Sciences and Techniques of
Information Management
Volume 11, Issue 4, 2026
https://stim.qom.ac.ir

Agentic Urban Management and Smart Knowledge Management: A framework to Orchesterization of Value in the Public Sphere

Dr. Mohammad Hassanzadeh
Professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
Email: hasanzadeh@modares.ac.ir

Abstract

The smart city paradigm has advanced urban governance through data integration and predictive analytics. However, recent advances in autonomous AI systems have enabled the emergence of "agentic urban management"—a governance architecture in which autonomous agents continuously optimize urban systems toward codified public value goals. By linking agentic urban management to "smart knowledge management," this paper argues that agentic governance is structurally dependent on smart knowledge infrastructures. Drawing on cybernetic governance theory, the knowledge-based view of organization, public value theory, and the digital governance literature, this paper provides an integrated framework for linking urban multi-agent systems with smart knowledge architectures. The paper concludes that agentic cities are not simply symbols of technological transformation, but represent a transition to autonomous knowledge-based governance ecosystems.

Keywords: Agentic city, smart city, generative artificial intelligence, emerging technologies, agentic urban management.

Introduction

The smart city discourse has historically emphasized digital infrastructure, data integration, and predictive analytics (Batty et al., 2012; Kitchin, 2014). Corporate initiatives such as the "Smart Cities" program at leading technology companies are examples of early efforts to make urban systems measurable and optimizable. Cities such as Singapore have shown that digital integration can increase administrative efficiency. However, these initiatives have remained largely at the level of information and predictive governance.

Agentic urban governance represents a structural evolution: AI agents not only interpret urban data but also execute coordinated actions toward public value goals. This transition requires a new knowledge paradigm—"smart knowledge management"—that supports machine-readable policy logic, dynamic learning, and the integration of institutional memory.

Cities as knowledge systems

The knowledge-based perspective posits that organizations gain strategic advantage from their knowledge integration capabilities (Grant, 1996). In urban governance, knowledge is distributed across organizations, datasets, regulations, and citizen interactions. From this perspective, smart cities are not simply sensor networks, but knowledge ecosystems (Anthopoulos, 2017).

Smart Knowledge Management

Smart knowledge management goes beyond traditional knowledge management and embeds AI-based reasoning, contextual awareness, and adaptive learning into organizational knowledge systems (Hassanzadeh, 2025). It includes:

- Structured and unstructured knowledge
- Policy documents
- Operational rules
- Real-time data
- Machine reasoning capabilities

Unlike classical knowledge management models (Nonaka & Takeuchi, 1995), Smart knowledge management involves algorithmic agents that are able to act on encoded knowledge assets.

Cybernetic governance and feedback systems

Urban governance increasingly resembles cybernetic systems with continuous feedback loops (Beer, 1972). Agentic urban management reinforces this logic through:

- Real-time monitoring
- Continuous optimization
- Autonomous corrective action

. However, such systems require robust knowledge representation mechanisms to avoid system instability.

Optimizing public value

The public administration literature emphasizes the creation of public value as the main mission of governance (Moore, 1995). Therefore, Agentic systems should operationalize public values, without reducing them to purely technical indicators.

Agentic urban management as a knowledge-based architecture

Agentic urban management is structurally dependent on Smart knowledge management in five layers:

A. Knowledge encoding layer

Policies should be converted into machine-readable logic. This is in line with the principles of digital age governance (Dunleavy et al., 2006). Smart knowledge management ensures:

- Development of ontologies
- Semantic interoperability
- Coding of policy logic
- Regulatory traceability

B. Knowledge integration layer

Urban systems are distributed across organizations. Smart knowledge management creates cross-sector knowledge graphs that link:

- Transportation data
- Energy consumption
- Environmental indicators
- Budget allocation

• Citizen feedback

C. Learning and adaptation layer

Based on organizational learning theory (Argyris & Schön, 1978), Agentic systems must:
• Evaluate consequences
• Adjust decision parameters
• Update policy interpretations
Smart knowledge management provides institutional memory and feedback repositories.

D. Multi-agent coordination layer

Agentic governance requires negotiation between domain agents (transport, energy, urban planning, etc.). Smart knowledge management allows for:
• Shared knowledge schemas
• Conflict resolution rules
• Priority hierarchies
• Value weighting

E. Governance and audit layer

Algorithmic accountability requires transparency (Pasquale, 2015). Smart knowledge management ensures:
• Decision traceability
• Argument reconstruction
• Audit logging
• Ethical constraints documentation

From Smart Data to Smart Action

Urban progress can be mapped into five maturity stages:
1. Data-driven city
2. Knowledge-integrated city
3. Predictive city
4. Smart knowledge management-based city
5. Agent-driven city
Proposition 1: Agent-driven city performance is positively related to smart knowledge management maturity.
Proposition 2: Weak knowledge governance increases the risk of systemic bias in autonomous urban agents.

Governance and institutional implications

A. Redistribution of administrative authority

As decision-making authority is transferred to smart agents, accountability frameworks must adapt (Kitchin, 2017).

B. Risk of overoptimization

Algorithmic systems may favor efficiency over fairness unless public values are explicitly embedded.

Institutional Capacity Gap

Cities that lack knowledge encoding infrastructure may struggle to securely deploy Agentic systems, increasing the performance gap between cities. The risk analysis in knowledge-based autonomy is depicted in the table below.

Risk type	Knowledge cause	Smart knowledge management solution
Intensification of bias	Historical data distortion	Justice-oriented audit
Political deviation	Incomplete coding of rules	Continuous audit of rules
Over-centralization	Knowledge monopoly	Distributed knowledge governance
Cyber risk	Centralized architecture	Modular layering of knowledge

Agentic urban governance should not be understood as "replacing managers with artificial intelligence", but rather as:

Innovative knowledge-based leadership using the speed and precision of machines within the framework of people's participation. According to this definition, smart knowledge management is the backbone of this transformation, enabling institutional memory, real-time learning, policy computation, multi-agent coherence, and transparency.

Concluding remarks

Agentic urban governance represents a transition from information governance to autonomous orchestration of public value. Its feasibility and legitimacy depend on smart knowledge management infrastructures that encode, integrate, and audit institutional knowledge on a large scale. The city of the future will not simply collect data; it will interpret, decide, and act. The democracy and fairness of these cities depend on the quality of structuring and governance of knowledge within Agentic systems

علوم و فنون مدیریت اطلاعات

دوره ۱۱، شماره ۴، ۱۴۰۴

https://stim.qom.ac.ir

مدیریت شهری عامل‌گرا و مدیریت دانش هوشمند: چارچوبی برای هماهنگ‌سازی ارزش در عرصه عمومی

دکتر محمد حسن زاده

استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

رایانامه: hasanzadeh@modares.ac.ir

چکیده

پارادایم شهر هوشمند از طریق یکپارچه‌سازی داده‌ها و تحلیل‌های پیش‌بینانه، حکمرانی شهری را پیش برده است. با این حال، پیشرفت‌های اخیر در سامانه‌های هوش مصنوعی خودمختار امکان شکل‌گیری «مدیریت شهری عامل‌گرا» را فراهم کرده است—معماری حکمرانی‌ای که در آن عامل‌های خودمختار به‌طور مستمر سامانه‌های شهری را در راستای اهداف کدگذاری‌شده ارزش عمومی بهینه‌سازی می‌کنند. این مقاله با پیوند دادن مدیریت شهری عامل‌گرا به «مدیریت دانش هوشمند» استدلال می‌کند که حکمرانی عامل‌گرا به‌طور ساختاری وابسته به زیرساخت‌های دانشی هوشمند است. با اتکا بر نظریه حکمرانی سایبرنتیک، دیدگاه مبتنی بر دانش درباره سازمان، نظریه ارزش عمومی و ادبیات حکمرانی دیجیتال، این پژوهش چارچوبی یکپارچه برای پیوند سامانه‌های چندعاملی شهری با معماری‌های دانش هوشمند ارائه می‌دهد. نتیجه‌گیری مقاله نشان می‌دهد که شهرهای عامل‌گرا صرفاً نماد تحول فناورانه نیستند، بلکه گذار به سوی اکوسیستم‌های حکمرانی خودمختار مبتنی بر دانش را نمایندگی می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: شهر عامل گرا، شهر هوشمند، هوش مصنوعی مولد، فناوری های نوظهور، مدیریت شهری عامل‌گرا

مقدّمه

گفتمان شهر هوشمند به‌طور تاریخی بر زیرساخت دیجیتال، یکپارچه‌سازی داده‌ها و تحلیل‌های پیش‌بینانه تأکید داشته است. (Batty et al., 2012; Kitchin, 2014) ابتکارهای شرکتی مانند برنامه «شهرهای هوشمند» در شرکت های پیشرو فناوری نمونه‌ای از تلاش‌های اولیه برای قابل‌اندازه‌گیری و قابل‌بهینه‌سازی کردن سامانه‌های شهری به شمار می‌روند. شهرهایی نظیر سنگاپور نشان داده‌اند که یکپارچگی دیجیتال می‌تواند کارایی اداری را افزایش دهد. با این حال، این ابتکارها عمدتاً در سطح حکمرانی اطلاعاتی و پیش‌بینانه باقی مانده‌اند.

مدیریت شـهری عامل‌گرا نمایانگر تکاملی سـاختاری اسـت: عامل‌های هوش مصـنوعی نه‌تنها داده‌های شـهری را تفسـیر می‌کنند، بلکه اقدامات هماهنگ شده‌ای را در را ستای اهداف ارزش عمومی اجرا می‌نمایند. این گذار مستلزم پارادایم دانشی جدیدی است—یعنی «مدیریت دانش هوشمند»—که از منطق سیاستی ماشین‌خوان، یادگیری پویا و یکپارچه‌سازی حافظه نهادی پشتیبانی کند.

شهرها به مثابه سامانه‌های دانشی

دیدگاه مبتنی بر دانش بیان می‌کند که سازمان‌ها از قابلیت‌های یکپارچه‌سازی دانش خود مزیت راهبردی کسب می‌کنند. (Grant, 1996) در حکمرانی شهری، دانش میان سازمان‌ها، مجموعه‌داده‌ها، مقررات و تعاملات شهروندی توزیع شده است. از این منظر، شهرهای هوشمند صرفاً شبکه‌های حسگری نیستند، بلکه اکوسیستم‌های دانشی محسوب می‌شوند.(Anthopoulos, 2017)

مدیریت دانش هوشمند

مدیریت دانش هوشمند فراتر از مدیریت دانش سنتی رفته و استدلال مبتنی بر هوش مصنوعی، آگاهی زمینه‌ای و یادگیری تطبیقی را در سامانه‌های دانشی سازمانی تعبیه می‌کند .(Hassanzadeh, 2025) شامل موارد زیر است:

- دانش ساختاریافته و غیرساختاریافته
- اسناد سیاستی
- قواعد عملیاتی
- داده‌های بلادرنگ
- قابلیت‌های استدلال ماشینی

برخلاف مدل‌های کلاسیک مدیریت دانش(Nonaka & Takeuchi, 1995) ، مدیریت دانش هوشمند عامل‌های الگوریتمی را دربرمی‌گیرد که قادرند بر مبنای دارایی‌های دانشی کدگذاری‌شده اقدام کنند.

حکمرانی سایبرنتیک و سامانه‌های بازخوردی

حکمرانی شهری به‌طور فزاینده‌ای مشابه سامانه‌های سایبرنتیکی با حلقه‌های بازخورد مستمر عمل می‌کند .(Beer, 1972) مدیریت شهری عامل‌گرا این منطق را از طریق:

- پایش بلادرنگ
- بهینه‌سازی مستمر
- اقدام اصلاحی خودمختار

تقویت می‌کند. با این حال، چنین سـامانه‌هایی برای اجتناب از بی‌ثباتی سـیسـتمی نیازمند سـازوکارهای قوی بازنمایی دانش هستند.

بهینه‌سازی ارزش عمومی

ادبیات مدیریت دولتی بر خلق ارزش عمومی به‌عنوان مأموریت اصلی حکمرانی تأکید دارد (Moore, 1995). بنابراین، سامانه‌های عامل‌گرا باید ارزش‌های عمومی را عملیاتی‌سازی کنند، بدون آنکه آن‌ها را به شاخص‌های صرفاً فنی تقلیل دهند.

مدیریت شهری عامل‌گرا به‌عنوان معماری دانش‌محور

مدیریت شهری عامل‌گرا به‌طور ساختاری وابسته به مدیریت دانش هوشمند در پنج لایه است:

الف. لایه کدگذاری دانش

سیاست‌ها باید به منطق ماشین‌خوان تبدیل شوند. این امر با اصول حکمرانی عصر دیجیتال هم‌راستاست (Dunleavy et al., 2006).

مدیریت دانش هوشمند تضمین می‌کند:

- توسعه هستی‌شناسی‌ها
- تعامل‌پذیری معنایی
- کدگذاری منطق سیاستی
- قابلیت ردیابی مقررات

ب. لایه یکپارچه‌سازی دانش

سامانه‌های شهری در میان سازمان‌ها پراکنده‌اند. مدیریت دانش هوشمند گراف‌های دانشی میان‌بخشی ایجاد می‌کند که پیوند میان:

- داده‌های حمل‌ونقل
- مصرف انرژی
- شاخص‌های محیط‌زیستی
- تخصیص بودجه
- بازخورد شهروندان

را برقرار می‌سازد.

ج. لایه یادگیری و تطبیق

بر اساس نظریه یادگیری سازمانی(Argyris & Schön, 1978) ، سامانه‌های عامل‌گرا باید:

- پیامدها را ارزیابی کنند
- پارامترهای تصمیم را تنظیم نمایند
- تفسیرهای سیاستی را به‌روزرسانی کنند

مدیریت دانش هوشمند حافظه نهادی و مخازن بازخورد را فراهم می‌کند.

د. لایه هماهنگی چندعاملی

حکمرانی عامل‌گرا مستلزم مذاکره میان عامل‌های حوزه‌ای (حمل‌ونقل، انرژی، برنامه‌ریزی شهری و غیره) است. مدیریت دانش هوشمند امکان طرح‌واره‌های دانشی مشترک، قواعد حل تعارض، سلسله‌مراتب اولویت‌ها، و تنظیم وزن ارزش‌ها را فراهم می‌کند.

هـ. لایه حکمرانی و ممیزی

پاسخگویی الگوریتمی مستلزم شفافیت است (Pasquale, 2015). مدیریت دانش هوشمند تضمین می‌کند:

- قابلیت ردیابی تصمیم
- بازسازی استدلال
- ثبت گزارش‌های ممیزی
- مستندسازی قیود اخلاقی

از داده هوشمند تا اقدام هوشمند

پیشرفت شهری را می‌توان در پنج مرحله بلوغ ترسیم کرد:

۱ . شهر داده‌محور

۲ . شهر یکپارچه دانشی

۳ . شهر پیش‌بینانه

۴ . شهر مبتنی بر مدیریت دانش هوشمند

۵ . شهر عامل‌گرا

گزاره ۱: عملکرد شهر عامل‌گرا با بلوغ مدیریت دانش هوشمند رابطه مثبت دارد.

گزاره ۲: ضعف در حکمرانی دانش، خطر سوگیری سیستمی در عامل‌های شهری خودمختار را افزایش می‌دهد.

پیامدهای حکمرانی و نهادی

الف. بازتوزیع اختیار اداری

با انتقال اختیار تصمیم‌گیری به عامل‌های هوشمند، چارچوب‌های مسئولیت‌پذیری باید تطبیق یابند.(Kitchin, 2017)

ب. خطر بیش‌بهینه‌سازی

سامانه‌های الگوریتمی ممکن است کارایی را بر عدالت ترجیح دهند، مگر آنکه ارزش‌های عمومی به‌صراحت تعبیه شوند .

شکاف ظرفیت نهادی

شهرهایی که فاقد زیرساخت‌های کدگذاری دانش هستند، ممکن است در استقرار ایمن سامانه‌های عامل‌گرا با مشکل مواجه شوند و شکاف عملکردی میان شهرها افزایش یابد. تحلیل ریسک در خودمختاری دانش‌محور در قالب جدول زیر به تصویر کشیده شده است.

نوع ریسک	علت دانشی	راهکار مبتنی بر مدیریت دانش هوشمند
تشدید سوگیری	تحریف تاریخی داده‌ها	ممیزی عدالت‌محور
انحراف سیاستی	کدگذاری ناقص قواعد	ممیزی مستمر قواعد
تمرکزگرایی بیش‌ازحد	انحصار دانش	حکمرانی توزیع‌شده دانش
ریسک سایبری	معماری متمرکز	لایه‌بندی ماژولار دانش

مدیریت شهری عامل‌گرا نباید به‌عنوان «جایگزینی مدیران با هوش مصنوعی» فهم شود، بلکه باید آن را چنین تعریف کرد: راهبری خلاقانه مبتنی بر دانش با بکارگیری سرعت و دقت ماشین در چارچوب مشارکت مردم. با توجه به این تعریف، مدیریت دانش هوشمند ستون فقرات این تحول است و امکان دستیابی به حافظه نهادی، یادگیری بلادرنگ، قابلیت محاسبه سیاست‌ها، انسجام چندعاملی، و شفافیت را فراهم می‌آورد.

سخن پایانی

مدیریت شهری عامل‌گرا بیانگر گذار از حکمرانی اطلاعاتی به ارکستراسیون خودمختار ارزش عمومی است. امکان‌پذیری و مشروعیت آن وابسته به زیرساخت‌های مدیریت دانش هوشمند است که دانش نهادی را در مقیاس وسیع کدگذاری، یکپارچه و ممیزی می‌کنند. شهر آینده صرفاً داده گردآوری نخواهد کرد؛ بلکه تفسیر خواهد کرد، تصمیم خواهد گرفت و اقدام خواهد نمود. مردم‌سالاری و عادلانه بودن این شهرها به کیفیت ساختاردهی و حکمرانی دانش در درون سامانه‌های عامل‌گرا بستگی دارد.

References

Anthopoulos, L. (2017). Smart utopia vs smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. Cities, 63, 128–148.

Argyris, C., & Schön, D. (1978). Organizational learning: A theory of action perspective. Addison-Wesley.

Batty, M., Axhausen, K., Giannotti, F., et al. (2012). Smart cities of the future. European Physical Journal Special Topics, 214(1), 481–518.
Beer, S. (1972). Brain of the firm. Allen Lane.
Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). Digital era governance. Journal of Public Administration Research and Theory, 16(3), 467–494.
Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. Strategic Management Journal, 17(S2), 109–122.
Hassanzadeh, M. (2025). Smart Knowledge Management: A new beginning for smart transformation. Sciences and Techniques of Information Management, 11(2), 303–317.
Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. GeoJournal, 79(1), 1–14.
Kitchin, R. (2017). Thinking critically about and researching algorithms. Information, Communication & Society, 20(1), 14–29.
Moore, M. H. (1995). Creating public value: Strategic management in government. Harvard University Press.
Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company. Oxford University Press.
Pasquale, F. (2015). The black box society. Harvard University Press.