطبيق نظام النقل الذكى فى مصر توافر مجموعة من التقنيات فى عدد من المراحل وهى :

- مرحلة جمع البيانات: يعد جمع البيانات الخطوة الاولى فى عملية النمذجة،والتى يستخدم فيها كاميرات المراقبة، واجهزة
الاستشعار، العدادات الالكترونية، رادارات قياس السرعة، وتستخدم نتائج هذه البيانات لتحقيق ادارة لحركة المرور، وتعد التعدادات المرورية الدقيقة وخصائص شبكة الطرق ضرورية لبناء نموذج محاكاة مرورى، وتتضمن هذه البيانات: خصائص شبكة الطرق، والتدفقات المرورية بما يتضمنه من (تحديد ساعات الذروة والحجوم المرورية وتصنيف المركبات ومراقبة تأثير حركاتها).
- مرحلة النمذجة والمحاكاة(معالجة البيانات): يجرى من خلالها نمذجة البيانات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، واعداد مخططات تبين التوزع النمطى للنقل.
- مرحلة السيطرة والتحكم ونقل المعلومات:وذلك باستخدام شبكات الاتصال السلكية واللاسلكية واللوحات الارشادية الالكترونية واشارات الرسائل الالية والمواقع الالكترونية لتحديد الطرق المناسبة للعبور، والطرق الغير مناسبة مع اقتراح طرق بديلة.

١٣-النتائـــــــج:

- اعتبار تخطيط وتصميم المدن الذكية بمفرداتها والياتها هى الركيزة الاساسية التى يجب اعتمدها فى تخطيط المدن عند وضع مخططاتها وارتباطها بصورة اساسية بشبكات الطرق والمواصلات (شبكة النقل) في ظل التغيرات والتحولات التي استحدثها تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.
- نستنتج من دراسة الامثلة العالمية والواقع المحلى ضرورة الوعى الكامل لمخططى المدن تأثير تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على انماط الحصول على الخدمات وأنماط أداء الأنشطة وأنماط ممارسة الأعمال, والآثار التى تنتج عن ذلك التغير على عناصر المدينة المختلفة.
- تساهم المدن الذكية فى تخفيف التكاليف الاقتصادية المختلفة ومحاصرة البيروقراطية والروتين وتقليص الاجراءات التى تهدر الوقت، وتقلل من الضغط على شبكات النقل والازدحام على الطرق، وخفض معدلات استخدام الطاقة ومن ثم خفض معدلات التلوث.
- ان تطبيق مفهوم المدينة الذكية اصبح حتمى وليس اختيارى، ويمكن البدء فى تطبيقها بصورة تدريجية، من خلال التركيز على تطبيق واحد او اكثر بحسب اولوية التطبيق وقدرة المدينة على التنفيذ، على ان تزداد هذه التطبيقات تدريجيا.
- يعتبر النقل في جميع البلدان محركاً للتنمية الاقتصادية. وتوفر أنظمة النقل الذكية بشكل أساسي نوعين من المنافع.فهي أولاً تسهم في تحسين استخدام شبكة الطرق والحد من الازدحام والتلوث والحفاظ على الطاقةومستويات حوادث الطرق؛ وثانياً تعزز الخدمات المقدمة للمستخدمين وتحسن كفاءة نظام النقل وعملياته.
- ان قياس اداء شبكة الحركة النقل سلبا او ايجابا ل(حل/الحد من) مشكلة النقل يعتمد على مدى استخدام تطبيقات المدينة الذكية، وبشكل خاص نظم النقل الذكى الذى يؤدى بدوره فى (حل/ الحد من) مشكلة النقل واستدامة الطاقة ومعالجتها وصولا الى بيئة عمرانية متوازنة.
- ان الاستثمار في أنظمة النقل الذكية يسهم في تحسين عمليات نظام النقل من أجل زيادة الإنتاجية،وإنقاذ الأرواح، والاستفادة بشكل أفضل من الوقت وخفض التكاليف وتحقيق وفورات في الطاقة.
- يسهم النقل الذكى فى حل جزء من المشكلات المرورية دون الحاجة الى انشاء طرق جديدة او توسيع طرق قائمة ، والاستفادة المثلى من الطاقة الاستيعابية لهذه الطرق.
- إن حلول النقل الذكى قادرة على تحويل المدن إلى أماكن للحياة الصحية والبحث والابتكار والإنتاج عالي الكفاءة، وتحسين جودة ونوعية الحياة تاتى بصورة مباشرة من حلول النقل الذكى.

١٤-التوصيـــــــات:

- ضرورة وضع استراتيجيات وسياسات وطنية فاعلة، تحقق استدامة قطاع النقل في مصر، خاصة الحد من التلوث الناتج عن استخدام الطاقة به، وتضمين هذه الاستراتيجيات في التخطيط العام للطاقة في الدولة، مع مشاركة كل

الفئات المعنية في صياغتها حتى يمكن تحقيق أفضل النتائج عند تطبيقها.والانطلاق فى تحديد المشاريع المقترحة من المشكلات التى تعانى منها المدن.

- ضرورة تطوير وتفعيل نظام النقل الذكى طويل المدى ،مرن ومتكامل مع رؤية النقل.
- تحديد الاولويات والتسلسل الزمنى لتلبية مختلف الاحتياجات الوظيفية لنظم النقل الذكية، والبدء بمشاريع تجريبية توضيحية مختارة بعناية قبل التوسع فى تطبيق نظم النقل الذكية.
- اكمال الاطر القانونية لنظام النقل الذكى وتطبيقها بصرامة.
- توجيه وتمويل الادارة العامة للمرور والجهات ذات العلاقة لتوفير نظم المعلومات والادارة الذكية للنقل.
- تدريب كوادر فنية متخصصة فى الادارة الذكية للنقل.
- القيام ببرامج وحملات توعية بأهمية النقل الذكى.
- ضرورة تبنى رؤية مبنية على رغبات المستخدمين للنقل لمعرفة ارائهم وتوجهاتهم بغرض تحسين الخدمة.
- ضرورة إيجاد بيئة يمكن من خلالها تطوير النظام الذكي للطرق والمركبات وذلك عن طريق :

- البدء ببرامج صناعية تساند هذه التقنية وتدعم الحركة التجارية في السوق المحلي.
- تنويع وإعادة توجيه منظومة النقل عن طريق البرامج التعليمية والتدريبية الجديدة وتوفيرالفرص للأفراد والمؤسسات ذات
المهارات المختلفة للمساهمة في برامج وزارة النقل والجهات الأخرى المرتبطة بالنظام الذكي للطرق والمركبات.
- دعم وإنشاء هيكل مؤسس لتطوير التقنية وتحويلها ونشرها عن طريق تحفيز التعاون والمشاركة بين المصالح الحكومية
والجامعات والقطاع الخاص.

١٥- المراجـــــــع:

١- التقرير النهائى ، قطاع تنمية الاتصالات "اقامة المجتمع الذكى : التنمية الاجتماعية والاقتصادية من خلال تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات" فترة الدراسة ٢٠١٤-٢٠١٧- الموقع الالكترونى www.itu.int/ITU-D/study-groups

٢- خلود صادق-محمد حيان سفور **"المدن الذكية ودورها فى ايجاد حلول للمشكلات العمرانية(حالة دراسية:مشكلات النقل فى مدينة دمشق)"**مجلة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع والعشرون- العددالثانى –.٢٠١٣

٣- دائرة النقل" النقل المستدام – تقرير الاستدامة لدائرة النقل فى ابو ظبى لعام ٢٠٠٩"- الموقع الالكترونى :
www.dot.abudhabi.ae

٤- سعد بن عبد الرحمن القاضي ، **"نظم النقل الذكية :أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية"**، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية،2010.

٥- سلسلة بحوث القمة الحكومية**"المدن الذكية –المنظور الاقليمى "** فبراير ٢٠١٥

٦- مشروع استدامة النقل فى مصر- الموقع الالكترونى www.stpegypt.org

٧- منتدى الرياض الاقتصادي – نحو تنمية اقتصادية مستدامة **" دراسة تطوير النقل داخل المدن فى المملكة العربية السعودية "**- الدورة الخامسة – ديسمبر ٢٠١١

٨- مها سامى كامل**"عمران المدن- نحو مستقبل افضل "** مؤتمر الاسكان العربى الاول-استدامة البناء فى المنطقة العربية وخاصة البيئة الصحراوية- ديسمبر ٢٠١٠.

9-A. Azamat, "A Smart World: A Development Model for Intelligent Cities- The Trinity World of Trini ty Cities", The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (eCIT-2011), The 11th IEEE International Conference on Scalable Computing and Communications (ScalCom 2011) .http://www.cs.ucy.ac.cy/CIT2011/.

10-An Intelligent Transportation Systems (ITS) Plan for Canada: En route to Intelligent Mobility, November 1999. TP 13501 E. P07.www.infnet.ch/files-upload/knwledges/canada.its-phan.pdf

11-Bakici, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A Smart City Initiative: The Case of Barcelona.Journal of the Knowledge Economy, 4(2), 135-148.

12- Bob Williams. Intelligent transportation systems standards. Artech House, London, 2008.

13-Building Caffrey, R.J. 1990 ," Building Performance and Occupant Productivity-a New Kong Focus" , Fourth World Congress (Tall Buildings:2000 and Beyond).

14- C. Andrea, D.B. Chiara, N. Peter, Smart cities in Europe, 3rd Central European Conference in Regional Science – CERS, Technical University of Košice - Faculty of Economics and Institute of

Regional and Community Development- University of Economics in Bratislava- Slovak Section of the European Regional Science Association- German Speaking Section of the European Regional Science Association, Košice/ Slovak Republic, October 7th – 9th, 2009
15- Giffinger, R. (2007) Smart cities Ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science, Vienna UT.
16- K. Nicos, Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces, Routledge, London and New York, 2002. http://www.urenio.org/11/08/2005/technologyparks/# more-41 Posted by Nicos Komninos at 11 August 2005,last accessed at 1-5-2018.
17-M A Chowdhary and A Sadek. Fundamentals of Intelligent Transportation systems planning. Artech House Inc., US, 2003.
18 - Martin Herold, Helen Couclelis, Keith C. Clarke, The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change, Computers, Environment and Urban Systems, Volume 29,Issue 4, July 2005
19- Mechant, P., and other "Crowdsourcing for smart engagement apps in an urban context: an explorative study", biblio.ugent.be/publication .2011
20- M. C. Luis, W. Klaus, Smart Cities Applications and Requirements, European Technology Platform, 2011.
21-S.Ayman, M.Kate, Intelligent Transportation Systems (ITS) Statewide Plan, final Report, Prepared for: North Dakota Department of Transportation, October 2004, (Updated September 2005)
22-Stephen Ezell ,Intelligent Transportation Systems ,Explaining International ITApplication Leadership ,January2010
23-The National ITS Architecture: A Framework For Integrated Transportation Into The 21st Century. CD, Version 2.0, US Department of Transportation, 1997.
24-urban regeneration and sustainable communities: ،Deakin, M. and Allwinklethe ,role networks, innovation and creativity in building successful partnerships', Journal of Urban Technology , S.,(2007)
25- Wilbanks, T., et al.,: Toward an integrated analysis of mitigation and adaptation: some preliminary findings. In: T.Wilbanks, J. Sathaye, and R. Klein, (eds.), "Challenges in Integrating Mitigation and Adaptation as Responses to Climate Change," special issue, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 12:713-725 (2007)

Smart Cities as an Approach to solve the problem of transportation and sustain energy in Egypt

Abstract:

Cities format generally reflects the social and economic situation, as the concept of the city has evolved due to advancements in human activities. Industrial development over the past century has led to an increased reliance on transportation means, directly impacting the shape and planning of cities. The turbulent increase in the quantity, quality, and intensity of motorized movement which resulted from technological advancements has negatively impacted the surrounding environment and the sustainability of the energy sector. Various intertwined problems have emerged on environmental, planning, and urban levels in cities. Despite multiple governmental efforts to address these issues through the construction of bridges, tunnels, new roads, or the expansion of existing ones, many solutions have not yielded the desired positive results and have even turned into problems.

This research reviews two fundamental methodologies: the first methodology involves a well-formulated definition of the problem through quantitative and qualitative analysis of readings and published research from international and Arab experiences. The second methodology involves deducing the most significant factors influencing transportation operations and energy sustainability in smart cities and urban agglomerations. This aims to derive clear results and recommendations that can be relied upon in the case of Egyptian cities.

The research seeks to formulate a clear urban policy to benefit from smart city applications in solving urban and environmental problems. It aims to develop a strategy to address or mitigate the negative impacts of transportation and energy sustainability issues in Egyptian cities by leveraging the applications of smart transportation systems.