ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار السابع – العدد الرابع والسبعون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الأول – 2024م
www.ajsp.net

"جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول إلى مدينة ذكية"

إعداد الباحثتان:

أ. منال سعيد بالبيد

د.هناء علي الضحوي

إدارة المعلومات – كلية الآداب والعلوم الانسانية– جامعة الملك عبدالعزيز

1446/1445هـ - 2024م

AJSP
المجلة العربية للنشر العلمي
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار السابع – العدد الرابع والسبعون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الأول – 2024م
www.ajsp.net

الملخص:

تماشياً مع التطورات العالمية يوفر التحول إلى المدن الذكية تحسينات واعدة لنوعية الحياة من خلال الابتكارات الناشئة والخدمات العامة الذكية. ونظراً للأهمية الكبيرة لمدينة مكة المكرمة باعتبارها قلب العالم الإسلامي، دينياً وسياحياً، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مدى جاهزيتها للتحول إلى مدينة ذكية باستخدام مؤشر (MID) للمدن الذكية، كما تستكشف الدراسة مدى تبني التكنولوجيا الحديثة، وتحدد التطبيقات والتقنيات ذات الصلة والإمكانيات المتاحة، وتؤكد على دور حوكمة البيانات في المدن الذكية المستدامة، وتقييم التقنيات الحديثة المطبقة حالياً في المشاريع الجاري تنفيذها فيمدينة مكة المكرمة، وتسلط الضوء على التحديات المحتملة. أهم ما توصلت له الدراسة هو الدعم والالتزام القوي من القادة وصناع القرار نحو التحول إلى مدينة ذكية، والتنمية الشاملة والمتكاملة في مدينة مكة المكرمة، والتي تشمل البنية التحتية المدنية والحضرية وجوانب التقنيات الرقمية، وإعطاء الأولوية لجميع الجوانب التي تخدم السكان وتعزز مستوى معيشتهم اليومية وتقدم خدمات متميزة لضيوف الرحمن، كما يظهر جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية بنسبة جيدة ويجري العمل على تحويلها تدريجياً كما أن هذا التطور يتواءم مع مؤشرات معيار(MID) للمدن الذكية، ويظهر حرص أمانة العاصمة المقدسة على مواكبة التحول من خلال وضع المعايير الفنية لتقنيات المدن الذكية، بالإضافة للتعاون بين القطاعات الحكومية والوزارات في كافة البرامج والمبادرات والتركيز على حوكمة البيانات والمعلومات ، وضرورة توعية المجتمع ورفع الوعي المعرفي بالتعليم والتدريب والحملات التوعوية، وتوصي الدراسة برفع مستوى الوعي المجتمعي حول التقنيات الحديثة، وتسليط الضوء على مزاياها وعيوبها لتعظيم الفوائد مع تقليل المخاطر واقتراح اعتماد معايير تحول المدن الذكية في المملكة العربية السعودية من قبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (SASO).

الكلمات المفتاحية: المدن الذكية، حوكمة البيانات، المؤشر العالميMID، مكة الذكية.

1.1 المقدمة:

تشهد المملكة العربية السعودية تطور تقني عظيم في مجالات متعددة سعياً لتحقيق رؤيتها السامية 2030، ومن ضمن هذا التطور والتقدم التقني السعي نحو تحسين طريقة الحياة في جميع المجالات بزيادة الرفاهية والكفاءة في الخدمات المقدمة للسكان أو الزوار وتعاملاتهم اليومية، ويتحقق ذلك بالتحول لمدن ذكية توفر بيئة فعّالة مستدامة، قائمة على حوكمة البيانات ومعالجة المعلومات، ولمواكبة التطور العالمي بالتحول لهذه المدن الذكية لما تقدمه هذه المدن من تحسين وتجويد للحياة بالابتكارات الناشئة، والتنقل الحضري، والمدن الخضراء، والخدمات العامة الذكية.

ولما لمدينة مكة المكرمة من مكانة عظيمة حيث تُعد قلب العالم الإسلامي دينياً وسياحياً، وكونها المدينة المتميزة باستضافة وخدمة أعداد ضخمة من ضيوف الرحمن خلال العام، وتزداد هذه الأعداد في مواسم الشعائر الدينية كشهر رمضان المبارك والحج.

مدينة مكة المكرمة من أهم المدن التي تستحق النظر في جاهزيتها للتحول إلى مدينة ذكية، وإن تطبيق وتفعيل التقنيات الحديثة من حوكمة البيانات والمعلومات وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة والحوسبة السحابية لإدارة المعلومات والخدمات في مدينة مكة المكرمة يساهم في تطوير الخدمات العامة وتعزيز البنية التحتية، وتحقيق الاستدامة البيئية الصحية والتنمية الاقتصادية وتحسين تجربة الحجاج والزوار وتسهيل رحلتهم وتوفير الخدمات اللازمة لهم وزيادة القدرة الاستيعابية للأعداد وإمكانية إدارة الحشود وتوجيههم بكل يسر وسهولة، ويتحقق ذلك بدعم تحول مدينة مكة المكرمة لمدينة ذكية، لما تقدمه هذه المدن الذكية من خدمات ومميزات جمه، كتحسين الخدمات

العامة والرقابية والبنية التحتية والخدمات الصحية، وإدارة المرافق العامة مثل النقل والماء والكهرباء، وتحسين جودة الهواء وإدارة النفايات، وإدارة الطاقة الذكية والحد من انبعاثات الكربون وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة.

1.2 مشكلة الدراسة:

يُعد التحول التقني أحد أهم استراتيجيات رؤية المملكة 2030، والتي تسعى بخطى واثقة لتحقيقها، وتهدف لإنشاء مدن ذكية مستدامة تعتمد على البيانات والمعلومات، وتعزز من مكانتها العالمية كمركز إقليمي متقدم للإبداع والابتكار في جميع القطاعات الحكومية والقطاع الخاص، ولتوفير حياة أجود للسكان والزائرين في جميع مدن المملكة العربية السعودية، ولما لمدينة مدينة مكة المكرمة تحديداً من أهمية كبرى تنبثق من مكانتها الدينية العظيمة حيث تستقبل أعداد كبيرة من الزوار والمعتمرين والحجاج سنوياً من مختلف الدول والثقافات واللغات، فتظهر مشكلة الدراسة في ضرورة قياس مدى جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية والتعرف على التحديات المحتملة التي تواجهها لهذا التحول، وكذلك التركيز على مفهوم المدن الذكية والتعريف بالتطبيقات والتقنيات المتاحة ومدى تطبيقها في المشاريع الحالية بمدينة مكة المكرمة المتوافقة مع رؤية المملكة 2030، ومما سبق يمكن أن تصاغ مشكلة الدراسة في السؤال التالي:

ما مدى جاهزية مدينة مكة المكرمة لتتحول لمدينة ذكية مستدامة؟

1.3 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في كونها الدراسة الأولى التي تقيس مدى تطبيق التقنيات الحديثة وحوكمة البيانات في مدينة مكة المكرمة وجاهزيتها للتحول لمدينة ذكية مستدامة بناءً على المؤشرات العالمية واستعراض المؤشرات المحلية التي وضعتها أمانة العاصمة المقدسة وإيضاح الدور الكبير والهام الذي يقدمه القادة والمسؤولين ومدى اهتمامهم بالتطبيقات والخطط التنفيذية القائمة والمستقبلية للتطوير والتحسين، وكذلك توضيح أبرز التحديات التي تواجهها مدينة مكة المكرمة لتحويلها لمدينة ذكية مستدامة، كما تسعى الدراسة الحالية إلى إظهار أهمية العمل على الدراسات والأبحاث العلمية حول التحول لمدن ذكية مستدامة في المملكة العربية السعودية، وذلك لتحقيق أهداف رؤيتها 2030.

1.4 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق هدف رئيسي متمثل في قياس جاهزية مدينة مكة المكرمة لتكون مدينة ذكية وفقا للمؤشر العالمي (MID) للمدن الذكية وتحديد مدى تطبيقها للتقنيات الحديثة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- التعريف بمفهوم المدن الذكية.
- التعريف بالتطبيقات والتقنيات والإمكانيات المتاحة لتحول مدينة مكة المكرمة لمدينة ذكية.
- التعريف بحوكمة البيانات ودورها في دعم التحول لمدن ذكية مستدامة.
- تقييم التقنيات الحديثة المطبقة حالياً في المشاريع القائمة بمدينة مكة المكرمة.
- إيضاح أبرز التحديات المحتملة من تحول مدينة مكة المكرمة لمدينة ذكية.

1.5 تساؤلات الدراسة:

تسعى الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيسي وهو: ما مدى جاهزية مدينة مكة المكرمة لتكون مدينة ذكية وفقا للمؤشر العالمي (MID) للمدن الذكية ومدى تطبيقها للتقنيات الحديثة؟ كما تسعى للإجابة عن التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما هو مفهوم المدينة الذكية؟
2. ما هي أهم التطبيقات التقنية المطبقة حالياً في مدينة مكة المكرمة؟
3. ما دور حوكمة البيانات في دعم التحول لمدن ذكية مستدامة؟
4. ما هي الخطط والمشاريع الحالية والمستقبلية التي تساهم في تحويل مدينة مكة المكرمة لمدينة ذكية؟
5. ما هي أبرز التحديات المحتملة من تحول مدينة مكة المكرمة إلى مدينة ذكية؟

1.6 منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على منهجين للوصول إلى نتائج تحقق أهدافها وهما:

أولاً: منهج تحليل المحتوى الذي يتم من خلاله مسح وتحليل الدراسات والإنتاج الفكري السابق المرتبط بالموضوع ومراجعة الأدبيات للتعرف على الآتي: أولاً: مفهوم المدن الذكية وأبرز التقنيات المستخدمة والخدمات المقدمة فيها، ثانياً: التعرف على المعايير والمؤشرات العالمية والمحلية للتحول للمدن الذكية، ثالثاً: التعرف على المعايير الفنية الحالية لقياس جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية.

ثانياً: منهج دراسة الحالة المندرج تحت المنهج الوصفي للتعرف على الوضع الحالي لمدينة مكة المكرمة وقياس مدى جاهزيتها للتحول لمدينة ذكية وهو يعد المنهج المناسب لأهداف الدراسة.

ولجمع وتحليل البيانات تم استخدام المقابلة المقننة كأداة بحث والتي صُممت خصيصاً للإجابة عن تساؤلات الدراسة، مكونة من ثلاثة أقسام والقسم الثاني مكون من أربعة محاور وهي تمثل إجابة لتساؤلات الدراسة. وقد تم عرض أداة البحث للتحكيم من قبل متخصصين؛ وذلك لتحقيق صدق محتوى أداة البحث وشموليتها، وقد تم تعديل أسئلة المقابلة بناءً على ملاحظات وتوصيات التحكيم.

1.7 مجتمع وعينة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من قيادات في أمانة العاصمة المقدسة بقسم تقنية المعلومات بوكالة التحول الرقمي، ووحدة المدن الذكية، ووكالة الأمن السيبراني، وقسم الدراسات والأصول والاستثمارية، لعام 2023–2024م لكون هذه الأقسام لها علاقة مباشرة بأهداف الدراسة، والتي تقدم إجابات تخدم أهدافها، فقد تم اختيار عينة من المدراء ورؤساء الأقسام لعمل مقابلة مقننة للإجابة عن تساؤلات الدراسة.

1.8 حدود ومجال الدراسة:

- الحدود الزمانية: (يناير – يوليو 2024م)
- الحدود المكانية: مدينة مكة المكرمة.
- الحدود الموضوعية: جاهزية المدن للتحول لمدن ذكية.

1.9 مصطلحات الدراسة:

وفيما يلي أهم المصطلحات التي تتطرق لها الدراسة:

المدن الذكية:

تعرف هيئة الحكومة الرقمية المدن الذكية بأنها "مناطق حضرية تعتمد على التقنيات المتقدمة وتحليلات البيانات للارتقاء بجودة حياة مواطنيها وتعزيز الاستدامة وتحسين استخدام الموارد، ويتم من خلال توظيف هذه التقنيات لإدارة مختلف الأنظمة في المدينة ومراقبتها، بما في ذلك أنظمة النقل والطاقة والمياه وإدارة النفايات والسلامة العامة وغيرها". (هيئة الحكومة الرقمية، 2023)

حوكمة البيانات:

"هي ممارسة السلطة والتحكم في البيانات، بما في ذلك أنشطة التخطيط والإشراف التي تهدف إلى ضمان جودة البيانات وتحسينها، والسياسات والمعايير والإجراءات والهياكل والمبادرات الأخرى المتعلقة باستراتيجيات البيانات حيث تعتبر البيانات أحد الأصول التنظيمية والاستراتيجية ". (الجداوي، 2024)

المؤشر العالمي(MID) :

هو مؤشر عالمي أصدر في عام 2019 ويركز على الجوانب الاقتصادية والتقنية للمدن الذكية وجودة الحياة للأشخاص والبيئة، حيث يقدم مجموعة من المعايير والإرشادات التي تهدف إلى تحسين إدارة وتشغيل المدن الذكية ويركز على 5 محاور رئيسية هي: الصحة والسلامة – التنقل الذكي – البيئة الذكية – المجتمع الذكي – الحكومة الذكية. (MID,2024)

1.10 الدراسات السابقة:

يستعرض هذا الجزء من الدراسة أهم الدراسات التي تطرقت لموضوع المدن الذكية من جوانب متعددة مثل: الجانب التقني، الجانب الأمني، أو قياس لوضع المدن الذكية على الصعيد العالمي، وعند البحث اتضح بأنه لا توجد دراسات تناولت موضوع جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية حتى وقت العمل على هذه الدراسة، وسيتم استعراض الدراسات العربية والأجنبية تاريخياً بالأحدث ثم الأقدم.

في **دراسة (Cook& Karvonen, 2024)** ذكروا أن ظهور المدن الذكية المعتمدة على البيانات أدى لنشأة أنماط جديدة من سياسات المعرفة للتخطيط الحضري والحسابي المعتمد على البيانات، كما أن لهذه المدن القدرة على إعادة تشكيل ممارسات التخطيط والحوكمة الحضرية بطرق عميقة وإن هناك حاجة ماسة للتكامل بين التقنيات والمعرفة.

وفي **دراسة (Ajaj& others, 2024)** أظهرت أن أهم العوائق للتحول لمدن ذكية مستدامة قلة الوعي بأهمية التعاون فيما بين البلدان هي العوامل الاقتصادية، وحواجز التكنولوجيا والحوكمة والحواجز الاجتماعية والقانونية والأخلاقية والبيئية، وضرورة الوعي بأهمية التحول لمدن ذكية لما لها من تأثير كبير على البيئة وهي أساس للتقدم الاجتماعي والاقتصادي العالمي.

وفي **دراسة (خلف، 2023)** بعنوان حول رؤية تربوية قيمية لسياق التحول من المدن التقليدية إلى المدن الذكية ذكرت بأن المدن الذكية تميزت بتضمينها للعامل البشري وترابطه مع بقية أبعادها، وأن تحقيقها لأهدافها يتم بالتناسق بين أبعادها الثلاثة البنية التحتية التقنية والأنظمة والبنية البشرية، وذلك بالتركيز على تنمية الإبداع والابتكار، وتعد اللياقة الرقمية مطلباً أساسياً للمدينة الذكية. كما أكدت **دراسة (Gracias & others, 2023)**بأنه يمكن أن تساعد مشاركة السكان في تخطيط وتنفيذ مبادرات المدن الذكية لضمان تكييفها مع احتياجات المجتمع وتعد الاجتماعات المجتمعية والاستطلاعات وآليات التغذية الراجعة ووسائل التواصل الاجتماعي جميعها أدوات قيمة يمكن استخدامها لتعزيز مشاركة المواطنين في المدن الذكية .

كما تطرقت **دراسة (العتيبي وآخرون، 2022)** لواقع المدن الذكية السعودية وتحدياتها الأمنية السيبرانية وحلولها في ضوء رؤية المملكة 2030، إن أكبر التحديات التي تواجهها المدن الذكية هو التطور المستمر للمخاطر المهددة للأمن السيبراني وذلك لسرعة معدلات تطور الهجمات، فيجب اتخاذ والإجراءات الوقائية ووضع خطط استراتيجية لحمايتها. وفي **دراسة (الزعبي، 2022)** توصلت لضرورة مراعاة البعد الثقافي لكل مجتمع عند إنشاء مدينة ذكية والعمل على توعية المواطنين بأهمية تلك المبادرات لجعل حياتهم أكثر تطوراً وسهولة، وأهمية تطوير وتحسين البرامج التعليمية والتأهيلية لمواكبة التغيرات التي ستحدثها المدن الذكية في سوق العمل. وفي **دراسة (عباس، 2021)** أكدت بأن المدينة الذكية تلبي جميع مفاهيم الاستدامة، والتوجه نحو المدن الذكية هو تحول تضمني للمدن الخضراء المستدامة، صديقة البيئة، ولكن مع ضرورة وضع أهداف التنمية المستدامة ضمن أهداف المدن الذكية .

وفي **دراسة (Ahad & others,2020)** إن من أساسيات إنشاء مدينة ذكية وجود أجهزة الاستشعار والمستشعرات التي تستشعر البيئة المحيطة لتسهيل اتخاذ القرارات الفعّالة وتتم برمجة وحدات التحكم المتصلة بالأجهزة بدقة لاتخاذ القرارات تلقائياً بناءً على المعلومات الواردة من أجهزة الاستشعار ويتم بدمج العديد من تقنيات التكوين والاتصالات مثل: الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وشبكة الاستشعار اللاسلكية. وفي **دراسة (فلاق وآخرون، 2020)** يتضح أن الدول العربية عامة تواجه عدة تحديات أمام إنشاء أو التحول لمدن ذكية أهمها عدم جاهزية البنية التحتية الداعمة لتطبيق مفهوم المدن الذكية، إضافة إلى ضعف التنسيق والتواصل بين الجهات والمؤسسات التي تمثل مصدر للمعلومات، كما يتطلب هذا ضرورة توفر البيئة القانونية والتشريعية وتحقيق التكامل والمشاركة بين القطاعين العام والخاص، وتأهيل الموارد البشرية لإدارة وتشغيل البني الأساسية للمدينة الذكية لتطوير المنظومات والتطبيقات الذكية .

وفي **دراسة (Lai & others,2020)** إن المدينة الذكية هي تحول طموح للعديد من المدن في العالم حيث تقدم فوائد لتحسين الحياة في العديد من القطاعات مع تطوير وتطبيق تقنيات حديثة تدعم هذا التحول، وتظهر ضرورة وجود معايير هندسية أو تقنية موحدة لتوحيد العمليات والممارسات في هذه المدن.

التعليق على الدراسات السابقة:

ناقشت أغلب الدراسات التنوع والاختلاف في مفهوم المدن الذكية والمستدامة، حيث اتفقت الدراسات حول أهمية هذا التحول والمميزات التي تقدمها المدن الذكية لتحسين الحياة وضرورة توعية المجتمعات بها والخدمات التي تقدمها ورفع الوعي التقني لدى الأفراد للاستفادة من الخدمات الذكية وتشجيع مشاركتهم في التطوير والتحسين للمدن الذكية بالتغذية الراجعة وتقييم الخدمات المقدمة لهم، كما توصي أغلب الدراسات بحماية وتأمين بيانات وأنظمة المدن الذكية من الاختراقات والهجمات التي تسبب أضراراً ودماراً لأساسيات المدن الذكية.

ولقد توصلت الدراسة إلى عدم وجود دراسات عربية تتطرق إلى موضوع جاهزية المدن للتحول لمدن ذكية وعدم وجود معايير قياس محددة لهذا التحول؛ لذا تحاول هذه الدراسة وضع نموذج لأهم المعايير للتحول إلى مدن ذكية.

2.1 نشأة المدن الذكية وتطورها:

بدأ ظهور مصطلح "المدينة الذكية" لأول مرة عام 1994 في المؤتمر الأوروبي للمدينة الذكية، وفي العديد من الإنتاج الفكري، ثم في عام 1996 بدأ العمل على مشروع المدينة الذكية الأوروبية بتطوير وتحول عدد من المدن الأوروبية، وكانت مدينة أمستردام أول مدينة أوروبية ذكية.

ثم الولايات المتحدة بظهور محاولات للتحول لمدن ذكية، إلا أنه كان التركيز على التحول في المجال التجاري، وليس لجميع المجالات في المدينة. (عباس،2021)

2.2 مراحل تطور المدن الذكية:

إن مراحل تطور المدن الذكية تتكون من ثلاثة أجيال كالتالي:

الجيل الأول من المدن الذكية، ما يسمى بالمدينة الذكية 1.0، القائم على التقنيات بشكل أساسي لتعزيز وتسهيل الأنشطة الحضرية، من استخدام البرامج والأجهزة الذكية والمنصات التقنية في مجالات التنقل والصحة والطاقة والأمن، ثم الخدمات التجارية بالتقنيات الرقمية.

منذ الجيل الأول تم اعتماد أبعاد أساسية للمدن الذكية، باعتبارها السمة الأساسية لهذا المفهوم وهي: التنقل، والناس، ونمط الحياة، والاقتصاد، والبيئة، والحوكمة، ولم يتم تغطية جميع الأبعاد في الجيل الأول من المدن الذكية.

الجيل الثاني المدينة الذكية 2.0، بقيادة السلطات والبلديات وصناع القرار والغرض الأساسي هو تحسين الخدمات وتعزيز الرفاهية ونوعية الحياة في المناطق الحضارية من خلال تسخير الجوانب المفيدة للتقنيات الجديدة بشكل فعّال.

الجيل الثالث المدينة الذكية 3.0 يعتمد على دور المواطنين ومشاركتهم في معالجة قضايا المجتمع ومساعدة مديري البلديات على تحديد حلول فعّالة وموثوقة لمختلف تحديات المدينة، بما في ذلك القضايا الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. (Belaïd& others,2023)

ولايزال العمل على تطوير المدن الذكية مستمراً على مستوى العالم أجمع، لأن التطوير والتحسين في العديد من المجالات المختلفة، والتي يتطلب تحسينها بعضاً من الوقت والتركيز على التخطيط الاستراتيجي المبتكر للتحول بكل سهولة ودون هدر أو إضرار بالموارد البيئية الطبيعية أو الهدر المالي.

2.3 مفهوم المدن الذكية:

إن مصطلح المدن الذكية يستخدم على نطاق واسع في الوقت الحاضر، إلا أنه لا يزال هناك خلاف حول معناه المحدد كما يوجد بعض الدراسات التي تفصل بين مفهوم المدينة الذكية والمدينة المستدامة رغم إدراك معظم الباحثين إلى أن المصطلحين متطابقان، حيث تسعى المدينة الذكية إلى تحقيق الاستدامة .

وإن المدن التقليدية الحالية هي مدن متحولة إلى مدن ذكية، حيث إنه لا يوجد أي مدينة حالياً لا تحتوي على تقنيات رقمية حديثة في تطبيق خدماتها وإن كان هذا التطبيق بنسبة ضئيلة، وتختلف درجة الذكاء المتمثلة في تطبيق الرقمنة والافتراضية في مكونات المدينة ووظائفها من مدينة إلى أخرى، وأيضاً المدن المنشأة لتكون ذكية مكتملة. (Aldegheishem,2023).

وتعرفها (خلف،2023) بأنها: "مدن تعتمد على توظيف التكنولوجيا الرقمية واستخدامها والاستفادة منها في جميع المجالات الحياتية؛ بحيث تقدم معظم الخدمات إلكترونياً، بما يسهم في تحقيق الاستدامة البيئية، والرفاهية المجتمعية، وحل المشكلات، والتقدم الحضري والعلمي والتقني والاقتصادي بما يتوافق مع ثقافة المجتمع ومبادئه".

إن أحد الأسباب لتعدد تعاريف المدينة الذكية اختلاف مكوناتها والقطاعات المعنية والوظائف التي توفرها هذه المدن، والأكثر شيوعاً هو أن المدينة الذكية هي التي تستخدم أنواع مختلفة من الوسائل الرقمية والتقنيات الإلكترونية لتحويل البيئات المعيشية باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات. (Lai & others, 2020)

ومما سبق فيمكن أن يتم تعريفها إجرائياً بأنها: المدن المستقبلية المستدامة المتطورة تقنياً التي ترتكز على أنواع متعددة من التقنيات الحديثة الإلكترونية وأجهزة الاستشعار لجمع البيانات ومعالجتها لإدارة الأصول والموارد والخدمات بكفاءة عالية لتحسين العمليات اليومية وتجويد الحياة.

2.4 اتجاهات المدن الذكية:

للمدن الذكية عدة مراحل وهذه المراحل تمثل اتجاهات رئيسة للمدن، وهنالك اتجاهان لمفهوم المدن الذكية:

الاتجاه الأول: اعتماد المدينة وسائل الراحة الرقمية (Amenities Digital) من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) كأداة لتحسين المدينة .

وتحسين التنقل والخدمات المدنية بأكثر كفاءة وفعالية، لتوفير جودة الحياة (quality of life) للسكان، من خلال:

- الحفاظ والبقاء للحياة (Being)
- توفير الرفاهية (Well – Being)
- إيجاد الترفيه والمتعة (Enjoyment)

ويتم ذلك بتوفير المساحات الخضراء والاستدامة البيئية للمدن، وتطوير البنية التحتية الرقمية ووسائل التواصل والاتصال.

الاتجاه الثاني: وهو مبادئ النمو الذكي للمدينة (Smart Growth Principles)

النمو الذكي هو التحكم بتطوير وتحسين المدينة بطريقة ذكية، من خلال مبادئ النمو العامة للمدن الذكية وذلك بالاستفادة من الموارد الطبيعية الموجودة والمتوفرة في الأراضي وتنميتها بهدف تحسين نوعية الحياة مع الحفاظ على البيئة الطبيعية والتوعية بالمسؤولية الاجتماعية وتطوير الوعي للمجتمع وتوفير المال والجهد.

وللوصول لمدن ذكية مريحة ومفضلة للسكان يفضل الجمع بين الاتجاهين لتحويل المدن لمدن ذكية بداية بالنمو التدريجي الذكي والتطوير البسيط المستمر وصولاً للرفاهية والاستدامة وهو ما اعتمدت عليه المملكة العربية السعودية لتحول المدن لمدن ذكية ولتحقيق لرؤيتها 2030.

2.5 صفات المدن الذكية:

للمدن الذكية صفات أساسية تميزها عن المدن التقليدية وهذه الصفات تتكامل مع بعضها لتسهيل وتحسين الحياة في هذه المدن وهي تكامل بين البنى التحتية والأنظمة الإدارية والمستخدمين.

أولاً: البنى التحتية:

وهو تكامل البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات ابتداءً من الأجهزة الذكية المحمولة ثم بالخوادم الضخمة وتمديدات الألياف البصرية والمستشعرات المختلفة ونقاط البث الإنترنت، فمن المهم جداً تأسيسها بدقة لتتمكن من توفير الخدمات المطلوبة لهذه المدينة وقدرتها على التوسع والتطور التقني باستمرار لتحسين خدماتها المستقبلية.

ثانياً: الأنظمة الإدارية:

هو توفر أنظمة تحكم إلكترونية حاسوبية تتم بإدارة وتحكم متخصصين مدربين منظمين بهيكلة إدارية مترابطة ومتكاملة مدروسة بدقة فائقة لا تسمح بوجود أي نسبة للخطأ من ازدواجية القرارات، فأنظمة المدن الذكية متداخلة ومترابطة ويجب الحرص عند العمل عليها للاستفادة منها بأعلى جودة والتقيد بمعايير الأداء للوصول إلى أداء فعّال وبكفاءة عالية.

ثالثاً: المستخدمين:

التدريب والتعليم المستمر للمستخدمين على التطبيقات والتقنيات المتنوعة في المدن الذكية، وذلك لتحويلهم إلى مستخدمين أذكياء مهيئين للاستفادة من جميع الخدمات التي تقدمها المدينة الذكية، ليكونوا قادرين على استيعاب هذا الذكاء والمميزات المقدمة. (لشلح وبوزيدي،2023)

وينقسم المستخدمون لثلاثة أقسام:

1. المطورون أو متخصصو تكنولوجيا المعلومات.
2. مستخدمو التطبيقات التقنية، لتقديم الخدمات كأداء وظائف أو كمستخدمين نهائيين.
3. المستفيدون من تطبيقات تقنيات المعلومات والاتصالات دون أن يكون لهم تأثير مباشر على استخدام تلك التقنيات.(خلف، 2023)

2.6 أبعاد المدن الذكية:

تتميز المدن الذكية بمجموعة من الخصائص والأبعاد التي تزيد من أهميتها ويجب توافرها في المدن للتحول لمدن ذكية ونستعرض أهم الخصائص والأبعاد المتفق عليها في العديد من الدراسات والأبحاث السابقة التي تطرق لها (فلاق وآخرون ،2020) و(كواش واكلى، 2019) و.(Vito & others,2015)

1- الحوكمة الذكية (Smart Governance) :

هي الحكومة الرقمية التي تقوم بتطوير آليات مناسبة للإدارة والتشغيل وتطوير الشؤون التنظيمية بالإضافة إلى الجوانب التشريعية والقانونية، وتمكين التفاعل والترابط مع المؤسسات العامة والخاصة بتوفير البنية التحتية المناسبة بالتجهيزات والبرمجيات، وتسهيل عمليات التشغيل البينة بذكاء، كما أنها تتيح الشفافية مع السكان للمساهمة والمشاركة في عمليات اتخاذ القرار مما يسمح بتحقيق الإبداع والابتكار.

2 -المجتمع الذكي أو الأشخاص الأذكياء (Smart People) :

يعتمد بناء هذا المجتمع على المعرفة وهو نظام متكامل بين رأس المال البشري والاجتماعي باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات من أجل تحقيق تنمية مستدامة، ورأس المال الاجتماعي هو رفع وعي المواطنين بالجوانب التقنية و المعلوماتية ويتمتع بثقافة المسؤولية والالتزام واكتساب المزيد من المهارات التقنية التي تساعده في العمل وحياته اليومية متمكن من التعامل مع التقنيات الحديثة بكل سهولة ومشاركتها في جميع جوانب حياته كالحكومة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية والكتاب الإلكتروني والتسويق الإلكتروني وغيرها من الخدمات الإلكترونية.

3 -البيئة الذكية (Smart Environment) :

توفير مجموعة متكاملة من التطبيقات التقنية والإجراءات التي تؤدي إلى خفض الانبعاثات الملوثة وتحسين جودة الموارد الطبيعية، وتقاس البيئة الذكية بالمساحات الخضراء ومستويات التلوث، أنشطة الحماية وإدارة الموارد البيئية وذلك من خلال سياسات ذكية موجهة لإدارة البيئة، وهي من أكثر الركائز انتشاراً في الوقت الحاضر ويشمل ذلك الطاقة الذكية.

4 -المعيشة الذكية أو جودة الحياة (Smart Living) :

هي مستوى ونوعية الحياة التي تعتمد على البنية التقنية التحتية للمعلومات والاتصالات، تضم مجموعة من الفعاليات والأنشطة التي تساهم في توفير نوعية جيدة للحياة، مثل الفعاليات الثقافية والتعليمية والوصول للخدمات الصحية عالية الجودة وإدارة السجلات الطبية تقنياً، إضافة إلى تحقيق مستوى مرتفع للخدمات السياحية، وتوفير مباني ذات نوعية جيدة مدعمة بالمستشعرات الذكية لجعل نمط الحياة مريحاً وسهلاً.

5 -الاقتصاد الذكي (Smart Economy) :

هو استخدام التقنيات الذكية لضمان الترابط المحلي والعالمي وتدفق البضائع المادية والافتراضية والخدمات والمعرفة، كما يرتبط الاقتصاد الذكي بأربعة عوامل مهمة وهي :

1. الاستثمار بجذب المستثمرين وزيادة التنافسية العالمية والإقليمية الإنتاجية.
2. دعم الإبداع والابتكار وتنمية المهارات، وتفعيل التقنيات في العمليات التجارية وريادة الأعمال.
3. التنوع في الموارد الاقتصادية، بتحسين وتشجيع الوسائل والطرق المتعددة والمبتكرة المستخدمة لتعزيز التنمية الاقتصادية باستخدام التطبيقات التقنية كوسيلة فعّالة.

4. تشجيع وضبط التجارة الإلكترونية وخدمات الأعمال الإلكترونية وزيادة الإنتاجية وتقديم طرق حديثة لتعزيز وتنشيط الاقتصاد والممارسات والتطبيقات المتعلقة به.

6 –التنقل أو الحركة الذكية (Smart Mobility) :

يعبر التنقل والحركة الذكية من أهم ركائز المدينة الذكية وذلك عن طريق استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات وأجهزة الاستشعار لتنمية النقل المستدام والمبتكر والآمن، وتفعيل الأنظمة اللوجستية لجعل الحركة أسهل وأفضل وأكثر كفاءة بتقليل الازدحام، والتلوث وتخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، واستهلاك الطاقة.

كما إن اعتماد التنقل الذكي يقلل من الحوادث والمشكلات المرورية، ويساعدد مسؤولين نظم النقل الذكي من إدارة الحشود ومتابعة بيانات المستخدمين والإسهام في التخطيط القريب وبعيد المدى.

2.7 أهمية وفوائد المدن الذكية:

تظهر أهمية وفوائد المدن للمدن الذكية لما لديها قدرة على إحداث تأثيرات إيجابية (عباس، 2021) و (Al Jaafreh& Allouzi, 2023)، وهي:

1. **تحسين جودة الحياة:** بزيادة التنمية والازدهار وتعزيز قابلية العيش في المدن الذكية بالبنية التحتية الأساسية كالطرق والأنفاق والسكك الحديدية والمطارات والقطارات والموانئ البحرية وتوفير خدمات عامة فعّالة، بمستوى عالي ومتقدم من الموارد وتحسين تدابير السلامة والأمن.
2. **النمو الاقتصادي:** تحفيز التنمية الاقتصادية من خلال إنشاء صناعات جديدة وفرص عمل ومراكز ابتكار وزيادة الفرص الوظيفية بالتنويع الاقتصادي.
3. **تحسين الحوكمة وصنع القرار:** الاستفادة من الرؤى القائمة على البيانات لاتخاذ القرارات بالأدلة، وتعزيز الشفافية والموثوقية كما تحسن الوصول وإتمام المعاملات الحكومية بكل يسر وسهولة للمواطنين والموظفين بالتصميم الفعّال للعمليات الإدارية وحوكمة البيانات.
4. **التنقل المعزز:** بأنظمة النقل الذكية وتحديثات وسائل النقل العام، وحلول مواقف السيارات الذكية، وتحسين التنقل بوسائل النقل المستدامة والسيارات المتصلة (Smart Logistic) ويسمى بالتنظيم المستدام لإمدادات الطاقة.
5. **رفع الوعي الاجتماعي بالتقنيات:** سد الفجوة الرقمية وضمان استفادة جميع شرائح المجتمع من التقنيات الحديثة، ويشمل ذلك توفير برامج محو الأمية الرقمية وتطوير البرامج التعليمية وشبكات التعليم الذكية، والتعلم الإلكتروني لتنمية جيل واعي، وذكي تقنياً ومعرفياً.
6. **الاستدامة البيئية:** بالحفاظ على البيئة من خلال تعزيز مصادر الطاقة النظيفة والمباني الخضراء والإدارة الفعالة للنفايات وممارسات التخطيط الحضري صديق البيئة، باستخدام المستشعرات لمراقبة تلوث الهواء للمحافظة على الصحة العامة.
7. **تحسين وتطور الموارد:** بالاستفادة من تحليل البيانات وتقنيات إنترنت الأشياء، واستخدام الموارد مثل الطاقة والمياه والنقل، مما يؤدي إلى تقليل النفايات وتوفير التكاليف وزيادة الاستدامة.

8. **وجود أنظمة ومعايير واضحة ومحددة:** في جميع المجالات وتسهل على المستخدم النهائي الوصول لهدفه المحدد، حيث تقدم هذه المدن معايير محدد للمباني، والمرافق البيئية، وتخطيط الشوارع، وغيرها.

2.8 أبرز معايير ومؤشرات المدن الذكية العالمية:

تُستخدم المعايير للمساعدة في تنظيم عمل المدن الذكية والمساهمة في تحديدها، ووصفت المنظمة الدولية للتوحيد والقياس (ISO) المعايير بأنها "الخطوة الأولى للبدء قبل التشغيل" تستخدم المعايير لتقييم وضبط وقياس الأداء. (Lai & others, 2020)

إن التعدد والتنوع في المعايير والمؤشرات العالمية للمدن الذكية يعود للتطور السريع في التقنيات الحديثة التي تعتمد عليها هذه المدن، واختلاف الجوانب التي تركز عليها المدن الذكية وفيما يلي أبرز المعايير العالمية للمدن الذكية موضحة في جدول رقم (1) التالي:

جدول رقم(1) أبرز المعايير العالمية للمدن الذكية

اسم المعيار	تعريفه	معلومات عنه	المصدر الرسمي للمعيار
IMD-SUTD Smart City Index	هو مؤشر للمدن الذكية يحدد الجوانب الاقتصادية والإنسانية والتكنولوجية، كما يناقش الجوانب الإنسانية إلى جودة الحياة والبيئة.	تم إنشاءه عام 2019م من قبل معهد إدارة الأعمال وله أكثر من مقر حول العالم، وهو الأكثر شيوعاً ويركز على 6 محاور متنوعة وشاملة، وسيتم شرحه بإسهاب في الجانب التطبيقي.	https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/rankings/#_tab_Rank
IESE cities in motion index	عبارة عن منصة بحثية مشتركة بين الخبراء العالمين في مجال المدن والشركات الخاصة المتخصصة، بالاشتراك مع مركز العولمة والاستراتيجية وقسم الإستراتيجية في كلية إدارة الأعمال IESE.	بدأ العمل به عام 2016، ولكن يتم تحديثه وتطويره سنوياً. فهو يركز على 4 عوامل رئيسية: النظام البيئي المستدام، والأنشطة المبتكرة، والمساواة بين المواطنين، والأراضي المتصلة ويسمى أيضاً معيار المدن المتحركة.	https://www.iese.edu/insight/articles/smart-sustainable-cities-in-motion/#:~:text=The%20IESE%20Cities%20in%20Motion,Social%20cohesion.
المنظمة العالمية للمواصفات والمقاييس ISO معيار 37122:2019 الخاص بالمدن الذكية	وضعت تعريفات ومنهجيات لمجموعة من المؤشرات الخاصة بالمدن الذكية لقياس التقدم في التحول لمدن ذكية.	يشمل المعيار مجالات متعددة كالتعليم والطاقة والاقتصاد والبيئة وتغير المناخ والتمويل والحوكمة والصحة والإسكان والسكان والظروف الاجتماعية والترفيه والسلامة والنفايات الصلبة والرياضة والثقافة والاتصالات والنقل والزراعة المحلية وسلامة الأغذية والتخطيط الحضري ومياه الصرف الصحي والمياه.	https://www.iso.org/standard/69050.html

2.9 حوكمة المدن الذكية ودور البيانات:

الحوكمة:

أصبح لفظ الحوكمة مقترناً بكثير من المجالات كالسياسة، والاقتصاد، والإدارة، والمعلومات، وتعرف الحوكمة بأنها:" النظام أو الإطار الاستراتيجي الذي يوفر الآليات السياسات المعايير – التعليمات – القياسات – الأخلاقيات، لضمان أداء وسير العمل، وتقييم تنفيذه بطريقة صحيحة للوصول للأهداف". (اللبان، 2022)

حوكمة البيانات:

وتعرف بأنها:" النظام الذي يوفر العمليات والضوابط التي تضمن صحة البيانات ودقتها، وتفردها، وريادتها، لضمان صلاحية وصحة البيانات المقدمة، ومصداقيتها لدعمها في اتخاذ القرارات السليمة وتحسين الخطط الحالية، وتطوير الخطط المستقبلية". (اللبان، 2022)

لحوكمة البيانات دور أساسي لجعل المدن أكثر ذكاءً واستدامة، وتظهر أهمية الحوكمة بشكل كبير لتحقيق الأهداف وللتحول الحضري الذكي، إن المدينة الذكية تعيد صياغة الحوكمة كفرصة لأصحاب المصلحة للمشاركة في عمليات صنع القرار سعياً لحياة أفضل، ويتم التعامل مع المواطنين وأصحاب المصلحة الآخرين كأصول رئيسية لتطوير وتنفيذ المدن الذكية (Paskaleva&others,2017).

يمكن استخدام نمذجة علوم البيانات لإجراء تحسينات في خدمات المدينة الذكية، حيث يحللها المتخصصون ويديرونها للوصول لإجابات للأسئلة الكبيرة التي تساعد سلطات المدينة على تحديد المشكلات وتقديم أفضل الحلول.

إن جميع القطاعات المجتمعية تتأثر "بثورة البيانات"، سواء كان الاقتصاد، أو الطاقة، أو التنقل، أو الصحة، أو الرفاهية والبيئة، أو الحكومة، أو المجتمع، أو الحياة اليومية، أو الاستهلاك، أو الترفيه. وفي جميع هذه القطاعات تولد مصادر متنوعة كميات هائلة من البيانات التي يتم توجيهها أو حفظها.(Paskaleva&others,2017)

فيجب توافر نظم معلوماتية بقدرات خاصة لحفظ وحماية هذه البيانات الضخمة، وتوفير نظم مفتوحة للبيانات حتى تتم مشاركة المعرفة والمعلومات بين أفراد المجمع المؤهلين لزيادة النمو الاستدامة في المدن الذكية.

2.10 دور البيانات في تقنيات المدن الذكية:

إن البيانات هي أحد ركائز التقنيات الحديثة والمحرك الأساسي للمدن الذكية والتي سيتم استعراضها لاحقا، فهي تعتمد على البيانات لتشغيل عملياتها ووظائفها الأساسية، مثل سلاسل التوريد الذكية، والخدمات الذكية، حيث تعمل البيانات في تحسين الكفاءة والفعّالية.

إن البيانات تخلق فرص جديدة للمنظمات التي تسعى إلى المنافسة والابتكار في زمن الاقتصاد الرقمي حيث تعد البيانات مورداً رئيساً في الدول والمنظمات، وتقوم التقنيات الحديثة بإنتاج واستهلاك كميات هائلة من البيانات من مصادر وأجهزة مختلفة مثل أجهزة الاستشعار والآلات والمنتجات، التي تساعد في إدارة وحوكمة البيانات، والاستفادة منها في تعزيز التعلم الآلي، والابتكار، والتعاون، والتواصل.

تقدم التقنيات الحديثة بمختلف أنواعها وتعدد مهامها أربع وظائف مرتبطة بالبيانات وهي:

1. إنتاج وجمع البيانات.
2. نقل البيانات.
3. تكييف وتخزين ومعالجة البيانات.
4. تطبيق البيانات.

كما يجب الاستفادة من التقنيات الحديثة من خلال كيفية إنشاء البيانات والاستفادة منها لما تقدمه هذه البيانات من قيمة مضافة بعد معالجتها وتحليها والدور الذي تقدمه كل تقنية في هذه المهمة. (الجداوي، 2024)

إن للبيانات دور هام جداً كونها المادة الخام للتقنيات المشغلة للمدن الذكية فبدون البيانات لا يمكن للتقنيات لوحدها العمل بكفاءة وفاعلية.

2.11 أبرز التقنيات الحديثة في المدن الذكية:

إن مفهوم تبني التقنيات الحديثة لضمان نمط حياة أسهل وأكثر فاعلية هو ما يسعى البشر لتقديمه منذ زمن وذلك بدمج التقنيات في العمليات اليومية لتحقيق مستوى أفضل من الأتمتة وصنع القرار، وهو ما يتبناه العالم اليوم باستخدام العديد من التقنيات الحديثة للتحول لمدن ذكية تحقق نمط حياة ذكي ومستدام (Ahad &others,2020)

نستعرض أبرز هذه التقنيات الحديثة والتي تسمى بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة والتي تعتمد بشكل كبير على البيانات كما ذكرنا سابقاً.

1. إنترنت الأشياء Internet of things (IoT):

ظهر مصطلح "إنترنت الأشياء" لأول مرة في عام 1999 بعد إدخال التقنيات القائمة على الإنترنت في التسعينيات، وإنترنت الأشياء "هي بنية تحتية عالمية توفر خدمات متقدمة من خلال ربط الأشياء المادية والافتراضية بواسطة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات". (Kirimtat & others,2020)

هي أجهزة حسية في صميم المدينة الذكية، تتكون من رقائق مصغرة مدمجة في أجهزة ومكونات الكيانات المشاركة داخل البنية الأساسية للمدن الذكية. وهذه المستشعرات قادرة على استشعار الظروف المحيطة وتمرير هذه المعلومات إلى بوابات الشبكة (الانترنت أو شبكة داخلية) المرتبطة بها لمعالجة البيانات، وتهدف لجمع بيانات ظاهرة (مثل درجة الحرارة والضغط والرطوبة والإجهاد) من البيئة المحيطة أو الحدث. كما يُطلق على مجموعة أجهزة الاستشعار المدمجة هذه المتصلة ببعضها البعض والقادرة على التواصل مع بعضها البعض وكذلك مع المحيط الخارجي اسم "إنترنت الأشياء". (Ahad &others,2020)

يمكن لإنترنت الأشياء التقاط البيانات ومعالجتها من الأجهزة والآلات الإلكترونية، وجعلها قابلة للوصول من أي مكان بعيد. يساعد هذا النهج المرتكز على البيانات في إنترنت الأشياء من تصنيف الأنماط السلوكية للمستخدمين ومساعدتهم في الحصول على نتائج مصممة

خصيصاً لتلبية متطلباتهم واحتياجاتهم، ويمكن تعزيز قدرات إنترنت الأشياء باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي التي تسمح بتفاعلات الآلات مع بعضها وهي فائقة الواقعية وتحاكي السلوك البشري.(Manimuthu& others ,2021)

إنترنت الأشياء هي طريقة لجعل العديد من أجهزة الاتصال التقليدية "ذكية" باستخدام تطبيقات محددة متصلة مع هذه الأجهزة مثل أجهزة الإنذارات الذكية أو البوابات الذكية. (Kirimtat & others,2020)

ويجب إرسال المعلومات المتراكمة من هذه الأجهزة عبر شبكة التوصيل البيني لتجميعها ومعالجتها لتوفير خدمات متقدمة للمدن الذكية، وإن من أهم ما تقدمه هذه التقنية للمدن الذكية هو تحديد استهلاك الطاقة، واستشعار مستويات حاويات النفايات، والضوضاء في وسط المدينة، ومراقبة إشارات المرور ومراقبة تلوث الهواء أو الماء. (Singh& others ,2022)

2.البيانات الضخمة Big data:

ظهر مصطلح البيانات الضخمة في بدايات عام 2000م، وزادت استخداماته حديثًا وهو أحد التقنيات الحديثة، وتعد البيانات الضخمة رصيداً للاقتصاد المعرفي، ويعرف (محمد، 2022) البيانات الضخمة بأنها:" بيانات ذات حجم كبير ولا يمكن معالجتها بالطرق التقليدية وتتطلب قدراً من المعالجة السريعة وتقنيات حديثة لمعالجتها وتحليلها".

يتميز مصطلح "البيانات الضخمة" بالحجم والسرعة وأنواع مختلفة من البيانات، التي يتم جمعها من خلال مصادر مختلفة في الوقت الحالي، مثل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر وأجهزة الاستشعار والكاميرات، وهي كمية هائلة من البيانات، تحتاج إلى مساحات تخزين خاصة ومعالجات قوية قادرة على تحليل الكم الكبير من البيانات بسرعة ودقة وهو ما تحتاجه المدن الذكية لإنها تنتج العديد من البيانات في جميع مجالاتها، حيث تتطلب معظم تطبيقات البيانات الضخمة في المدن الذكية شبكات ذكية، والتي لها اتصالات مركبة بين المكونات ومعدات السكان، التي يجب أن تتمتع هذه الشبكة الذكية بإمكانية النقل الفعال للبيانات التي تم جمعها من الموارد ونقل الردود مرة أخرى إلى الكيانات. وبالتالي، فإن جودة خدمة حفظ البيانات (QoS) مهمة جداً لتطبيقات البيانات الضخمة في الوقت الفعلي داخل المدن الذكية.

إن تطبيق البيانات الضخمة في المدن الذكية له العديد من المزايا والقيود بسبب توفر مرافق تخزين حسابية كبيرة لمعالجة هذه البيانات داخل المدن الذكية. ومع ذلك، فإن إحدى أهم مزايا تقنية البيانات الضخمة هذه هي اعتمادها على الحوسبة السحابية وخدمات إنترنت الأشياء. (Kirimtat & others,2020)

3.الحوسبة السحابية Cloud Computing:

يعرف المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) الحوسبة السحابية بأنها" نوع من القوالب التي تدعم الوصول المناسب إلى الإنترنت، ومجموعة جماعية من الشبكات القابلة للبرمجة وأنظمة التخزين والبرامج والخوادم التي يمكن تحريرها بسرعة عبر الاتصال من مزود".

تستخدم الحوسبة السحابية وتقنيات المعلومات والاتصالات مع إدارة الشبكات المتغيرة ديناميكيًا بمساعدة متخصصة لتوفير شبكة متصلة سلسة تعتمد على الذات ودائماً يمكنها التعامل مع البيانات ومعالجتها وإدارتها وتحليلها ببرامج إدارة البيانات الضخمة التي تكون بعضها مناسب لمعالجة البيانات في الوقت الفعلي والنوع الآخر مناسب لإجراء تحليلات البيانات الأكثر تعقيداً. (Kirimtat & others,2020)

تمثل الحوسبة السحابية حلاً مناسباً لمعالجة البيانات الضخمة، وهي توفر الوصول إلى منصة مشتركة من الموارد الحسابية التي يمكن استخدامها أيضاً من قبل مستخدمي السحابة، كما توفر فرصة لمشاركة الموارد والحسابات من موقع معين.

كما أنها تقلل من المخاطر الأمنية المختلفة للبيانات لأنها لامركزية البيانات ولا يعرف مستخدمو الحوسبة السحابية بالضبط الموقع الدقيق لبياناتهم الحساسة فهي تقدم طرق أمان مناسبة في الأنظمة الافتراضية. (Kirimtat & others,2020)

تتكامل هذه التقنيات مع بعضها البعض لتقدم أفضل الخدمات للمدن الذكية فلا يمكن الوصول لأفضل الحلول إذا تم تفعيل تقنية دون الأخرى، لأن مخرجات تقنية تعد مدخلات لتقنية أخرى، ويمكن الاستفادة منها لحل المشكلات وتحسين إدارة الموارد والتقليل من الهدر مما يجعل الحياة أكثر كفاءة واستدامة.

2.12 مزايا المدن الذكية:

تتمتع المدن الذكية بمزايا متعددة من شأنها رفع وتحسين جودة الحياة، وتعزيز النمو الاقتصادي، ومواجهة التحديات البيئية. (Gracias & others, 2023). **ومن أهم هذه المزايا ما يلي:**

1. استخدام أحدث التقنيات، حيث يمكن للمدن تعزيز السلامة العامة وسهولة الإدارة اللحظية بالمراقبة والتحكم في أرجاء المدينة.
2. توفير بيئة نظيفة صحية وآمنة وتشجيع استخدام الطاقة المتجددة، والحد من النفايات لبيئة أكثر استدامة.
3. تحسين أنظمة النقل، وتوفير وصول أفضل لخدمات النقل العامة، ورفع كفاءة إدارة الحركة المرورية خلال أوقات الذروة. (عباس، 2021)
4. زيادة النمو الاقتصادي بجذب شركات جديدة، وخلق فرص العمل، وتشجيع الابتكار ورفع الوعي بالوصول إلى مجتمع مسؤول وذكي.
5. إدراك وفهم أفكار المجتمع وتوجهاته من متابعة أحداث المدينة.
6. ترقية مستوى نمط الحياة والترفيه نتيجة استخدام تقنية إنترنت الأشياء فيما يخص أسلوب حياة السكان.
7. جميع أحداث المدينة يتم تسجيلها على مدار الساعة والاستفادة منها في الدراسات والإحصائيات. (وحدة مدينتي الذكية، 2019)
8. تفعيل التشغيل البيني بين الأنظمة المختلفة بدمج التقنيات والأنظمة المتنوعة في المدن الذكية، بإنشاء بنية تحتية أكثر تماسكاً وترابطاً، مما يعزز قدرتها على الاستجابة للتحديات المختلفة وتوفير تجربة أكثر سلاسة للسكان. (Gracias & others, 2023)

2.13 تحديات المدن الذكية:

إن التحول إلى مدن ذكية يواجه بعض من التحديات والتي يمكن اعتبارها من السلبيات، (عباس،2021) و (Gracias & others, 2023)

ومن أبرز التحديات التي تواجه هذا التحول ما يلي:

1. التكلفة الباهظة للتحول إلى مدينة ذكية والذي يتطلب استثمارات ضخمة في البنية التحتية وبنية تقنية المعلومات والاتصالات وإعادة تأهيل المباني، وقد تكون هذه التكلفة أكبر من تكلفة بناء مدينة جديدة بالكامل.

2. التحديثات والتطوير في البنية التحتية الحالية مثل مدّ شبكات الألياف الضوئية، عملية صعبة ومكلفة وتتطلب الكثير من الوقت والجهد لصعوبة الدمج بين البنية التحتية القائمة والتقنيات المتطورة الحديثة.
3. زيادة المخاوف على الخصوصية وأمن البيانات من حوادث الانتهاكات للبيانات وانتهاكات الخصوصية.
4. صعوبة استخدام التقنية على بعض فئات المجتمع، من كبار السن أو ذوي الدخل المحدود، غير القادرين على مواكبة هذه التقنيات، مما يُؤدي إلى شعورهم بالتهميش والاحتياج.
5. قلة الوعي المعرفي بالتقنيات الحديثة والخدمات التي توفرها، فالعديد من الناس ليس لديهم المعرفة الكافية للتعامل واستخدام التقنيات الذكية، أو نقص القدرة على تحمل تكلفة تعلّمها.
6. التوقف عن العمل والتعطل الفجائي عند انقطاع التيار الكهربائي أو نفاذ بطاريات الطاقة المدمجة بالأجهزة الذكية.
7. المقاومة ورفض التغير من بعض فئات المجتمع ذوي الدخل المنخفض والوعي التعليمي والإدراكي المنخفض، ما يدعوهم لترك المدن المتطور والعودة لاستيطان القرى والضواحي.
8. الافتقار إلى التوحيد القياسي للمقاييس والمعايير، لأن التقنيات والأنظمة المختلفة قد لا تكون متوافقة مع بعضها البعض. وهذا يمكن أن يؤدي إلى عدم الكفاءة ويحد من فعالية مبادرات المدن الذكية.

2.14 أبرز النماذج لمدن ذكية عربية وعالمية:

تتجه العديد من الدول عالمياً للتحول لمدن ذكية لما لها من أهمية ومميزات تم استعراضها مسبقاً، كما يظهر التنوع في التقنيات والمجالات المطبقة في كل مدينة، كما إنه لا توجد حتى الآن مدن ذكية متكاملة تماماً في جميع الجوانب وذلك لكثرة متطلبات التحول التي لا تقتصر على البنية التقنية فقط، بل تشمل الوعي والتعلم الاجتماعي للأشخاص والتنظيم والتخطيط والقوانين والأنظمة (بن النوى،2021) .

ونستعرض أبرز المدن التي قدمت إنجازات في مجال التحول للمدن الذكية وهي كالتالي: دبي الذكية، ولندن الذكية، وسنغافورة الذكية.

***دبي الذكية:**

تعتبر مدينة دبي في صدارة المدن العربية تحولاً إلى مدينة ذكية بالمبادرات والاستراتيجيات الذكية التي تبنتها وطبقتها حكومة دبي، حيث أطلقت استراتيجية دبي للتحول لمدينة ذكية عام 2014، وتتضمن الاستراتيجية ستة محاور أساسية ومئة مبادرة في عدة مجالات متنوعة كالنقل والمواصلات والبنية التحتية والكهرباء والخدمات الاقتصادية والتخطيط العمراني .

ويعتبر الابتكار التقني في الحكومة الإلكترونية والحكومة المتنقلة هو الاتجاه الجديد في إدارة المدن والدافع الرئيسي الذي سيوفر للمواطنين الوصول إلى مختلف الخدمات الحكومية المتكاملة مما يتيح استخدام الموارد بفعالية، حيث تقدم دبي أكبر مختبر عالمي يسهل على المبدعين، والشركات المبتكرة القيام بالعلوم التجريبية والبحوث، وتطبيقها فوراً من خلال برنامج نافذتي إلى دبي حيث يتيح هذا البرنامج التكامل بين قواعد البيانات وجعلها متاحة للجميع، تطبيق دبي الآن (DubaiNow App) هو تطبيق صادر عن بلدية دبي، ويزود الأشخاص والشركات بالمعلومات الخاصة بخدمات البلدية وتعليمات الحدائق والشواطئ الذكية، ومعلومات محددة عن الأحوال الجوية والبحرية، ودرجات الحرارة، وإرشادات السلامة في دولة الإمارات.

كما تم تقديم وإنشاء تصميم حي لواقع دبي وإتاحة الاستثمار وتطوير آليات وتقنيات متطورة لتسهيل الأعمال، وتمكين مطورو التطبيقات الذكية، وتزويدهم بشبكة مفتوحة النظم، وابتكار غرفة بخمسة أبعاد لرفع مستوى الأمان والتحكم ومراقبة المدينة كاملة وهي الأكبر عالمياً، إنشاء محطات الشحن الكهربائي للسيارات الكهربائية لتعزيز مفهوم السيارات الصديقة للبيئة، والإسهام في الاستدامة، ونظام المواقف الذكية حيث يقوم بإرشاد السائق إلى أقرب مصف شاغر بالرصد الحي لحركة المرور. (بن النوى،2021)

***لندن الذكية:**

تواجهه لندن تحديات مرتبطة بزيادة أعداد السكان والزوار وبالتالي زيادة في كمية النفايات والضغط المستمر على الرعاية الصحية والطاقة، لذلك تبنت لندن رؤية عمدتها لعام Mayor's Vision2020 ، والتي ترتكز على نقاط أساسية للعديد من المبادرات في مجالات متعددة لدعم تحولها لمدينة ذكية للعيش والعمل بأكثر راحة، وأن تكون مكان لصنع الإبداع والابتكار، واستيعاب النمو السكاني والازدهار المستدام، ومركز لتبادل واستخدام المعلومات التقنية والتطبيقات الذكية لتسهل حياة المواطنين.

ووضعت استراتيجيات ذكية باستخدام تقنيات الشبكة الذكية Smart Grid وهي من أهم مبادئ خطة التطوير الذكية ٢٠٢٠، وتهدف الاستراتيجية إلى تحسين إدارة العرض والطلب على الطاقة والمياه، باستخدام البيانات والتقنيات لإجراء عمليات إعادة التدوير واستغلال النفايات بشكل فعّال .

وزيادة مشاركة البيانات بين حكومة لندن وأصحاب المصلحة لإجراء تقييم عمليات تقديم الخدمات وابتكار أكثر تطوراً وتفعيل دور الشركات الصغيرة والمتوسطة للعمل وتحسين الاقتصاد. كما قدمت مبادرة لزيادة أعداد المتدربين والمستخدمين للتقنيات الحديثة. وشملت المبادرة أيضاً إعداد استراتيجية لندن الرقمية التشاركية وهي إتاحة استخدام النفاذ المسموح للبيانات في مدينة لندن لتخطيط وتشغيل المدينة، واعتماد المصادر الرئيسي للبيانات والمعلومات وهو مخزن بيانات لندن، لمشاركة المطورين في إنتاج العديد من التطبيقات التي تدعم تطور المدينة بشكل أفضل .

وكما تم إطلاق مبادرة تحدي الابتكار للندن الذكية Smart London innovation challenge ، لإتاحة المجال للباحثين ومؤسسات الأعمال والمواطنين، للابتكار وتطوير حلول تعالج تحديات النمو.

وإتاحة شبكة لندن الذكية Smart London Innovation Network والتي تحدد وتجمع نشاطات المدينة الذكية الموجودة والناشئة بالإضافة إلى مساندة الشركات الصغيرة والمتوسطة لاغتنام فرص العمل وتحقيق التكامل للنمو والتوسع للمدينة والشركات. (مليح،2020)

***سنغافورة الذكية:**

تعد سنغافورة من المتقدمين في تنفيذ التقنيات والبيانات الذكية للتعامل مع القضايا، وإن الدوافع الأولوية للتطوير في سنغافورة ظهرت في ثلاث مجالات مختلفة وهي: (البيانات، وكبار السن، والنقل)

فظهرت الحاجة إلى إدارة حكومية مستنيرة تحسن من إمكانية الوصول إلى البيانات بسهولة والحاجة إلى حلول تنقل حضرية أكثر استدامة للتعامل مع ازدحام حركة المرور، والحاجة إلى مرافق جديدة لتلبية احتياجات كبار السن بسبب تزايد عدد سكانها من فئة كبار السن.

تم إنشاء بوابة البيانات الحكومية المفتوحة في سنغافورة لجعل البيانات الحكومية مفهومة ومتاحة للجمهور، تتكون بوابة الحكومة الشاملة من مجموعات بيانات من 70 وكالة عامة، بما في ذلك المالية والبنية التحتية والمجتمع والبيئة، ليكون نظام متكامل للعمليات الأساسية وإدارة البيانات والبيئة التنموية والتبادل الإلكتروني اعتماداً على تقنيات المعلومات والاتصالات.

مشروع الأمة الذكية في سنغافورة الذي بدأ العمل عليه عام 2017 لجذب المزيد من الأشخاص من فئة الشباب الموهوبين، لتحفيز أنشطة الابتكار وريادة الأعمال وزيادة جودة حياة السكان، بالاستفادة من التقنيات وتحسين الإنتاجية وجودة الخدمات، واعتمدت المبادرة على آلية التعاون لإيجاد حلول تتمحور حول الناس وحل قضاياها الحضرية والتفاعلات بين الحكومة والصناعة والمواطنين بتسخير تقنيات المعلومات والاتصالات وتسهيل التحول في الشركات والخدمات الحكومية والنقل والإدارة الحضرية وحماية البيئة .

تم إنشاء مختبر Grab – NUS للذكاء الاصطناعي بالشراكة بين جامعة سنغافورة الوطنية و Grabلتحليل بيانات التنقل لحلول التنقل الذكية المتطورة. وتشمل المنتجات إنشاء خرائط أكثر ثراءً لتقديم خدمات نقل دقيقة لتوفير النقل الذكي (Jiang &Witte, 2023) ..

مما سبق يظهر التفاوت في تطبيق التقنيات بناءً على حاجات المدينة وتطلعاتها والجدير بالذكر مشروع ذا لاين في نيوم ما زال العمل منذ الإعلان عنها عام 2017 وهي نموذج لأول مدينة منشأة ومصممة لتكون ذكية ومتكاملة. وهي دعم وتحقيق لرؤية المملكة 2030.

يُعد مشروع "ذا لاين" ثورة في الحياة الحضرية، يضع الإنسان على رأس أولوياته بمنحة تجربة معيشة حضرية غير مسبوقة مع الحفاظ على الطبيعة المحيطة به. وستعيد "ذا لاين" تعريف مفهوم التنمية الحضرية وما يجب أن تكون عليه المدن في المستقبل. (رؤية السعودية،2024)

2.15 جاهزية المدن للتحول لمدن ذكية:

تعرف الجاهزية بأنها "نوع أو حالة الاستعداد لشيء، ويمكن دراستها من خلال أطر عمل مختلفة". (الرحيلي والضحوي، 2021).

تمت الاستعانة بالمؤشر العالمي MID للمدن الذكية والذي نستطيع من خلاله تحديد مدى تطبيق مدينة مكة المكرمة للتقنيات الحديثة وجاهزيتها للتحول لمدينة ذكية.

قدمت حكومة المملكة العربية السعودية دوراً حاسماً في دفع تبني المدن الذكية من خلال العديد من المبادرات والسياسات. وتعد رؤية 2030 التي أطلقت في عام 2016، بمثابة خارطة طريق للاقتصاد المتنوع والتنمية الاجتماعية والتطوير الذي ستشهده البلاد، وهذا يؤكد على أهمية المدن الذكية للبدء في التحول للمدن الرئيسية وتحسين نوعية الحياة.

من أهم المبادرات الحكومية لدعم التحول ما يلي (Al Jaafreh& Allouzi, 2023) :

- **برنامج التحول الوطني:** يحدد برنامج التحول الوطني أهدافاً وغايات محددة لمختلف القطاعات، بما في ذلك التنمية الحضرية. ويسلط الضوء على تطوير المدن الذكية كأولوية.
- **مبادرة المدن الذكية والإدارة الحضرية:** أطلقتها وزارة الشؤون البلدية والقروية، وتركز هذه المبادرة على تطوير المدن الذكية في جميع أنحاء البلاد لمشاريع تحسين أنظمة النقل، وتعزيز التخطيط الحضري، وتعزيز التنمية المستدامة، وإشراك المجتمع في عمليات صنع القرار.
- **الإصلاحات التنظيمية:** نفذت الحكومة إصلاحات تنظيمية لتسهيل اعتماد تقنيات المدن الذكية وجذب استثمارات القطاع الخاص. ويشمل ذلك تسهيل إجراءات الترخيص، وتوفير حوافز للابتكار، وإنشاء أطر قانونية داعمة.
- **الشراكات بين القطاعين العام والخاص:** شجعت الحكومة بنشاط الشراكات مع كيانات القطاع الخاص لدفع مشاريع المدن الذكية. تجمع هذه الشراكات بين الخبرات والموارد والتمويل من كلا القطاعين لتسريع تنفيذ مبادرات المدينة الذكية.

2.16 المدن الذكية في المملكة العربية السعودية:

بدأ مفهوم المدينة الذكية في المملكة من دراسات الحكومة الإلكترونية في عام 2008، و يوجد العديد من المقالات المنشورة حول الحكومة الإلكترونية بمثابة الخطوة الأولى لإدخال الأدوات الرقمية ذات الأساليب الذكية في المدن السعودية، ثم في عام 2014 ظهر التوسع بشكل رئيسي على التنمية الذكية كمقدمة للمدن الذكية، ثم وفي عام 2016 ظهرت أول مراجعة شاملة للمدن الذكية في رؤية السعودية 2030، بناءً على مكونات الحكومة الإلكترونية، مما أدى إلى تركيز دراسات جديدة على مفهوم المدن الذكية وتسليط الضوء على تحديات وفرص تحويل المدن السعودية إلى مدن أكثر ذكاءً ، وفي عام 2020، تحولت الأدبيات لتقييم البرامج والمبادرات الذكية المطروحة ، وإعادة تطوير مفهوم المدينة الذكية للتقدم الحضري السعودي. (Aldegheishem,2023) ، كما تتبع المملكة استراتيجية مزدوجة في إنشاء هذه المدن.

الاستراتيجية الأولى: هي إنشاء وبناء مدن ذكية جديدة بتخطيط متكامل مثل: نيوم، ومدينة الملك عبد الله الاقتصادية، مدينة الأمير عبد العزيز بن مساعد الاقتصادية مدينة المعرفة الاقتصادية.

والاستراتيجية الثانية: هي تحويل المدن الحالية إلى مدن ذكية بالاستفادة من الطاقة التنموية المتاحة والدعم والتطور التقني المدعوم من خلال تبني مبادرات تنموية تعتمد على تقنيات المعلومات والاتصالات وتقدم كافة الخدمات الحكومية والخاصة بشكل آمن وميسر للمستخدمين عبر مواقع الإلكترونية حكومية معتمدة. (بن النوى،2021)

تبدأ المملكة العربية السعودية تحول العديد من المدن إلى مدن ذكية لتعزيز وتنويع الاستثمار المحلي، تماشياً مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030، كما أعلنت وزارة الشؤون البلدية والقروية عن خطة البلاد لبناء مدن اقتصادية ومناطق خاصة جديدة، بالإضافة إلى تطوير 10 مدن ذكية جديدة في جميع أنحاء المملكة. (Doheim& others, 2019) وأطلقت الوزارة مبادرة "تطبيق مفاهيم المدن الذكية" والتي تهدف إلى تصميم وتنفيذ توجهات عامة وسياسات وطنية ومعايير للمدن السعودية الذكية، ووضع استراتيجيات لتحويل المدن إلى مدن ذكية، لتحقيق كفاءة عالية في إدارة المدن، ورفع مستوى جودة الحياة.(وزارة الشؤون البلدية والقروية،2024)

2.17 حوكمة البيانات في المملكة العربية السعودية:

تعد حوكمة البيانات الوطنية إحدى الأولويات المحددة في إستراتيجية الحكومة الذكية، كما سبق تعريفها في مصطلحات الدراسة، وهدفها الإستراتيجي وهو تحسين اتخاذ القرار من خلال استخدام التقنيات الذكية تطلُعاً لتمكين البيانات التي تحتفظ بها الحكومة لتغيير الطريقة التي تعمل بها الحكومة لزيادة جودة الخدمات المقدمة للمواطنين.

ولتحقيق ذلك تركز على إنشاء إطار للرؤى وفريق مركزي مجهز بأحدث أدوات التحليل لتطوير البيانات التي تحتفظ بها الحكومة، والتي ستحسن من اتخاذ القرارات، وتأسيس ونشر حوكمة البيانات لتحسين جودة البيانات ومشاركتها بين الجهات الحكومية.

تحدد الإستراتيجية مبادرة إدارة البيانات الوطنية تهدف لصياغة الأطر والاتفاقيات الإلزامية التي من شأنها توحيد نهج ممارسات إدارة البيانات وضمان الحفاظ عليها بما يتماشى مع الممارسات الرائدة، وإنشاء وتسهيل مشاركة البيانات بين الكيانات الحكومية من خلال مشاركة بيانات وطنية محوكمة، كما يجب أن تمتثل هذه البيانات جميعها للأمن الوطني السيبراني وسياسات حوكمة البيانات والدليل الوطني للتشغيل البيني. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

تتكون الإستراتيجية من أربعة أهداف مرتبطة لتحسين نموذج الحوكمة الوطنية للبيانات، والتوجه إلى عملية صنع قرارات حكومية قائمة على الأدلة، ومشاركة الخدمات العامة. وهي كالتالي:

1. تمكين عملية صنع القرارات الحكومية القائمة على الأدلة بين أجهزة الحكومة.
2. زيادة استخدام الخدمات العامة ومشاركتها بين الأجهزة الحكومية.
3. تنفيذ إطار تنظيمي للبيانات فعّال ومنسّق لجميع أنحاء المملكة.
4. الاعتماد الكامل على الحوسبة السحابية فيما يتعلق بالبنية التحتية الرقمية المرنة. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

3.1 أهداف تحول مدينة مكة المكرمة لمدينة ذكية:

مدينة مكة المكرمة هي واجهة العالم الإسلامي أجمع ولما لها من أهمية خاصة فإن تحويلها لمدينة ذكية له العديد من الأهداف، حيث يعتبر مشروع تحول مدينة مكة إلى مدينة ذكية من أهم ما ركزت عليه رؤية المملكة 2030 وذلك بالاستفادة من تقنيات المعلومات والاتصالات وتحولها إلى الاقتصاد الرقمي ومجتمع المعرفة مما يساعد في تعزيز التنمية الثقافية والاقتصادية والتجارية. (بن النوى، 2021)،

كما أنها تساعد على زيادة أعداد الحجاج وتقديم خدمات عالية المستوى لأداء العمرة والحج، كما تتيح نظم المراقبة ومتابعة الحجاج لتوفير أكبر قدر كبير من الحماية ورصد وتسجيل الوقائع، وتوثيق الأحداث الزمنية والمكانية بغرف القيادة والمتابعة الخاصة بالأمن العام، فهي منظومة تقنية معلوماتية مترابطة تهدف لتنظيم الحج بشكل عام، والجانب الأمني بشكل خاص. وتوفر أيضاً نظام النقل الذكي حيث تعتمد على توجيه الحركة إلكترونياً ببرامج معالجة البيانات، وتنظم هذه الأنظمة التقيد بالسرعات المحددة للطرق واللافتات المرورية وأنظمة إدارة إشارات المرور.

كما تقدم المدن الذكية المباني الذكية التي تحتوي على العديد من التقنيات الحديثة، وتمكنها من تحسين الخدمات وتقليل التكاليف والتحكم الآلي بالمبنى كالتحكم بالإنارة والتكييف والمصاعد والبوابات بالإضافة لأنظمة إنذار الحريق.

وتطبيقات الهاتف المحمول المتكاملة والتي تلبي احتياجات الزوار من معتمرين وحجاج بتسهيل إصدار التأشيرات، وحجز رحلات الطيران، والتعرف على أماكن المرافق العامة، ومراكز تقديم الخدمات من خلال القيام بجولات افتراضية، كما يقدم خريطة للمشاعر المقدسة، بالإضافة إلى متابعة معلوماتية لكافة تفاصيل موسم الحج. (بن النوى،2021)

3.2 معايير تقييم المدن الذكية:

تعد المعايير ضرورة لتقييم فعالية المدن الذكية وتحقيق أهدافها المستدامة لتحسين نوعية حياة السكان. ولا يوجد حتى الآن إطار موحد لقياس تقدم المدن الذكية في الأدبيات والمؤشرات الدولية الحالية. وتتفق معظم المعايير على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في ستة أبعاد رئيسية لتحقيق الاستدامة: الاقتصاد، والتنقل، والبيئة، والناس، والمعيشة، والحوكمة. (Aldegheishem,2023) كما تم استعراض بعض معايير تقييم المدن الذكية في جدول رقم (1)، واعتمدت هذه الدراسة على معيار MID لتقييم المدن الذكية، حيث يُعدّ هذا المعيار شاملاً ويأخذ بعين الاعتبار جميع الأبعاد المذكورة أعلاه.

3.3 معيار MID للمدن الذكية:

هو منهجية لقياس أداء المدينة الذكية ويستخدم مؤشر التنمية البشرية Human development index (HDI) التي أنشأته الأمم المتحدة ويشمل الأشخاص وقدراتهم كمعيار نهائي لتقييم التنمية في المدن، حيث يتم تصنيف المدن إلى أربع مجموعات بناءً على درجات دليل التنمية البشرية.

يتكون IMD–SUTD من 5 مجموعات أساسية مقسمة إلى معايير البنية التحتية ومعايير البنية التقنية تضم هذه 39 مؤشر.

تساعد على تقييم الوضع الحالي للمدن حيث تركز على التقنيات والخدمات المتاحة للأشخاص. (Toh,2022) موضحة في جدول رقم (3)

جدول رقم (2) معايير MID للمدن الذكية المصدر: (Toh,2022) بتصرف من الباحثتان

هياكل البنية التحتية	هياكل البنية التقنية
الصحة والسلامة	
•تغطية جميع مناطق المدينة بخدمات الصرف الصحي. •إتاحة خدمات إعادة التدوير. •توفير السلامة العامة. •تلوث الهواء بالمدينة. •توفر الخدمات الطبية. • السكن بإيجار يساوي 30% أو أقل من الراتب الشهري.	• الإبلاغ عن مشاكل صيانة بالمدينة عبر الإنترنت. • وجود منصات موثوقة لتوثيق البيانات الشخصية وإثباتها. • توفير خدمة الواي فاي Wi–Fi العامة المجانية. • توفير كاميرات المراقبة. •وجود منصة لحجز المواعيد الطبية عبر الإنترنت. • إتاحة تطبيقات لمراقبة تلوث الهواء.
إمكانية التنقل (التنقل الذكي)	

•تنظيم الازدحام المروري في الطرق. • توفر وسائل النقل العام.	• تطبيقات مشاركة السيارات تقلل الازدحام. • تطبيقات التوجيه إلى مواقف السيارات المتاحة تقلل من الازدحام. • استئجار (الدراجات، السكوترات) يقلل الازدحام. • توفر مواعيد وتذاكر وسائل النقل العام عبر الإنترنت. • توفر المدينة معلومات عن الازدحام المروري عبر التطبيقات التقنية.
الأنشطة (البيئة الذكية)	
• توفر المساحات الخضراء. • الأنشطة الثقافية (المعارض، الفعاليات، المتاحف).	• إمكانية شراء تذاكر العروض والمتاحف عبر الإنترنت.
الفرص للعمل والدراسة (المجتمع الذكي)	
•سهولة البحث عن فرص العمل. •يستطيع معظم الأطفال الوصول إلى مدرسة. •إتاحة فرص التعلم مدى الحياة من قبل مؤسسات التعليم المحلية. •تقدم الشركات فرص عمل جديدة. • الترحيب بالأقليات في المجتمع.	• التقديم على الوظائف متاح عبر الإنترنت. • تدريس مهارات تقنية المعلومات في المدارس. • إمكانية التقديم لبدء عمل تجاري جديد عبر الإنترنت. • سرعة الإنترنت الحالية وموثوقيتها تلبي احتياجات الاتصال للسكان.
الخدمات الحكومية (الحكومة الذكية)	
•الوصول بسهولة للمعلومات الحكومية. • وجود قوانين لمكافحة الفساد. • مساهمة السكان في صنع القرار في الحكومة المحلية. • يقدم السكان تعليقاتهم على المشاريع الحكومية المحلية.	•إمكانية الوصول والتعامل عبر الإنترنت للمعاملات المالية. •إمكانية التصويت والمشاركة على المواقع الإلكترونية الحكومية. •وجود منصة على الإنترنت يستطيع السكان من خلالها اقتراح الأفكار والتواصل. •معالجة الوثائق الشخصية عبر الإنترنت.

3.4 مجتمع وعينة الدراسة:

أمانة العاصمة المقدسة يعود تاريخ إنشاء أمانة العاصمة المقدسة إلى عام 1345هـ في عهد جلالة الملك عبد العزيز طيب الله ثراه بعد صدور أمر منه يرحمه الله بضم الهيئات البلدية في مدينة مكة المكرمة إلى إدارة واحدة ذات صلاحيات ومسؤوليات محددة بمسمى أمانة العاصمة. (أمانة العاصمة المقدسة،2024).

رؤيتها: أن تكون مدينة مكة المكرمة من أفضل عشر مدن عالمية في الخدمات البلدية التي تحقق جودة الحياة بتقنيات وخبرات ذات معايير عالمية.

وحدة مدينتي الذكية:

تأسست وحدة مدينتي ذكية بناءً على توجيهات معالي وزير الشئون البلدية والقروية ودمجها بإدارة مكتب معالي أمين العاصمة المقدسة بموجب القرار الإداري بتاريخ 1439/10/17هـ الموافق 2018/07/01م.

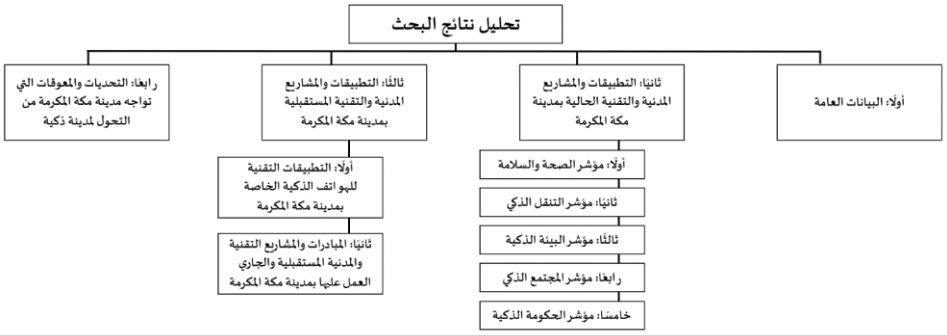
تماشياً مع مبادرات التحول البلدي لتحقيق رؤية المملكة العربية السعودية 2030 لرفع مستوى رضا السكان وجودة الحياة وتعزيزاً للتنافسية بين المدن السعودية والاستدامة الحضرية وتحسين كفاءة إدارة المدن والتقليل من الآثار البيئية السلبية وجذب الاستثمارات الداخلية والخارجية وإيجاد فرص عمل، وتحسين معدلات مؤشرات الازدهار في المدن وتقديم أرقى الخدمات للحجاج والمعتمرين وفقاً للخطة الاستراتيجية الوطنية العامة للمدن الذكية. (مدينتي الذكية، 2024)

3.5 إجراءات البحث وأدواته:

اعتمدت الدراسة على منهج تحليل المحتوى وهو مسح وتحليل الدراسات والإنتاج الفكري السابق المرتبط بالموضوع والبحث في محركات البحث والمواقع الإلكترونية المعتمدة للوزارات والهيئات الحكومية والتي تضم المجلات والأخبار الخاصة بكل وزارة، وقواعد المعلومات المتاحة على موقع جامعة الملك عبد العزيز، ومنهج دراسة الحالة المندرج تحت المنهج الوصفي للتعرف على الوضع الحالي لمدينة مدينة مكة المكرمة وقياس مدى جاهزيتها للتحول لمدينة ذكية، اعتمدت الدراسة لتحقيق هدفها على مقابلة عينة قصدية لمجموعة من القيادات في أمانة العاصمة المقدسة في عدة أقسام، وتسليط الضوء على الأسئلة المقننة وفقاً معايير MID للمدن الذكية؛ إذ بلغ عدد عينة الدراسة ثمانية من القيادات في مختلف الأقسام في أمانة العاصمة المقدسة، ما بين مدراء وكالة، ومهندسين، وأخصائيين، وإداريين، في أربعة أقسام، مكتب معالي الأمين، إدارة الدراسات و الأصول الاستثمارية، إدارة الأمن السيبراني، إدارة وكالة التحول الرقمي، إدارة وكالة التحول الرقمي للمدن الذكية.

3.6 تحليل ومناقشة نتائج البحث:

وسيتم في هذا الجانب مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل الإنتاج الفكري المتعلق بموضوع الدراسة بالإضافة إلى تحليل إجابات أسئلة المقابلة المغلقة والمفتوحة لمحاور وموضوعات الدراسة، وسيتم استعراضها بشكل مدمج بما يتعلق بكل محور ومؤشر، والمحاور التالية وما تتضمنه من تقسيم وتسلسل للموضوعات اعتماداً على مؤشرات المعيار العالمي MID للمدن الذكية الموضحة في جدول رقم (3) السابق، ويوضح شكل (1) التالي مخطط توضيحي لمحاور تحليل نتائج البحث.



شكل رقم(1) مخطط توضيحي لمحاور تحليل نتائج البحث

3.6.1 أولاً: البيانات العامة:

تحليل البيانات العامة لعينة الدراسة حيث اختلفت أعمارهم ما بين 30 عاماً حتى 50 عاماً، وتنوعت مؤهلاتهم العلمية ما بين البكالوريوس للأغلب والماجستير والدكتوراه، كما تراوحت سنوات خبرتهم العملية ما بين 5 و15 سنة.

3.6.2 ثانياً: التقنيات والمشاريع المدنية والتقنية الحالية بمدينة مكة المكرمة:

تسعى المملكة العربية السعودية لجعل مدينة مكة المكرمة نموذجاً يحتذى به للمدن الذكية في العالم بأسره كما تم إعلان "سنوظف جميع أنواع التكنولوجيا الحديثة لجعل مدينة مكة المكرمة أكثر ذكاءً من أي مدينة ذكية أخرى" وانعقدت العديد من المبادرات وورش العمل والعديد من الاجتماعات لتطوير مدينة مكة المكرمة وتحويلها لمدينة ذكية، لتوافر البنية التحتية والخدمات الأخرى، كما تتنافس العديد من الشركات الخاصة للمشاركة في المشاريع التنموية. (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان،2024)

كما تعد مدينة مكة المكرمة واحدة من المدن السعودية الممكنة للتحويل إلى مدينة ذكية من حيث المواقع السكنية الجديدة التي يتم إنشاؤها، والتحسينات القائمة على نظام الصرف الصحي، وخدمات الاتصالات السلكية واللاسلكية، وخدمات الرعاية الصحية، ومشروع المترو الذي تم الإعلان عنه.(Doheim & others 2019)

كما تم الإعلان عن العديد من المبادرات والمشاريع المنفذة وجاري العمل على إكمالها والتي سيتم تنفيذها مستقبلاً في المواقع الإلكترونية الخاصة بالوزارات والهيئات والشركات المنفذة للمشاريع، كما تم استحداث وكالة خاصة بالمدن الذكية في أمانة العاصمة المقدسة تهتم الوكالة بجميع ما يُعنى بالتحول لمدن ذكية وتحقيق عوامل الحوكمة والاستدامة والتفاعل مع السكان لتلبية تطلعاتهم ورغباتهم وتحقيق رفاهية عالية لهم.

وسيتم استعراض وتوضيح التقنيات والمشاريع الحالية بمدينة مكة المكرمة والمبادرات المعلن عنها بناءً على تحليل النتائج البحثية والمقابلات اعتماداً على مؤشرات معيار MID للمدن الذكية كالتالي:

أولاً: مؤشر الصحة والسلامة:

يسلط الضوء في هذا المؤشر على أساسيات الخدمات الصحية والسلامة العامة في المدينة كما تم شرحها في جدول رقم (3) معايير MID للمدن الذكية، ونذكر التقنيات والمشاريع الحالية التي تدعم هذا المؤشر من خلال تحليل الإنتاج الفكري وتحليل إجابات مقابلة عينة الدراسة وهي:

- **مشروع الشبكة اللاسلكية:**

يقدم المشروع تغطية شاملة لجميع أحياء مكة المكرمة، بمستشعرات اتصال دقيقة وعالية السرعة متصلة بمحطات البث بشبكة الألياف الضوئية الخاصة بأمانة العاصمة المقدسة وهي موزعة على 24 محطة بث لاسلكية، كما تم تأمين 800 نقطة اتصال تخدم وتربط جميع الأجهزة الميدانية الحالية والمستقبلية بتصميم هندسي متكامل للشبكة. (وحدة مدينتي الذكية، 2019)

❖ **مشروع الكاميرات الذكية:**

تكوين شبكة للمراقبة المرئية الذكية بتركيب كاميرات مراقبة بمدينة مكة المكرمة على مراحل ويصل عددها إلى 4000 كاميرا ذكية (متحركة وثابتة) موزعة في الشوارع والميادين والطرق الرئيسية والأنفاق داخل مدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة اعتماداً على التوزيع الجغرافي للبلديات الفرعية، لاستقبال المعلومات من خلال برامج دقيقة وعرضها باحترافية في غرف التحكم الرئيسية والفرعية لدى الأجهزة الحكومية للمتابعة الفورية، مع الحرص على أمن هذه المعلومات من اختراق الشبكة وضمان التسجيل الفوري وفقاً لمدة محددة. (مدينتي الذكية، 2019)

❖ **منصة بلدي:**

تم تطوير بوابة "بلدي" بالتعاون مع جهات القطاع البلدي المختلفة لتكون البوابة الوطنية الداعمة للمجتمع البلدي، وهي منصة المدينة الرقمية التي تساهم في الارتقاء بجودة الخدمات البلدية المقدمة، ورفع رضا العملاء؛ تحقيقاً لرؤية السعودية 2030.

وتشمل هذه البوابة في المرحلة الحالية ثلاث مسؤوليات رئيسية وهي:

الخدمات التفاعلية: وهي تعزيز مفهوم الشراكة المجتمعية لتحسين جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين.

الخدمات الإلكترونية: إتاحة تقديم الطلبات إلكترونياً لاستخراج الرخص الأكثر استخداماً.

الخدمات المعلوماتية: مساعدة المستفيدين على اتخاذ القرارات ذات العلاقة بما يساهم في تحسين مستوى الرضا عن جهات القطاع البلدي.

وتقدم المنصة العديد من الخدمات والاستعلامات للمستخدمين ومن أهم الخدمات التي تقدمها منصة بلدي:

- رفع بلاغ عن المشكلات أو مخالفات تتعلق بالبنية التحتية أو خدمات البلدية.
- تقديم الاعتراض على مخالفة أو رخصة معينة.
- متابعة حالة المعاملة في البلدية.
- إدارة الرخص التجارية أو الإنشائية.
- حجز موعد إلكتروني للحصول على خدمة محددة أو زيارة البلدية.
- المحفظة الرقمية التي تعرض الشهادة الصحية الخاصة بك.

بالإضافة إلى كونها المرجع الرئيسي للمستثمرين الباحثين عن الفرص الاستثمارية التي تطرحها الأمانات والبلديات، حيث يسهل عملية طرح الفرص الاستثمارية والتقديم على المنافسات التشغيلية لمشاريع البلدية. كما تم إصدار" تطبيق بلدي" للهواتف الذكية لأجهزة أبل والأندرويد الذي يقدم جميع خدمات المنصة وإمكانية التواصل مع الدعم الفني مباشرة عبر التطبيق. (بلدي، 2023)

- **برنامج الإسكان:** هو أحد برامج رؤية المملكة 2030 والذي يقدم الحلول السكنية والخيارات التمويلية لتمكين الأسر السعودية من تملك المساكن المناسبة إما بنظام التملك أو الانتفاع، وفق احتياجاتهم وقدراتهم المالية، وذلك بالتوازي مع زيادة المعروض من الخيارات السكنية التي يتم تنفيذها بأسعار مناسبة ووقت أقل وبجودة عالية، كما وضعت معايير جديدة لتطوير قطاع الإسكان وتمكين الأسر السعودية من الحصول على خيارات سكنية وحلول تمويلية متنوعة تسهم في زيادة نسبة تملك الأسر

السعودية للمسكن الأول، وتطوير البيئة التشريعية والتنظيمية لقطاع الإسكان لزيادة الأثر الاقتصادي منه وتعزيز جاذبيته للقطاع الخاص وتنمية المحتوى المحلي، مما يُسهم في خلق الفرص الوظيفية في القطاع، وتعزيز مشاركته في الناتج المحلي الإجمالي. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

"**سكني**" هو تمويل عقاري مدعوم بالشراكة الفاعلة مع القطاع الخاص ممثلاً في المصارف وشركات التمويل، يسهل امتلاك الأسر السعودية للسكن، ونجح البرنامج في تحفيز العرض من القطاع الخاص (البنوك) والمطورين العقاريين. (سكني، 2023)

"**منصة إيجار**" هو برنامج لخدمة توثيق عقود الإيجارات لتنظيم قطاع الإيجار العقاري في المملكة نظراً لأهميته في حفظ حقوق المتعاقدين، بإشراف الهيئة العامة للعقار وهي الجهة التنظيمية المركزية للقطاع العقاري. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

❖ **منصة صحتي:**

تسهيل الوصول للرعاية الصحية وتحسين جودتها، وزيادة الوعي الصحي في المجتمع، بتقديم العديد من الخدمات وهي:

- **الوصفة الإلكترونية** المتاحة في الصيدليات المسجلة في المنصة لصرف الوصفات الطبية إلكترونياً كما أن جميع الوصفات المصدرة موثوقة المصدر ويمكن التواصل مع الطبيب المصدر للوصفة الطبية.
- **الترميز الطبي الأسترالي** يمكن الآن إصدار ترخيص الترميز الطبي الأسترالي "ICD-10 AM/ACHI"، وهو آلية تحويل الأسماء أو المصطلحات الطبية للأمراض إلى رموز سواء كانت مكونة من أرقام أو حروف لتمكين القطاع الصحي وقطاع التأمين من تسهيل وتسريع الإجراءات وتوحيد وتحديد الأسماء بدقة عالية وتقليل نسبة الخطأ.
- **الشهادات الصحية** إتاحة إجراء الفحص في المنشآت الصحية المرخصة وإرسال نتيجة الفحص إلكترونياً للجهة المسؤولة، مما يمكن من الإصدار الإلكتروني للشهادات الصحية.

وهي المنصة الموحدة التابعة لوزارة الصحة في المملكة العربية السعودية، كما تم إصدار" تطبيق صحتي" للهواتف الذكية لأجهزة أبل والأندرويد الذي يقدم جميع خدمات المنصة. (صحتي، 2023)

يتضح من خلال تحليل إجابات المختصين في المقابلة فيما يخص مؤشر الصحة والسلامة، إلمامهم ومعرفتهم بالمشاريع التقنية الحالية ووعيهم الواضح بأهمية التقنيات في زيادة جودة الحياة وتعزيز الصحة والسلامة في مدينة مكة المكرمة سعياً لتحويلها لمدينة ذكية، حيث كانت نسبة 62.5% بمعرفتهم بمعيار السلامة العامة الحالية، ووجود خطط مستقبلية لزيادة معايير السلامة العامة، وكانت نسبة 75% لتفعيل كاميرات المراقبة في المرافق العامة ووجود خطة مستقبلية لزيادة عددها ويكون بإشراف المعنيين من الجهات الحكومية ذات العلاقة بالتعاون مع إدارة الأمن والسلامة في أمانة العاصمة المقدسة، وكانت نسبة

37.5% لمراقبة تلوث الهواء في المدينة ووجود خطط مستقبلية لمراقبة التلوث، إما لتتوفر الخلايا الشمسية من الاشتراطات الحديثة للمباني فكانت النسبة 87.5 لعدم توفرها ونسبة 25% بأن تكون من اشتراطات المباني مستقبلاً، وهي النسبة ذاتها لتوفير المستشعرات في المباني بنسبة 87.5% لعدم توفرها ونسبة 37.5% للخطط المستقبلية لتوفيرها، وكانت نسبة 62.5% لوجود سكن بمبلغ 30% من الراتب الشهري للفرد، ونسبة 100% لعدم تغطية خدمات الصرف الصحي لجميع مناطق المدينة، ونسبة 75% لسهولة الإبلاغ عن مشاكل الصيانة بالمدينة من خلال التطبيقات التقنية، وإتاحة الخدمات الطبية من خلال التطبيقات التقنية، ونسبة 87.5% لجدولة للمواعيد الطبية، وكانت نسبة 62.5% لعدم تواجد خدمات الواي فاي Wi-Fi العامة. وهو ما يسعى مشروع الشبكات اللاسلكية لحله وبتوفير شبكة خدمات الواي فاي Wi-Fi العامة.

كما تم تقديم مقترحات ومرئيات حول معايير محور الصحة والسلامة للتحول للمدن الذكية وهي:

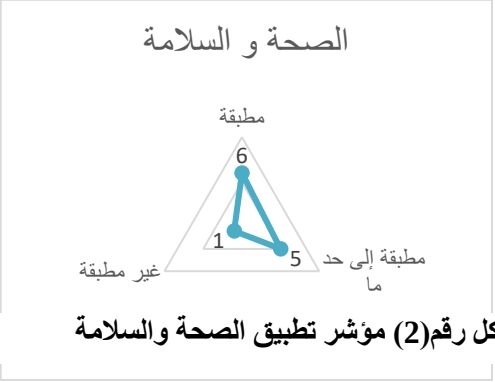
- استخدام أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء لمراقبة المؤشرات الحيوية مثل ضغط الدم، ومعدل ضربات القلب، ومستويات السكر في الدم وربطها بالسجلات الطبية للشخص، لتقديم تنبيهات وتوصيات صحية فورية.
- التطوير والتدريب للعاملين في جميع القطاعات بأفضل ممارسات الأمان السيبراني وحماية البيانات وتوعية المواطنين بأهمية حماية بياناتهم وكيفية استخدام الخدمات الذكية بأمان.
- استخدام شبكات الطاقة الذكية لتحسين توزيع واستهلاك الكهرباء، وتشجيع استخدام الطاقة المتجددة مثل الشمسية والرياح من خلال توفير الحوافز وتركيب الألواح الشمسية على المباني.
- تركيب محطات رصد جودة الهواء في جميع أنحاء المدينة لمراقبة مستويات التلوث وتحليل البيانات لتحليل الأنماط البيئية واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين جودة الهواء.

جدول رقم (3) مؤشر تطبيق الصحة والسلامة

م	المعيار	مطبقة	مطبقة الى حد ما	غير مطبقة
مؤشر الصحة والسلامة				
1	تغطية جميع مناطق المدينة بخدمات الصرف الصحي.		✓	
2	إتاحة خدمات إعادة التدوير.		✓	
3	توفير السلامة العامة.	✓		
4	تلوث الهواء بالمدينة.		✓	
5	توفر الخدمات الطبية.	✓		
6	السكن بإيجار يساوي 30% أو أقل من الراتب الشهري.	✓		
7	الإبلاغ عن مشاكل صيانة بالمدينة عبر الإنترنت.	✓		
8	وجود منصات موثوقة لتوثيق البيانات الشخصية وإثباتها.	✓		
9	توفير خدمة الواي فاي Wi-Fi العامة المجانية.		✓	
10	توفير كاميرات المراقبة.		✓	
11	وجود منصة لحجز المواعيد الطبية عبر الإنترنت.	✓		
12	إتاحة تطبيقات لمراقبة تلوث الهواء.			✓

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

يظهر لنا في جدول (4) السابق والرسم البياني شكل رقم (2)، لتطبيق مؤشر الصحة والسلامة في مدينة مكة المكرمة بناءً على معيار MID للمدن الذكية، 6 نقاط مطبقة، و5 نقاط مطبقة إلى حد ما، ونقطة واحدة غير مطبقة.



شكل رقم(2) مؤشر تطبيق الصحة والسلامة

ثانياً: مؤشر التنقل الذكي:

يسلط الضوء في هذا المؤشر على وسائل النقل والتنقل في المدينة كما تم شرحها في جدول رقم (3) معايير MID للمدن الذكية، ونذكر التقنيات والمشاريع الحالية التي تدعم هذا المؤشر من خلال تحليل الإنتاج الفكري وتحليل إجابات مقابلة عينة الدراسة وهي:

- **مشروع المواقف الذكية:**

تطوير وتجهيز المواقف الحالية بنظام التحسس الذكي لشغر المواقف وتأهيل المساحات الخاصة بالمواقف الآلية مع توريد وتركيب محطات مواقف السيارات الآلية بسعة 8 سيارات لكل محطة كما يتيح النظام للمستخدمين التعامل مع منصة رقمية متكاملة للحجز والدفع للمواقف السطحية والآلية (مدينتي الذكية، 2019)، بهدف تنظيم مواقف السيارات في الأحياء والمنطقة المركزية، بالإضافة إلى تشغيل نظام الدفع الإلكتروني، كما تشمل مشاريع التنقل الذكي النقل الذكي للحجاج وإنشاء أنظمة ذكية لمتابعة ومراقبة أعمال الحج وأساور التعريف الإلكترونية. (Doheim & others 2019)

- **حافلات مكة:**

هو أهم أحد مشاريع النقل العام بمدينة مكة المكرمة يعمل المشروع على تقديم أفضل وسيلة للنقل العام من خلال 12 مساراً يغطي الشوارع الرئيسية والفرعية والشوارع الممتدة بين الأحياء. يلعب دوراً هاماً في تقليل أعداد السيارات في شوارع وطرقات مدينة مكة المكرمة، مما يساهم في تقليل التلوث البيئي والازدحام المروري، وتم إنشاء 438 محطة موزعة في أحياء مدينة مكة المكرمة.(الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة، 2023) يمكن حجز التذاكر من المحطات أو من الموقع الإلكتروني كما تم إصدار " تطبيق حافلات مكة" للهواتف الذكية لأجهزة أبل والأندرويد الذي يتيح إمكانية حجز التذاكر ومعرفة مسار الرحلات، بإنشاء حساب ثم إضافة الرصيد بالبطاقة الائتمانية أو عن طريق الهاتف المحمول، ودفع الرحلات بسرعة وسهولة من خلال رمز الاستجابة السريعة QR بتمريره على الجهاز في الحافلة.(حافلات مكة،2024)

كما تم توفير وإتاحة تطبيقات المشاركة في التوصيل والنقل، مثل تطبيق (كريم، أوبر، وغيرها)، وإتاحة عقود التشغيل لمركبات الأجرة في مدينة مكة المكرمة لتقديم أفضل خدمات النقل في مدينة مكة المكرمة ورفع مستوى المنافسة والشفافية بالتعاون مع الهيئة العامة للنقل للشركات والمستثمرين المحليين والدوليين. (الهيئة العامة للنقل، 2023)

❖ **قطار الحرمين السريع:**

تم تدشينه عام 2018، وهو يعمل بالطاقة الكهربائية، وتصل سرعته إلى ٣٠٠ كم/ساعة، ويقوم برحلات مختلفة بين مكة والمدينة وجدة ومدينة الملك عبدالله الاقتصادية، يوفر السرعة والأمان والراحة للمسافرين. يحتوي كل واحد من القطارات على ٤١٧ مقعداً موزّعة بين درجتي الأعمال والاقتصادية. (قطار الحرمين السريع، 2023)

"هيئة النقل" رفع مستوى الجاهزية لخدمات نقل الحجاج بالحافلات من مختلف مدن ومناطق المملكة إلى مدينة مكة المكرمة تزامناً مع موسم الحج1445هـ/2024، حيث ستتوفر هذه الخدمات للحجاج الراغبين بالتنقل براً عبر حافلات نقل موثوقة وآمنة بين المدن، وأن هذه الخدمات متاحة في أكثر من 260 موقعًا في كافة أنحاء المملكة، وتنطلق من خلالها أكثر من 200 رحلة يومياً وصولاً إلى مدينة مكة المكرمة، لتوفير خدمات نقل آمنة وموثوقة لحجاج بيت الله الحرام، من خلال شركات موثوقة ومتخصصة في خدمة نقل الركاب بالحافلات، ولمواكبة حجم الطلب والإقبال على هذه الخدمات خلال رحلة الحجيج لأداء فريضة الحج بيسر وسهولة.(الهيئة العامة للنقل، 2024)

يتضح من خلال تحليل إجابات المختصين في المقابلة فيما يخص مؤشر التنقل الذكي، إلمامهم ومعرفتهم بالمشاريع التقنية الحالية ووعيهم الواضح بأهمية التقنيات في تحسين حركة النقل والمشاريع والتقنيات المطبقة حالياً في مدينة مكة المكرمة سعياً لتحويلها لمدينة ذكية، حيث كانت نسبة 75% لوجود وتوفر وسائل التنقل الذكي من القطارات، والحافلات، والدراجات، والسكوترات والخطط المستقبلية لتوفيرها وزيادة استخدامها، بينما سهولة عرض المواعيد وتذاكر حجز وسائل النقل العام عبر الإنترنت كانت بنسبة 62.5%، كما انه يوجد خطط لتقليل الازدحام المروري بنسبة 75% وكانت النسبة ذاتها لإتاحة المعلومات عبر خرائط جوجل Google map، واتفقت النتائج بنسبة 75% بأن تطبيقات مشاركة استئجار السيارات(كريم ،أوبر) قللت من الازدحام المروري، وكانت نسبة 75% لعدم توفير تطبيقات لمعرفة مواقف السيارات المتاحة، وهو مشروع المواقف الذكية وجار العمل عليه.

كما تم تقديم مقترحات ومرئيات حول معايير محور التنقل الذكي للتحول للمدن الذكية وهي:

- تحسين البنية التحتية للنقل الذكي وزيادة الوعي بها والإعلان عنها، وإنشاء نظم تذاكر موحدة تتيح للمستخدمين الانتقال بسهولة بين مختلف وسائل النقل (القطارات، الحافلات، المترو مستقبلاً).
- استخدام إشارات المرور الذكية التي تتكيف مع كثافة الحركة لتقليل الازدحام، توفير خدمات مشاركة الدراجات في المدينة وإنشاء مسارات مخصصة للدراجات والمشاة لزيادة السلامة وتشجيع التنقل بها، وضع سياسات وتشريعات داعمة للتوعية المجتمعية لتعزيز استخدام تقنيات النقل الذكي وتطبيق المعايير لتحسين كفاءة التنقل، وتقليل الازدحام والتلوث، وزيادة السلامة والجودة في حياة المواطنين.

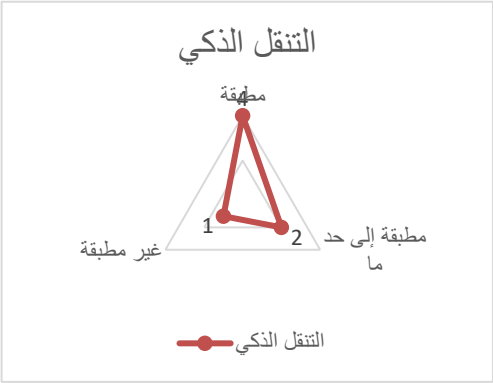
جدول رقم (4) مؤشر التنقل الذكي

م	المعيار	مطبقة	مطبقة الى حد ما	غير مطبقة
مؤشر التنقل الذكي				
1	تنظيم الازدحام المروري في الطرق.		✓	

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

2	توفر وسائل النقل العام.	✓		
3	توفر تطبيقات مشاركة السيارات تقليل الازدحام.	✓		
4	تطبيقات التوجيه إلى مواقف السيارات المتاحة تقلل من الازدحام.			✓
5	أدى استئجار الدراجات إلى تقليل الازدحام.		✓	
6	توافر مواعيد وتذاكر وسائل النقل العام عبر الإنترنت.	✓		
7	توفر المدينة معلومات عن الازدحام المروري عبر التطبيقات التقنية.	✓		

يظهر لنا في جدول (5) السابق والرسم البياني شكل رقم (3)، لتطبيق مؤشر التنقل الذكي في مدينة مكة المكرمة بناءً على معيار MID للمدن الذكية، 4 نقاط مطبقة، ونقطتان مطبقة إلى حد ما، ونقطة واحدة غير مطبقة.



شكل رقم (3) مؤشر تطبيق التنقل الذكي

ثالثاً: مؤشر البيئة الذكية:

يسلط الضوء في هذا المؤشر على تحسين البيئة بشكل عام واستخدام الموارد البيئية بفعالية، وتوفر الأنشطة الثقافية والترفيه والفعاليات المجتمعية في المدينة كالاهتمام بالنظافة العامة وتحسين الطرق والمظهر العام، ووجود الحدائق والمساحات الخضراء كما تم شرحها في جدول رقم (3) معايير MID للمدن الذكية، ونذكر التقنيات والمشاريع الحالية التي تدعم هذا المؤشر من خلال تحليل الإنتاج الفكري وتحليل إجابات مقابلة عينة الدراسة وهي:

- **مشروع النظافة الذكي:**

بتصميم وتشغيل نظام ذكي لمتابعة ومراقبة أعمال النظافة العامة، في مدينة مكة المكرمة والأماكن المقدسة، وذلك باستخدام الحاويات الذكية ومعدات التنظيف الذكية ونظام متابعة الموقع التلقائي للمركبات المرتبط بنظام المعلومات الجغرافية. (Doheim & others 2019). وإنشاء قاعدة بيانات تساعد في اتخاذ الإجراءات اللازمة لزيادة مستوى النظافة، يتكون المشروع من عدة أنظمة تتكامل فيما بينها لتحقيق أهداف المشروع وهي:

- نظام متابعة معدات النفايات.
- نظام متابعة البلاغات.

- نظام متابعة إدارة المعدات والأسطول.
- نظام إدارة العاملين.

كما توفر تقارير متاحة للمستخدمين لمتابعة وتخطيط عمل النظام وإمكانية اتخاذ القرار وهي تقارير إحصائية أو تفصيلية. (وحدة مدينتي الذكية، 2019)

❖ **مشروع الإنارة الذكي:**

هو أحد المشاريع الحيوية الذكية وهو ربط وتوصيل شبكات الإنارة بمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة بشبكة واحدة تدار من مركز التحكم –عن بعد–، لتسهل معرفة جميع الأعطال التي تحدث داخل الشبكات وموقع الخلل، وإمكانية إصلاحها بأقصى سرعة ممكنة وضمان أعلى درجات الترشيد الكهربائي. (مدينتي الذكية، 2019)، كما تم تشيد نظام ذكي لمراقبة وضبط شبكة الإنارة لأكثر من 200 ألف إشارة مرورية في مكة المكرمة والمشاعر المقدسة، من خلال نظام إلكتروني متكامل مرتبط بالأقمار الصناعية للتحكم الإشرافي والحصول على البيانات. (Doheim & others 2019)

❖ **حي حراء الثقافي:**

طرحت وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان مبادرة لتطوير المناطق المحيطة بمواقع الغزوات والمناطق التاريخية الإسلامية في مدن ضيوف الرحمن، (مثل: أحد – الخندق – بدر – غار حراء) ويشمل ذلك أعمال تنسيق الموقع وإنشاء مراكز خدمات ومحلات تجارية ونقاط جذب سياحي للمعتمرين والزوار وإعادة تهيئة وتنسيق المواقع ويشتمل ذلك على أعمال تسهيل الحركة والانتظار وتوفير ساحات مبلطة ومناطق خضراء وأماكن جلوس ومواقع استثمارية كمعارض وبسطات وأكشاك. (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان،2023). تلاها العمل على حي حراء الثقافي في مدينة مكة المكرمة ثم تم افتتاحه، وتوفير معلومات عنه وإمكانية حجز التذاكر ومواعيد العمل فيه، مدعم بخرائط الوصول للموقع عبر الموقع الإلكتروني لروح السعودية وهي منصة معتمدة تابعة للهيئة السعودية للسياحة تتيح أماكن الفعاليات الثقافية والمعلومات عنها.

حي حراء الثقافي الواقع بجوار أشهر معالم مدينة مكة المكرمة (جبل النور) يتيح للزوار تجربة إثرائية فريدة، ويقدم رحلة ثقافية وتاريخية وترفيهية فهو يضم عده معارض ومتاحف وهي:

معرض الوحي: يقدم عرض تقني لقصة موجزة عن نزول الوحي على الأنبياء –عليهم السلام–، كما يتضمن المعرض قاعة خاصة تسرد قصة نزول الوحي على محمد –صلى الله عليه وسلم–، يتطلب دخول المعرض شراء تذاكر بأسعار رمزية.

متحف القرآن الكريم: أو ل متحف يُعنى بالقرآن الكريم بمدينة مكة المكرمة، لتقديم عرض مجهز بالتقنيات الحديثة، ويعرض المتحف مخطوطات قديمة للقرآن الكريم .

طريق الصعود إلى الغار: يبدأ المسار من أسفل الجبل، ويرتقي تدريجياً بطريق ممهد ليصل إلى غار حراء الذي نزل فيه الوحي على النبي صلى الله عليه وسلم مع وجود مرشدين ولوحات إرشادية، ووسائل السلامة، وإمكانية للتريث، والاستراحة.

متحف القهوة السعودية: يقدم المتحف للزوار تجربة تذوق القهوة السعودية وهي من الإرث والحضارة السعودية.

حديقة حراء : حديقة داخل الحي واسعة بمساحات خضراء، مجهزة لأماكن للجلوس والاستمتاع.

المكتبة الثقافية: تضم بعض الكتب والمراجع العلمية للقراءة والاطلاع، مع تفعيل دور التقنيات التي تقدم معلومات إثرائية وثقافية عن مدينتي مكة المكرمة والمدينة المنورة، والمشاعر المقدسة، والسيرة النبوية، وعن جبل النور وغار حراء .

مع توفر مرافق تجارية للطعام والشراب وأماكن مخصصة للهدايا التذكارية. (روح السعودية،2023)

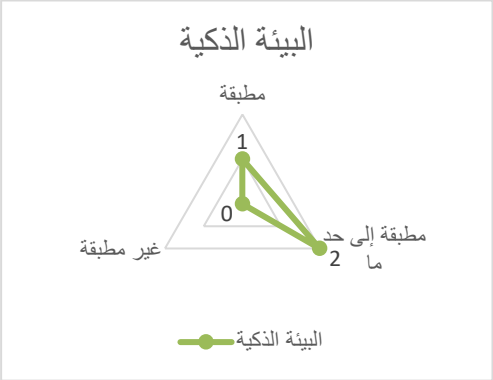
يتضح من خلال تحليل إجابات المختصين في المقابلة فيما يخص مؤشر البيئة الذكية إلمامهم و معرفتهم بالمشاريع التقنية الحالية ووعيهم الواضح بأهمية التقنيات في تحسين البيئة والأنشطة البيئية والاجتماعية في مدينة مكة المكرمة سعياً لتحويلها لمدينة ذكية حيث كانت نسبة 50% لتوفر مساحات خضراء واسعة بالمدينة، ونسبة 62.5% لوجود خطط لزيادة المساحات الخضراء بالمدينة، ونسبة 62.5% لعدم توفر الأنشطة الثقافية (المعارض، الفعاليات، المتاحف)، ونسبة 75% لوجود خطط لزيادة الأنشطة والفعاليات، ونسبة 75% لعدم إمكانية شراء تذاكر العروض والمتاحف عبر التطبيقات التقنية، ونسبة 50% لوجود خطط لتوفير شراء تذاكر الفعاليات عبر التطبيقات التقنية.

كما تم تقديم مقترحات ومرئيات حول معايير محور البيئة والأنشطة البيئية والاجتماعية للتحول للمدن الذكية وهي:

- التشارك المعرفي والاستعانة بالخبراء والمتخصصين في التنمية البيئية والثقافية واستعراض نماذج لمدن أخرى.
- الاستفادة من ردود الأفعال وتحليل لآراء السكان على مواقع التواصل الاجتماعي لتقييم وتحسين مستوى الخدمة المقدمة بمدينة مكة المكرمة.
- التحكم بالموارد الطبيعية وإدارة المياه الذكية بتركيب أجهزة استشعار لمراقبة استخدام المياه وكشف التسريبات، وتطوير نظم للري الذكي تعتمد على بيانات الطقس والرطوبة لتقليل استهلاك المياه.
- تطوير نظم جمع المخلفات الذكية التي تستخدم أجهزة استشعار لإبلاغ الجهات المختصة بموعد تفريغ الحاويات.
- تشجيع بناء المباني الخضراء التي تستخدم مواد مستدامة وتستهلك طاقة أقل، وتطبيق معايير البناء الأخضر وزيادة المساحات الخضراء والحدائق العامة لتحسين جودة الهواء وتوفير مساحات ترفيهية للسكان.
- استخدام تقنيات الزراعة الحضرية مثل الأسطح الخضراء والزراعة الرأسية.

جدول رقم (5) مؤشر البيئة الذكية

م	المعيار	مطبقة	مطبقة الى حد ما	غير مطبقة
مؤشر البيئة الذكية				
1	توفر المساحات الخضراء.		✓	
2	الأنشطة الثقافية (المعارض، الفعاليات، المتاحف).		✓	
3	إمكانية شراء تذاكر العروض والمتاحف عبر الإنترنت.	✓		



يظهر لنا في جدول (6) السابق والرسم البياني شكل رقم (4)، لتطبيق مؤشر البيئة الذكية في مدينة مكة المكرمة بناءً على معيار MID للمدن الذكية 1 نقطة مطبقة، ونقطتان مطبقة إلى حد ما، وصفر غير مطبقة.

شكل رقم (4) مؤشر تطبيق البيئة الذكية

رابعاً: مؤشر المجتمع الذكي:

يسلط الضوء في هذا المؤشر على رفاهية ووضع المجتمع ووعيهم وتعليمهم وفرص العمل المتوفرة لهم، في المدينة كما تم شرحها في جدول رقم (3) معايير MID للمدن الذكية، ونذكر التقنيات والمشاريع الحالية التي تدعم هذا المؤشر من خلال تحليل الإنتاج الفكري وتحليل إجابات مقابلة عينة الدراسة وهي:

❖ **برنامج جودة الحياة:**

من أحد برامج رؤية السعودية 2030 والذي يهدف لتحقيق نوعية حياة أفضل للسكان أو الزوار، وتحسين وإثراء حياة الفرد والمجتمع، عبر توفير النشاطات الثقافية والترفيهية والرياضية والسياحية، دافعاً المجتمع إلى المزيد من الازدهار وتحويل المملكة لتكون وجهة للفعاليات الرياضية والترفيهية العالمية، ونقطة جذب سياحية إقليمية، ودولية، وبلداً رائداً، ومتطوراً. وكما يقدم البرنامج العديد من الفرص لتحسين سبل العيش وزيادة فرص العمل والترفيه، وجعل المملكة العربية السعودية وجهة جاذبة لفئة الشباب المبتكر والطموح، والمساهمة في تحسين نمط الحياة وبناء مجتمع مثالي للمواطنين والمقيمين والزائرين. كما يقدم البرنامج تحسين الظروف المعيشية للوافدين، وتعزيز ممارسة الأنشطة الرياضية في المجتمع، وتنمية المساهمة السعودية في الفنون والثقافة وتشجيع برامج الابتكار والمواهب والكفاءات من أجل الرقي بجودة الحياة. (رؤية المملكة 2030، 2022)

مشروع "المعيشة الذكية" هو إعادة تطوير وبناء المناطق العشوائية بمدينة مكة المكرمة وتحويلها إلى مناطق ذكية حديثة، بالإضافة إلى إنشاء "ضاحية سمو السكنية" وهي منطقة جديدة من الجهة الغربية لمدينة مكة المكرمة باتجاه مدينة جدة والتي يتم بناؤها وفق خصائص ومعايير المرافق الذكية وستوفر أماكن إقامة لما يقرب من 690,000 شخص. (Doheim & others 2019)

❖ **جودة التعليم:**

تولي المملكة العربية السعودية اهتماماً خاصاً بقطاع التعليم، وتحسين جودته محلياً وعالمياً، وتوفير حق التعليم للجميع بجودة وتميز كأحد أهم مرتكزات التنمية المستدامة. وقدمت عدة مبادرات للوصول لجودة التعليم وزيادة عدد الشباب المتعلمين المزودين بالمهارات التقنية والمهنية لملائمة للعمل في ريادة الأعمال، وذوي مهارات في تقنية المعلومات والاتصالات، لتكوين نخبة من الأفراد المتعلمين لدعم الوطن والحكومة الوطنية التي محورها المواطن في منظومة ممكّنة رقمياً.

كما قدمت المبادرة برنامج لقياس الأداء التعليمي لدى الطلاب والطالبات في المرحلة الابتدائية برنامج(حسّن) وهو سلسلة من الإجراءات المتخذة لتحليل وتطوير العملية التعليمية.

مبادرة (ارتقاء) وهي لتعزيز مشاركة الأسرة في العملية التربوية والتعليمية بمشاركة المعرفة بين الطلبة وزملائهم لتفعيل الشراكة المجتمعية للوصول لمجتمع المعرفة.

مبادرة المدارس المستقلة وهي مدارس حكومية يتم إسناد إدارتها إلى شركات ومؤسسات تعليمية صغيرة محددة، ويناط بها رفع جودة التعليم في المدرسة من خلال مؤشرات أداء، وقياسات نوعية. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

❖ **استراتيجية التوظيف السعودية:**

اعتمدت وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية "استراتيجية التوظيف السعودية" لتكون إطار مرجعي محدد وموثق لمعالجة قضايا القوى العاملة والتوظيف في المملكة مبني على أسس منهجية وعلمية متكاملة.

وترتكز الاستراتيجية لإتاحة فرص عمل كافية عددياً، وبأجور تلائم احتياجات الحياة، تمكن من توظيف المؤهلين، وتحقق ميزة تنافسية للاقتصاد الوطني.

- **بوابة جسور:** هي منصة رقمية تستقطب الكوادر البشرية المؤهلة في مختلف التخصصات والمناطق في المملكة، لتلبية احتياجات قطاع الأعمال حيث يقوم بتقديم خدمات التوظيف الاحترافية باستخدام أفضل وأحدث التقنيات المتقدمة في هذا المجال ووفق أعلى المستويات والمعايير المهنية. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)
- **استراتيجية المسؤولية الاجتماعية للشركات:** وهي تفعيل لواقع المسؤولية الاجتماعية للشركات في المملكة العربية السعودية وتهدف لتأسيس وتعزيز بنية تحتية لقيام الشركات بالمسؤوليات الاجتماعية في كافة القطاعات لتنمية المجتمع والبيئة والاقتصاد، وتفعيل الممكنات في ركائز مهمة هي:
  1. الشراكات والحوكمة.
  2. الأنظمة واللوائح والتخطيط الوطني.
  3. التحفيز والتشجيع والتوعية وتطوير القدرات.
  4. الرصد والمتابعة والقياس. (المنصة الوطنية الموحدة، 2023)

❖ **صندوق تنمية الموارد البشرية:**

يعمل الصندوق للمساهمة في تحقيق أهدافه وأهداف برامج رؤية المملكة 2030، التي تتواءم مع أهدافه الاستراتيجية بالخطط والمبادرات التالية:

- **برنامج تنمية القدرات البشرية:** وهو رحلة تعليمية شاملة، تقدم للشباب وذوي الخبرة المحدودة برامج تساعد على تطويره المهني وتحسين كفاءته لدخول سوق العمل وتعزيز قيم الشجاعة والإصرار لديه من خلال:
  1. الإرشاد المهني الشامل.
  2. الإرشاد ونقل الخبرات.
  3. الخدمة الإلزامية للباحثين عن عمل.

4.العمل المبكر. (صندوق تنمية الموارد البشرية، 2023)

- **استراتيجية سوق العمل:** هي تأسيس بنية تحتية رقمية لمتابعة متطلبات سوق العمل، وتسهيل عملية التواصل بين الباحث عن عمل وأصحاب العمل، وملاءمة مهارات وقيم الشباب مع احتياجات سوق العمل الحالية والمستقبلية، وتوفير الفرص الوظيفية لجميع الفئات.

1.توفير وتطوير برامج التدريب وإعادة التأهيل لجميع فئات المجتمع.

2.مبادرة إعادة تصميم برامج الدعم الوظيفي.

3.تعزيز جودة خدمات التوظيف المخصصة لمن يصعب توظيفهم.

4. تعزيز منصات التوظيف الإلكترونية. (صندوق تنمية الموارد البشرية، 2023)

- **برنامج التحول الوطني:** وذلك بزيادة مشاركة المرأة في سوق العمل، بدعم وتسهيل نقل المرأة عبر برنامج(وصول) وتوفير خدمات رعاية الأطفال للنساء العاملات عبر برنامج (قرة). (صندوق تنمية الموارد البشرية، 2023)

يتضح في مؤشر المجتمع الذكي أنه ليس من اختصاص عينة الدراسة كبقية المؤشرات، وفقد تمت المناقشة للاستفادة من مرئياتهم واقتراحاتهم حول مؤشر المجتمع الذكي ودور التقنيات في تحسين المعيشة والمجتمع في مدينة مكة المكرمة سعياً لتحويلها لمدينة ذكية حيث كانت نصائح وتوصيات شخصية بناءً على نمط الحياة العام كأفراد في المجتمع.

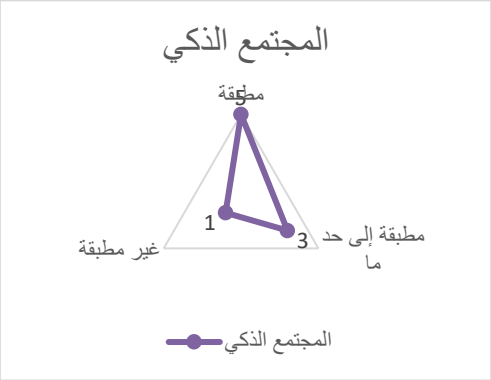
- تحقيق تعاون وثيق بين الحكومة، القطاع الخاص، والمؤسسات الأكاديمية التعليمية، لدعم البحث والابتكار.
- إشراك المواطنين في عملية التحول من خلال التوعية والتثقيف حول فوائد وأهمية الاستخدام الهادف للتقنيات الحديثة في تحسين جودة التعليم والعمل.
- إطلاق حملات توعية لتثقيف المواطنين حول أهمية الحفاظ على البيئة واستخدام الموارد بشكل مستدام.
- تقديم وتنظيم ورش عمل وندوات للتعريف بممارسات التنمية المستدامة وتشجيع المواطنين على المشاركة في المبادرات من خلال برامج التطوع والمشاركة المجتمعية.
- إنشاء المزيد من المنصات التفاعلية لتتيح للمواطنين تقديم اقتراحات وملاحظات حول البيئة في مدينتهم.
- توفير أندية ثقافية للنقاشات، والحوارات، ومشاركة المعرفة، والأفكار.
- تعزيز التوعية بالعمل التطوعي والمرن في شركات القطاع الخاص وخاصة لطلاب الجامعة بالعمل والدراسة لتنمية مهاراتهم وتطويرهم.

جدول رقم (6) مؤشر المجتمع الذكي

م	المعيار	مطبقة	مطبقة الى حد ما	غير مطبقة
مؤشر المجتمع الذكي				
1	سهولة البحث عن فرص العمل.	✓		
2	يستطيع معظم الأطفال الوصول إلى مدرسة.		✓	

3	إتاحة فرص التعلم مدى الحياة من قبل مؤسسات التعليم المحلية.			✓
4	تقدم الشركات فرص عمل جديدة.		✓	
5	الترحيب بالأقليات في المجتمع.	✓		
6	التقديم على الوظائف متاح عبر الإنترنت.	✓		
7	تدريس مهارات تقنية المعلومات في المدارس.	✓		
8	إمكانية التقديم لبدء عمل تجاري جديد عبر الإنترنت.	✓		
9	سرعة الإنترنت الحالية وموثوقيتها تلبي احتياجات الاتصال للسكان.		✓	

يظهر لنا في جدول (7) السابق والرسم البياني شكل رقم (5)، لتطبيق مؤشر المجتمع الذكي في مدينة مكة المكرمة بناءً على معيار MID للمدن الذكية 5 نقاط مطبقة، و3 نقاط مطبقة إلى حد ما، نقطة واحدة غير مطبقة.



شكل رقم (5) مؤشر تطبيق المجتمع الذكي

خامساً: مؤشر الحكومة الذكية:

يسلط الضوء في هذا المؤشر على الخدمات الحكومية الرقمية وسهولة استخدامها وإمكانية إتمام المعاملات الحكومية إلكترونياً دون الحاجة لمراجعة الدوائر الحكومية، كما تم شرحها في جدول رقم (3) معايير MID للمدن الذكية، ونذكر التقنيات والمشاريع الحالية التي تدعم هذا المؤشر من خلال تحليل الإنتاج الفكري وتحليل إجابات مقابلة عينة الدراسة وهي:

حوكمة البيانات:

استعرضنا سابقاً في حوكمة البيانات في المملكة العربية السعودية وجود إستراتيجية واضحة لتحقيق الحوكمة الوطنية للبيانات، وهي مكونة من أربعة أهداف، وتم اعتماد بعض المبادرات الخاصة لتحقيق هذه الأهداف الإستراتيجية وهي كالتالي:

- مبادرة دعم عمليتي صنع القرارات الحكومية والتنبؤ.

- مبادرة إنشاء المنصات الحكومية المشتركة والعامة في هيكل حكومي مشترك.
- مبادرة وضع السياسات واللوائح الرقمية.
- مبادرة إحداث تحول رقمي في الجهات الحكومية للاعتماد الكامل على خدمات الحوسبة السحابية.
- مبادرة الارتقاء بمستوى جودة البيانات الحكومية المفتوحة وتوفرها.
- مبادرة الاعتماد على أفضل المنهجيات وتحقيق التميز الحكومي.

إن جميع هذه المبادرات تتوافق مع التشريعات الوطنية للأمن السيبراني وحماية البيانات والخصوصية والمعايير الوطنية لقابلية التشغيل البيني. (المنصة الوطنية الموحدة، 2024)

❖ **أبشر:**

من أهم المنصات الحكومية الإلكترونية في المملكة العربية السعودية، حيث تتيح للمواطنين والمقيمين الوصول للخدمات الحكومية الإلكترونية المترابطة بعدة قطاعات، وزارة الداخلية والجوازات والمرور والأحوال المدنية، كما تم استحداث خدمات جديدة مؤتمتة تخدم العديد من الجهات الحكومية والقطاع الخاص. مثل تجديد الهوية أو الإقامة لغير السعوديين، إصدار بطاقة العائلة للأسرة السعودية، إصدار جواز السفر، سداد المخالفات المرورية، تسجيل المواليد حديثي الولادة وغيرها من الخدمات.

كما تم إنشاء منصات متفرعة من منصة أبشر وذلك لتوفير المزيد من الدقة والتحديد للزيادة في جودة الخدمات المقدمة كلاً حسب احتياجه وهي كالتالي:

أبشر أفراد يقدم خدمات للأفراد المواطنين والمقيمين.

أبشر أعمال خاص بالشركات والقطاع الخاص.

أبشر حكومة خاص بأتمتة الإجراءات الحكومية لربط الجهات الحكومية وقطاعاتها وتقديم خدمات وزارة الداخلية للجهات الحكومية بما يسهم في رفع الكفاءة وتسريع وتيرة إنجاز التعاملات. (أبشر، 2022)

❖ **ناجز:**

منصة تابعة لوزارة العدل السعودية ضمن خطة الوزارة للتحول الرقمي، تقدم جميع الخدمات التي يحتاجها المستفيد من المحاكم وكتابات العدل عبر منصة إلكترونية موحّدة، وتخدم جميع المواطنين والمقيمين وقطاعات الأعمال تسهيلاً لهم للوصول للخدمات العدلية الإلكترونية بشكل ميسر وسريع، مثل تقديم الدعاوى، والاستعلام عن القضايا، وإصدار التوكيلات، وغيرها من الخدمات، كما تم إنشاء منصات متفرعة من منصة ناجز وذلك لتوفير المزيد من الدقة والتحديد للزيادة في جودة الخدمات المقدمة كلاً حسب احتياجه وهي كالتالي:

ناجز للأفراد خاصة مواطنين ومقيمين وزوار.

ناجز للأعمال للملاك وممثلي الشركات والمؤسسات ومنشآت النفع العام.

ناجز حكومة خاص لممثلي الجهات الحكومية.

ناجز للمحامين المرخصين من قبل وزارة العدل. (ناجز،2023)

❖ **منصة المركز السعودي للأعمال:**

البوابة الإلكترونية والمثالية لتحقيق الخدمات والتطلعات التجارية، فهو منصة متكاملة لخدمة رواد الأعمال من مختلف القطاعات، بدءاً من تأسيس الشركات وصولاً إلى إنهاء إجراءاتها.

ويتميز المركز بتسهيل ممارسة الأعمال بكل سلاسة وفعالية لبدء الأعمال التجارية، بما يتماشى مع أفضل الممارسات العالمية ويساهم المركز في جذب الاستثمارات وتعزيز روح المبادرة من خلال توفير بيئة عمل داعمة ومحفزة ويقدم نموذج فريد من الخدمات لخدمة احتياجات رواد الأعمال في جميع مراحل رحلتهم، كما يدعم المركز الشركات السعودية لتصبح أكثر قدرة على المنافسة في السوق المحلية والعالمية، مما يدفع ويزيد النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية من خلال دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة.

كما يركز المركز السعودي للأعمال على خدمات دعم رواد الأعمال من خلال التالي:

1. إجراءات مبسطة لبدء الأعمال التجارية في المملكة وسهولة تأسيس السجل التجاري والامتثال للمتطلبات الحكومية بكل يسر وسهولة.

2. يوفر المركز البيانات والتحليلات لاتخاذ قرارات إستراتيجية فعالة لدعم رواد الأعمال.

3. يدعم المركز الشركات السعودية للتوسع في أسواق جديدة.

كما يقدم المركز برامج تدريبية وتطويرية لرواد الأعمال:

- **برنامج الإيداع الإلكتروني (قوائم):** يتيح للمنشآت ومكاتب المراجعة رفع قوائمها المالية عبر بوابة قوائم، باستخدام لغة (XBRL)؛ ليتولى كادر محاسبي مُتخصص من المركز السعودي للأعمال مراجعتها، وتدقيقها، ومن ثم اعتمادها.
- **السجل الموحد للحقوق على الأموال المنقولة:** قاعدة بيانات إلكترونية عامة تحتوي على معلومات عن حقوق الضمان في الأموال المنقولة، والمُشهرة في السجل. (المركز السعودي للأعمال، 2024)

ويتضح من خلال تحليل إجابات المختصين في المقابلة فيما يخص الحوكمة الذكية وحوكمة البيانات إلمامهم ومعرفتهم بالمشاريع التقنية الحالية ووعيهم الواضح بأهمية التقنيات في تحسين وتسهيل الإجراءات الحكومية الرقمية وإدارة البيانات وحوكمتها والتقنيات المطبقة حالياً في مدينة مكة المكرمة سعياً لتحويلها لمدينة ذكية حيث كانت نسبة 62.5% لإمكانية مشاركة السكان في تقييم المشاريع الحكومية المحلية، ونسبة 87.5% لإمكانية القيام بالمعاملات المالية عبر الإنترنت والتطبيقات الحكومية التقنية مثل (تطبيق بلدي، تطبيق أبشر)، ونسبة 50% لوجود منصة على الإنترنت يستطيع السكان من خلالها اقتراح الأفكار والتواصل مثل(منصة آمر)، ونسبة 75% لمعالجة الوثائق الشخصية عبر التطبيقات الحكومية التقنية مثل: (تطبيق أبشر لتجديد الهوية الشخصية أو جواز السفر)، (تطبيق بلدي لإصدار الرخص البلدية)، (تطبيق مركز الأعمال السعودي لإصدار السجل التجاري)، (تطبيق نسك لحجز العمرة و إصدار تصاريح الحج). وكانت نسبة 100% لوجود قوانين وسياسات لمكافحة الفساد، حيث كانت نسبة 75% بالاهتمام بالبيانات في أي مشروع يتم تنفيذه أو اقتراحه، ونسبة 50% لوجود بنية تحتية تقنية لمدينة مكة المكرمة تساعدها على التحول لمدينة ذكية، ونسبة 87.5% بأن حوكمة البيانات تساهم في تسريع التحول للمدن الذكية.

كما تمت المناقشة مع عينة الدراسة حول الحوكمة الذكية وأهمية البيانات وحوكمتها وتم تقديم مقترحات ومرئيات حول معايير محور حوكمة البيانات للتحول للمدن الذكية وهي:

- إتاحة الوصول للمعلومات الحكومية في المملكة العربية السعودية تطورت بشكل ملحوظ بفضل السياسات والتشريعات الجديدة والمبادرات الإلكترونية المتقدمة، حيث تم توفير منصات لجميع الهيئات الحكومية في جميع المجالات وإتاحة قائمة البيانات المفتوحة على المواقع الإلكترونية.
- تقديم خدمات كاملة متكاملة بالتقنيات الحديثة معتمدة على حوكمة البيانات، كما تم إتاحة الوصول للمعلومات الحكومية والخطط المقترحة على الموقع الإلكتروني بالمنصة الرقمية الموحدة والتي تضم المشاريع والمبادرات القائمة للتحسين والتطوير وذلك كجزء من رؤية المملكة العربية السعودية 2030، والتي تهدف إلى تعزيز الشفافية وتحسين الخدمات المقدمة للمواطنين والمقيمين.
- أطلقت هيئة البيانات والذكاء الاصطناعي (SDAIA) سياسة البيانات المفتوحة التي تهدف إلى توفير البيانات الحكومية متاحة للجمهور بشكل آمن ويمكن استخدامها للباحثين أو للشركات المطورة للأعمال مما يزيد ويدعم الابتكار والبحث العلمي.
- تقدم الحكومة الرقمية على رفع مستوى الشفافية من خلال توفير تقارير دورية عن أداء الجهات الحكومية، ونتائج المشاريع والمبادرات، والميزانيات والإنفاق المتاحة على المنصات والمواقع الحكومية، وتستخدم الحكومة وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية لنشر المعلومات والتواصل مع المواطنين، كما تقدم الوزارات والهيئات الحكومية تقارير سنوية، وتحديثات دورية حول مشاريعها ومبادراتها.
- إنشاء مراكز بيانات متطورة لتخزين ومعالجة البيانات بشكل آمن وفعال، مما يدعم التطبيقات الذكية ويتيح التحليل الفوري للبيانات، وضمان الامتثال للقوانين واللوائح المتعلقة بحماية البيانات والخصوصية (GDPR) General Data Protection Regulation أو أي تشريعات محلية بوضع سياسات داخلية تتوافق مع المعايير الدولية لحوكمة البيانات، وأيضاً إتاحة البيانات المفتوحة المقدمة والتأكد من دقتها وحداثتها، وسهولة الوصول لها واستخدامها ووضع معايير وضوابط لضمان جودة البيانات، وإنشاء مراكز بيانات متطورة ومؤمنة لتخزين البيانات بشكل آمن وإتاحة الوصول إليها بسرعة وفعالية.
- تطوير وإنشاء فرق متخصصة لمراقبة وتحليل جودة البيانات وتصحيح الأخطاء والانحرافات.
- تقديم برامج تدريبية مستمرة للموظفين حول أهمية حوكمة البيانات وأفضل الممارسات في إدارة البيانات، وتشجيعهم على الابتكار واستخدام البيانات بشكل فعال لتحسين الأداء.
- استخدام أدوات وتقنيات متقدمة لإدارة البيانات وتنظيمها وتحليلها والاستفادة من البيانات الضخمة للتنبؤ بالتحديات المستقبلية.
- وضع سياسات صارمة للأمن السيبراني ولحماية البيانات من الهجمات الإلكترونية والاختراقات.
- تطبيق تقنيات التشفير لحماية البيانات أثناء النقل والتخزين.
- تنظيم صلاحيات الوصول للموظفين والمستخدمين إلى البيانات بمستويات الصلاحية.

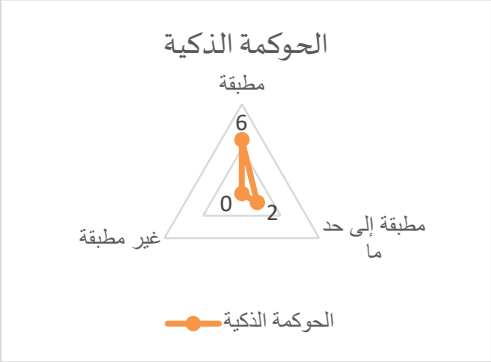
جدول رقم (7) مؤشر الحوكمة الذكية

م	المعيار	مطبقة	مطبقة الى حد ما	غير مطبقة
مؤشر الحوكمة الذكية				
1	الوصول بسهولة للمعلومات الحكومية.	✓		
2	وجود قوانين لمكافحة الفساد.	✓		

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

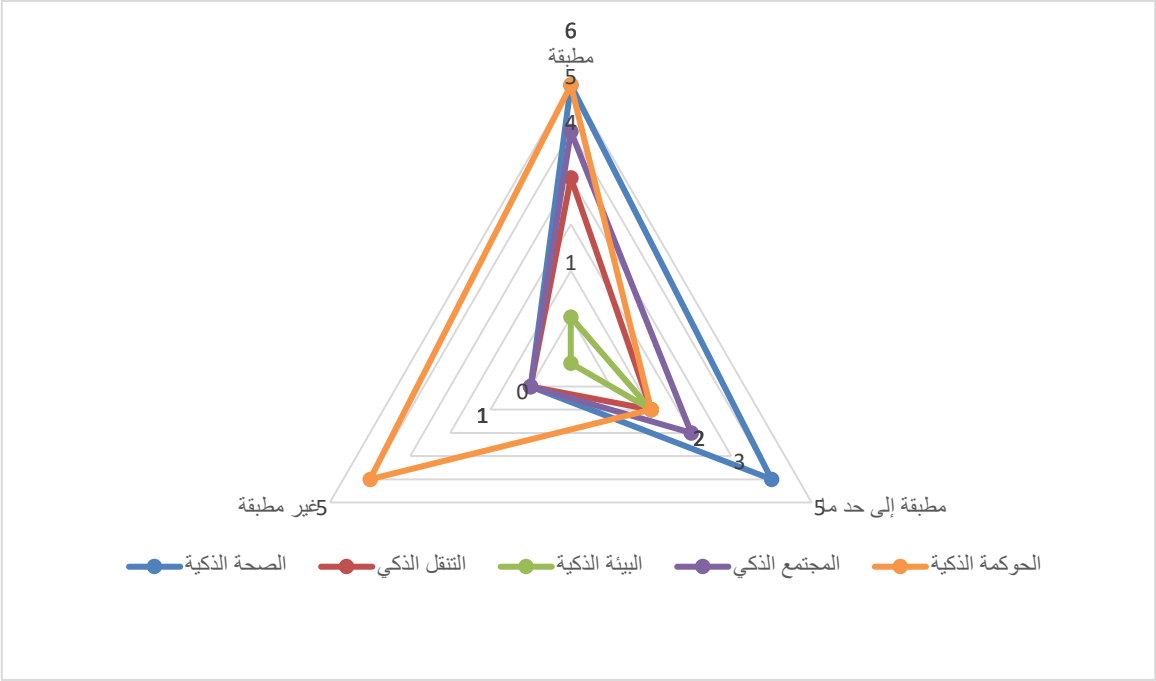
3	مساهمة السكان في صنع القرار في الحكومة المحلية.		✓	
4	يقدم السكان تعليقاتهم على المشاريع الحكومية المحلية.		✓	
5	إمكانية الوصول والتعامل عبر الإنترنت للمعاملات المالية.	✓		
6	إمكانية التصويت والمشاركة على المواقع الإلكترونية الحكومية.	✓		
7	وجود منصة على الإنترنت يستطيع السكان من خلالها اقتراح الأفكار والتواصل.	✓		
8	معالجة الوثائق الشخصية عبر الإنترنت.	✓		

يظهر لنا في جدول (8) السابق والرسم البياني شكل رقم (6)، لتطبيق مؤشر المجتمع الذكي في مدينة مكة المكرمة بناءً على معيار MID للمدن الذكية 5 نقاط مطبقة، و3 نقاط مطبقة إلى حد ما، نقطة واحدة غير مطبقة.



شكل رقم (6) مؤشر تطبيق الحوكمة الذكية

نستنتج مما سبق جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية تفعيلها وتطبيقها للتقنيات الحديثة في جميع مؤشرات المعيار مع التفاوت بالتركيز على جانب وقلة جانب آخر فمؤشر الصحة والسلامة والحوكمة الذكية يحققان 6 نقاط مطبقة والمجتمع الذكي 5 نقاط مطبقة، والتنقل الذكي 4 نقاط مطبقة وأخيرا البيئة الذكية بنقطة واحدة مطبقة، كما هو موضح في الشكل (7) التالي، فيظهر الاهتمام بالحوكمة الذكية وحوكمة البيانات التي تعد أساس للتحول لمدن ذكية مستدامة.



شكل رقم (7) جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية

3.6.3

ثالثاً: التطبيقات والمشاريع المدنية والتقنية المستقبلية بمدينة مكة المكرمة:

إن مفهوم المدن الذكية ليست مجرد مناطق حضرية مجهزة بالتقنيات الحديثة، ويتطلب تنفيذها استحداث وإنشاء نظم بيئية وتشغيلية تدمج مع خدمات البلدية، والنقل، والتعليم، والصحة، والسياحة، وغيرها من الأعمال والخدمات، بحيث يتم تصميمها لتحسين جودة حياة السكان، بل هي استراتيجية تحقق مفهوم البلديات الذكية، وتطور المراكز الحضرية في المدن القائمة، وذلك بالاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي وحوكمة البيانات، لدعم القطاع البلدي وتقديمه لدور هام في تكوين المدن الذكية من خلال إنشاء نظم بيئية وتشغيلية تعزز جودة الحياة وتزيد من الإبداع والابتكار في خدمات المدن ودعم اقتصادها وتحقيق الزيادة والرقي في جميع أرجائها.(وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان،2024) ونستعرض **أولاً:** التطبيقات التقنية للهواتف الذكية الخاصة بمدينة مكة المكرمة، **ثانياً:** المبادرات والمشاريع المستقبلية والجاري العمل عليها بمدينة مكة المكرمة.

أولاً: التطبيقات التقنية للهواتف الذكية الخاصة بمدينة مكة المكرمة:

يعرض ويوضح الجدول رقم (9) التالي أهم تطبيقات الهواتف الذكية (Smartphone Applications) الخاصة بمدينة مكة المكرمة حيث تعد من أهم ركائز التحول لمدن ذكية هو توفر تطبيقات للهواتف الذكية تقدم خدمات فعّالة للسكان والزوار من معتمرين وحجاج، بشرح مقنن للتطبيق ومميزاته.

جدول رقم (8) التطبيقات التقنية الخاصة بمدينة مكة المكرمة المصدر: (المنصة الوطنية الموحدة، 2024)

اسم التطبيق	الشعار	المميزات	متجر أندرويد	متجر أبل	متجر هواوي
تطبيق إمارة منطقة مكة المكرمة		تطبيق يسهم في تحقيق تواصل الإمارة مع سكان منطقة مكة المكرمة. يحتوي التطبيق على معلومات عن الإمارة بشكل عام وعن محافظاتها، كما يتيح التطبيق للمستخدمين الاستعلام عن معاملاتهم لدى الإمارة وإرسال مقترحاتهم إلى الإمارة.			
أمانة العاصمة المقدسة		تطبيق أمانة العاصمة المقدسة يمثل القناة الذكية لخدمات أمانة العاصمة المقدسة، التي تمكن المواطنين من التواصل مع الأمانة والحصول على خدمات الأمانة بأيسر الطرق.			
بوابة الحرمين الشريفين		يتيح للمستخدمين الاستماع للبث المباشر للحرم المكي الشريف، والخطب نصية، أو مرئية وصوتية، بالإضافة لقائمة من التلاوات العطرة لذكر الله الحكيم كما يقدم كل ما يتعلق بشهر رمضان المبارك من دروس وخطب وأدعية وإمساكية رمضان، وكذلك لموسم الحج من دروس وإرشادات ومواقيت الصلاة.			
نسك		أول منصة رسمية تتيح للمعتمر خيار التنظيم والتخطيط والحجز لعيش تجربة العمرة بما يناسبه لجميع التفاصيل بكل سهولة، ومن جميع أنحاء العالم، بدءاً من التقدم بطلب الحصول على تأشيرة إلكترونية إلى حجز الفنادق والرحلات الجوية، وإصدار تصاريح للدخول للحرمين الشريفين لأداء العمرة والزيارة والصلوات وفق الطاقة الاستيعابية المعتمدة من الجهات المعنية لضمان توفير أجواء روحانية وآمنة تحقق الإجراءات والضوابط الاحترازية الصحية والتنظيمية بكل سلامة.			HUAWEI

ثانياً: المبادرات والمشاريع التقنية والمدنية الحالية والمستقبلية بمدينة مكة المكرمة

توجد العديد من المبادرات والمشاريع المدنية التي سيتم تنفيذها في مدينة مكة المكرمة خلال الفترة القادمة، وسيتم استعراض المبادرات والبرامج من خلال البحث والاطلاع على مواقع الوزارات والهيئات وتحليل إجابات المقابلة مع المختصين من عينة الدراسة، وجميع المشاريع والبرامج تحقق أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030، وتدعم التحول لمدينة ذكية مستدامة تقدم جودة حياة وكفاءة في الخدمات اليومية للسكان وزوار مدينة مكة المكرمة من معتمرين وحجاج.

بعض المشاريع الحالية والجار العمل عليها:

❖ **مشروع واجهة مسار:**

مشروع حضري ضخم يقع في الجهة الغربية بمدينة مكة المكرمة وهو من أحد أهم أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030، وهو وجهة ملهمة للمائة عام القادمة، يتسم المشروع بالشمولية والامتياز والأصالة مع التوازن لمستقبل الحياة الحضرية، فهي وجهة مبتكرة تم إنشاءها واستحداثها لتكون مدعومة ببنية تحتية حديثة قادرة على مواكبة التطوير والتقدم للأعوام القادمة وتشتمل شبكة اتصالات وتقنية معلومات بأحدث المعايير مما سيثري تجربة المستخدم الرقمية، ويخدم سكان مدينة مكة المكرمة، وجعل رحلة المعتمرين والحجاج أكثر متعة و سهولة.

تهدف واجهة مسار: لتعزيز جودة الحياة لسكان مدينة مكة المكرمة وزوارها من معتمرين وحجاج من خلال توفير بنية تحتية حديثة ومرافق متكاملة مع إظهار التراث الثقافي للمدينة المقدسة وأن تكون مركز حضاري عالمي متكامل، لخلق الفرص الاستثمارية وجذب الاستثمارات المحلية والعالمية، وتوفير فرص عمل واستحداث لوظائف عديدة ومتنوعة.

مراحل تنفيذ المشروع والتي سيتم على خمسة مراحل كالتالي:

المرحلة الأولى: تمّ الانتهاء من تطويرها وتشمل البنية التحتية الأساسية للمشروع.

المرحلة الثانية: قيد التنفيذ حالياً وتشمل بناء الهياكل الخارجية للمشروع وإنشاء بعض المناطق السكنية والتجارية.

المراحل الثالثة والرابعة والخامسة: قيد التخطيط وتشمل إكمال بناء المشروع.

تتكون واجهة مسار:

- مشاريع سكنية للتمليك أو الإيجار التي تضم شقق وفلل ووحدات سكنية متنوعة، والفنادق المرفهة من عدة فئات مختلفة والتي تلبي احتياجات المستخدمين.
- الصروح التعليمية من مدارس وجامعات.
- مشاريع تجارية ومراكز التسوق والمطاعم
- توفر الحدائق والمساحات الخضراء ومناطق ترفيهية
- إتاحة المراكز الثقافية وبها عدد من المتاحف والمعارض الفنية.
- العيادات الطبية والمستشفيات.
- كما تم تصميم نظام نقل عام متطور خاص بالمشروع ويربط المناطق ببعضها وبمحطة قطار الحرمين.

وأهم ما يميز المشروع البنية التحتية الحديثة والتي تشمل شبكات الطرق والكهرباء والمياه والصرف الصحي لإدارتها وصيانتها الدورية.

يمكن استعراض المشروع كاملاً بتقنية التصوير ثلاثي الأبعاد 3D على الموقع الإلكتروني التالي الخاص بواجهة مسار.

https://www.masardestination.com/ar/experience

كما إن واجهة مسار تعد وجهة مميزة للمستثمرين المؤسسين وفهي منظومة استثمارية متكاملة في مدينة مكة المكرمة مما يتمنى المجال الاقتصادي الواعد المؤثر بشكل مباشر على الناتج المحلي الإجمالي للمدينة وخلق فرص تنافسية لريادة الأعمال وفرص العمل في المستقبل. (مسار،2023)

❖ **مبادرة تطوير المنظومة البيئية الذكية بمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة:**

تقدم هذه المبادرة مشروع متكامل لإنشاء بنية تحتية لشبكة حسّاسات تغطي مدينة مكة المكرمة، تُعدّ هذه المبادرة خطوة مهمة نحو بيئة صحية ومستدامة، كما تتيح الشبكة الذكية رصد ومراقبة مختلف العوامل البيئية بشكل فعال، مما يُساهم في اتخاذ قرارات مدروسة لتحسين جودة الحياة وحماية البيئة للأجيال القادمة.

بما في ذلك المناطق الحيوية مثل الحدائق والأسواق، تهدف هذه الشبكة إلى مراقبة مختلف العوامل البيئية وتحليلها بشكل دقيق وفوري، مما يُتيح اتخاذ خطوات فعّالة للحفاظ على صحة البيئة وتحسين جودة الحياة.

ومن أهم أهداف المشروع:

يهدف المشروع للعديد من الأهداف الأساسية لتحقيق بيئة صحية ومستدامة وهي كالتالي:

1. قياس التغيرات البيئية تهدف الشبكة إلى قياس مجموعة واسعة من العوامل البيئية، من درجات الحرارة والرطوبة وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري والتلوث الإشعاعي، الأشعة فوق البنفسجية، تلوث المياه (صناعي وحيوي)، مستويات الضوضاء والاهتزازات، تدفق مياه الأمطار ومستوى انسداد مجاري المياه.
2. المعالجة الفورية لجميع البيانات المجمعة من الحسّاسات في الوقت الفعلي من خلال خارطة بيئية ديناميكية ومنظومة تطبيقات مرتبطة بمركز التحكم والقيادة لكل مدينة.
3. مقارنة البيانات المجمعة بالقيم المرجعية بشكل تلقائي يتم اتخاذ الإجراءات الفورية لمعالجة أي مشكلة تم رصدها، وإبلاغ الجهات المعنية وإرسال فرق ميدانية ومعالجتها.
4. استعرض البيانات والتنبيهات على شاشات المدينة ونظم الإنذار المبكر للتنبيه والتحذير، بالإضافة إلى إرسال رسائل تحذيرية على الأجهزة الذكية للمواطنين، خاصة الفئات الأكثر عرضة للخطر مثل مرضى الربو والحساسية.
5. تقييم جميع البيانات والإجراءات وعمليات الاستجابة، واستخراج مؤشرات أداء للمساهمة في التخطيط البيئي المستقبلي للمدينة. (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان،2024)

❖ **دراسة وتصميم منصة المدن الذكية لإدارة الأصول البلدية في مدن ضيوف الرحمن (المركز السحابي المتكامل للتحكم والقيادة):**

تحتاج مدن ضيوف الرحمن إلى مركز تحكم وسيطرة كجزء من مركز سحابي متكامل للتحكم والقيادة على مستوى المملكة ليكون مركز فعّال لإدارة جميع الجوانب والمشاريع في دعم التحول لمدن ذكية وأصولها.

ويشمل إدارة عمليات جميع جوانب المدينة الذكية من كاميرات المراقبة الذكية، والمواقف الذكية للسيارات وإدارة المرور وتقليل الازدحام، والإدارة الذكية للنفايات، والحلول الذكية للمياه والمحافظة عليها، والتحكم بأضواء الذكية بالشوارع والمرافق.

يتم إنشاء مركز تقني في كل مدينة ويتم ربط جميع المراكز تحت مركز واحد متكامل سحابي للتحكم والقيادة يعمل على ربط المركز مع بقية المدن الأخرى من خلال أعلى مستوى للتحكم والسيطرة. (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان،2024)

❖ **مشروع تصميم منصة المدن الذكية لإدارة الأصول البلدية والمشاعر المقدسة:**

يهدف المشروع إلى دراسة وتصميم وتطوير وتنفيذ منصة المدن الذكية لإدارة الأصول البلدية والمشاعر المقدسة للبنى التحتية وتطوير مجموعة متكاملة من التطبيقات تقوم بإدارة جميع أعمال المدينة والتأكد من انسيابية الأعمال والحركة والخدمات المقدمة داخل المدينة والتعامل الفوري مع الأحداث بالزمن الفعلي لها، والحصول على مؤشرات أداء موحدة يستطيع من خلالها المسؤولين تقييم الخدمات المقدمة للحجاج.

ومن التطبيقات الأساسية التي تحويها المبادرة كالتالي: تطبيق إدارة عمليات النظافة – تطبيق إدارة أحداث الطوارئ – تطبيق إدارة منطقة الخدمات – تطبيق إدارة البلاغات والتواصل – تطبيق إدارة بيئة الحج – تطبيق الخرائط الديناميكية للحركة – تطبيق إدارة التتبع والإرشاد للحجاج والمعتمرين – تطبيق بوابة الحج الذكي – تطبيق إدارة أصول الحج. (مدينتي الذكية، 2019)

❖ مبادرة برنامج ضيوف الرحمن أحد أهم البرامج الاستراتيجية التي أُعلن عنها بعد تدشين رؤية المملكة 2030، وتسعى وحدة مدينتي ذكية بأمانة العاصمة المقدسة بالتعاون مع البرنامج إلى تنفيذ عدد من المشاريع الذكية التي تهدف إلى رفع مستوى جودة الخدمات المتعلقة بأعمال العمرة والحج بالتعاون والمشاركة بين العديد من الجهات الحكومية الأخرى ذات العلاقة والاختصاص لتحقيق أهداف البرنامج. (وحدة مدينتي الذكية، 2023)، وهو من البرامج الحكومية المستدامة والتي يتم العمل على تحسينها وتطويرها بشكل مستمر ومتابعة مؤشرات الأداء، وزيادة الاستفادة وتفعيل التقنيات الحديثة هو ما يحقق التحول لمدن ذكية. كما يقدم البرنامج إتاحة الفرصة لأكبر عدد ممكن من المسلمين في جميع أنحاء العالم لأداء فريضتي الحج والعمرة بأفضل وأيسر الطرق، وإثراء وتعميق تجربتهم، من خلال تهيئة الحرمين الشريفين، وتحقيق رسالة الإسلام العالمية، وتوفير المواقع السياحية والثقافية.

من خلال تحليل إجابات المختصين في المقابلة تم اقتراح أفكار لأهم المشاريع التقنية المستقبلية التي تدعم عملية التحول لمدينة ذكية من وجهة نظرهم وهي:

- استكمال العمل لإنشاء المترو في مدينة مكة المكرمة والذي سيحدث نقلة نوعية في عملية النقل للسكان أو الزوار من معتمرين أو حجاج لسهولة وسرعة التنقل من مدينة مكة المكرمة وإليها.
- إنشاء بنية تحتية داعمة للمركبات ذاتية القيادة مثل محطات الشحن الذكية وأنظمة التواصل بين المركبات وتطوير واستخدام مركبات ذاتية القيادة في النقل العام، مما يعزز من كفاءة التنقل ويقلل من الازدحام المروري.
- استخدام تقنيات البناء الأخضر والمواد المستدامة في المشاريع العمرانية لتعزيز كفاءة الطاقة وتطوير المباني الذكية التي تستخدم تقنيات إدارة الطاقة وتحليل البيانات لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة.
- إنشاء مشاريع زراعة حضرية في ضواحي مكة المكرمة تعتمد على تقنيات الزراعة العمودية والبيوت الزجاجية الذكية لتوفير الغذاء المحلي وتقليل الاعتماد على الاستيراد.
- استخدام وتعزيز المزيد من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الكبيرة واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن التخطيط الحضري وإدارة الموارد، وتحليل البيانات البيئية وتقديم توصيات لتحسين الاستدامة.

- تطوير نماذج تنبؤية تساعد في تحديد الاحتياجات المستقبلية للمدينة من حيث البنية التحتية والخدمات.
- تطوير منصات للرعاية الصحية عن بعد باستخدام تقنيات الاتصالات والذكاء الاصطناعي لتقديم خدمات طبية متقدمة للمواطنين والزوار، واستخدام الروبوتات الطبية لتقديم الرعاية في المناطق الحيوية والمستشفيات.
- تطبيق أنظمة تحليل البيانات الصحية لمراقبة الوضع الصحي للسكان واكتشاف الأوبئة مبكراً.
- استخدام تقنيات الاستشعار والكاميرات لمراقبة وتحليل حركة الحشود ومعرفة المواقع المزدحمة، مما يساعد على تحسين تدفق الحشود وضمان سلامتهم.
- تطوير واعتماد المشاريع المعتمدة على الطاقة الشمسية لتلبية احتياجات المدينة من الطاقة بشكل مستدام وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية للطاقة.
- إنشاء وحدات داخلية لمراقبة الامتثال والتأكد من تطبيق السياسات والإجراءات بشكل صحيح وتقديم تقارير دورية حول الامتثال وتحديد نقاط القوة، والضعف، وللتحسين، والتطوير.
- تحسين وتطوير المناهج التعليمية للطلاب في مراحل الدراسة المبكرة لتنشئة جيل ذكي واعي بالاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة.

3.6.4 رابعاً: التحديات والمعوقات التي تواجه مدينة مكة المكرمة من التحول لمدينة ذكية:

توجد بعض من التحديات التي تواجهه المدن للتحول لمدن ذكية والتي تعد من السلبيات كما تم استعراضها سابقاً، ولما لمدينة مكة المكرمة من وضع خاص ومكانة خاصة دينياً وعالمياً فإنها تواجهه تحديات خاصة إضافة لتحديات التحول لمدن ذكية، ومن خلال البحث والاطلاع والمناقشة مع عينة الدراسة يمكن استنتاج **التحديات التي تواجهه مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية:**

1.التحديات الجغرافية:

مدينة مكة المكرمة وطبيعتها الجغرافية وادي محدود المساحة وهي محاطة بالجبال الصخرية الصلبة وكثرة المياه الجوفية بها أدى إلى صعوبة التوسع في البنية التحتية وتمديدات الاتصالات والألياف البصرية، ويحاول القائمون على المشاريع المحافظة على هذه المميزات البيئية وعدم إتلافها أو الإضرار بها.

2.تحديات البنية التقنية:

يتواجد في مدينة مكة المكرمة أعداد ضخمة من الزوار معتمرين أو حجاج يؤدي هذا إلى نتوج ضغط كبير على المواقع الإلكترونية والخوادم (السيرفرات Server) المقدمة للخدمات، فيجب أن تتوفر أنظمة تقنية بمواصفات خاصة وذات جودة وقدرات عالية لاستقبال الأعداد الضخمة من المستخدمين في وقت واحد ومعالجة طلباتهم.

3. التحديات التقنية والمعلوماتية للزوار:

يزور مدينة مكة المكرمة ملايين الجنسيات من جميع أنحاء العالم باختلاف المكانة الاجتماعية والمستوى التعليمي، وقد يكون جزء من هؤلاء الزوار ذو وعي منخفض بالتقنيات الحديثة وعدم المعرفة على استخدامها والاستفادة من الخدمات المقدمة لهم.

4.تحديات قلة الأيدي العمالة والمحدودية:

لقدسية مدينة مكة المكرمة تحدي خاص جداً حيث انه يحرم دخولها لغير المسلمين لفترات طويلة من الزمن حتى لغرض العمل وهذا يؤدي لمحدودية الأيدي العاملة والكوادر البشرية المتخصصة والاعتماد على الفئة المسلمة من العاملين فقط والذي يتطلب تدريبهم وتعليمهم من غير المسلمين خارج المدينة ويستلزم توفر وقت وجهد.

5.تحديات المكانة الدينية والمرافق الترفيهية:

قدسية مدينة مكة المكرمة تؤدي لقلة ومحدودية الفعاليات الترفيهية كالمسارح العامة والاستعراضات الموسيقية الراقصة وقاعات السينما داخل حدود الحرم، لما لها من اختلاف شرعي وديني على حرمتها.

التحول لمدن ذكية رحلة مميزة، تستحق بذل المال والوقت والجهد، ويلزم هذا التحول التخطيط الدقيق والواعي والتعاون ن بين جميع أفراد المجتمع والجهات الحكومية حتى يسهل التغلب والسيطرة على هذه التحديات وبناء وتوفير مستقبل أفضل.

4.1 النتائج:

1. وجود دعم وحرص كبير من القادة وصناع القرار للتحول لمدن ذكية، في جميع مدن المملكة العربية السعودية ابتداءً بالعاصمة الرياض، ومدن الحرمين الشريفين مكة المكرمة والمدينة المنورة، ومدينة جدة لتحقيق التنافس وتبادل الخبرات والتجارب بين بلديات المدن وبعضها.
2. التطوير والتحسين للوضع الحالي لمدينة مكة المكرمة شامل ومتكامل ويتم على جانب البنية التحتية المدنية والعمرانية والجانب التقني الرقمي.
3. تحقق التكامل والتعاون بين القطاعات الحكومية والوزارات في جميع البرامج والمبادرات التي تحقق التبادل المؤسسي الفعّال وهو عامل هام وأساسي لدعم التحول لمدن ذكية.
4. جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية بنسبة جيدة وجار العمل على تحويلها تدريجياً، والاهتمام بجميع جوانبها مما يخدم السكان ويقدم الرفاهية لحياتهم المعيشية اليومية، وما يخدم ضيوف الرحمن من معتمرين وحجاج وزوار لتسهيل مناسكهم وإثراء رحلاتهم الدينية.
5. يظهر التمكن والتقدم في جانب حوكمة البيانات والمعلومات وهي من أكثر الجوانب تطبيقاً في مدينة مكة المكرمة خاصة والمملكة العربية السعودية عامة وهي من أحد أهداف رؤية المملكة 2030.
6. يظهر انخفاض في جانب البيئة الذكية خاصة في مجال الترفيه والمساحات الخضراء وهو ما تركز أمانة العاصمة المقدسة مع الجهات المعنية وذات الاختصاص على تقديمه في المشاريع الحديثة والجار العمل عليها.
7. نستنتج وجود ترابط ومشاركة للبيانات بين الجهات الحكومة جميعاً مثلا إصدار الشهادة الصحية للمستفيد في صحتي وإمكانية استعراض الشهادة في تطبيق بلدي، وجميع المنصات والتطبيقات الحكومية في برنامج خدمة ضيوف الرحمن.
8. مدينة مكة المكرمة تستقبل جميع الجنسيات والعقليات والمستويات التعليمية لذلك ضرورة توعية المجتمع ورفع الوعي المعرفي بالتعليم والتدريب والحملات التوعوية، وهو ما تعمل عليه جميع الجهات المقدمة للتطبيقات التقنية حالياً، حيث توفر مقاطع فيديو تشرح كيفية العمل على التطبيق وكيفية الاستفادة من خدماته وبعدة لغات متنوعة.

9. التطوير العظيم القائم في مدينة مكة المكرمة يغطي جميع المؤشرات التي تضمنها المعيار العالمي وحرص أمانة العاصمة المقدسة على مواكبة التحول بإيجاد معايير فنية للأجهزة المستخدمة في المدن الذكية.
10. الحرص على استحداث وابتكار برامج تنموية وتقنية حديثة وتوفير المبادرات المكملة والداعمة لإكمال البرنامج بأفضل طريقة.

4.2 التوصيات:

1. توعية المجتمع بالتقنيات الحديثة وإيضاح المزايا والعيوب، للاستفادة من الإمكانيات والمميزات والتقليل من المخاطر والعيوب.
2. زيادة الأبحاث والدراسات العلمية في مجال المدن الذكية وخاصة في المملكة العربية السعودية للاستفادة من الخبرات السابقة.
3. اقتراح بدأ العمل لدى هيئة المواصفات والمقاييس السعودية (SASO) لاعتماد معايير تخص التحول للمدن الذكية في المملكة العربية السعودية.
4. التعاون والتبادل المعرفي والخبرات بين أمانات المدن في المملكة العربية السعودية، بالبرامج التطويرية الناجحة والاستفادة من النجاحات وتقليل الأخطاء.
5. إجزاء المزيد من الأبحاث العربية في مجال المدن الذكية واستعراض النماذج الناجحة للاستفادة منها.

4.3 الخاتمة:

يتضح مما سبق جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول لمدينة ذكية والأثر الإيجابي لهذا التحول حيث يقدم نقلة نوعية في حياة السكان وخدمة ضيوف الرحمن بشكل واضح وكبير وكما يقدم هذا التحول لتكون مكة المكرمة مدينة متكاملة ديناً وسياحياً ومعيشياً حيث تقدم رفاهية عالية للسكان وجودة حياة في مجالات الحياة اليومية كالعمل والدراسة، والنقل، والترفيه، والثقافة.

المراجع:

أبشر.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.absher.sa/portal/landing.html

أمانة العاصمة المقدسة.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://hmm.gov.sa/portal

برنامج خدمة ضيوف الرحمن.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://pep.gov.sa

بعضي، آسيا. (2022). الثورة الصناعية الرابعة. مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، مج5, ع2، 561 – 577. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1316629

بن النوى، عائشة. (2021). المدن الذكية: إنجازات وتجارب عالمية وعربية. مجلة التمكين الاجتماعي، مج3, ع4، 16 – 33. مسترجع من https://www.asjp.cerist.dz/en/article/170713

جبر، انتظار جاسم، والجبوري، شروق نعيم جاسم. (2019). المدن الذكية ومتطلبات التحول. مجلة الآداب، عدد خاص، 175 – 190. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1166288

الجداوي، مديح ناير. (2024). أثر الثقافة القائمة على البيانات على جاهزية المنظمات لتبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والاستفادة منها. الإدارة العامة، س64, عدد خاص، 813 – 876. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1446415

حافلات مكة.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من https://www.makkahtransit.sa/mtbp/ar-sa/journey-planner/content/favorites

الحسني، عرفان، عبد المنعم، هبة. (2019). المدن الذكية في الدول العربية: دروس مستوحاة من التجارب العالمية. صندوق النقد العربي. ع5. مسترجع من https://www.amf.org.ae/sites/default/files/publications/2021-12/issue-5-smart-cities-arab-countries-lessons-inspired-global-experiences.pdf

خلف، دعاء وحيد فؤاد. (2023). رؤية تربوية قيمية لسياق التحول من المدن التقليدية إلى المدن الذكية. دراسات تربوية ونفسية، ع128، 95 – 150. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1431617

الرحيلي، بيان فضل، الضحوي، هناء علي. (2021). إدارة منظومة الحج الذكي تحقيقًا لرؤية المملكة 2030: دراسة حالة. المجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات، ع40. https://www.eimj.org/index.php

روح السعودية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.visitsaudi.com/ar/makkah/attractions/hira-cultural-district-tour

رؤية المملكة العربية السعودية 2030.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://www.vision2030.gov.sa/ar/projects/the-line

الزعبي، علي زيد. (2022). المدن الذكية: من التنظير إلى الواقعية: رؤية مستقبلية إلى مشروع مدينة الحرير بدولة الكويت. حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية، الحولية42, الرسالة، 9 – 134. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1266095

سكني.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://sakani.sa

صندوق تنمية الموارد البشرية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://www.hrdf.org.sa

عباس، زهرة. (2021). التوجه نحو المدن الذكية كوجهة لتعزيز التنمية المستدامة بين الضرورة البيئية وتحديات التحول: تجربة مدينة بورتو. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، مج4, ع2، 142 – 162. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1238906

العتيبي، فهد، البرهمتوشي، حسنين محمد، كاتب، فارس، وموصلي، ريان. (2022). واقع المدن الذكية السعودية وتحدياتها الأمنية السيبرانية وحلولها في ضوء رؤية المملكة 2030 م. مجلة جامعة الملك عبد العزيز – الآداب والعلوم الإنسانية، مج30, ع6، 73 – 113. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1360342

فلاق، صليحة، مرقوم، كلثوم، وفوقه، فاطمة. (2020). إستراتيجيات دعم التحول لمدن ذكية في العالم العربي–بالإشارة لتجربة الإمارات العربية. المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية، مج7, ع2، 171 – 182. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1135088

قطار الحرمين السريع.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

#https://sar.hhr.sa/ar/about-hhr/about-us

كواش، زهرة، وواكلى، كلثوم. (2019). تجارب وتطبيقات المدن الذكية في المنطقة العربية: الإمارات العربية ودبي الذكية. مجلة الاقتصاد والبيئة، مج2, ع2، 8 – 27. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1106380

اللبان، نرمين إبراهيم علي إبراهيم. (2022). حوكمة البيانات والوثائق في إدارة جامعة الإسكندرية العامة. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، مج4, ع10، 237 – 278. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1231337

لشلح، محمد، وبوزيدي، أحمد تيجاني. (2023). المدن الذكية والواقع الجزائري. مجلة القانون العقاري والبيئة، مج11, ع2، 10 – 30. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1397475

لطرش، سميرة، ولحماري، آمنة. (2021). المدن الذكية بين الواقع والتحديات: إمارة دبي الذكية نموذجا. مجلة دراسات اقتصادية، مج8, ع1، 187 – 202. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1424882

محمد، الحسن شعبان أحمد. (2022). البيانات الضخمة: ماهيتها وأهميتها وعناصرها. المجلة العربية الدولية لإدارة المعرفة, 1(2) , 99-148. 10.21608/aikm.2022.117674.1001

المركز السعودي للأعمال.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://business.sa

مسار.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.masardestination.com/ar/the-masar-destination

معوض، محمد أحمد سليمان، فؤاد، محمد فؤاد، عدس، نورهان يسري أحمد. (2024). مستقبل الخدمات الحضرية في إطار تطبيقات المدن الذكية. Engineering Research Journal (Shoubra)،(228-237) P. V.53_I.1 . https://erishjournals.ekb.eg

مليح، يونس. (2020). المدن الذكية: الركائز، الخبرات وممكنات التطبيق بالمغرب. مجلة المنارة للبحوث والدراسات، مج26, ع4، 249 – 275. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1147392

المنصة الوطنية الموحدة.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.my.gov.sa/wps/portal/snp/aboutksa/smartstrategy/?lang=en

منصة بلدي.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://balady.gov.sa/ar

مؤشر MID للمدن الذكية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

/https://www.imd.org/smart-city-observatory/home

ناجز.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://new.najiz.sa/applications/landing

هيئة الحكومة الرقمية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://dga.gov.sa/ar/node/1465

الهيئة العامة للنقل.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://tga.gov.sa/News/224

وحدة مدينتي الذكية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.holymakkah.gov.sa/mundeps/SmartCity/content/Pages/whatis.aspx

وزارة الشؤون البلدية والقروية.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://momrah.gov.sa/ar

وزارة الصحة السعودية –منصة صحتي.(2024).تاريخ الإتاحة 2024/05/14. مسترجع من

https://www.moh.gov.sa/eServices/Sehhaty/Pages/default.aspx

المراجع الاجنبية:

Ahad, M. A., Paiva, S., Tripathi, G., & Feroz, N. (2020). Enabling technologies and sustainable smart cities. Sustainable cities and society, 61, 102301 .https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102301

Ajaj, R., Buniya, M. K., Wuni, I. Y., & Yousif, O. S. (2024). A case study on the barriers towards achieving sustainable smart city for Abu Dhabi. IET Smart Cities. https://doi.org/10.1049/smc2.12077

Al Jaafreh, M. B., & Allouzi, M. A. (2023). Smart Cities Adoption in Saudi Arabia: A Comprehensive Review and Future Drivers. British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies, 4(5), 20–39. https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0300
Aldegheishem, A. (2023). Assessing the Progress of Smart Cities in Saudi Arabia. Journal of mdpi, Smart Cities , 6 :1958-1972. Publication at: https://doi.org/10.3390/smartcities6040091

Belaïd, F., Amine, R., & Massie, C. (2023). Smart Cities Initiatives and Perspectives in the MENA Region and Saudi Arabia. In Smart Cities: Social and Environmental Challenges and Opportunities for Local Authorities (pp. 295-313). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35664-3_16

Cook, M., & Karvonen, A. (2024). Urban planning and the knowledge politics of the smart city. Urban Studies, 61(2), 370-382. https://doi.org/10.1177/00420980231177688

Doheim, R. M., Farag, A. A., & Badawi, S. (2019). Smart city vision and practices across the Kingdom of Saudi Arabia—A review. Smart cities: Issues and challenges, 309-332 publication at: https://www.researchgate.net/publication/333973427

Gracias, J. S., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., & Buchanan, R. (2023). Smart Cities—A Structured Literature Review. Smart Cities, 6(4), 1719-1743. https://doi.org/10.3390/smartcities6040080

Kirimtat, A., Krejcar, O., Kertesz, A., & Tasgetiren, M. F. (2020). Future trends and current state of smart city concepts: A survey. IEEE access, 8, 86448-86467. 10.1109/ACCESS.2020.2992441
-Lai, C. S., Jia, Y., Dong, Z., Wang, D., Tao, Y., Lai, Q. H., & Lai, L. L. (2020). A review of technical standards for smart cities. Clean Technologies, 2(3), 290-310. Publication at: https://doi.org/10.3390/cleantechnol2030019

Manimuthu, A., Dharshini, V., Zografopoulos, I., Priyan, M. K., & Konstantinou, C. (2021). Contactless technologies for smart cities: big data, IoT, and cloud infrastructures. SN computer science, 2(4), 334. https://doi.org/10.1007/s42979-021-00719-0

Paskaleva, K., Evans, J., Martin, C., Linjordet, T., Yang, D., & Karvonen, A. (2017). Data governance in the sustainable smart city. In Informatics (Vol. 4, No. 4, p. 41). MDPI. https://doi.org/10.3390/informatics4040041

Sarker, I. H. (2022). Smart City Data Science: Towards Data-Driven Smart Cities with Open Research Issues. Preprints org. 19, 100528. https://doi.org/10.1016/j.iot.2022.100528

Singh, T., Solanki, A., Sharma, S. K., Nayyar, A., & Paul, A. (2022). A decade review on smart cities: Paradigms, challenges and opportunities. IEEE Access, 10.1109/ACCESS.2022.3184710

Toh, C. (2022). Smart city indexes, criteria, indicators and rankings: An in-depth investigation and analysis. IET Smart Cities, V.4_I.3 P.(211-228). Publication at: https://doi.org/10.1049/smc2.12036

Vito Albino, Umberto Berardi & Rosa Maria Dangelico. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. Journal of Urban Technology, 22:1, 3-21. Publication at: http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار السابع – العدد الرابع والسبعون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الأول – 2024م
www.ajsp.net

“Preparedness of Makkah to Transition into a Smart City”

Researchers:

Manal Said Balbaiud

Hanaa Ali Al-Dhahwi

Abstract:

In line with global advancements, the transition to smart cities offers promising improvements to the quality of life through emerging innovations and intelligent public services. Given the immense significance of Makkah as the heart of the Islamic world, both religiously and touristically, this study aims to assess the city's readiness for smart city transformation using the MID Index for Smart Cities. The study also explores the extent of modern technology adoption, identifies relevant applications, technologies, and available capabilities, emphasizes the role of data governance in sustainable smart cities, evaluates currently implemented modern technologies in ongoing projects in Makkah, and sheds light on potential challenges.

Findings Strong support and commitment from leaders and decision-makers towards smart city transformation, Comprehensive and integrated development in Makkah, encompassing both civil and urban infrastructure and digital technology aspects, Prioritization of all aspects that serve the population, enhance their daily living standards, and provide exceptional services to pilgrims, Collaboration among government sectors and ministries in all programs and initiatives, Emphasis on data and information governance.

Ongoing development in Makkah aligns with all indicators of the MID Index, Dedication of the Holy Capital Municipality to keeping pace with the transformation by establishing technical standards for smart city technologies. Recommendations, Raise community awareness about modern technologies, highlighting their advantages and disadvantages to maximize benefits while minimizing risks, Propose the adoption of smart city transformation standards in Saudi Arabia by the Saudi Standards, Metrology, and Quality Organization (SASO).

Keywords: Smart cities, Data Governance, MID Smart cities index, Smart Mecca.