

การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล จิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์
และความมุ่งมั่นในการทำงาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และการนำเสนอ
ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้
ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก

Development of logical thinking ability, mathematical learning habits of mind,
and work commitment application on “Analysis of quantitative data and its
presentation” of Matthayomsuksa 6 Students using the Buddhist method
focused on active learning

เมธาสิทธิ์ ธัญรัตน์ศรีสกุล^{1*}
Mathasit Tanyarattanasrisakul^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ และ 4) ศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงานหลังจัดการเรียนรู้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ครูมัธยมศึกษาที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธี จำนวน 5 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียววัดผลก่อนและหลังผสมผสานกับแบบแผนดุลยภาพเวลา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล 4) แบบวัดจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 5) แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีชื่อว่า “METHA” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ คือ ขั้นสร้างความพร้อมทางจิตและเร้าความสนใจ (M) ขั้นสำรวจเนื้อหา (E) ขั้นสืบสอบอย่างเชื่อมั่น (T) ขั้นปฏิบัติกับกลุ่ม (H) และขั้นประเมินและสรุป (A) มีความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดับมากที่สุด 2) ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนว

¹ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนราชินีบูรณะ นครปฐม

¹ Department of Mathematics, Rachineeburana School, Nakhon Pathom

* Corresponding author. E-mail: mathasit24@gmail.com

พุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าระหว่างจัดการเรียนรู้ และระหว่างจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 3) จิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ความมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: พุทธวิธีการสอน การเรียนรู้เชิงรุก การคิดเชิงเหตุผล จิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความมุ่งมั่นในการทำงาน

Abstract

The objectives of this research were to 1) synthesis the Buddhist method focused on active learning (BMAL) process 2) compare logical thinking ability before, between, and after learning management 3) compare mathematical learning habits of mind before and after learning management, and 4) study work commitment after learning management. Key informants were 5 high school teachers expert on mathematical learning management and Buddhist method. Research samples were 38 Matthayomsuksa 6 students at the second semester of academic year 2020 of Rachineeburana School, Nakhon Pathom province. Research design was one-group pretest-posttest design mixed with time series design. Research tools consisted of 1) assessment form of suitability, theoretical consistency and possibility of implementation 2) lesson plan 3) logical thinking test 4) mathematical learning habits of mind test and 5) work commitment evaluation form. Statistical data analysis used were arithmetic mean, standard deviation, t-test, and repeated measure analysis of variance.

The results of this research founded that 1) the BMAL process entitle of "METHA" comprised of 5 steps of learning management : mental readiness (M), explore the content (E), trust on investigation (T), human interaction (H) and assessment & conclusion (A), with suitable, theoretical consistency, and possibility of its implementation at the highest level, 2) logical thinking ability of Matthayomsuksa 6 students after learning management by BMAL was higher than between learning, and logical thinking between learning was higher than before learning at 0.05 statistical significant, and there was an upward trend, respectively 3) mathematical learning habits of mind of the students after learning management by BMAL was higher than between and before learning at 0.05 statistical significant, and 4) work commitment of the students after learning management by BMAL was at a good level.

Keywords: Buddhist method, active learning, logical thinking, mathematical learning habits of mind, work commitment

บทนำ

การคิดเชิงเหตุผล (logical thinking) เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลที่แสดงออกมาโดยใช้การไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งต่างๆ หรือการใช้เหตุผลในการคิด ซึ่งจะต้องอาศัยการตีความ การตัดสินใจคุณค่า หรือการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (Sariwat,

2015) การคิดเชิงเหตุผลมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิดตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับ การดำรงชีวิต เพราะส่งผลให้ประสบผลสำเร็จในเรื่องต่างๆ ได้เป็นอย่างดี จึงควรต้องมีการส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลให้เกิดขึ้นในบุคคลตั้งแต่ระดับปฐมวัย ทั้งนี้ การที่นักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดให้สามารถคิดเป็น คิดด้วยสติปัญญา และสามารถใช้อุบายในการแก้ปัญหา

และตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดในอนาคตได้ ย่อมเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ดีทั้งทางสติปัญญาและความคิด สามารถพัฒนาตนเองและประเทศชาติให้ยั่งยืนต่อไปได้อย่างมั่นคง (Charoenwongsak, 2000) สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาคุณภาพนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีเป้าหมาย คือ การพัฒนากระบวนการคิดเพื่อเตรียมให้นักเรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ สามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการวินิจฉัยและตัดสินใจ รวมทั้งนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ (Chuuwanthawee, 2018)

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาค33202 คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสถิติ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 ถึงปีการศึกษา 2562 พบปัญหาที่สำคัญหนึ่ง คือ นักเรียนส่วนมากเรียนรู้อารยะวิชาด้วยการท่องจำและคำนวณค่าตามสูตรทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน ค่ามาตรฐาน โดยปราศจากการตีความค่าสถิติที่เป็นผลลัพธ์จากการคำนวณ ไม่สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ค่าสถิติเหล่านั้นได้ถูกต้อง รวมทั้งยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าสูตรการคำนวณในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างในการใช้งานอย่างไร ถึงแม้ว่ากระบวนการ

จัดการรู้ได้มีการชี้แนะและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างและตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกใช้สถิติต่อการนำไปใช้ในการตัดสินใจแล้วก็ตาม แสดงให้เห็นว่าโดยธรรมชาติของการเรียนสถิติในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนักเรียนมักใช้การคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบมากกว่าการคิดพิจารณาเหตุผลการเลือกใช้และแปลความหมายอย่างเหมาะสม นั่นคือ นักเรียนส่วนมากมีความสามารถไม่เพียงพอในด้านการคิดเชิงเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพจนเกิดความตระหนักในการรู้คิด ขาดความสนใจใฝ่รู้ ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน การสื่อสาร การเชื่อมโยง และการทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือ นั่นคือ จิตนิสัย (habits of mind) ที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์ยุคศตวรรษที่ 21 รวมทั้งเกิดความย่อท้อ ขาดแรงจูงใจ และขาดความมุ่งมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์ ตามมาเนื่องจากความไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดตามหลักเหตุและผล และสอดคล้องกับความเชื่อ ความศรัทธา และพื้นฐานวัฒนธรรมไทย คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธี หรือพุทธวิธีการสอน (Buddhist method) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ฟังที่รู้จักเห็นแจ้งในสิ่งที่ควรรู้ควรเห็น สามารถพิจารณาข้อมูลอย่างมีเหตุผลและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง (Klindokkaew, 2020) ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีพุทธวิธีการสอนที่ได้รับการกล่าวถึงและนิยมนำมาใช้ จำนวน 8 วิธี คือ 1) วิธีสอนแบบบรรยาย 2) วิธีสอนแบบปฐชา-วิสัยชา 3) วิธีสอนแบบธรรมสากัจฉา 4) วิธีสอนแบบอริยสัจ 4 5) วิธีสอน

แบบสืบสวนสอบสวน 6) วิธีสอนแบบไตรสิกขา 7) วิธีสอนแบบเบญจขันธ์ และ 8) วิธีสอนแบบอุปมา อุปไมย (Khaemmanee, 2009; Suthirat, 2012; Woramethisrisakul et al., 2018; Sinthapanon, Sukying, Weerakiatsunthom, & Napharat, 2019) ซึ่งพบว่าลักษณะสำคัญของการสอนดังกล่าว ได้แก่ การใช้คำถามเพื่อชี้แนะให้เกิดการคิด การลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผ่านการควบคุมพฤติกรรมทางกายให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะเรียนรู้ และการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ที่หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอนและศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อเชื่อมโยงหรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง และการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (Meyers, & Jones, 1993; Fedler, & Brent, 1996; Phritikul, 2015; Laowreandee, Kitrungruang, & Sirisamphan, 2017; Dechakhap, & Yindesuk, 2018) ทั้งนี้ ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก คือ การเรียนรู้และศึกษาด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อเชื่อมโยงหรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Amnuayvorachai (2012) ที่ได้อธิบายว่า นวัตกรรมการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนสถิติได้ผล ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบบริการสังคม การจัดการเรียนรู้แบบใช้เว็บเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านการใช้เหตุผลทางสถิติ และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนั้น การนำจุดเด่นของทั้งสองแนวทางมาบูรณาการ

ผสมผสาน และสังเคราะห์เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก (the Buddhist method focused on active learning) จึงเป็นอีกหนทางหนึ่งที่สอดคล้องกับความเชื่อ ความศรัทธา และพื้นฐานวัฒนธรรมไทย และเหมาะสมสำหรับนำมาใช้พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน อย่างไรก็ตาม กลับพบว่าวิธีจัดการเรียนรู้สถิติโดยส่วนมากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากสูตร ไม่ได้เสริมสร้างความรู้สึกเชิงข้อมูล (data sense) หรือความรู้สึกเชิงสถิติ (statistical sense) ที่เน้นความเป็นเหตุเป็นผลของการเลือกใช้สถิติ การสังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับค่าสถิติหากข้อมูลสังเกตได้มีการเปลี่ยนแปลง และการอธิบายสภาพเหตุการณ์จากค่าสถิติที่คำนวณหรือเก็บรวบรวมมาได้ โดยเน้นกระบวนการ ขั้นตอนวิธีการ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักการศึกษากลุ่มชาติตะวันตกเป็นส่วนมากและไม่นิยมการนำพุทธวิธีการสอนมาผสมผสานเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tanyarattanasrisakul, Wongsathonbunrat, & Sanitdee (2020) ซึ่งทำการศึกษางานวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2558-2562 จำนวน 21 เรื่อง โดยผลการวิจัยพบว่ามีงานวิจัยเพียงร้อยละ 4.76 เท่านั้น ที่ใช้พุทธวิธีการสอนมาเป็นฐานคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชา ค33202 คณิตศาสตร์ จึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะทำการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล จิตินัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความมุ่งมั่นในการทำงาน เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบจิตินัยสยทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ และ 4) ศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงานหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดี่ยววัดผลก่อนและหลัง (one-group pretest-posttest design) ผสมผสานกับแบบแผนดุลยภาพเวลา (time series design) (Nueangchaloem, 2013) เพื่อทดลองใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ครูมัธยมศึกษาที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธี จำนวน 3 คน และ 2 คน ตามลำดับ รวมจำนวน 5 คน มาจากการเลือกแบบเจาะจงโดยใช้วิธีการสุ่ม (judgmental selected) (Nilphan, 2011) พิจารณาจากคุณสมบัติ คือ เป็นครูที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือดำรงวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษขึ้นไป

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 1, ห้อง 2, ห้อง 3, ห้อง 4, ห้อง 5, ห้อง 6 และห้อง 12 จำนวน 31 คน, 40 คน,

38 คน, 38 คน, 38 คน, 39 คน และ 36 คน ตามลำดับ รวม 260 คน ที่เรียนรายวิชา ค33202 คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนราชินี-บูรณะ จังหวัดนครปฐม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 4 จำนวน 38 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) (Ferguson, 1989) ด้วยวิธีการจับสลากเลือกหมายเลขห้อง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรต้น (independent variable) จำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ การจัด การเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก และตัวแปรตาม (dependent variable) จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ 1) ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล 2) จิตินัยสยทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 3) ความมุ่งมั่นในการทำงาน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล ในรายวิชา ค33202 คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยอ้างอิงเนื้อหาและผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2560)

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 32 ชั่วโมง

6. เครื่องมือวิจัย มีดังนี้

1) แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธี ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก จำนวน 1 ฉบับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence: IOC)

(Saiyot, & Saiyot, 1995) จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เท่ากับ 1.00

2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล จำนวน 8 แผน ตามสาระการเรียนรู้ในเรื่อง 1) การนำเสนอข้อมูลด้วย ตารางความถี่ 2) การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ 3) การวัดค่ากลางของข้อมูล: ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 4) การวัด ค่ากลางของข้อมูล: มัธยฐาน, ฐานนิยม และความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจายและค่ากลางของข้อมูล 5) การวัด การกระจายสัมบูรณ์ 6) การวัดการกระจายสัมพัทธ์ 7) การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลด้วยควอร์ไทล์ และ 8) การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลด้วยเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งมี ลักษณะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ จัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนว พุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก มีค่า IOC จากการ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตั้งแต่ 0.80-1.00

3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด เชิงเหตุผล จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบมีลักษณะ เกี่ยวข้องกับจำนวน (number) ลำดับ (sequence) และ ตรรกศาสตร์ (logic) กำหนดการให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คิดเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นข้อสอบที่วัดความสามารถในการ คิดแบบอุปนัยและนิรนัย ประเภทละ 10 ข้อ มีค่า IOC จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความยากง่ายรายข้อ (Nueangchaloem, 2013) ตั้งแต่ 0.30-0.78 จำแนกเป็นข้อสอบที่มีค่า ความยากง่ายในระดับดีมากและดี จำนวน 8 ข้อ และ 12 ข้อ ตามลำดับ และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Nueangchaloem, 2013) ตั้งแต่ 0.43-0.71 จำแนก

เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกในระดับดีมากและดี จำนวน 1 ข้อ และ 19 ข้อตามลำดับ ทั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่น ตามสูตร KR20 (Saiyot, & Saiyot, 1995) เท่ากับ 0.80

4) แบบวัดจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติแทบทุกครั้ง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง ไม่ค่อยได้ ปฏิบัติ และแทบไม่ได้ปฏิบัติเลย ตามลำดับ จำแนก จิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 6 ด้าน ได้แก่

1) ความสนใจใฝ่รู้ 2) ความเพียรพยายาม 3) ความ ละเอียดรอบคอบในการทำงาน 4) การสื่อสาร 5) การ เชื่อมโยง และ 6) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น จำนวนด้านละ 5 ข้อ ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ กำหนดวิธีการแปลผลจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.51-5.00, 3.51-4.50, 2.51-3.50, 1.51-2.50 และ 1.00-1.50 หมายถึง มีจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับยอดเยี่ยม ระดับสูง ระดับกลาง ระดับควร พัฒนา และระดับต้องพัฒนา ตามลำดับ มีค่า IOC จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตั้งแต่ 0.80-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) โดยใช้วิธีการหา สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach alpha procedure) (Saiyot, & Saiyot, 1995) เท่ากับ 0.86

5) แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มีการปฏิบัติ ในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็มทั้งฉบับ 60 คะแนน จำแนกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ความตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่การงาน และ 2) การทำงานด้วย

ความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย จำนวนด้านละ 6 ข้อ คะแนนเต็มด้านละ 30 คะแนน ทั้งนี้ กำหนดวิธีการแปลผลในภาพรวมจากคะแนนรวม คือ 52-60, 42-51, 32-41, 22-31 และ 12-21 คะแนน หมายถึง มีความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม ระดับดี ระดับสัมฤทธิ์ผล ระดับกำลังพัฒนา และระดับเริ่มต้น ตามลำดับ และจำแนกเป็นรายด้านจากคะแนนรวม คือ 26-30, 21-25, 16-20, 11-15 และ 6-10 คะแนน หมายถึง มีความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม ระดับดี ระดับสัมฤทธิ์ผล ระดับกำลังพัฒนา และระดับเริ่มต้น ตามลำดับ มีค่า IOC จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Saiyot, & Saiyot, 1995) เท่ากับ 0.89

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1) สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกและรวบรวมผลการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

2) ทดสอบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล และจิตนัยสยทางการเรียนคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างก่อนจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ใช้เวลาทดสอบรวมทั้งสิ้น 50 นาที

3) จัดการเรียนรู้แนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง

4) ทดสอบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล กับกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ใช้เวลาทดสอบ 45 นาที

5) จัดการเรียนรู้แนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูลต่อเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง

6) ทดสอบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล จิตนัยสยทางการเรียนคณิตศาสตร์ และประเมินความมุ่งมั่นในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง หลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ใช้เวลาทดสอบ 55 นาที

8. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean: mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) การทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระต่อกัน (t-test for dependent: t-test) (Wanitchabancha, 2008) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measure analysis of variance) (Nueangchaloem, 2013)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัยสามารถจำแนกเป็น 4 ประเด็นตามจุดประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วยผลการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกฉบับสมบูรณ์ รายละเอียดดังนี้

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก แสดงดัง (Table 1)

Table 1 Assessment results of suitability, theoretical consistency, and possibility of implementation of Buddhist method focused on active learning (BMAL).

no.	assessment list	mean	S.D.	level
1	suitability	4.74	0.44	highest
2	theoretical consistency	4.60	0.50	highest
3	possibility of its implementation	4.72	0.46	highest

จาก (Table 1) พบว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีความสอดคล้องเชิงทฤษฎีในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกัน

1.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกฉบับสมบูรณ์ จากผลการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ทำให้ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ชื่อว่า "METHA" มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขั้นสร้างความพร้อมทางจิตและใจ (mental readiness: M) เป็นขั้นตอนที่ครูสร้างความพร้อมทางจิตให้นักเรียนมีสติ เกิดการควบคุมตนเองพร้อมที่จะเปิดใจรับความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ตนเองในห้องเรียน โดยปราศจากอคติกับตนเอง เนื้อหา เพื่อน หรือครู

2) ขั้นสำรวจเนื้อหา (explore the content: E) เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอเนื้อหาภาพรวมที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ในชั่วโมงหรือในระยะเวลาที่จัดการเรียนรู้ ควบคุมการใช้คำถาม การสนทนาเพื่อสำรวจความรู้เดิมของนักเรียน และนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

โดยคร่าว เพื่อให้ให้นักเรียนประเมินตนเองว่านักเรียนขาดพื้นฐานเรื่องใด สาเหตุมาจากอะไร และจะดำเนินการเพื่อแก้ปัญหานั้นอย่างไร จากนั้น ครูเปรียบเทียบปัญหาของนักเรียนกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมเพื่อให้เกิดความตระหนักและบทบาทของนักเรียนในการแก้ปัญหา

3) ขั้นสืบสอบอย่างเชื่อมั่น (trust on investigation: T) เป็นขั้นตอนที่นำเสนอเนื้อหาโดยลำดับไล่เรียงจากง่ายไปยาก สลับกับให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติในการแก้ปัญหาทางสถิติด้วยตนเองผ่านการวิเคราะห์หว่าอะไรคือปัญหา วิธีการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร ลงมือแก้ปัญหา และสรุปผลว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่

4) ขั้นปฏิบัติกับกลุ่ม (human interaction: H) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการสืบสอบอย่างเชื่อมั่นมาปฏิบัติกับกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถาม สนทนา แก้ปัญหาโจทย์ทางสถิติในระดับวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำวิธีการคิดแก้ปัญหาในโจทย์ที่ได้รับมอบหมายมาอธิบายให้ครูฟังผ่านการวิเคราะห์ เลือกวิธีการ ลงมือแก้ปัญหา และสรุปผลการแก้ปัญหา

5) **ขั้นประเมินและสรุป (assessment & conclusion: A)** เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากการปฏิบัติกับกลุ่ม โดยครูให้นักเรียนประเมินตนเองว่าสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ตามที่คาดหวังหรือไม่ และตนเองวางแผนพัฒนาต่อไปอย่างไร ร่วมกันสรุปเนื้อหาทางสถิติที่ได้เรียนรู้กับครู และกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้กับกลุ่ม จากนั้น ครูกำหนดค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

กับเนื้อหา ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสะท้อนสภาพสังคมจากค่าสถิตินั้น พร้อมทั้งให้เชื่อมโยงไปสู่เหตุที่ทำให้เกิดสภาพสังคมดังที่นักเรียนคิด

ทั้งนี้ สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกหรือ METHA กับแนวคิดที่นำมาสังเคราะห์ดัง (Table 2)

Table 2 The relationship between the METHA learning management process and the synthetic concepts.

teaching method/concept	METHA learning management process				
	mental readiness	explore the content	trust on investigation	human interaction	assessment & conclusion
lecture-based teaching methods	-	✓	✓	-	-
catechism teaching method	-	✓	✓	✓	✓
Dharma Sakha teaching method	-	✓	✓	✓	✓
noble truth 4 teaching method	-	✓	✓	✓	✓
inquisitive teaching method	-	-	✓	✓	✓
threefold training teaching method	✓	✓	✓	✓	-
Benjakhn teaching method	✓	✓	✓	-	-
imagery teaching method	-	✓	-	-	-
active learning	✓	✓	✓	✓	✓

✓ : consistent and related, - : inconsistent or unrelated.

จาก (Table 2) พบว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ METHA แต่ละขั้นตอนความเกิดจากผสมผสานพุทธวิธีการสอนจำนวน 2-7 วิธี และเกิดจากการแนวคิดของการเรียนรู้เชิงรุกในทุกขั้นตอน

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์

ข้อมูลพื้นฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลฉบับเดียวกัน แสดงดัง (Table 3)

Table 3 Fundamental analysis results of logical thinking ability score of Matthayomsuksa 6 students before, between, and after learning management by BMAL.

testing	number of students	mean	S.D.
before	38	10.26	0.36
between	38	12.47	0.31
after	38	14.45	0.29

จาก (Table 3) พบว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ระหว่างจัดการเรียนรู้ และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเท่ากับ 10.26 คะแนน, 12.47 คะแนน และ 14.45 คะแนน ตามลำดับ

จากการตรวจสอบเงื่อนไขการแจกแจงเบ้ของต้นของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก พบว่าคำนวณค่าสถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov test ของคะแนนก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.79 (p-value=0.56) ระหว่างจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.02 (p-value=0.25) และหลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.76 (p-value =0.62) ต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

เมื่อทำการตรวจสอบข้อตกลงเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของตัวแปรตามในการวัดซ้ำแต่ละครั้ง หรือ compound symmetry ด้วยสถิติทดสอบ Mauchly's

test of sphericity พบว่า Mauchly's W เท่ากับ 0.90 (p-value=0.15) แสดงว่าไม่มีนัยทางสถิติ นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน ในการวัดซ้ำแต่ละครั้งไม่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (multivariate analysis of variance) ต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ค่าสถิติ Wilks' lambda ซึ่งมีค่าสถิติทดสอบ F เท่ากับ 0.17 (p-value=0.00) แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ มีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ทั้งนี้ แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนรายคู่ (pairwise comparisons) ด้วยวิธีการทดสอบแบบ Bonferroni (Bonferroni's adjustment for multiple comparisons) ดัง (Table 4)

Table 4 Pairwise comparison results of logical thinking ability score.

testing	mean difference (SE)		
	before	between	after
before	-	-	-
between	2.21 ¹ (0.27)	-	-
after	4.18 ¹ (0.31)	1.97 ¹ (0.23)	-

SE=standard error, ¹p-value=0.00, ²p-value<0.05.

จาก (Table 4) พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีความแตกต่างกัน โดยมีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยการเปรียบเทียบระหว่างจัดการเรียนรู้กับก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 2.21 คะแนน (p-value=0.00, SE=0.27) ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยการเปรียบเทียบหลังจัดการเรียนรู้

กับก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.18 คะแนน (p -value=0.00, SE=0.31) และผลต่างของคะแนนเฉลี่ยการเปรียบเทียบหลังจัดการเรียนรู้กับระหว่างจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.97 คะแนน (p -value=0.00, SE=0.23) ทั้งนี้ คะแนนระหว่างจัดการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนก่อนจัดการเรียนรู้ และคะแนนหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนระหว่างจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่าความ

สามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ดังแสดงใน (Table 5)

Table 5 Comparison results of mathematical learning habits of mind before and after learning management by BMAL.

mathematical learning habits of mind	before		after		t-test (df = 37)	p-value
	mean	S.D.	mean	S.D.		
curiosity	3.66	0.64	4.55	0.39	8.92 [*]	0.00
persistence	3.62	0.88	4.42	0.44	6.64 [*]	0.00
scrupulousness in work	3.81	0.72	4.41	0.45	5.33 [*]	0.00
communication	3.46	0.95	4.44	0.40	7.28 [*]	0.00
connection	3.61	0.78	4.46	0.37	7.21 [*]	0.00
ability to work with others	3.99	0.67	4.62	0.36	6.67 [*]	0.00
overview	3.69	0.68	4.48	0.30	8.14 [*]	0.00

^{*}p-value<0.05

จาก (Table 5) พบว่าคะแนนเฉลี่ยจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกเท่ากับ 4.48 คะแนน และก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.68 คะแนน ซึ่งต่างอยู่ในระดับสูง คำนวณค่าสถิติทดสอบที่ได้เท่ากับ 8.14 (df=37, p -value=0.00) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าคะแนนเฉลี่ยจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกในด้านความสนใจใฝ่รู้

ด้านความเพียรพยายาม ด้านความละเอียดรอบคอบในการทำงาน ด้านการสื่อสาร ด้านการเชื่อมโยง และด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เท่ากับ 4.55 คะแนน, 4.42 คะแนน, 4.41 คะแนน, 4.44 คะแนน, 4.46 คะแนน และ 4.62 คะแนน และก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.66 คะแนน, 3.62 คะแนน, 3.81 คะแนน, 3.46 คะแนน, 3.61 คะแนน และ 3.99 คะแนน ตามลำดับ คำนวณค่าสถิติทดสอบที่ได้ตั้งแต่ 5.33-8.92 (df=37, p -value=0.00) สรุปได้ว่าจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้ตามแนว
พุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนจัดการ
เรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
ทั้งในภาพรวมและทุกด้าน

4. ผลการศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้
ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ดังแสดงใน
(Table 6)

Table 6 Work commitment level of Matthayomsuksa 6 students after learning management by BMAL.

work commitment	mean	S.D.	level
intention and responsibility in the performance of work	25.29	3.46	good
working with persistence and patience to achieve the goal	25.08	3.08	good
overview	50.37	6.53	good

จาก (Table 6) พบว่าความมุ่งมั่นในการ
ทำงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการ
เรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกในภาพ
รวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า
ด้านความตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่
การทำงานมีความมุ่งมั่นอยู่ในระดับดี และด้านการทำงาน
ด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จ
ตามเป้าหมายมีความมุ่งมั่นอยู่ในระดับดี เช่นเดียวกัน

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกต่างมีความ
เหมาะสม มีความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และมีความ
เป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดั้มากที่สุด แสดงให้
เห็นว่าขั้นตอนการจัด การเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นมี
ความเหมาะสมทั้งในด้านแนวคิดพุทธวิธีการสอนและ
การเรียนรู้เชิงรุกที่นำมาเป็นฐานคิดของขั้นตอนการ
จัดการเรียนรู้ และด้านจำนวนขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
ทั้งยังมีความสอดคล้องกับทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน และ

คาดว่าสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็น
อย่างดี ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากแนวคิดที่นำมาใช้ในการ
สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ พุทธวิธีการ
สอนทั้ง 8 วิธี ประกอบด้วย 1) วิธีสอนแบบบรรยาย
2) วิธีสอนแบบพหุวิชา-วิสัยทัศน์ 3) วิธีสอนแบบธรรม
สาส์น 4) วิธีสอนแบบอริยสัจ 4 5) วิธีสอนแบบ
สืบสวนสอบสวน 6) วิธีสอนแบบไตรสิกขา 7) วิธีสอน
แบบเบญจขันธ์ และ 8) วิธีสอนแบบอุปมา อุปไมย
เป็นวิธีการสอนที่มีลักษณะสำคัญ คือ การใช้คำถาม
เพื่อชี้แนะให้เกิดการคิด การลงมือปฏิบัติและเรียนรู้
ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งประเมินวิธีการ
แก้ปัญหาด้วยตนเอง ผ่านการควบคุมพฤติกรรมทาง
กายให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ
ธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่ต้องเรียนรู้ผ่าน
กระบวนการแก้ปัญหาและทำการควบคุมตนเองให้มี
สติ รู้จักไตร่ตรองเหตุผล ลดความยึดมั่นถือมั่นใน
ตัวตนและการถือความคิดของตนเป็นใหญ่ เกิดสมาธิ
และปัญญาที่รู้แจ้งในสิ่งที่เรียนผ่านการเรียนรู้ การ
ทำงานและการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น สอดคล้องกับ
แนวคิดของ Woramethisrisakul et al. (2018) ที่อธิบายว่า

พุทธวิธีการสอน หมายถึง วิธีการที่พระพุทธเจ้าใช้สอนพุทธบริษัทโดยมีหลักธรรมอันประเสริฐเพื่อพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อลดความเห็นแก่ตัว และการอยู่ร่วมกันอย่างสันติผ่านกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรม และการทำงานในวิถีชีวิต นอกจากนี้ อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งเป็นอีกแนวคิดพื้นฐานหนึ่งของการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และศึกษาผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ซึ่งมีลักษณะที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับแนวคิดทางด้านพุทธวิธีการสอน จึงสามารถนำมาผสมผสานและสังเคราะห์ร่วมกันเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Amnuayvorachai (2012) ที่อธิบายว่าหนึ่งในนวัตกรรมการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนสถิติได้ผล คือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2. ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลที่ชัดเจน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอนให้นักเรียนคิดเป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล ซึ่งเกิดจากการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการสืบสอบอย่างเชื่อมั่นมาปฏิบัติกับกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถาม สนทนาและแก้ปัญหาโจทย์ทางสถิติ สรุปเนื้อหาทางสถิติที่ได้เรียนรู้

กับครู กระบวนการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้กับกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายสะท้อนสภาพสังคมจากค่าสถิติ พร้อมทั้งเชื่อมโยงไปสู่เหตุที่ทำให้เกิดสภาพสังคมดังที่นักเรียนคิดสอดคล้องกับแนวคิดของ Thipkong (2003) ที่อธิบายว่าหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การสอนให้นักเรียนคิดเป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้า และอาจเนื่องมาจากการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่สังเคราะห์ขึ้นใช้ในการจัดการเรียนรู้มาจากพุทธวิธีการสอนที่สำคัญ คือ วิธีสอนแบบอริยสัจ 4 ซึ่งเป็นวิธีการสอนในเรื่องที่ต้องฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ไขปัญหาได้อย่างแท้จริงจนประสบผลสำเร็จหรือหมดปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เข้ามาในชีวิตอย่างถูกต้องและเป็นระบบ และวิธีสอนแบบไตรสิกขา ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ฝึกการควบคุมทางกายและจิต ช่วยให้เกิดปัญญาที่จะเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ โดยเน้นการฝึกนักเรียนให้รู้จักการควบคุมตนเองให้มีความสำรวมทางกาย วาจา ใจ ให้ตั้งใจฟัง บันทึก หรือคิดตามในเรื่องที่กำลังเรียนเมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงทำให้นักเรียนรู้จักการควบคุมตนเองให้มีสมาธิแน่วแน่ จดจ่ออยู่กับกิจกรรมการเรียนรู้ คิดตามและฝึกปฏิบัติด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล จนเกิดความสำเร็จในการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Suthirat (2012) ที่อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้หลักธรรมทางพระพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโยนิโสมนสิการ การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ

และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Hongsakul (2018) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้เชิงรุกสำหรับยุคประเทศไทย 4.0 ควรสร้างสภาพแวดล้อมและกระตุ้นความกระหายใคร่รู้ ในปัญหา ให้นักเรียนลงมือสร้างความเข้าใจและวางแผน การเรียนรู้ ลงข้อสรุปผลการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ นำผลการเรียนรู้เข้าสู่กระบวนการขยายและแปลงความรู้ลงสู่ส่วนนวัตกรรม และประเมินผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wongsakuldee, Phromrak, & Angkhanaphatkachon (2015) ที่พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จ ของการเรียนรู้เชิงรุกได้เป็นอย่างดี

3. ผลการวิจัยพบว่า จิตนิสัยทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลัง จัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการ จัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนว พุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ส่งเสริมให้นักเรียน แสดงความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการ ชักถาม มุ่งมั่น และพยายามให้การเรียนคณิตศาสตร์ ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวัง มีสติและสามารถ ควบคุมกระบวนการคิดของตนเองให้จดจ่ออยู่กับ การเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ ถ่ายทอดความคิดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ เรียนให้เพื่อนหรือครูเข้าใจได้อย่างตรงประเด็นและ ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้และ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหา รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนให้เรียนคณิตศาสตร์

ได้ประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับแนวคิดของ Costa (2001) ที่อธิบายว่า จิตนิสัย เป็นคุณลักษณะหรือ ลักษณะนิสัยของนักเรียนที่ใช้ความคิดในการทำงาน สามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิด ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความตระหนักใน การรู้คิด รวมทั้งเป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะของความ สนใจใฝ่รู้ มีความเพียรพยายาม มีความละเอียด รอบคอบในการทำงาน การสื่อสาร การเชื่อมโยง และ ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และอาจ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้น การเรียนรู้เชิงรุกที่สังเคราะห์ขึ้นเป็นแนวคิดที่ผสมผสาน ระหว่างพุทธวิธีการสอนและการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นให้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติได้รับประสบการณ์ และสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง เมื่อนำมาใช้ในการจัดการ เรียนรู้จึงทำให้นักเรียนสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ออกแบบมาโดยเฉพาะ เกิดความพยายามที่จะแก้ปัญหา ภายใต้งैอนไซที่กำหนด มีความละเอียดรอบคอบ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามเงื่อนไขที่วางไว้ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนนักเรียนผ่าน กระบวนการกลุ่มด้วยการสื่อสาร การเชื่อมโยง และ การให้เหตุผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งความละเอียดรอบคอบ ในการทำงาน เนื่องจากความรอบคอบของนักเรียนมี ผลต่อความสำเร็จและการได้รับคะแนนพิเศษในชั้น ปฏิบัติกับกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจึงให้ความสำคัญต่อ การทำงานและการเขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือสถิติออกมาด้วยความรอบคอบ สอดคล้องกับ แนวคิดของ Jitchayavanich (2020) ที่อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้ที่ดีในสถานศึกษาทุกระดับสามารถ ดำเนินการได้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน การจัดการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติ

ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และจะต้องส่งเสริมพัฒนาการนักเรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา รวมทั้งความรอบคอบในการทำงาน และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Tanyarattanasrisakul, Wongsathonbunrat, Sanitdee, & Kadsuwan (2020) พบว่าความละเอียดรอบคอบในการทำงาน เป็นองค์ประกอบที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดของจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. ผลการวิจัยพบว่าความมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีจิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่มสูงขึ้นทุกองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นความสนใจใฝ่รู้ ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน การสื่อสาร การเชื่อมโยง โดยเฉพาะความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นผ่านการเสนอความคิดทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มเพื่อนและยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนอย่างไม่มีอคติ การช่วยเหลือเพื่อนให้เรียนคณิตศาสตร์ได้ประสบความสำเร็จ การเป็นหลักในการทำงานกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ และการยอมรับผลที่เกิดขึ้นจากความคิดและการกระทำของตนเองซึ่งได้นำเสนอให้กับกลุ่มเพื่อนแม้ว่าความคิดนั้นจะได้รับการพิสูจน์ว่าถูกหรือผิดในท้ายที่สุด ซึ่งมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้น จึงเห็นควรให้นักเรียนเกิดความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย สอดคล้องกับแนวคิดของ Sirichanyaphong, Rojanaleis, & Keidnaimongkol (2017) ที่อธิบายว่า ความมุ่งมั่นในการทำงาน เป็น

การกระทำที่นักเรียนแสดงออกถึงความตั้งใจและความรับผิดชอบในการทำหน้าที่หรือภาระงานที่ได้รับมอบหมายของนักเรียนด้วยความเพียรพยายามอดทน ทุ่มเทแรงกาย แรงใจและกำลังสติปัญญาเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ข้อสรุป คือ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีชื่อว่า “METHA” เมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาให้ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ ทำให้จิตนิสัยทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ รวมทั้งส่งเสริมให้ความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ จากการวิจัยทำให้เกิดข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1) การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกในการวิจัยครั้งนี้ได้นำพุทธวิธีการสอนทั้ง 8 วิธีมาสังเคราะห์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งเป็นแนวคิดที่มีความสอดคล้องกันและเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล ดังนั้น หากนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงแนวคิดที่นำมาใช้สังเคราะห์และบริบทของการนำไปใช้ร่วมด้วย

2) ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่สูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ มีจิตนิสัยทางการ

เรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดพิจารณาปัญหาผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและการปฏิบัติกับกลุ่มด้วยเหตุและผล ดังนั้น หากนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่ต้องสัมพันธ์กัน และควรออกแบบกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนที่ทำให้ นักเรียนเกิดกระบวนการคิดพิจารณาสิ่งต่างๆ ตามหลักของเหตุและผลเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ซึ่งเพียงพอและเหมาะสมต่อการนำไปใช้จัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและการนำเสนอข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของการจัดการเรียนรู้ ครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ประกอบเชิงหลักการหรือพัฒนาให้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่มีความเหมาะสมกับบริบทการจัดการเรียนรู้อื่นๆ มากยิ่งขึ้น

2) การวิจัยครั้งนี้พบว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกสามารถพัฒนาทั้งความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล จิตินทรีย์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนให้สูงขึ้นหรืออยู่ในระดับที่น่าพอใจได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังกล่าวยังต้องอาศัยกิจกรรมการเรียนรู้

เชิงรุกที่เน้นการคิดเชิงเหตุผล ดังนั้น ครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเชิงการออกแบบเพื่อศึกษาหลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวพุทธวิธีที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งจะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Amnuayvorachai, K. (2012). Innovation in teaching statistics. *Eastern Asia University Academic Journal*, 6(2), 39-46. (in Thai)
- Charoenwongsak, K. (2000). *National brain molding: educational reform strategy*. Bangkok: Success Media. (in Thai)
- Chuuwanthawee, C. (2018). *Teaching and learning mathematics*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Costa, A. L. (2001). *Developing minds: a resource book for teaching thinking*. Alexandria: Association for supervision and curriculum development.
- Dechakhp, P., & Yindesuk, P. (2018). *Active learning combined with PLC for development*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Fedler, R. M., & Brent, R. (1996). Navigating the bumpy road to student-centered instruction. *College teaching*, 44(2), 43-47.
- Ferguson, G. A. (1989). *Statistical analysis in psychology and education*. New York: McGraw-Hill.
- Hongsakul, W. (2018). Aggressive learning management in the era of Thailand 4.0. *Proceedings of Graduate School Conference 2018* (pp. 479-486). Bangkok: Suan Sunandha Rajabhat university. (in Thai)
- Jitchayavanich, K. (2020). *Learning management*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)

- Khaemmanee, T. (2009). *Pedagogy: knowledge for effective learning process*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Klindokkaew, N. (2020). *Buddhist methods of teaching*. Retrieved 26 August 2020, from <https://www.gotoknow.org/posts/3005382563> (in Thai)
- Laowreandee, W., Kitrungruang, P., & Sirisamphan, O. (2017). *Active learning management strategies to develop thinking and enhancing the quality of education for the 21st century*. Nakhon Pathom: Petchkasem Printing Group. (in Thai)
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: strategies for the college classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Nilphan, M. (2011). *Educational research methodology*. Nakhon Pathom: Silpakorn University Press. (in Thai)
- Nueangchaloem, P. (2013). *Teaching and learning research*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Phritikul, S. (2015). *Active learning management*. Retrieved 17 May 2019, from http://km.buu.ac.th/article/frontend/article_detail/141 (in Thai)
- Saiyot, L., & Saiyot, A. (1995). *Educational research techniques*. Bangkok: Children's Club. (in Thai)
- Sariwat, L. (2015). *Cognition*. Bangkok: Odeon Store. (in Thai)
- Sinthapanon, S., Sukying, F., Weerakiatsunthorn, J., & Napharat, P. (2019). *Various teaching methods for improving the quality of Thai youth*. Bangkok: 9199 Techniques Printing. (in Thai)
- Sirichanyaphong, N., Rojanaleis, N., & Keidnaimongkol, U. (2017). Working determination behavior of junior high school students. Nakhonchaisri district Nakhon Pathom province under the office of the secondary educational service area 9. *Journal of Integrated Social Science*, 5(2), 132-157. (in Thai)
- Suthirat, C. (2012). *80 Innovative learning management that focuses on students as a priority*. Bangkok: Danax. (in Thai)
- Tanyarattanasrisakul, M., Wongsathonbunrat, W., & Sanitdee, P. (2020). *Synthesis of research related to mathematical learning management (research report)*. Nakhon Pathom: Rachineeburana School. (in Thai)
- Tanyarattanasrisakul, M., Wongsathonbunrat, W., Sanitdee, P., & Kadsuwan, W. (2020). Construct validity test of mathematical learning habits of mind for Matthayomsuksa 6 students of Rachineeburana school. *Proceedings of the 17th national conference* (pp. 4108-4118). Nakhon Pathom: Kasetsart University. (in Thai)
- Thipkong, S. (2003). *Mathematics curriculum and teaching*. Bangkok: Academic Quality Development Institute. (in Thai)
- Wanitchabancha, K. (2008). *Statistical principle*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Wongsakuldee, S., Phromrak, P., & Angkhanaphatkachon, V. (2015). The results of the mathematics learning activities with active learning. On the problem solving ability and mathematical reasoning on statistics of Mathayomsuksa III students. *Veridian E-Journal, Silpakorn university (humanities, social sciences and arts)*, 8(2), 1265-1281. (in Thai)
- Woramethisrisakul, U., Deesuankhok, C., Nangtharaj, A., Wiangkha, S., Buachuay, S., & Srirawan, S. (2018). Buddhist teaching methods. *Journal of graduate studies Mahachula Khon Kaen*, 5(1), 71-81. (in Thai)