

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
A Systematic Review and Meta-Analysis on Learning Management Model
to Enhance Analytical Thinking Secondary Students

เกษแก้ว เจริญเกตุ¹ กาญจนา ภัทราวิวัฒน์² และชาริน สุวรรณวงศ์³
Ketkaew Charoenket^{1*} Kanchana Patthawiwat² and Charin Suwanwong³

^{1,2,3}สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
(Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยงานวิจัยได้สืบค้นบทความวิจัยฉบับเต็มจากฐานข้อมูล SCOPUS, ERIC และ TCI ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2557-2566 บทความที่คัดเลือกมาเป็นบทความวิจัยประเภทการทดลอง ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย วิเคราะห์ห่อภิมาณด้วยโปรแกรม STATA ผลการวิจัยพบว่า งานวิจัยที่สืบค้นและผ่านเกณฑ์การคัดเลือก มีจำนวนทั้งสิ้น 25 เรื่อง โดยได้วิเคราะห์ค่าอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามวิธีการสอน ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ พบว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระยะเวลามากกว่า 15 ชั่วโมงขึ้นไป การใช้คำถามชั้นสูง และแอปพลิเคชัน มีค่าอิทธิพลสูงสุดที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เรียงตามลำดับ จากผลการวิจัยดังกล่าว จึงทำให้ได้องค์ความรู้ที่สำคัญที่จะนำไปสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ABSTRACT

This research aimed to synthesize the knowledge from research related to learning management aimed at promoting analytical thinking among secondary students, through a systematic review and meta-analysis. The research retrieved full-text research articles from SCOPUS, ERIC, and TCI databases from the year 2014 to 2023. Included articles were experimental designs, utilizing learning management to promote analytical thinking among secondary students. The tools used included research quality assessment forms. The analysis was conducted using STATA software. The findings revealed that 25 articles searched and included in the studies, the influence of learning management on analytical thinking was categorized based on teaching methods, duration of learning management, learning management techniques, and learning management tools. It was found that scientific processes, durations exceeding 15 hours, the use of high-level questioning, and applications had the highest effect size with statistically at the .01 level of significant, respectively. These findings provide valuable insights to develop effective and impactful learning management to enhance analytical thinking skills among secondary students.

KEYWORDS: Analytical thinking, Learning management model, Meta-analysis

**Corresponding author, E-mail: ketkaew.char@gmail.com Tel. 064-245-5545*

Received: 14 February 2024 /Revised: 18 April 2024 /Accepted: 24 April 2024 /Published online: 30 April 2024

บทนำ

การคิดวิเคราะห์ถือได้ว่าเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้การพัฒนาตนเอง และการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่เด็กควรฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดเป็นนิสัยเพื่อขยายความรู้และประสบการณ์ การคิดวิเคราะห์เป็นหนึ่งในกระบวนการคิดขั้นสูง ที่ใช้ความสามารถของสมองในการจำแนก แยกแยะเพื่อค้นหาข้อเท็จจริง เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน จากเหตุไปสู่ผล นำไปสู่ทางเลือกในรูปแบบวิธีการหาข้อความจริง หรือคำตอบ รวมถึงการเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจในสิ่งที่เหมาะสมคุ้มค่า การคิดวิเคราะห์จึงเป็นการคิดที่สำคัญที่สุด เป็นพื้นฐานสำคัญจำเป็นของการดำเนินชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต (World Economic Forum, 2020)

สังคมในปัจจุบันได้รับการกระตุ้นจากเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อชีวิต ซึ่งถ้ามนุษย์ไม่สามารถปรับตัวได้ทันอาจต้องเผชิญกับวิกฤติที่ไม่อาจเข้ากับยุคสมัยได้ ซึ่งในการปรับตัวของมนุษย์เพื่อให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและเหมาะสมกับบริบทของสังคม การพัฒนาการคิดวิเคราะห์อันเป็นทักษะสำคัญจำเป็นอันดับแรกที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับทุกคน ด้วยเหตุนี้การคิดวิเคราะห์จึงต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้พร้อมสำหรับโลกแห่งอนาคตและการทำงานที่อาจยากและซับซ้อนมากขึ้น (World Economic Forum, 2020) แต่เมื่อพิจารณารายงานการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทยที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติจึงทำให้เห็นภาพสะท้อน

การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เท่าที่ควร (Lack of analytical thinking) จากการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เน้นการคิดและหาคำอธิบาย ผลคะแนนจากการทดสอบสามารถสะท้อนสมรรถนะด้านการศึกษของประเทศนั้น ๆ ได้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้การคิดวิเคราะห์ โดยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000-2022 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD ทุกรายวิชา มีค่าเฉลี่ยคะแนนทุกด้านอยู่ในกลุ่มต่ำ ชี้ให้เห็นว่านักเรียนโดยเฉลี่ยมีความรู้และความสามารถในการใช้ความรู้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานนานาชาติ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในเขตเศรษฐกิจเอเชีย พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทุกประเทศ (ศูนย์ดำเนินการ PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2566) ซึ่งสังคมไทยเองก็ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ในการพัฒนาเด็กไทยให้สามารถคิดวิเคราะห์ได้ เพื่อให้สามารถก้าวสู่ยุคของการแข่งขันและโลกยุคดิจิทัลในศตวรรษที่ 21

จากปัญหาดังกล่าวเมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา พบว่านักเรียนไม่ได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์เท่าที่ควร จึงอาจทำให้ยังคิดวิเคราะห์ไม่เป็น ไม่ทันต่อความต้องการและการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคม ทั้งนี้ยังพบว่าการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ล้าสมัย ครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ได้ตามเป้าหมาย (Office of the Education Council, 2020) และพบว่าครูใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเกือบทั้งหมด และยังมีอีกจำนวนมากที่ยังไม่ยอมปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป สังเกตได้จากผลลัพธ์ที่สะท้อนในรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ผู้เรียนยังขาดการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ทำให้คิดวิเคราะห์ไม่เป็น (Kumdang, 2018)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ครั้งนี้ พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ไว้อย่างหลากหลาย เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เหล่านั้นส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์อย่างแท้จริง ทั้งนี้ยังไม่พบการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณ เนื่องจากเป็นวิธีการในการนำผลการวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาในประเด็นเดียวกันมาสังเคราะห์หาข้อสรุป ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณเพื่อหาคำขาดอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งทำให้ได้องค์ความรู้และข้อค้นพบที่เป็นประโยชน์ถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วัตถุประสงค์

เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนหรือแนวทางของการจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระเบียบ ภายใต้ทฤษฎี หลักการ แนวคิด มีการกำหนดวัตถุประสงค์ มีลำดับขั้นตอน วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งแนวทางการวัดและประเมินผล เข้ามาช่วยให้สภาพการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการที่ยึดถือสามารถให้ผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการ

จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมาย

2. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อจัดหมวดหมู่ เปรียบเทียบ อย่างมีหลักการ เพื่อแยกแยะข้อเท็จจริง เชื่อมโยง สรุป และตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล โดยมีองค์ประกอบในการคิดวิเคราะห์ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ คือ การจำแนก แยกส่วนเป็นส่วนย่อยได้ของแต่ละประเด็น แยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ นำไปสู่ข้อสรุปของข้อมูล 2) การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ การระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและสิ่งที่เกี่ยวข้อง ข้อโต้แย้งของข้อมูลความสัมพันธ์ของข้อสรุป รวมถึงความสัมพันธ์ของหลักฐานด้วย และ 3) การคิดวิเคราะห์หลักการ คือ การระบุโครงสร้างและหลักการ แนวคิด รูปแบบโครงสร้างของข้อมูลหรือสถานการณ์ บอกขั้นตอนการแก้ปัญหา การหาคำตอบของสถานการณ์และนำมาสรุปเป็นคำตอบได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หาคำตอบที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

ประชากร และตัวอย่างวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยในฐานข้อมูลออนไลน์ที่ได้รับการตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014 - 2023 (พ.ศ.2557-2566) จากฐานข้อมูล (Database) ได้แก่ SCOPUS, ERIC และ TCI ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1,528 เรื่อง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014 - 2023 จำนวน 25 เรื่อง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากเกณฑ์ ตามแนวทางของสถาบันโจแอนนาบริกส์ (Joanna Briggs Institute, 2020) ดังนี้

1. กำหนดคำสำคัญ (Keywords)

1.1 งานวิจัยภาษาไทย: “การจัดการเรียนรู้”, “การคิดวิเคราะห์”

1.2 งานวิจัยภาษาต่างประเทศ: “Learning Management”, “Analytical Thinking”, “Secondary student”

2. กำหนดแหล่งสืบค้นจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic database) โดยงานวิจัยภาษาไทย ได้แก่ TCI และงานวิจัยต่างประเทศ ได้แก่ SCOPUS และ ERIC

3. ผู้วิจัยคัดกรองงานวิจัยจากปีที่เผยแพร่ ปี พ.ศ. 2557 - 2566 (ค.ศ. 2014 - 2023)

4. การคัดกรองความซ้ำซ้อนของงานวิจัย

5. ผู้วิจัยคัดกรองเฉพาะหัวข้อการวิจัยและบทคัดย่อที่ตรงกับคำถามการวิจัยโดยใช้เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) ใช้การกำหนด Inclusion criteria ที่สอดคล้องกับ PICO ที่กำหนดไว้

P = Participant กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 - ม.3)

I = Intervention วิธีการทดลอง คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้

C = Comparison or control สิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ คือ มีและ/หรือไม่มีกลุ่มควบคุม

O = Outcome ผลลัพธ์ คือ การคิดวิเคราะห์

6. เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ใช้การกำหนดเกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ที่ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การคัดเข้าและ PICO ที่กำหนด

6.1 ไม่ใช่งานวิจัยฉบับเต็ม หรือบทความเข้าถึงเฉพาะบทคัดย่อ

6.2 งานวิจัยเป็นภาษาอื่นที่ไม่ใช่ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

6.3 งานวิจัยที่นำเสนอค่าสถิติไม่เพียงพอสำหรับการคำนวณค่าขนาดอิทธิพล

7. ถ้างานวิจัยใดไม่ชัดเจน จะขอความเห็นจากผู้ร่วมวิจัยอีกท่าน ได้ข้อสรุปแล้ว จึงบันทึกข้อมูล และทำการคัดเลือกงานวิจัยดังกล่าว

8. การตรวจสอบคุณภาพงานวิจัยตามแนวทางของสถาบันโจแอนนาบริกส์ (Joanna Briggs Institute, 2020)

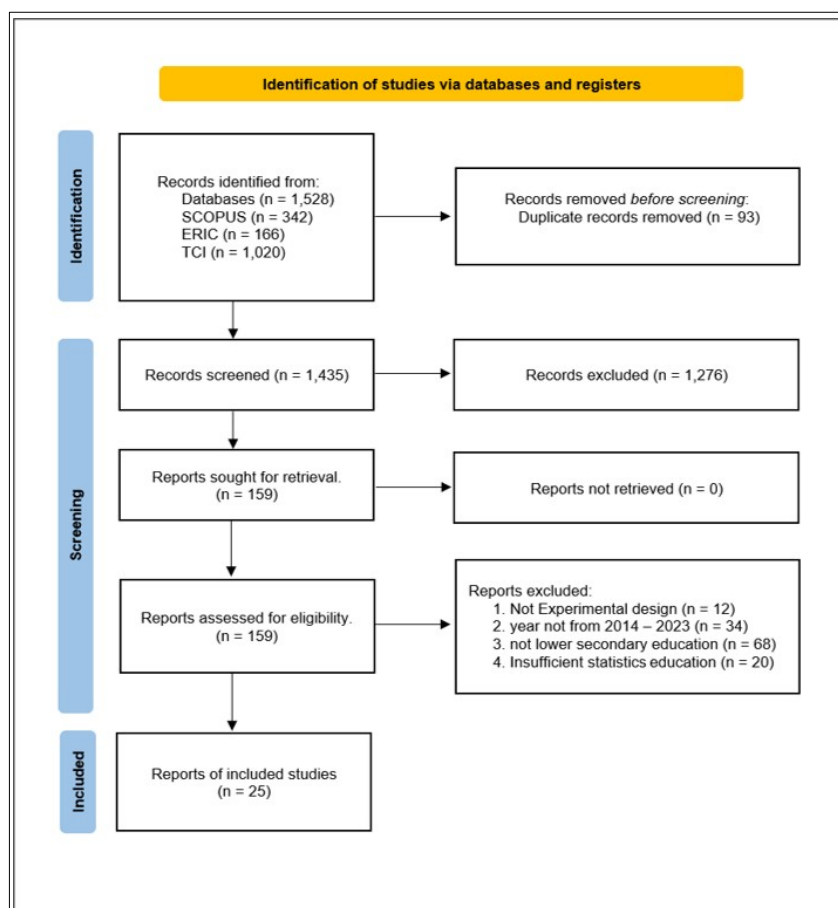


Figure 1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง พัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัยเบื้องต้นที่สืบค้นได้ โดยทำการบันทึกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่สืบค้นได้
2. แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัยที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้า - คัดออก โดยทำการบันทึกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า - คัดออก
3. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ใช้สำหรับการประเมินคุณภาพของรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์และเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพงานวิจัย
4. แบบสกัดข้อมูล โดยทำการสกัดข้อมูลที่สำคัญของงานวิจัยใส่ลงในตารางสกัดข้อมูล ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.1 นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยประเภทต่าง ๆ จากสถาบันโจแอนนาบริกส์ (Joanna Briggs Institute. 2020) โดยทำการแปลแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยดังกล่าว แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของการแปล เนื้อความ รวมทั้งความสมบูรณ์ครบถ้วนของแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 13 ข้อ แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยกึ่งทดลองจำนวน 7 ข้อ แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 11 ข้อ ในแต่ละข้อจะประเมินคุณภาพงานวิจัย ตั้งแต่ “ใช่” (1 คะแนน) “ไม่แน่ใจ” (0.5 คะแนน) และ “ไม่ใช่” (0 คะแนน) โดยงานวิจัยที่มีคุณภาพสูงจะต้องมีคะแนนผ่านเกณฑ์ 80% ส่วนงานวิจัยที่มีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 80% ให้ทำการคัดงานวิจัยฉบับนั้นออก

4.2 นำแบบสกัดข้อมูล ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัย จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบความครอบคลุมในเนื้อหา ที่ต้องการประเมิน และความชัดเจนของภาษา จำนวน 8 ข้อ แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยและแบบสกัดข้อมูล ไปทดลองใช้วิเคราะห์งานวิจัยจำนวน 10 เรื่องแล้ว นำมาปรับปรุงความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวิเคราะห์ความชัดเจนของภาษา ตลอดจนเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการให้คะแนน

4.4 นำแบบบันทึกข้อมูลงานวิจัยและแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย มีความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ เท่ากับ .83 ในการตรวจสอบความสอดคล้องตรงกัน (Agreement) ของผู้ประเมินมากกว่า 1 คน จะต้องเห็นสอดคล้องตรงกัน 80% หรือมีค่าความเชื่อมั่นแบบ Inter-rater เท่ากับ .80 จึงจะเป็นค่าความเชื่อมั่นที่สามารถยอมรับได้ (McHugh. 2012)

ผลการวิจัย

เมื่อเริ่มต้นสืบค้นข้อมูล ทำให้ได้งานวิจัย 1,528 เรื่อง จากนั้นจึงผ่านกระบวนการคัดกรองความซ้ำซ้อนของงานวิจัย และคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทำให้ได้งานวิจัยทั้งสิ้นที่ใช้สำหรับสังเคราะห์การวิจัย จำนวน 25 เรื่อง

Table 1 ข้อมูลเบื้องต้นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ผู้แต่ง	ปี (ค.ศ.)	วิธีการสอน	เทคนิคการสอน	เครื่องมือ	เวลา (ชม.)
SuChin	2017	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	4 สัปดาห์
Nuchoo	2021	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	25
Saridpaisan	2017	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คำถามขั้นสูง	หนังสือเรียน	12
Thanjai	2021	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	-	หนังสือเรียน	6
Maikham	2022	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	ผังมโนทัศน์	หนังสือเรียน	17
Ratniyom	2020	กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	-	หนังสือเรียน	12.5
Bunyanurak	2017	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	-	หนังสือเรียน	10
Suksuwan	2017	กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	-	หนังสือเรียน	14
Khaoprae	2019	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	-	หนังสือเรียน	15
Klinon	2016	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	การใช้คำถาม	หนังสือเรียน	15
Srichamnong	2020	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	-	หนังสือเรียน	15
Nillaphat	2022	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	การใช้คำถาม	application	12.5
Ratniyom	2021	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	เกมส์	application	10
Kantiya	2016	กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	-	หนังสือเรียน	18

ผู้แต่ง	ปี (ค.ศ.)	วิธีการสอน	เทคนิคการสอน	เครื่องมือ	เวลา (ชม.)
Tongpan	2018	กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	-	หนังสือเรียน	15
Ratniyom	2020	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	16
Ratniyom	2020	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	-	หนังสือเรียน	16
Ratniyom	2020	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	ผังมโนทัศน์	หนังสือเรียน	12
Ratniyom	2019	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	18
Ratniyom	2019	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผังมโนทัศน์	หนังสือเรียน	18
Kocaman	2023	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	-	application	72
Kwangmuang	2021	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	
Sukji	2018	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	-	หนังสือเรียน	18
Kwinram	2022	กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	ผังมโนทัศน์	หนังสือเรียน	12
Theabthueng	2022	กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	-	หนังสือเรียน	13

จากตาราง 1 ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยการสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 25 เรื่อง พบว่ามีงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่อยู่ในปี ค.ศ. 2020 จำนวน 5 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 20.00 รองลงมาคือ ปี ค.ศ. 2017, 2021 และ 2022 จำนวน 4 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 16.00 ส่วนใหญ่มีวิธีการสอนแบบกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี จำนวน 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 36.00 รองลงมา คือ การสอนแบบใช้วิธีการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ จำนวน 7 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.00 โดยส่วนมากจะเป็นรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 19 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 76.00 รองลงมาคือ รายวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี จำนวน 2 เรื่องเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 8.00 ทั้งนี้ยังมีเครื่องมือในการสอนเป็นหนังสือเรียนอย่างเดียว จำนวน 22 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 88.00 และใช้หนังสือเรียนและมีสื่อแอปพลิเคชันจำนวน 3 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 12.00 และมีชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้น้อยกว่า 15 ชั่วโมง จำนวน 15 เรื่องคิดเป็นร้อยละ 60.00 และจำนวนน้อยกว่า 15 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 40.00

Table 2 ค่าอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามวิธีการสอน

วิธีการสอน	SMD (95% CI)	z	p- value	Heterogeneity			
				Q-value	df	p-value	I ²
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.01 (1.78, 6.24)	3.522	0.000	151.85	4	0.000	97.4%
กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	3.98 (3.39, 4.57)	13.206	0.000	0.20	1	0.651	0.0%
กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ	2.40 (1.46, 3.34)	5.001	0.000	86.78	6	0.000	93.1%
กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.40 (2.85, 3.96)	11.975	0.000	1.13	1	0.288	11.5%
กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธี	3.17 (2.53, 3.81)	9.686	0.000	58.37	8	0.000	86.3%

จากตาราง 2 พบว่า วิธีการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าอิทธิพลสูงสุด (SMD = 4.01; 95% CI: 1.78, 6.24) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ I² = 97.4% ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง รองลงมาคือ วิธีการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (SMD = 3.98; 95% CI: 3.39,

4.57) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 0.0\%$ ค่าอิทธิพลไม่มีความแตกต่างของงานวิจัย

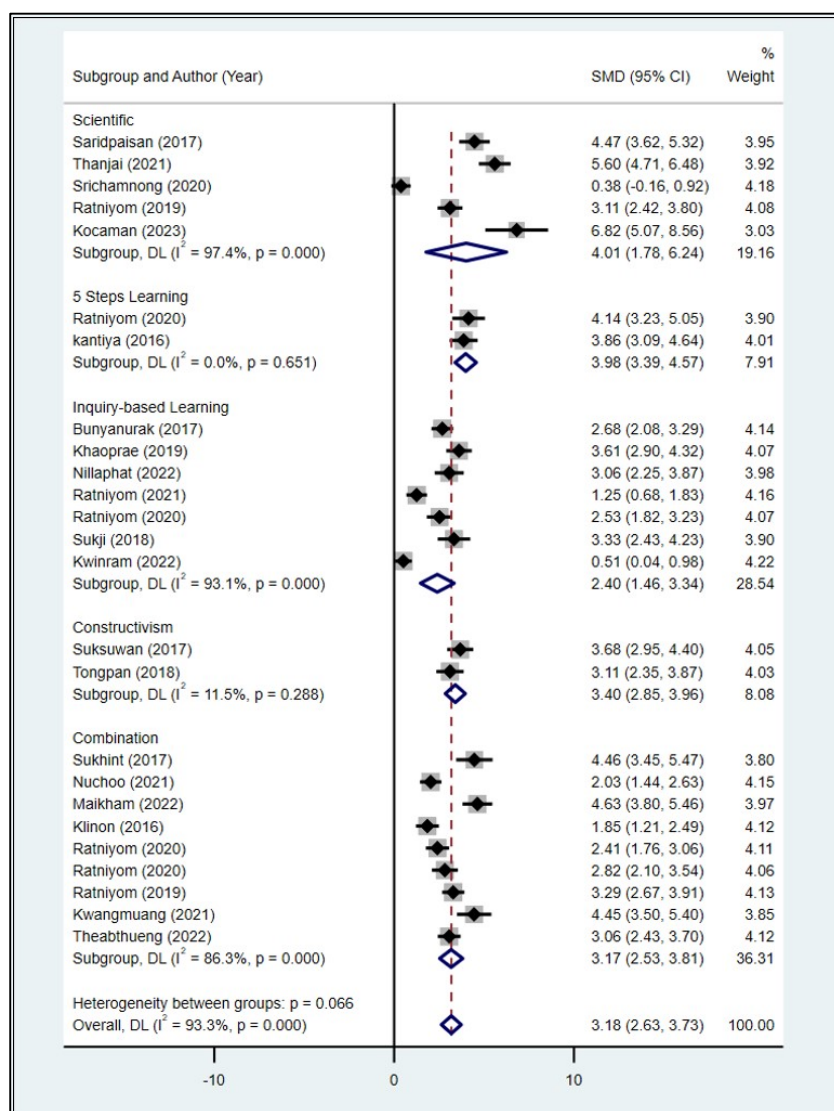


Figure 2 Forrest plot แสดงผลวิธีการจัดการเรียนรู้

Table 3 ค่าอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้

ระยะเวลา	SMD (95% CI)	z	p-value	Heterogeneity			
				Q-value	df	p-value	I^2
น้อยกว่า 15 ชั่วโมง	2.85 (2.05, 3.65)	6.996	0.000	256.69	13	0.000	94.9%
15 ชั่วโมงขึ้นไป	3.49 (2.85, 4.13)	10.713	0.000	60.69	9	0.000	85.2%

จากตาราง 3 พบว่า ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้นานกว่า 15 ชั่วโมงขึ้นไป มีค่าอิทธิพลสูงสุด (SMD = 3.49; 95% CI: 2.85, 4.13) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 85.2\%$ ค่าอิทธิพล

ยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง และระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้น้อยกว่า 15 ชั่วโมง มีค่าอิทธิพลรองลงมา (SMD = 2.85; 95% CI: 2.05, 3.65) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 94.9\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง

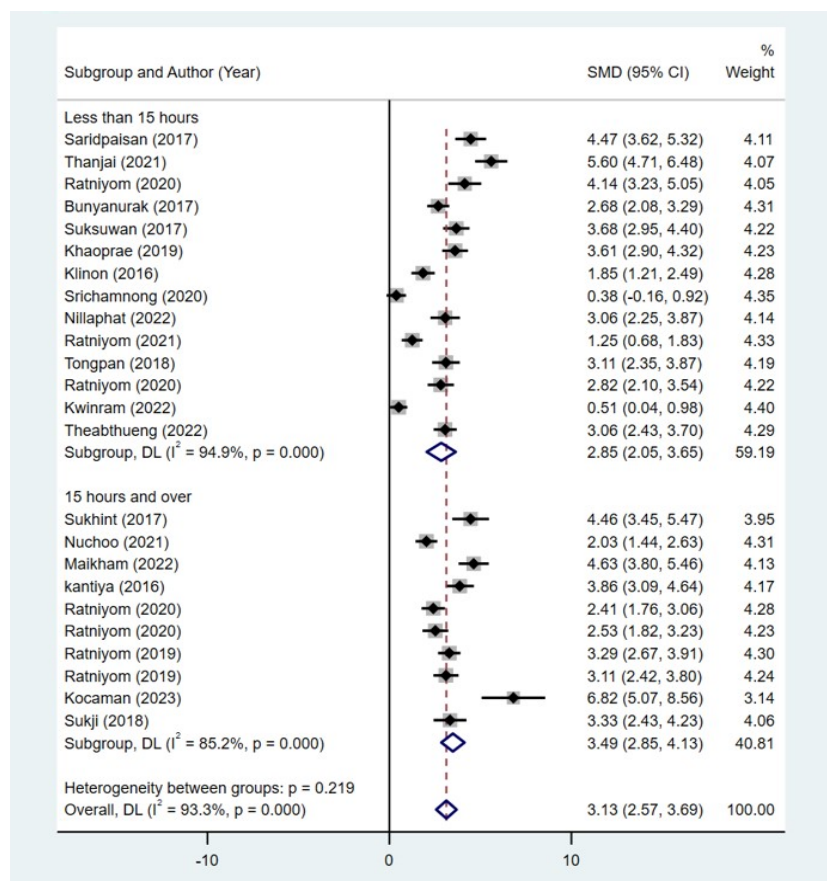


Figure 3 Forrest plot แสดงผลระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้

Table 4 ค่าอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามเทคนิคในการจัดการเรียนรู้

เทคนิคการสอน	SMD (95% CI)	z	p- value	Heterogeneity			
				Q- value	df	p- value	I^2
การใช้คำถามขั้นสูง	3.11 (1.60, 4.62)	4.026	0.000	23.60	2	0.000	91.5%
การไขмโนทัศน์	2.64 (0.20, 5.07)	2.121	0.034	81.48	2	0.000	97.5%
อื่นๆ	3.41 (-0.85, 7.67)	1.571	0.116	65.07	1	0.000	98.5%

จากตาราง 4 พบว่า เทคนิคการสอนแบบอื่น ๆ มีค่าอิทธิพลสูงสุด (SMD = 3.41; 95% CI: -0.85, 7.67) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 98.5\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง รองลงมาคือ เทคนิคการสอนโดยใช้คำถามขั้นสูง (SMD = 3.11; 95% CI: 1.60, 4.62) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 91.5\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง และการ

ใช้โน้ตค้นมีค่าอิทธิพลน้อยสุด (SMD = 3.41; 95% CI: -0.85, 7.67) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 98.5\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง

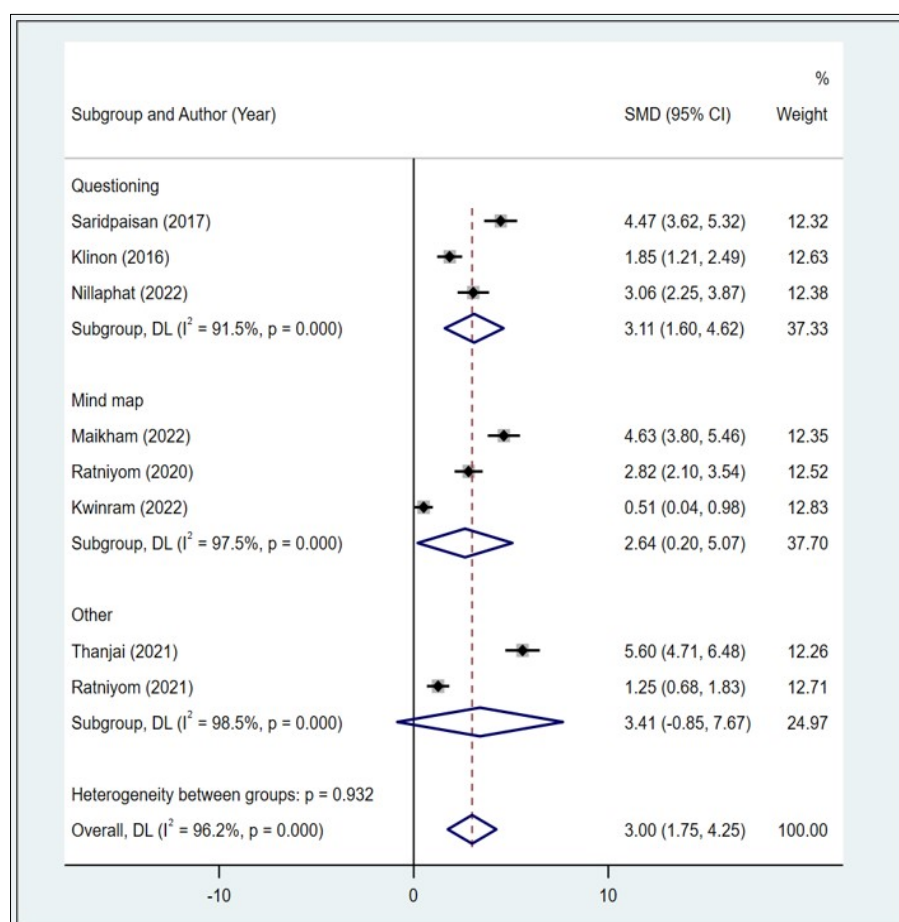


Figure 4 Forrest plot แสดงผลเทคนิคในการจัดการเรียนรู้

Table 5 ค่าอิทธิพลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือ	SMD (95% CI)	z	p- value	Heterogeneity			
				Q-value	df	p-value	I^2
หนังสือเรียน	3.15 (2.58, 3.73)	10.727	0.000	311.03	21	0.000	93.2%
แอปพลิเคชัน	3.56 (1.17, 5.95)	2.921	0.003	41.63	2	0.000	95.2%

จากตาราง 5 พบว่าการใช้แอปพลิเคชันเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนมีค่าอิทธิพลสูงสุด (SMD = 3.56; 95% CI: 1.17, 5.95) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 95.2\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง และการใช้หนังสือเรียนอย่างเดียวในการจัดการเรียนรู้ มีค่าอิทธิพลรองลงมา (SMD = 3.15; 95% CI: 2.58, 3.73) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนของความไม่เป็นเอกพันธ์ $I^2 = 93.2\%$ ค่าอิทธิพลยังมีความแตกต่างของงานวิจัยในระดับสูง

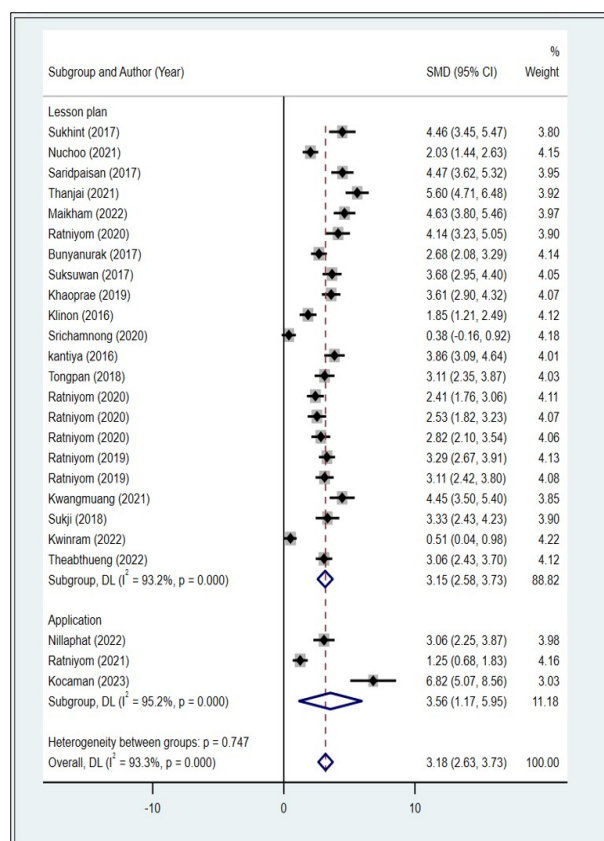


Figure 5 Forrest plot แสดงผลเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้

อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในงานวิจัยครั้งนี้ได้ว่าเป็นการสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยทางการศึกษาในประเด็นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะพบว่ามีการศึกษาและพัฒนาูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างมากมายในวงการการศึกษา แต่กลับยังพบว่าการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนยังไม่บรรลุผลเท่าที่ควร การศึกษาในครั้งนี้จึงเปรียบได้กับการต่อยอดในการพัฒนางานวิจัยในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์จากงานวิจัยนำมาสังเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อภิमानเพื่อหาค่าอิทธิพลสูงสุดเพื่อนำไปสร้างเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยพบว่า วิธีการสอนจากการสังเคราะห์ที่มีค่าอิทธิพลสูงสุด คือ วิธีการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วนั้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิด ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้นได้ เพราะในทุกขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ผู้เรียนต้องใช้ความคิดระดับสูง ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ ในการลงมือปฏิบัติ ทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบ และแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ค้นคว้า แสดงออก และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ และรู้จักวางแผนการทำงาน ได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ทำความเข้าใจประเด็นสำคัญของปัญหาและหาความสัมพันธ์ของตัวแปร ตลอดจนหาวิธีการแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถคิดวิเคราะห์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Saridpaisan (2017) ที่กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง หลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ทั้งนี้จากการศึกษาพบระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ที่มากกว่า 15 ชั่วโมงขึ้นไปจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการจัดการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ Thanjai (2021) และ Ratniyom (2021) ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีระยะเวลามากกว่า 15 ชั่วโมงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน

ทั้งนี้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการใช้คำถามขั้นสูง และการใช้ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคที่มีค่าอภิพัสสูงที่สุดและรองลงมา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ratniyom (2020) ในการใช้ผังมโนทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับวิธีการสอนอื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Klinon (2016) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการใช้คำถามมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และจากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พบว่า การใช้เครื่องมือที่เป็นแอปพลิเคชันร่วมด้วยในการจัดการเรียนรู้มีค่าอภิพัสสูงกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือเรียนเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าการใช้แอปพลิเคชันในรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีผลการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้แอปพลิเคชันออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Ratniyom (2021) และยังสอดคล้องกับ Nillaphat (2022) โดยพบว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแอปพลิเคชัน มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยแอปพลิเคชันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อค้นหาคำตอบที่เป็นความจริง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในด้านกระบวนการคิดได้ มีการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และแอปพลิเคชันเป็นเสมือนกระดานระดมสมองที่นำมาช่วยในการแสดงความคิดของผู้เรียนร่วมกันผ่านระบบออนไลน์ ใช้สร้างคำถามสำหรับถามตอบช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับครูผู้สอนได้ทันที ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยในการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ในการโต้ตอบระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการสังเคราะห์งานวิจัยและวิเคราะห์ห่อถักมานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในครั้งนี้ เป็นผลการสังเคราะห์ด้วยรูปแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จึงควรนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีจำนวนชั่วโมงในกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่า 15 ชั่วโมง และใช้เทคนิคในการตั้งคำถามประกอบกับการใช้ผังมโนทัศน์ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีค่าอภิพัสสูงที่สุด

2. จากผลการสังเคราะห์งานวิจัยและวิเคราะห์ห่อถักมานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสำหรับการนำผลการสังเคราะห์งานวิจัยไปใช้ในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถปรับรูปแบบให้เข้ากับบริบทของผู้เรียนและตามหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาบทความวิจัยที่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เพียงอย่างเดียวซึ่งทำให้ได้ข้อค้นพบในมุมมองของการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่เน้นไปในทิศทางของวิธีการสอน เทคนิคการสอน และเครื่องมือการสอน ซึ่งในการจัดการเรียนรู้นั้นอาจจำเป็นต้องอาศัยแนวคิดเชิงจิตวิทยาหรือแนวทาง

พฤติกรรมศาสตร์มาร่วมด้วยเพื่อเป็นการพัฒนาแนวทางการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

2. ในการวิจัยในครั้งต่อไป จึงควรนำผลลัพธ์ที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยไปทำการสร้างโปรแกรมการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ จากนั้น จึงควรนำโปรแกรมดังกล่าวไปดำเนินการใช้ เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลที่เกิดขึ้นว่า โปรแกรมนี้สามารถช่วยเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ได้มากขึ้นหรือไม่ อย่างไร และจากการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่างานวิจัยทั้งหมดที่สืบค้นเป็นการวิจัยประเภททดลองที่ไม่ได้มีกลุ่มควบคุมด้วย ดังนั้น เพื่อให้เกิดความรัดกุมในการศึกษาเชิงทดลอง และสามารถอธิบายได้ว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเป็นผลมาจากโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ได้จริง จึงควรเพิ่มกลุ่มควบคุมเข้าไปด้วย

References

- Bunyanurak, S., & Satiman, A. (2017). Effects of blended learning by using inquiry-based teaching methods on analytical thinking ability on data and information lesson of matthayomsuksa 1 students, Matthayomsiriwanwari 3 Chachoengsao school. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(3), 2680-2698. [in Thai]
- Joanna Briggs Institute. (2020). JBI critical appraisal tools [Internet] Retrieved from <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Kumdang, P. (2018). An action research for development of argument-driven inquiry based on learning scientific reasoning ability towards science for Mathayomsuksa 4 students. (Doctoral dissertation). Faculty of Education, Naresuan University. [in Thai]
- Kantiya, P., Chomphucome, W., & Khawsiri, S. (2016). The development of analytical thinking skills for science through five steps learning management of secondary school. *Journal of Graduate Research*, 7(2), 137-152. [in Thai]
- Khaoprae, K., & Cheausuwantavee, C. (2019). Study of mathematical analytical thinking ability and learning achievement statistics among ninth grade students through the inquiry cycle learning management. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 12(2), 55-71. [in Thai]
- Klinon, W., & Saengloetuthai, J. (2016). Development of analytical thinking ability of grade 7 students by using CIPPA model together with questioning method. *Silpakorn Educational Research Journal*, 8(2), 372-385. [in Thai]
- Kocaman, B. (2023). The effect of coding education on analytical thinking of gifted students. *International Journal of Educational Methodology*, 9(1), 95-106.
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6), e07309.
- Kwinram, S., Noisombut, T., & Worapun, W. (2022). The development of science learning achievement and analytical thinking of grade 7 students using 5E inquiry-based learning cooperated with graphic organizer. *Journal of Educational Issues*, 8(2), 433-444. [in Thai]

- Maikham, M., Klangprapan, M., & Palajit, S. (2022). Development of science learning activity packages using the 7Es learning cycle, concept mapping, and creativity-based learning affecting analytical thinking, creativity, and learning achievement of mathayomsuksa 3 students. *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*, 19(85), 69-84.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater Reliability: The Kappa Statistic. *Biochemia Medica*. 22(3), 276-282.
- Montaku, S. (2011). Results of analytical thinking skills training through students in system analysis and design course. *Paper presented at the Proceedings of the IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Nillaphat, A., & Ratniyom, J. (2022). The effects of 5Es inquiry-based learning management with 5W1H technique and Wooclap on grade 7 students' learning achievement and analytical thinking ability. *SSRU Academic Journal of Education*, 6(2), 71-83. [in Thai]
- Nuchoo, P., Thongame, A., & Gomaratut, S. (2021). The development of a Thai language instructional model to foster analytical thinking and media literacy for lower secondary school students. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 32(2), 24-38. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2020). Competency-Based Active Learning Management. Nonthaburi: 21 Century Press. [in Thai]
- PISA Thailand. (2023). PISA Assesment 2021 Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Ratniyom, J., Jongpungklang, K., Sudsin, M., Chuchuo, K., Tientongdee, S., & Lee, A. (2021). The effect of using Kahoot as a formative assessment tool in 4Ex2 learning management on learning achievement and analytical thinking ability. *Journal of Science and Science Education*, 4(2), 264-278. [in Thai]
- Ratniyom, J., Jongraksa, S., Lee, A., & Sudsin, M. (2019). A comparison of grade 9 students' learning achievement and analytical thinking abilities on genetics using the 4MAT learning management and Vee diagram learning management. *Journal of Technical and Engineering Education*, 18(3), 25-35. [in Thai]
- Ratniyom, J., Mongkolsawat, K., Lee, A., & Sudsin, M. (2020). TSOI learning management vs 5e inquiry learning management: A comparison of grade 8 students' science learning achievement and analytical thinking abilities. *Electronic Journal of Open and Distance Innovative Learning*, 11(2), 43-59. [in Thai]
- Ratniyom, J., Nampa, S., Sudsin, M., & Lee, A. (2020). The effects of cooperative learning management using Learning Together (LT) technique with mind maps on grade 7 students' learning achievement and analytical thinking abilities on process of weather change. *Walailak Journal of Learning Innovations*, 6(1), 37-64. [in Thai]
- Ratniyom, J., Saengnon, Y., Sudsin, M., & Lee, A. (2020). The effects of five steps learning management with online social network on grade 7 students' science learning achievement and analytical thinking abilities. *Walailak Journal of Learning Innovations*, 6(2), 97-115. [in Thai]

- Saridpaisan, N., Chaiprasert, P., Thongsorn, P. (2017). The effects of learning management using scientific methods with higher-order questions to promote learning achievement, integrated science process skills, and analytical thinking ability of 7 grade student. *Journal of Education Naresuan University*, 21(3), 113-126. [in Thai]
- Srichamnong, W., Lekvilai, S., & Payakkin, A. (2020). STEM education learning management for encouraging analytical thinking skills and computational thinking skills in science for matthayomsuksa 3 students. *Silpakorn Educational Research Journal*, 12(2), 225-237. [in Thai]
- Sukhint, C., Sripahol, S., Ployduamgrat, J. (2017). Active learning model to enhance learning achievement and analytical thinking for secondary school students. *Journal of Research and Curriculum Development*, 7(2), 152-172. [in Thai]
- Sukji, P., Wichaidit, P. R., & Wichaidit, S. (2018). Development of inquiry-based learning activities integrated with the local learning resource to promote learning achievement and analytical thinking ability of Mathayomsuksa 3 student. *AIP Conference Proceedings*, 1923, 133477.
- Suksuwan, W., Sompong, J., & Onthanee, A. (2017). A development of learning activities based on constructivism to promote the analytical thinking ability on one-variable linear equations for mattayomsuksa 1 students. *Journal of Education Naresuan University*, 19(3), 298-311. [in Thai]
- Thanjai, N., Sutthiwan, W., & Pinthong, T. (2021). Using the scientific models to promote analytical thinking ability and learning achievement of the solar system of 9th grade students. *Journal of Humanities and Social Sciences Valaya Alongkorn*, 16(1), 31-47. [in Thai]
- Theabthueng, P., Khamson, J., & Worapun, W. (2022). The development of grade 8 student analytical thinking and learning achievement using the integrated problem-based learning and think-pair-share technique. *Journal of Educational Issues*, 8(1), 420-429. [in Thai]
- Tongpan, T., Naunkaew, J., & Liamthong, S. (2018). Learning on Underhill's constructivist with Student Teams Achievement Division technique (STAD) for develop analytical thinking and learning achievement of mathayomsuksa 2 at Satreepakpanang school Nakonsritammarat Province. *Journal of Education Thaksin University*, 18(1), 20-28. [in Thai]
- World Economic Forum. (2020). *Shaping the Future of the New Economy and Society*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/future-of-jobs-2023-skills/>