

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้นและสรุปข้อมูลเมือง AN APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR URBAN DATA RETRIEVAL AND SUMMARIZATION

จุฬา จิระตรการวงศ์*, ณัฐวุฒิ ปรียวนิตย์

Jula Jiratrakanvong*, Nattawut Preyawanit

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Faculty of Architecture, Silpakorn University

*Corresponding Author E-mail: jiratrakanvong_j@su.ac.th

Received May 25, 2026; Revised July 31, 2026; Accepted August 5, 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. วิเคราะห์ลักษณะ โครงสร้าง และข้อจำกัดของชุดข้อมูลเมืองที่ใช้ในการออกแบบระบบต้นแบบแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการเมือง 2. ออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเชื่อมโยง สืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเมือง และ 3. ประเมินความสามารถและข้อจำกัดของระบบต้นแบบในการตีความคำถาม เลือกใช้ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างผลลัพธ์ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงออกแบบและพัฒนา ใช้ชุดข้อมูลเมืองจริงจากกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่เป็นแหล่งข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลคุณภาพอากาศ ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อมูลการจราจร และข้อมูลเชิงพื้นที่จากฐานข้อมูลเปิด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบต้นแบบ ชุดคำสั่งของปัญญาประดิษฐ์ เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล และชุดคำถามประเมิน จำนวน 22 ข้อ ผู้วิจัยรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลตามพื้นที่ ช่วงเวลา และตัวแปรที่กำหนด แล้วทดลองระบบด้วยชุดคำถามที่ครอบคลุมข้อมูลเมืองในมิติเชิงพื้นที่ เชิงเวลา และเชิงคุณลักษณะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยประเมินความถูกต้องของพารามิเตอร์ ความเหมาะสมของข้อมูลและเครื่องมือที่ระบบเลือกใช้ รวมทั้งความถูกต้องของคำตอบเชิงตัวเลขและเชิงข้อความ โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดข้อมูลเมืองแต่ละแหล่งมีโครงสร้าง รูปแบบการเข้าถึง ความละเอียด และอภิข้อมูลแตกต่างกัน ทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลข้ามแหล่งจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลและเครื่องมือเฉพาะสำหรับข้อมูลแต่ละประเภท 2. ระบบต้นแบบสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างคำถามภาษาธรรมชาติกับข้อมูลเมืองจากหลายแหล่ง โดยใช้กลไกปัญญาประดิษฐ์เชิงตัวแทนร่วมกับแนวคิดการสร้างคำตอบจากข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อสร้างผลลัพธ์พร้อมข้อมูลประกอบที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ และ 3. ผลการประเมินจากชุดคำถามจำนวน 22 ข้อ พบว่า ระบบส่งมอบข้อมูลได้ครบถ้วน 20 ข้อ และถูกต้องบางส่วน 2 ข้อ พารามิเตอร์ที่ระบบตีความและส่งต่อมีความถูกต้อง 78 จาก 79 รายการ คำตอบเชิงตัวเลขและวันเวลามีค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยร้อยละ 0.04 ขณะที่คำตอบที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงเหตุผลหรือการอ้างอิงเชิงข้อความผิดพลาด 3 จาก 5 กรณี แสดงให้เห็นว่า ระบบมีศักยภาพในการสนับสนุนการเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูลเมืองที่มีโครงสร้างชัดเจน แต่การนำไปใช้งานจริงควรออกแบบการตรวจสอบโดยมนุษย์ให้เหมาะสมกับลักษณะของผลลัพธ์ และแสดงแหล่งข้อมูล พารามิเตอร์ อภิข้อมูล และหลักฐานประกอบคำตอบเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์, ข้อมูลเมือง, ข้อมูลเปิด

Abstract

This research article aimed to 1. analyze the characteristics, structure, and limitations of urban datasets used for designing a prototype City Intelligence Platform, 2. design and develop a prototype system that applies artificial intelligence to integrate, retrieve, analyze, and summarize urban data, and 3. evaluate the capabilities and limitations of the prototype system in interpreting user queries, selecting appropriate data, analyzing information, and generating traceable outputs. This study employed a research and development approach. Urban datasets from Bangkok and Chiang Mai were used as the data sources, including air quality, traffic accident, traffic, and spatial data obtained from publicly available databases. The research instruments consisted of the prototype system, artificial intelligence prompts, data analysis tools, and a set of 22 evaluation questions. Data were collected by preparing datasets according to the predefined study areas, time periods, and variables, followed by experiments using evaluation questions covering the spatial, temporal, and attribute dimensions of urban data. Data were analyzed by evaluating the accuracy of interpreted parameters, the appropriateness of the selected data and analytical tools, and the correctness of numerical and textual responses. Absolute error, mean absolute percentage error, and descriptive analysis were employed for data analysis.

The research findings revealed that 1. urban datasets from different sources varied in their structures, accessibility, levels of detail, and metadata, requiring specific data preparation processes and dedicated analytical tools for each data type when integrating information across multiple sources; 2. the prototype system was capable of functioning as an intermediary between natural language queries and urban datasets from multiple sources by employing an agentic artificial intelligence mechanism together with a retrieval-based answer generation approach, enabling the generation of traceable outputs accompanied by supporting information; and 3. based on the evaluation using 22 test questions, the system completely delivered the required information in 20 cases and partially delivered it in 2 cases. Among 79 interpreted parameters, 78 were completely correct. Numerical and date/time responses achieved a mean absolute percentage error of 0.04%, whereas 3 out of 5 responses requiring textual reasoning or evidence-based interpretation were incorrect. These findings indicate that the proposed system has the potential to support urban data access and analysis, particularly for tasks involving well-structured data. However, practical implementation should incorporate different levels of human verification according to the characteristics of the generated outputs and should present data sources, parameters, metadata, and supporting evidence together with the responses to enhance system reliability.

Keywords: Artificial intelligence, Urban Data, Open Data

บทนำ

ในยุคที่ข้อมูลกลายเป็นรากฐานสำคัญของการตัดสินใจ การบริหารจัดการเมืองจึงมีแนวโน้มพึ่งพาข้อมูล เทคโนโลยีดิจิทัล และเครื่องมือวิเคราะห์เชิงพื้นที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมืองในปัจจุบันมีความซับซ้อนทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งแวดล้อม การคมนาคม และพฤติกรรมของประชาชน ส่งผลให้การทำงานเข้าใจปัญหาเมืองไม่สามารถพิจารณาจากข้อมูลเพียงมิติเดียวได้ (Pan et al., 2016) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลเพื่อการบริหารเมือง เช่น Smart City, City Dashboard, Geographic Information System และ Urban Digital Twin จึงได้รับการพัฒนาเพื่อสนับสนุนการติดตามสถานการณ์ วิเคราะห์แนวโน้ม และแสดงผลข้อมูลเมืองในรูปแบบที่ช่วยให้ผู้บริหารเมืองและผู้เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น (Kaynak et al., 2025) ในขณะเดียวกัน การพัฒนาแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่และปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดได้เปิดโอกาสให้ระบบข้อมูลสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ผ่านภาษาธรรมชาติ และลดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลที่เคยต้องอาศัยทักษะเฉพาะด้าน (Gantla et al., 2025; He et al., 2025; Tiwari, 2025) อย่างไรก็ตาม การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในบริบทข้อมูลเมืองยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้อง ความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ และการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจริง เพื่อให้ผลลัพธ์สามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างน่าเชื่อถือ (Cheung & Ho, 2025)

แม้ว่าในปัจจุบันข้อมูลเมืองจะถูกเผยแพร่ในรูปแบบข้อมูลเปิดมากขึ้น รวมถึงมีแหล่งข้อมูลจากระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศ ข้อมูลการจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุ และข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่การเข้าถึงและนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ยังคงเป็นความท้าทายสำคัญ โดยเฉพาะในบริบทของการบริหารจัดการเมืองที่ข้อมูลมักกระจัดกระจายอยู่หลายแหล่ง มีรูปแบบและมาตรฐานที่แตกต่างกัน และต้องอาศัยทักษะด้านการจัดการข้อมูล การเขียนคำสั่ง การทำความสะอาดข้อมูล และการเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับเครื่องมือวิเคราะห์หรือแสดงผลปัญหาดังกล่าวทำให้การใช้ข้อมูลเมืองยังคงจำกัดอยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่สามารถสนับสนุนการสำรวจปัญหาหรือการตัดสินใจของผู้ใช้งานทั่วไปได้อย่างเต็มที่ (Kanna & Kolbe, 2025) งานวิจัยที่ผ่านมาได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ AI ในการสนับสนุนงานเมืองหลายรูปแบบ เช่น การใช้ AI เป็นผู้ช่วยในการวางแผนเมือง (He et al., 2025) การใช้ Large Language Models เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในลักษณะ GIS Copilot (Kanna & Kolbe, 2025) การใช้ AI ร่วมกับ Urban Digital Twin เพื่อจำลองสถานการณ์และประเมินผลกระทบเชิงนโยบาย (Padsala et al., 2025) ตลอดจนการใช้ Explainable AI (Cheung & Ho, 2025) เพื่อเพิ่มความโปร่งใสของการตัดสินใจ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยจำนวนมากยังมุ่งเน้นเครื่องมือเฉพาะด้านหรือกรณีการใช้งานที่จำกัด มากกว่าการออกแบบแพลตฟอร์มข้อมูลเมืองที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลหลายมิติ เปิดให้ผู้ใช้งานด้วยภาษาธรรมชาติ และสนับสนุนการตรวจสอบผลลัพธ์โดยมนุษย์อย่างเป็นระบบ

งานวิจัยนี้อาศัยแนวคิดของ City Intelligence Platform (CIP) เป็นกรอบในการพัฒนาแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการเมือง โดยมองว่าแพลตฟอร์มข้อมูลเมืองควรทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงข้อมูล การวิเคราะห์ และการสื่อสารผลลัพธ์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของมนุษย์ มากกว่าการทำหน้าที่ควบคุมหรือสั่งการเมืองโดยอัตโนมัติ (Wilson et al., 2025) กรอบแนวคิดของ CIP ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ชั้นข้อมูลซึ่งทำหน้าที่รวบรวม จัดระเบียบ และเชื่อมโยงข้อมูลเมืองจากหลายแหล่ง (Lin, 2025) ชั้นการวิเคราะห์ซึ่งแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลเชิงลึก ชั้นการสื่อสารและการแสดงผลซึ่งช่วยถ่ายทอดผลลัพธ์ให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย และชั้นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและธรรมาภิบาลซึ่งกำหนดกรอบการเข้าถึง การใช้งาน และการกำกับดูแลข้อมูล ในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเฉพาะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในชั้นการวิเคราะห์ของระบบต้นแบบ โดยใช้แนวคิด Agentic AI เพื่อให้ระบบสามารถตีความคำถาม เลือกเครื่องมือ และประสานการทำงานกับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงใช้แนวคิด Retrieval-Augmented Generation (RAG) (Del

Rosario et al., 2025) เพื่อให้การสร้างคำตอบอ้างอิงจากข้อมูลที่ดึงมาจริงและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้นอกจากนี้ งานวิจัยยังพิจารณาลักษณะของข้อมูลเมืองใน 3 มิติ ได้แก่ มิติเชิงพื้นที่ มิติเชิงเวลา และมิติเชิงคุณลักษณะ เพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเมืองในบริบทที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

จากความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้นและสรุปข้อมูลเมือง ผ่านการพัฒนาต้นแบบ City Intelligence Platform ที่สามารถเชื่อมโยงคำถามภาษาธรรมชาติกับข้อมูลเมืองจากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลคุณภาพอากาศ ข้อมูลอุบัติเหตุและการจราจร และข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีประเด็นสำคัญคือ ระบบ AI สามารถช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลเมือง ดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผล และสร้างคำตอบที่ตรวจสอบย้อนกลับได้มากขึ้นเพียงใด งานวิจัยนี้จึงนำไปสู่คำถามการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถของระบบต้นแบบในการตีความคำถาม เลือกใช้ชุดข้อมูลที่เหมาะสม สร้างคำตอบเชิงตัวเลขและเชิงข้อความ และสนับสนุนการใช้ข้อมูลเมืองเพื่อการตัดสินใจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้นและสรุปข้อมูลเมือง พัฒนาต้นแบบ CIP สำหรับเชื่อมโยงคำถามภาษาธรรมชาติกับข้อมูลเมืองจากหลายแหล่ง และประเมินความสามารถของระบบในการดึงข้อมูล วิเคราะห์ และสร้างผลลัพธ์ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะ โครงสร้าง และข้อจำกัดของชุดข้อมูลเมืองที่ใช้ในการออกแบบระบบ CIP ต้นแบบ
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ CIP ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเชื่อมโยง สืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเมือง
3. เพื่อประเมินความสามารถและข้อจำกัดของระบบ CIP ต้นแบบในการตีความคำถาม เลือกใช้ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างผลลัพธ์ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงออกแบบและพัฒนา มุ่งวิเคราะห์ชุดข้อมูลเมือง ออกแบบ พัฒนา ทดลอง และประเมินระบบต้นแบบแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการเมือง เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเมือง ระบบได้รับการออกแบบให้เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับข้อมูลจากหลายแหล่ง โดยทำหน้าที่ตีความคำถามภาษาธรรมชาติ เลือกข้อมูลและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ประมวลผล และนำเสนอผลลัพธ์พร้อมข้อมูลประกอบที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ทั้งนี้ งานวิจัยนี้ได้มุ่งเสนอระบบดังกล่าวเป็นสถาปัตยกรรมมาตรฐานสำหรับทุกเมือง แต่เป็นการศึกษาความสามารถและข้อจำกัดของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็นกลไกสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเมือง

2. แหล่งข้อมูล

งานวิจัยนี้ไม่ได้ใช้ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างบุคคล แต่ใช้ชุดข้อมูลเมืองจริงจากกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่เป็นฐานในการทดลอง โดยคัดเลือกข้อมูลที่เป็นข้อมูลเปิดหรือสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้ มีอภิข้อมูลหรือเอกสารประกอบ และครอบคลุมมิติเชิงพื้นที่ เชิงเวลา และเชิงคุณลักษณะ แหล่งข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลคุณภาพอากาศจาก OpenAQ ข้อมูลอุบัติเหตุจากกรมควบคุมโรค ข้อมูลการจราจรจากระบบ iTAC และข้อมูลเชิงพื้นที่จาก OpenStreetMap โดยนำสำเนาข้อมูลอุบัติเหตุและการจราจรมาจัดเก็บ

ในฐานะข้อมูลบนระบบ Supabase เพื่อใช้ในการทดลอง การเลือกพื้นที่พิจารณาจากความพร้อม ความครบถ้วน และการกระจายตัวของข้อมูล รวมถึงความแตกต่างขององค์ประกอบทางกายภาพของเมือง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหลัก คือ ระบบซีไอพีต้นแบบ ซึ่งใช้กระบวนการทำงานแบบปัญญาประดิษฐ์เชิงตัวแทน โดยมีตัวประสานงานกลางทำหน้าที่รับคำถาม วิเคราะห์เจตนา วางแผน และเลือกตัวแทนหรือเครื่องมือให้สอดคล้องกับประเภทข้อมูล ระบบประยุกต์แนวคิดการสร้างคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อให้คำตอบอ้างอิงจากข้อมูลที่ดึงและประมวลผลจริง เครื่องมือสนับสนุนประกอบด้วยชุดคำสั่งของปัญญาประดิษฐ์ เครื่องมือเชื่อมต่อและแปลงข้อมูล เครื่องมือวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเชิงสถิติ แบบบันทึกผลการทดลองและชุดคำถาม จำนวน 22 ข้อ ซึ่งครอบคลุมข้อมูล 5 ประเภท ได้แก่ คุณภาพอากาศ อุบัติเหตุ การจราจร ลักษณะทางกายภาพของเมือง และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบบูรณาการ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลตามพื้นที่ ช่วงเวลา และตัวแปรที่กำหนด จากนั้นทดลองระบบด้วยชุดคำถาม จำนวน 22 ข้อ โดยแบ่งเป็นคำถามมิติเดียวที่ใช้ทดสอบการสืบค้นหรือวิเคราะห์ข้อมูลจากชุดข้อมูลหลักเพียงประเภทเดียว และคำถามข้ามมิติที่ใช้ทดสอบการเชื่อมโยงข้อมูลมากกว่าหนึ่งประเภท ผลที่จัดเก็บจากแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยข้อความคำตอบ ตารางหรือข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล แหล่งข้อมูล อภิข้อมูล พารามิเตอร์ที่ระบบใช้ เครื่องมือที่ถูกเรียกใช้ และระยะเวลาในการประมวลผล พร้อมทั้งจัดทำคำตอบอ้างอิงโดยคำนวณหรือวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเดียวกันภายนอกกระบวนการสร้างคำตอบของปัญญาประดิษฐ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินระบบแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1. ความถูกต้องของพารามิเตอร์ เช่น พื้นที่ ช่วงเวลา ประเภทข้อมูล และตัวแปร 2. ความเหมาะสมของข้อมูลและเครื่องมือที่ระบบเลือกใช้และส่งมอบ และ 3. ความถูกต้องของคำตอบเชิงตัวเลขและเชิงข้อความ คำตอบเชิงตัวเลขเปรียบเทียบกับคำตอบอ้างอิงที่ผู้วิจัยจัดเตรียมจากข้อมูลแหล่งเดียวกัน โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์และค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ส่วนคำตอบเชิงข้อความพิจารณาจากความสอดคล้องกับข้อมูลจริง ความครบถ้วนของสาระสำคัญ ความถูกต้องของการเชื่อมโยงเหตุผล และความสมเหตุสมผลของข้อสรุป ผลการทดลองนำเสนอด้วยจำนวน ร้อยละ ค่าความคลาดเคลื่อน และการวิเคราะห์กรณีที่ระบบให้คำตอบผิดพลาด

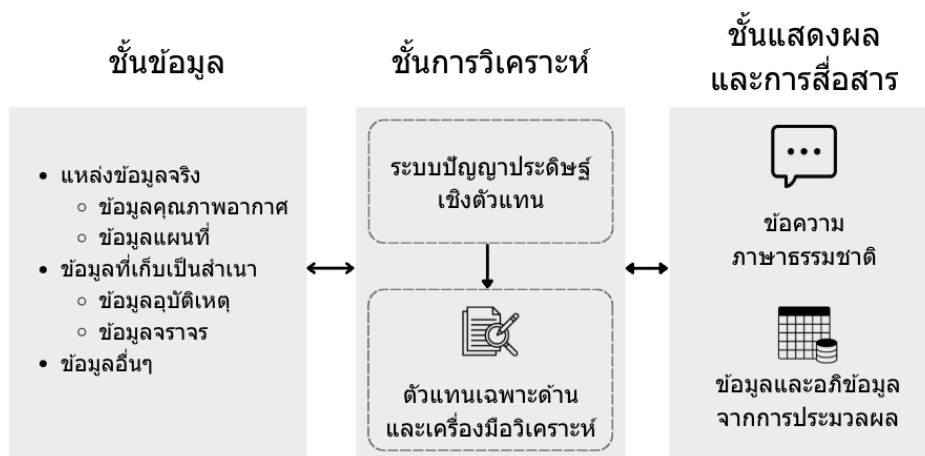
ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ลักษณะ โครงสร้าง และข้อจำกัดของชุดข้อมูลเมืองที่ใช้ในการออกแบบระบบ CIP ต้นแบบ ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อมูลแต่ละแหล่งมีโครงสร้าง ความละเอียด รูปแบบการเข้าถึง และอภิข้อมูลแตกต่างกัน โดยข้อมูลคุณภาพอากาศจาก OpenAQ มีลักษณะเป็นข้อมูลจุดตรวจวัดตามช่วงเวลา ข้อมูลอุบัติเหตุจากกรมควบคุมโรคและข้อมูลการจราจรจากระบบ iTAC มีลักษณะเป็นข้อมูลตารางที่ประกอบด้วยตัวแปรเชิงพื้นที่ เชิงเวลา และเชิงคุณลักษณะ ส่วนข้อมูลจาก OpenStreetMap เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แสดงถนน อาคาร และองค์ประกอบทางกายภาพของเมือง ข้อมูลอุบัติเหตุและการจราจรถูกนำมาจัดเก็บเป็นสำเนาในฐานข้อมูล Supabase เนื่องจากข้อจำกัดในการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลต้นทาง เพื่อให้ระบบต้นแบบสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ในรูปแบบเดียวกัน การวิเคราะห์ยังพบข้อจำกัดด้านความแตกต่างของโครงสร้างข้อมูล ชื่อและชนิดของตัวแปร ความละเอียดเชิงพื้นที่และเวลา ตลอดจนความครบถ้วนของอภิข้อมูล ซึ่งทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลข้ามแหล่งต้องอาศัยกระบวนการจัดเตรียมข้อมูลและเครื่องมือเฉพาะสำหรับข้อมูลแต่ละ

ประเภท พื้นที่ทดลองประกอบด้วยกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับการคัดเลือกจากความพร้อมของข้อมูลและความแตกต่างของบริบททางกายภาพของเมือง

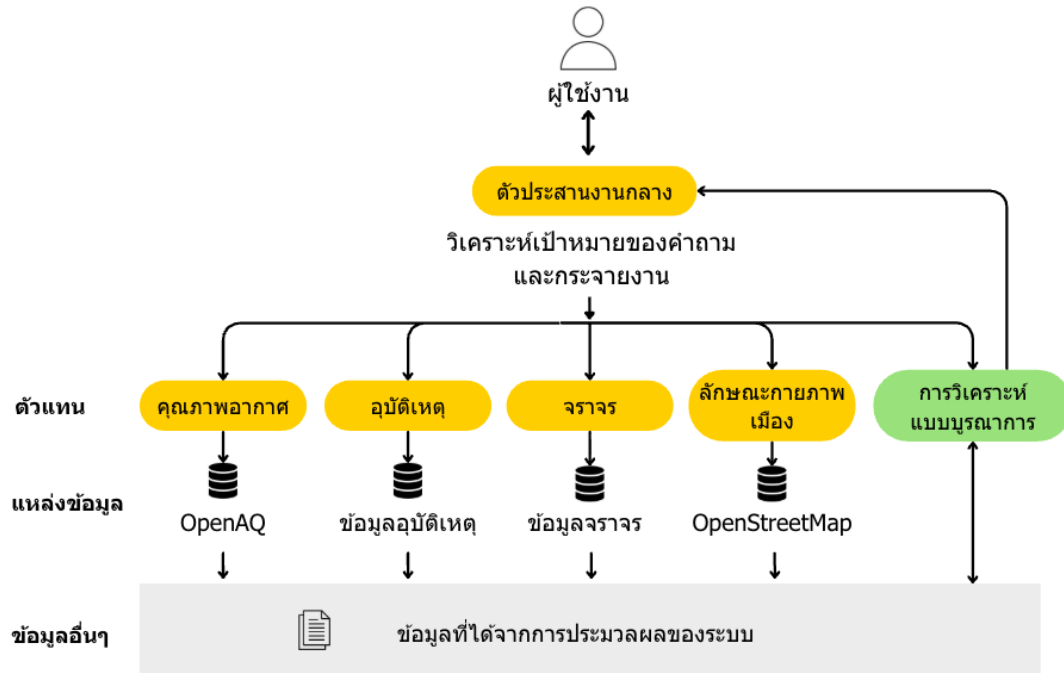
2. การออกแบบและพัฒนาระบบ CIP ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเชื่อมโยง สืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเมือง ผลการออกแบบพบว่า ระบบต้นแบบสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง คำถามภาษาธรรมชาติกับข้อมูลเมืองจากหลายแหล่ง โดยโครงสร้างระบบประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นข้อมูล สำหรับเชื่อมต่อและจัดเตรียมข้อมูล ชั้นวิเคราะห์สำหรับตีความคำถาม เลือกแหล่งข้อมูล เรียกใช้เครื่องมือ และประมวลผล และชั้นการแสดงผลและการสื่อสารสำหรับรับคำถามและนำเสนอผลลัพธ์ ระบบใช้กลไก ปัญญาประดิษฐ์เชิงตัวแทน โดยมีตัวประสานงานกลางทำหน้าที่วิเคราะห์เจตนา วางแผนการทำงาน และส่งต่อภารกิจไปยังตัวแทนเฉพาะด้าน ได้แก่ คุณภาพอากาศ อุบัติเหตุ การจราจร ลักษณะทางกายภาพของเมือง และการวิเคราะห์แบบบูรณาการ ร่วมกับแนวคิดการสร้างคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อให้คำตอบ อ้างอิงจากข้อมูลที่ระบบดึงและประมวลผลจริง ผลลัพธ์ของระบบประกอบด้วยข้อความสรุป ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล และอภิข้อมูลที่แสดงแหล่งข้อมูล พารามิเตอร์ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคำตอบ ทำให้ผู้ใช้สามารถตั้งคำถาม รับผลการวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูลประกอบคำตอบได้ผ่านส่วนติดต่อของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 1-3

3. การประเมินความสามารถและข้อจำกัดของระบบ CIP ต้นแบบในการตีความคำถาม เลือกใช้ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างผลลัพธ์ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ผลการประเมินจากชุดคำถาม จำนวน 22 ข้อ แบ่งเป็นคำถามด้านคุณภาพอากาศ 8 ข้อ อุบัติเหตุ 6 ข้อ การจราจร 3 ข้อ ลักษณะทางกายภาพของเมือง 2 ข้อ และการวิเคราะห์แบบบูรณาการ 3 ข้อ พบว่า ระบบส่งมอบข้อมูลได้ครบถ้วนตามเป้าหมาย จำนวน 20 ข้อ และถูกต้องบางส่วน 2 ข้อ โดยข้อที่ถูกต้องบางส่วนเกิดจากระบบส่งคืนข้อมูลดิบโดยไม่ได้สรุปค่าสถิติตามที่ กำหนด ด้านการตีความและส่งต่อพารามิเตอร์ พบว่า จากพารามิเตอร์ทั้งหมด 79 รายการ มี 78 รายการ ที่ถูกต้องสมบูรณ์ และ 1 รายการที่ถูกต้องบางส่วน สำหรับคำตอบเชิงตัวเลขและวันเวลา พบค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยร้อยละ 0.04 และค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดร้อยละ 6.30 อย่างไรก็ตาม คำตอบ ที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงเหตุผลหรือการอ้างอิงเชิงข้อความให้ผลผิดพลาด 3 จาก 5 กรณี ผลการประเมิน จึงแสดงให้เห็นว่า ระบบมีความถูกต้องสูงในงานที่มีโครงสร้างข้อมูลและหลักเกณฑ์การคำนวณชัดเจน แต่ยังมี ข้อจำกัดในการสังเคราะห์คำตอบเชิงข้อความและการให้เหตุผลเชิงตรรกะ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

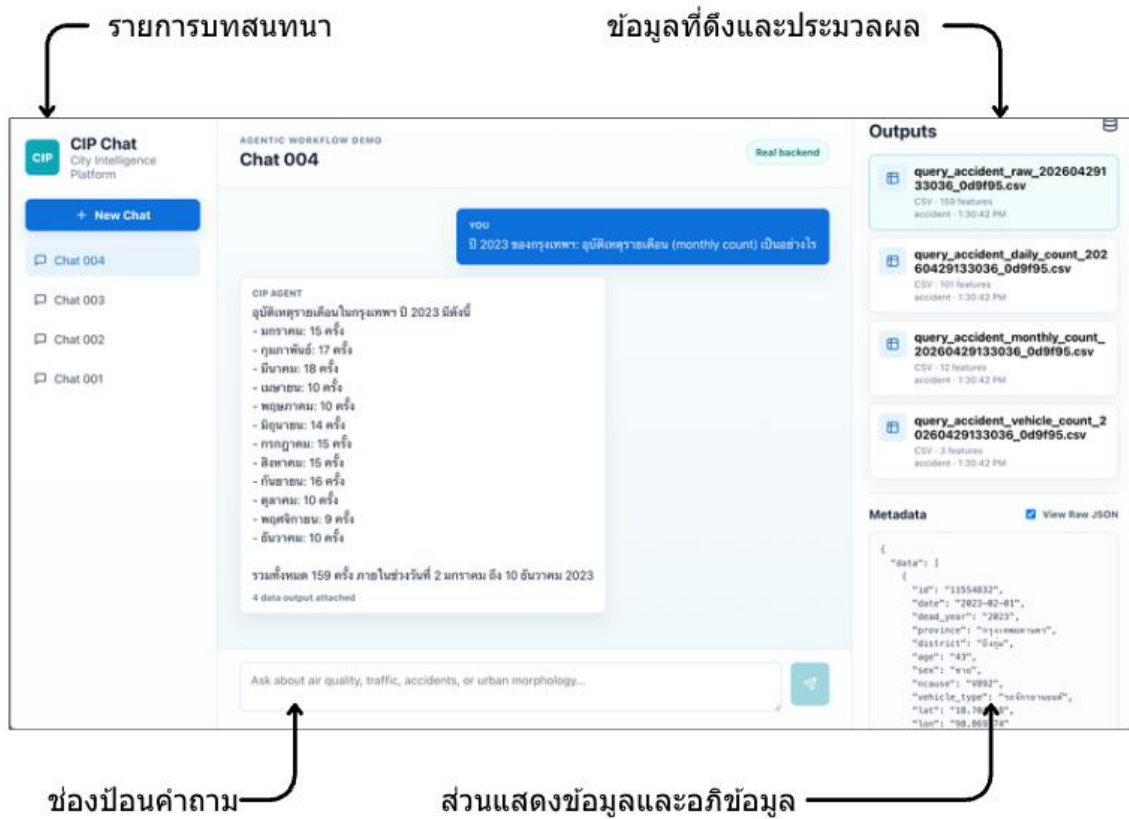


ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมแบบแบ่งชั้นของระบบ CIP ต้นแบบ

ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพที่ 2 กระบวนการประสานงานระหว่างตัวแทนปัญญาประดิษฐ์และแหล่งข้อมูลเมือง
ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพที่ 3 ส่วนติดต่อผู้ใช้และองค์ประกอบการแสดงผลของระบบ CIP ต้นแบบ
ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระบบจำแนกตามประเภทคำถาม

มิติของคำถาม (จำนวนคำถาม)	ผลการตรวจสอบความถูกต้อง		
	การนำไปใช้ต่อ	การส่งต่อพารามิเตอร์	MAPE ของคำตอบ
คุณภาพอากาศ (8)	ผ่าน 7 ผ่านบางส่วน 1	ผ่าน 24	0.00%
อุบัติเหตุ (6)	ผ่าน 5 ผ่านบางส่วน 1	ผ่าน 18	0.00%
การจราจร (3)	ผ่าน 3	ผ่าน 11 ผ่านบางส่วน 1	0.22%
ลักษณะทางกายภาพของเมือง (2)	ผ่าน 2	ผ่าน 8	0.02%
การวิเคราะห์แบบบูรณาการ (3)	ผ่าน 3	ผ่าน 17	0.00%
สรุปผล	ผ่าน 20 ผ่านบางส่วน 2	ผ่าน 78 ผ่านบางส่วน 1	0.04%

หมายเหตุ: ค่า MAPE ใช้ประเมินเฉพาะคำตอบเชิงตัวเลขและวันเวลา โดยค่า MAPE รวมคำนวณจากหน่วยคำตอบทั้งหมด มิใช่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่า MAPE แต่ละประเภทคำถาม ส่วนคำตอบที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงเหตุผลหรือการอ้างอิงเชิงข้อความพบข้อผิดพลาด 3 จาก 5 กรณี

ที่มา: ผู้วิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

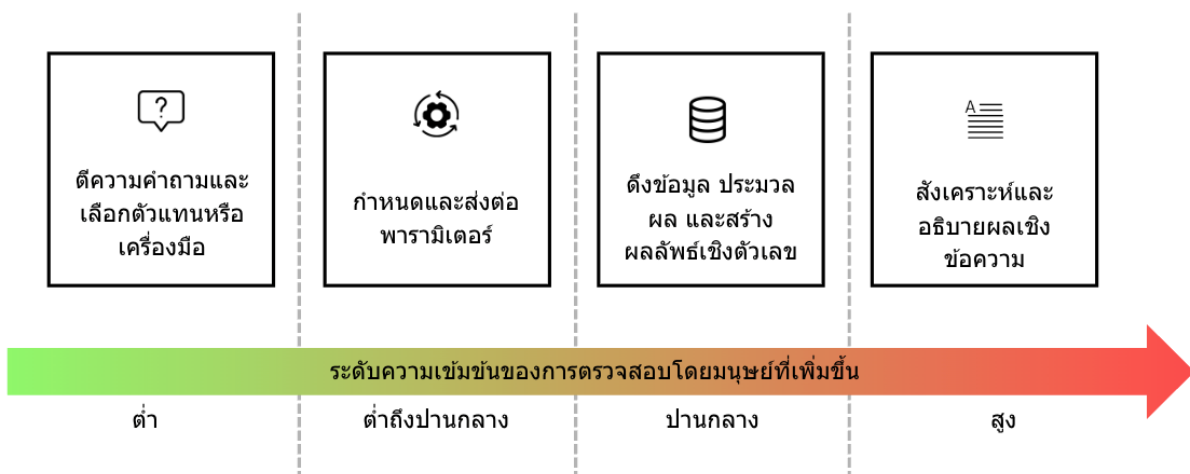
การอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ข้อจำกัดของการใช้ข้อมูลเมืองไม่ได้เกิดจากปริมาณข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่สัมพันธ์กับความแตกต่างของโครงสร้าง รูปแบบการเข้าถึง ความละเอียดเชิงพื้นที่ และเวลา ตลอดจนความครบถ้วนของข้อมูลในแต่ละแหล่ง ความแตกต่างดังกล่าวทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลต้องอาศัยการจัดเตรียมและกำหนดเครื่องมือให้เหมาะสมกับข้อมูลแต่ละประเภท ผลการวิจัยจึงสะท้อนว่าการพัฒนาแพลตฟอร์มข้อมูลเมืองไม่ควรมุ่งเพียงรวบรวมข้อมูลไว้ในระบบเดียวหรือแสดงผลผ่านแผงสรุปข้อมูลแบบคงที่ แต่ควรสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถตั้งคำถาม สืบค้นข้อมูล และตรวจสอบที่มาของผลลัพธ์ได้ แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดเมืองอัจฉริยะและแพลตฟอร์มเมืองที่ใช้ข้อมูลสนับสนุนการติดตามสถานการณ์และการตัดสินใจ ทั้งนี้ แม้ระบบต้นแบบจะสามารถแปลงคำถามของผู้ใช้เป็นเงื่อนไขในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลได้ แต่ข้อจำกัดด้านโครงสร้าง คุณภาพ และอภิข้อมูลของแหล่งข้อมูลต้นทางยังคงส่งผลต่อการเชื่อมโยงและการใช้ข้อมูล จึงกล่าวได้ว่าคุณภาพและการกำกับดูแลข้อมูลยังเป็นเงื่อนไขพื้นฐานของการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับข้อมูลเมือง

การอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า การแบ่งระบบออกเป็นชั้นข้อมูล ชั้นวิเคราะห์ และชั้นการสื่อสาร ร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงตัวแทนและการสร้างคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่สืบค้นได้ ทำให้กระบวนการตีความคำถาม การเลือกแหล่งข้อมูล การเรียกใช้เครื่องมือ และการสร้างคำตอบสามารถแยกพิจารณาและตรวจสอบได้เป็นลำดับ ตัวประสานงานกลางทำหน้าที่วางแผนและเลือกตัวแทนเฉพาะด้าน ขณะที่การดึงข้อมูลและการประมวลผลดำเนินการผ่านเครื่องมือที่กำหนดไว้ตามประเภทของข้อมูล ภายใต้การออกแบบดังกล่าว ปัญญาประดิษฐ์ในระบบต้นแบบจึงทำหน้าที่เป็นกลไกประสานงานระหว่างผู้ใช้ แหล่งข้อมูล และเครื่องมือวิเคราะห์ มากกว่าทำหน้าที่สร้างคำตอบจากข้อความเพียงอย่างเดียว แนวทางนี้สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้

ผู้ช่วยปัญญาประดิษฐ์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวางแผนเมือง และแบบจำลองเสมือนของเมือง นอกจากนี้ ผลการทดลองยังสนับสนุนความสำคัญของการนำเสนอข้อมูลที่ใช้ พารามิเตอร์ เงื่อนไขเชิงพื้นที่ และเวลา และอภิปรายข้อควรระวังเกี่ยวกับข้อความคำตอบ เนื่องจากองค์ประกอบเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้ตรวจสอบกระบวนการ และที่มาของผลลัพธ์ได้

การอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ภายใต้รูปแบบการทำงานของระบบต้นแบบ คำถามที่สามารถกำหนดตัวแปร เงื่อนไข และวิธีคำนวณได้ชัดเจนให้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขที่มีความคลาดเคลื่อนต่ำ ขณะที่คำตอบซึ่งต้องอาศัยการเชื่อมโยงเหตุผลหรือการอ้างอิงเชิงข้อความเกิดข้อผิดพลาด 3 จาก 5 กรณี ความแตกต่างดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ความถูกต้องของการตีความพารามิเตอร์ การเลือกข้อมูล และการคำนวณ ไม่ได้หมายความว่าข้อความสรุปที่สร้างขึ้นจะถูกต้องในทุกกรณี โดยเฉพาะเมื่อคำตอบต้องอาศัยการตีความความสัมพันธ์ และบริบทของข้อมูล ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับข้อจำกัดของปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งอาจสร้างข้อความที่มีความสมเหตุสมผลทางภาษาแต่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลหรือเงื่อนไขทั้งหมด ผลการวิจัยจึงสนับสนุนให้การประเมินระบบแยกพิจารณาความถูกต้องของพารามิเตอร์ การเลือกข้อมูล ผลลัพธ์เชิงตัวเลข และข้อความสรุปออกจากกัน รวมทั้งออกแบบการตรวจสอบโดยมนุษย์ให้มีความเข้มข้นแตกต่างกันตามลักษณะของผลลัพธ์ โดยขั้นตอนการกำหนดพารามิเตอร์และการคำนวณที่มีโครงสร้างชัดเจนอาจใช้การตรวจสอบในระดับพื้นฐาน ขณะที่คำตอบเชิงข้อความและการให้เหตุผลควรได้รับการตรวจสอบอย่างเข้มงวดมากกว่า พร้อมแสดงชุดข้อมูลพารามิเตอร์ เงื่อนไขการกรอง และผลการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบก่อนนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 4 ระดับการตรวจสอบโดยมนุษย์ตามขั้นตอนการทำงานของระบบ

สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ร่วมกับแนวคิดปัญญาประดิษฐ์เชิงตัวแทน และการสร้างคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่สืบค้นได้ในระบบต้นแบบแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการเมือง สามารถสนับสนุนการสืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเมืองจากหลายแหล่งได้ โดยเฉพาะในงานที่มีโครงสร้างข้อมูล ตัวแปร และเงื่อนไขการคำนวณชัดเจน ระบบสามารถตีความคำถาม เลือกใช้ข้อมูล ประมวลผล และนำเสนอผลลัพธ์พร้อมข้อมูลประกอบที่ตรวจสอบย้อนกลับได้ อย่างไรก็ตาม ระบบยังมีข้อจำกัดในการ

สังเคราะห์คำตอบเชิงข้อความและการให้เหตุผลเชิงตรรกะ ซึ่งอาจทำให้คำตอบคลาดเคลื่อนได้แม้ว่าข้อมูลที่ดึงมาและผลการคำนวณจะถูกต้อง ดังนั้น ปัญญาประดิษฐ์ควรทำหน้าที่เป็นกลไกสนับสนุนการวิเคราะห์มากกว่าการตัดสินใจแทนผู้ใช้ และควรออกแบบการตรวจสอบโดยมนุษย์ให้มีความเข้มข้นแตกต่างกันตามลักษณะของผลลัพธ์ โดยขั้นตอนการกำหนดพารามิเตอร์และการคำนวณที่มีโครงสร้างชัดเจนอาจใช้การตรวจสอบในระดับพื้นฐาน ขณะที่คำตอบเชิงข้อความและการให้เหตุผลควรได้รับการตรวจสอบอย่างเข้มงวดพร้อมแสดงแหล่งข้อมูล พารามิเตอร์ เงื่อนไขการกรอง อภิข้อมูล และหลักฐานประกอบคำตอบก่อนนำผลลัพธ์ไปใช้ ในเชิงนโยบาย หน่วยงานที่รับผิดชอบข้อมูลเมืองควรกำหนดมาตรฐานด้านโครงสร้างข้อมูล อภิข้อมูล คุณภาพข้อมูล และช่องทางการเชื่อมต่อร่วมกัน พร้อมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และการตรวจสอบย้อนกลับสำหรับการใช้ปัญญาประดิษฐ์กับข้อมูลเมือง ในเชิงปฏิบัติ หน่วยงานสามารถเริ่มต้นพัฒนาระบบจากชุดข้อมูลเปิดที่มีแหล่งที่มาชัดเจนโดยไม่จำเป็นต้องมีคลังข้อมูลขนาดใหญ่ตั้งแต่ระยะแรก แต่ควรมีขั้นเชื่อมต่อและตรวจสอบข้อมูลเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลต้นทาง รวมถึงควรออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้แสดงข้อความ ตาราง กราฟ แผนที่และอภิข้อมูลในระดับที่เหมาะสมกับความเสี่ยงของผลลัพธ์แต่ละประเภท สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มจำนวนพื้นที่ ชุดข้อมูล และสถานการณ์ทดลอง พัฒนากลไกประเมินความเสี่ยงและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบเชิงข้อความและการให้เหตุผลโดยอัตโนมัติ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์หลายประเภท ประเมินผลร่วมกับผู้ใช้จริง และศึกษาการเชื่อมต่อข้อมูลแบบเวลาจริง การรองรับภาษาไทยและคำศัพท์เฉพาะถิ่น ตลอดจนประเด็นด้านความปลอดภัยและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อให้ระบบสามารถรองรับการใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพและรับผิดชอบมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการเมือง: การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้นและสรุปข้อมูลเมือง”

เอกสารอ้างอิง

- Cheung, J. C. & Ho, S. S. (2025). The effectiveness of explainable AI on human factors in trust models. *Scientific Reports*, 15, 23337.
- Del Rosario, R. F. et al. (2025). Architecting resilient LLM agents: A guide to secure plan-then-execute implementations. *arXiv preprint arXiv:2509.08646*.
- Gantla, H. et al. (2025). Fusion of real-time traffic and environmental sensor data with machine learning for optimizing smart city operations. *Fusion: Practice and Applications*, 19(2), 328–340.
- He, M. et al. (2025). Generative AI for urban design: A stepwise approach integrating human expertise with multimodal diffusion models. *arXiv preprint arXiv:2505.24260*.
- Kanna, K. & Kolbe, T. H. (2025). Advanced user interaction with urban digital twins using large language models. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, X-G-2025, 469–476.
- Kaynak, S. et al. (2025). City-scale digital twin framework for flood impact analysis: Integrating urban infrastructure and real-time data analytics. *Urban Climate*, 64, 102640.

- Lin, T. (2025). Research on cross-domain data fusion and co-optimization strategy of smart city management software. *Frontiers in Science and Engineering*, 5(7), 35–46.
- Padsala, R. et al. (2025). A data-driven urban digital twin approach for evaluating positive energy district potential using OGC standards in Stuttgart. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-4/W16-2025, 67–74.
- Pan, Y. et al. (2016). Urban big data and the development of city intelligence. *Engineering*, 2(2), 171–178.
- Tiwari, A. (2025). Conceptualising the emergence of agentic urban AI: From automation to agency. *Urban Informatics*, 4, 1–16.
- Wilson, E. et al. (2025). Real-time data visualization frameworks for smart city applications [Preprint]. ResearchGate. doi:10.13140/RG.2.2.16704.85762.