ردمد : 2961-4074
ISSN: 2961-4074
رقم الإيداع : 1446/3664

سلسلة تقارير أسبار
رقم (474)

التحول إلى المدن الذكية: من هندسة التقنية إلى إعادة تشكيل الحياة الحضرية -مدينة الرياض نموذجًا-

لجنة شؤون البيئة والمياه والزراعة وتنمية المدن

ملتقى أسبار
Asbar Council
(نادي تفكير)

مركز أسبار
ASBAR CENTER
32 Years عامًا
Since 1994 منذ

ملتـقى أسبـار
Asbar Council
(نادي تفكير)

بسم الله الرحمن الرحيم

تقرير يصدر عن ملتقى أسبار

- رئيس الملتقى:

د. فهد العرابي الحارثي

- رئيس الهيئة الإشرافية للملتقى

د. عبدالرحمن العريني

- الأمين العام
- **د. أماني البريكان**
- التحرير

د. إبراهيم إسماعيل عبده

- التصميم والإخراج:

أ. صفوان يحيى مسعد

- **لجنة شؤون البيئة والمياة والزراعة وتنمية المدن**
- أ. د. وليد سعد الزامل (رئيس اللجنة)
- د. محمد حسين إبراهيم(نائب رئيس اللجنة)
- **أعضاء اللجنة***
- د. الجازي الشبيكي
- د. صالح الفوزان
- م. عبدالله الرخيص
- د. فهد سعود اليحيا
- أ. د. فيصل المبارك
- د. محمد سعيد الغامدي
- د. محمد العيسى
- د. مساعد المسيند
- د. مشاري النعيم
- أ. د. هند خالد الخليفة

* ترتيب الأسماء حسب الحروف الأبجدية

مقدمو الأوراق العلمية

- **الورقة الرئيسة:** م. عبد الله الرخيص
- **التعقيب الأول:** أ.د. فيصل المبارك
- **التعقيب الثاني:** أ.د. عبد العزيز الدغيشم
- **التعقيب الثالث** - أ.د. وليد الزامل
- **إدارة الحوار:** د. فهد اليحيا

تمهيد

يعرض هذا التقرير لقضية مهمة تمَّ طرحها للحوار في ملتقى أسبار خلال شهر يوليو 2026م، وناقشها نُخبة متميزة من مفكري المملكة في مختلف المجالات الذين أَثْرَوُا الحوارَ بآرائهم البنَّاءة، ومقترحاتهم الهادفة، وجاءت بعنوان: (التحول إلى المدن الذكية: من هندسة التقنية إلى إعادة تشكيل الحياة الحضرية - مدينة الرياض نموذجًا)، وأعد ورقتها الرئيسة م. عبد الله الرخيص، وعقب عليها كلٌّ مِنْ: أ.د. فيصل المبارك، وأ.د. عبد العزيز الدغيشم، وأ.د. وليد الزامل، وأدار الحوار حولها د. فهد اليحيا.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
تمهيد	1
الملخص التنفيذي	3
الورقة الرئيسة	6
التعقيبات	16
المداخلات حول القضية	25
من رقمنة الخدمات إلى إعادة تشكيل الحياة الحضرية.	25
الإدارة القائمة على البيانات، وتكامل القطاعات في المدينة الذكية.	26
البنية التحتية الرقمية أساس التحول نحو المدن الذكية.	28
تحديات تعزيز التحول الحضري الذكي.	30
من التحول الرقمي إلى التحول الحضري - معيار تقييم المدينة الذكية.	33
تجربة مدينة أستانا في كازاخستان - من البنية الرقمية إلى الاستثمار الحضري المتكامل.	34
البعد الاقتصادي للمدينة الذكية - تقييم دورة الحياة، والعائد على الاستثمار.	36
المدينة الذكية بين الغاية والوسيلة - الحوكمة، والهوية، والإنسان في قلب التحول الحضري.	39
التدرج في تطبيق المدن الذكية - المختبرات الحضرية، مدخل للتوسع المستدام.	40
البيانات، والحوكمة الرشيدة - ضمان نجاح المدينة الذكية، وإدارة مخاطرها.	42
الاعتراف الدولي بالرياض - مؤشرات على نضج البنية الرقمية، ودعم القرار الحضري.	43
التوصيات	45
المصادر والمراجع	47
المشاركون	48

الملخص التنفيذي:

يتناول هذا التقرير قضية التحول إلى المدن الذكية: من هندسة التقنية إلى إعادة تشكيل الحياة الحضرية - مدينة الرياض نموذجًا،وأشار م. عبد الله الرخيص- في الورقة الرئيسة- إلى أنه يمكن أن تتحول المدينة الذكية من مفهوم تقني يقتصر على توظيف التقنيات الرقمية إلى منظومة حضرية متكاملة تعيد صياغة العلاقة بين الإنسان والمدينة؛ وذلك من خلال الارتكاز على جودة الحياة، وكفاءة إدارة الموارد، والاستدامة، والحوكمة الذكية، وأوضح أن تجربة مدينة الرياض تمثل نموذجًا متقدمًا لهذا التحول؛ إذ تنطلق من احتياجات السكان؛ بوصفها محورَ التخطيط الحضري، وتعتمد على تكامل البنية التحتية الذكية، والتقنيات الرقمية، والبيانات، والحوكمة المؤسسية؛ بما يعزز كفاءة النقل، والطاقة، والمياه، والخدمات الحكومية، والأمن، والبيئة، كما أكد أن البيانات تمثل العقل المركزي للمدينة؛ إذ تسهم في دعم اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمشكلات، وتحسين تخصيص الموارد، والخدمات في حين يشكل النقل الذكي، والاستدامة البيئية، والحوكمة الرشيقة، والشراكات المؤسسية مرتكزات رئيسة لإنجاح التحول الحضري، وخلص إلى أن إطار المدن الذكية في الرياض لا يقتصر على تطوير الخدمات؛ بل يسهم في بناء اقتصاد معرفي قائم على الابتكار، وجذب الاستثمارات، ويؤهل الرياض؛ لتكونَ نموذجًا عربيًّا، وإقليميًّا رائدًا في المدن الذكية القادرة على تحقيق التنافسية، والاستدامة، وجودة الحياة.

بينما أكَّد أ.د. فيصل المبارك- في التعقيب الأول- أهمية تعزيز البعد التطبيقي لدراسات المدن الذكية؛ وذلك من خلال الاعتماد على البيانات الإحصائية، والمؤشرات الحضرية، والمقارنات المرجعية مع المدن العالمية؛ بما يتيح قياس الأثر الفعلي للتحول الذكي بصورة موضوعية، كما دعا إلى إعادة تنظيم الورقة ضمن إطار منهجي يبدأ بالرؤية الإستراتيجية، ثم الممكنات المؤسسية والتقنية، فالقطاعات التطبيقية وصولًا إلى مؤشرات الأداء، والنتائج مع التوسع في تناول موضوعات الجيل الجديد للمدن الذكية، مثل: التوأم الرقمي، والذكاء الاصطناعي التوليدي، وحوكمة البيانات، والأمن السيبراني، وتطوير إطار وطني لمؤشرات المدن الذكية يقيس الأبعاد التقنية، والتنموية، والاجتماعية، والاقتصادية، وأكد أن نجاح تجربة الرياض ينبغي أن يُقاس بقدرتها على تحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة الإدارة الحضرية، وتعزيز الاستدامة، ودعم الاقتصاد المعرفي مع الانتقال إلى دراسات تطبيقية تعتمد على المؤشرات الكمية، وتحليل الأثر، وإدراج بيانات مقارنة، وتقييم أداء الجهات المعنية، وصياغة توصيات تشريعية، ومؤسسية تدعم ترسيخ مكانة الرياض ضمن المدن الذكية الرائدة عالميًّا.

في حين ذكر أ.د. عبد العزيز الدغيشم- في التعقيب الثاني- أن المدينة الذكية تمثل منظومة حضرية متكاملة تتمحور حول الإنسان، وتستثمر التقنيات الرقمية، والبيانات، والحوكمة لتحسين جودة الحياة، وتحقيق التنمية المستدامة مؤكدًا أن نجاح التحول الحضري الذكي يعتمد على فهم احتياجات المجتمع، وتعزيز مرونة المدن، وقدرتها على التكيف مع الأزمات، والمتغيرات، كما شدد على أهمية حوكمة البيانات، والثقة الرقمية، والأمن السيبراني، والمشاركة المجتمعية مستعرضًا تجارب دولية، ومحلية تؤكد دور البيانات، والابتكار في تطوير الخدمات الحضرية، وأوضح أن مدينة الرياض تمتلك مقومات تؤهلها؛ لتكونَ نموذجًا رائدًا للمدن الذكية داعيًا إلى تعزيز التكامل بين منصات البيانات والتوسع في تطبيقات التوأم الرقمي، وتطوير مؤشرات شاملة لقياس جودة الحياة، والأثر الاجتماعي؛ بمايسهم في دعم التحول الحضري، وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030م.

أما أ.د. وليد الزامل فتطرق- في التعقيب الثالث- إلى أن التحول نحو المدن الذكية ينبغي أن يُفهم؛ بوصفه وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة، والارتقاء بجودة الحياة، وليس؛ بوصفه غاية تقنية في حد ذاته، وأكد أن نجاح المدينة الذكية يرتبط بتحقيق التوازن بين الكفاءة التقنية والعدالة الاجتماعية؛ وذلك من خلال حوكمة رشيدة تضمن مشاركة أصحاب المصلحة، وحماية الخصوصية، ووضع معايير واضحة لتقييم أداء المدن الذكية، كما نبه إلى التحديات المصاحبة للتحول الرقمي، وفي مقدمتها: الفجوة الرقمية، والتحيز الخوارزمي، وتراجع البعد الإنساني في التخطيط الحضري داعيًا إلى تبني مسار مؤسسي متدرج يبدأ ببناء الإنسان، والثقافة الرقمية، ثم تطوير الأطر التشريعية، والتنظيمية وصولًا إلى التطبيقات التنفيذية، وقياس أثرها؛ بما يحافظ على هوية المدينة، ويعزز قدرتها على خدمة الإنسان.

محاور المداخلات حول التحول إلى المدن الذكية

الورقة الرئيسة: م. عبدالله الرخيص

مقدمة:

لم يَعُدْ مفهوم "المدينة الذكية" مجرد مشروع تقني يقوم على تركيب الحساسات الرقمية، أو توسيع شبكات الاتصالات؛ بل أصبح نموذجًا حضاريًّا متكاملًا لإعادة تعريف العلاقة بين الإنسان والمكان، والدولة، والاقتصاد، والمعرفة؛ فالمدنُ الذكيةُ- في جوهرها- ليست مُدُنًا أكثر امتلاءً بالتقنيات؛ بل هي مدنٌ أكثر قدرة على إدارة التعقيد الحضري، ورفع جودة الحياة، وتحسين كفاءة الموارد، وتعزيز الاستدامة، وصناعة بيئة حضرية تتمحور حول الإنسان، وفي هذا السياق تمثل مدينة الرياض واحدة من أكثر التجارب الطموحة عالميًّافي التحول الحضري الذكي، ليس فقط بحكم حجم التحولات العمرانية التي تشهدها؛ بل بسبب محاولة إعادة بناء المدينة؛ بوصفها منصة رقمية متكاملة تتقاطع فيها البنية التحتية مع البيانات، والحوكمة، والاقتصاد، والمجتمع، وقد ارتبط هذا التحول برؤية السعودية 2030م التي أعادت تعريف المدينة السعودية؛ باعتبارها فضاءً للتنافسية العالمية، والابتكار، وجودة الحياة، والاستدامة.

المدينة الذكية؛ بوصفها منظومة حضرية متكاملة:

تقوم المدن الذكية الحديثة على فلسفة جوهرية، مفادها: أن التنمية الحضرية لم تَعُدْ تُقَاسُ فقط بعدد الطرق، والمباني، والخدمات؛ بل بقدرة المدينة على الاستجابة الفورية، والمتكيفة لاحتياجات سكانها؛ ولهذا فإن التحول الذكي لا يبدأ بالتقنية؛ بل يبدأ بفهم الإنسان الحضري: كيف يتحرك؟ وكيف يستهلك الطاقة، والمياه؟ وكيف يصل إلى التعليم، والصحة؟ وكيف يتفاعل مع الإدارة، والخدمات؟ وكيف يشعر بالأمان، والانتماء داخل المدينة؟

وقد تبنت الرياض هذا المنظور بصورة واضحة؛ وذلك من خلال بناء إطار متكامل للمدينة الذكية يقوم على "الاحتياجات الأساسية للسكان"؛ باعتبارها نقطة الانطلاق في التخطيط الحضري الذكي، ويتضمن هذا الإطار خمسة عشر احتياجًا أساسيًّا تشمل النقل الحضري، والصحة، والتعليم، والبيئة، والطاقة، والمياه، والأمن، والخدمات الحكومية، والترفيه، وفرص العمل، والإسكان الذكي، والمدفوعات الرقمية، وغيرها.

وهذه المقاربة تمثل تحولًا مُهِمًّا في الفكر الحضري؛ لأنها تنقل المدينة من منطق "المشروعات المنفصلة" إلى منطق "التجربة الحضرية المتكاملة"؛ حيث تصبح كل عناصر المدينة مترابطة عبر البيانات، والمنصات، والخدمات الذكية.

المرتكزات المنهجية للتحول إلى المدن الذكية:

تعتمد عملية التحول إلى المدن الذكية على ثلاث ركائز مترابطة: البنية التحتية الذكية، والتقنيات الرقمية، والحوكمة الذكية، وهذه الركائز ليست مستقلة عن بعضها؛ بل تعمل ضمن منظومة تكاملية تجعل المدينة قادرة على العمل؛ بوصفها "نظامًا حيًّا" يتفاعل بصورة مستمرة مع السكان، والبيئة، والاقتصاد.

وفي جانب البنية التحتية لا يكفي إنشاء الطرق، أو المباني، أو شبكات النقل التقليدية؛ بل يجب تصميم بنية تحتية قادرة على جمع البيانات، وتحليلها، وإعادة توظيفها؛ فالطرق تتحول إلى طرق ذكية مزودة بالحساسات، والكاميرات، وشبكات الكهرباء؛ بحيث تصبح شبكات ذكية قادرة على إدارة الأحمال، والمباني تتحول إلى كيانات رقمية تراقب استهلاك الطاقة، والمياه، والنقل العام يصبح منظومة مترابطة تعتمد على البيانات اللحظية، أما في الجانب التقني؛ فإن المدينة الذكية تعتمد على شبكات الاتصالات فائقة السرعة، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والتحليلات التنبؤية، والمنصات الموحدة للبيانات، وتتحول البيانات- هنا-إلى "البنية التحتية غير المرئية" للمدينة؛ لأنها تمثل المادة الخام التي تُبنى عليها القرارات، والسياسات، والخدمات.

وفي جانب الحوكمة؛ فإن التحول الذي يتطلب نموذجًا إداريًّا مختلفًا يقوم على المرونة، وسرعة اتخاذ القرار، والتكامل بين الجهات الحكومية، وإشراك القطاع الخاص، وتمكين المجتمع، وبناء نماذج تنظيمية مرنة تسمح بالتجريب، والابتكار؛ ولهذا فإن كثيرًا من المدن الذكية الناجحة عالميًّا لم تنجح فقط بسبب التقنية؛ بل بسبب قدرتها على بناء مؤسسات حضرية عالية التنسيق، والكفاءة.

البيانات؛ بوصفها العقل المركزي للمدينة:

من أهم التحولات الفكرية في المدن الذكية الحديثة انتقال المدينة من الاعتماد على الحدس الإداري إلى الإدارة القائمة على البيانات؛ فالمدينة الذكية لا تعمل فقط عبر البنية التحتية؛ بل عبر "العقل الرقمي" الذي يقرأ حركة المدينة لحظة بلحظة؛ ولهذا ركزت إستراتيجية مدينة الرياض الذكية على بناء منصات مركزية للبيانات، وربط الأحياء، والمنشآت، والخدمات ضمن منظومة موحدة، وقد شملت هذه المقاربة دمج منصات، مثل: مراكز العمليات الذكية، ومنصات النقل الذكي، والخدمات الحكومية الرقمية، وتطبيقات الخدمات الموحدة؛ بما يسمح بإدارة المدينة بصورة تكاملية.

وتظهر أهمية هذا النهج في قضايا، مثل: إدارة الازدحام المروري؛ حيث يمكن استخدام التحليلات التنبؤية لإعادة توجيه الحركة المرورية قبل حدوث الاختناق، أو في إدارة الطاقة عبر مراقبة الاستهلاك لحظيًّا، أو في إدارة الأمن الحضري عبر أنظمة المراقبة الذكية، والاستجابة السريعة، كما تسمح البيانات للمدينة بأن تصبح أكثر قدرة على التخصيص؛ أي: تسمح بتقديم خدمات تتناسب مع خصائص كل حي، وكل فئة سكانية؛ بدلًا من تطبيق نماذج موحدة جامدة على المدينة بأكملها.

النقل الذكي، وإعادة تشكيل الجغرافيا الحضرية:

يشكل النقل الحضري أحد أهم محاور التحول الذكي في الرياض؛ لأن المدينة عانت- تاريخيًّا- من الاعتماد الكبير على المركبات الخاصة، وهو ما أدى إلى ارتفاع مستويات الازدحام، واستهلاك الطاقة، والانبعاثات البيئية؛ ولهذا تبنت الرياض مقاربة شاملة للنقل الذكي تقوم على إعادة تشكيل مفهوم التنقل الحضري نفسه؛ وذلك من خلال الدمج بين المترو والحافلات، والتنقل التشاركي، والتنقل الدقيق، مثل: الدراجات، والسكوترات الكهربائية، هذا إضافة إلى الحلول القائمة على البيانات، والتنقل عند الطلب، وقد وضعت الإستراتيجية مستهدفات واضحة لرفع نسبة استخدام النقل العام إلى 30% بحلول عام 2030م مع توفير وصول فعلي إلى وسائل النقل العام لغالبية السكان.

الاستدامة البيئية، والتحول الأخضر:

لا يمكن الحديث عن المدن الذكية الحديثة دون الحديث عن الاستدامة البيئية؛ فالمدن أصبحت تستهلك الجزء الأكبر من الطاقة، والمياه، والموارد الطبيعية عالميًّا، كما تنتج معظم الانبعاثات الكربونية؛ ولهذا فإن التحول الذكي يرتبط بصورة وثيقة بالتحول الأخضر، وقد تضمنت مستهدفات الرياض الذكية مؤشرات تتعلق بجودة الهواء، والطاقة المتجددة، والمساحات الخضراء، وإدارة النفايات، وكفاءة استهلاك المياه، والطاقة، كما تبنت المدينة مفهومًا متقدمًا للاستدامة يقوم على استخدام التقنية لتحسين الكفاءة البيئية، وليس فقط التوسع العمراني التقليدي، وفي هذا السياق تتحول الاستدامة من شعار بيئي إلى نموذج اقتصادي، وحضري متكامل؛ حيث تؤدي المدن الذكية إلى الآتي:

- خفض الهدر في الطاقة، والمياه.
- تقليل الانبعاثات.
- تحسين جودة الهواء.
- تعزيز الاقتصاد الدائري.
- رفع كفاءة البنية التحتية.
- تقليل التكاليف التشغيلية طويلة المدى.

كما أن الرياض- بحكم طبيعتها المناخية الصحراوية- تمثل حالة فريدة عالميًّا في كيفية بناء مدينة ذكية في بيئة ذات تحديات حرارية، ومائية مرتفعة، وهو ما يمنح تجربتها أهمية خاصة على المستوى الدولي.

الحوكمة الذكية، والتكامل المؤسسي:

أحد أهم التحديات التي تواجه المدن الذكية عالميًّا هو "التشظي المؤسسي"؛ حيث تعمل الجهات الحكومية بصورة منفصلة؛ مما يؤدي إلى تضارب القرارات، وضعف التكامل؛ ولهذا فإن التحول الحقيقي يتطلب بناء نموذج حوكمة قادر على دمج القطاعات المختلفة ضمن رؤية موحدة، وقد أكدت إستراتيجية الرياض الذكية على أهمية الحوكمة الرشيقة، والتنسيق بين الجهات، والاعتماد على مؤشرات الأداء، وربط الأحياء، والمنصات ضمن بنية تشغيلية موحدة.

وفي هذا الإطار تصبح المدينة الذكية أقرب إلى "منصة تشغيل وطنية" تعمل بصورة مستمرة على تنسيق البيانات، والخدمات، والقرارات؛ بدلًا من كونها مجرد جهاز بلدي تقليدي، كما أن نجاح التحول الذي يعتمد- بصورة كبيرة- على بناء شراكات واسعة بين الحكومة والقطاع الخاص، والجامعات، ورواد الأعمال، والمجتمع المدني؛ لأن الابتكار الحضري لا يمكن أن ينتج من جهة واحدة فقط.

الإنسان في قلب المدينة الذكية:

على الرغم من الطابع التقني للمدن الذكية؛ فإن جوهرها الحقيقي يبقى إنسانيًّا؛ فالمدينة الذكية ليست مدينة تراقب الإنسان؛ بل هي مدينة تخدمه، وهي ليست مدينة مبهرة تقنيًّا فقط؛ بل هي مدينة أكثر عدلًا وإنصافًا، وراحة، ومرونة؛ ولهذا فإن التجارب العالمية الحديثة باتت تنتقد بعض نماذج المدن الذكية التي ركزت- بصورة مفرطة- على التقنية، وأهملت الجوانب الاجتماعية، والثقافية، والإنسانية، أما المقاربة الأكثر نضجًا؛ فهي تلك التي تضع الإنسان في مركز التخطيط الحضري، كما يظهر في تركيز مدينة الرياض على جودة الحياة، والوصول للخدمات، ورضا السكان، والمساحات العامة، والأمن، والصحة، والبيئة، وفي هذا السياق تصبح التقنية أداة لتحقيق الرفاه الإنساني، لا غاية مستقلة بذاتها.

مدينة الرياض؛ بوصفها مختبرًا حضريًّا عالميًّا:

إن ما يحدث في الرياض- اليوم- يتجاوز كونه مشروع تطوير حضري تقليدي؛ فهو يمثل محاولة لإعادة تعريف المدينة العربية، والخليجية في القرن الحادي والعشرين؛ فالرياض تتحول- تدريجيًّا- إلى مختبر حضري ضخم يجمع بين البنية التحتية العملاقة، والتحول الرقمي، والاستدامة، والاقتصاد المعرفي، وإعادة تشكيل أنماط الحياة، والعمل، والتنقل، ويزداد هذا التحول أهمية بالنظر إلى أن الرياض لا تبني نموذجها في ظروف مستقرة، وميسرة؛ بل في سياق عالمي شديد التعقيد يتسم بالتغيرات المناخية، والتحولات الاقتصادية، والثورات التقنية، والتنافس بين المدن العالمية على الاستثمار، والمواهب، والابتكار؛ ولهذا فإن نجاح الرياض في التحول إلى مدينة ذكية لن يكون مجرد نجاح محلي؛ بل سيشكل نموذجًا عربيًّا، وإقليميًّا جديدًا في كيفية بناء مدينة مستقبلية تجمع بين الهوية والتقنية، والاستدامة، وجودة الحياة، والقدرة التنافسية العالمية.

وفي النهاية؛ فإن المدن الذكية ليست مشروعًا عمرانيًّا مؤقتًا؛ بل إعادة صياغة شاملة لفكرة المدينة نفسها؛ إذ إنها انتقال من "المدينة التي تُدار" إلى "المدينة التي تتعلم"، ومن "المدينة الجامدة" إلى "المدينة المتكيفة"، ومن "البنية التحتية الصامتة" إلى "البنية التحتية الذكية"، والرياض اليوم تتحرك بثبات نحو هذا التحول التاريخي؛ لتصبحَ واحدة من أهم التجارب الحضرية في العالم خلال العقود القادمة.

إطار المدن الذكية Smart City Framework: من البنية التقنية إلى إعادة هندسة المدينة – الرياض نموذجًا تطبيقيًّا:

لم يَعُدْ إطار المدن الذكية (Smart City Framework) مجرد وثيقة تقنية لتنظيم المشروعات الرقمية داخل المدن؛ بل أصبح فلسفة تخطيطية، وإدارية شاملة لإعادة بناء المدينة الحديثة؛ باعتبارها منظومة مترابطة من الإنسان، والبنية التحتية، والبيانات، والحوكمة، والاقتصاد، والاستدامة؛ فالمدينة الذكية ليست مدينة "مليئة بالتقنية" بقدر ما هي مدينة قادرة على فهم ذاتها، وقراءة سلوك سكانها، والتكيف مع المتغيرات، وتحسين جودة الحياة بصورة مستمرة؛ وذلك عبر منظومة تشغيلية قائمة على البيانات، والمعرفة، والتكامل المؤسسي، وفي هذا السياق يمثل إطار المدن الذكية الذي تبنته مدينة الرياض واحدًا من أكثر النماذج العربية نضجًا، وشمولًا؛ لأنه لا ينظر إلى التحول الذكي؛ بوصفه مشروعًا تقنيًّا معزولًا؛ بل باعتباره مشروعًا حضاريًّا لإعادة تعريف المدينة السعودية في عصر الاقتصاد الرقمي، والذكاء الاصطناعي، والاستدامة، وقد جاء هذا الإطار ضمن إستراتيجية الرياض الذكية التي استهدفت تحويل الرياض إلى واحدة من أفضل المدن الذكية، وأكثرها قابلية للعيش عالميًّا بحلول عام 2030م.

فلسفة إطار المدن الذكية - الإنسان أولًا:

يقوم إطار المدن الذكية الحديث على تحول جذري في الفكر الحضري؛ إذ لم تَعُدْ المدينة تُبنى حول الطرق، أو الأبراج، أو المرافق فقط؛ بل حول "التجربة الإنسانية اليومية"؛ ولهذا فإن جوهر إطار المدن الذكية في الرياض يتمثل في اعتماد "الاحتياجات الأساسية للسكان" كأساس للتخطيط الحضري، والتحول الرقمي، وتكشف هذه الفلسفة عن انتقال مهم من منطق "المشروعات الحكومية" إلى منطق "الحياة الحضرية المتكاملة"؛ حيث تصبح المدينة منصة لتيسير حياة الإنسان في التعليم، والصحة، والتنقل، والعمل، والترفيه، والأمن، والطاقة، والخدمات الرقمية، وهذا ما يجعل المدينة الذكية أكثر قُرْبًا من مفهوم "المدينة المتعلمة" التي تتفاعل مع سكانها بصورة مستمرة، وتعيد تحسين نفسها اعتمادًا على البيانات، والتغذية الراجعة، والتحليل التنبئي، وقد طور إطار الرياض الذكية شخصيات افتراضية تمثل سكان المدينة بمختلف أنماطهم الاجتماعية، والعمرية، والمهنية، مثل: الأسرة، والطالب، والموظف، والسائح؛ وذلك بهدف فهم الاحتياجات اليومية الحقيقية للسكان، وتحويلها إلى سياسات حضرية ذكية قابلة للقياس، والتطبيق، وهذا يمثل نقلة نوعية في التخطيط الحضري؛ لأن المدينة- هنا- لا تُبنى؛ وفق تصورات هندسية جامدة؛ بل تُبْنَي؛ وفق فهم ديناميكي للسلوك الإنساني، وأنماط الحياة الحضرية.

البنية الثلاثية لإطار المدن الذكية

يعتمد إطار المدن الذكية في الرياض على ثلاثة مكونات رئيسية مترابطة:
"الطموج الحضري"، والاحتياجات الأساسية للسكان"، والممكنات التشغيلية"
وقد صُمم هذا الإطار؛ ليكونَ منظومة متكاملة تربط الرؤية الإستراتيجية بالتطبيقات التشغيلية اليومية.

01 الطموج الحضري

تحويل الرياض إلى مدينة عالمية ذكية ذات جودة حياة مرتفعة قادرة على المنافسة الدولية في الاقتصاد الرقمي، والإبتكار، والاستدامة.

02 الاحتياجات الأساسية للسكان

تشمل خمسة عشر محورًا رئيسيًا

01 النقل الحضري	09 الخدمات البلدية
02 الصحة الذكية	10 البنية التحتية الرقمية
03 التعليم والبحث والابتكار	11 إدارة النفايات والموارد
04 الطاقة والمياه والبيئة	12 الخدمات الإجتماعية
05 الأمن والسلامة	13 الإسكان الذكي
06 الاقتصاد والتجارة	14 التخطيط العمراني
07 السياحة والثقافة والترفيه	15 المدفوعات الرقمية
08 الحوكمة والمشاركة	

03 الممكنات التشغيلية

البنية التحتية
شبكات متقدمة، ومرافق ذكية مترابطة وآمنة.

التقنيات الرقمية
البيانات، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية.

الحوكمة المؤسسية
سياسات، تشريعات، وشراكات تضمن الكفاءة، والشفافية، والاستدامة.

هذا النموذج يعكس فهمًا عميقًا لطبيعة المدن المعاصرة؛

حيث لا يمكن تحقيق التحول الذكي عبر التقنية فقط؛ بـل عبر بناء تكامل عضوي بين التخطيط العمراني، والاقتصاد، والإدارة، والتشغيل، والمجتمع.

مدينة ذكية بجودة حياة عالية | شراكة مجتمعية فاعلة | تشغيل ذكي مستدام | احتياجات إنسانية متكاملة | رؤية إستراتيجية واضحة

البنية التحتية الذكية - المدينة كشبكة حية:

في المدن التقليدية كانت البنية التحتية تؤدي وظائف ثابتة، وصامتة؛ فالطريق مجرد طريق، والمبنى مجرد مبنى، وشبكة الكهرباء مجرد ناقل للطاقة، أما في إطار المدن الذكية؛ فإن البنية التحتية تتحول إلى "بنية ذكية" قادرة على الاستشعار، والتحليل، والاستجابة؛ ولهذا ركز إطار مدينة الرياض الذكية على تطوير البنية التحتية المادية، والرقمية في آنٍ واحدٍ؛ بحيث تشمل الطرق الذكية، وشبكات الألياف البصرية، والحساسات، والكاميرات، والمنصات الرقمية، ومراكز البيانات، والبنية السحابية، وأنظمة التشغيل الموحدة، ويظهر هذا بوضوح في تطبيقات النقل الذكي داخل الرياض؛ حيث يجري ربط الحافلات، ومحطات النقل، وأنظمة المرور عبر بيانات لحظية تسمح بتحسين الحركة، وتقليل الازدحام، ورفع كفاءة التنقل، كما يجري توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في إدارة الطاقة، والمياه، والنفايات، والخدمات البلدية.

إن المدينة- هنا- لم تَعُدْ مجردَ فضاءٍ عمراني؛ بل تحولت إلى "نظام تشغيل حضري" يعمل بصورة متصلة، ودائمة، ويعيد ضبط نفسه ذاتيًّا اعتمادًا على البيانات، والتحليلات.

البيانات؛ بوصفها العمود الفقري للمدينة الذكية:

يشكل مفهوم "المدينة المدفوعة بالبيانات" أحد أهم مرتكزات إطار المدن الذكية؛ فالمدينة الذكية لا تُدار فقط عبر البشر؛ بل عبر تدفقات هائلة من البيانات القادمة من الحساسات، والكاميرات، والتطبيقات، والمركبات، والمنشآت، والأجهزة الذكية، وقد تبنت الرياض هذا التوجه بصورة واضحة؛ وذلك من خلال بناء منصات مركزية للبيانات، ومراكز عمليات ذكية تربط مختلف القطاعات، والخدمات ضمن بنية تشغيلية موحدة؛ إذ استثمرت الهيئة الملكية لتطوير الرياض، وأمانة الرياض الكثير من الموارد لتحويل الرياض إلى مدينة ذكية، وقد بدأت هذه الاستثمارات تؤتي ثمارها، وتكمن أهمية البيانات- هنا- في أنها تمنح مدينة الرياض قدرة غير مسبوقة على الآتي:

- التنبؤ بالمشكلات قبل وقوعها.
- تحسين تخصيص الموارد.
- رفع كفاءة الخدمات.
- فهم سلوك السكان.
- دعم اتخاذ القرار.
- بناء سياسات حضرية قائمة على الأدلة.

فمثلًا: يمكن للمدينة تحليل أنماط الحركة المرورية؛ وذلك لتعديل توقيت الإشارات الضوئية لحظيًّا، أو استخدام التحليلات التنبؤية لتوقع ارتفاع استهلاك الطاقة في أوقات الذروة، أو تحليل جودة الهواء بصورة مستمرة لاتخاذ إجراءات بيئية فورية، وهكذا تتحول البيانات إلى "العقل المركزي" للمدينة الحديثة.

الحوكمة الذكية - من البيروقراطية إلى الإدارة الرشيقة:

أحد أهم التحديات التي تواجه المدن الكبرى هو تشتت المسؤوليات بين الجهات المختلفة، وهو ما يؤدي إلى بطء القرار، وضعف التكامل؛ ولهذا فإن إطار المدن الذكية في الرياض لم يركز فقط على التقنية؛ بل ركز- أيضًا- على الحوكمة الذكية؛ بوصفها شرطًا أساسيًّا للتحول الحضري الناجح.

وتقوم الحوكمة الذكية على عدة مبادئ كالآتي:

- التكامل المؤسسي.
- سرعة اتخاذ القرار.
- الإدارة القائمة على الأداء.
- مشاركة القطاع الخاص.
- إشراك المجتمع.
- المرونة التنظيمية.
- الاعتماد على البيانات.

وقد انعكس هذا التوجه في إنشاء نماذج تشغيل حضرية أكثر تكاملًا، وربط الأحياء، والمنصات، والخدمات ضمن منظومة موحدة مع منح الأحياء، والمناطق دورًا أكبر في إدارة احتياجاتها؛ وذلك ضمن إطار المدينة الشامل، وهذا التحول يعكس انتقال المدينة من نموذج "الإدارة المركزية الصلبة" إلى نموذج "الإدارة الشبكية المرنة" القادرة على التعامل مع التعقيد الحضري الحديث.

التطبيقات العملية لإطار المدن الذكية في الرياض:

تتجلى تطبيقات إطار المدن الذكية في الرياض في مجموعة واسعة من المبادرات، والمشروعات التي تعيد تشكيل المدينة بصورة تدريجية؛ ففي النقل الحضري يجري بناء منظومة متكاملة تشمل المترو، والحافلات، والتنقل عند الطلب، والتنقل الدقيق، وربط وسائل النقل عبر تطبيقات رقمية موحدة، وقد وضعت الرياض مستهدفات واضحة لرفع الوصول إلى النقل العام، وزيادة الاعتماد عليه بصورة كبيرة بحلول عام 2030م، وفي مجال البيئة، والاستدامة تتبنى الرياض مؤشرات دقيقة تتعلق بالطاقة المتجددة، وجودة الهواء، والمساحات الخضراء، وكفاءة إدارة النفايات، والمياه، كما يجري استخدام التقنيات الذكية في مراقبة الاستهلاك، وتحسين الكفاءة البيئية، أما في الخدمات الحكومية؛ فقد أصبحت المنصات الرقمية جزءًا أساسيًّا من التجربة الحضرية اليومية؛ حيث يجري تقديم الخدمات إلكترونيًّا، وربطها بمنصات موحدة تسهل التفاعل بين المواطن والمدينة، وفي الأمن الحضري تعتمد الرياض على مراكز عمليات ذكية، وأنظمة مراقبة، وتحليل لحظي تدعم سرعة الاستجابة، وتحسين الأمن الرقمي، والمجتمعي.

الخاتمة:

لا يقتصر أثر إطار المدن الذكية على تحسين الخدمات فقط؛ بل يمتد إلى إعادة تشكيل الاقتصاد الحضري نفسه؛ فالمدن الذكية أصبحت- اليوم- بيئات جاذبة للاستثمار، والابتكار، والشركات التقنية، والمواهب العالمية؛ ولهذا فإن الرياض لا تستخدم إطار المدن الذكية فقط لتحسين الحياة اليومية؛ بل لبناء اقتصاد معرفي جديد قائم على البيانات، والابتكار، وريادة الأعمال، والتقنيات المتقدمة، وقد انعكس ذلك في مستهدفات تتعلق بريادة الأعمال، والاقتصاد الرقمي، والبنية التقنية، وتطوير بيئة الأعمال، وجذب الاستثمارات التقنية، والابتكارية، وهذا يعني أن المدينة الذكية ليست مجرد مشروع خدمي؛ بل هي مشروع اقتصادي، وإستراتيجي يعيد تعريف موقع مدينة الرياض في الاقتصاد العالمي.

التعقيبات:

التعقيب الأول - أ.د. فيصل المبارك

مقدمة:

تقدم الورقة تصورًا معرفيًّا واسعًا لمفهوم المدينة الذكية، وتنطلق من رؤية طموحة تتجاوز الفهم التقليدي الذي يحصر المدن الذكية في البنية التقنية، أو الحلول الرقمية؛ لتطرحَهَا باعتبارها مشروعًا حضريًّا متكاملًا يعيد صياغة العلاقة بين الإنسان والبيئة العمرانية، والاقتصاد، والحوكمة، والبيانات، ويمثل هذا الطرح إضافة تنسجم مع الاتجاهات العالمية الحديثة التي تنظر إلى المدينة الذكية؛ بوصفها منظومة حضرية متكاملة تتمحور حول جودة الحياة، والاستدامة، والابتكار.

ويمكن النظر إلى الورقة؛ بوصفها أساسًا معرفيًّا يفتح المجال لمرحلة بحثية أكثر تقدمًا؛ وذلك عندما يكون تركيزها على بناء إطار تطبيقي لقياس التحول الحضري الذكي في مدينة الرياض، ولكن الانتقال من الإطار المفاهيمي إلى الإطار التنفيذي يمثل الخطوة المهمة التي نحتاجها اليوم، ومن ذلك: تطوير منظومة من المؤشرات الكمية، والنوعية التي تمكن من قياس أثر التحول الذكي على جودة الحياة، وكفاءة الخدمات، والحوكمة، والاقتصاد الحضري، والاستدامة البيئية، وربطها بمعايير المقارنة الدولية.

الحاجة إلى مؤشرات أداء KPIs:

بناء على الطرح السابق؛ فالمدن الذكية- في جوهرها- ليست مُدُنًا أكثر امتلاء بالتقنية؛ بل مُدُنًا أكثر قدرة على إدارة التعقيد الحضري، ورفع جودة الحياة، وتعزيز الاستدامة، وصناعة بيئة حضرية تتمحور حول الإنسان، ومن هذا المنطق يمكن اعتبار مكونات الفكرة معيارَ قياسٍ لواقع مدينة الرياض، ولكن تمنيتُ أن الكاتب يتشبث بها، ويسعى نحو تقييم واقع مدينة الرياض مستعينًا بالأرقام، والمقارنات العالمية، وتفكيك الجمل التي تعكس قناعته، وليس أخذه مسلمات موثقة بتطبيقات ذكاء على أرض الواقع؛ إذ كانت هناك حاجة ماسة إلى إثبات ما ورد في الورقة الرئيسة التي تضمنت حُكْمًا لم تحاول تحقيقه بالأرقام، والمقارنات العالمية؛ حيث أعلن أن الرياض "تمثل واحدة من أكثر التجارب الطموحة عالميًّا في التحول الحضري الذكي".

لقد تطرق الكاتب إلى "تحولات" دون أن يضرب أمثلة بالمقاييس الحضرية عن هذه التحولات، وبالطبع هناك تحولات كبيرة، ولكن تذكرت المثل الغربي القائل: "ارتفاع صوت السماعات يُخْفِي عذوبة اللحن"، أو كما تقول الدعاية الناجحة خلال التسعينات الميلادية لإحدى المطاعم السريعة "أين لحم البقر؟" (where is the beef)، أو منطوق المثل المحلي (عطنا الزبدة)؛ فعلى الرغم من التشعب النظري في تناول المدن الذكية الذي سيطر على الورقة، وأفقدها تميزها المتعارف عليه توقعتُ أن الكاتب سيخرج من السرد المسهب في الوصف إلى التحليل النوعي حول ماهية النبرة العميقة في التحول الذكي، وكيف أثر (فعليًّا) على مسار التنمية العمرانية؟ وما تأثير "الأتمتة الذكية" على نمو الرياض؟ وما مؤشرات "محاولة إعادة بناء المدينة؛ بوصفها منصة رقمية متكاملة تتقاطع فيها البنية التحتية مع البيانات، والحوكمة، والاقتصاد، والمجتمع؟، وتطلعتُ بشغفٍ إلى الكيفية التي سيقوم بها الكاتب الذي جمع بين التمكن الأكاديمي والانتشار عالميًّا، ومحليًّا، وبشكل موضوعي مدعم بالأرقام، والمقارنات العالمية في ربط التحول "الذكي" برؤية السعودية 2030م التي حسب وصفه "أعادت تعريف المدينة السعودية؛ باعتبارها فضاء للتنافسية العالمية، والابتكار، وجودة الحياة، والاستدامة".

تعزيز البعد التطبيقي:

تبرز أهمية تعزيز البعد التطبيقي عبر توظيف البيانات الإحصائية، والمؤشرات الحضرية، والمقارنات المرجعية مع المدن العالمية الرائدة في هذا المجال؛ فإبراز حجم الإنجازات لا يقتصر على وصف المبادرات، وإنما يمتد إلى قياس أثرها الفعلي؛ وذلك من خلال مؤشرات قابلة للتحقق، مثل: مؤشرات التنقل الذكي، وكفاءة البنية التحتية الرقمية، وجودة الهواء، واستهلاك الطاقة، ومستويات رضا السكان، وزمن الاستجابة للخدمات، ومؤشرات الاقتصاد الرقمي؛ بما يتيح قراءة أكثر دقة لموقع الرياض ضمن المشهد العالمي للمدن الذكية.

ومن الجوانب التي يمكن أن تثري الإطار العلمي للورقة- مستقبلًا- إعادة تنظيم المحاور ضمن هيكل هرمي يبدأ بالرؤية الإستراتيجية للتحول الذكي، ثم الممكنات المؤسسية، والتقنية، ثم القطاعات التطبيقية وصولًا إلى مؤشرات الأداء، والنتائج المتحققة، ويسهم هذا البناء المنهجي في إبراز العلاقات المتبادلة بين مكونات المدينة الذكية، ويحولها من مجموعة موضوعات مترابطة مفاهيميًّاإلى إطار معرفي متكامل يسهل الإفادة منه في التخطيط، وصنع القرار.

مستقبل التحول للمدن الذكية:

تفتح الورقة المجال لتناول عدد من القضايا المستقبلية التي أصبحت تمثل الجيل الجديد من المدن الذكية، مثل: التوأم الرقمي للمدينة (DIGITAL TWIN)، والذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة الخدمات الحضرية، وحوكمة البيانات، والسيادة الرقمية، والأمن السيبراني الحضري، والمرونة الحضرية، والحوكمة الخوارزمية، وهي موضوعات ستزداد أهميتها مع توسع تطبيقات رؤية المملكة 2030م، وتنامي الاعتماد على البيانات في إدارة المدن، كما يمكن أن يشكل تطوير إطار وطني لمؤشرات المدن الذكية أحد أهم المخرجات المستقبلية لهذا النوع من الدراسات؛ بحيث لا يقتصر على قياس جاهزية البنية التقنية، وإنما يمتد إلى قياس الأثر التنموي، والاجتماعي، والاقتصادي للتحول الذكي مع تحديد الأدوار المؤسسية للجهات المعنية، وآليات التنسيق فيما بينها، ومتابعة الأداء بصورة دورية، وتمثلمدينة الرياض بيئة قد تكون مناسبة لتطوير نموذج سعودي للمدن الذكية يستند إلى خصوصية السياق الوطني، ويستفيد في الوقت نفسه من أفضل الممارسات العالمية، ومع ذلك؛ فإن نجاح التجربة لن يقاس فقط بحجم المشروعات الرقمية، وإنما بقدرتها على بناء مدينة أكثر كفاءة، واستدامة، ومرونة، وأكثر قدرة على توظيف البيانات في تحسين جودة الحياة، وتعزيز التنافسية، ودعم الاقتصاد المعرفي.

وانطلاقًا من ذلك يمكن النظر إلى هذه الورقة؛ بوصفها خطوة تأسيسية مهمة في بناء المعرفة المتعلقة بالمدن الذكية في المملكة العربية السعودية، بينما تمثل المرحلة القادمة فرصة للانتقال نحو دراسات تطبيقية تعتمد على المؤشرات الكمية، والمقارنات المرجعية، وتحليل الأثر، وبناء نماذج تقييم وطنية تدعم متخذي القرار، وتسهم في ترسيخ مكانة الرياض ضمن المدن الذكية الرائدة عالميًّا.

الخاتمة:

لا شك أن الورقة تضمنت طرحًا موسوعيًّا لمختلف الجوانب، والمشارب، وطرحت بغزارة مفردات مهما كانت مفيدة إلا أن افتقادها لهيكلية واضحة أضعف "الصيغة التنفيذية" المرجوة منها، وإن أكبر محظور وقعت فيه الورقة يكمن في إعطاء صورة مثالية بأسلوب سردي بدون ربط محتوياتها بالواقع الملموس، أو الاستعانة بمقارنات، وقرارات مرجعية؛ من حيث الأرقام، والإحصاءات، وهي- بذلك-تعطي مؤشرات مبهمة قد تكون مضللة لصناع القرار بحقيقة موقعنا في العالم في مجال المدن الذكية؛ لذلك ثمة أهمية للانتقال من ورقة موسوعية إلى وثيقة تنفيذية.

إن التحول إلى إطار تنفيذي سوف يساعد مدينة الرياض لأن تكون أكثر قدرة على إدارة التعقيد الحضري، ورفع جودة الحياة، وتحسين كفاءة الموارد، وتعزيز الاستدامة، وصناعة بيئة حضرية تتمحور حول الإنسان، ولعل إدارة النقاش حول هذه الورقة سوف يساعد في تتبع المراجعة الناقدة للجهود، وتقييمها؛ بما يتيح رفع جودة الجهود نحو المدينة الذكية، وتطوير خلاصة تنفيذية، ومن الأهمية بمكان تضمين الورقة الأرقام، والإحصاءات المقارنة التي تمكن من تقييم الوضع الراهن سلبًا، وإيجابًا، وحصر منهجي للجهات المعنية بالتحول الذكي، وبناء معايير ميسرة لتقييم كل منها؛ حيث إن تعدد الجهات، وتكرار الجهود هدر للموارد البشرية، والمادية، وأخيرًاالعمل على صياغة عدد من التوصيات، والمتطلبات التشريعية، والمؤسسية المبينة على مراجعة ناقدة للجهود المبذولة للوصول بالرياض إلى مقدمة المدن الذكية.

التعقيب الثاني - أ.د. عبد العزيز الدغيشم

مقدمة:

تتناول الورقة مفهوم المدن الذكية من منظور يتجاوز النظرة التقليدية التي تربط التحول الذكي بالتقنيات الرقمية، والبنية التحتية فقط؛ حيث تركز على الدور المحوري للإنسان في صياغة مستقبل المدن، وتحسين جودة الحياة فيها، وتكتسب هذه الرؤية أهمية خاصة عند تناول تجربة مدينة الرياض التي تشهد تحولًا حضريًّا واسع النطاق ضمن مستهدفات رؤية السعودية 2030م التي تسعى إلى بناء مدينة أكثر كفاءة، واستدامة، وقدرة على تلبية احتياجات سكانها، وتشهد المدن في جميع أنحاء العالم نموًا هائلًا؛ حيث يعيش حوالي 55% من سكان العالم في المناطق الحضرية، ومن المتوقع أن يتجاوز هذا النمو 68% بحلول عام 2050م، وقد تجاوزت العديد من دول الشرق الأوسط بالفعل هذا المستوى المتوقع للتحضر العالمي، ويؤدي هذا التحضر السريع إلى زيادة الضغط- بشكل كبير- على الموارد الطبيعية، والبيئية، ويثير مخاوف بشأن مستقبل المياه، والطاقة، وغيرها من الاحتياجات المستقبلية.

المدينة الذكية لمواجهة التحديات الحضرية:

ولمواجهة تحديات التحضر ظهر في التسعينيات مفهوم جديد يُعرف باسم "المدينة الذكية"، وتُعتبر المدينة الذكية مدينة تستخدم المعلومات الرقمية، والأدوات التكنولوجية على نطاق واسع لتحقيق كفاءة في تحسين النمو الاقتصادي؛ وبالتالي تعزيز جودة الحياة، ودعم الاستدامة الحضرية، ويُوجد اختلاف عالمي حول تعريف المدينة الذكية، وتتعدد التعريفات، وقد وصفت المدينة الذكية بأنها مجموعة من الأنظمة المعقدة التي تعمل فيما بينها؛ وذلك بناءً على التواصل، والتكامل بين القطاعات، وفي هذا السياق أصبحت المدن ذكية ليس فقط من حيث أتمتة القطاعات الحضرية؛ بل أيضًا من حيث تمكين السلطات المحلية من المتابعة، والتحليل، والتقييم؛ ومن ثَمَّ تخطيط المدينة لتحسين جودة الحياة.

وتؤكد الورقة أن نجاح التحول الذكي لا يبدأ من التقنية ذاتها؛ بل من فهم احتياجات المجتمع، وأنماط الحياة، والتحديات التي تواجه السكان؛ فالتقنيات ليست غاية بحد ذاتها، وإنما أدوات تسهم في تطوير الخدمات، وتحسين البيئة الحضرية؛ وذلك عندما يتم توظيفها في إطار رؤية تنموية شاملة، ومن هذا المنطلق؛ فإن المدينة الذكية لا يمكن النظر إليها كمجموعة من التطبيقات، أو الأنظمة الرقمية المنفصلة؛ بل بوصفها منظومة مترابطة تجمع بين الحوكمة والبيانات، والبنية التحتية، والاقتصاد، والمجتمع بهدف تحقيق التنمية المستدامة، ورفع جودة الحياة.

ومن القضايا التي تستحق مزيدًا من الاهتمام في سياق التحول الحضري الذكي مفهوم المرونة الحضرية الذي أصبح أحد المؤشرات الرئيسة لنجاح المدن المعاصرة؛ فالتحديات التي تواجه المدن- اليوم- لم تَعُدْ تقتصر على تحسين كفاءة الخدمات؛ بل تشمل القدرة على التعامل مع المتغيرات الاقتصادية، والبيئية، والصحية، والتقنية المتسارعة، وقد برزت أهمية هذا المفهوم- بشكل واضح- خلال جائحة كوفيد-19؛ وذلك حين تمكنت بعض المدن من الاستمرار في تقديم خدماتها اعتمادًا على البنية الرقمية، ومنصات البيانات؛ فعلسبيل المثال: استخدمت مدينة سنغافورة أنظمة تحليل البيانات، والتطبيقات الذكية لمتابعة الوضع الصحي، وإدارة الموارد بكفاءة؛ مماعزز قدرتها على الاستجابة السريعة للأزمة، ويُظهر هذا النموذج أن الذكاء الحضري لا يقتصر على تطوير الخدمات اليومية؛ بل يمتد إلى دعم قدرة المدن على مواجهة الأزمات، والتكيف مع المتغيرات المستقبلية.

وفي هذا السياق لا تُقاس كفاءة المدينة الذكية فقط بمدى تطور خدماتها الرقمية، وإنما بقدرتها على الاستمرار في أداء وظائفها الأساسية، والتكيف مع الظروف المتغيرة، والتعافي من الأزمات بأقل قدر ممكن من التأثيرات السلبية؛ لذلك يتجه الفكر الحضري المعاصر نحو نماذج تجمع بين الذكاء والمرونة، والاستدامة؛ بدلًا من التركيز على البعد التقني وحده.

المدن الذكية، وقاعدة البيانات:

تبرز البيانات؛ باعتبارها أحد أهم الموارد الإستراتيجية في المدن الحديثة؛ إذ أصبحت أساسًا لاتخاذ القرارات، وتحسين كفاءة الخدمات، ويمكن ملاحظة ذلك في تجربة مدينة برشلونة الإسبانية التي استفادت من أجهزة الاستشعار، وتحليل البيانات لتحسين إدارة النقل، والطاقة، وتقليل استهلاك الموارد، وفي مدينة الرياض يمثل التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات فرصة لدعم التخطيط الحضري، ورفع كفاءة الخدمات العامة؛ بما يتوافق مع مستهدفات رؤية السعودية 2030م الرامية إلى بناء اقتصاد رقمي قائم على المعرفة، والابتكار.

ومع التوسع في الاعتماد على البيانات، والتقنيات الذكية تزداد أهمية حوكمة البيانات، والثقة الرقمية؛ فنجاح أي مشروع للتحول الذكي يرتبط بوجود أطر تنظيمية واضحة تضمن حماية الخصوصية، وتعزز الشفافية، والأمن السيبراني، والاستخدام المسؤول للتقنيات الحديثة، كما أن بناء الثقة بين المؤسسات والسكان يُعَدُّ عاملًا أساسيًّا لاستدامة هذه المبادرات، وتحقيق أهدافها على المدى البعيد، ومن الأمثلة على الحوكمة الذكية: قيام بلديات الرياض بتحويل بيئة عملها إلى نظام خدمات إلكترونية؛ وذلك باستخدام بنية تحتية متقدمة؛ مما أدى إلى إنشاء شبكة فعّالة تربط جميع فروع البلديات ببعضها البعض، ويُتيح تطبيق التقنيات الحديثة- في هذا المجال- تحسين حوكمتها من خلال دمج منصات البيانات المفتوحة لتعزيز الشفافية، والمساءلة، وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن يؤدي دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى تحسين الخدمات الحكومية؛ مما يقلل- بشكل فعال- من العمليات الروتينية، والبيروقراطية.

التجارب الدولية:

وتشير التجارب الدولية إلى أن مشاركة المجتمع تُعَدُّ عنصرًا حاسمًا في نجاح المدن الذكية؛ ففي مدينة سيول الكورية الجنوبية أتاحت المنصات الرقمية للسكان المساهمة في تقديم المقترحات، ومتابعة المشروعات الحضرية، الأمر الذي عزز الشفافية، ورفع مستوى رضا السكان عن الخدمات؛ ومن هذا المنطلق يمكن للرياض الاستفادة من التطبيقات، والمنصات الرقمية في توسيع مشاركة المواطنين، والمقيمين في تقييم الخدمات، واقتراح الحلول؛ بما يسهم في جعل المبادرات الحضرية أكثر ارتباطًا بالاحتياجات الفعلية للمجتمع.

وقد أدى التوسع الحضري السريع في المملكة إلى ظهور العديد من التحديات التي تتطلب حلولًا مبتكرة؛ ولذلك حددت رؤية 2030م أهدافًا محددة لعملية تحويل المدن إلى مدن ذكية، واستجابةً لهذه الرؤية تم في عام 2017م إطلاق أول برنامج للمدن الذكية في المملكة، ويهدف هذا البرنامج إلى دفع عجلة التحول نحو المدن الذكية؛ حيث تم اختيار 17 مدينة (تمثل 72% من إجمالي السكان) لتنفيذ مشاريع المدن الذكية في المملكة.

الجهود المحلية:

وتشهد الرياض نموًا وتطورًا متسارعًا نحو التحول إلى مدينة ذكية، ووفقًا لمؤشر المدن الذكية لعام 2023م احتلت الرياض المرتبة الثلاثين من بين 141 مدينة، وتكتسب تجربة الرياض أهمية إضافية؛ وذلك بسبب خصوصيتها البيئية، والمناخية؛ حيث تتيح هذه الخصوصية فرصة لتطوير نموذج حضري قادر على توظيف التقنيات الذكية في مواجهة التحديات المرتبطة بالمناخ، والموارد الطبيعية، ويمكن أن تسهم الحلول الذكية في مجالات إدارة المياه، والطاقة، والتشجير، ورصد الظواهر البيئية في تعزيز الاستدامة، وتحسين جودة البيئة الحضرية.

ويُعَدُّ مشروعُ الرياض الخضراء مثالًا بارزًا على هذا التوجه؛ إذ يجمع بين الأهداف البيئية والحضرية؛ وذلك ضمن إطار يدعم الاستدامة، والمرونة؛ فالمشروعُ لا يقتصر على زيادة المساحات الخضراء؛ بل يسهم في الحد من آثار الجزر الحرارية، وتحسين جودة الهواء، ورفع جودة الحياة، هذا إلى جانب توفير بيانات مكانية، وبيئية يمكن الاستفادة منها في دعم التخطيط، واتخاذ القرار مستقبلًا، ومن شأن نجاح هذه المبادرات أن يعزز مكانة الرياض كنموذج رائد للمدن الذكية في البيئات الجافة، وشبه الصحراوية.

وفي ضوء ما طرحته الورقة يمكن الإشارة إلى عدد من الأولويات التي تدعم مسيرة التحول الذكي في مدينة الرياض، من أبرزها:تعزيز التكامل بين منصات البيانات المختلفة، والتوسع في تطبيقات التوأم الرقمي لدعم التخطيط الاستباقي، وتطوير أطر حوكمة البيانات، والذكاء الاصطناعي، وتوسيع نطاق المشاركة المجتمعية الرقمية، ودعم الابتكار، وريادة الأعمال في المجالات المرتبطة بالتقنيات الحضرية، إضافة إلى تطوير مؤشرات أكثر شمولًا لقياس جودة الحياة، والأثر الاجتماعي للمشروعات الذكية.

ختامًا:

تقدم الورقة تصورًا متقدمًا للتحول الحضري الذكي؛ وذلك من خلال ربط التقنية بأهداف التنمية، وجودة الحياة، والاستدامة، كما تعكس تجربة الرياض إمكانات كبيرة لبناء نموذج حضري يجمع بين الابتكار والمرونة، والاستدامة، ويعزز قدرة المدينة على التكيف مع المتغيرات المستقبلية، وصناعة فرص تنموية جديدة تسهم في ترسيخ مكانتها بين المدن العالمية الرائدة.

التعقيب الثالث - أ.د. وليد الزامل

مقدمة:

تقدم الورقة تصورًا يؤكد أهمية المضي في مسار يعيد هيكلة المدن نحو تشكيل الحياة الحضرية؛ وذلك انطلاقًا من أدوات المستقبل؛ إذ إن المدينة الذكية هي تلك التي تستفيد من الأنظمة الذكية في إطار يدعم مبادئ الاستدامة؛ فالغاية ليست التحول نحو المدن الذكية، وإنما الارتقاء بالمجتمع، وأساليب المعيشة ضمن إطار الاستدامة، وهذا يقود- بالضرورة- إلى تعزيز جودة الحياة في المدن؛ بما في ذلك أنظمة النقل الذكي، والبنية التحتية الذكية، والخدمات الذكية؛ فتساعد المدينة الذكية صانعي القرار على اتخاذ القرار الأمثل؛ وذلك من خلال حزمة من البيانات التي تتكيف زمنيًّا، ومكانيًّا، ويمكن إدارتها بسهولة، ومع ذلك؛ فإن هذه القضية تفتح المجال لإضافة علمية أرى أنها تمثل إحدى القضايا الجوهرية في مستقبل المدن الذكية، وهي ضرورة الانتقال من سؤال "كيف نبني مدينة ذكية؟" إلى السؤال الأكثر أهمية، وهو: "لماذا نريد مدينة ذكية؟" فهل نحن نسير نحو التحول للمدن الذكية كغاية بحد ذاتها، أم كوسيلة لتحقيق غاية أسمى، وهي الارتقاء بالمجتمع، وأساليب المعيشة؟

التحول للمدن الذكية
غاية، أم وسيلة؟
التحول نحو المدينة الذكية ليس غاية في حد ذاته،
بل وسيلة لتحقيق أهداف أسمى
تعزيز الرفاه الاجتماعي لجميع السكان
توسيع الفرص الاقتصادية
رفع جودة الحياة
تحقيق الاستدامة
تعزيز كفاءة المدينة وقدرتها على خدمة الإنسان
نجاح المدينة الذكية لا يقاس بعدد المنصات الرقمية، أو الحساسات، أو التطبيقات الذكية، وإنما يقدرتها على بناء مدينة أكثر عدالة، ومرونة، وشمولاً، وأكثر قدرة على توسيع الفرص الاقتصادية، وتحقيق الرفاه الاجتماعي لجميع السكان.
المدينة الذكية الحقيقية
هي منظومة حضرية تتفاعل فيها التقنية مع الإنسان، والثقافة، والاقتصاد، والهوية المحلية.
≠
إذا انفصل المشروع التقني عن هذه الأبعاد
قد تتحول المدينة إلى منظومة رقمية عالية الكفاءة من الناحية التشغيلية، لكنها منخفضة الكفاءة من الناحية الاجتماعية، والإنسانية.
حوكمة المدن الذكية: وجهان متكاملان
مستقبل المدن الذكية لا يتوقف على سرعة التحول الرقمي بقدر ما يتوقف على بناء إطار حوكمة عادل يوازن بين التقنية والمجتمع، ويضمن مشاركة أصحاب المصلحة، ويحافظ على الخصوصية الثقافية للمدينة، ويمنع تحول البيانات إلى مصدر اقتصاد جديد لإعادة إنتاج أشكال الإقصاء الحضري.
01
كيف نحكم المدن الذكية؟
علينا أن نفهم ما الأسس اللازمة لتشغيل المدن الذكية، وإدارتها بما في ذلك مشاركة كافة أصحاب المصلحة.
تشغيل وإدارة فعّالة
حماية الخصوصية والبيانات
مشاركة أصحاب المصلحة
حوكمة رشيدة
02
كيف نحكم على المدن الذكية؟
علينا أن نحدد المؤشرات التي نحكم بها على المدن الذكية؛ لكي نعرف مسارنا على المستوى المحلي بالمقارنة مع المنظور العالمي.
تحسين مستمر
قياس الأثر الاجتماعي
مؤشرات أداء شاملة
مقارنة عالمية
المدينة الذكية الحقيقية هي التي تضع الإنسان في مركز التحول، وتبني مستقبلاً حضرياً أكثر إنسانية، واستدامة، وشمولاً.

إن البيانات، والخوارزميات أدوات قوية، لكنها ليست محايدة بصورة مطلقة؛ بل تعكس- في كثير من الأحيان- الفرضيات التي بُنيت عليها، وهو ما يستدعي بناء منظومة تشريعية، وأخلاقية تنظم استخدامها قبل التوسع في توظيفها داخل المدينة؛ فقد يقود التحول السريع إلى المدن الذكية إلى اختلالات في منظومة العدالة الاجتماعية، وتوزيع الخدمات، والمرافق في الأحياء السكنية، ومدى الاستجابة لمشاركة المجتمع، ومداخلاتهم.

التحول للمدن الذكية ليس إيجابيًّا في المطلق:

يغيب عن كثير من الباحثين في قضايا المدن أن التحول نحو المدن الذكية ليس إيجابيًّا في المطلق؛ فقد يقود هذا التحول إلى عدد من التحديات التي تجعل المدينة بعيدة عن الممارسة الاجتماعية كمخطط عمراني؛ إذ ننظر إلى المدينة؛ باعتبارها "مسرحًا اجتماعيًّا"، وليست "كيانًا تقنيًّا"، ووفق هذا المنطق يمكن الإشارة إلى عدد من التحديات التي ينبغي أن تحظى باهتمام أكبر في الدراسات المستقبلية المتعلقة بالمدن الذكية، وفي مقدمتها: الفجوة التكنولوجية التي قد تؤدي إلى تفاوت فرص الوصول إلى الخدمات الرقمية بين فئات المجتمع، والتحيز الخوارزمي الذي قد ينتج عنه تباين غير مقصود في توزيع الخدمات، أو الفرص، وانحسار الفضاء الحضري الإنساني لصالح فضاءات رقمية تُدار آليًّا، هذا إضافة إلى التعامل مع المدينة؛ بوصفها منظومة هندسية يشرف عليها خبراء التقنية، ومهندسو النظم بمعزل عن الفكر الحضري، والعلوم الاجتماعية.

كما أن التحول إلى المدينة الذكية لا ينبغي أن يُختزل في عرض المفاهيم، أو توصيف المبادرات؛ بل يحتاج إلى توضيح مسار التحول نفسه؛ فالانتقال إلى المدن الذكية يمثل عملية تراكمية تبدأ ببناء الإنسان القادر على التفاعل مع البيئة الرقمية مرورًا بتطوير الأطر التشريعية، والتنظيمية التي تضبط العلاقة بين التقنية والمجتمع، ثم بناء الممكنات المؤسسية وصولًا إلى التطبيقات التنفيذية، وقياس أثرها بصورة مستمرة؛ وبذلك يصبح التحول الذكي مشروعًا مؤسسيًّا متدرجًا، وليس مجرد تَبَنٍ لحلول تقنية متفرقة.

ولعل من المفيد في هذا السياق أن يُفرد مسار واضح للتحول يجيب عن أسئلة جوهرية من قبيل: كيف تنتقل المدينة من الوضع التقليدي إلى الوضع الذكي؟ وما الأدوار المؤسسية المطلوبة؟ وما المتطلبات التشريعية، والتنظيمية؟ وكيف يمكن بناء ثقافة رقمية لدى السكان قبل الشروع في تعميم التقنيات الذكية؟ إذ إن الاستثمار في الإنسان الذكي يسبق الاستثمار في المدينة الذكية؛ لأن التقنية لا تحقق أهدافها إلا عندما تصبح جزءًا من السلوك الحضري اليومي.

الخاتمة:

إن مستقبل مدينة الرياض؛ بوصفها مدينة ذكية لن يقاس فقط بحجم استثماراتها التقنية، وإنما بقدرتها على بناء نموذج حضري يحقق التوازن بين الكفاءة التقنية والعدالة الاجتماعية، وبين الذكاء الرقمي والذكاء المؤسسي؛ فالتحول الرقمي يسبقه تحول مؤسساتي، وعلاوة على ذلك يجب ألا يؤثر التحول التقني على هوية المدينة، وقيم مجتمعها؛ فالمدينة الذكية- في نهاية المطاف- ليست مشروعًا لتقنيات أكثر، وليست مطلبًا بحد ذاته، وإنما مشروع لبناء مدينة أفضل للإنسان.

المداخلات حول القضية:

من رقمنة الخدمات إلى إعادة تشكيل الحياة الحضرية:

أصبح مفهوم المدينة الذكية أحد المفاهيم المركزية عند تناول مستقبل المدن؛ وذلك نتيجة التحولات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، والتوأم الرقمي، والحوسبة السحابية، وما وفرته هذه التقنيات من إمكانات جديدة لإدارة المدن، والتنبؤ بالتحديات المستقبلية غير أن الانتشار الواسع لهذا المفهوم أدى في كثير من الأحيان إلى اختزاله في الجانب التقني؛ بحيث أصبحت المدينة الذكية تُقاس بعدد المنصات الرقمية، وانتشار التطبيقات، وحجم البيانات المتداولة، أو مستوى الأتمتة في الخدمات العامة، بينما يمثل هذا الجانب جزءًا واحدًا فقط من منظومة أكثر تعقيدًا تتصل بطبيعة الحياة الحضرية ذاتها.

فالمدينة الذكية لا تعني مجرد انتقال الإجراءات من النمط التقليدي إلى النمط الإلكتروني، ولا تتمثل في استبدال المعاملات الورقية بالمنصات الرقمية، وإنما تعبر عن تحول أعمق في طريقة فهم المدينة، وإدارتها، واتخاذ القرار بشأنها، ويكمن جوهر هذا التحول في الانتقال من إدارة تعتمد على رد الفعل بعد وقوع المشكلة إلى إدارة استباقية قائمة على تحليل البيانات، ومن تخطيط يعتمد على التقديرات العامة إلى تخطيط يستند إلى الأدلة، والمؤشرات، ومن إدارة قطاعية منفصلة إلى منظومة حضرية متكاملة تتفاعل فيها قطاعات النقل، والإسكان، والطاقة، والمياه، والصحة، والتعليم، والبيئة، والترفيه، والخدمات البلدية ضمن إطار موحد.

وفي هذا السياق تمثل مدينة الرياض حالة مهمة لدراسة مسار التحول نحو المدينة الذكية؛ نظرًا لما تشهده من توسع عمراني، واقتصادي، وسكاني متسارع، وما يتطلبه ذلك من تطوير نماذج جديدة لإدارة المدينة، وتحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة استخدام الموارد، وقد شهدت الرياض خلال السنوات الماضية تطورًا ملحوظًا في البنية الرقمية، ومنظومات الخدمات الإلكترونية، وتوظيف البيانات المكانية، وتطوير تطبيقات النقل الذكي، وإنشاء منصات داعمة لاتخاذ القرار الحضري إلا أن تقييم هذا التحول لا ينبغي أن يقتصر على مستوى التقدم التقني؛ بل يجب أن ينصرف إلى السؤال الأكثر أهمية، وهو: إلى أي مدى أسهمت هذه الأدوات في معالجة التحديات الحضرية، وتحسين حياة السكان؟

ومن هنا؛ فإن النقاش حول المدينة الذكية في الرياض يتطلب الانتقال من الإطار الهندسي، أو التقني إلى الإطار الحضري، والإنساني؛ أي: من سؤال: "ما التقنيات التي تمتلكها المدينة؟" إلى سؤال: "ما المشكلات التي استطاعت هذه التقنيات حلها؟ وما القيمة التي أضافتها إلى الحياة اليومية للسكان؟"؛ فوجود خدمات رقمية تتيح إنجاز المعاملات الحكومية، أو حجز المواعيد الطبية، أو الوصول إلى منصات التعليم الإلكتروني يمثل تقدمًا مهمًّا في التحول الرقمي، لكنه لا يكفي- وحده- للحكم على ذكاء المدينة؛ لأن المدينة قد تمتلك منظومة رقمية متقدمة، وفي الوقت نفسه تستمر في مواجهة تحديات جوهرية، مثل: الازدحام المروري، وارتفاع تكاليف السكن، وضعف كفاءة النقل العام، وضغوط استهلاك الطاقة، والمياه، أو محدودية الاستجابة لبعض الأزمات.

وبذلك يصبح معيار المدينة الذكية مرتبطًا بقدرتها على تحويل التقنية إلى أثر حضري ملموس؛ بحيث تصبح البيانات أداة لفهم الواقع، والذكاء الاصطناعي وسيلة للتنبؤ بالمشكلات، والتقنيات الرقمية أدوات لتحسين توزيع الخدمات، ورفع كفاءة الموارد، وتعزيز الاستدامة؛ فالمدينة الذكية الناجحة ليست المدينة الأكثر امتلاكًا للتقنيات، وإنما المدينة الأكثر قدرة على توظيف هذه التقنيات لتحقيق أهداف اجتماعية، واقتصادية، وبيئية واضحة.

الإدارة القائمة على البيانات، وتكامل القطاعات في المدينة الذكية:

لا توجد نسبة رسمية موحدة يمكن من خلالها تحديد اكتمال انتقال مدينة الرياض إلى الإدارة القائمة على البيانات، أو اكتمال ما يمكن وصفه بـ "العقل الرقمي" القادر على قراءة المدينة لحظة بلحظة؛ لأن التحول نحو الإدارة الذكية ليس مشروعًا له نقطة نهاية محددة، وإنما عملية تراكمية مستمرة ترتبط بدرجة تكامل الأنظمة، وجودة البيانات، وسرعة تحديثها، وقدرة الجهات المختلفة على مشاركة المعلومات، وتحويلها إلى قرارات فعالة.

وتشير المؤشرات العامة إلى أن الرياض قطعت مراحل متقدمة في بناء المقومات الأساسية للمدينة الذكية؛ وذلك من خلال تطوير البنية التحتية الرقمية، والتوسع في الخدمات الحكومية الإلكترونية، وتوظيف نظم المعلومات الجغرافية، وتطوير منصات البيانات، ودعم تطبيقات النقل الذكي، وتعزيز استخدام التحليلات الرقمية في الإدارة الحضرية إلا أن الوصول إلى مستوى التكامل الكامل الذي يسمح بإدارة المدينة بصورة لحظية وشاملة بين جميع القطاعات يمثل مرحلة أكثر تقدمًا تتطلب استمرار تطوير الحوكمة الرقمية، وتوحيد معايير البيانات، وتعزيز التكامل المؤسسي بين الجهات المختلفة.

ويقوم مفهوم المدينة الذكية الحديثة على تجاوز النظرة القطاعية التقليدية التي تتعامل مع كل مجال حضري بصورة مستقلة؛ إذ لم تعد مشكلات المدينة منفصلة عن بعضها البعض؛ فالازدحام المروري- على سبيل المثال- لا يرتبط فقط بعدد المركبات، أو كفاءة الطرق؛ بل يتأثر بتوزيع السكان، ومواقع العمل، وأنماط استخدام الأراضي، وكفاءة النقل العام، وتوزيع الخدمات، كما أن استهلاك الطاقة يرتبط بطبيعة المباني، والكثافة العمرانية، وأنماط الاستخدام، والسلوك الاجتماعي للسكان؛ ومن ثَمَّ فإن إدارة المدينة الذكية تتطلب بناء منظومة مترابطة تستطيع قراءة هذه العلاقات المعقدة، وتحليلها بصورة مستمرة.

وفي القطاع الصحي تظهر ملامح هذا التكامل من خلال التحول نحو السجلات الطبية الإلكترونية، والخدمات الصحية الرقمية، والطب الافتراضي، واستخدام الذكاء الاصطناعي في دعم التشخيص، وإدارة الموارد الصحية، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، ولا تقتصر قيمة هذه التطبيقات على تسريع الوصول إلى الخدمة الصحية، وإنما تمتد إلى تحسين التخطيط الصحي؛ وذلك من خلال تحليل البيانات المتعلقة بأنماط الأمراض، وتوزيع السكان، والطلب المتوقع على الخدمات الطبية.

أما في قطاع التعليم؛ فقد أسهمت المنصات الرقمية، وأنظمة التعلم الإلكتروني في إعادة تشكيل العملية التعليمية إلا أن القيمة الأكبر تظهر عند استخدام البيانات التعليمية في فهم أداء الطلاب، وتحديد الفجوات، وتحسين تصميم البرامج التعليمية، ودعم القرارات المتعلقة بتوزيع الموارد التعليمية؛ فالتعليم الذكي لا يعني فقط توفير منصة إلكترونية؛ بل يعني بناء منظومة تعلم قادرة على الاستفادة من البيانات لتحسين المخرجات التعليمية.

وفي قطاع الترفيه أصبحت البيانات عنصرًا أساسيًّا في إدارة الفعاليات الكبرى، وتحليل حركة الزوار، وقياس الطاقة الاستيعابية للمرافق، وتحسين تجربة المستخدمين، وتتيح هذه البيانات فهمًا أكثر دقة لأنماط الحركة والاستهلاك؛ بما يساعد في تطوير البنية التحتية الترفيهية، وتحقيق استخدام أكثر كفاءة للأصول الحضرية.

كما ترتبط قطاعات المياه، والطاقة، والإسكان ارتباطًا وثيقًا بمفهوم الاستدامة الذكية؛ إذ تتيح الأنظمة الرقمية مراقبة الاستهلاك، والكشف المبكر عن الهدر، وتحسين إدارة الموارد، ورفع كفاءة المباني، ودعم القرارات المتعلقة بالتوسع العمراني، وتزداد أهمية هذه التطبيقات في المدن الكبرى التي تواجه تحديات مرتبطة بالنمو السكاني، وارتفاع الطلب على الموارد.

ولا تكتمل منظومة المدينة الذكية دون الاهتمام بالتشغيل، والصيانة؛ إذ تمثل إدارة الأصول الحضرية أحد المجالات التي تظهر فيها القيمة العملية للبيانات؛ فمن خلال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والأصول الرقمية، وأجهزة الاستشعار يمكن متابعة حالة الطرق، والمرافق، والبنية التحتية، والانتقال من الصيانة التصحيحية بعد حدوث الأعطال إلى الصيانة الوقائية، والتنبؤية التي تعتمد على توقع الحاجة إلى التدخل قبل وقوع المشكلة.

ويؤدي هذا التحول إلى نتائج متعددة، من بينها: المحافظة على الأصول العمرانية، وتقليل تكاليف الإصلاح، ورفع كفاءة التشغيل، وتحسين استدامة الخدمات البلدية، كما يعزز قدرة الإدارة الحضرية على التخطيط طويل المدى؛ بدلًا من التعامل مع المشكلات بصورة آنية، ومجزأة.

ومن ثم؛ فإن الإدارة القائمة على البيانات تمثل جوهر المدينة الذكية؛ لأنها تنقل المدينة من نموذج الإدارة التقليدية إلى نموذج يعتمد على المعرفة، والتحليل، والتنبؤ غير أن نجاح هذا النموذج لا يرتبط بتوافر البيانات فقط، وإنما بقدرة المؤسسات على إدارتها، وتفسيرها، وتحويلها إلى سياسات، وقرارات تؤثر بصورة مباشرة في حياة السكان.

البنية التحتية الرقمية أساس التحول نحو المدن الذكية:

تشهد المملكة العربية السعودية- في المرحلة الحالية- استثمارات واسعة في تطوير البنية التحتية الرقمية، وهو ما يمثل الركيزة الأساسية للتحول نحو المدن الذكية، والتنمية الحضرية المستدامة، وتُعَدُّ هذه المرحلةُ ذات أهمية إستراتيجية؛ لأنها تهيئ البيئة اللازمة لتطوير الخدمات الرقمية، وتحفيز الابتكار، وجذب الاستثمارات، وتمكين مختلف القطاعات من توظيف التقنيات الحديثة؛ بما يتوافق مع احتياجات المجتمع السعودي، وأولوياته التنموية.

ويشكل الاستثمار في البيانات الضخمة أحد أهم مرتكزات هذا التحول؛ إذ تمثل البيانات موردًا إستراتيجيًّا يمكن من خلال جمعها، وتحليلها، واستخلاص المؤشرات منها دعم عملية صنع القرار، وتحسين كفاءة الخدمات العامة، ورفع مستوى الاستجابة لاحتياجات السكان، والتنبؤ بالمتغيرات المستقبلية، كما تسهم البيانات في بناء منظومات حضرية أكثر قدرة على التخطيط، والتشغيل، والتقييم المستمر.

ومن المهم الإشارة إلى أن الخدمات الذكية المرتبطة بالمدن الذكية لا تمثل نقطة البداية في مسار التحول، وإنما تأتي في المراحل المتقدمة بعد استكمال بناء المقومات الأساسية، وفي مقدمتها: البنية التحتية الرقمية، ومنظومات البيانات، والاتصالات، والحوكمة، والتكامل المؤسسي، وتوضح الأطر المرجعية الدولية الخاصة بالمدن الذكية أن تقديم الخدمات الذكية يمثل المرحلة النهائية في سلسلة متكاملة من مراحل البناء، والتحول، الأمر الذي يؤكد أن نجاح المدن الذكية يعتمد على توافر الأسس التقنية، والمؤسسية قبل الانتقال إلى مرحلة تقديم الخدمات الرقمية المتقدمة.

ويوضح الشكل التالي الإطار المرجعي الدولي الذي يبين تسلسل مراحل بناء المدينة الذكية، ويبرز موقع الخدمات الذكية ضمن المرحلة الأخيرة من عملية التحول الحضري الرقمي، ويتبين أن بناء المدينة الذكية يتم؛ وفق منظومة متدرجة تبدأ بتأسيس البنية التحتية الرقمية، وتنتهي بتقديم الخدمات الذكية التي تحقق جودة الحياة، والتنمية المستدامة، ويؤكد الإطار أن الخدمات الذكية لا تمثل نقطة البداية في عملية التحول، وإنما تأتي؛ بوصفها المخرج النهائي لسلسلة مترابطة من المقومات التقنية، والمؤسسية، والتنظيمية، ويبدأ هذا التسلسل بتوفير البنية التحتية التقنية التي تشمل شبكات الاتصالات، وأجهزة الاستشعار، ومراكز البيانات، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، ثم تأتي طبقة الاتصال، وإمكانية الوصول، والأمن؛ وذلك لضمان كفاءة الربط بين الأنظمة، وحماية البيانات، والخدمات الرقمية، وتعقب ذلك طبقة البيانات، والتحليلات التي تعتمد على جمع البيانات من مصادر داخلية، وخارجية، ومفتوحة، وتحليلها لدعم اتخاذ القرار، ثم طبقة السياسات، والإجراءات، والشراكات التي تؤكد أهمية التكامل بين القطاعين: العام، والخاص، ووجود أطر تنظيمية، وبرامج تنفيذية واضحة، وبعدها تأتي الحوكمة، والإدارة، والعمليات التي تمثل الإطار المؤسسي لإدارة المدينة، وضمان التنسيق بين مختلف الجهات، ثم طبقة تمكين الابتكار، وتسريعه التي تهيئ البيئة المناسبة لتطوير الحلول، والخدمات الجديدة، وفي قمة الهرم تظهر الخدمات الذكية التي تنتجها الجهات الحكومية، والقطاع الخاص، والمجتمع، والأفراد، وتشمل تطبيقات إدارة المرور، والمواقف الذكية، والطاقة، والنفايات، والتنقل، وغيرها من الخدمات الرقمية، ويبين الشكل- كذلك- أن الغاية النهائية لهذه المنظومة تتمثل في تحقيق مجموعة من المخرجات التنموية، أبرزها: تحسين جودة الحياة، ورفع كفاءة الحكومة، وتعزيز الصحة، والرفاه، وتحقيق التنمية الاقتصادية، والاستدامة، والسلامة العامة، وتحسين التنقل، ويعكس هذا الإطار أن نجاح المدينة الذكية لا يعتمد على انتشار التطبيقات الرقمية فحسب، وإنما على تكامل البنية التحتية، والبيانات، والحوكمة، والشراكات، والابتكار؛ بما يجعل الخدمات الذكية نتيجةً طبيعيةً لمنظومة حضرية متكاملة، وليست نقطة البداية في مسار التحول الرقمي.

شكل رقم (1) إطار عمل نظام المدينة الذكية

تحديات تعزيز التحول الحضري الذكي:

على الرغم من الجهود الحثيثة في سياق التحول نحو مبادئ المدن الذكية إلا أن الأثر الملموس لدورها لا زال مرهونًا بالتغلب على جملة من التحديات التي تواجه صانعي القرار في مدينة الرياض ويمكن تلخيصها على النحو الآتي:

1- الكثافة السكانية، والاستيعاب الحضري:

تشير المؤشرات السكانية إلى أن مدينة الرياض تضم أكثر من 7.5 ملايين نسمة؛ بما يمثل نحو (20-22%) من إجمالي سكان المملكة العربية السعودية؛ وذلك في مدينة واحدة من بين 17 مدينة رئيسة أخرى في المملكة، الأمر الذي يعكس استمرار التركز السكاني في العاصمة، وفي هذا السياق تسهم تطبيقات المدن الذكية في تحسين كفاءة إدارة الخدمات، والحد من آثار الازدحام إلا أنها لا تعالج- بصورة مباشرة- الأسباب الهيكلية المتمثلة في مركزية الأنشطة الاقتصادية، وفرص العمل التي تؤدي إلى استمرار الضغوط الديموغرافية، والحضرية؛ فلازال أثر المدينة الذكية محدودًا في هذا السياق؛ حيث يمكن الاستفادة من البيانات الديموغرافية، وتوظيفها لتطوير خطة إقليمية تحقق التنمية المستدامة، وتستشرف الميزة النسبية للمدن الصغيرة، والقرى.

2- جودة الحياة، والبعد الإنساني:

لا يزال تحقيق جودة الحياة يواجه تحديات مرتبطة بطول أزمنة التنقل، والازدحام المروري، واستمرار أعمال البناء، وارتفاع مستويات الضوضاء؛ بما يؤثر في الراحة النفسية، والرفاه الاجتماعي، ويَحِدُّ من تحقيق مفهوم أنسنة المدن، وعلى الرغم من التقدم في تطبيق الحلول التقنية؛ فإن توظيف المدن الذكية لا يزال محدودًا في سياق تحقيق جودة الحياة، والبعد الإنساني؛ فالمدينة الإنسانية ليست تلك التي تحتوي على أرصفة مشاة، أو مناطق خضراء؛ بل هي التي تستشعر أهمية وجود إطار حوكمة يحمي الفئات محدودة الدخل، ويوفر برامج للرعاية الصحية، وبرامج إسكان تتلاءم مع حدود القدرة الاقتصادية لمحدودي الدخل، ولكن التعامل مع البيانات، وتحليلها بشكل ذكي لا زال محدودًا، كما أن مؤشرات قياس الأداء غالبًا ما تعتمد على البيانات الكمية، وهو أمر لا ينطبق على برامج، مثل:الإسكان، والرعاية الصحية، وفرص العمل؛ فقد تشير البيانات الى ارتفاع في نسبة ملكية الإسكان، ولكنها لا تأخذ- في عين الاعتبار-التموضع المكاني للوحدات السكنية، وفرص العمل، وجودة الإسكان.

3- كفاءة النقل العام، والتطبيقات الذكية:

تشير المؤشرات إلى أن تطبيقات النقل الذكي لم تحقق تحولًا نوعيًّا في تحسين انسيابية الحركة، وتقليص زمن الرحلات؛ إذ ما تزال التقنيات الرقمية تؤدي دورًا رئيسًا في إدارة الحركة المرورية، والتخفيف من آثارها أكثر من إحداث تغيير جوهري في أنماط التنقل داخل المدينة؛ فلم تكن هناك تطبيقات واضحة للذكاء في سياق التعامل مع أزمة الازدحام المروري؛ بل أيسر تقنيات المدينة الذكية لازالت غير مطبقة، مثل: الإشارات الذكية، وتوجيه الحركة المرورية المرتبطة بتطبيقات الطرق.

4- الأمن المائي، والاستدامة الإستراتيجية:

تعتمد مدينة الرياض- بصورة رئيسة- على نقل مياه التحلية من محطات التحلية بالساحل الشرقي؛ وذلك عبر أنابيب تمتد لنحو 450 كيلومترًا في بيئة صحراوية قاسية، ومصادر إمداد غير مستقرة جيوسياسيًّا، وهو ما يبرز أهمية تعزيز الأمن المائي، والطاقة؛ بوصفهما من المرتكزات الأساسية لاستدامة المدن الذكية إلى جانب تطوير البنية الرقمية، والخدمات الذكية؛ فاستخدام البنية الذكية لايزال محدودًا؛ بل إن طرق الري، وتقنياته، واستخدام آليات الترشيد للمياه غير مطبقة تمامًا في كثير من القطاعات الحكومية، والخاصة؛ بما في ذلك استغلال المياه الرمادية في ري المزروعات، والمياه المعالجة، والزراعة الحضرية.

5- قابلية المشي، والامتداد العمراني:

يفرض الامتداد الأفقي الواسع للمدينة، والظروف المناخية الصحراوية التي تمتد لقرابة 8 أشهر في العام تحديات أمام تطبيق مفهوم «مدينة العشر دقائق»، ويَحِدُّ من إمكانية الاعتماد على المشي؛ بوصفه وسيلة تنقل يومية، الأمر الذي يستدعي مواءمة النماذج التخطيطية مع الخصائص العمرانية، والمناخية المحلية.

6- الاعتماد على المركبات الخاصة:

لا تزال المركبات الخاصة تمثل الوسيلة الرئيسة للتنقل داخل مدينة الرياض؛ وذلك لطبيعة التخطيط العمراني الذي تشكل- تاريخيًّا-حول استخدام السيارة، وهو ما يَحِدُّ من فاعلية بدائل النقل العام، ويؤخر التحول نحو أنماط تنقل أكثر استدامة.

7- التبعية التقنية لمنصات سيادة البيانات (GOOGLE MAPS):

يعتمد سكان العاصمة، وإدارتها اللوجستية- كليًّا- على خرائط GOOGLE لإدارة حركتهم اليومية، وتفادي الاختناقات، وتمثل هذه الأداة العالمية طرفًا خارجيًّا لا تملك المملكة سيطرة تنظيمية عليه، أو استثمارًا سياديًّا مباشرًا فيه، وهذه التبعية المطلقة تبتعد بالرياض عن مفهوم "المدينة الذكية المستقلة"، وتضع بيانات حركة المجتمع، وثروته اللوجستية تحت مظلة تقنية عابرة للحدود.

8- الفجوة بين التخطيط والتطبيق:

تواجه الأدلة التخطيطية تحديات عند تطبيقها في الأحياء القائمة التي تعاني اختلالات عمرانية متراكمة، الأمر الذي يقلل من فاعليتها في معالجة المشكلات الحضرية، وتحويل المبادئ التخطيطية إلى حلول تنفيذية قابلة للتطبيق.

9- تكامل منظومة «الميل الأخير»:

يمثل ضعف الربط بين محطات النقل العام والوجهات النهائية أحد أبرز التحديات التشغيلية؛ حيث يَحِدُّ غيابُ منظومة متكاملة لحلول «الميل الأخير» من جاذبية النقل العام، ويؤثر في كفاءة استخدام شبكة المترو مقارنة بالمركبات الخاصة.

10- التوازن التنموي بين المدن:

يشير استمرار تركّز الاستثمارات، والأنشطة الاقتصادية في العاصمة إلى أهمية تعزيز التوازن التنموي بين مدينة الرياض وبقية مدن المملكة؛ بما يسهم في تخفيف الضغوط السكانية، والتشغيلية، وتحقيق توزيع أكثر كفاءة للاستثمارات المرتبطة بالتحول الرقمي، والتنمية الحضرية.

من التحول الرقمي إلى التحول الحضري - معيار تقييم المدينة الذكية:

يقتضي تقييم المدينة الذكية التمييز بين مفهومين متداخلين، ولكنهما مختلفان في الجوهر؛ أولهما - التحول الرقمي؛ بوصفه عملية تهدف إلى تطوير الخدمات، والإجراءات؛ وذلك من خلال استخدام التقنيات الحديثة، وثانيهما - التحول الحضري؛ بوصفه الغاية النهائية التي تستهدف إعادة تشكيل المدينة؛ لتصبحَ أكثر كفاءة، واستدامة، وقدرة على الاستجابة لاحتياجات السكان؛ فالتقنية تمثل وسيلة لتحقيق التحول الحضري، وليست هدفًا مستقلًا بذاته.

وقد أدى الانتشار الواسع لمفهوم الرقمنة إلى حدوث خلط بين المدينة الرقمية والمدينة الذكية؛ إذ قد تتمكن مدينة ما من رقمنة معظم خدماتها الحكومية، وتطوير تطبيقات إلكترونية متقدمة، وربط مؤسساتها بمنصات رقمية، ومع ذلك لا تحقق- بالضرورة- خصائص المدينة الذكية إذا لم تنعكس هذه التقنيات على الواقع الحضري بصورة ملموسة.

فعلى سبيل المثال: يمثل تمكين السكان من تجديد رخص القيادة إلكترونيًّا، أو حجز المواعيد الطبية عبر التطبيقات، أو الوصول إلى خدمات التعليم عن بُعْدٍ إنجازًا مُهِمًّا في مجال التحول الرقمي؛ لأنه يرفع كفاءة تقديم الخدمة، ويقلل الوقت، والجهد، ويحسن تجربة المستفيد إلا أن هذه الإنجازات على الرغم من أهميتها لا تكشف- وحدها- عن مدى ذكاء المدينة، أو مستوى نضجها الحضري؛ لأنها لا تجيب عن الأسئلة الأكثر ارتباطًا بجوهر المدينة، مثل: هل أسهمت التقنيات في تقليل الازدحام المروري؟ وهل أصبحت منظومة النقل أكثر كفاءة؟ وهل تحسنت قدرة المدينة على إدارة الطلب على الإسكان؟ وهل انخفض استهلاك الطاقة، والمياه؟ وهل أصبحت المدينة أكثر استعدادًا لمواجهة الكوارث، والأزمات؟ وهل تحسنت جودة البيئة الحضرية؟

إن الإجابة عن هذه الأسئلة هي التي تحدد القيمة الحقيقية للتحول الذكي؛ لأن الهدف الأساسي من توظيف التقنية ليس إنتاج خدمات رقمية بحد ذاتها، وإنما تحسين طريقة عمل المدينة، وتحقيق أثر تنموي قابل للقياس؛ فالمدينة قد تمتلك آلاف التطبيقات، والمنصات الإلكترونية، لكنها قد تستمر في مواجهة اختناقات مرورية مزمنة، أو ارتفاع في تكاليف السكن، أو ضعف في النقل العام، أو تحديات بيئية، الأمر الذي يثير تساؤلًا حول مدى انطباق وصف "المدينة الذكية" عليها.

ومن هنا؛ فإن معيار التقييم الحقيقي لا يتمثل في عدد الأجهزة الذكية، أو حجم البيانات، أو عدد الخدمات الرقمية، وإنما في قدرة هذه العناصر على معالجة المشكلات الحضرية، وتحسين جودة الحياة؛ فالذكاء في المدن لا يكمن في وجود الذكاء الاصطناعي، أو إنترنت الأشياء فقط، وإنما في كيفية توظيف هذه الأدوات لفهم المدينة، وتشخيص تحدياتها، واختيار الحلول الأكثر فاعلية، ومتابعة آثارها بصورة مستمرة.

ويؤدي هذا الفهم إلى إعادة تعريف المدينة الذكية؛ باعتبارها منظومة حضرية متكاملة، لا مجرد مشروع تقني؛ فالمدينة الذكية الناجحة هي التي تستخدم البيانات، والتقنيات لتعزيز كفاءة التخطيط العمراني، وتحسين إدارة الموارد، وتطوير الخدمات العامة، ودعم الاستدامة، وتحقيق عدالة أكبر في توزيع الفرص، والخدمات بين مختلف الأحياء والفئات الاجتماعية.

وعليه؛ فإن الانتقال من الإطار الهندسي، أو التقني إلى الإطار الحضري يمثل التحول الحقيقي في فهم المدينة الذكية؛ فالتقنية لا ينبغي أن تكون نقطة البداية، والنهاية، وإنما يجب أن تنطلق المشروعات الذكية من تحليل المشكلات الحضرية الفعلية، ثم اختيار الأدوات التقنية المناسبة لمعالجتها، وبهذا تصبح المدينة الذكية مشروعًا للتنمية الحضرية، وليس مجرد مشروع للتحول الرقمي.

تجربة مدينة أستانا في كازاخستان - من البنية الرقمية إلى الاستثمار الحضري المتكامل:

تقدم تجربة مدينة أستانا في كازاخستان نموذجًا للتحول من بناء بنية رقمية داعمة للمدينة إلى تطوير منظومة حضرية متكاملة تربط بين التقنية والتخطيط العمراني، والاستثمار، والحوكمة؛ فلم يقتصر مسار التحول على إدخال التطبيقات الرقمية، أو تطوير الخدمات الإلكترونية، وإنما اتجه نحو إعادة تنظيم طريقة إدارة المدينة؛ باعتبارها منظومة مترابطة تعتمد على البيانات، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتوأم الرقمي، ومراكز العمليات الحضرية؛ بما يسمح بتحسين كفاءة الخدمات، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، وربط القرارات الحضرية ببيانات دقيقة وقابلة للتحليل.

وتكشف التجربة الأستانية أن نجاح المدينة الذكية لا يرتبط بامتلاك تقنيات متقدمة فقط؛ بل بقدرة هذه التقنيات على الاندماج ضمن نموذج حضري، واقتصادي أوسع يحول البيانات إلى قرارات، والبنية الرقمية إلى قيمة اقتصادية، واجتماعية؛ فقد ارتبط تطوير المدينة الذكية في أستانا بإعادة التفكير في علاقة المدينة بالاستثمار؛ بحيث أصبحت البنية الرقمية عنصرًا محفزًا لجذب الاستثمارات، وتطوير القطاعات الاقتصادية الجديدة، ورفع كفاءة استخدام الأصول الحضرية؛ ومن ثَمَّ انتقلت المدينة من النظر إلى التقنية؛ باعتبارها أداة لتحسين الخدمات إلى اعتبارها منصة لإعادة تشكيل الاقتصاد الحضري، وتعزيز القدرة التنافسية للمدينة.

ويبرز- في هذه التجربة- أن التحدي الأساسي لم يكن توفير الأجهزة الذكية، أو تطوير المنصات الرقمية، وإنما تحقيق التكامل بين الأنظمة المختلفة، وتوحيد البيانات، وإعادة هندسة الإجراءات، وبناء نماذج حوكمة قادرة على إدارة التحول بصورة مستدامة؛ ولذلكاتجهت أستانا إلى تطوير نماذج تشغيل حضرية تعتمد على الربط بين الجهات المختلفة، وتوحيد معايير البيانات، واستخدام مؤشرات أداء تقيس النتائج الفعلية للتحول، مثل: كفاءة النقل، وتحسين إدارة الموارد، وجودة الخدمات، ومستوى رضا السكان؛ بدلًا من الاكتفاء بقياس عدد التطبيقات، أو الأنظمة التقنية المستخدمة.

كما تعكس التجربة أهمية الانتقال من مفهوم "المشروع الذكي" إلى مفهوم "المنظومة الحضرية الذكية"؛ حيث لا تعمل حلول النقل، والطاقة، والمياه، والإسكان، والخدمات الحكومية بصورة منفصلة، وإنما ضمن شبكة مترابطة من البيانات، والمنصات التي تسمح باتخاذ قرارات أكثر سرعة، ودقة، ويعزز هذا التكامل قدرة المدينة على التعامل مع التحديات المرتبطة بالنمو الحضري، والهجرة الداخلية، والطلب المتزايد على الخدمات، وضغوط البنية التحتية؛ وذلك من خلال إدارة استباقية تعتمد على التحليل، والتنبؤ، وليس على الاستجابة اللاحقة للمشكلات.

وتبرز مدينة ألاتاو في كازاخستان؛ بوصفها امتدادًا متقدمًا لهذا التوجه؛ إذ تمثل نموذجًا لمدينة تُبنى منذ البداية؛ وفق رؤية متكاملة تجمع بين التخطيط العمراني، والتخصص الاقتصادي، والبنية الرقمية، والاستثمار، والحوكمة، ولا تقوم فكرة المدينة على نشر التقنيات الذكية فقط، وإنما على إنشاء بيئة حضرية، واقتصادية قادرة على جذب الاستثمارات، وتطوير قطاعات مستقبلية قائمة على المعرفة، والابتكار، وقد صُممت المدينة ضمن أحياء متخصصة ترتبط بوظائف اقتصادية محددة تشمل الصناعة، والخدمات اللوجستية، والتقنيات المتقدمة، والمناطق الاقتصادية الخاصة؛ بما يجعل المدينة منصة تجمع بين التنمية العمرانية والنمو الاقتصادي.

وتقدم تجربة أستانا وألاتاو عددًا من الدروس المهمة لتطوير المدن الذكية في المملكة العربية السعودية؛ إذ تشير إلى أهمية الانتقال من تطوير الخدمات الرقمية المنفصلة إلى بناء منظومات حضرية متكاملة ترتبط بمؤشرات أداء وطنية تقيس أثر التحول على الحياة اليومية للسكان، ويتطلب ذلك تطوير مؤشرات تتجاوز قياس عدد المنصات، والتطبيقات إلى قياس نتائج أكثر ارتباطًا بالواقع الحضري، مثل: زمن التنقل، وكفاءة استهلاك المياه، والطاقة، وجودة البيئة، وسرعة الاستجابة للطوارئ، ومستويات رضا السكان، والعائد الاقتصادي، والاجتماعي للاستثمارات الذكية.

وفي السياق السعودي يمكن الاستفادة من هذه التجربة؛ وذلك من خلال تطوير أحياء ذكية متخصصة داخل المدن الكبرى، مثل:الرياض، وجدة، والمدينة المنورة، والدمام ترتبط بقطاعات اقتصادية، وتنموية محددة، مثل: الصناعة المتقدمة، والصحة، والسياحة، والخدمات اللوجستية، والطاقة المتجددة، ويستلزم ذلك وجود خرائط بيانات حضرية متكاملة، وجهات واضحة لإدارة المنصات الرقمية، وأطر حوكمة تضمن التكامل بين القطاع الحكومي والقطاع الخاص، والجامعات، ومراكز البحث، والابتكار.

كما يمكن توظيف مفهوم "الإقليم الذكي" لتوسيع أثر التحول الحضري خارج مراكز المدن الكبرى؛ بحيث تمتد الحلول الرقمية إلى المدن المتوسطة، والمناطق الطرفية؛ وذلك من خلال خدمات، مثل: الرعاية الصحية عن بُعد، والتعليم الرقمي، والخدمات الحكومية الذكية، وأنظمة الاستجابة للطوارئ، ويسهم هذا النهج في تعزيز العدالة المكانية، وتقليل الفجوات بين المناطق، وتحقيق استفادة أوسع من الاستثمارات الرقمية.

وبذلك؛ فإن الدرس الرئيس من تجربة أستانا يتمثل في أن المدينة الذكية لا تُبنى من خلال إضافة مزيد من التقنيات إلى المدينة القائمة، وإنما من خلال إعادة تصميم المدينة؛ بوصفها منظومة متكاملة تتفاعل فيها البيانات، والبنية التحتية، والاستثمار، والحوكمة، والإنسان؛ فالقيمة الحقيقية للتحول الذكي تظهر عندما تصبح التقنية محركًا للتنمية الحضرية، والاقتصادية، وليس مجرد وسيلة لتحديث الخدمات التقليدية.

البعد الاقتصادي للمدينة الذكية - تقييم دورة الحياة، والعائد على الاستثمار:

يمثل البعد الاقتصادي أحد المرتكزات الأساسية في تقييم مشروعات المدن الذكية؛ إذ إن نجاح هذه المشروعات لا يعتمد فقط على قدرتها التقنية، وإنما يرتبط- أيضًا- بقدرتها على تحقيق قيمة اقتصادية، واجتماعية تتناسب مع حجم الموارد المستثمرة فيها؛ فمشروعات المدن الذكية غالبًا ما تتطلب استثمارات كبيرة لا تقتصر على مرحلة الإنشاء، أو شراء التقنيات، وإنما تمتد طوال دورة حياة المشروع؛ لتشملَ التشغيل، والصيانة، والأمن السيبراني، وإدارة البيانات، والتحديث المستمر، واستبدال الأنظمة نتيجة التطور التقني السريع.

ولهذا؛ فإن تقييم المشروع الذكي لا ينبغي أن يعتمد على التكلفة الأولية فقط؛ بل يجب أن يستند إلى مفهوم التكلفة الكلية لدورة الحياة (LIFE CYCLE COST) الذي يأخذ في الاعتبار جميع النفقات المرتبطة بالمشروع منذ مرحلة التصميم، وحتى التشغيل، والتحديث، والإحلال، ويسمح هذا المنظور بإجراء مقارنة أكثر دقة بين التكلفة الحقيقية للمشروع، وبين المنافع التي يحققها على المدى الطويل؛ فقديكون المشروع الأكثر تقدمًا من الناحية التقنية ليس بالضرورة المشروع الأكثر كفاءة اقتصاديًّا؛ إذ قد تؤدي بعض الحلول التقنية المتقدمة إلى ارتفاع تكاليف التشغيل، والصيانة، أو زيادة الاعتماد على مورد تقني محدد، أو صعوبة دمج النظام مع تقنيات مستقبلية، وفي المقابل قد تحقق حلول أقل تعقيدًا قيمة أعلى إذا كانت أكثر مرونة، وأقل تكلفة، وأكثر قدرة على التوسع، والتكيف مع الاحتياجات المستقبلية.

ومن هنا؛ فإن معيار نجاح المشروع الذكي لا يرتبط بدرجة تعقيده التقني، وإنما بقدرته على تحقيق أفضل قيمة مقابل الموارد المستثمرة؛ فالمشروع الناجح هو الذي يحقق وفورات تشغيلية، ويحسن جودة الخدمات، ويخفض استهلاك الموارد، ويرفع كفاءة الأصول، ويحقق أثرًا اجتماعيًّا، وبيئيًّا قابلًا للقياس.

وتشير بعض التجارب الدولية إلى أهمية هذا المنظور الاقتصادي؛ فقد أوضحت تحليلات صادرة عن مؤسسة MCKINSEY & COMPANY أن استخدام التوائم الرقمية في مشروعات البنية التحتية العامة يمكن أن يسهم في تحسين الكفاءة الرأسمالية، والتشغيلية؛ وذلك من خلال اختبار البدائل قبل التنفيذ، وتحسين قرارات الاستثمار، ورفع كفاءة إدارة الأصول، كما أظهرت دراسات تطبيقية في مجال المباني الذكية أن دمج التوأم الرقمي مع تقنيات التعلم الآلي في الصيانة التنبؤية يمكن أن يؤدي إلى خفض تكاليف الصيانة، وتحسين الاعتمادية التشغيلية إلا أن هذه النتائج تظل مرتبطة بسياق كل مشروع، ولا يمكن تعميمها بصورة مطلقة على جميع المدن

وتبرز أهمية هذه المقاربة
في حالة المدن الذكية
وتبرز أهمية هذه المقاربة في حالة المدن الذكية؛ لأن حجم الاستثمارات، وتنوع القطاعات يجعل من الضروري
وجود إطار اقتصادي شامل يرافق مراحل التخطيط، والتنفيذ، والتقييم، وينبغي أن يتضمن هذا الإطار مؤشرات، مثل الاتي:
01
تكلفة دورة الحياة الكاملة للمشروع
تقدير جميع التكاليف من التخطيط وحتى نهاية العمر التشغيلي.
02
العائد على الاستثمار
قياس المنافع الاقتصادية مقابل التكاليف لتحقيق قيمة مستدامة.
03
فترة استرداد التكلفة
تحديد المدة الزمنية اللازمة لاسترجاع رأس المال المستثمر.
04
الوفورات التشغيلية
تقليل التكاليف التشغيلية عبر تحسين الكفاءة واستخدام التقنيات الذكية.
05
أثره البيئي، والاجتماعي
تقييم الإسهامات في تقليل الانبعاثات، وتعزيز العدالة الاجتماعية والرفاه.
06
أثر المشروع في تحسين جودة الخدمات
قياس مدى تحسين تجربة المستفيدين، ورفع مستوى الكفاءة والموثوقية للخدمات المقدمة.
07
مدى قابلية النظام للتوسع، والتكامل
قدرة الحلول على التوسع بسهولة، والتكامل مع التقنيات والمنصات المستقبلية.
إن اعتماد إطار اقتصادي متكامل يضمن تحقيق قيمة حقيقية ومستدامة من استثمارات المدن الذكية،
ويعزز كفاءة الإنفاق، ويحقق توازناً بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

كما ينبغي أن يشمل التقييم مخاطر الاعتماد على مورد تقني واحد، وتكاليف تحديث الأنظمة، ومدى قدرة البنية الرقمية على التكيف مع التحولات المستقبلية؛ فالتقنيات الذكية تتغير بسرعة، وقد تتحول بعض الحلول التي تبدو متقدمة اليوم إلى أنظمة محدودة الكفاءة خلال سنوات قليلة؛ وذلك إذا لم تُصمم؛ وفق معايير المرونة، وقابلية التطوير.

وبناءً على ذلك؛ فإن القيمة الاقتصادية للمدينة الذكية لا تتحقق من خلال حجم الإنفاق على التقنية، وإنما من خلال القدرة على تحويل هذا الإنفاق إلى منافع حضرية مستدامة؛ فالمدينة الذكية الرشيدة اقتصاديًا هي التي تحقق أعلى أثر ممكن مقابل كل وحدة استثمار؛ بحيث تصبح القرارات المتعلقة بالتوسع، والتحديث مبنية على بيانات، ومؤشرات أداء واضحة، وليس على الانبهار بالتقنيات الجديدة.

المدينة الذكية بين الغاية والوسيلة – الحوكمة، والهوية، والإنسان في قلب التحول الحضري:

تطرح المدينة الذكية إشكالية أساسية تتعلق بالعلاقة بين التقنية وأهداف التنمية الحضرية؛ إذ قد يتحول الاهتمام بالتقنيات الحديثة إلى غاية مستقلة، بينما تتراجع الغاية الأساسية المتمثلة في تحسين حياة السكان، وتعزيز قدرة المدينة على الاستجابة لاحتياجات المجتمع؛ ولذلك فإن نجاح المدينة الذكية لا يرتبط بامتلاك أحدث التقنيات، وإنما بقدرتها على توظيف هذه التقنيات ضمن إطار تنموي يضع الإنسان في مركز عملية التحول؛ فالمدينة الذكية ليست مدينة خالية من المشكلات، وإنما مدينة تمتلك القدرة على فهم مشكلاتها، وإدارتها بصورة أكثر كفاءة؛ ومن هذا المنطلق؛ فإن التقنية يجب أن تستخدم لتحسين جودة الحياة، وتعزيز الاستدامة، ورفع كفاءة الخدمات، وتحقيق عدالة أكبر في توزيع الموارد، وليس فقط لتطوير البنية الرقمية.

ويبرز- هنا- مفهوم الحوكمة الذكية؛ باعتباره أحد الشروط الأساسية لنجاح التحول الحضري؛ إذ لا تكفي التكنولوجيا- وحدها-لتحقيق مدينة ذكية إذا غابت الأطر المؤسسية التي تنظم استخدام البيانات، وتحدد المسؤوليات، وتضمن الشفافية، والمساءلة؛ فكلماتوسعت المدينة في جمع البيانات، وربط الأنظمة المختلفة ازدادت الحاجة إلى سياسات واضحة لحماية الخصوصية، وضمان أمن المعلومات، وتنظيم مستويات الوصول إلى البيانات.

كما أن غياب الحوكمة قد يؤدي إلى نتائج عكسية؛ إذ يمكن أن تتحول التقنيات الرقمية إلى أدوات تزيد من الفجوة بين الفئات الاجتماعية إذا لم تُصمم بطريقة تراعي احتياجات الجميع؛ فالفئات الأقل قدرة على التعامل مع التقنيات الرقمية، مثل: بعض كبار السن، أو الأشخاص الذين يواجهون صعوبات في الوصول الإلكتروني قد تجد نفسها أمام عوائق جديدة إذا أصبحت الخدمات تعتمد بالكامل على القنوات الرقمية دون بدائل مناسبة؛ ومن هنا فإن العدالة الرقمية تصبح جزءًا أساسيًّا من مفهوم المدينة الذكية؛ بحيث لا تقتصر فوائد التحول على الفئات الأكثر قدرة تقنيًّا، أو اقتصاديًّا، وإنما تمتد إلى جميع السكان، والأحياء؛ فالمدينة الذكية الحقيقية ليست التي تقدم خدمات متقدمة لفئة محددة، وإنما التي تستخدم التقنية لتعزيز العدالة، وتحسين مستوى الحياة للجميع.

كما تمثل الهوية الحضرية بُعْدًا مُهِمًّا في هذا السياق؛ إذ لا ينبغي النظر إلى التحول الرقمي؛ باعتباره بديلًا عن الخصوصية الثقافية، والاجتماعية للمدينة؛ فالمدن ليست مجرد شبكات من الطرق، والمباني، والبيانات، وإنما هي فضاءات اجتماعية تحمل تاريخًا،وذاكرة، وثقافة، وأنماطًا من العلاقات الإنسانية؛ ولذلك فإن نجاح المدينة الذكية يتطلب تحقيق توازن بين الابتكار التقني والحفاظ على الهوية الحضرية.

فالمدينة الذكية المتوازنة هي التي توظف التقنية لتعزيز شخصية المدينة، وليس لإلغاء خصوصيتها، وتجعل الابتكار وسيلة لتحسين تجربة السكان، وليس بديلًا عن القيم الاجتماعية، والإنسانية التي تمنح المدينة معناها الحقيقي.

التدرج في تطبيق المدن الذكية - المختبرات الحضرية مدخل للتوسع المستدام:

يمثل التدرج في تطبيق حلول المدن الذكية أحد المسارات الأكثر فاعلية؛ وذلك لضمان نجاح التحول الحضري؛ إذ إن الانتقال المباشر إلى تطبيق شامل للتقنيات الذكية في المدن الكبرى قد يرتبط بدرجات مرتفعة من التعقيد، والمخاطر التشغيلية، والمالية، والمؤسسية؛ ولذلك اتجهت العديد من التجارب الدولية إلى اعتماد منهجية تقوم على اختبار الحلول في نطاقات حضرية محددة قبل تعميمها؛ وذلك من خلال ما يعرف بـالمختبرات الحضرية (URBAN LABS) التي توفر بيئة عملية لتجربة الأفكار، والسياسات، والتقنيات، وقياس آثارها، وتطويرها قبل الانتقال إلى مراحل أوسع.

وتكتسب هذه المنهجية أهميتها من أن المدينة ليست نظامًا تقنيًّا يمكن إعادة إنتاجه بصورة ميكانيكية، وإنما منظومة اجتماعية، وعمرانية، واقتصادية معقدة تتأثر بعوامل متعددة، منها: الكثافة السكانية، وأنماط الحركة، والثقافة المحلية، وطبيعة استخدامات الأراضي، ومستوى جاهزية البنية التحتية، والقدرات المؤسسية؛ ولذلك فإن نجاح حل ذكي في مدينة معينة لا يعني بالضرورة إمكانية نقله كما هو إلى مدينة أخرى؛ لأن التقنية تحتاج إلى مواءمة مع السياق الحضري الذي تعمل داخله.

وتوفر المدن الصغيرة، والمتوسطة بيئة مناسبة لاختبار الحلول الذكية؛ وذلك بسبب سهولة إدارة نطاق التجربة، وانخفاض التكلفة النسبية، وإمكانية متابعة النتائج بصورة أكثر دقة، ويمكن من خلال هذه المختبرات اختبار العديد من التطبيقات، مثل: أنظمة النقل الذكي، وإدارة الطاقة، والمياه، ومراقبة جودة البيئة، والخدمات الصحية الرقمية، وإدارة النفايات، وأنظمة الاستجابة للطوارئ قبل التوسع في تطبيقها في المدن الكبرى غير أن القيمة الأساسية للمختبرات الحضرية لا تكمن في كونها نماذج مصغرة يمكن نسخها، وإنما في كونها مساحات للتعلم المؤسسي، واستخلاص الدروس؛ فالتجربة الناجحة ينبغي أن تُحلل؛ من حيث أسباب نجاحها، وشروط تطبيقها، والتحديات التي واجهتها، ومدى قابليتها للتكيف مع بيئات حضرية مختلفة.

نقل الحلول الذكية إلى المدن
المدن الكبرى:
التكيف قبل التوسع

وفي هذا الإطار؛ فإن نقل الحلول الذكية إلى المدن الكبرى، مثل: الرياض يحتاج إلى عملية تكييف تراعي اختلاف الحجم، والتعقيد؛ فالمدينة الكبرى تتميز بتنوع أكبر في الاستخدامات، وتعدد الجهات المؤثرة، وارتفاع حجم الطلب على الخدمات، مما يجعل الحلول التي أثبتت نجاحها في نطاق صغير بحاجة إلى إعادة تصميم قبل تطبيقها على نطاق واسع.

الهدف:
نقل الحلول الذكية بفعالية ونجاح من المختبرات الحضرية إلى المدن الكبرى.

إطار تقييم نجاح المختبرات الحضرية

يتطلب نجاح المختبرات الحضرية وجود إطار تقييم واضح يعتمد على مؤشرات قابلة للقياس:

01 مستوى تحسين جودة الخدمات
قياس أثر الحلول على تحسين تجربة المستخدم وجودة الخدمات المقدمة.

02 خفض زمن الاستجابة
تقليل الوقت المستغرق في تقديم الخدمات وحل المشكلات.

03 تقليل استهلاك الموارد
خفض استهلاك الطاقة، المياه، والموارد الأخرى بكفاءة.

04 رفع رضا السكان
قياس مستوى رضا السكان عن الخدمات والحلول المقدمة.

05 تحسين الكفاءة التشغيلية
رفع كفاءة العمليات وتقليل التكاليف التشغيلية.

06 تعزيز الاستدامة البيئية
تقليل الانبعاثات وتحسين جودة البيئة الحضرية.

07 الجدوى الاقتصادية وقابلية التوسع
تحليل العائد على الاستثمار ومدى إمكانية التوسع والتكرار.

توثيق النتائج وتحويل الخبرة إلى معرفة مؤسسية

كما ينبغي توثيق نتائج التجارب بصورة منهجية؛ بحيث تتحول الخبرة المتراكمة إلى معرفة مؤسسية يمكن البناء عليها في تطوير سياسات المدن الذكية.

السياق السعودي: دور المدن المتوسطة كمختبرات وطنية للابتكار الحضري

يمكن أن تؤدي بعض المدن المتوسطة دور المختبرات الوطنية للابتكار الحضري؛ وذلك من خلال:

- النقل الذكي
- إدارة الموارد
- الخدمات الرقمية
- التخطيط الحضري
- تجربة نماذج جديدة ومبتكرة

بشرط أن ترتبط هذه التجارب منذ البداية بـ

- معايير وطنية موحدة في مجالات البيانات
- معايير وطنية موحدة في الأمن السيبراني
- معايير وطنية موحدة في التشغيل
- معايير وطنية موحدة في الحوكمة

ويمكن أن تسهم مدن، مثل: حائل، وأبها، والعلا، وغيرها من المدن ذات الخصائص العمرانية، والاجتماعية المختلفة في توفير بيئات تجريبية تساعد على تطوير حلول تتناسب مع السياق المحلي، وبعد تقييم النتائج، وتحديد عوامل النجاح يمكن إعادة تصميم هذه الحلول؛ بما يتلاءم مع المدن الأكثر تعقيدًا، مثل: الرياض، وجدة، والدمام، ومكة المكرمة، والمدينة المنورة.

ويؤدي هذا النهج إلى بناء نموذج سعودي قائم على التعلم التدريجي؛ بدلًا من الاعتماد على تطبيقات ضخمة قد تواجه تحديات في مراحل التنفيذ، كما يقلل من مخاطر الاستثمار في تقنيات غير ناضجة، ويسمح بتطوير قدرات محلية في إدارة المدن الذكية، ويعزز قدرة المؤسسات على اتخاذ قرارات مبنية على الخبرة، والبيانات؛ وبذلك يصبح التحول نحو المدينة الذكية عملية تراكمية تتطور من خلال التجربة، والتقييم، والتحسين المستمر، وليس مشروعًا تقنيًّا يتم تنفيذه مرة واحدة؛ فالمدن الذكية الناجحة لا تُبنى فقط بشراء التقنيات، وإنما من خلال بناء مؤسسات قادرة على التعلم، وإدارة التغيير، وتحويل الابتكار إلى قيمة حضرية مستدامة.

البيانات، والحوكمة الرشيدة - ضمان نجاح المدينة الذكية، وإدارة مخاطرها:

تمثل البيانات العنصر الأساسي الذي تقوم عليه المدينة الذكية؛ فهي المادة التي تسمح بفهم المدينة، وتحليل أنماطها، والتنبؤ بتحدياتها المستقبلية غير أن القيمة الحقيقية للبيانات لا تكمن في حجمها، أو كثرتها، وإنما في قدرتها على إنتاج معرفة دقيقة تساعد على اتخاذ قرارات أكثر كفاءة.

وقد أثبتت بعض التطبيقات الرقمية في الرياض أهمية توظيف التقنية لخدمة الإنسان، وتحسين أداء الخدمات العامة؛ فقد أسهمت منظومة ساهر في تطوير إدارة السلامة المرورية، ورفع القدرة على مراقبة المخالفات، والحوادث، كما قربت المنصات الحكومية الرقمية الخدمات من المستفيدين، وساعد التحول الرقمي في القطاع الصحي على تطوير أساليب تقديم الرعاية الصحية، وتحسين الوصول إليها إلا أن نجاح المدينة الذكية لا يتوقف عند استخدام البيانات لتحسين الخدمات القائمة؛ بل يمتد إلى قدرتها على الكشف عن المشكلات الحضرية، ومعالجتها؛ فالبيانات في المدينة الذكية ليست أداة لتحسين الصورة، أو تقديم مؤشرات إيجابية فقط، وإنما وسيلة لفهم الواقع كما هو؛ بما يتضمنه من تحديات، وفجوات.

وقد تكشف البيانات- على سبيل المثال- عن مستويات مرتفعة من فقد المياه، أو أنماط غير كفؤة في استهلاك الطاقة، أو ارتفاع بعض مصادر التلوث، أو وجود تفاوت في توزيع الخدمات بين الأحياء، ولا يمثل ظهور هذه المؤشرات فشلًا في مشروع المدينة الذكية؛ بل يُعَدُّ أحدَ أهم نجاحاتها؛ لأن معرفة المشكلة تمثل الخطوة الأولى نحو وضع الحلول المناسبة؛ فالمدينة التي لا تقيس مشكلاتها قد تبدو ناجحة ظاهريًّا، لكنها تفتقر إلى القدرة على التحسين، أما المدينة التي تستخدم البيانات لكشف التحديات؛ فهي تمتلك القدرة على تطوير سياسات أكثر واقعية، وفاعلية.

وفي المقابل يؤدي الاعتماد المتزايد على البيانات إلى ظهور مجموعة من التحديات المرتبطة بالخصوصية، والأمن السيبراني، وحوكمة المعلومات؛ فكلما توسعت المدينة في جمع البيانات، وربط الأنظمة المختلفة ازدادت الحاجة إلى بناء إطار مؤسسي يحدد الآتي:

- ملكية البيانات، ومسؤولية إدارتها.
- مستويات الوصول، والاستخدام.
- آليات حماية الخصوصية.
- إجراءات التعامل مع الحوادث الأمنية.
- قواعد مشاركة البيانات بين الجهات.

وتصبح الثقة المجتمعية عاملًا حاسمًا في نجاح المدينة الذكية؛ لأن السكان لن يتفاعلوا بصورة إيجابية مع الأنظمة الرقمية إذا شعروا بأن بياناتهم معرضة لسوء الاستخدام، أو أن حقوقهم الرقمية غير محمية.

ومن هنا؛ فإن الحوكمة الرشيدة تمثل الجانب المؤسسي المكمل للتقنية؛ فالمدينة الذكية لا تقوم فقط على أجهزة الاستشعار، والخوارزميات، وإنما على قواعد واضحة تضمن استخدام هذه الأدوات بطريقة مسؤولة، وعادلة؛ وبذلك فإن نجاح المدينة الذكية يرتبط بقدرتها على تحقيق التوازن بين الاستفادة من البيانات وتعزيز الابتكار من جهة، وحماية الخصوصية، والأمن، وبناء الثقة من جهة أخرى؛ فالتقنية التي لا تحكمها سياسات واضحة قد تتحول من أداة لتحسين الحياة إلى مصدر جديد للمخاطر.

الاعتراف الدولي بالرياض - مؤشرات على نضج البنية الرقمية، ودعم القرار الحضري:

يمثل الاعتراف الدولي بالتجارب الحضرية أحد المؤشرات التي تعكس مستوى التطور المؤسسي، والتقني الذي وصلت إليه المدن إلا أن هذا الاعتراف ينبغي فهمه؛ باعتباره محطة ضمن مسار طويل من التحول، وليس دليلًا نهائيًّا على اكتمال بناء المدينة الذكية، وفي هذا السياق يعكس حصول أمانة منطقة الرياض على تقدير دولي في مجال المدن الذكية، والتخطيط الحضري؛ وذلك خلال منتدى العالم الجغرافي 2025م في مدريد الذي كشف عن مستوى التطور الذي شهدته منظومات البيانات المكانية، والإدارة الرقمية للمدينة.

ويشير هذا النوع من التقدير إلى أهمية التحول من التخطيط الحضري التقليدي القائم على البيانات المحدودة، والتقديرات العامة إلى التخطيط القائم على المعلومات المكانية، والتحليلات الرقمية؛ فقد أصبحت البيانات الجغرافية، والحضرية من العناصر الأساسية في فهم طبيعة المدينة، وتحديد أنماط النمو العمراني، وتحليل استخدامات الأراضي، وإدارة البنية التحتية، ومتابعة التحولات السكانية، والاقتصادية.

ويمثل مركز البيانات الحضرية أحد المكونات المهمة في هذا المسار؛ إذ يسهم في جمع البيانات الحضرية، والمكانية القادمة من مصادر متعددة، وتنظيمها، وتحليلها، وتحويلها إلى معلومات تساعد في دعم القرار، ولا تكمن أهمية هذه المنظومات في مجرد تخزين البيانات، وإنما في قدرتها على إنتاج معرفة حضرية تساعد على فهم الواقع، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، وتتيح منظومات البيانات الحضرية المتقدمة الانتقال نحو نموذج الإدارة القائمة على الأدلة (EVIDENCE-BASED URBAN MANAGEMENT)؛ حيث تصبح القرارات المتعلقة بالبنية التحتية، واستعمالات الأراضي، والخدمات العامة، وإدارة الأصول مبنية على مؤشرات قابلة للقياس؛ بدلًا من الاعتماد على التقديرات العامة.

كما يسهم هذا التحول في تعزيز قدرة المدينة على بناء نموذج أكثر مرونة، واستجابة؛ إذ تسمح البيانات اللحظية بمراقبة التحولات اليومية في حركة السكان، وأنماط استخدام الخدمات، والطلب على المرافق؛ بما يدعم اتخاذ قرارات أكثر سرعة، ودقة.

ومع ذلك؛ فإن قيمة هذه الإنجازات لا ينبغي أن تقاس فقط بالحصول على الجوائز، أو بناء المنصات الرقمية، وإنما بمدى قدرتها على إحداث أثر فعلي في الواقع الحضري؛ فالنجاح الحقيقي يظهر عندما تسهم البيانات في تحسين حركة المرور، ورفع كفاءة النقل العام، وتقليل استهلاك الموارد، وتحسين جودة البيئة، وتعزيز العدالة في توزيع الخدمات.

ومن ثم؛ فإن المرحلة المقبلة من تطور المدينة الذكية في الرياض تتمثل في الانتقال من بناء البنية الرقمية إلى تعظيم القيمة الناتجة عنها؛ أي: تحويل البيانات إلى سياسات حضرية، وتحويل التحليلات إلى قرارات، وتحويل التقنيات إلى نتائج ملموسة يشعر بها السكان في حياتهم اليومية.

التوصيات:

1- إقرار إطار وطني لحوكمة المدن الذكية:

• الجهة المسؤولة: وزارة البلديات، والإسكان بالتنسيق مع الهيئة السعودية للبيانات، والذكاء الاصطناعي (سدايا)، وهيئة الحكومة الرقمية، والهيئة الوطنية للأمن السيبراني.

• الإجراء التنفيذي: إعداد، واعتماد إطار وطني لحوكمة المدن الذكية يرتكز على الإنسان، وجودة الحياة، ويتضمن مؤشرات أداء حضرية موحدة، وآلية دورية لقياس نتائج الأداء، ونشرها، وإنشاء منظومة مستقلة لمراجعة الخوارزميات، وحماية الخصوصية، وتعزيز الشفافية، والمساءلة.

2- إعداد إستراتيجيات محلية للمدن الذكية:

• الجهة المسؤولة: وزارة البلديات، والإسكان بالتنسيق مع الأمانات، وسدايا.

• الإجراء التنفيذي: إعداد إستراتيجية ذكية لكل مدينة؛ وفق أولوياتها التنموية، وخصائصها المحلية، وإنشاء منصة موحدة لإدارة البيانات الحضرية، وتفعيل أدوات المشاركة المجتمعية الرقمية، وضمان التوزيع المتوازن للمشروعات، والخدمات بين الأحياء.

3- توظيف التقنيات الذكية في إدارة المدن:

• الجهة المسؤولة: وزارة البلديات، والإسكان بالتنسيق مع وزارة النقل، والخدمات اللوجستية، ووزارة الطاقة، ووزارة البيئة، والمياه، والزراعة، والهيئة السعودية للبيانات، والذكاء الاصطناعي (سدايا).

• الإجراء التنفيذي: تنفيذ مشروعات تجريبية توظف الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليل البيانات في مجالات النقل، والإسكان، والطاقة، والمياه، وإدارة الموارد، والمرونة المناخية مع تقييم نتائجها، والتوسع في التطبيقات الناجحة؛ وفقمراحل تنفيذية واضحة.

4- تطوير نموذج وطني للتمويل، والشراكات:

• الجهة المسؤولة: وزارة المالية بالتنسيق مع المركز الوطني للتخصيص، ووزارة البلديات، والإسكان.

• الإجراء التنفيذي: إعداد إطار وطني موحد للشراكة بين القطاعين: العام، والخاص يربط التمويل بمؤشرات الأداء، وجودة الخدمات، ويضمن حوكمة البيانات، والأمن السيبراني، والاستدامة المالية لمشروعات المدن الذكية.

5- استكمال متطلبات المدن المستدامة قبل التوسع في المدن الذكية:

• الجهة المسؤولة: وزارة البلديات، والإسكان بالتنسيق مع الجهات الحكومية ذات العلاقة.

• الإجراء التنفيذي: اعتماد معايير وطنية لقياس جاهزية المدن للتحول الذكي تربط تطبيقات المدن الذكية بالتنمية الحضرية المستدامة، وتجعل تحسين جودة الحياة، وتجربة السكان المعيار الرئيس لتقييم المبادرات قبل التوسع في تنفيذها.

6- تعزيز دور الجامعات، ومراكز البحوث في تطوير المدن الذكية:

• الجهة المسؤولة: وزارة التعليم بالتنسيق مع هيئة تنمية البحث، والتطوير، والابتكار، ووزارة البلديات، والإسكان.

• الإجراء التنفيذي: إطلاق برامج شراكة بحثية، وتطبيقية بين الجامعات والأمانات، والقطاع الخاص لتطوير حلول مبتكرة للمدن الذكية، وتقييم السياسات، والمشروعات، وتحويل مخرجات البحث العلمي إلى تطبيقات، ومشروعات حضرية قابلة للتنفيذ.

المصادر والمراجع

1- سويعدي، نجيب. (2026م). المدن الذكية، والتحول الرقمي: دراسة مفاهيمية حول الاتجاهات الجديدة في إدارة المدن. مجلة المعيار، 30(3)، 685-694.

2- بن النوي، عائشة. (2021م). المدن الذكية: إنجازات، وتجارب عالمية، وعربية. مجلة التمكين الاجتماعي، 3(4)، 16-33.

3- بالبيد، منال سعيد والضحوي، هناء علي. (2024م). جاهزية مدينة مكة المكرمة للتحول إلى مدينة ذكية. المجلة العربية للنشر العلمي، 7(74)، 451-504.

4- بوضياف، مليكة. (2022م). المدن الذكية، والأمن السيبراني: تحديات، وآفاق. المجلة الجزائرية للدراسات السياسية، 9(1)، 501–526.

5- التويجري، جود عبدالرحمن، ولدرع، طاهر عبدالحميد، وحلواني، ماجد مصطفى. (2023م). التطوير الذكي لإحياء مراكز المدن الصغيرة، والمتوسطة في المملكة العربية السعودية: مركز مدينة بريدة - حالة دراسية. مجلة العمارة، والتخطيط، 35(2)، 183-205.

6- السرور، عبدالله عبدالعزيز، ومصطفى، أحمد عمر محمد سيد. (2023م). اتجاهات، وتحديات التقنيات الذكية لتحسين إدارة تشغيل المباني الإدارية، وواقع تطبيقها في مدينة الرياض. مجلة العمارة، والتخطيط، 35(2). 149-182.

7- الغفاري، مروج طلال، و الدرع، طاهر عبدالحميد، والغامدي، غازي سعيد. (2025م). تأثير البيئة المحفزة للمشاة على أنسنة الشوارع في مدينة الرياض. مجلة العمارة، والتخطيط، 37 (1)، 1-31.

8- محمد بن حزام، محمد. (2023م). دور التكنولوجيا في المدن الذكية. مجلة المهندس، 112، 54.

9- ناغي، شهد مجدي، منشاوي، وئام محمد، وحميد الدين، حورية محمد. (2025م). عوامل الابتكار المعرفي للتحول إلى مدن ذكية في ضوء التجارب المحلية، والعالمية. المجلة الأكاديمية للأبحاث، والنشر العلمي، 7(80)، 153-182.

10-النوبي، إسلام محمد رمضان. (2021م). الاتجاهات البحثية الحديثة في المدن الذكية، وتجارب عربية، وعالمية. المجلة العربية للدراسات الجغرافية، 11، 77-120.

المشاركون

- **الورقة الرئيسة:** م. عبد الله الرخيص
- **التعقيب الأول:** أ.د. فيصل المبارك
- **التعقيب الثاني:** أ.د. عبد العزيز الدغيشم
- **التعقيب الثالث** - أ.د. وليد الزامل
- **إدارة الحوار:** د. فهد اليحيا
- **المشاركون بالحوار والمناقشة***
- أ. د. أحمد الخطيب
- أ. أحمد المحيميد
- د. إحسان بو حليقة
- د. أماني البريكان
- د. أيمن التميمي
- أ. د. تركي العيار
- د. حمد البريثن
- د. خالد الرديعان
- د. ريم طيبة
- د. صالح الأنصاري
- أ. عبد الرحمن باسلم
- أ. د. عبد الله البريدي
- د. عبد الله الغفيص
- أ. فائزة العجروش
- د. محمد العيسى
- د. محمد الغامدي
- أ. محمد المعجل
- د. مساعد المحيا
- أ. د. مساعد المسيند
- أ. د. هند الخليفة
- د. وفاء طيبة

*ترتيب الأسماء حسب الحروف الأبجدية

ملتـقى أسبـار

Asbar Council

(نادي تفكير)

تأسس الملتقى في 28 يونيو 2015م

@MultaqaAsbar

@Multaqa_Asbar

https://cutt.us/U0nnC

00966114624229

www.asbar.com