

การพัฒนาแบบจำลองการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี

The Development of an Active Learning Model for Teaching Mathematics to Promote Attitudes and Learning Achievement of Dusit Thani College Students

เมธพร อินคำ

Methaporn Income

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Faculty of Education, Lampang Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: Methaporn@g.lpru.ac.th

Retrieved: October 24, 2025; Revised: November 19, 2025; Accepted: November 25, 2025

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและแบบจำลองการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ งานวิจัยนี้ได้ใช้แบบจำลองการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นกรอบการวิจัย พื้นที่วิจัย คือ วิทยาลัยดุสิตธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ 2 ห้อง จำนวน 49 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ 3) แบบวัดเจตคติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกรายคาบครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 15 สัปดาห์ แต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และในแผนการสอนมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 6 รูปแบบ คือ 1) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) การเรียนรู้แบบใช้เกม 4) การเรียนรู้แบบวิเคราะห์ดีไอโอ 5) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา และ 6) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด

2. ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนแบบจำลองกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (Mean = 30.85, S.D. = 6.49) และที่เรียนแบบบรรยาย (Mean = 27.95, S.D. = 4.28) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 รวมทั้งเจตคติของนักศึกษาที่เรียนแบบจำลองกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (Mean = 4.20, S.D. = 0.70) และกลุ่มควบคุม (Mean = 3.71, S.D. = 0.83) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษาสูงขึ้นเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบจำลองกิจกรรมการสอนเชิงรุก

คำสำคัญ: การพัฒนาแบบ; การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



Abstract

This Article aimed to study (1) to develop a proactive mathematics teaching activity model and (2) to compare the academic achievement and attitudes of students who study using the lecture method and the proactive mathematics teaching activity model. The sample consisted of 49 students who registered for two quantitative analysis skills courses. They were selected by simple random sampling. The instrument for collecting data was (1) learning management plan (2) achievement test (3) attitude test. Analysis data by mean, standard deviation, and t-test statistics.

The research results were found as follows;

1. The active mathematics learning activity plan covers the content of the quantitative analysis skills course for 15 weeks. Each plan consists of learning objectives, learning activities, learning media/resources, measurement and evaluation. The lesson plan included six active learning formats: 1) exchanging learning, 2) collaborative learning, 3) game-based learning, 4) video analysis learning, 5) case study learning, and 6) mind mapping learning

2. The achievement of students learning through active mathematics activities (Mean = 30.85, S.D. = 6.49) and those learning through lectures (Mean = 27.95, S.D. = 4.28) was significantly different at a statistical level of .05. Similarly, the attitudes of students learning through active mathematics activities (Mean = 4.20, S.D. = 0.70) and the control group (Mean = 3.71, S.D. = 0.83) were significantly different at a statistical level of .05.

Students' academic achievement and attitudes were higher when learning through active mathematics activities.

Keywords: Model Development; Organizing Proactive Mathematics Teaching Activities; Learning Achievement

บทนำ

ปัจจุบันการยกระดับการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งความสำเร็จดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญที่ผู้สอนต้องมีความรู้และความเข้าใจเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับธรรมชาติของการจัดการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ประเด็นหลักที่ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษา ธรรมชาติของผู้เรียนและหลักสูตรที่ใช้ในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้ การจัดการศึกษาได้ยึดโยงกับหลักการที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตรา 4 ซึ่งได้นิยามการศึกษาไว้ว่า คือ กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทั้งตัวบุคคลและสังคม กระบวนการนี้ครอบคลุมตั้งแต่การถ่ายทอดองค์ความรู้ การเสริมสร้างทักษะ การธำรงรักษาภูมิปัญญา การบุกเบิกพัฒนาทางวิชาการ และการสร้างองค์ความรู้ชุดใหม่ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการจัดเตรียมบริบททางสังคม แหล่งข้อมูลเพื่อการศึกษา และองค์ประกอบส่งเสริมอื่น ๆ เพื่อให้บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต แนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัตินี้ได้เน้นย้ำถึงประโยชน์สูงสุดของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ระบุไว้ใน มาตรา 22 ว่า แนวทางการจัดการศึกษาต้องตั้งอยู่บนการยอมรับว่า ทุกผู้เรียนล้วนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญเป็นอันดับแรก ด้วย



เหตุนี้ กระบวนการเรียนรู้จึงต้องถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มขีดความสามารถที่ตนมี นอกเหนือจากนี้ มาตรา 24 ยังได้ระบุแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการในหลายประการ ได้แก่ (1) การจัดเตรียมสาระและกิจกรรมต้องเป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถเฉพาะตัวของผู้เรียน โดยให้ความสำคัญสูงสุดต่อการรับรู้ถึงความต่างของแต่ละคน (2) การเสริมสร้างทักษะและวิธีคิดอย่างเป็นระบบ การควบคุมดูแล การตอบสนองต่อเงื่อนไขเฉพาะหน้า และการใช้ความรู้เพื่อนำไปสู่การป้องกันและการแก้ปัญหา (3) จัดให้มีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้สัมผัสการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกฝนการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความสามารถในการคิด และการปฏิบัติจริง ควบคู่ไปกับการสร้างเจตคติที่ดีต่อการอ่านและการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (4) ดำเนินการเรียนการสอนโดยการบูรณาการสาระความรู้หลากหลายอย่างสมดุลและได้สัดส่วนที่ลงตัว พร้อมกับการสอดแทรกหลักคุณธรรม ค่านิยมอันดี และคุณสมบัติที่ต้องการในทุกรายวิชา (5) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนจัดเตรียมบรรยากาศ สภาพแวดล้อม และสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ พร้อมทั้งผนวกการทำวิจัยเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการศึกษา โดยเปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ไปพร้อมกันจากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายประเภท (6) ส่งเสริมให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ ตลอดเวลาและในทุกสถานที่ พร้อมทั้งสร้างการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และภาคส่วนต่าง ๆ ของชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและเต็มที่ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

การศึกษาในยุคปัจจุบันกำลังเผชิญกับวิกฤตทางปัญญามีสาเหตุหลักมาจากปัญหาหลายด้านในระบบการเรียนการสอนและการประเมินผลผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังคงประสบปัญหาสำคัญที่ลดรั้งศักยภาพของผู้เรียนไว้ รูปแบบการสอนแบบบรรยาย (Passive Learning) ที่ครูผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงฝ่ายเดียว ทำให้ผู้เรียนตกอยู่ในสถานะผู้รับที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดความกระตือรือร้น และการมีส่วนร่วมที่ต่ำ นอกจากนี้ การเรียนรู้ที่เน้นการท่องจำเนื้อหาโดยไม่ได้นำไปสู่การปฏิบัติจริง ยังส่งผลให้ผู้เรียน ขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ท้ายที่สุดแล้ว ความรู้ที่ได้รับจึงไม่ถูกนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตจริงหรือบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพจากปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษาปัจจุบันสามารถบรรเทาลงได้ด้วยแนวทางสำคัญ นั่นคือ “การจัดการเรียนรู้เชิงรุก” (Active Teaching) ซึ่งถือเป็นการปรับเปลี่ยนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง โดยเน้นที่การสร้างบทบาทและการมีส่วนร่วมอันนำไปสู่การที่ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและดำเนินการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ในกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกนี้ บทบาทของอาจารย์ผู้สอนจะเปลี่ยนไปเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น ชี้แนะ หรืออำนวยความสะดวก เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งผ่านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่จนสามารถบูรณาการความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้สำเร็จด้วยรูปแบบที่หลากหลายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้สอนจึงมีความยืดหยุ่นในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบัน (วารินทร์พร พันเพ็ญฟู, 2562)

ในหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งเป็นวิชาที่มุ่งเน้นการฝึกฝน กระบวนการคิดวิเคราะห์โดยต้องอาศัยเงื่อนไขของนิยาม กฎเกณฑ์ และทฤษฎีบทต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ การเรียนคณิตศาสตร์จึงมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดในด้านต่าง ๆ พัฒนาให้มีความละเอียด รอบคอบ อดทน และรู้จักวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล อย่างไรก็ตาม ด้วยลักษณะของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างยากและซับซ้อน ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญ คือ นักศึกษามีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชานี้ ปัญหานี้ได้ปรากฏชัดเจนกับนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 1



ที่ต้องเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมดเป็นคณิตศาสตร์ทำให้นักศึกษามีความรู้สึกไม่ชอบเรียน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งมักจะอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำหรือถึงขั้นสอบตก ปัญหาดังกล่าวไม่เพียงแต่ทำให้นักศึกษาไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนเท่านั้น แต่ยังอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การลาออกกลางคันได้อีกด้วย

จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Teaching) เป็นแนวทางการเรียนการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยอาศัยวิธีการสอนที่หลากหลาย แนวคิดพื้นฐานคือการให้ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ที่ผ่านการลงมือปฏิบัติ นี้จะถูกสร้างขึ้นตามหลักการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมอง สร้างความกระตือรือร้น พัฒนาทักษะและกระตุ้นการคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเหนือกว่าการสอนแบบบรรยายหรือการท่องจำแบบเดิม ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนรายวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณซึ่งเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานีเพื่อแก้ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ข้างต้นที่กล่าวมา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน
2. เจตคติของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก ก่อน-หลังเรียนมีความแตกต่างกัน

การทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(2562) ได้ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถามและถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ โดยนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ ล้วนแล้วแต่เน้นย้ำถึงการเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้เรียนจากการเป็นเพียงผู้รับ (receive) สู่การเป็นผู้มีส่วนร่วมสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ของตนเอง ดังที่ Meyers and Jones (1993) และ Fedler and Brent (1996) ได้กล่าวไว้ถึงการเปลี่ยนผ่านบทบาทดังกล่าว ในด้านของ ภิราภรณ์ ยกอินทร์ (2560) ได้นำเสนอความหมายของ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ว่าเป็นกลยุทธ์การเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างประสบการณ์ตรงใน



การเรียนรู้หัวใจสำคัญคือการส่งเสริมให้ผู้เรียน ริเริ่มทำความเข้าใจ ผ่านการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ก่อนจะนำมาสู่การแลกเปลี่ยนและสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน ผ่านกิจกรรมกลุ่ม อาทิ การอภิปราย การนำเสนอ และการสรุปความคิดรวบยอด ขณะที่ กมลฉัตร กล่อมอิม (2562) เน้นย้ำว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ กระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่มากกว่าการเป็นเพียงผู้รับข้อมูลแต่เพียงฝ่ายเดียว ส่วน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2563) ได้ให้นิยาม การเรียนรู้เชิงรุกกว่าเป็นชุดของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่ง เปิดช่องทางให้ผู้เรียนแสดงศักยภาพ เช่น การแสดงความคิดเห็น ผ่านการ ฟัง พูด อ่าน เขียน ขณะ และลงมือปฏิบัติจริง ในขณะเดียวกันผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด โดยเฉพาะกระบวนการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า ในสิ่งที่กำลังกระทำอยู่ด้วย

จากความหมายของนักวิชาการที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดและลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่มากกว่าการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายและให้นักเรียนเป็นเพียงผู้รับฝ่ายเดียว (Passive learning) การเรียนรู้เชิงรุกจึงเน้นย้ำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันทั้งกับครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น จนนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการและทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนในที่สุด

1.2 ลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุก

Bonwell and Eison (1991) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของกลยุทธ์ การเรียนรู้เชิงรุกไว้ ดังนี้

1. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าการเป็นผู้รับเพียงอย่างเดียว
2. นักเรียนจะยึดมั่นผูกพันกับกิจกรรม เช่น การอ่าน การเขียน การอภิปราย เป็นต้น
3. การเรียนรู้จะเน้นที่การพัฒนาทักษะของนักเรียนมากกว่าการถ่ายทอดเนื้อหาจากครู
4. การเรียนรู้จะเน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
5. นักเรียนจะมีแรงจูงใจทางการเรียนมากขึ้น
6. นักเรียนสามารถรับข้อมูลย้อนกลับจากครูได้ในทันที
7. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดระดับสูง (การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ได้ระบุถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
4. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์และประเมินค่า
5. ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสรุปของผู้เรียน
7. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

1.3 บทบาทของผู้สอน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นดังนี้

1. สร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วมและการสนทนาโต้ตอบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน



2. ลดการถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือการป้อนความรู้ เปิดโอกาสอย่างเต็มที่ให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทในการจัดระเบียบแบบแผนการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นพลวัต (มีการเคลื่อนไหว/การขับเคลื่อน) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบความสำเร็จในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ

4. จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนรู้อย่างชัดเจน รวมถึงเนื้อหาและกิจกรรม

5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากวิธีการสอนที่หลากหลาย

6. เปิดใจกว้างยอมรับในความสามารถ การแสดงออกและการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน

7. ผู้สอนควรทราบว่าผู้เรียนมีความถนัดที่แตกต่างกันและทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

8. ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียน ให้ผู้เรียนกล้าพูด กล้าตอบและมีความสุขในการเรียนรู้

การจะบรรลุเป้าหมายในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างถึงที่สุด ในกระบวนการเรียนรู้นั้น บทบาทของผู้สอนจึงมีความสำคัญยิ่งในการขับเคลื่อนให้เกิดลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุกอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอด้วยเหตุนี้ ผู้สอนจึงต้องสร้างความเข้าใจและตระหนักรู้แก่ผู้เรียนว่าในขณะที่กำลังแสวงหาความรู้ นั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีคุณสมบัติและพฤติกรรมที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. รู้ว่าตัวเองจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง รู้สิ่งที่จะเรียน

2. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราเรียนไปแล้วอย่างไร

3. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับความเป็นไปของโลกปัจจุบันอย่างไร

4. ผู้เรียนต้องรู้ว่า ทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าข้อเท็จจริงหรือข้อความรู้ที่ได้รับรู้นั้น ถูกต้องแน่นอน

5. ผู้เรียนจะต้องกลับไปตรวจสอบการบ้าน หรือสิ่งที่ค้นคว้าใหม่ ว่าได้คำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ หรือตอบถูกต้องตรงกับคำถามข้อไหน

6. สามารถสอบถามความรู้เพิ่มเติมจากผู้อื่นหรือทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้ได้คำตอบก่อนที่จะสรุปคำตอบสุดท้าย โดยต้องฟังหรือหาคำตอบให้ได้มาอย่างสมบูรณ์ที่สุดก่อนที่จะสรุปนำเสนอ

1.4 เทคนิคการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

McKinney (2008) ได้นำเสนอรูปแบบหรือเทคนิคกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้หลากหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้เวลา 2-3 นาทีในการคิดเองก่อนเกี่ยวกับประเด็นที่ได้รับ (Think) จากนั้นจึงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอีกคนเป็นเวลา 3-5 นาที (Pair) ก่อนจะนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมดในชั้นเรียน (Share)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) มุ่งเน้นการทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาหรือทำความเข้าใจประเด็นที่กำหนด โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้และส่งเสริมให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) คือ เป็นกิจกรรมที่มอบโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาและวิเคราะห์ข้อสงสัยที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรม โดยมีผู้สอนคอยให้การสนับสนุนเฉพาะในกรณีที่เกิดปัญหาหรือมีข้อติดขัด

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือ ผู้สอนนำเกมเข้ามาบูรณาการกับการเรียนการสอน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายขั้นตอน ตั้งแต่การนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน ไปจนถึงขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or reactions to videos) คือ ผู้เรียนรับชมวิดีโอความยาว 5-20 นาที จากนั้นจะถูกกระตุ้นให้แสดงความเห็นหรือสะท้อนความคิดต่อสิ่งที่ได้รับชม โดยอาจทำได้ผ่านการพูดโต้ตอบ การเขียน หรือการร่วมกันสรุปเป็นรายงานกลุ่ม

6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student debates) คือ จัดให้ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ เพื่อยืนยันหรือสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือกลุ่มที่สังกัด

7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือ เป็นการจัดการเรียนที่กำหนดให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างแบบทดสอบขึ้นจากเนื้อหาที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนกรวิจัย (Mini-research proposals or project) คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อิงตามขั้นตอนการวิจัย ซึ่งให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่สนใจ วางแผนการเรียนรู้ ดำเนินการตามแผน สรุปองค์ความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน และสะท้อนความคิดต่อสิ่งที่ได้เรียนรู้

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือ ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้อ่าน กรณีตัวอย่าง ที่กำหนด จากนั้นทำการวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาภายในกลุ่มก่อนจะนำเสนอข้อสรุปและความเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือ ผู้เรียนทำหน้าที่จดบันทึกเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่พบเห็นในแต่ละวันพร้อมทั้งมีการเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่ตนเองได้เขียนไว้

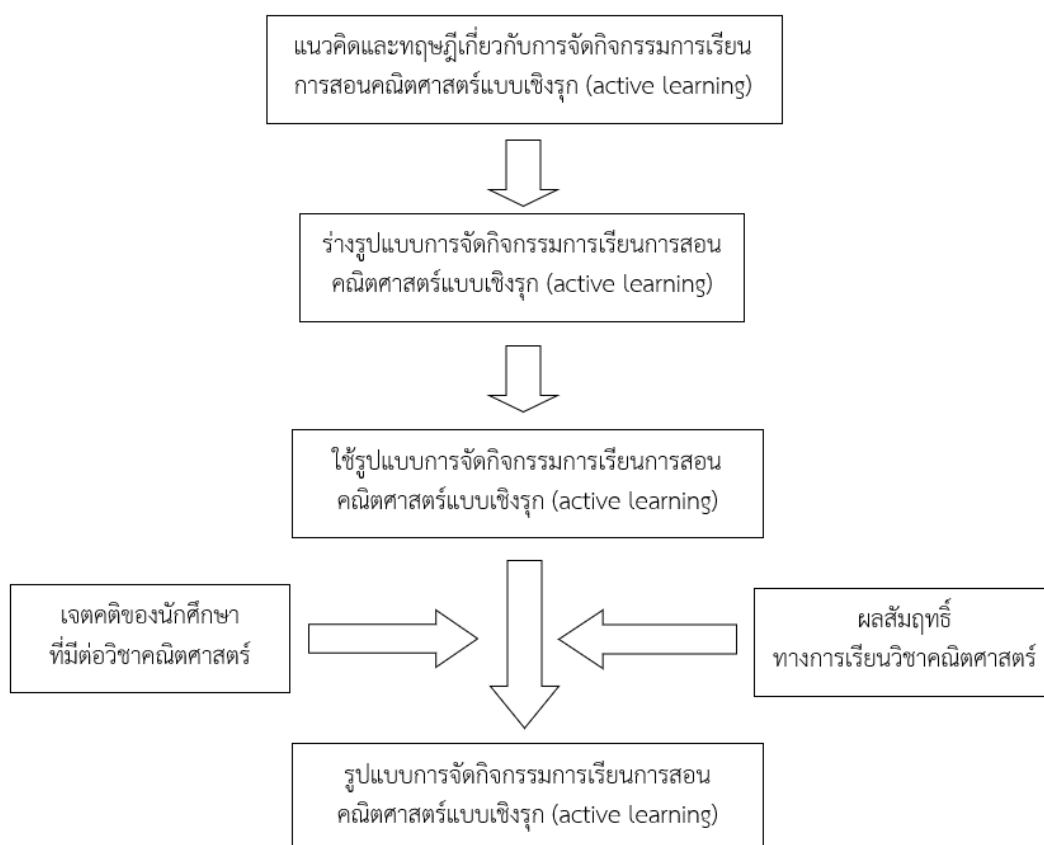
11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันผลิตจดหมายข่าว ที่รวบรวมบทความ ข้อมูล ข่าวสาร และเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วเผยแพร่ไปยังผู้อื่น

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือ ผู้เรียนออกแบบ แผนผังความคิด เพื่อนำเสนอ ความคิดรวบยอด และ ความสัมพันธ์เชื่อมโยง ระหว่างกรอบแนวคิดต่าง ๆ โดยใช้เส้นเชื่อมโยง อาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม ก่อนจะนำเสนอและเปิดโอกาสให้มีการซักถามและแสดงความคิดเห็นจากเพื่อนร่วมชั้น

จากเทคนิคและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีต่อวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งงานวิจัยนี้จะใช้การจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกตามรูปแบบดังต่อไปนี้ (1) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) (2) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) (3) การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) (4) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) (5) การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or reactions to videos) และ (6) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies)

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (Active Learning) ในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ พื้นที่วิจัย คือ วิทยาลัยดุสิตธานี ประชากร คือ นักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี สาขาวิชาการจัดการโรงแรมและสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหารที่ลงทะเบียนในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ภาคการศึกษาที่ 1/2563 จำนวน 213 คน แบ่งออกเป็น 6 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานีที่ลงทะเบียนในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ภาคการศึกษาที่ 1/2563 จำนวน 2 ห้องเรียน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ในกระบวนการสุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้เขียนหมายเลขห้องเรียนจำนวน 6 ห้อง ม้วนใส่ภาชนะแล้วทำสุ่มจับฉลากขึ้นมาสองชั้น ซึ่งจับฉลากได้ห้องเรียนที่ 5 และห้องเรียนที่ 6 หลังจากนั้นได้ทำการสุ่มห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งจากการสุ่มอีกรอบปรากฏว่า ห้องเรียนที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบบรรยาย ส่วนห้องเรียนที่ 5 ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบเชิงรุก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุก ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณจำนวน 15 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและให้ครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชา จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องซึ่งได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 จากนั้นนำข้อสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.3 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก(r) ที่วิเคราะห์มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปทุกข้อ และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ



0.898 ของแบบทดสอบตามวิธีของ KR – 20 ของคูเดอร์ริชาร์ด สัน 3) แบบสอบถามวัดเจตคติของนักศึกษาใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของ Linkert ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านที่แรก เจตคติเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 6 ข้อ ด้านที่สอง เจตคติเกี่ยวกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อคำถาม ด้านที่สาม เจตคติเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ ด้านสุดท้าย เจตคติเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ข้อ การหาคุณภาพของแบบสอบถามนำแบบสอบถามการวัดเจตคติที่สร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Confident) ซึ่งแต่ละข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาไม่ต่ำกว่า 0.885 และได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.898 รวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 นำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ 1) วิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการคณิตศาสตร์เชิงรุก ในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 2) วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ตามวิธีของ KR – 20 ของคูเดอร์ริชาร์ด สัน 3) วิเคราะห์แบบสอบถามวัดเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Confident) 4) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกรายคาบครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 15 สัปดาห์ แต่ละแผนประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล ซึ่งในแผนการสอนประกอบด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 6 รูปแบบ คือ 1) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) การเรียนรู้แบบใช้เกม 4) การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ 5) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา และ 6) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด ซึ่งแต่ละรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกในแผนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก

สมมติฐานที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)

กลุ่ม	n	mean	S.D.	t	Sig.
บรรยาย	22	19.43	5.3413	-0.604	0.549
การเรียนรู้เชิงรุก	27	20.27	4.6752		

*p<.05



จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสถิติทดสอบ t มีค่าเท่ากับ -0.604 , $\text{sig.} > 0.05$ ไม่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า คะแนนสอบก่อนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย (Mean = 19.43 , S.D. = 5.3413) และการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (Mean = 20.27 , S.D. = 4.6752) ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นสมมติฐานไม่เป็นจริง

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)

กลุ่ม	n	mean	S.D.	t	Sig.
บรรยาย	22	27.95	4.2815	-1.872	0.048*
การเรียนรู้เชิงรุก	27	30.85	6.4968		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสถิติทดสอบ t มีค่าเท่ากับ -1.872 , $\text{sig.} < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า คะแนนสอบหลังเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย (Mean = 27.95 , S.D. = 4.2815) และการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก (Mean = 30.85 , S.D. = 6.4968) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักศึกษาที่ได้เรียนแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกมีผลการสอบที่สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบบรรยายถ้าพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย

สมมติฐานที่ 2 เจตคติของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก ก่อน - หลังเรียนมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติก่อนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก

เจตคติ	บรรยาย			การเรียนรู้เชิงรุก			t	Sig.
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับเจตคติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับเจตคติ		
1. ด้านเนื้อหาวิชา	3.04	0.9350	ปานกลาง	3.07	0.9090	ปานกลาง	2.23	0.958
2. ด้านครูผู้สอน	3.07	0.6415	ปานกลาง	3.06	0.4303	ปานกลาง	2.45	0.985
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	3.49	0.2430	ปานกลาง	3.52	0.2181	ดี	2.44	0.872
4. ด้านผลประโยชน์ที่ได้รับ	3.45	0.2307	ปานกลาง	3.36	0.1416	ปานกลาง	2.14	0.389

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าสถิติทดสอบ t ทั้ง 4 ด้านมีค่า $\text{sig.} > 0.05$ ไม่นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงว่า เจตคติก่อนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นสมมติฐานไม่เป็นจริง



ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบเจตคติหลังเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก

เจตคติ	บรรยาย			การเรียนรู้เชิงรุก			t	Sig.
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	ระดับ เจตคติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	ระดับ เจตคติ		
		เบี่ยงเบน			เบี่ยงเบน			
		มาตรฐาน			มาตรฐาน			
1. ด้านเนื้อหาวิชา	3.75	0.3861	ดี	4.17	0.3039	ดี	2.23	0.048*
2. ด้านครูผู้สอน	3.48	0.3920	ปานกลาง	3.96	0.0790	ดี	2.25	0.049*
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	3.80	0.5387	ดี	4.29	0.0676	ดี	2.44	0.033*
4. ด้านผลประโยชน์ที่ได้รับ หลังการจัดการเรียนรู้	3.70	0.2492	ดี	4.36	0.1206	ดี	2.14	0.000*

*p<.05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าสถิติทดสอบ t ทั้ง 4 ด้านมีค่า sig. < 0.05 มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงว่า เจตติก่อนเรียนวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกมีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเจตคติของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกทั้ง 4 ด้าน สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีแบบบรรยาย

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ผลการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก ในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน จำนวน 15 แผน ซึ่งผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการสอนมีรูปแบบการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษารายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ ซึ่งแผนการสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้นักศึกษาที่เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง มีการใช้ความสามารถในการสื่อสาร ถ่ายทอดความคิด การอภิปรายโต้แย้ง ให้เหตุผล แสดงความคิดเห็นและสามารถแสดงทัศนคติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อีกทั้งนักศึกษายังมีปฏิสัมพันธ์กันทั้งกับอาจารย์และเพื่อนร่วมห้องเรียน มีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของกิตติพันธ์ วิบูลศิลป์ (2560) และปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2563) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเชิงเช่นเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมห้องทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ขึ้น

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนที่แตกต่างกัน โดยพบว่าไม่ว่านักศึกษาจะเรียนด้วยวิธีบรรยายหรือด้วยรูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก คะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทั้งสองกลุ่มอย่างใดก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบการสอนทั้งสองแบบอย่างเจาะจง พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกจะมี ผลคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนแบบบรรยายอย่างชัดเจน นอกจากผลสัมฤทธิ์แล้ว การวิจัยยังได้เปรียบเทียบด้านเจตคติของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม และพบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมีเจตคติหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบบรรยาย ซึ่งบ่งชี้ว่าการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาได้ ผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เบญจพร สว่างศรี (2559) ได้ศึกษาผลของการจัด



กิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยการเรียนเชิงรุกเน้นการให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติ ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงถึงร้อยละ 80.85 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับศิริมา วงษ์สกุลดี (2558) ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในเรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยยืนยันว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมเชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2563) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกในเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมรัตน์พิทยาคม และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการวิจัยหลายเรื่องที่ให้ข้อสรุปไปในทิศทางเดียวกัน สามารถยืนยันได้ว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งผลให้ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีบรรยาย ซึ่งตอกย้ำถึงประสิทธิภาพของแนวทางการสอนนี้ในการยกระดับคุณภาพการศึกษา

ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยายและเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุก พบว่าเจตคติหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย 3 ด้าน คือ เจตคติด้านเนื้อหาวิชา ด้านครูผู้สอน และผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการจัดการเรียนรู้ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ยกเว้นด้านกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับเบญจพร สว่างศรี (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งการเรียนเชิงรุกเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติ และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์แบบเชิงรุกเท่ากับร้อยละ 80.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษาร้อยละ 80 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และยังสอดคล้องกับปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมรัตน์พิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกทำให้นักศึกษามีเจตคติหลังเรียนสูงกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีบรรยายอย่างชัดเจน โดยกลไกสำคัญคือการที่การเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้มีการใช้ความสามารถในการสื่อสาร ถ่ายทอดความคิด ผ่านการเขียน การอภิปรายโต้แย้ง การให้เหตุผล การแสดงความคิดเห็น รวมถึงการแสดงทัศนคติและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดและลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองเช่นนี้ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีขึ้นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีต่อวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ มีด้วยกัน 6 รูปแบบดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุก

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 6 รูปแบบ คือ 1) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) การเรียนรู้แบบใช้เกม 4) การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ 5) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา และ 6) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด ทำให้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง มีการใช้ความสามารถในการสื่อสาร ถ่ายทอดความคิด การอภิปรายโต้แย้ง ให้เหตุผล แสดงความคิดเห็นและสามารถแสดงทัศนคติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กันทั้งกับผู้สอนและเพื่อนร่วมห้องเรียน

สรุป

สรุปในภาพรวมของบทความวิจัยนี้ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกรายคาบครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 15 สัปดาห์ แต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และในแผนการสอนมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกและแบบบรรยายมีความแตกต่างกัน และถ้าพิจารณาจากค่าเฉลี่ยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษาสูงขึ้นเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนเชิงรุกเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนแบบบรรยาย



ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การพัฒนาแบบแผนการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี สามารถส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณให้สูงขึ้น ดังนั้นควรมีการพัฒนาและส่งเสริมรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนเชิงรุกสำหรับนักศึกษาในรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง มีการใช้ความสามารถในการสื่อสาร ถ่ายทอดความคิด ผ่านการเขียน การอภิปรายโต้แย้ง ให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น และสามารถแสดงทัศนคติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบที่สำคัญ คือ รูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีของนักศึกษามากกว่าการสอนแบบบรรยายสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ได้ โดยควรให้ความสำคัญกับรูปแบบการจัดกิจกรรมควรมีความเหมาะสมกับริบทผู้เรียนและเนื้อหาที่ทำการสอน สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนเชิงรุกด้วยวิธีการอื่นๆ เช่น การเรียนรู้แบบโต้วาที (Student debates) กระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) ทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) การเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) และการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) ซึ่งการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ควรจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). พิษณุโลก: รัตนสุวรรณ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ตซินดิเคท.
- กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราภรณ์ ยกอินทร์. (2560). *การจัดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- เบญจพร สว่างศรี. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2563). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมรัตน์พิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด*. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 14(2), 102–111.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2563). *การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อพัฒนา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- วารินทร์พร พันเพ็ญฟู. (2562). การจัดการเรียนรู้ Active learning ให้สำเร็จ. *วารสารวไลยลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 9(1), 1–10.
- ศิริมา วงษ์สกุลดี. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 8(2), 1265–1281.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- Bonwell, C. C. and Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom* (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1). Washington, DC: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Felder, R. M. and Brent, R. (1996). Navigating the bumpy road to student-centered instruction. *College Teaching*, 44(2), 43–47.
- McKinney, S. E. (2008). Developing teachers for high-poverty schools: The role of the internship experience. *Urban Education*, 43(1), 68–82.
- Meyers, C. and Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.