

## تجربة سنغافورة في إقامة المدن الذكية

### Singapore experience in the establishment of smart cities

حميدة بوعموشة\*

جامعة جيجل (الجزائر)، [hamida18000@gmail.com](mailto:hamida18000@gmail.com)

تاريخ الارسال: 2022/03/28؛ تاريخ القبول: 2022/10/10؛ تاريخ النشر: 2022/12/31

**ملخص:** تهدف من خلال هذه الدراسة إلى التطرق لمفهوم المدن الذكية و التحديات التي تواجه الدول لإقامة هذا النوع من المدن، و ذلك بعرض تجربة سنغافورة و قد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي إذ تبين أنها تحتل المرتبة الأولى كأحد أهم المدن الذكية في العالم معتمدة بذلك على قاعدة بيانات ضخمة و وسائل اتصالات و مواصلات ذات التكنولوجيا العالية إضافة إلى اعتمادها على الطاقة النظيفة لضمان تقديم الخدمة للأفراد و ضمان بيئة سليمة و صحية.

**الكلمات المفتاح:** المدن الذكية ؛ تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات ؛ المدينة الذكية سنغافورة.

رموز تصنيف **Jel**: O3 ; O32

**Abstract:** the aim of this study is to address the concept of smart cities and challenges facing States to establish this type of cities. Huge data and high-tech communication means, as well as adoption of clean energy to ensure that the service is provided to individuals and ensure a sound and healthy environment.

**Keywords:** Smart cities; Information and communication technology; Smart City (Singapore)

**Jel Classification Codes :** O32 ; O3

### تمهيد :

إن الارتفاع السكاني الذي يعرفه العالم و تمركزهم في المدن أدى إلى زيادة التحديات التي تواجه الحكومات و مع زيادة الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة خاصة مع التطورات الحديثة في ظل الثورة الصناعية الرابعة و توفر وسائل الاتصال السلكية و اللاسلكية و المواصلات و زيادة انتشار الروبوتات،البيانات الضخمة،الذكاء الصناعي... دفع بعض هذه الدول إلى تبني سياسات و استراتيجيات تعمل على تشجيع الاعتماد على التقنيات الحديثة لضمان جودة الحياة للأفراد و

من بين الدول التي عملت على تشجيع البحث و التطوير و الاستثمار في التعليم و الذكاء الصناعي نجد سنغافورة هذه الأخيرة التي اعتمدت على التقنيات الحديثة في إقامة المدن المستدامة.

### الإشكالية: ما مدى تبني سنغافورة لمبادئ المدينة الذكية؟

الفرضيات: بناءا على الإشكالية تم صياغة الفرضيات التالية:

- تعمل المدن الذكية على كفاءة استغلال الموارد.
- تعتمد المدن الذكية بشكل أساسي على تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات.
- سنغافورة من أهم الدول الذكية في العالم .

أهداف الدراسة: نهدف من خلال هذه الدراسة إلى:

- التعرف على مفهوم المدن الذكية.
- تسليط الضوء على التحديات التي تواجه إقامة المدن الذكية.
- التعرف على سياسة سنغافورة في إقامة المدن الذكية.

**منهج الدراسة:** لقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يتماشى و طبيعة الموضوع ، مقسمين بذلك البحث إلى محورين : المحور الأول حول ماهية المدن الذكية و المحور الثاني يعرض تجربة المدن الذكية في سنغافورة.

**الدراسات السابقة:** لقد تم التطرق إلى موضوع المدن الذكية في بعض الدراسات منها:

- دراسة أحمدوش بيلال، أوزال عبد القادر (2021) بعنوان دور المدن الذكية في تسيير النفايات البلدية الصلبة –أمانة دبي كنموذج- حيث أثبتت الدراسة أن استخدام المدن الذكية لتكنولوجيا المعلومات يساهم بشكل كبير في عملية إدارة النفايات مند بداية جمعها إلى التخلص منها، هذا و تعد إمارة دبي نموذج يقتدى به كمدينة ذكية تعتمد على تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات في تسيير نفاياتها.

- دراسة نزالي سامية، عمروش شريف(2019) بعنوان دور المدن الذكية بيئيا في تحقيق التنمية المستدامة في محاولة لتقديم دراسة وصفية للمدن الذكية بيئيا و مدى مساهمتها في الحفاظ على الموارد الطبيعية مع الإشارة إلى بعض الدول التي طبقت الذكاء البيئي و التي ساهمت في حل المشكلات البيئية من حيث التقليل من استهلاك الطاقة و الاعتماد على الطاقات المتجددة، إعادة تدوير النفايات ،الاستغلال العقلاني للمياه و ذلك لضمان تحقيق التنمية المستدامة.

- دراسة حرير أحمد بعنوان المدن الذكية و عملية تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: أي مفهوم و أي دور؟(2020) حيث توصلت الدراسة إلى أن تطبيق المدن الذكية على أرض الواقع يكون من خلال الوسائل الذكية من تكنولوجيا و المعلومات بما يضمن كفاءة استخدام الموارد و تحسين حياة الأفراد و ذلك بإقامة بنية تحتية ذكية (الإدارة الذكية للمياه، شبكة ذكية للطاقة، شبكة ذكية للنفايات ..).

## I- ماهية المدن الذكية :

✓ 1.I- تعريف المدينة الذكية: هناك عدة تعاريف للمدينة الذكية منها:

تعريف **Dameri (2013)** للمدينة الذكية بأنها: "منطقة جغرافية محددة جيدا تستخدم فيها التقنيات الحديثة (تكنولوجيا المعلومات، اللوجستيات، الاتصالات..) لتحقيق المنفعة للأفراد من حيث الرفاهية، الاندماج، المشاركة، جودة البيئة و التنمية الذكية، و تحكم المدينة مجموعة محددة من المواضيع القادرة على تحديد القواعد و السياسات لحوكمة المدينة و التنمية".<sup>1</sup>

كما عرف **Marsal -L lacumet (2015)** المدينة الذكية بأنها: "مراقبة البنية التحتية الحالية و تحسينها و محاولة تحسين أداء المدن باستخدام البيانات و المعلومات لضمان توفير خدمات أكثر فعالية للأفراد و تشجيع الابتكار في كل من القطاع العام و الخاص مع زيادة التعاون بين مختلف الفاعلين الاقتصاديين".<sup>2</sup>

كما تعرف المدينة الذكية بأنها: "المدينة التي تعمل على توفير البيانات الدقيقة و التي من خلالها تسمح للمجتمعات و الهيئات الحكومية اتخاذ القرارات، و ذلك اعتمادا على التقنيات الحديثة و تكنولوجيا المعلومات على أن يكون للمدينة الذكية أثر إيجابي على المجتمع المحلي من حيث الكفاءة، الابتكار و تخصيص الموارد."<sup>3</sup>

كما سلطت المفوضية الأوروبية سنة 2011 في تعريف المدن الذكية الضوء على التنمية المستدامة كجزء من شراكة الابتكار الأوروبية المعنية بالمدن و المجتمعات الذكية (EIP-SCC s) حيث عرفت المدن الذكية بأنها "المكان الذي تكون فيه الشبكات و الخدمات التقليدية أكثر كفاءة باستخدام التقنيات الرقمية و الاتصالات لتلبية احتياجات الأفراد، ففي المدينة الذكية تتجاوز استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات لتحسين استخدام الموارد و الإنبعاثات ما يعني(شبكة نقل أكثر ذكاء، تحسين إمدادات المياه و التخلص من النفايات، طرق و مباني أكثر كفاءة) كما تعني إدارة أكثر تفاعلية و استجابة للمدينة و مرافق عامة أكثر أمانا لتلبية احتياجات الأفراد".<sup>4</sup>

و عليه يمكن تعريف المدن الذكية بأنها: المدينة القائمة على تحليل البيانات و تقنيات المعلومات و الاتصالات الحديثة التي تسمح بتلبية احتياجات المواطنين مع ضمان توفير بيئة آمنة و نظيفة قائمة على الابتكار.

## 2.I- الهدف من إقامة المدن الذكية: إن الهدف من إقامة مدينة ذكية هو:<sup>5</sup>

- تحويل المدن إلى بيئية أكثر استدامة و ذكاء و أكثر مقاومة للكوارث تعمل على الحد من انبعاث الغازات الدفيئة مع استخدام التطبيقات الذكية في مجال الطاقة، إدارة النفايات، المباني الخضراء و التخطيط الحضري الأخضر.
- تهدف المدن الذكية إلى تحقيق ثلاث أهداف أساسية: أهداف تقنية، اجتماعية و بيئية، فالهدف التقني يعني به اعتبار المدينة الذكية(مدينة رقمية افتراضية تزود بتقنيات المعلومات و الاتصالات الحديثة)، الهدف الاجتماعي يتمثل في أنها( مدينة إبداعية و

معرفية )، أما الهدف البيئي يعني به (مدينة صحية، نظيفة و سليمة تعتمد على الطاقة المتجددة).

- الحفاظ على حق الأجيال المستقبلية، تحقيق الرفاهية للأفراد و زيادة النمو الاقتصادي مع الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات باعتبارها ركائز التنمية المستدامة.
- تهدف المدن الذكية إلى الحفاظ على الموارد و كفاءة استغلالها.

### **3.I - مزايا إقامة المدن الذكية:** إن إقامة المدن الذكية له عدة مزايا سواء للأفراد أو

للبيئة المحيطة به و تتمثل مزايا إقامة هذا النوع من المدن فيما يلي:

- توفير بيئة مستدامة للسكان(هواء نظيف خالي من الملوثات)؛
- توفير النقل المستدام (الاعتماد على وسائل النقل الذكية، تشجيع المشي..)؛
- التنظيم المستدام لإمدادات الطاقة(شبكة الطاقة الذكية، المباني الذكية)؛
- الحرص على توفير الرعاية الصحية ذات الجودة العالية؛
- تحسين قطاع التعليم(التعليم الإلكتروني، شبكات التعلم الذكية)؛
- توفير خدمات عالية الجودة للأفراد اعتمادا على التقنيات الحديثة؛
- توفير الأمن من خلال(أنظمة الإبلاغ عن المخاطر و الأمن الإلكتروني)؛<sup>6</sup>
- الاعتماد على الأنظمة الذكية يضمن الحفاظ على الموارد الطبيعية و البيئة (المياه، الطاقة)؛
- رقمنة قطاع الخدمات يسهل عملية الحصول عليها و يساهم في إشراك الأفراد في الحوكمة و ضمان الشفافية .

### **4.I - متطلبات المدن الذكية:** تتمثل متطلبات المدن الذكية فيما يلي:<sup>7</sup>

- **الاقتصاد الذكي:** و يقصد به اقتصاد قائم على الإبداع و الابتكار و ريادة الأعمال مع زيادة الإنتاجية(من حيث الكمية و جودة المنتجات) و فتح المجال للأسواق المحلية و العالمية من خلال تقليل الحواجز التجارية.

- الأشخاص الأذكياء:و ذلك برفع حجم الاستثمارات في قطاع التعليم و استخدام تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات و ضمان سرعة نقل المعلومة للأفراد و دعم الإبداع و الابتكار و التبادل المعرفي.
- **الحكومة الذكية:**عرض معلومات الخدمات الحكومية على شبكة الانترنت و إتاحتها للجميع حتى يتسنى للأفراد من المشاركة في اتخاذ القرار و ضمان تحقيق الشفافية.
- **النقل الذكي:**أي ضمان استخدام التقنيات الحديثة في قطاع النقل و التحول بذلك إلى قطاع نقل مستدام من خلال تشجيع الأفراد على المشي،استخدام الدراجات و وسائل النقل العام، استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة .
- **بيئة ذكية:** يجب الاعتماد على الطاقة النظيفة(الطاقة الشمسية،طاقة الرياح..) و الحرص على إعادة تدوير النفايات،الاستغلال الأمثل للمياه و إعادة تدوير مياه الصرف الصحي لضمان الحفاظ على الموارد الطبيعية.
- **الحياة الذكية:**و تعني توفير مجموعة من الأنشطة التي تسهل حياة الأفراد و أكثر جاذبية للزوار و ذلك بالاستثمار في الخدمات العامة( التعليم،الرعاية الصحية..)على أن تكون أكثر أمنا خاصة للأطفال و كبار السن.

**5.I- تحديات إقامة المدن الذكية:**إن إقامة المدن الذكية لها العديد من المزايا سواء للأفراد أو للبيئية إلا أن عملية إنشائها لها العديد من التحديات التي تواجهها من حيث الحاجة إلى التمويل الضخم،التعليم للمشاركة، نقص المهنيين ذوي الخبرة و الكفاءة، و ضرورة الحفاظ على المعلومات الخاصة بالأفراد في ظل مخاطر و تهديدات الأمن السبيرياني.

- **قلة المهنيين ذوي الخبرة:**إن نقص الخبراء و المتخصصين التقنيين يعد من أكبر التحديات التي تواجه إقامة المدن الذكية فهي تحتاج إلى المهنيين المتخصصين لإعداد الإستراتيجية و تحديد مجالات تطبيق و تشغيل هذه التقنيات،لذلك يجب على الحكومة و أصحاب المصلحة توظيف عدد كاف من خبراء التكنولوجيا و مخططي المدن قبل البدء في التخطيط للمشاريع الذكية.

- **مخاطر الأمن السيبراني:**وفقا لتقرير (IHS) فإن أجهزة المدن الذكية ستتجاوز مليار وحدة بحلول سنة 2025 حيث تنقل هذه الأجهزة المتصلة بالانترنت بيانات ضخمة ما يعرضها للمخاطر نظرا لما تتضمنه من بيانات لكميرات المراقبة،محطات شحن المركبات الكهربائية،مواقف السيارات،و أنظمة GPS التي تحتوي على معلومات سرية للمواطنين فهي تشكل تهديد للأمن السيبراني يمكن الوصول بسهولة إلى بيانات المستخدمين و استعمالها لأغراض غير قانونية لذلك وجب على الحكومة تعزيز الحدود الأمنية للأجهزة الذكية و البنية التحتية الداعمة.<sup>8</sup>
- **التعليم للمشاركة:**يتطلب الاندماج و الاستفادة من المدن الذكية أن يكون الأفراد على دراية لفوائد هذه المدن حيث يجب أن يتضمن إقامتها مبادرات تعليمية تستهدف المواطنين و تفعيل مشاركتهم من خلال إطلاق حملات عبر البريد الإلكتروني،منصات تعليمية عبر الانترنت،نشر المطبوعات،تنظيم لقاءات مع ممثلي الحكومات المحلية كل ذلك يساعد الأفراد على تقبل فكرة التغيير.
- **الاندماج الاجتماعي:** إقامة المدن الذكية أحد التحديات التي تواجه المجتمعات لصعوبة اندماج الأفراد في هذا النوع من المدن،لذلك يجب أن تعمل المبادرات على تعزيز الإدماج الاجتماعي و أن تمس جميع فئات المجتمع و ليس الخبراء و المتخصصين في مجال التكنولوجيا،فقد تفشل مثلا السياسات المتبعة في مجال الرعاية الصحية المقدمة لكبار السن باعتبار معظمهم لا يعرفون كيفية استخدام التقنيات الحديثة.
- **التمويل الضخم و البنية التحتية الأساسية:** يتطلب إقامة المدن الذكية أرضية صلبة و لتطور فهي تحتاج إلى دمج العديد من الأجهزة الذكية لجمع البيانات و مراجعة الأجهزة المثبتة و صيانتها بشكل متكرر كما تحتاج إلى مستشعرات أنترنت متطورة مدعومة بأجهزة مبتكرة فمعظم الدول تعاني من مشاكل البنية التحتية الأخرى كأنايب المياه،الكهرباء،الأنترنت و لإحداث تغيير في البنية التحتية تحتاج الدول إلى تخصيص الذكي للموارد،الدعم الحكومي و التمويل الضخم.<sup>9</sup>

## II- المدينة الذكية سنغافورة:

تقع سنغافورة في جنوب شرق آسيا و هي مجموعة من الجزر بين ماليزيا و اندونيسيا على مساحة 697 كم<sup>2</sup> و شريط ساحلي يقدر ب193 كلم،<sup>10</sup> و يبلغ عدد سكان سنغافورة 5.7 مليون نسمة سنة 2019<sup>11</sup> مقسمين إلى ثلاث مجموعات عرقية رئيسية هم الصينيين بنسبة 76%، الماليزيين 14%، الهنود 9% و 1% أقليات مختلفة و عن الأديان فهي تضم كل من البوذية، الطاوية، الإسلام، الهندوسية و المسيحية إضافة إلى ديانات أخرى.<sup>12</sup>

عرفت سنغافورة بداية الثمانينات ما يسمى بثورة الكمبيوتر حيث قررت الحكومة نشر الكمبيوتر في مختلف المؤسسات التعليمية لتتحول تدريجيا إلى مركز دولي لبرامج الكمبيوتر مكنها من استيعاب ربع حجم العمالة في البلد و ارتفع العائد من تصدير هذه البرامج من 80 مليون دولار أمريكي سنة 1981 إلى 278 مليون دولار أمريكي سنة 1994.

و مع دخول العالم مرحلة العولمة في بداية التسعينات سارعت سنغافورة إلى الاندماج فيها و التعمق في مجال اقتصاد المعرفة و زيادة الإنفاق على البحث و التطوير مما انعكس على إنتاج الصناعات العالية التقنية و زيادة فتح مراكز الأبحاث.<sup>13</sup>

أصبحت سنغافورة الآن من أبرز دول العالم التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة في مختلف المجالات و التي جعلتها المدينة الأذكى في العالم سواء في قطاع التعليم، الصحة، النقل، الاتصالات و غيرها من القطاعات، فقد تم إطلاق مبادرة الأمة الذكية سنة 2014 من طرف رئيس الوزراء و بعدها بثلاث سنوات استفادت المبادرة من دعم حكومي قدر ب 1.73 مليار دولار بهدف إنشاء مدينة رقمية قائمة على الابتكار و التكنولوجيا لتلبية احتياجات الأفراد.<sup>14</sup>

إن الهدف من مبادرة الأمة الذكية التي أطلقتها سنغافورة هو دعم حياة أفضل و تقوية المجتمعات و خلق المزيد من الفرص و قد تم دعم أهدافها من خلال ثلاث ركائز رئيسية و هي: الاقتصاد الرقمي، الحكومة الرقمية و المجتمع الرقمي و على مستوى أكثر دقة فقد ركزت على ستة مجالات رئيسية: النقل، الحياة الحضرية، الشركات و الشركات الناشئة، الصحة، الخدمات الحكومية الرقمية، المشاريع القومية الإستراتيجية.

و قد اعتمدت المبادرة على مجموعة من "العوامل التمكينية" لتحقيق الرقمنة ضمن هذه المجالات:<sup>15</sup>

- تسهيل الحلول الذكية من خلال اختبارات الأسرة و التعاون البحثية.
- تنمية ثقافة التجريب و الابتكار المستدام.
- مشاركة البيانات من خلال بوابة البيانات المفتوحة و منصة الأمة الذكية.
- الاستثمار في البحث و التطوير (R&D) .
- "المختبرات الحية" لتطوير الحلول التكنولوجية و تجريبها.
- تنمية صناعية و نظام بيئي للشركات الناشئة.
- الأمن السيبراني و خصوصية البيانات؟
- بناء القدرات الحسابية.
- برامج تعليمية على مختلف المستويات بما في ذلك الأطفال، طلاب الثانوية و المهنيين العاملين.

#### - برامج الترقية كبرنامج Skills Future

- برامج زماله الأمة الذكية يدعو العلماء و المهنيين ذوي الخبرة للعمل مع الحكومة لتطوير الحلول التكنولوجية.

تعمل الحكومة السنغافورية على تشجيع الاستثمار في الذكاء الصناعي لمواجهة التحديات التي تواجه مختلف القطاعات كقطاع النقل، الصحة، المالية... وغيرها و وفقا لمؤسسة الأبحاث الوطنية فإن مراكز البيانات المتواجدة في جنوب شرق آسيا يوجد أكثر من 50% منها في سنغافورة، لذلك تعمل الحكومة على الاستفادة من هذه المراكز لتحسين حياة الأفراد و إنتاج السلع و الخدمات و تسويقها على المستوى الإقليمي و العالمي.

كما أنشأت وكالة الأبحاث الوطنية في سنغافورة مختبر جديد بقيمة 18 مليون دولار سنغافوري بالتعاون مع شركة برمجيات تصنيع محلية لمساعدة الشركات المصنعة في تعزيز

قدراتها و الذي سيضفي على أنظمة تنفيذ التصنيع الخاصة لشركات التصنيع المحلية قدرات الذكاء الصناعي و الانترنت الصناعي للأشياء.<sup>16</sup>

**II.2- تجسيد المدينة الذكية في سنغافورة:** إن إقامة مدينة ذكية يتطلب الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة التي تعمل على إقامة قاعدة بيانات تساعد في سرعة و سهولة تبادل المعلومات مع الحفاظ على بيئة نظيفة تضمن تحقيق جودة حياة الأفراد، و قد اعتمدت سنغافورة في تبني المدينة الذكية على العديد من الآليات التي ساهمت في نجاحها منها:

- **الخدمة الذكية:** تعمل حكومة سنغافورة على تقديم مختلف الخدمات عبر شبكة الانترنت لتسهيل الحصول عليها لمختلف الأفراد فقد تم إنشاء منصات الجيل التالي كشبكة الاستشعار على الصعيد الوطني(منصة الأمة الذكية) و التي من خلالها يتمكن القطاع العام من تجميع البيانات و إدارة الدولة بكفاءة، حيث تعمل هذه الإجراءات من تمكين المواطنين من المشاركة في الحوكمة كتطبيق **One service** و هو وسيلة يتمكن من خلالها الأفراد من تقديم ملاحظات تخص البلدية دون الحاجة لمعرفة الوكالة المسؤولة على ذلك.<sup>17</sup>

كما تسهل المدن الذكية بسنغافورة لأي فرد طلب المركبات ذاتية القيادة، تلقي إشعارات بشأن جودة الهواء، درجة الحرارة، هطول الأمطار، الحصول على المعلومات المتعلقة بالعائلات و المسنين عبر شبكة من التطبيقات.

- **الصحة الذكية:** إن رقمنة قطاع الصحة في سنغافورة سهل الاستفادة من الخدمات الصحية من طرف كبار السن حيث يمكنهم الحصول على الاستشارة الطبية عن بعد عن طريق الفيديو، كما يسمح نظام **TeleRehabilitation** بتقديم خدمات العلاج الطبيعي و التأهيل في منازلهم، هذا و يساهم الاعتماد على "روبوتات الدردشة" القائم على الذكاء الصناعي لكبار السن من مراقبة حركاتهم و التنبيه في حالة حدوث أمر غير عادي.<sup>18</sup>

و مع انتشار وباء كورونا حول العالم فقد استخدمت سنغافورة التقنيات الحديثة للحد من انتشار الوباء بين الأفراد و تقليل الحركة و تم استخدام مجموعة من التقنيات و التطبيقات لمراقبة أماكن انتشار الوباء و مراقبة الأفراد المصابين منها:

\* تطبيق Trace together: و الذي يمكن من التعرف على الأشخاص المصابين بالمرض من خلال إرسال إشارات Bluetooth للطرف الآخر و تنبيههم باستخدام الهواتف الذكية.

\* Safe Entry: يعمل التطبيق على تسجيل أوقات دخول و خروج الأفراد إلى مختلف أماكن تقديم الخدمة(جامعات، مراكز تسوق، مكاتب...) مع تسجيل المعلومات الشخصية و أرقام الهاتف للاتصال بهم في حالة ثبوت إصابتهم بالمرض.<sup>19</sup>

- تطبيق FW MOMCar: و هو تطبيق تحت إشراف وزارة القوى العاملة (MOM) لمراقبة الحالة الصحية للعمالة الأجنبية (FW) و ذلك بالتبليغ الذاتي عن درجة الحرارة و أي أعراض أخرى تشبه الإنفلونزا.

- تطبيق Mask Go Where: يسمح هذا التطبيق للمواطنين من إيجاد الموقع و الوقت المحدد لجمع الأقنعة المجانية من الحكومة.<sup>20</sup>

- **التعليم الذكي:** إن من عوامل نجاح المدينة الذكية سنغافورة هو اهتمامها بقطاع التعليم و جعله أداة للنجاح و جعل مواطنيها أكثر إلمام بالتكنولوجيا الرقمية و أن يكونوا أكثر كفاءة من ناحية التكنولوجيا من خلال مبادرة الأمة الذكية حيث تعمل على تشجيع الاستثمار في قطاع التعليم و جعله أداة للتنمية الاقتصادية و ذلك اعتمادا على برامج إعداد العقول التي تتسم بالمرونة و التعاونية و توفير مؤسسات جديدة و مبتكرة تقوم على التكنولوجيا الحديثة مثل كلية Yale-Nus.<sup>21</sup>

هذا و تعتمد سنغافورة على الذكاء الصناعي من خلال برنامج SLS و هو برنامج يدعم التعليم التكميلي و الذي يحدد مدى استجابة الطلاب للمواد و التوصية لمسار تعلم مخصص لكل طالب على حسب استجابته، كما يمكن المعلمين من تحديد نقاط القوة و الضعف و تقييم أداء الطلاب بشكل أكثر كفاءة.<sup>22</sup> و هناك العديد من

الفرص المقدمة في مجال الاستثمار في الذكاء الصناعي حيث خصصت سنغافورة ما قيمته 503 مليون دولار أمريكي لتسريع أبحاث الذكاء الصناعي بهدف تطوير تطبيقات جديدة للذكاء الصناعي إضافة إلى تطبيقات تعمل على ترجمة البيانات إلى رؤى و قد تم الإعلان عن برنامجين وطنيين جديدين للذكاء الصناعي يستهدفان الصناعة المالية و القطاع الحكومي.<sup>23</sup>

وتخطط العديد من الشركات العالمية مثل Alibaba و Dyson للاستثمار في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في سنغافورة و قد أعلنت شركة Infineon الألمانية لتصنيع أشباه الموصلات في ديسمبر 2020 أنها ستستثمر ثلاث ملايين دولار أمريكي على مدى ثلاث سنوات لتطوير سنغافورة كمركز ذكاء اصطناعي يستخدم الذكاء الاصطناعي لجميع الوظائف، و من بين الشركات المحلية في سنغافورة الشركات التمثيلية التي دخلت مجال الذكاء الاصطناعي هي NCS Group و ST Electronic بالتعاون مع MSI Global و تعمل NCS Group في مشاريع مثل توفير حلول نقل ذكية لسوق آسيا والمحيط الهادئ وتطوير منصة دفع إلكترونية جديدة للبنوك المركزية، كما تلتزم ST Electronic بالأمن السيبراني وإنترنت الأشياء (IOT) وأنظمة الرقمنة والإدارة، و لهذه الشركات ارتباط بالحكومة (GLCs) و التي تساعد على استخدام التقنيات المبتكرة للتحويل الرقمي.<sup>24</sup>

- **النقل الذكي:** تسعى سنغافورة إلى تحسين البنية التحتية من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة حيث تعمل هيئة النقل البري على تطوير حلول جديدة لتعزيز النظام الحالي و إنشاء نظام قادر على مواجهة التحديات المستقبلية، و يعد زيادة البنية التحتية لشحن السيارات الكهربائية أكبر التحديات فمن المتوقع الانتهاء سنة 2022 من أول 620 نقطة شحن لمواقف السيارات العامة فقد أُلقت هيئة النقل البري دعوة لابتكار لاكتشاف طرق تحسين الإنتاجية في عمليات النقل و الصيانة اعتمادا على الذكاء الصناعي و تحليل الصور.<sup>25</sup>

تعتمد سنغافورة على أجهزة الاستشعار و الكاميرات و التي تتمكن الحكومة من تقييم أداء حركة المرور و التعرف على مشاكل الطرقات و تعزيز الأمن كما تسمح كاميرات

المراقبة من المشاهدة المباشرة في الخرائط لمراقبة مستوى الفيضانات و البحث عن الأماكن الشاغرة لركن السيارات.

لقد كان لجائحة كورونا دور في التعرف على مدى مساهمة المدن الذكية في السيطرة على الوضعية الوبائية و التصدي لها حيث يتم تم جمع الخرائط العامة لحالات الإصابة المؤكدة بالفيروس مما يسمح للأفراد بالتعرف على مواقع المرضى و تجنب مناطق تفشي المرض.<sup>26</sup>

اعتماد سنغافورة على أنظمة النقل الذكية جعلها واحدة من أقل المدن ازدحاما حيث يبلغ متوسط سرعة السيارة في الطرق الرئيسية ب 27 كم/سا مقارنة بمتوسط سرعة يبلغ 16 كم/سا في لندن و 5 كم/سا في جاكرتا، كما ينبه نظام المراقبة على الطرق السريعة السيارات بحوادث المرور على هذه الطرق و تتطلع بذلك هيئة النقل البري من خلال تطبيق تحليل البيانات إلى تقليل الازدحام و تحسين دقة مواعيد الموصلات العامة على أن يتم الاعتماد على الحافلات المستقلة.<sup>27</sup>

- **التخطيط الذكي:** إن الاعتماد على الحواسيب و تحليل البيانات يعمل على تحسين طرق التخطيط و التصميم للمناطق و المباني و استنباط الحلول المثلى والفعالة من حيث التكلفة لتحقيق أهداف الاستدامة و مثال ذلك موقف السيارات الذكي حيث يحتوي كل موقف سيارات على نظام ذكي لمراقبة الطلب على مواقف السيارات والذي سيزيد تلقائياً عدد المواقف المتاحة خلال ساعات الذروة للزوار ، حيث يخرج السكان الذين لديهم تذكرة وقوف السيارات الموسمية (SPT). على العكس من ذلك ، ستقل أيضاً من عدد الأماكن المتاحة للزوار الذين يوقفون السيارات لفترات قصيرة في المساء ، لضمان حجز عدد كافٍ من الأماكن للمقيمين الذين يعودون إلى منازلهم.

- **العقارات الذكية:** يستفيد مجلس الإسكان و التنمية بسنغافورة (HDB) من التقنيات الذكية لجمع البيانات وتحليلها مما يساعد على تحسين دورات الصيانة واستباق المشكلات و تحسين الخدمة العقارية، فمن خلال البيانات التي تم جمعها بواسطة أجهزة الاستشعار يمكن فهم أنماط استخدام المرافق العامة كالمصاعد والأضواء حيث

يمكن فحص هذه المرافق أو التركيبات و تحديد المشكلة و حلها على الفور دون انقطاع في الخدمة و مثال ذلك نظام نقل النفايات الذكية الهوائية المرتبطة بأجهزة استشعار تمكن من مراقبة طرق التخلص من النفايات و حجمها فبناء على حجمها يمكن تغيير طريقه جمعها مع إمكانية تحسين تصميم الحاويات.<sup>28</sup>

- **السلامة و الأمن:**وفقا لتقرير وحدة المعلومات الاقتصادية تعد سنغافورة أكثر المدن أمانا حيث تعمل الشرطة بكفاءة و تضع تحت تصرف المواطنين أرقام الطوارئ و خدمة الرسائل المخصصة لذوي الاحتياجات من الصم و ضعاف السمع و هذا تماشيا مع مخطط الحكومة الذي يهدف إلى زيادة الخدمات الحكومية الإلكترونية، هذا و تضع الشرطة تحت تصرف المواطنين مركز الشرطة الإلكترونية الذي يسمح بتقديم الطلب للحصول على نسخة مصادق عليها من الشرطة الجنائية و السجلات الجنائية كموقع Ctimestopper On ePc وسيلة لتقديم المعلومات لمساعدة الشرطة في مكافحة الجريمة.

كما يتم إتاحة عدد من التطبيقات التي تساهم في عمل قوة الدفاع المدني كتطبيق " My SCDF" الذي يسمح للمواطنين بتقديم الملاحظات لقوة الدفاع المدني و تعليمات استخدام مطفأة الحريق كما يوجد تطبيقات أخرى تسمح بوصول المعلومات للمواطنين المتعلقة بالطوارئ، التهديدات البيولوجية، إجراءات إزالة التلوث، السلامة من الحرائق.<sup>29</sup>

- **الطاقة:** تحدف سنغافورة أن تكون مدينة ذكية صديقة للبيئة و موفرة للطاقة ففي سنة 2009م تم إطلاق نظام الطاقة الذكية يعمل على توفير المعلومات في الوقت المناسب حول كيفية استخدام المدينة للكهرباء و يحاول هذا النظام تحسين كفاءة عمليات الشبكة و تسهيل المشاركة بين المواطنين من خلال ربط المنازل الذكية و المركبات و المجتمعات بأجهزة استشعار شبكة الكهرباء و مصادر التوليد الأخضر حيث يمكن إيقاف تشغيل الأجهزة المنزلية تلقائيا عندما لا يكون أحد في المنزل.

و تلعب العدادات الذكية المزودة بقدرات الاتصال دورا حيويا في السماح للنظام بأن يكون قناة ثنائية الاتجاه و تزود كل من المستهلكين و شبكة الكهرباء بمعلومات عن مقدار استهلاكهم للطاقة.<sup>30</sup>

### II.3- تقييم المدينة الذكية سنغافورة و الدروس المستفادة منها:

الهدف من دراسة نماذج عن نجاح بعض الدول في مجال معين هو التعرف على أهم العوامل التي ساعدت على نجاحها و الاستفادة منها، وتعد المدينة الذكية سنغافورة أحد أهم الدول الذكية في مختلف القطاعات(النقل،الصحة،المالية...) فقد استطاعت بفضل تشجيعها للبحث و التطوير و اهتمامها بقطاع التعليم و زيادة الإنفاق عليه من إنشاء قاعدة بيانات ضخمة ساعدت في توفير المعلومة و سرعة إنجاز الخدمة للأفراد، إضافة إلى إنشاءها لبنية تحتية ذات الجودة و بمقاييس عالمية مع وجود موارد بشرية ذوي خبرة و كفاءات تزامنا مع وجود حكومة ذكية تسعى إلى توفير جميع الخدمات عبر شبكة الانترنت و هذا بفضل تبنيها لمبادرة الأمة الذكية.

بالرغم من التحديات التي واجهت العالم جراء جائحة كورونا فقد استطاعت سنغافورة بفضل اقتصادها و حوكمتها الرقمية من تقديم الدروس لطلاب المدارس و الجامعات و توفير مختلف الاحتياجات للأفراد و بفضل وجود تطبيقات على الهواتف الذكية فقد تمكنت من معرفة عدد المصابين و أماكن انتشار الوباء، كما وفرت استشارات طبية لكبار السن و مراقبة حركاتهم و التدخل في حالة حدوث أمر غير عادي.

المدينة الذكية سنغافورة تعد نموذج يحتذى به باقي دول العالم لما له من انعكاسات ايجابية على الحكومة و الأفراد خاصة مع زيادة التطور التكنولوجي و الاعتماد على التقنيات الحديثة.

الخلاصة:

لقد أثارت المدن الذكية اهتمام العديد من الدول نظرا لانعكاساتها الإيجابية على الأفراد و البيئة، إلا أن الاعتماد على التكنولوجيا و التقنيات الحديثة جعلها عائق أمام بعض الدول نظرا للحاجة إلى رؤوس أموال ضخمة و بنية تحتية عالية الجودة، و تعد سنغافورة من بين الدول التي نجحت في إقامة هذا النوع من المدن محتملة بذلك المرتبة الأولى عالميا، و لعل أهم النتائج التي تم التوصل إليها ما يلي:

- تعد المدن الذكية من المفاهيم الحديثة التي تتماشى مع التطور التكنولوجي ؛
- هناك اهتمام و تشجيع من طرف الحكومة السنغافورية لإقامة المدن الذكية و ذلك برفع حجم الاستثمار في البحث و التطوير؛
- استطاعت سنغافورة بإقامتها المدن الذكية من تلبية احتياجات الأفراد بجودة عالية و ذلك اعتمادا على بعض السياسات (الخدمة الذكية، النقل الذكي، التعليم الذكي، التخطيط الذكي، العقارات الذكية..)؛
- بالرغم من التحديات التي واجهت الدول خلال جائحة كورونا إلا أن سنغافورة بفضل اعتمادها على التقنيات الذكية استطاعت السيطرة على الوضعية الوبائية و تحقيق نتائج إيجابية.
- التوصيات: من خلال هذه الورقة البحثية يمكن تقديم بعض التوصيات و هي:
- رفع حجم الاستثمارات (العمومية و الخاصة) المخصصة لمشاريع الطاقة المتجددة، إعادة تدوير النفايات و البنى التحتية الذكية؛
- الاعتماد على خبراء التكنولوجيا قبل البدء في عملية التخطيط العمراني؛
- توعية الأفراد بأهمية المدن الذكية و فتح المجال للمبادرات الفردية التي تخدم المدن الذكية و إشراكهم في وضع سياسات الحكومة؛
- إعطاء أهمية أكبر من طرف حكومات الدول للمدن الذكية و وضعها ضمن استراتيجياتها المستقبلية؛

- الاستفادة من تجربة سنغافورة في إقامة المدن الذكية.

الهوامش والمراجع :

<sup>1</sup> Filipe Moura,Joào de Abreu e Silva, **Smart cities :définition, evolution of the concept and examples of initiatives**,( 2019), p03, OnLine:

[https://www.researchgate.net/publication/335239465\\_Smart\\_Cities\\_Definitions\\_Evolution\\_of\\_the\\_Concept\\_and\\_Examples\\_of\\_Initiatives](https://www.researchgate.net/publication/335239465_Smart_Cities_Definitions_Evolution_of_the_Concept_and_Examples_of_Initiatives) (Visited 20/12/2021).

<sup>2</sup> Ibid, p03.

<sup>3</sup>Ralf Baron,Morsi Berguiga,Joap Kalkman, **smart cities–turning challenge into opportunity**, (2016), p44, OnLine:

<https://www.adlittle.com/sites/default/files/prism/Smart%20Cities.pdf> (Visited 20/01/2022).

<sup>4</sup> Myrtille Picaud, **les smart cities :un gouvernement par la performance à l'échelle local ?** working paper N<sup>o</sup> 5/2020, p09, OnLine

[https://www.sciencespo.fr/ecole-urbaine/sites/sciencespo.fr.ecole-urbaine/files/2020\\_05%20-%20Picaud%20\(1\).pdf](https://www.sciencespo.fr/ecole-urbaine/sites/sciencespo.fr.ecole-urbaine/files/2020_05%20-%20Picaud%20(1).pdf) (Visited 20/12/2021).

<sup>5</sup> حرير أحمد، المدن الذكية و عملية تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: أي مفهوم و أي دور؟ مجلة التعمير و البناء، المجلد4، العدد1، تيارت(2020)، ص56، متاح على الموقع: <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/114468> (2021.12.20)

<sup>6</sup> زهرة عباس، التوجه نحو المدن الذكية كوجهة لتعزيز التنمية المستدامة بين الضرورة البيئية و تحديات التحول-تجربة مدينة بورتو- مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة، المجلد04، العدد02، تيارت،(2021)، ص153. متاح على الموقع:

<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/160025> (20.12.2021)

<sup>7</sup>Ana Virtudes ,Arwa Abbara,Joào Sa , **Dubai :A pioneer smart city in the Arabian territory,IOP conference series:materials science and engineering**, 2017,p05.

<sup>8</sup>Naveen Joshi, **4 challenges faced by smart cities**(15/08/2019), OnLine ::

<https://www.allerin.com/blog/4-challenges-faced-by-smart-cities>(Visited 28/12/2021).

<sup>9</sup>Alexey Chalimov, **smart cities :challenge&opportunities for a sustainable environment**(2019),OnLine: <https://easternpeak.com/blog/smart-cities-challenges-opportunities-for-a-sustainable-environment/> (Visited 28/12/2021).

<sup>10</sup> [http://www.moqatel.com/openshare/Behoth/Dwal-Modn1/Singapore/ Sec02.doc\\_cvt.htm](http://www.moqatel.com/openshare/Behoth/Dwal-Modn1/Singapore/ Sec02.doc_cvt.htm) (Visited 17/01/2022 ).

<sup>1</sup> [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org) (Visited 17.01.2022 ).

<sup>12</sup> ابتسام مجّد العامري، التجربة التنموية في سنغافورة، مجلة بحوث الشرق الأوسط، المجلد 3، العدد45، مصر،(2018)، ص274.  
متاح على الموقع:  
[https://mercj.journals.ekb.eg/article\\_37953\\_b589a2a7e1a1180dace7cc8e87cd61e3.pdf](https://mercj.journals.ekb.eg/article_37953_b589a2a7e1a1180dace7cc8e87cd61e3.pdf)  
(2021.12.25).

<sup>13</sup> المرجع نفسه، ص282-288.

<sup>14</sup> **Singapor :The world's smartest city** (24/09/2020) OnLine :  
<https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city> (Visited 18/01/2022).

<sup>15</sup> **Singapore's smart Nation initiative, A policy and organizational perspective**, Lee Kuan Yew, school of public policy, Sangapore (2018), p04.  
OnLine :[https://lkyspp.nus.edu.sg/docs/default-source/case-studies/singapores\\_smart\\_nation\\_initiative](https://lkyspp.nus.edu.sg/docs/default-source/case-studies/singapores_smart_nation_initiative)

<sup>16</sup> Kirana Aisyah, **singapore's smart Nation strategy**(2021),OnLine:  
<https://opengovasia.com/singapores-smart-nation-strategy/> (Visited 17/01/2022).

<sup>17</sup> **Smart cities :a case study of singapor**, Singapor government leadership centre institute of systems science (2017), p11.

<sup>18</sup> **Singapor :The world's smartest city** (24/09/2020), OnLine:  
<https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city>(Visited 17/01/.2022).

\* المؤلف المرسل.

<sup>19</sup> Diganta Das,J.J.Zhang, **panemic in the smart city :sangapor's covid-19 management through technology and society** ,journal urban geography, N<sup>o</sup>3,vol 42,2021,p411.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02723638.2020.1807168>(15.01.2022)

<sup>20</sup> Bob Gill,sangapor's smart city response to covid-19(28.08.2020) OnLine: <https://www.arcweb.com/blog/singapores-smart-city-response-covid-19>(visited 29.12.2022).

<sup>21</sup> مريم شوقي عبد الرحمان تزه، متطلبات إدخال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي المصري، المجلة الجزائرية للدراسات الإنسانية، المجلد 1، العدد 2، (2019) ص365. متاح على الموقع: <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/128130> (2022.12.22).

<sup>22</sup> المرجع نفسه، 365.

<sup>23</sup> يوسف أبوسيفين، سنغافورة تستثمر 500 مليون دولار لتسريع أبحاث الذكاء الاصطناعي، صحيفة الرؤية، (2021/11/8) متاح على الموقع: <https://www.alroeya.com/9-20/2250078-%D8%B3%D9%86%D8%BA%D8%A7%D9%81%D9%88%D8%B1%D8%A9-%D8%AA%D8%B3%D8%AA%D8%AB%D9%85%D8%B1-500-> (2022.01.15).

<sup>24</sup> **Artificial intelligence, the key to building a smart city in Singapore,** ( 2020–12–24) **smart city Korea**, OnLine: <http://smartcity.go.kr/en/2020/12/24> (Visited 29/12/2021).

<sup>25</sup> Aineena Hani, **improving singapore's transportation system**(06/09/2021) : OnLine; <https://opengovasia.com/improving-singapores-transportation-system/> (Visited 29/12/2021).

<sup>26</sup> فراس دالاتي، قادمة من المستقبل: المدن الذكية التي ستغير شكل الحياة الحضرية (2021/06/17)، متاح على الموقع: <https://popsciarabia.com/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AF%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D9%8A%D8%A9-> (2022.01.15).

<sup>27</sup> The ASEAN post, **Smart Nation :singapore's intellegent transport system(ITS)**, (13.04.2018) OnLine: <https://theaseanpost.com/article/smart-nation-singapores-intelligent-transport-system-its> ( visited 29.12.2021)

<sup>28</sup> Eng Seng Chia, **Singapore's smart nation program–Enablers and challenges**, 11th System of Systems Engineering Conference (SoSE)(june 2016),  
OnLine:[https://www.researchgate.net/publication/306113634\\_Singapore's\\_smart\\_nation\\_program\\_-\\_Enablers\\_and\\_challenges](https://www.researchgate.net/publication/306113634_Singapore's_smart_nation_program_-_Enablers_and_challenges) (visited 15.01.2022).

<sup>29</sup> Sang Keon Lee, Heeseo Rain Know, Hee Ah Cho, Jongbok Kim, Donju Lee, **International case studies of smart cities**, Inter –American Development Bank, paper N<sup>o</sup> IDB-DP-426,(2016), p11.

<sup>30</sup> Ibid, p12