ISSN: 3027-8597 (Online)

JMND
Journal of MCU NakhonDhat
วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์

ปีที่ 13 ฉบับที่ 7 (กรกฎาคม 2569) : Vol.13 No.7 (July 2026)
https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND
pp: 284-296

บทความวิชาการ

องค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะ: การสังเคราะห์จากงานวิจัยและกรอบแนวคิดทางทฤษฎี*

COMPONENTS OF SMART SCHOOLS: A SYNTHESIS OF RESEARCH AND THEORETICAL FRAMEWORKS

ธนาณัติ กล้าหาญ*, ชัยวัฒน์ ประสงสร้าง, สัมพันธุ์ จันทร์ดี
Thananut Garhun*, Chaiwat Prasongsang, Samphan Chandee
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ นครปฐม ประเทศไทย
College of Innovation and Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Nakhon Pathom, Thailand
*Corresponding author E-mail: thananut.gar@rmutr.ac.th
*Tel: 062-539-7891

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะจากงานวิจัยเชิงประจักษ์และแนวคิดทางทฤษฎีที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2558 - 2568 โดยใช้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลถูกรวบรวมจากฐานข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ Thai JO, Thai Digital Collection (TDC), Scopus, Web of Science, Google Scholar และ ERIC วิธีการวิเคราะห์ดำเนินการ 6 ขั้นตอน 1) การรวบรวมและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เอกสารที่ผ่านการคัดเลือก ประกอบด้วย งานวิจัยในประเทศ 4 เรื่อง และต่างประเทศ 5 เรื่อง รวม 9 เรื่อง 2) สกัดประเด็นสำคัญโดยไม่กำหนดกรอบล่วงหน้า สำหรับคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันจะถูกรวมเป็นกลุ่มเดียวกัน 3) นำข้อมูลมาสรุปความสัมพันธ์ เปรียบเทียบความเหมือนและความต่าง 4) การวิเคราะห์ความถี่ของการปรากฏ 5) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ และ 6) สรุปผลการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 6 ด้าน ได้แก่ 1) วิสัยทัศน์และการบริหารจัดการ 2) โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) สภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ 4) การจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ 5) ครูและบุคลากรอัจฉริยะ และ 6) คุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ โดยองค์ประกอบด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญที่สุดในการสนับสนุนการบริหารจัดการ การจัดการเรียนรู้ และการเข้าถึงทรัพยากรทางการศึกษา ขณะที่องค์ประกอบด้านวิสัยทัศน์และการบริหารจัดการมีความโดดเด่นในบริบทประเทศไทยสะท้อนบทบาทสำคัญของผู้บริหารในการขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ ผลการวิจัยมีส่วนสนับสนุนทางวิชาการโดยเสนอกรอบองค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะที่สังเคราะห์จากหลักฐานทั้งในและต่างประเทศ ชี้ให้เห็นความสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และอธิบายลักษณะเฉพาะของบริบทไทย อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินความพร้อม และการกำหนดแนวทางพัฒนาสถานศึกษาสู่ความเป็นโรงเรียนอัจฉริยะต่อไป

คำสำคัญ: องค์ประกอบโรงเรียนอัจฉริยะ, โรงเรียนอัจฉริยะ, การสังเคราะห์จากงานวิจัย

*Received May 29, 2026; Revised June 27, 2026; Accepted June 30, 2026

Abstract

This study aimed to synthesize the components of Smart Schools based on empirical research and theoretical literature published between 2015 and 2025. A systematic literature review (SLR) combined with content analysis was employed as the research methodology. Data were collected from major academic databases, including ThaiJO, Thai Digital Collection (TDC), Scopus, Web of Science, Google Scholar, and ERIC. The analysis was conducted in six stages: 1) Collecting and preparing relevant data; 2) Inductively identifying key themes and grouping concepts with similar meanings; 3) Synthesizing relationships and comparing similarities and differences across studies; 4) Analyzing the frequency of theme occurrence; 5) Verifying the trustworthiness of the findings; and 6) Drawing conclusions and summarizing the results. The selected documents comprised four domestic and five international studies, totaling nine studies. The findings revealed six core components of Smart Schools: 1) Vision and Management, 2) Information Technology Infrastructure, 3) Smart Physical Environment, 4) Smart Teaching and Learning, 5) Smart Teachers and Staff, and 6) Student Quality. Among these components, information technology infrastructure emerged as the key enabling factor supporting management processes, instructional practices, communication systems, and access to educational resources. In addition, vision and management were particularly prominent in the Thai context, reflecting the centralized nature of the education system and the crucial role of school administrators in translating policy into effective practice and sustainable school development. This study contributes to the literature in three ways. First, it proposes a synthesized framework of Smart School components derived from both domestic and international evidence. Second, it emphasizes digital infrastructure as the foundation of Smart Schools and educational innovation. Third, it explains the contextual characteristics of Thailand, where leadership and school management are central to educational transformation. The proposed framework can serve as a basis for developing indicators, assessing school readiness, formulating educational policies, and guiding Smart School development in Thailand.

Keywords: Components of Smart Schools, Smart School, Research Synthesis

บทนำ

การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล (Digital Transformation) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ในด้านการศึกษา UNESCO ได้เสนอกรอบแนวคิด “เสาหลัก 6 ประการ สำหรับการเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลของการศึกษา” (Six Pillars for the Digital Transformation of Education) ซึ่งมุ่งเน้นแนวทางที่ยั่งยืน และมีมนุษย์เป็นศูนย์กลางโดยครอบคลุมมิติของหลักฐานเชิงข้อมูล (Data and Evidence) นโยบาย (Policy) หลักสูตร (Curriculum) ครูผู้สอน (Teachers) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) และเนื้อหาดิจิทัล (Digital Content) (UNESCO, 2024) ภายใต้บริบทดังกล่าว แนวคิด “โรงเรียนอัจฉริยะ” (Smart School) ที่ได้รับความสนใจจากนักวิชาการและผู้กำหนดนโยบายในฐานะกรอบปฏิบัติที่บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการจัดการเรียนรู้และการบริหารจัดการสถานศึกษาอย่างเป็นระบบ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้มีพัฒนาการทางความคิดมาตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 โดยมาเลเซียเป็นประเทศแรกที่ริเริ่มโครงการโรงเรียนอัจฉริยะระดับชาติ (Malaysian Smart School Initiative) ในปี ค.ศ. 1997 ภายใต้แผนแม่บท Multimedia Super Corridor (MSC) ซึ่งมุ่งปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามด้วย

สิงคโปร์ เกาหลีใต้ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ และฟินแลนด์ ซึ่งแต่ละประเทศมีแนวทางและรูปแบบการพัฒนาแตกต่างกันตามบริบททางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม (Zhu, Z. T. et al., 2016) ทั้งนี้ ในการประชุม Global Smart Education Conference 2023 ซึ่งจัดร่วมระหว่าง UNESCO IITE กับเครือข่ายพันธมิตร ได้นิยามคุณลักษณะของการศึกษาอัจฉริยะ (SMART Education) ไว้ 5 ประการ ได้แก่ ความยั่งยืน (Sustainable) การมีความหมาย (Meaningful) ความสามารถเข้าถึงได้ (Accessible) ความยืดหยุ่น (Resilient) และการเปลี่ยนแปลง (Transformative) (UNESCO IITE, 2023) ทั้งหมดนี้มุ่งไปสู่การสร้างระบบการศึกษาที่มีคุณภาพและยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นกลไกสำคัญสนับสนุนการเรียนรู้ที่เข้าถึงได้สำหรับทุกคน และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงบวกของผู้เรียน สถานศึกษา และระบบการศึกษาโดยรวม ซึ่งได้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาการศึกษาสำหรับอนาคตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ในทางวิชาการ การศึกษาเกี่ยวกับโรงเรียนอัจฉริยะมีความก้าวหน้าอย่างมาก งานวิจัยเชิงทบทวนวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ในวารสาร Smart Learning Environments ชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีอัจฉริยะ 5 เสาหลักที่สนับสนุนการศึกษาอัจฉริยะ ได้แก่ เทคโนโลยีอัจฉริยะ (Intelligent Technology) การสอนอัจฉริยะ (Smart Pedagogy) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะ (Smart Learning Environments) การเรียนรู้อัจฉริยะ (Smart Learning) และผู้เรียนอัจฉริยะ (Smart Learners) (Yang, J. et al., 2025) ขณะที่การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับห้องเรียนอัจฉริยะ จำนวน 83 รายการ พบว่า องค์ประกอบของห้องเรียนอัจฉริยะประกอบด้วยกระดานอัจฉริยะแบบโต้ตอบ ระบบเสียงและวิดีโอ ระบบบริหารจัดการ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Saini, M. K. & Goel, N., 2019) นอกจากนี้ การศึกษาล่าสุด (Yang, J. et al., 2025) ซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร Humanities and Social Sciences Communications ได้ทบทวนงานวิจัย 55 รายการ ยืนยันว่าปัญญาประดิษฐ์ (AI) อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ความจริงเสมือน/ความจริงเสริม (VR/AR) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และ Cloud Computing เป็นเทคโนโลยีหลักที่ขับเคลื่อนการศึกษาอัจฉริยะ

ในปัจจุบัน แม้จะมีงานวิจัยและกรอบแนวคิดที่เกี่ยวกับโรงเรียนอัจฉริยะทั้งในระดับชาติและนานาชาติ แต่องค์ความรู้ดังกล่าวยังคงมีลักษณะกระจัดกระจาย ขาดการสังเคราะห์เชิงบูรณาการที่นำเสนอในภาพรวมขององค์ประกอบในลักษณะเปรียบเทียบข้ามบริบท (Cross-Contextual Comparison) การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งศึกษาภายใต้บริบทของประเทศหรือสถานศึกษาเฉพาะแห่ง เน้นองค์ประกอบบางประการรวมถึงมีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ ให้เกิดความเข้าใจเชิงระบบ อีกทั้งยังขาดการสังเคราะห์ความเหมือนและความต่างขององค์ประกอบโรงเรียนอัจฉริยะภายใต้บริบททางการศึกษา สังคม เศรษฐกิจ เทคโนโลยีและนโยบายที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้แนวทางการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ไม่สามารถสะท้อนความเหมาะสมของแต่ละบริบทได้อย่างชัดเจน ในบทความฉบับนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะโดยพิจารณาคัดเลือกจากงานวิจัยไทยและต่างประเทศ โดยขอบเขตการสังเคราะห์ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบที่มีลักษณะร่วมกันในระดับสากล (Universal Components) และองค์ประกอบที่มีความเฉพาะตามบริบทของแต่ละประเทศ (Context-Specific Components) เปรียบเทียบครอบคลุมในสองประเด็นหลัก กล่าวคือ ด้านเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเป็นโรงเรียนอัจฉริยะ และด้านการบริหารจัดการเพื่อการเป็นโรงเรียนอัจฉริยะ สะท้อนองค์ประกอบที่สำคัญอย่างเป็นระบบ และสามารถอธิบายองค์ประกอบที่มีลักษณะร่วมกันในระดับสากลและองค์ประกอบที่ขึ้นกับบริบทของแต่ละประเทศ โดยองค์ความรู้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำไปใช้เพื่อวางแผนและออกแบบพัฒนาโรงเรียน อัจฉริยะที่เหมาะสมกับบริบท รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นกรอบกำหนดตัวชี้วัดประเมินความพร้อมของสถานศึกษา ตลอดจนสนับสนุนการกำหนดนโยบายด้านการศึกษาในยุคดิจิทัล รวมถึงเป็นฐานองค์ความรู้สำหรับนักวิชาการในการศึกษาวิจัยและต่อยอดการพัฒนารูปแบบโรงเรียนอัจฉริยะในบริบทที่หลากหลายต่อไป

แนวคิดโรงเรียนอัจฉริยะ

ในบริบทของต่างประเทศ โรงเรียนอัจฉริยะถูกอธิบายว่าเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพทางการศึกษาที่ได้รับการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาแวดล้อมเพื่อสนับสนุนประสบการณ์การเรียนรู้ (Demir, K. A., 2021) ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมุ่งพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Yang, J. et al., 2025) โดยกรอบแนวคิดการศึกษาอัจฉริยะ (Smart Education Framework) ที่ได้รับการอ้างอิงอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะ การสอนอัจฉริยะ และผู้เรียนอัจฉริยะ มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมุ่งสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน (Zhu, Z. T. et al., 2016) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะต้องบูรณาการเทคโนโลยีร่วมกับการเรียนรู้เชิงร่วมมือโดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Bdiwi, R. et al., 2019) ต่อมาได้มีการขยายแนวคิดโดยได้เพิ่มมิติการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อเชื่อมโยงระหว่างสภาพแวดล้อมกับผู้เรียน (Yang, J. et al., 2025)

สำหรับบริบทประเทศไทย โรงเรียนอัจฉริยะถูกนิยามว่าเป็นสถาบันการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบใหม่อย่างเป็นระบบ ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอนและการบริหารสถานศึกษา โดยให้ความสำคัญกับหลักการบริหารที่มีประสิทธิภาพ บุคลากรที่มีคุณภาพ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) อีกทั้งยังเสนอองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ สถานศึกษาอัจฉริยะ ห้องเรียนอัจฉริยะ ผู้บริหารอัจฉริยะ ครูอัจฉริยะ และนักเรียนอัจฉริยะ (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567)

เมื่อเปรียบเทียบเชิงเนื้อหาระหว่างสองบริบท พบว่า มีความแตกต่างในระดับฐานคิดและจุดเน้นของแนวคิดอย่างชัดเจน กล่าวคือ นักวิชาการต่างประเทศมีแนวโน้มมุมมองโรงเรียนอัจฉริยะในฐานะ “ระบบนิเวศการเรียนรู้” เทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นตัวขับเคลื่อนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน และการสร้างการเรียนรู้เฉพาะบุคคล ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ครู และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ขณะที่นักวิชาการไทยมีแนวโน้มมุมมองโรงเรียนอัจฉริยะในฐานะ “ระบบการบริหารและการจัดการสถานศึกษา” ที่ต้องอาศัยการกำกับเชิงนโยบาย การบริหารองค์กร และการพัฒนาบุคลากรร่วมกับการใช้เทคโนโลยี นอกจากนี้ ยังพบความแตกต่างในระดับองค์ประกอบ โดยต่างประเทศให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเชิงกระบวนการ (Process-Oriented) เช่น การเรียนรู้ การออกแบบสภาพแวดล้อม และการสร้างสมรรถนะของผู้เรียน ขณะที่ประเทศไทยให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเชิงโครงสร้างและบทบาทผู้เกี่ยวข้อง (Structure-Oriented) เช่น ผู้บริหาร ครู และระบบบริหารสถานศึกษา ความแตกต่างดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะนั้นไม่สามารถยึดแนวทางใดแนวทางหนึ่ง แต่จำเป็นที่จะต้องปรับให้สอดคล้องกับบริบทเชิงสถาบัน โครงสร้างการกำกับดูแล และเป้าหมายของระบบการศึกษาของแต่ละประเทศ

วิธีการสังเคราะห์วรรณกรรม

ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review) ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในสาขาสังคมศาสตร์ โดยดำเนินการผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผนการทบทวน (Planning the Review) 2) การดำเนินการทบทวน (Conducting the Review) และ 3) การรายงานและเผยแพร่ผล (Reporting and Dissemination) (Tranfield, D. et al., 2003)

กลยุทธ์การสืบค้น

การสืบค้นวรรณกรรมดำเนินการผ่านฐานข้อมูลทางวิชาการ 6 แหล่ง ได้แก่ Thai Journal Online (Thai JO) และ Thai Digital Collection (TDC) สำหรับงานวิจัยไทย รวมถึง Scopus, Web of Science, Google Scholar และ ERIC สำหรับงานวิชาการต่างประเทศ คำค้นภาษาไทย ได้แก่ “โรงเรียนอัจฉริยะ” “องค์ประกอบโรงเรียนอัจฉริยะ” “การบริหารโรงเรียนอัจฉริยะ” และคำค้นภาษาอังกฤษ ได้แก่ “Smart School” “Smart School Components”

“Smart learning Environment” “Smart Education Framework” จำกัดระยะเวลาการตีพิมพ์วรรณกรรมระหว่าง ค.ศ. 2015 - ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2568)

เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) ประกอบด้วย 1) เป็นงานวิจัย บทความวิจัย บทความวิชาการที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer-Reviewed) หรือเป็นวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา 2) มีเนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบ รูปแบบ หรือกรอบแนวคิดของโรงเรียนอัจฉริยะอย่างชัดเจน 3) เผยแพร่ในช่วง ค.ศ. 2015 - ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2558 - พ.ศ. 2568) และ 4) เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ 1) เอกสารเน้นเฉพาะเทคโนโลยีด้านใดด้านหนึ่งโดยไม่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบภาพรวมของโรงเรียนอัจฉริยะ 2) บทความวิจัย บทความวิชาการ หรือเอกสารที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการทบทวนทางวิชาการ และ 3) รายงานวิจัยที่ไม่สามารถเข้าถึงฉบับสมบูรณ์

ผลการสืบค้นและคัดกรองตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้เอกสารผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 9 รายการ จำแนก ดังนี้ ในประเทศ: บทความวิจัยเผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2567 - พ.ศ. 2568 จำนวน 3 บทความ และดุษฎีนิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม รวม 4 รายการ ต่างประเทศ: บทความวิจัยเผยแพร่ระหว่างปี ค.ศ. 2016 - ค.ศ. 2025 จำนวน 5 บทความ

วิธีการวิเคราะห์ ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมและเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนอัจฉริยะทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 9 รายการ ผู้วิจัยทบทวนเนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อทำความเข้าใจแนวคิด คำจำกัดความ และองค์ประกอบที่ปรากฏในแต่ละงาน จากนั้นได้จัดทำตารางสรุปเบื้องต้น ขั้นตอนที่ 2 การเข้ารหัสข้อมูลแบบเปิด (Open Coding) สกัดข้อความหรือประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะจากแต่ละงานวิจัย โดยกำหนดรหัสจากข้อมูลที่ปรากฏจริงในเอกสารโดยไม่กำหนดกรอบล่วงหน้า (Inductive Coding) หากใช้คำเรียกต่างกันแต่มีความหมายใกล้เคียงกันจะถูกรวมเป็นรหัสเดียวกัน ขั้นตอนที่ 3 การจัดกลุ่มรหัสและสร้างประเด็นหลัก (Categorization and Thematic Analysis) ภายหลังการเข้ารหัสนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เปรียบเทียบความเหมือนและความต่าง จัดกลุ่มรหัสที่มีความหมายใกล้เคียงกันให้อยู่ภายใต้หมวดหมู่เดียวกัน เพื่อสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบหลักของโรงเรียนอัจฉริยะ ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความถี่ของการปรากฏ (Frequency Analysis) โดยนับจำนวนครั้งที่องค์ประกอบแต่ละด้านของโรงเรียนอัจฉริยะปรากฏในเอกสารทั้ง 9 รายการ ใช้ความถี่ของการปรากฏซ้ำเป็นเกณฑ์พิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบสะท้อนถึงความสอดคล้องและความสำคัญเชิงแนวคิด (Krippendorff, K., 2018) ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการสังเคราะห์ (Triangulation) ใช้การตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เปรียบเทียบและตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบที่สังเคราะห์ได้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงได้เปรียบเทียบความสอดคล้องของนิยาม แนวคิด และผลการศึกษาระหว่างเอกสารแต่ละแหล่งเพื่อยืนยันความถูกต้องและลดอคติจากการตีความของผู้วิจัย และขั้นตอนที่ 6 การสรุปและนำเสนอผลการสังเคราะห์ สรุปองค์ประกอบร่วมที่ได้จากการวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของตารางแสดงองค์ประกอบ พร้อมทั้งอภิปรายผลโดยเชื่อมโยงกับแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผลการสังเคราะห์: องค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะ

ผลการสังเคราะห์จากงานวิจัยไทยและต่างประเทศที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก พบว่า มี 6 องค์ประกอบหลักสำคัญปรากฏในโครงสร้างของโรงเรียนอัจฉริยะ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะ

องค์ประกอบโรงเรียนอัจฉริยะ	กีรติญา	ชาญวิทย์	สิริรัตน์	ชลชัย	Zhu	Bdiwi	Jamali	Demir	Yang	ความถี่
1. วิสัยทัศน์และการบริหารจัดการ	✓	✓	✓	✓						4
2. โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
3. สภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		7
4. การจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	8
5. ครูและบุคลากรอัจฉริยะ	✓		✓	✓		✓	✓		✓	6
6. คุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ	✓			✓	✓	✓	✓			5

หมายเหตุ: ✓ หมายถึง องค์ประกอบที่ปรากฏ

จากตารางข้างต้น พบว่า โรงเรียนอัจฉริยะมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ด้าน ด้านที่มีลำดับความถี่สูงสุด คือ โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี จำนวน 9 ความถี่ คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา คือ การจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ จำนวน 8 ความถี่ คิดเป็นร้อยละ 88.89 สภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ จำนวน 7 ความถี่ คิดเป็นร้อยละ 77.78 ครูและบุคลากรอัจฉริยะ จำนวน 6 ความถี่ คิดเป็นร้อยละ 66.67 คุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ จำนวน 5 ความถี่ คิดเป็นร้อยละ 55.56 และวิสัยทัศน์และการบริหารจัดการ จำนวน 4 ถี่ คิดเป็นร้อยละ 44.4 ตามลำดับ ได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านวิสัยทัศน์และการบริหารจัดการ (Vision and Management)

พบในงานวิชาการของไทยทั้งหมด ดังนี้ นโยบาย วิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ เป็นแนวทางการกำหนดทิศทางและเป้าหมายของโรงเรียนอัจฉริยะให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางการศึกษา โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร ครู นักเรียน คณะกรรมการสถานศึกษาและผู้ปกครองในการร่วมกำหนดนโยบาย พร้อมทั้งจัดโครงสร้างเนื้อหาการเรียนรู้และวิธีการสอนให้ตอบสนองต่อชีวิตและความสนใจของผู้เรียน ได้ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนโรงเรียนอัจฉริยะให้บรรลุเป้าหมาย (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) และพบว่า องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการ เป็นหนึ่งในสามองค์ประกอบหลักของโรงเรียนอัจฉริยะในยุคดิจิทัล เน้นการกำหนดโครงสร้าง บทบาท ความรับผิดชอบ วิสัยทัศน์ กรอบแนวคิด โครงสร้างหลักสูตร และแนวทางพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคดิจิทัล โดยมีกลยุทธ์ที่ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก การกำหนดพันธกิจ เป้าประสงค์ไปจนถึงวิธีการพัฒนาและการวัดประเมินผล (ชาญวิทย์ ชุมศรี, 2564) ทั้งนี้ ด้านการบริหารจัดการมี 7 ตัวชี้วัด ถือเป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายความเป็นโรงเรียนอัจฉริยะอย่างมีประสิทธิภาพ โดยรูปแบบ ISM (Intelligent School Model) เน้นกระบวนการตั้งแต่การกำหนดวิสัยทัศน์สู่การปฏิบัติและการประเมินผล (สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ, 2567) องค์ประกอบนี้พบเฉพาะในบริบทของประเทศไทย อาจสะท้อนได้ว่า การพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะของไทยให้ความสำคัญกับบทบาทของผู้บริหารในการกำหนดทิศทางและขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงของสถานศึกษาเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Transformational Leadership) ที่เสนอว่า การเปลี่ยนแปลงระดับองค์การจำเป็นต้องเริ่มจากผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ สามารถสร้างเป้าหมายร่วม กระตุ้นการมีส่วนร่วม และผลักดันให้บุคลากรปรับตัวสู่แนวทางการดำเนินงานใหม่ (Bass, B. M. & Riggio, R. E., 2006) นอกจากนี้ การบริหารการศึกษาไทยส่วนใหญ่มีลักษณะการกำหนดนโยบายจากส่วนกลางสู่การปฏิบัติ (Top-Down Approach) ส่งผลให้ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญในการแปลงนโยบายระดับชาติให้เกิดการดำเนินงาน วิสัยทัศน์ จึงไม่ใช่การกำหนดเป้าหมายเชิงนโยบายเท่านั้น แต่เป็นกลไกสำคัญเชื่อมโยงทิศทาง

การพัฒนาโรงเรียนให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ ความพร้อมของบุคลากร และการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี และเมื่อพิจารณาในมิติขององค์ประกอบย่อย พบว่า ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์และนโยบาย มีบทบาทกำหนดทิศทางการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาและการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล ด้านการวางแผนและการบริหารทรัพยากร มีความสำคัญต่อการจัดสรรงบประมาณ โครงสร้างพื้นฐาน และการสนับสนุนเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ช่วยสร้างศักยภาพของครูและบุคลากรให้สามารถประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมทักษะดิจิทัลและสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และด้านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ เป็นกลไกสนับสนุนการระดมทรัพยากรและการมีส่วนร่วมจากผู้ปกครอง ชุมชน และหน่วยงานภายนอก ดังนั้น ในบริบทของไทย ผู้บริหารโรงเรียนอัจฉริยะจึงไม่ได้ทำหน้าที่บริหารงานตามภารกิจเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง ที่ต้องติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ไปรวมถึงสร้างวัฒนธรรมองค์การที่เอื้อต่อการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งถือเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อความสำเร็จของการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะ (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี (ICT Infrastructure and Technology)

ผลการสังเคราะห์บ่งชี้ว่าองค์ประกอบนี้เป็นฐานสำคัญที่สุดของการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะ โดยครอบคลุมการบริหารจัดการเทคโนโลยีในภาพรวม ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ดิจิทัล ระบบซอฟต์แวร์ และระบบของการบริหารจัดการข้อมูล ที่ล้วนเป็นกลไกสนับสนุนการจัดการเรียนรู้และการบริหารสถานศึกษาให้ดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) และยังพบว่า มีการจัดองค์ประกอบนี้ไว้ภายใต้มิติด้านสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีนั้น ซึ่งได้เป็นหนึ่งในสามองค์ประกอบหลักของโรงเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วยระบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ห้องสมุดออนไลน์ และการจัดหาอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการใช้งานของครูและนักเรียน (ชาญวิทย์ ชุมศรี, 2564) องค์ประกอบนี้ ยังพบว่า สะท้อนอยู่ในมิติความฉลาดเชิงระบบ ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index: PNI) สูงที่สุด โดยครอบคลุมการจัดให้มีระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีที่เพียงพอ การวางแผนและจัดสรรทรัพยากร การบริหารจัดการองค์การแบบครบวงจร และการบูรณาการระบบงานต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน (สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ, 2567) เมื่อพิจารณาในบริบทของประเทศไทยโดยเฉพาะโรงเรียนเอกชนในเขตภาคกลาง พบว่า ความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อพัฒนาการศึกษาอัจฉริยะอยู่ที่การพัฒนาโครงข่ายอินเทอร์เน็ต การจัดหาอุปกรณ์ดิจิทัล และการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมอัจฉริยะในชั้นเรียน เพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลและยกระดับประสิทธิภาพการเรียนรู้ของครู บุคลากร และผู้เรียน (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567) ทั้งหมดสะท้อนให้เห็นว่า โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยียังคงเป็นเงื่อนไขพื้นฐานของการเปลี่ยนผ่านสู่โรงเรียนอัจฉริยะในบริบทไทย สำหรับในระดับสากลให้มุมมองว่าเทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยยกระดับประสิทธิภาพของการเรียนรู้ผ่านการใช้อุปกรณ์อัจฉริยะและการเข้าถึงทรัพยากรดิจิทัลบนเครือข่ายไร้สาย ซึ่งส่งเสริมทั้งการเรียนรู้เฉพาะบุคคลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Zhu, Z. T. et al., 2016) ภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะ (Smart Learning Environment Architecture: SLE) การออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้ในลักษณะสถาปัตยกรรมหลายชั้น ประกอบด้วย ชั้นการเข้าถึงเทคโนโลยี ชั้นจัดการอุปกรณ์ ชั้นจัดการห้องเรียน และชั้นแอปพลิเคชัน โดยแต่ละชั้นต้องเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ยืนยันว่าการบูรณาการเทคโนโลยีดังกล่าวช่วยเพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Bdiwi, R. et al., 2019) รวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐานของการศึกษาอัจฉริยะควรออกแบบแบบลำดับชั้นเช่นกัน โดยให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นแกนกลาง และแบ่งเทคโนโลยีออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ เทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีสนับสนุน เพื่อสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ครบวงจร (Demir, K. A., 2021) ระบบการศึกษาอัจฉริยะที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านการออกแบบห้องเรียนที่เชื่อมโยง

ผู้สอนและผู้เรียนจากพื้นที่ต่างกันนี้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เสมือนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน (Jamali, A. S. et al., 2020) พร้อมทั้งชี้ว่า โรงเรียนอัจฉริยะในอนาคตจะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีอัจฉริยะ 6 กลุ่มหลัก ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ความจริงเสมือนและความจริงเสริม (VR/AR) คลาวด์คอมพิวติ้ง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) บิ๊กเดต้า (Big Data) และอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งได้ทำหน้าที่สนับสนุนรูปแบบการสอนและการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่นมากขึ้น (Yang, J. et al., 2025) สรุปได้ว่าองค์ประกอบด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีของโรงเรียนอัจฉริยะ นอกจากเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน ยังทำหน้าที่เป็นระบบพื้นฐาน (Foundational System) ที่เชื่อมโยงการบริหารจัดการ การเข้าถึงทรัพยากรทางการศึกษา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการพัฒนาประสิทธิภาพโรงเรียนอัจฉริยะในทุกมิติ เป็นองค์ประกอบสำคัญหลักที่ได้ช่วยให้การดำเนินงานของโรงเรียนอัจฉริยะสามารถเชื่อมโยงข้อมูล บุคลากร ผู้เรียน และทรัพยากรทางการศึกษาเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การบริหารจัดการมีความรวดเร็ว โปร่งใส และสามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันยังช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลและนวัตกรรมการศึกษาที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา องค์ประกอบดังกล่าวนี้มีความสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนการศึกษาในยุคดิจิทัลของไทยที่มุ่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในสถานศึกษา อาทิ การพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การส่งเสริมแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล การพัฒนาระบบฐานของข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการศึกษา และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนการสอน ตามแนวทางของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 และนโยบายการพัฒนาประเทศสู่สังคมดิจิทัล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังเผชิญความท้าทายด้านความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบท หากมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีอย่างครอบคลุมลีประสิทธิภาพไม่เพียงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารและการเรียนรู้ แต่ยังเป็นกลไกสำคัญสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา ลดช่องว่างทางดิจิทัล และสนับสนุนการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะให้เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ของประเทศ

องค์ประกอบที่ 3 ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ (Smart Physical Environment)

ในมุมมองนักวิชาการไทยการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาภายในโรงเรียน เป็นการบูรณาการการจัดการศึกษาและการใช้ชีวิต ต้องมีการบริการที่หลากหลายบนอินเทอร์เน็ต เป็นพื้นที่สำหรับทำงานเป็นทีม และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) นอกจากนี้ ความฉลาดเชิงวิทยสัมพันธ์ยังได้รับการเสนอว่าเป็นปัจจัยสำคัญสู่ความเป็นโรงเรียนอัจฉริยะ ช่วยสนับสนุนการนำเสนอวิธีการสอนใหม่ ๆ สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวิชาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับผู้ปกครองและชุมชนในการติดตามผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ, 2567) ทั้งนี้ การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะ สถานศึกษาควรสนับสนุนงบประมาณเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีอัจฉริยะภายในห้องเรียน ผลักดันให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์อัจฉริยะ รวมทั้งการพัฒนาระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้ครู บุคลากร และนักเรียนได้เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้จากทุกที่ทุกเวลา (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ (Smart Learning Environment) ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนี้ได้มุ่งให้เกิดการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล ที่สามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้เรียน มีการใช้เครื่องมือแบบโต้ตอบและการเรียนรู้แบบร่วมมือ พร้อมเปิดโอกาสให้เข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลา ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยรวม (Zhu, Z. T. et al., 2016) ทั้งนี้ การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบอัจฉริยะร่วมกับการใช้ระบบสังเกตการณ์และการจัดวางตำแหน่งภายในห้องเรียน สามารถส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ความใส่ใจในการเรียน และผลลัพธ์ทางการศึกษาของผู้เรียน อีกทั้งการออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ยังช่วยรองรับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น (Bdiwi, R. et al., 2019) การจัดระบบการศึกษาอัจฉริยะสำหรับผู้เรียน ให้สามารถเข้าถึงการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา ที่สามารถยกระดับระบบการศึกษาใน

ปัจจุบันและสนับสนุนโอกาสทางการเรียนรู้ที่ให้ครอบคลุมมากขึ้น (Jamali, A. S. et al., 2020) โดยห้องเรียนอัจฉริยะหรืออีกนัยหนึ่ง คือ สภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะที่ได้รับการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ (Demir, K. A., 2021) นั่นเอง สรุปได้ว่า องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ เป็นการออกแบบระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเทคโนโลยี พื้นที่ และปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษาเข้าด้วยกัน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาอย่างรอบด้าน ในบริบทของประเทศไทยนั้นสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะสามารถเป็นแนวทางหนึ่งในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัล การให้ความสำคัญกับโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคุณภาพสูง การจัดสรรทรัพยากรด้านเทคโนโลยี การออกแบบพื้นที่การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นรองรับรูปแบบการเรียนรู้หลากหลาย รวมไปถึงการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่ถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากของการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ เพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็นโรงเรียนอัจฉริยะ

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ (Smart Pedagogy)

นักวิชาการไทยชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีแนวการปฏิบัติที่เป็นระบบเพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพ ควรมีการจัดทำโครงสร้างและจัดระเบียบเนื้อหาการเรียนรู้และวิธีการสอนในโรงเรียนที่สอดคล้องกับชีวิตและความสนใจของผู้เรียน (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการสร้างสื่อนวัตกรรมที่ทันสมัยให้ครูผู้สอนในทุกระดับชั้น และเชิญผู้เชี่ยวชาญมาอบรมพัฒนาความสามารถของบุคลากร (ชาญวิทย์ ชุมศรี, 2564) และความฉลาดเชิงวิธีการสอน (Pedagogical Intelligence) ที่ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียน ผลการจัดการเรียนการสอนของครูอย่างสม่ำเสมอ (สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ, 2567) เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ นอกจากนี้ กลยุทธ์การบริหารสถานศึกษาอัจฉริยะควรให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีดิจิทัลเพราะสามารถยกระดับการจัดกิจกรรมและการเรียนรู้สามารถสร้างการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพได้ (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567) และสอดคล้องกับงานวิจัยระดับสากลที่ชี้ว่า การเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน คือ การให้ความใส่ใจ และทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานและทักษะที่สำคัญ (Zhu, Z. T. et al., 2016) ในการทดลองวางการจัดการเรียนรู้ของครูในห้องเรียนอัจฉริยะ พบว่า มีผลต่อแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนว่าเทคโนโลยีเพียงลำพังนั้นไม่เพียงพอ ครูยังคงเป็นปัจจัยชี้ขาดของกระบวนการเรียนรู้ (Bdiwi, R. et al., 2019) การออกแบบการทำงานของครูอัจฉริยะและการเรียนรู้ของผู้เรียนอัจฉริยะผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาได้แม้อยู่ห่างไกลจากสถานศึกษา ส่งผลให้เกิดโอกาสทางการเรียนรู้ที่ครอบคลุมมากขึ้น (Jamali, A. S. et al., 2020) นอกจากนี้ การบูรณาการเทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากห้องเรียนธรรมดา สู่ระบบนิเวศการเรียนรู้อัจฉริยะ เกิดการพัฒนาคุณภาพการสอน รวมทั้งยังช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ยกระดับคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาที่ยั่งยืน (Yang, J. et al., 2025) โดยสรุป องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะที่มุ่งเน้นด้านการบูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน บทบาทของครูยังคงเป็นปัจจัยชี้ขาดในการกำหนดคุณภาพของการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเสริมประสิทธิภาพและเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าถึงการเรียนรู้ เมื่อพิจารณากับบริบทของประเทศไทย องค์ประกอบดังกล่าวสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งเน้นการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมถึงแผนการศึกษาแห่งชาติที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงนโยบายการขับเคลื่อนการศึกษาในยุคดิจิทัลของกระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566) อย่างไรก็ตามสถานศึกษาไทยยังเผชิญความท้าทายจากความแตกต่างด้านทรัพยากร

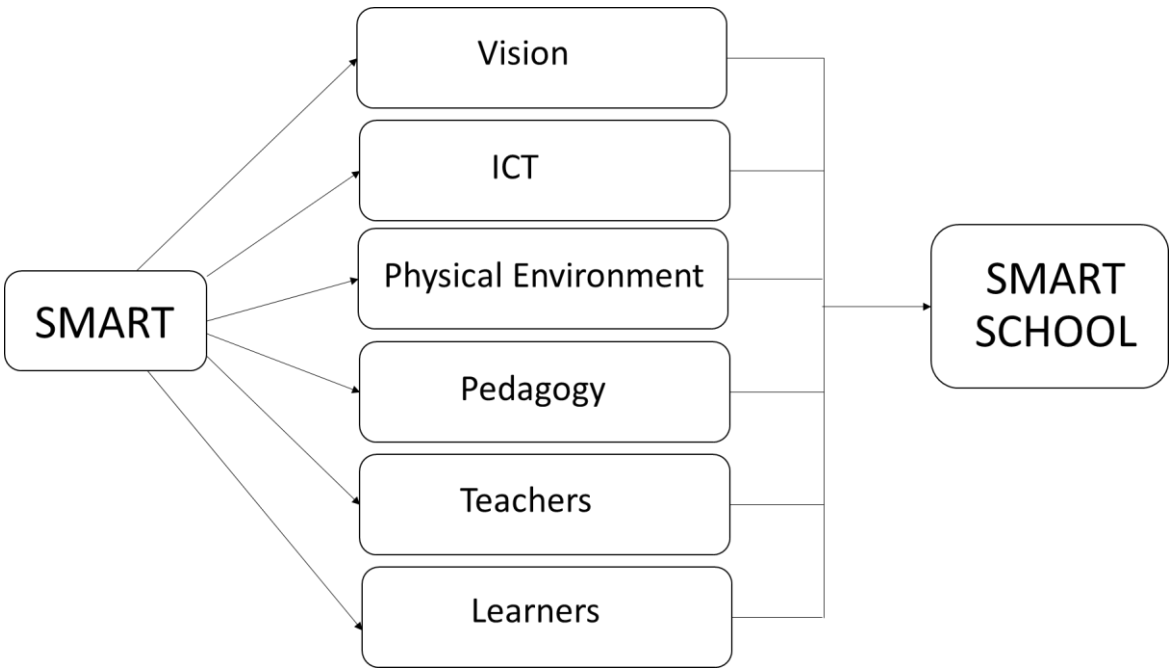
ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และศักยภาพของครูระหว่างพื้นที่เมืองและชนบท ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ทิศทางการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะในบริบทไทยจึงควรพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ทั้งระบบ ควบคู่กับการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะด้านการออกแบบการเรียนรู้ดิจิทัล รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนอัจฉริยะจึงมากกว่าการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน แต่เป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้และขยายโอกาสทางการศึกษา

องค์ประกอบที่ 5 ด้านครูและบุคลากรอัจฉริยะ (Smart Teachers and Personnel)

กล่าวคือ การเป็นโรงเรียนอัจฉริยะมีความจำเป็นที่ต้องมีการบริหารจัดการที่ดี มีบุคลากรที่มีคุณภาพ และมีสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสามารถจัดการข้อมูลการพัฒนาความสามารถของครูและนักเรียน (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) เป็นความฉลาดเชิงวิธีสอนที่เน้นการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนและผลการจัดการเรียนการสอนของครู และเป็นความฉลาดเชิงวิทยสัมพันธ์ ที่ให้ครูและบุคลากรมีความกล้านำเสนอวิธีการสอนใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวิชาชีพครู (สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ, 2567) การบริหารสถานศึกษาอัจฉริยะต้องมีกลยุทธ์ด้านครูอัจฉริยะที่มุ่งพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีและการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567) ในการทดลองวางการจัดการเรียนรู้ของครูในห้องเรียนอัจฉริยะ พบว่า มีผลต่อแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนว่าเทคโนโลยีเพียงลำพังนั้นไม่เพียงพอ ครูยังคงเป็นปัจจัยชี้ขาดของกระบวนการเรียนรู้ (Bdiwi, R. et al., 2019) การออกแบบการทำงานของครูอัจฉริยะ การเรียนรู้ของผู้เรียนอัจฉริยะผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาได้แม้อยู่ห่างไกลจากสถานศึกษา ส่งผลให้เกิดโอกาสทางการเรียนรู้ที่ครอบคลุมมากขึ้น (Jamali, A. S. et al., 2020) นอกจากนี้ ตำแหน่งการยืนของครูในชั้นเรียนที่เหมาะสม จะมีผลกระทบเชิงบวกต่อความเอาใจใส่ในการเรียนของนักเรียนและส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (Bdiwi, R. et al., 2019) การเตรียมตัวผู้เรียนและสื่อการเรียนเป็นแง่มุมที่ต้องให้ความสำคัญในการทำงานร่วมกันของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะ หน้าที่ของครู คือ องค์ประกอบหลักในการเริ่มเข้าสู่ระบบการศึกษาอัจฉริยะ โดยครูต้องเริ่มจากการลงทะเบียนในระบบแพลตฟอร์ม จากนั้นจึงเตรียมการสอนและสื่อการสอนโดยครูสามารถจัดการชั้นเรียนในขณะเดียวกันก็สามารถโต้ตอบผู้เรียนที่อยู่ทางปลายทางได้อีกด้วย (Jamali, A. S. et al., 2020) นอกจากนี้ ความเชื่อและการยอมรับเทคโนโลยีของครูมีบทบาทสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และการพัฒนาเครื่องมืออัจฉริยะต้นแบบที่เน้นผู้ใช้จะช่วยครูออกแบบการสอนแบบแยกแยะความแตกต่างของผู้เรียน (Yang, J. et al., 2025) โดยสรุป การขับเคลื่อนระบบการศึกษาโรงเรียนอัจฉริยะให้เป็นรูปธรรมนั้น จำเป็นต้องมีองค์ประกอบด้านครูและบุคลากรที่มีสมรรถนะด้านดิจิทัล มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเปลี่ยนแปลงและการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา บทบาทของครูนอกจากการถ่ายทอดความรู้ยังต้องสามารถออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เตรียมสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ใช้เครื่องมือที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน องค์ประกอบดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับนโยบายการยกระดับสมรรถนะครูให้สามารถจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการขับเคลื่อนตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ของประเทศไทย และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ควบคู่กับการพัฒนาสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูผ่านระบบอบรมออนไลน์ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการจัดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566) เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะดิจิทัล และพร้อมดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ

องค์ประกอบที่ 6 ด้านคุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ (Smart Learners)

องค์ประกอบนี้นักวิชาการไทยชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนควรมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (กีรติญา กันแคล้ว และคณะ, 2568) โดยผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะดิจิทัลเพื่อเข้าถึงข้อมูลความรู้ มีทักษะแก้ปัญหาทักษะการคิดวิเคราะห์และมีทักษะภาษาเพื่อการสื่อสาร (ชลชัย ศรีเชียง และคณะ, 2567) ขณะที่นักวิชาการต่างประเทศบ่งชี้ว่าผู้เรียนอัจฉริยะควรมีความสามารถใน 4 ระดับ กล่าวคือ 1) ความรู้พื้นฐานและทักษะสำคัญ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา 3) ความสามารถในการคิดและทำงานอย่างสร้างสรรค์ และสุดท้าย 4) ความสามารถในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (Zhu, Z. T. et al., 2016) โดยบริบทของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อัจฉริยะได้จำแนกผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) ผู้เรียนที่กระตือรือร้นในการเรียน และ 2) ผู้เรียนที่เฉื่อยชา ซึ่งลักษณะผู้เรียนที่ปรากฏนั้นสัมพันธ์กับสภาพห้องเรียนที่ออกแบบให้มีระบบสังเกตการณ์ (Bdiwi, R. et al., 2019) และผู้เรียนที่มีข้อจำกัดในการเข้าเรียนด้วยเหตุผลต่าง ๆ จำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้อุปกรณ์การศึกษาอัจฉริยะโดยเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับการเรียนระยะไกล (Jamali, A. S. et al., 2020) โดยสรุป การจัดการศึกษายุคดิจิทัลไม่ได้มุ่งเน้นถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะให้สามารถเรียนรู้ ปรับตัว และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของพลเมืองคุณภาพ และเป็นผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการพัฒนาด้านการศึกษาที่สะท้อนความสำเร็จของระบบโรงเรียนอัจฉริยะ องค์ประกอบดังกล่าวนี้สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทย ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้งด้านการสื่อสาร การคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนแนวทางการพัฒนากำลังคนในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566) ที่ได้มุ่งสร้างผู้เรียนให้มีทักษะดิจิทัล ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต การสังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของโรงเรียนอัจฉริยะข้างต้น ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของโรงเรียนอัจฉริยะ

จากภาพที่ 1 ได้แสดงกรอบแนวคิดที่สังเคราะห์ได้ว่า “โรงเรียนอัจฉริยะ” (SMART SCHOOL) ที่เกิดจากการบูรณาการคุณลักษณะความเป็นอัจฉริยะ (SMART) เข้าสู่องค์ประกอบหลัก 6 ด้าน อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ด้านวิสัยทัศน์และการบริหารจัดการ (Vision) ที่ทำหน้าที่กำหนดทิศทางและแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เป็นฐานรากสำคัญที่สุดในการเชื่อมโยงทุกระบบเข้าด้วยกัน ตามด้วยสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ (Physical Environment) ที่สร้างพื้นที่การเรียนรู้ยืดหยุ่น และการจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะ (Pedagogy) ที่ผสานเทคโนโลยีกับวิธีสอนที่ตอบสนองผู้เรียน รวมถึงครูและบุคลากรอัจฉริยะ (Teachers) ที่มีสมรรถนะดิจิทัลและเป็นปัจจัยชี้ขาดของคุณภาพการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ (Learners) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ปลายทางของการพัฒนา ทั้งนี้ องค์ประกอบทั้ง 6 ด้านมิได้แยกเป็นอิสระ แต่ทำงานสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยมีโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีเป็นแกนสนับสนุน และมีคุณภาพผู้เรียนเป็นเป้าหมายสูงสุด การหลอมรวมองค์ประกอบทั้งหมดจึงนำไปสู่การเปลี่ยนผ่านสถานศึกษาสู่ความเป็น “โรงเรียนอัจฉริยะ” ที่สมบูรณ์ตามกรอบแนวคิดที่สังเคราะห์ได้

สรุป

โรงเรียนอัจฉริยะเป็นระบบการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาสถานศึกษาอย่างเป็นองค์รวม โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบสัมพันธ์กันเป็นระบบนิเวศทางการศึกษาที่ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์การบริหารและการจัดการศึกษา ให้สามารถที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัล องค์ประกอบด้านวิสัยทัศน์ผู้บริหารสถานศึกษามีบทบาทสำคัญในการกำหนดและแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ วิสัยทัศน์เป็นกลไกเชื่อมโยงทิศทางการพัฒนาโรงเรียนให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาและการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล องค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นกลไกสนับสนุนการเชื่อมโยงระบบการบริหาร การจัดการเรียนรู้ และการเข้าถึงทรัพยากรทางการศึกษา องค์ประกอบสภาพแวดล้อมทางกายภาพอัจฉริยะ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน องค์ประกอบการจัดการเรียนการสอนอัจฉริยะและการพัฒนาครูและบุคลากรอัจฉริยะ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้เทคโนโลยีสร้างคุณค่าและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง สำหรับองค์ประกอบด้านคุณภาพผู้เรียนอัจฉริยะ ถือเป็นเป้าหมายปลายทางของการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะ การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ นำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอย่างไรก็ตาม แม้แต่ละองค์ประกอบจะมีบทบาทเฉพาะ ในการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะจำเป็นต้องดำเนินการบนพื้นฐานของความเชื่อมโยงระหว่าง องค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน เนื่องจากความสำเร็จของแต่ละองค์ประกอบส่งผลต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะโดยรวม จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 2 ด้าน กล่าวคือ 1) ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ หน่วยงานทางการศึกษาสามารถนำองค์ประกอบของโรงเรียนอัจฉริยะที่ได้จากการสังเคราะห์ครั้งนี้ไปใช้เป็นกรอบการกำหนดนโยบาย วางแผน และประเมินความพร้อมเพื่อพัฒนาสู่โรงเรียนอัจฉริยะ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนา องค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน อย่างสมดุลและเชื่อมโยงกัน 2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยและต่อยอดเชิงวิชาการ ควรมีการพัฒนาและตรวจสอบตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบให้มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อใช้เป็นกรอบการประเมินความเป็นโรงเรียนอัจฉริยะอย่างเป็นรูปธรรม รวมไปถึงการศึกษาวิจัยเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ กับผลลัพธ์ด้านคุณภาพผู้เรียน รวมถึงศึกษาประเด็นใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล เพื่อขยายองค์ความรู้และสนับสนุนการพัฒนาโรงเรียนอัจฉริยะของไทยให้สอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กีรติญา กันแคล้ว และคณะ. (2568). รูปแบบการบริหารโรงเรียนอัจฉริยะ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. Education Journal, 8(1), 141-156.

ชลชัย ศรีเชียง และคณะ. (2567). กลยุทธ์การบริหารสถานศึกษาอัจฉริยะของโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตภาคกลาง. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, 12(6), 2404-2417.

ชาญวิทย์ ชุมศรี. (2564). กลยุทธ์การพัฒนาสู่การเป็นโรงเรียนอัจฉริยะในยุคดิจิทัล สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ใน ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้ฟนพื้นฐาน. (2566). นโยบายและจุดเน้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566. เรียกใช้เมื่อ 12 มิถุนายน 2569 จาก https://shorturl.asia/ZUmJ9

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.

สิริรัตน์ บุญพูล และคณะ. (2567). รูปแบบการบริหารสู่ความเป็นโรงเรียนอัจฉริยะของผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารพิชญทรรศน์, 19(1), 131-144.

Bass, B. M. & Riggio, R. E. (2006). Transformational Leadership. (2nd ed.). New York: Psychology Press.

Bdiwi, R. et al. (2019). Smart learning environment: Teacher's role in assessing classroom attention. Research in Learning Technology, 27. https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2072

Demir, K. A. (2021). Smart education framework. Smart Learning Environments, 8(1), 1-36.

Jamali, A. S. et al. (2020). A conceptual framework for smart education system for postgraduate students. University of Sindh Journal of Information and Communication Technology, 4(3), 165-172.

Krippendorff, K. (2018). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Saini, M. K. & Goel, N. (2019). How Smart Are Smart Classrooms? A Review of Smart Classroom Technologies. ACM Computing Surveys, 52(6), 1-28.

Tranfield, D. et al. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, 14(3), 207-222.

UNESCO. (2024). Six pillars for the digital transformation of education: a common framework. Paris: UNESCO.

UNESCO IITE. (2023). Synthesis Report of Global Smart Education Conference 2023. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.

Yang, J. et al. (2025). Intelligent technologies in smart education: A comprehensive review of transformative pillars and their impact on teaching and learning methods. Humanities and Social Sciences Communications, 12. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05444-0

Zhu, Z. T. et al. (2016). A research framework of smart education. Smart Learning Environments, 3(4), 1-17.