

แนวโน้มการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย

Trends in Statistics Education Research at the School Level in Thailand

ธนะชาติ อนุนิวัฒน์^{1*}

Dhanachat Anuniwat^{1*}

¹ภาควิชาวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยฮิโรชิมะ

¹Division of Educational Sciences, Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University

ORCID iD: 0000-0001-6289-2700

*Corresponding author, E-mail address: d245626@hiroshima.u.ac.jp

Received: December 31, 2025 Revised: July 22, 2026 Accepted: July 22, 2026 Published Online: September 3, 2026

บทคัดย่อ

แม้การศึกษาสถิติระดับโรงเรียนของประเทศไทยพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระดับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน แต่สถานะของงานวิจัยในสาขานี้ยังไม่ชัดเจน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาแนวโน้มของการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย ในมิติของจำนวนบทความตามช่วงเวลา หมวดหมู่งานวิจัย และวิธีวิทยาการวิจัย และ (2) วิเคราะห์ภาพรวมของข้อค้นพบภายในแต่ละหมวดหมู่ การศึกษาใช้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยสืบค้นบทความที่เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2567 จากฐานข้อมูล Scopus Web of Science และ Thai-Journal Citation Index ได้บทความรวม 475 บทความ คัดเลือกตามแนวทาง PRISMA เหลือ 37 บทความ และวิเคราะห์เนื้อหาตามหมวดหมู่ที่กำหนด ผลการวิจัยพบว่า ในเชิงเวลา บทความปรากฏอย่างไม่ต่อเนื่องในช่วงแรก และเพิ่มขึ้นชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 โดยมากกว่าสามในสี่เผยแพร่ในช่วงหกปีสุดท้ายของกรอบเวลาที่ศึกษา ในเชิงหมวดหมู่ บทความส่วนใหญ่อยู่ในหมวดการสอนสถิติ ขณะที่การเรียนรู้สถิติ ทฤษฎีการของครู และหลักสูตรสถิติมีจำนวนจำกัด และไม่พบบทความในหมวดแนวโน้มของครูและวิทยาการข้อมูล ในเชิงวิธีวิทยา บทความส่วนใหญ่ใช้วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณ ขณะที่การวิจัยเชิงคุณภาพและแบบผสมผสานมีจำกัด ข้อค้นพบชี้ว่าหมวดหมู่ที่ว่างเปล่า อาจสะท้อนโครงสร้างเชิงแนวคิดของการวิจัยในประเทศไทย มากกว่าการขาดแคลนงานวิจัยเพียงอย่างเดียว ผลการวิจัยจึงเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับชุมชนคณิตศาสตร์ศึกษา ในการกำหนดทิศทางการวิจัยและการพัฒนาการศึกษาสถิติของประเทศไทย

คำสำคัญ: การศึกษาสถิติ หมวดหมู่งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติ การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

ABSTRACT

Although school-level statistics education in Thailand has developed continuously, both in the curriculum and in classroom practice, the state of research in this field remains unclear. This study aimed to (1) examine the trends in school-level statistics education research in Thailand in terms of the number of articles over time, research categories, and research methodology, and (2) analyze the overall findings within each category. A systematic literature review was conducted. A total of 475 articles published between 2002 and 2024 were retrieved from Scopus, Web of Science, and the Thai-Journal Citation Index. This period began after the announcement of the first national curriculum that included statistics content

at every grade level. Following the PRISMA guidelines, 37 articles were selected and analyzed through content analysis based on predefined research categories. The results showed that, in temporal terms, articles appeared intermittently in the early period and increased markedly from 2019 onward, with more than three-quarters published in the last six years of the review period. In terms of categories, most articles focused on teaching statistics, whereas few addressed learning statistics, teacher resources, and the statistics curriculum. Additionally, no articles were found in the categories of teacher orientations and data science. Methodologically, most articles employed quantitative methods, whereas qualitative and mixed-methods research were limited. The findings suggest that the empty categories may reflect the conceptual structure of research in Thailand rather than only a shortage of research.

Keywords: Statistics education, Research categories in statistics education, Systematic literature review

1. บทนำ

ในยุคที่ข้อมูลและเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการพัฒนาสังคม การศึกษาระดับโรงเรียนจึงมีภารกิจที่สำคัญในการบ่มเพาะนักเรียนให้มีความสามารถในการรับมือกับความไม่แน่นอนจากการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการคิด การวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล ทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานักเรียนในฐานะพลเมืองโลก ที่มีความรับผิดชอบและสามารถมีส่วนร่วมในสังคมได้อย่างมีความหมาย (Hauge, 2022; Inprasitha, 2022) ดังนั้น การศึกษาสถิติ (Statistics Education) จึงมีบทบาทอย่างมาก ทั้งในฐานะโปรแกรมการวิจัย (Research Program) และศาสตร์ (Discipline) ที่มีลักษณะเฉพาะในการพัฒนาความเข้าใจข้อมูล การให้เหตุผลจากข้อมูล และการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Zieffler et al., 2018) ตั้งแต่ทศวรรษ 1980 เป็นต้นมา สถิติได้เริ่มถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรโรงเรียนทั่วโลก (e.g., National Council of Teachers of Mathematics, 1989; Otani, 2017; Bargagliotti et al., 2020; Callingham & Watson, 2024) ควบคู่ไปกับการขยายตัวโปรแกรมการวิจัยที่มุ่งพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ในระยะแรกงานวิจัยเน้นที่บริบทระดับอุดมศึกษา เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล ก่อนที่ระยะหลังจะขยายความสนใจไปสู่บริบทการศึกษาระดับโรงเรียน (Shaughnessy, 2007; Langrall et al., 2017)

ในแง่ของแนวทางในการกำหนดสถานะของการศึกษาสถิติระดับโรงเรียน มีความแตกต่างกันไปตามหลักสูตรแต่ละประเทศ เช่น ประเทศนิวซีแลนด์ กำหนดให้สถิติมีสถานะเป็นวิชา (Subject) เทียบเท่ากับคณิตศาสตร์ (Pfannkuch & Arnold, 2023; Burrill & Pfannkuch, 2024) เนื่องจากพิจารณาสถิติว่าเป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเฉพาะ ทั้งในด้านวิธีคิด วัตถุประสงค์ และรูปแบบการให้เหตุผล และแตกต่างจากคณิตศาสตร์ (Moore & Cobb, 2000) กลับกันในหลายประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศอินโดนีเซีย และอื่น ๆ สถิติถูกพิจารณาว่าเป็นสาระการเรียนรู้ (Domain) หนึ่งภายใต้หลักสูตรคณิตศาสตร์ (Otani, 2017; Inprasitha, 2019; Anuniwat & Ningtyas, 2024) ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มดังกล่าว โดยสถิติถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษา ดังปรากฏในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เป็นฉบับแรกที่บรรจุเนื้อหาสถิติไว้ครบทุกระดับชั้น (Ministry of Education [MoE],

2001)¹ นอกจากนี้ ในระดับสังคม การศึกษาสถิติยังได้รับแรงสนับสนุนจากนโยบายที่ให้ความสำคัญกับข้อมูล เช่น นโยบายด้านการเปิดเผยข้อมูลภาครัฐ ซึ่งมุ่งส่งเสริมความโปร่งใส การมีส่วนร่วมของประชาชน การตัดสินใจบนฐานข้อมูล และการสร้างนวัตกรรมทางสังคมจากข้อมูล (Digital Government Development Committee [DGDC], 2020) ฐานข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ รวมถึงฐานข้อมูลที่เผยแพร่โดยหน่วยงานภาครัฐ จึงอาจเป็นทรัพยากรสำคัญในการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนเข้ากับข้อมูลและสถานการณ์ของโลกปัจจุบัน แนวโน้มดังกล่าวเริ่มปรากฏให้เห็นในกิจกรรมทางการศึกษาบางประการ เช่น การเปิดชั้นเรียนระดับชาติ (Institute for Research and Development in Teaching Profession for ASEAN et al., 2022) และกิจกรรมทางวิชาการที่ใช้ข้อมูลจริงในการออกแบบการเรียนรู้สถิติ (Chuechote et al., 2025)

อย่างไรก็ตาม แม้จะตีความได้ว่าการศึกษาสถิติมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่จากการสำรวจเบื้องต้นของผู้วิจัย พบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบริบทประเทศไทยปรากฏอยู่อย่างจำกัดในเวทีประชุมวิชาการระดับนานาชาติ เช่น International Conference on Teaching Statistics และ International Group for the Psychology of Mathematics Education รวมทั้งในวารสารด้านการศึกษาสถิติ เช่น Statistics Education Research Journal, Journal of Statistics and Data Science Education และ Teaching Statistics ซึ่งปรากฏงานวิจัยเกี่ยวกับประเทศไทยจำนวนไม่มาก (e.g., Isoda et al., 2018) ยิ่งไปกว่านั้น การอภิปรายเชิงวิชาการเกี่ยวกับการศึกษาสถิติยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร (Anuniwat, 2025) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนว่างานวิจัยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น และนำไปสู่คำถามสำคัญเกี่ยวกับทิศทางและองค์ความรู้ที่มีอยู่ว่า ที่ผ่านมาได้เสนอประเด็นทางวิชาการในลักษณะใดบ้าง ในสถานะที่ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนเช่นนี้ การสำรวจสถานภาพและการสังเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านมามีความจำเป็น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาแนวโน้มของการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย ในมิติของจำนวนบทความตามช่วงเวลา หมวดหมู่งานวิจัย และวิธีวิทยาการวิจัย และ
- 2) เพื่อวิเคราะห์ภาพรวมของข้อค้นพบภายในแต่ละหมวดหมู่งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1) **แนวโน้มการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียน** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและการกระจายของงานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทยที่เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2567 ซึ่งพิจารณาในสามมิติ ได้แก่ จำนวนบทความจำแนกตามปีที่เผยแพร่ หมวดหมู่งานวิจัย และวิธีวิทยาการวิจัย

¹ ในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2530) จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านสถิติปรากฏเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4

2) การศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสถิติ ตั้งแต่ระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนภายใต้ระบบการศึกษาของประเทศไทย

4. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 การวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียน

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา สะท้อนความเคลื่อนไหวของการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในหลายประเด็น เช่น Denton (2023) ทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมนักศึกษาครูเพื่อสอนความน่าจะเป็นและสถิติ ให้กับนักเรียนในระดับปฐมวัย และประถมศึกษา โดยเทียบกับมาตรฐานการผลิตครู พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่เน้นการพัฒนาโน้ตบุ๊กและกระบวนการทางสถิติเป็นหลัก ขณะที่การพัฒนาความรู้เชิงการสอน การเรียนรู้จากประสบการณ์ในโรงเรียน และการสะท้อนคิดต่อการปฏิบัติ ยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร ต่อมา Zhang et al. (2025) วิเคราะห์บทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการเรียนรู้ (Scaffolding) ในการศึกษาสถิติ พบว่าบทความส่วนใหญ่มุ่งเน้นผลลัพธ์เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Outcomes) มากที่สุด รองลงมาคือผลลัพธ์เชิงแรงจูงใจ (Motivational Outcomes) และการแทรกแซงที่ศึกษาส่วนใหญ่ให้ผลลัพธ์เชิงบวก นอกจากนี้ งานดังกล่าวยังชี้ให้เห็นว่า งานวิจัยในระดับมัธยมศึกษายังมีจำนวนไม่มาก และงานวิจัยจากภูมิภาคเอเชียและกลุ่มประเทศโลกใต้ยังมีอยู่อย่างจำกัด ในทำนองเดียวกัน Schindler et al. (2025) ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาที่ใช้การติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา (Eye Tracking) ในคณิตศาสตร์ศึกษาและการศึกษาสถิติพบว่าแนวโน้มงานวิจัยดังกล่าวเริ่มมีการขยายสู่กลุ่มนักเรียน และบริบทชั้นเรียนจริงมากขึ้น นอกจากนี้ Lee et al. (2022) สังเคราะห์โครงการวิจัยและการออกแบบการเรียนรู้ด้านวิทยาการข้อมูลระดับก่อนอุดมศึกษา พบว่าปัจจุบันเริ่มมีการก่อตัวของการศึกษาวิทยาการข้อมูลในระดับโรงเรียน งานวิจัยเหล่านี้มีจุดร่วมคือ การกำหนดขอบเขตช่วงเวลาการใช้กระบวนการคัดเลือกที่โปร่งใส และการชี้ให้เห็นทั้งความก้าวหน้าและช่องว่างของสาขาการศึกษาสถิติ

นอกเหนือจากมุมมองดังกล่าว ยังมีความพยายามประเมินสถานภาพของงานวิจัยในระดับประเทศและภูมิภาค เช่น Callingham and Watson (2024) ทบทวนงานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนของประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์ในระยะเวลาสามทศวรรษ พบว่าการบรรจุเนื้อหาสถิติไว้ในหลักสูตรตั้งแต่ต้นทศวรรษ 1990 เป็นจุดเริ่มต้นของโปรแกรมการวิจัยที่ต่อเนื่อง และพัฒนาการศึกษาสถิติเคลื่อนจากการศึกษาความเข้าใจโน้ตบุ๊กของนักเรียน ไปสู่ความรู้และความเชื่อของครู และการวิจัยเชิงแทรกแซงในชั้นเรียนตามลำดับ จนสถิติมีสถานะที่มั่นคงในหลักสูตร ในประเทศญี่ปุ่น Otani (2017) สรุปรงานวิจัยด้านการศึกษาสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้องกับสถิติซึ่งเผยแพร่ในวารสาร และรายงานการประชุมหลักของญี่ปุ่น โดยจำแนกตามมิติของปรากฏการณ์ทางการศึกษา พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในมิติด้านการสอน ขณะที่งานวิจัยที่ศึกษามิติของนักเรียนมีสัดส่วนน้อยกว่าอย่างชัดเจน งานดังกล่าวชี้ว่า ลักษณะนี้แตกต่างจากแนวโน้มของการวิจัยระดับนานาชาติ ซึ่งให้น้ำหนักกับการให้เหตุผลและ

ความเข้าใจของนักเรียนเป็นหลัก ในอีกบริบทหนึ่ง Ruiz et al. (2021) ศึกษาความต้องการ ความคาดหวัง และสภาพจริงของสมาชิกเครือข่ายวิจัยการศึกษาสถิติในภูมิภาคลาตินอเมริกา พบว่าความต้องการหลักอยู่ที่ การเสริมความเข้มแข็งของการวิจัย และชุมชนวิชาการ งานเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า การทบทวนที่ยึดบริบทเชิงพื้นที่ ช่วยเผยความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร นโยบาย และทิศทางของการวิจัย รวมถึงระดับความเข้มแข็งของชุมชน วิจัยในแต่ละบริบท

สำหรับประเทศไทย ยังไม่ปรากฏการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่มุ่งประเมินสถานภาพ และ แนวโน้มของการวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียน ข้อสังเกตของ Zhang et al. (2025) ที่ว่างานวิจัยจาก ภูมิภาคเอเชียและกลุ่มประเทศโลกใต้ยังมีอยู่อย่างจำกัด ยังแสดงให้เห็นความจำเป็นของการสำรวจสถานภาพ งานวิจัยในบริบทไทย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยใช้หมวดหมู่งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติเป็น กรอบการวิเคราะห์ ร่วมกับการพิจารณามิติของช่วงเวลา เพื่อให้เห็นทั้งภาพรวมและแนวโน้มของการวิจัย

4.2 การศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย

เมื่อพิจารณาการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนของประเทศไทยผ่านหลักสูตรสามระดับ ได้แก่ หลักสูตรที่ คาดหวัง (Intended Curriculum) หลักสูตรที่นำไปใช้ (Implemented Curriculum) และหลักสูตรที่ได้รับ (Attained Curriculum) (Valverde & Schmidt, 2000; Inprasitha, 2019) ในระดับหลักสูตรที่ คาดหวัง เนื้อหาสถิติปรากฏในหลักสูตรคณิตศาสตร์มาก่อนแล้ว (e.g., MoE, 1987) ทว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เป็นฉบับแรกที่บรรจุเนื้อหาสถิติไว้ครบทุกระดับชั้น และแนวทางนี้สืบต่อมาจนถึงหลักสูตรฉบับ ปัจจุบัน ภายใต้สาระสถิติและความน่าจะเป็น (MoE, 2001, 2017; Anuniwat, 2025) โดยเนื้อหาทางสถิติ แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ระดับประถมศึกษาเน้นการนำเสนอข้อมูล เริ่มจากการอ่านและสร้างแผนภูมิต่าง ๆ ส่วน ระดับมัธยมศึกษาเน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ ตั้งแต่การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การ นำเสนอและการแปลความหมายข้อมูล จนถึงการจัดการกระจายและการใช้สถิติเพื่อการตัดสินใจในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย (Anuniwat & Ningtyas, 2024; Anuniwat, 2025) ความต่อเนื่องของเนื้อหาข้าม ระดับชั้นในลักษณะนี้นับเป็นจุดเด่นของหลักสูตรที่คาดหวัง

ในระดับหลักสูตรที่นำไปใช้ หลักฐานสำคัญมาจากการวิเคราะห์หนังสือเรียน ซึ่งทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง ระหว่างหลักสูตรที่คาดหวังกับการปฏิบัติในชั้นเรียน หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นหลักสูตรที่นำไปใช้ในเชิงศักยภาพ (Potentially Implemented Curriculum) (Valverde & Schmidt, 2000) Anuniwat and Silaba (2025) วิเคราะห์โจทย์ปัญหาสถิติจำนวน 82 ข้อในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นผ่านมุมมองของ บริบท (Context) พบว่าเกือบร้อยละ 90 ของโจทย์มีบริบทประกอบ ซึ่งสะท้อนความพยายามเชื่อมโยงสถิติ เข้ากับสถานการณ์จริง อย่างไรก็ตาม มีเพียงราวหนึ่งในสามที่บริบทนั้นเป็นบริบทจริงและจำเป็นต่อการ แก้ปัญหา โจทย์จำนวนมากใช้บริบทเป็นเพียงองค์ประกอบผิวเผินที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ นอกจากนี้ ประเภทของบริบทยังกระจุกตัวอยู่ที่บริบทเชิงสังคมและบริบทส่วนตัว ขณะที่บริบทเชิงอาชีพและ

เชิงวิทยาศาสตร์ปรากฏอย่างจำกัด สภาพเช่นนี้อาจจำกัดโอกาสของนักเรียนในการประยุกต์สถิติผ่านโจทย์ปัญหากับสถานการณ์ที่หลากหลาย

ในระดับหลักสูตรที่ได้รับ เมื่อพิจารณาจากผลการประเมินขนาดใหญ่ พบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) สาระสถิติและความน่าจะเป็นระหว่างปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2564 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 18 ถึง 35 (National Institute of Educational Testing Service [NIETS], n.d.) ขณะที่ผลการประเมิน Programme for International Student Assessment (PISA) ด้านคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 394 ถึง 427 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความสามารถ 1a ถึง 2 และบ่งชี้ว่าความเข้าใจของนักเรียนยังคงอยู่ในระดับพื้นฐานและเชิงกระบวนการ (OECD, 2023) ผลการประเมิน Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน (Mullis et al., 2016)

เมื่อพิจารณาจากหลักสูตรทั้งสามระดับ สภาพปัจจุบันมีทั้งจุดเด่นและจุดอ่อน จุดเด่นอยู่ที่ระดับหลักสูตรที่คาดหวัง กล่าวคือ เนื้อหาสถิติมีความต่อเนื่องข้ามระดับชั้น ตั้งแต่การนำเสนอข้อมูล ไปจนถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติและการใช้สถิติเพื่อการตัดสินใจ ส่วนจุดอ่อน ในระดับหลักสูตรที่นำไปใช้ โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนจำนวนมากใช้บริบทเป็นองค์ประกอบผิวเผิน มากกว่าเป็นเครื่องมือสำหรับการให้เหตุผล ขณะที่ในระดับหลักสูตรที่ได้รับ ความเข้าใจของนักเรียนยังคงอยู่ในระดับพื้นฐานและเชิงกระบวนการ ภาพรวมนี้ชี้ให้เห็นช่องว่างระหว่างความคาดหวังของหลักสูตรกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่อาจบ่งชี้ได้ว่างานวิจัยด้านการศึกษาสถิติของประเทศไทยมีแนวโน้มเป็นอย่างไร

4.3 กรอบการวิเคราะห์

ในการกำหนดกรอบการวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้หมวดหมู่ของงานวิจัย ซึ่งหมายถึงองค์ความรู้ที่ได้รับการพัฒนาและสะสมขึ้นภายในสาขาการศึกษาสถิติ โดยหมวดหมู่ดังกล่าวทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการจำแนกและจัดระเบียบองค์ความรู้ในสาขาอย่างเป็นระบบ (Clandinin & Rosiek, 2007) Baba and Gonzalez (2016) กล่าวว่าแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมในการกำหนดหมวดหมู่คือ การศึกษาหนังสือรวมบทความ และงานวิชาการเชิงสังเคราะห์ ซึ่งนำเสนอภาพรวมของงานวิจัยในสาขาอย่างครอบคลุม เอกสารดังกล่าวสามารถใช้เป็นฐานอ้างอิงที่สำคัญในการจัดจำแนก ทำความเข้าใจลักษณะ และวิเคราะห์ทิศทางของงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบ

เพื่อกำหนดหมวดหมู่ งานวิจัยนี้ศึกษาเอกสารสังเคราะห์และหนังสือรวมบทความ รวมถึงบทในหนังสือรวมบทความ ที่มีอิทธิพลต่อการการศึกษาสถิติ ซึ่งสะท้อนพัฒนาการและแนวโน้มของสาขา ได้แก่ (1) Teaching Statistics in School Mathematics: Challenges for Teaching and Teacher Education (Batanero et al., 2011) (2) Teaching and Learning of Statistics: International Perspectives (Ben-Zvi & Makar, 2016) (3) International Handbook of Research in Statistics Education (Ben-Zvi et al., 2017) (4) Teaching and Learning Probability and Statistics: An Integrated Perspective (Langrall et al., 2017) (5) Statistics in Early Childhood and Primary Education (Leavy et al.,

2018) (6) Topics and Trends in Current Statistics Education Research (Burrill & Ben-Zvi, 2019) และ (7) Emerging Trends in Statistics Education (Burrill & Pfannkuch, 2024)

จากการสังเคราะห์หมวดหมู่ที่ปรากฏในเอกสารทั้ง 7 รายการข้างต้น ผู้วิจัยคัดเลือกเอกสารจำนวน 4 รายการ มาใช้เป็นแหล่งอ้างอิงหลักในการกำหนดกรอบการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้ ดังแสดงในตาราง 1 เกณฑ์การคัดเลือกพิจารณาจากความเป็นระบบของการจัดหมวดหมู่ งานวิจัย ความชัดเจนของโครงสร้าง และความครอบคลุมของประเด็นภายในสาขาการศึกษาสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ส่วนเอกสารที่เหลือ ผู้วิจัยใช้เป็นเอกสารประกอบการทำความเข้าใจพัฒนาการของสาขา โดยไม่ได้นำมาใช้กำหนดหมวดหมู่โดยตรง

ตาราง 1 สรุปหมวดหมู่งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติ

แหล่งที่มา	หมวดหมู่	
Teaching and Learning of Statistics: International Perspectives (Ben-Zvi & Makar, 2016)	1) การบูรณาการโลกของบริบทกับโลกของสถิติ 2) การเรียนรู้สถิติในระดับโรงเรียน	3) การเรียนรู้สถิติในระดับอุดมศึกษา 4) เทคโนโลยีในการศึกษาสถิติ 5) หลักสูตรและการสอน
Topics and Trends in Current Statistics Education Research (Burrill & Ben-Zvi, 2019)	1) ความเข้าใจของนักเรียน 2) การสอนเพื่อความเข้าใจ 3) ความรู้ของครู	4) มุมมองของครู 5) หลักสูตรสถิติ
Statistics in Early Childhood and Primary Education (Leavy et al., 2018)	1) ทฤษฎีและการสร้างกรอบแนวคิดของสถิติและความน่าจะเป็นในช่วงปฐมวัย 2) การเรียนรู้สถิติและความน่าจะเป็น 3) ประเด็นด้านหลักสูตรของการสอนสถิติและความน่าจะเป็น	4) โจทย์ปัญหาและสื่อการเรียนรู้ของการสอนสถิติและความน่าจะเป็น 5) การสร้างแบบจำลองของการสอนสถิติและความน่าจะเป็น
Emerging Trends in Statistics Education (Burrill & Pfannkuch, 2024)	1) วิทยาการข้อมูล 2) การทำให้แนวคิดทางสถิติมองเห็นได้	3) สถิติทางสังคม 4) บริบทใหม่สำหรับการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาสถิติในระดับโรงเรียนเป็นหลัก ขณะที่บางหมวดหมู่อยู่นอกบริบทของการศึกษาระดับโรงเรียน เช่น ระดับอุดมศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบหมวดหมู่สำหรับการวิเคราะห์ไว้ 6 หมวด ให้สอดคล้องกับบริบทการศึกษาระดับโรงเรียน ได้แก่

1) หลักสูตรสถิติ (Statistics Curriculum) หมวดหมู่นี้ศึกษาหลักสูตรสถิติในระดับโรงเรียน โดยพิจารณาความสอดคล้อง (Coherence) ความเหมาะสม (Relevance) และการเชื่อมโยง (Alignment) กับ

เป้าหมายทางการศึกษา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน การพัฒนาหลักสูตร การศึกษาเปรียบเทียบ และการออกแบบการจัดการเรียนการสอน

2) การเรียนรู้สถิติ (Learning Statistics) ครอบคลุมนี้ศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติ (Statistical Reasoning) ความฉลาดรู้ทางสถิติ (Statistical Literacy) และการคิดทางสถิติ (Statistical Thinking) ของนักเรียน รวมถึงกระบวนการพัฒนาความเข้าใจทั้งเชิงมโนทัศน์และเชิงกระบวนการ ตลอดจนความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) นอกจากนี้ยังพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ การให้เหตุผล ความฉลาดรู้ทางสถิติ และการคิดทางสถิติของนักเรียน

3) การสอนสถิติ (Teaching Statistics) ครอบคลุมนี้วิเคราะห์แนวทางการสอนของครู รวมถึงกรอบการสอนทางสถิติ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ยังครอบคลุมการออกแบบสื่อการสอนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้สถิติ เช่น กิจกรรมเชิงปฏิบัติและเครื่องมือดิจิทัล เพื่อสนับสนุนความเข้าใจทางสถิติของนักเรียน

4) ทรัพยากรของครู (Teacher Resources) ครอบคลุมนี้หมายถึงทรัพยากรเชิงความรู้ และความเชี่ยวชาญที่ครูใช้ในการคิด ตัดสินใจ และปฏิบัติการสอนในบริบทของการจัดการเรียนการสอนจริง โดยในงานวิจัยนี้ ทรัพยากรของครูครอบคลุมองค์ความรู้ของครูและความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนสถิติ การศึกษาภายใต้หมวดหมู่นี้มุ่งเน้นประเภทของความรู้ทางสถิติที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความรู้เนื้อหาทางสถิติ ความรู้เนื้อหาเชิงการสอน (Pedagogical Content Knowledge) ความรู้ทางสถิติเพื่อการสอน (Statistical Knowledge for Teaching) รวมถึงทรัพยากรทางวิชาชีพอื่นที่สนับสนุนการออกแบบและตัดสินใจเชิงการสอน หมวดหมู่นี้อ้างอิงและพัฒนาต่อยอดจากกรอบแนวคิดของ Schoenfeld (2011) ซึ่งเสนอองค์ประกอบของทรัพยากรเชิงความรู้ที่ครูใช้ในการปฏิบัติการสอน

5) แนวโน้มของครู (Teacher Orientations) ครอบคลุมนี้หมายถึง แนวโน้มเชิงทัศนคติและกรอบการมองของครูที่มีต่อการสอนและการเรียนรู้ทางสถิติ ซึ่งส่งอิทธิพลต่อการตัดสินใจ การเลือกแนวทางการสอน และการตีความการเรียนรู้ของนักเรียน แนวโน้มเชิงทัศนคติในที่นี้ครอบคลุมทัศนคติ ความเชื่อ การรับรู้ ตลอดจนค่านิยมและความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ของครู การศึกษาภายใต้หมวดหมู่นี้มุ่งทำความเข้าใจมิติทางจิตวิทยา และเชิงอารมณ์ของครู ที่มีบทบาทกับการใช้ทรัพยากรเชิงความรู้และการปฏิบัติการสอนในห้องเรียน หมวดหมู่นี้นำกรอบแนวคิดมาจากงานของ Schoenfeld (2011) ซึ่งได้อธิบายและวิเคราะห์องค์ประกอบของแนวโน้มของครูไว้อย่างเป็นระบบ

6) วิทยาการข้อมูล (Data Science) ครอบคลุมนี้สะท้อนการขยายขอบเขตจากการศึกษาสถิติแบบดั้งเดิม ไปสู่การบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาการข้อมูล โดยให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทั้งครูและนักเรียนในกระบวนการแก้ปัญหาที่มีฐานข้อมูล การคิดเชิงคำนวณ และการสร้างแบบจำลองเชิงพยากรณ์

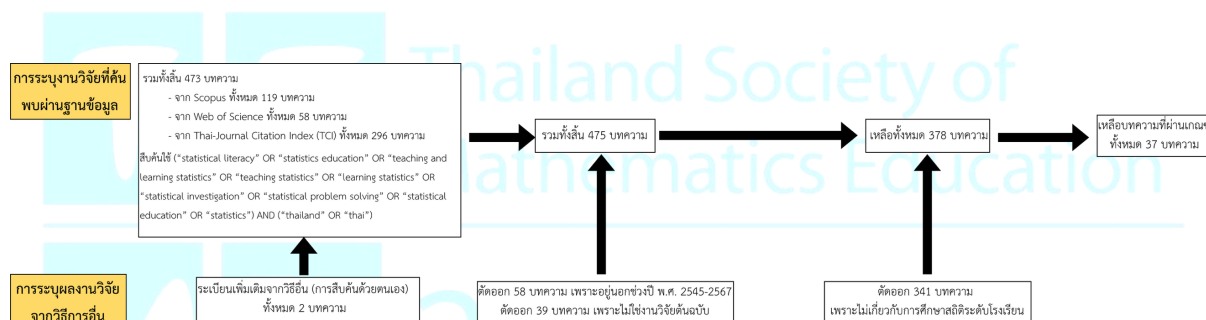
จากความสำคัญของประเด็นดังกล่าวที่ได้นำเสนอไว้ในบทนำและการทบทวนวรรณกรรม การวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดคำถามวิจัยไว้ ดังนี้ 1) งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทยที่เผยแพร่ระหว่าง

ปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2567 มีแนวโน้มอย่างไร เมื่อพิจารณาจากจำนวนบทความตามช่วงเวลา หมดหม่งงานวิจัย และวิธีวิทยาการวิจัย และ 2) ภาพรวมของข้อค้นพบภายในแต่ละหม่งงานวิจัยเป็นอย่างไร

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การออกแบบวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review) เนื่องจากวิธีการดังกล่าวเอื้อให้ระบุแนวโน้มของการวิจัย วิเคราะห์หลักฐาน และทำความเข้าใจพัฒนาการขององค์ความรู้ได้อย่างรอบด้านและเป็นระบบ (Kaiser & Schukajlow, 2024; Newman & Gough, 2020) ผู้วิจัยออกแบบกระบวนการวิจัยโดยอิงแนวทางของ Newman and Gough (2020) และปรับให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และบริบทของงานวิจัย เพื่อให้การดำเนินงานมีความเข้มงวด โปร่งใส และตรวจสอบได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2021) เป็นแนวทางหลักในการรายงานผลการคัดเลือกบทความ ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 แผนภาพแสดงการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบตาม PRISMA

5.2 การสำรวจวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ครอบคลุมผลงานที่เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2567 โดยเริ่มต้นจากปี พ.ศ. 2545 เนื่องจากเป็นช่วงหลังการประกาศใช้หลักสูตรที่บรรจุเนื้อหาสถิติเข้าไปในทุกระดับชั้น ผู้วิจัยดำเนินการสืบค้นในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2568 ผ่านฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science (WoS) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติสำหรับงานวิจัยด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ร่วมกับฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index (TCI) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักที่ได้รับการยอมรับในประเทศไทย โดยสืบค้นในฟิลด์ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ และคำสำคัญ (Title, Abstract, Keywords) จำกัดเฉพาะบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร และไม่จำกัดภาษา ผลการสืบค้นพบบทความจากฐานข้อมูล Scopus จำนวน 119 บทความ WoS จำนวน 58 บทความ และ TCI จำนวน 296 บทความ นอกจากนี้ ผู้วิจัยเพิ่มบทความจากการสืบค้นด้วยตนเองอีก 2 บทความ รวมบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด 475 บทความ

5.3 การคัดเลือกและตัดออก

จากบทความทั้งหมด 475 บทความ ตัดออกจำนวน 58 บทความ เนื่องจากอยู่นอกช่วงเวลาที่กำหนดระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2567 จากนั้นมีการตัดออกเพิ่มเติมอีก 39 บทความ เนื่องจากไม่ใช่งานวิจัยต้นฉบับ (Original Research) ซึ่งหมายถึงบทความที่นำเสนอผลการวิจัยจากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ ภายใต้ระเบียบวิธีวิจัยที่ชัดเจน โดยมุ่งเสนอข้อค้นพบใหม่ และไม่ใช่บทความที่มีลักษณะเป็นการสรุปหรือทบทวนผลงานของผู้อื่น บทความที่เหลือจำนวน 378 บทความ ถูกนำมาคัดกรองในขั้นต่อไป โดยพิจารณาจากชื่อเรื่อง คำสำคัญ และบทคัดย่อ โดยผู้วิจัยอ่านและตรวจสอบแต่ละบทความจำนวน 2 ครั้ง จากกระบวนการดังกล่าว มีการตัดออกเพิ่มเติมอีก 341 บทความ เนื่องจากไม่ได้มุ่งเน้นการศึกษาสถิติในระดับโรงเรียน ส่งผลให้เหลือบทความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวนทั้งสิ้น 37 บทความ หลังจากนั้น บทความทั้ง 37 บทความได้รับการประเมินคุณภาพเชิงวิธีวิทยาด้วย Mixed Methods Appraisal Tool (Hong et al., 2018) พบว่าบทความทั้งหมดผ่านการคัดกรอง และบทความทั้ง 37 บทความถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

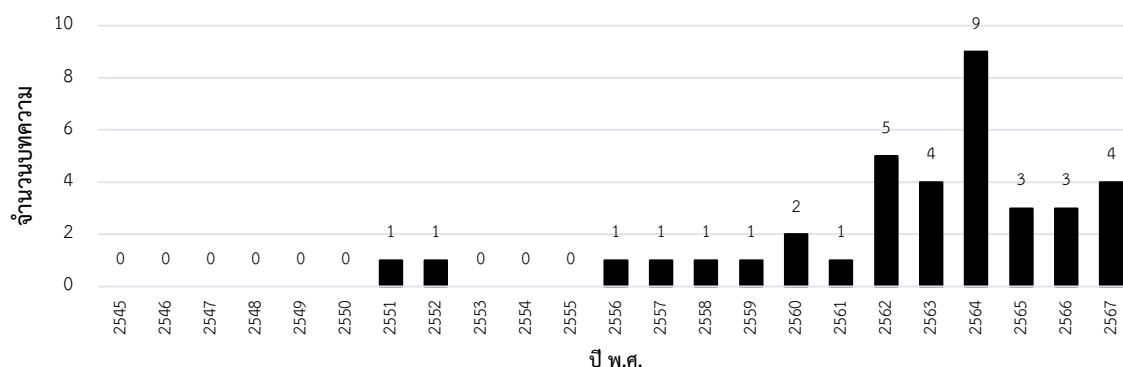
ผู้วิจัยนำบทความที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 37 บทความเข้าสู่โปรแกรม NVivo 14 เพื่อดำเนินการจัดหมวดหมู่และเข้ารหัสข้อมูลตามกรอบการวิเคราะห์ที่กำหนดไว้ งานวิจัยแต่ละบทความถูกจัดหมวดหมู่ตามจุดเน้นของการศึกษา ในกรณีที่บทความมีเนื้อหาคาบเกี่ยวหลายหมวดหมู่ ผู้วิจัยจัดบทความไว้ในหมวดหมู่ที่สอดคล้องกับจุดเน้นหลักของบทความนั้นเพียงหมวดหมู่เดียว นอกจากนี้ ผู้วิจัยจำแนกวิธีการวิจัยของแต่ละบทความออกเป็นสามประเภท ได้แก่ การวิจัยเชิงปริมาณ การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยแบบผสมผสาน โดยพิจารณาจากลักษณะของข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ที่รายงานไว้ในส่วนวิธีดำเนินการวิจัย จากนั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์การกระจายของบทความในแต่ละหมวดหมู่เพื่ออธิบายแนวโน้มของการวิจัย และอ่านเนื้อหาเต็มของบทความทั้งหมดอย่างเป็นระบบเพื่อสรุปผลการวิจัยและข้อค้นพบภายในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งนำไปสู่การสังเคราะห์ภาพรวมของงานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทย

6. ผลการวิจัย

6.1 แนวโน้มของการวิจัย

จากบทความจำนวน 37 บทความ เมื่อพิจารณาการกระจายตามปีที่เผยแพร่ ดังภาพ 2 พบว่า ไม่ปรากฏบทความวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2550 โดยบทความเริ่มปรากฏครั้งแรกในปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2552 ปีละ 1 บทความ หลังจากนั้นการเผยแพร่ยังไม่ต่อเนื่อง กล่าวคือไม่ปรากฏบทความในช่วงปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 และปรากฏเพียงปีละ 1 ถึง 2 บทความเท่านั้น ในช่วงปี พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2561 อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นมา จำนวนบทความเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีจำนวนสูงสุดในปี พ.ศ. 2564 จำนวน 9 บทความ และคงอยู่ในระดับ 3 ถึง 4 บทความต่อปีในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึง พ.ศ. 2567 เมื่อพิจารณาในภาพรวม บทความจำนวน 28 บทความ (ร้อยละ 75.68) เผยแพร่ในช่วงหลังของกรอบเวลาที่ศึกษา

(พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2567) ขณะที่ช่วงแรก (พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2561) มีบทความเพียง 9 บทความ (ร้อยละ 24.32) การกระจายดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า งานวิจัยด้านการศึกษาศิลปะระดับโรงเรียนในประเทศไทยเริ่มปรากฏมากขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 แม้จำนวนต่อปีจะลดลงจากจุดสูงสุดในปี พ.ศ. 2564 แต่ยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าช่วงก่อนหน้านี้อย่างชัดเจน



ภาพ 2 บทความวิจัยจำแนกตามปีที่เผยแพร่

ตาราง 2 การกระจายของหมวดหมู่และวิธีการวิจัย

หมวดหมู่	เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	ผสมผสาน	รวม
หลักสูตรสถิติ	1 (2.70%)	0	0	1 (2.70%)
การเรียนรู้สถิติ	0	3 (8.11%)	0	3 (8.11%)
การสอนสถิติ	3 (8.11%)	26 (70.27%)	3 (8.11%)	32 (86.49%)
ทรัพยากรของครู	0	0	1 (2.70%)	1 (2.70%)
แนวโน้มของครู	0	0	0	0
วิทยาการข้อมูล	0	0	0	0
รวม	4 (10.81%)	29 (78.38%)	4 (10.81%)	37 (100%)

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาการกระจายของบทความตามหมวดหมู่งานวิจัย พบว่า บทความส่วนใหญ่อยู่ในหมวดการสอนสถิติ จำนวน 32 บทความ (ร้อยละ 86.49) รองลงมาคือหมวดการเรียนรู้สถิติ จำนวน 3 บทความ (ร้อยละ 8.11) ส่วนหมวดทรัพยากรของครูและหมวดหลักสูตรสถิติพบหมวดละ 1 บทความ (ร้อยละ 2.70) ขณะที่ไม่มีบทความในหมวดแนวโน้มของครูและวิทยาการข้อมูล

เมื่อพิจารณาด้านวิธีการวิจัย พบว่า จากบทความทั้งหมด 37 บทความ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ จำนวน 29 บทความ (ร้อยละ 78.38) รองลงมาคือการใช้วิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยแบบผสมผสาน ประเภทละ 4 บทความ (ร้อยละ 10.81)

6.2 ภาพรวมของข้อค้นพบภายในแต่ละหมวดหมู่งานวิจัย

ในหมวดหมู่ของหลักสูตรสถิติ พบว่ามีเพียงหนึ่งบทความที่มุ่งศึกษาหลักสูตรที่คาดหวัง ที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ด้านสถิติ โดยเป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยและประเทศอินโดนีเซีย (Anuniwat & Ningtyas, 2024) งานวิจัยดังกล่าวใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพพบว่า หลักสูตรของประเทศอินโดนีเซียได้บรรจุเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นไว้ในระดับประถมศึกษา ขณะที่หลักสูตรของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมประเด็นดังกล่าว ซึ่งสะท้อนให้เห็นความแตกต่างที่สำคัญในแนวทางการจัดการศึกษาด้านสถิติของทั้งสองประเทศ นอกจากนี้ ทั้งสองประเทศยังให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางสถิติแบบองค์รวมในระดับค่อนข้างจำกัด โดยเมื่อพิจารณาในมุมมองของกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติ พบว่าทั้งสองประเทศมีแนวโน้มเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลเป็นหลัก

ในหมวดหมู่ของการเรียนรู้สถิติ งานวิจัยทั้งสามชิ้นในหมวดหมู่นี้สะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในบริบทที่ศึกษา ยังมีความสามารถด้านความฉลาดรู้ทางสถิติและการให้เหตุผลทางสถิติอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ บทความสองชิ้นในสามชิ้นเก็บข้อมูลจากพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงยังไม่อาจสรุปเป็นภาพรวมของประเทศได้ โดยพบปัญหาทั้งในด้านความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานและการนำความรู้ไปใช้จริง ผลการวิจัยสอดคล้องกันว่า นักเรียนจำนวนมากมีความยากลำบากในการตีความข้อมูลทางสถิติ การสรุปอ้างอิงจากข้อมูล และการอธิบายเหตุผลอย่างมีตรรกะเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนเอง นอกจากนี้ ยังพบว่าความสนใจของนักเรียน รูปแบบพฤติกรรมการสอนของครู และประสบการณ์เดิมด้านสถิติมีบทบาทสำคัญต่อระดับความฉลาดรู้ทางสถิติของนักเรียน (Che-ha et al., 2022) การวิเคราะห์เกณฑ์บรรทัดฐานด้านความฉลาดรู้ทางสถิติยังชี้ให้เห็นว่า ผลการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะในด้านการคิดเชิงวิพากษ์และการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทจริง (Che-ha et al., 2021) ในทำนองเดียวกัน งานวิจัยยังพบว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในบริบทของสถิติของนักเรียนจำนวนมากยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสามารถอธิบายเหตุผลได้เพียงบางส่วน แต่ยังคงขาดคำอธิบายที่ครบถ้วน (Angganapattarakajorn, 2018)

ในหมวดหมู่ของการสอนสถิติ พบว่าบทความจำนวน 32 บทความ ถูกจัดอยู่ในหมวดหมู่นี้ โดยข้อค้นพบสามารถวิเคราะห์ได้จากสามมุมมองหลัก มุมมองแรก คือ การประเมินวิธีการสอน ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งทดสอบประสิทธิผลของแนวทางการสอนผ่านการใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการสอน หรือการใช้แบบทดสอบหลังการสอนเพียงครั้งเดียว ภายหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การสอนโดยใช้การแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบโครงงาน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้แบบยึดปรากฏการณ์เป็นฐาน เช่น Changnoi and Panawong (2024) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบยึดปรากฏการณ์เป็นฐาน และใช้การทดสอบหลังเรียนเพียงครั้งเดียว เพื่อประเมินความสามารถด้านความฉลาดรู้ทางสถิติของนักเรียน ซึ่งพบว่าอยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มุมมองที่สอง คือ การปรับปรุงบทเรียนอย่างเป็นวงรอบ โดยงานวิจัยกลุ่มนี้ใช้กระบวนการที่ทำซ้ำเป็นรอบ ๆ เช่น การวางแผน การจัดการเรียนรู้ การสังเกต และการสะท้อนผล เพื่อปรับปรุงแนวทางการสอนให้เอื้อต่อการพัฒนาการให้เหตุผลและความฉลาดรู้ทางสถิติของนักเรียน งานวิจัยในกลุ่มนี้ชี้ให้เห็นว่า การปรับปรุงบทเรียนอย่างต่อเนื่องมีส่วนช่วยยกระดับการ

ให้เหตุผลและความฉลาดรู้ทางสถิติของนักเรียน (Tirangkoor & Chaiyasang, 2020; langtecha & Poonpaiboonpipat, 2023) มุมมองสุดท้าย คือ การพัฒนาและประเมินสื่อการสอน ซึ่งงานวิจัยอีกกลุ่มหนึ่งมุ่งออกแบบสื่อการสอน และประเมินประสิทธิผลของสื่อดังกล่าวด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยพิจารณาว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นมีส่วนช่วยส่งเสริมความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสถิติของนักเรียนหรือไม่ (Chada et al., 2022)

ในหมวดหมู่ของทรัพยากรของครู พบว่ามีเพียงหนึ่งบทความที่มุ่งศึกษาความรู้เกี่ยวกับความแปรผัน (Variability) ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศญี่ปุ่น และประเทศไทย (Isoda et al., 2018) โดยใช้การสำรวจเชิงเปรียบเทียบภายใต้กรอบแนวคิดของ Shaughnessy (2007) ซึ่งวิเคราะห์ทั้งการเลือกตอบของครูในเชิงปริมาณ และคำอธิบายเหตุผลของครูในเชิงคุณภาพ การศึกษาชี้ให้เห็นว่า ครูญี่ปุ่นมีแนวโน้มยึดถือว่าเหตุการณ์ต่าง ๆ มีความน่าจะเป็นที่เท่ากัน (Equiprobability) ขณะที่ครูไทยมักอาศัยการประมาณค่าเป็นหลัก ส่งผลให้เกิดจุดอ่อนเชิงโน้ตทัศน์ที่แตกต่างกันในการทำความเข้าใจแนวคิดเรื่องความแปรผัน รวมถึงแนวคิดทางสถิติที่สำคัญ เช่น กฎว่าด้วยจำนวนมาก (Law of Large Numbers)

สำหรับหมวดหมู่แนวโน้มเชิงทัศนคติของครูและวิทยาการข้อมูล ไม่พบบทความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในช่วงเวลาที่ศึกษา

7. อภิปรายผลการวิจัย

ในช่วงเวลา งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนของประเทศไทยขยายตัวอย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นมา ช่วงเวลาของการขยายตัวดังกล่าว โกล่เคียงกับการเริ่มใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ซึ่งเริ่มใช้ในสถานศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 (MoE, 2017; Inprasitha, 2019) รวมถึงบริบทเชิงนโยบายที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลมากขึ้น (DGDC, 2020) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นเพียงข้อสังเกตเชิงเวลาซึ่งไม่อาจสรุปเชิงสาเหตุได้ ทั้งนี้ รูปแบบของการเพิ่มขึ้นของบทความวิจัยในระยะหลังสอดคล้องกับการขยายตัวของสาขาในระดับนานาชาติ ที่งานวิจัยระดับโรงเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Langrall et al., 2017; Burrill & Pfannkuch, 2024; Callingham & Watson, 2024) อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับกรณีของประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งการบรรจุเนื้อหาสถิติไว้ในหลักสูตรตั้งแต่ต้นทศวรรษ 1990 นำไปสู่โปรแกรมการวิจัยที่ต่อเนื่อง (Callingham & Watson, 2024) บริบทของประเทศไทยแสดงช่วงเวลาห่างที่ยาวกว่า กล่าวคือแม้เนื้อหาสถิติจะครอบคลุมทุกระดับชั้นตั้งแต่หลักสูตร พ.ศ. 2544 แต่งานวิจัยเพียงขยายตัวอย่างชัดเจนในช่วงหลังปี พ.ศ. 2562 ข้อสังเกตนี้ชี้ให้เห็นว่า การขยับในเชิงหลักสูตรเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการก่อตัวของชุมชนวิจัย

การที่งานวิจัยด้านการศึกษาสถิติระดับโรงเรียนในประเทศไทยส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การสอนสถิติ สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญต่อแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีแนวโน้มเชื่อมโยงกับนโยบายและหลักสูตรทางการศึกษา ที่มุ่งพัฒนาการปฏิบัติการสอนเป็นหลัก ส่งผลให้การออกแบบและทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลายเป็นประเด็นวิจัย ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและวัดผลได้ชัดเจน ทิศทางดังกล่าว

สอดคล้องกับลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในชั้นเรียน ดังที่การวิเคราะห์หนังสือเรียนพบว่า โจทย์สถิติจำนวนมากใช้บริบทเป็นองค์ประกอบผิวเผินมากกว่าเครื่องมือสำหรับการให้เหตุผล (Anuniwat & Silaba, 2025) ทั้งงานวิจัยและสื่อการเรียนรู้จึงสะท้อนการให้น้ำหนักกับรูปแบบของการจัดกิจกรรม มากกว่ากระบวนการคิดทางสถิติของนักเรียน อย่างไรก็ตาม แม้งานวิจัยเหล่านี้จะนำเสนอหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีการสอน แต่ก็มีแนวโน้มมุ่งเน้นผลลัพธ์เชิงการเรียนรู้มากกว่า การทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน และกระบวนการเรียนรู้ของครู ลักษณะดังกล่าวแตกต่างจากพัฒนาการที่รายงานไว้ในบริบทของประเทศออสเตรเลียและประเทศนิวซีแลนด์ (Callingham & Watson, 2024) รวมถึงภาพรวมจากการทบทวนวรรณกรรมระดับนานาชาติ (Zhang et al., 2025) ซึ่ง Callingham and Watson (2024) ชี้ว่า เริ่มต้นจากการวิจัยความเข้าใจโน้ตสัของนักเรียนเป็นฐาน ก่อนขยายไปสู่ความรู้ของครูและการวิจัยเชิงแทรกแซงในชั้นเรียน ขณะที่งานวิจัยของประเทศไทยมุ่งสู่การทดลองแนวทางการสอน โดยที่ฐานความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีจำกัด ที่น่าสังเกตคือ การกระจุกตัวของงานวิจัยในมิติด้านการสอนยังปรากฏในบริบทของประเทศญี่ปุ่นเช่นกัน (Otani, 2017) ข้อค้นพบของงานนี้จึงอาจสะท้อนลักษณะบางประการที่มีร่วมกันของการวิจัยการศึกษาสถิติในประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย

ทั้งนี้ การที่งานวิจัยมุ่งเน้นการสอนสถิติไม่ได้บ่งพร่องเสมอไป เนื่องจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ก็เป็นส่วนที่สำคัญ และส่งผลต่อการยกระดับการปฏิบัติในชั้นเรียนโดยตรง (Ben-Zvi & Makar, 2016; Otani, 2017) อย่างไรก็ตาม การออกแบบและปรับปรุงการสอนให้ได้ผลในเชิงลึกตั้งอยู่บนความเข้าใจที่ว่า นักเรียนคิดทางสถิติอย่างไร เผชิญความยากลำบากที่จุดใด และพัฒนานโนทัศน์ผ่านกระบวนการแบบใด เมื่อฐานความรู้ด้านการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีจำกัด งานวิจัยด้านการสอนจึงตอบได้ว่าแนวทางหนึ่งได้ผลหรือไม่ แต่ยังไม่อธิบายได้ไม่มากนักว่าได้ผลด้วยกลไกใด และควรปรับอย่างไรเมื่อบริบทของชั้นเรียนเปลี่ยนไป ข้อสังเกตเหล่านี้จึงชี้ให้เห็นความจำเป็นของการศึกษากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่ไปกับการประเมินผลลัพธ์ (Shaughnessy, 2007; Langrall et al., 2017) เพื่อให้งานวิจัยด้านการสอนพัฒนาไปสู่ระดับที่ลุ่มลึก ไม่ใช่เพื่อลดทอนความสำคัญของงานวิจัยกลุ่มดังกล่าว

ในขณะเดียวกัน การให้ความสนใจต่อหมวดการเรียนรู้สถิติ ทรัพยากรของครู และหลักสูตรสถิติในระดับที่จำกัด สะท้อนให้เห็นว่า การศึกษาสถิติในระดับโรงเรียนของประเทศไทยยังคงผูกโยงอยู่กับกรอบของคณิตศาสตร์ศึกษา มากกว่าการพัฒนาในฐานะโปรแกรมการวิจัยเฉพาะทางของการศึกษาสถิติ ข้อสังเกตที่สำคัญคือ หมวดหมู่ที่ได้รับความสนใจน้อยกลับเป็นหมวดหมู่ที่มีหลักฐานบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน ผลการประเมินทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติแสดงว่าความเข้าใจด้านสถิติของนักเรียนไทยยังอยู่ในระดับพื้นฐานและเชิงกระบวนการ (NIETS, n.d.; Mullis et al., 2016; OECD, 2023) ขณะที่งานวิจัยในหมวดการเรียนรู้สถิติมีเพียง 3 บทความ ในทำนองเดียวกัน หลักสูตรยังมีประเด็นที่ต้องพิจารณา เช่น ความครอบคลุมของเนื้อหาและการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางสถิติแบบองค์รวม (Anuniwat & Ningtyas, 2024; Anuniwat, 2025) ขณะที่งานวิจัยในหมวดหลักสูตรสถิติมีเพียง 1 บทความ ความไม่สอดคล้องระหว่างประเด็นที่มีหลักฐานว่าเป็นปัญหา กับปริมาณงานวิจัยที่ศึกษาประเด็นนั้น จึงเป็นช่องว่างสำคัญในบริบท

ประเทศไทย ทั้งที่ในระดับนานาชาติ การศึกษาสถิติได้รับการยอมรับว่าเป็นสาขาที่มีลักษณะเฉพาะ (Moore & Cobb, 2000; Zieffler et al., 2018) ข้อจำกัดลักษณะใกล้เคียงกันยังปรากฏในงานวิจัยต่างประเทศเช่นกัน ดังที่ Denton (2023) พบว่าการพัฒนาความรู้เชิงการสอนของนักศึกษาครูได้รับความสนใจน้อยกว่า การพัฒนามโนทัศน์และกระบวนการทางสถิติ ที่สำคัญการไม่พบงานวิจัยในหมวดแนวโน้มของครู และวิทยาการข้อมูล ไม่ควรถูกตีความเพียงว่าเป็นการขาดแคลนงานวิจัย หากแต่สะท้อนโครงสร้างเชิงแนวคิดของการวิจัย ด้านการศึกษาสถิติในประเทศไทย ซึ่งยังให้ความสำคัญกับมิติของสิ่งที่สอนและวิธีการสอน มากกว่ามิติที่ว่าครู คิด เชื่อ และให้คุณค่าต่อสถิติอย่างไร ทั้งที่มุมมองของครูปรากฏเป็นหมวดหมู่หลักหมวดหนึ่งในงานสังเคราะห์ งานวิจัยระดับนานาชาติ (Burrill & Ben-Zvi, 2019)

Schoenfeld (2011) กล่าวว่า แนวโน้มเชิงทัศนคติของครูมีบทบาทสำคัญในการกำกับการใช้ทรัพยากร เชิงความรู้และการตัดสินใจในชั้นเรียน การละเลยมิตินี้จึงอาจทำให้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนสถิติยังคงอยู่ในระดับเชิงเทคนิค ขณะเดียวกัน การไม่ปรากฏของงานวิจัยด้านวิทยาการข้อมูลยังสะท้อนว่าการศึกษาสถิติ ในระดับโรงเรียนของประเทศไทยยังคงยึดโยงกับกรอบสถิติแบบดั้งเดิม ซึ่งมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลชุดเล็ก และการใช้สถิติสรุป มากกว่าการพัฒนาการคิดเชิงข้อมูลในบริบทของเทคโนโลยีและสังคมข้อมูลสมัยใหม่ (Shaughnessy, 2007; Anuniwat, 2025; Chuechote et al., 2025) ขณะที่ในระดับนานาชาติ วิทยาการ ข้อมูลได้รับการผลักดันเข้าสู่การศึกษาระดับโรงเรียนอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งผ่านกรอบแนวทางการจัดการเรียน การสอนสถิติและวิทยาการข้อมูล (Bargagliotti et al., 2020) และโครงการวิจัยและออกแบบการเรียนรู้ จำนวนมาก (Lee et al., 2022) โดยเฉพาะเมื่อวิทยาการข้อมูลยังไม่ปรากฏอย่างชัดเจนในหลักสูตรระดับ โรงเรียนของประเทศไทย การไม่พบบทความในหมวดหมู่นี้จึงอาจสะท้อนขอบเขตเชิงเนื้อหาของหลักสูตร ร่วมกับโครงสร้างเชิงแนวคิดของการวิจัยด้านการศึกษาสถิติในประเทศไทย มากกว่าการขาดแคลนงานวิจัย เพียงอย่างเดียว และชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการขยายทิศทางการวิจัยด้านการศึกษาสถิติในอนาคต ให้ ครอบคลุมทั้งมิติด้านการเรียนรู้ของนักเรียน หลักสูตรสถิติ ทรัพยากรและแนวโน้มของครู รวมถึงการบูรณา การวิทยาการข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมข้อมูลในปัจจุบัน

ในเชิงวิธีวิทยาการวิจัย การที่งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเป็นหลัก สะท้อนความ หลากหลายเชิงวิธีวิทยาที่ยังจำกัด ขณะที่งานวิจัยระดับนานาชาติขยายทั้งวิธีการเก็บข้อมูลและบริบทของ การศึกษาอย่างต่อเนื่อง (Denton, 2023; Schindler et al., 2025; Zhang et al., 2025) ดังเช่นการใช้ เทคนิคการติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาที่ขยายจากบริบทเชิงทดลองสู่บริบทชั้นเรียนจริงมากขึ้น (Schindler et al., 2025) การขยายความหลากหลายเชิงวิธีวิทยาการวิจัย จึงเป็นเงื่อนไขสำคัญของการทำ ความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้และการสอนสถิติในเชิงลึก นอกจากนี้ ประสพการณ์ของเครือข่ายวิจัย การศึกษาสถิติในภูมิภาคลาตินอเมริกาชี้ว่า ความต้องการหลักของสาขาในบริบทที่กำลังพัฒนาคือการเสริม ความเข้มแข็งของการวิจัยและชุมชนวิชาการ (Ruiz et al., 2021) ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศ ไทย ที่การอภิปรายเชิงวิชาการด้านการศึกษาสถิติยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร (Anuniwat, 2025)

โดยสรุป งานวิจัยด้านการศึกษาศิลปะระดับโรงเรียนในประเทศไทย ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการสอนสถิติและใช้วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลัก ขณะที่งานวิจัยด้านการเรียนรู้สถิติ ทรัพยากรของครู หลักสูตรสถิติ รวมถึงแนวโน้มของครูและวิทยาการข้อมูลยังมีอยู่อย่างจำกัด ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นความจำเป็นในการขยายขอบเขตและความหลากหลายของการวิจัย โดยเฉพาะการวิจัยเชิงคุณภาพและแบบผสมผสาน เพื่อทำความเข้าใจการเรียนรู้ทางสถิติในเชิงลึกยิ่งขึ้น และสนับสนุนการพัฒนาการศึกษาศิลปะในประเทศไทย นอกจากนี้ เนื่องจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยบรรจุเนื้อหาสถิติไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่องว่างที่พบในการทบทวนครั้งนี้จึงไม่ได้สะท้อนเฉพาะสาขาการศึกษาศิลปะเท่านั้น หากยังชี้ให้เห็นประเด็นการพัฒนาหลักสูตรและชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในภาพรวมของประเทศไทยอีกด้วย

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาประกอบการตีความผล 1) การสืบค้นครอบคลุมเฉพาะฐานข้อมูลที่กำหนดจึงอาจไม่ครอบคลุมวิทยานิพนธ์ รายงานการประชุมวิชาการ และสิ่งพิมพ์รูปแบบอื่น ซึ่งเป็นช่องทางเผยแพร่ที่สำคัญในบริบทไทย 2) การจัดบทความหนึ่งบทความเข้าหนึ่งหมวดหมู่ อาจลดทอนความซับซ้อนของบทความที่คาบเกี่ยวหลายหมวด และ 3) กรอบหมวดหมู่สังเคราะห์จากเอกสารระดับนานาชาติ เนื่องจากยังไม่พบเอกสารสังเคราะห์ลักษณะเดียวกันในบริบทไทย การตีความหมวดหมู่ที่ว่างเปล่าจึงต้องทำอย่างระมัดระวัง และ 4) เนื่องจากการสืบค้นดำเนินการในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2568 บทความที่เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2567 บางส่วนอาจยังไม่ปรากฏในฐานข้อมูล การตีความแนวโน้มของปีสุดท้ายจึงต้องทำอย่างระมัดระวัง

8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการกำหนดทิศทางการศึกษาศิลปะ โดยชี้ให้เห็นว่าการวิจัยในระยะต่อไปควรให้ความสำคัญกับหมวดหมู่ที่ยังปรากฏอย่างจำกัด ได้แก่ การเรียนรู้ทางสถิติของนักเรียน หลักสูตรสถิติ ทรัพยากรและแนวโน้มเชิงทัศนคติของครู รวมถึงการบูรณาการวิทยาการข้อมูล

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในระยะต่อไปควรขยายไปสู่ประเด็นที่ยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการศึกษาระบบการคิดทางสถิติของนักเรียนในชั้นเรียนจริง การศึกษาความรู้ ความเชื่อ และแนวโน้มเชิงทัศนคติของครู รวมถึงการบูรณาการวิทยาการข้อมูล เพื่อพัฒนาการศึกษาศิลปะระดับโรงเรียนในฐานะโปรแกรมการวิจัยที่มีความต่อเนื่อง

9. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก JST SPRING (JPMJSP2132)

10. เอกสารอ้างอิง

- Angganapattarakajorn, V. (2018). A study of mathematical reasoning on statistics for Grade 9 students in Chonburi Province. *Journal of Education Burapha University*, 29(2), 94–107. [in Thai]
- Anuniwat, D. (2025). Comparing the statistics curricula of Thailand and New Zealand: Structure and concepts. *International Education Studies*, 18(5), 150–161. <https://doi.org/10.5539/ies.v18n5p150>
- Anuniwat, D., & Ningtyas, Y. D. W. K. (2024). Intended statistics curriculum at the elementary level: Thailand vs. Indonesia. *Journal of Instructional Mathematics*, 5(2), 108–120. <https://doi.org/10.37640/jim.v5i2.2131>
- Anuniwat, D., & Silaba, S. (2025). Context in statistical tasks: Insights from lower secondary mathematics textbooks in Thailand. In O. Kwon, B. Kaur, J. Pang, J. Noh, S. Lee, S. Han, S. Yeo, & M. Lim (Eds.), *Proceedings of the 9th ICMI–East Asia Regional Conference on Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 120–125). Seoul National University.
- Baba, T., & Gonzalez, O. (2016). Meta-analysis of the Journal of JASME research in mathematics education (2004–2013) from the perspective of international handbooks. *Journal of JASME: Research in Mathematics Education*, 22(1), 159–169. https://doi.org/10.24529/jasme.22.1_159 [in Japanese]
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). *Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II): A framework for statistics and data science education*. American Statistical Association.
- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (Eds.). (2011). *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>
- Ben-Zvi, D., & Makar, K. (Eds.). (2016). *The teaching and learning of statistics: International perspectives*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23470-0>
- Ben-Zvi, D., Makar, K., & Garfield, J. (Eds.). (2017). *International handbook of research in statistics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7>
- Burrill, G., & Ben-Zvi, D. (Eds.). (2019). *Topics and trends in current statistics education research: International perspectives*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03472-6>
- Burrill, G., & Pfannkuch, M. (2024). Emerging trends in statistics education. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 19–29. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01501-7>
- Callingham, R., & Watson, J. (2024). Statistics education research at the school level in Australia and New Zealand: A 30-year journey. *Mathematics Education Research Journal*, 36(Suppl. 1), S91–S122. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00470-0>
- Chada, P., Varasunun, P., Hongkummee, R., Aiyarapattana, W., & Klamphabutr, N. (2022). Development of communication, mathematical meaning communication, and presentation skills on statistics using a learning activities package for Mathayomsuksa II students. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 16(3), 1–15. [in Thai]

- Changnoi, P., & Panawong, C. (2024). Development of learning activities based on a phenomenon-based learning approach to enhance mathematical literacy on statistics for Mathayomsuksa 2 students. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 9(10), 433–445. [in Thai]
- Che-ha, T., Lateh, A., & Kongchouy, N. (2021). The construction of statistical literacy norms of ninth-grade students in the three southernmost provinces. *Journal of Yala Rajabhat University*, 16(3), 297–307. [in Thai]
- Che-ha, T., Lateh, A., & Kongchouy, N. (2022). The causal factor influencing statistical literacy of ninth-grade students in the three southernmost provinces. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 33(3), 226–240. [in Thai]
- Chuechote, S., Kamol, N., & Nokkaew, A. (2025). Mathematical argumentation for sustainability: Exploring the claim–evidence–reasoning (CER) framework in socio-scientific inquiry. In O. Kwon, B. Kaur, J. Pang, J. Noh, S. Lee, S. Han, S. Yeo, & M. Lim (Eds.), *Proceedings of the 9th ICMI–East Asia Regional Conference on Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 76–80). Seoul National University.
- Clandinin, D. J., & Rosiek, J. (2007). Mapping a landscape of narrative inquiry: Borderland spaces and tensions. In D. J. Clandinin (Ed.), *Handbook of narrative inquiry: Mapping a methodology* (pp. 35–76). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781452226552.n2>
- Denton, D. W. (2023). Preparing preservice teachers to teach probability and statistics to early learners: A systematic review. *Statistics Education Research Journal*, 22(2), Article 14. <https://doi.org/10.52041/serj.v22i2.437>
- Digital Government Development Committee. (2020). *Notification on standards and guidelines for the disclosure of open government data in digital formats for public access*. Royal Gazette, 137(Special Issue 148 Ng). [in Thai]
- Hauge, K. H. (2022). A tool for reflecting on questionable numbers in society. *Studies in Philosophy and Education*, 41(5), 511–528. <https://doi.org/10.1007/s11217-022-09836-6>
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O’Cathain, A., Rousseau, M.-C., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285–291. <https://doi.org/10.3233/EFI-180221>
- langtecha, M., & Poonpaiboonpipat, W. (2023). The development of learning using five practices and mathematical tasks in statistics to promote statistical reasoning skills for Grade 7 students. *Journal of Graduate Saket Review*, 8(2), 170–186. [in Thai]
- Inprasitha, M. (2019). A new model of mathematics curriculum and instruction system in Thailand. In C. P. Vistro-Yu & T. L. Toh (Eds.), *School mathematics curricula: Asian perspectives and glimpses of reform* (pp. 51–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6312-2_4
- Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: A longitudinal study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(5), 1–15. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-04-2021-0029>

- Institute for Research and Development in Teaching Profession for ASEAN, Center for Research in Mathematics Education, Khon Kaen University, & Educational Foundation for Development of Thinking Skills. (2022, March 26–27). *The 14th National Open Class*. Khon Kaen, Thailand. [in Thai]
- Isoda, M., Chitmun, S., & González, O. (2018). Japanese and Thai senior high school mathematics teachers' knowledge of variability. *Statistics Education Research Journal*, 17(2), 196–215.
<https://doi.org/10.52041/serj.v17i2.166>
- Kaiser, G., & Schukajlow, S. (2024). Literature reviews in mathematics education and their significance to the field. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 1–3. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01541-z>
- Langrall, C. W., Makar, K., Nilsson, P., & Shaughnessy, J. M. (2017). Teaching and learning probability and statistics: An integrated perspective. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 490–525). National Council of Teachers of Mathematics.
- Leavy, A., Meletiou-Mavrotheris, M., & Paparistodemou, E. (Eds.). (2018). *Statistics in early childhood and primary education: Supporting early statistical and probabilistic thinking*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7>
- Lee, V. R., Pimentel, D. R., Bhargava, R., & D'Ignazio, C. (2022). Taking data feminism to school: A synthesis and review of pre-collegiate data science education projects. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1096–1113. <https://doi.org/10.1111/bjet.13251>
- Ministry of Education. (1987). *Elementary school curriculum B.E. 2521 (1978) (Revised edition B.E. 2530 [1987])*. Department of Curriculum and Instruction. [in Thai]
- Ministry of Education. (2001). *Learning standards for the mathematics learning area in the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (2001)*. Ministry of Education. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Core indicators and core learning content: Mathematics: Revised edition 2017 of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Office of the Basic Education Commission. [in Thai]
- Moore, D. S., & Cobb, G. W. (2000). Statistics and mathematics: Tension and cooperation. *The American Mathematical Monthly*, 107(7), 615–630. <https://doi.org/10.1080/00029890.2000.12005247>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- National Institute of Educational Testing Service. (n.d.). Past O-NET statistics. Retrieved July 26, 2025, from <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821> [in Thai]
- Newman, M., & Gough, D. (2020). Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, & K. Buntins (Eds.), *Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application* (pp. 3–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1

- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Otani, H. (2017). A tendency of statistics education research in Japan. *Journal of JASME: Research in Mathematics Education*, 23(1), 33–44. https://doi.org/10.24529/jasme.23.1_33 [in Japanese]
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pfannkuch, M., & Arnold, P. (2023). New Zealand statistics curriculum. In G. F. Burrill, L. de Oliveira Souza, & E. Reston (Eds.), *Research on reasoning with data and statistical thinking: International perspectives* (pp. 27–31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29459-4_5
- Ruiz, B., Albert, J. A., Pinto, J., Tauber, L., Alvarado, H., & Zapata-Cardona, L. (2021). Latin American network for research in statistics education: Needs, expectations, and realities. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(88), 69–94. [in Spanish]
- Schindler, M., Simon, A. L., Baumanns, L., & Lilienthal, A. J. (2025). Eye-tracking research in mathematics and statistics education: Recent developments and future trends. A systematic literature review. *ZDM – Mathematics Education*, 57(4), 727–743. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01699-8>
- Schoenfeld, A. H. (2011). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. Routledge.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957–1009). Information Age.
- Tirangkoor, S., & Chaiyasang, S. (2020). Enhancing students' achievement in descriptive statistics by emphasizing statistical reasoning. *ASEAN Journal of Education*, 6(1), 16–25.
- Valverde, G. A., & Schmidt, W. H. (2000). Greater expectations: Learning from other nations in the quest for “world-class standards” in US school mathematics and science. *Journal of Curriculum Studies*, 32(5), 651–687. <https://doi.org/10.1080/00220270050116932>
- Zhang, A. Y., Lee, E., Dinç, E., & Belland, B. R. (2025). A systematic review of studies on scaffolding in statistics education. *ZDM – Mathematics Education*, 57(4), 763–776. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01697-w>
- Zieffler, A., Garfield, J., & Fry, E. (2018). What is statistics education? In D. Ben-Zvi, K. Makar, & J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 37–70). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_2