

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะ
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์:
กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

**The Development of a Learning Activity Model to Enhance
the Competency of Active Learning Management of Mathematics
Teacher Students: A Case Study of Buriram Rajabhat University**

นฤมล สักดิ์ปกรณันต์¹

Narumon Sakpakornkan

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Mathematics Program, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University

Received: November 24, 2020

Revised: December 7, 2020

Accepted: December 22, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ 2) พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และ 3) ประเมินรูปแบบ กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาความต้องการเป็นนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4-5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 48 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนารูปแบบ ได้แก่ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 6 คน ครูพี่เลี้ยง 6 คน ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนารูปแบบ 7 คน เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบสัมภาษณ์ และ

แบบบันทึกประเด็นการสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ การประเมินรูปแบบ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ส่วนด้านความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ ก่อนการประเมินด้านนี้ ผู้วิจัยนำรูปแบบไปใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 28 คน เพื่อประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของ นักศึกษาครูกลุ่มนี้หลังการใช้รูปแบบ

ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ อยู่ใน ระดับมากที่สุด ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า รูปแบบมีโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แนวคิดและหลักการ ส่วนที่ 2 วัตถุประสงค์ และส่วนที่ 3 กระบวนการพัฒนา มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมการ 2) การประเมินก่อนการพัฒนา 3) การพัฒนา และ 4) การประเมินหลังการพัฒนา ผลการประเมินรูปแบบด้านความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบอยู่ในระดับปฏิบัติได้ครบถ้วน สมบูรณ์ทุกรายการ

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, สมรรถนะ, การเรียนรู้เชิงรุก

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the need for development instructional competency of mathematics teacher students, 2) to develop a learning activity model to enhance the competency of active learning management of mathematics teacher students, and 3) to evaluate the model. The target group for the need studying consisted of 48 mathematics teacher students of years 4 and 5. The instrument was a questionnaire with 0.95 overall reliability coefficient. The data were

analyzed in terms of mean and standard deviation. The target groups for creating model were six pre-service teachers, six mentor teachers, and seven experts. The instruments were an interview form and seminar record form. The three experts evaluated the appropriate and feasibility of the model. Before evaluating the usefulness of the model, the researcher used the model with target group, 28 teacher students. The instructional competency of mathematics teacher students was evaluated.

The research results found that the need for development was at the highest level. A learning activity model to enhance the competency of active learning management of mathematics teacher students was composed of three parts: part 1, concepts and principles, part 2, objectives, and part 3, developmental process. The developmental process comprised four steps: 1) preparation, 2) evaluation prior to the development, and 4) post – development assessment. The appropriate, feasibility, and usefulness of the model were evaluated at the highest level. After using this model, their performance of the instructional competency was positively evaluated in all aspects.

Keyword: learning activity model, competency, active learning

บทนำ

การเตรียมความพร้อมที่จะเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยทาง ด้านทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาบุคคลที่สำคัญในการขับเคลื่อนการศึกษาก็คือครู ดังนั้นครูจำเป็นต้องมีสมรรถนะใน

การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานหรือดำเนินกิจกรรมในวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Dechakup & Kangkan, 2008)

Office of the Basic Education Commission (2010) ได้ระบุไว้ในสมรรถนะประจำสาขาของครูเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ความรู้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) กำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์วิธีเริ่ม เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ความแตกต่าง และธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมสอดคล้องกับวัย และความต้องการของผู้เรียน และชุมชน 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมและการประเมินผลการเรียนรู้ 4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการอย่างสอดคล้องเชื่อมโยงกัน 5) มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และปรับใช้ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง และ 6) ประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนา

การเตรียมความพร้อมเรื่องสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ให้แก่ศึกษาคู เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการสร้างความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Joyce and Shower (1995 cited in Office of the education council, 2007) ที่เสนอไว้ว่า แนวทางพัฒนาครูให้เกิดประสิทธิภาพต่อพัฒนาคุณภาพการสอนของครู ควรคำนึงองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) การนำเสนอทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติ 2) การให้ตัวแบบ และการสาธิต 3) การปฏิบัติในสถานการณ์จริง 4) การให้ข้อมูลย้อนกลับจากผลการสังเกตพฤติกรรมการสอน และ 5) การเสนอแนะ ซึ่ง Glatthorn (1990) กล่าวว่า การที่ครูนำความรู้ไปสู่การสอนจริงในห้องเรียน การติดตามสังเกตการสอนในชั้นเรียน การให้คำปรึกษาหลังการสังเกต การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นวิธีที่ช่วยสร้างความมั่นใจในการสอนของครูได้เป็นอย่างดี

จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยในฐานะเป็นอาจารย์คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งได้ทำหน้าที่เป็นทั้งผู้สอนและอาจารย์นิเทศ จากการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ พอสรุปปัญหาของนักศึกษา ได้ดังนี้ 1) ขาดทักษะในการนำความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดและประเมินผลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 2) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ขาดทักษะการผลิตสื่อประกอบการจัดการการเรียนรู้

การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวในการสร้างความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิด และทักษะต่างๆ ผ่านการปฏิบัติภาระงานที่ผู้สอนมอบหมายและคอยอำนวยความสะดวก Khemmani (2014) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวคิดที่ผู้เรียนลงมือกระทำมากกว่าการฟัง ผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับสาระของรายวิชา และลักษณะของผู้เรียน

ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกให้กับนักศึกษาครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษา โดยใช้แนวคิดการใช้เทคนิค/วิธีสอนแบบต่างๆ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มากำหนดเป็นหลักการ กระบวนการและการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกนี้ถูกนำมาใช้เพื่อการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน โดยตรง มาเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัว ในการสร้างความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิด และทักษะต่างๆ ผ่านการปฏิบัติงานตามที่ผู้สอนมอบหมายและคอยอำนวยความสะดวก ซึ่งเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเป็นครู อีกทั้งยังสร้างความเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ให้มีความพร้อมก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการชั้นเรียนเชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา ดำเนินการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยขั้นนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยสำรวจความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยความต้องการ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้านการวางแผนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 และ 5 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 48 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2 เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย ข้อคำถามความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ แบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน โดยใช้เทคนิคการวัดดัชนีความสอดคล้อง เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามด้วยตนเอง

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง
สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการ
ดังนี้

2.1 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์เป็นประเด็น
คำถามเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้างกับกลุ่มเป้าหมายครูพี่เลี้ยง จำนวน
6 คน และนักศึกษาศึกษาประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 คน
โดยการเลือกแบบเจาะจง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

2.2 ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 1 และข้อ 2.1 สรุปเป็นกรอบ
ประเด็นเนื้อหา และสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้โครงสร้างและ
องค์ประกอบของรูปแบบฯ ประกอบด้วย แนวคิดและหลักการ วัตถุประสงค์ และ
กระบวนการพัฒนา ส่วนของกระบวนการพัฒนามี 4 ขั้นตอน ขอร่างรูปแบบตาม
โครงสร้างและองค์ประกอบที่กำหนด และร่างเอกสารประกอบรูปแบบ

2.3 ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของ
รูปแบบและเอกสารประกอบรูปแบบ โดยการจัดสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship)
จำนวน 7 คน เป็นอาจารย์นิเทศก์ 5 คน ผู้บริหารสถานศึกษาที่ได้รับรางวัลด้าน
การจัดการเรียนรู้เชิงรุก 1 คน และนักบริหารทรัพยากรมนุษย์ 1 คน การวิเคราะห์ข้อมูล
ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา นำไปปรับปรุงรูปแบบ เอกสารประกอบรูปแบบการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครู
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง
สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการ
ดังนี้

3.1 การประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะ
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิด

ของ The joint committee on standards of educational evaluation (2000) โดยประเมินเฉพาะด้านความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ส่วนด้านความถูกต้องไม่ได้นำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้ เพื่อขจัดความซ้ำซ้อนกับการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญในข้อ 2.3 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มผู้ประเมินออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้วิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง

3.1.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ คือ 1) เป็นอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก 2) เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนารูปแบบ และ 3) เป็นผู้มีความรู้ประสบการณ์เป็นอาจารย์นัก เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ

3.1.2 กลุ่มนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 28 คน ที่ผ่านกระบวนการทดลองใช้รูปแบบเป็นผู้ประเมินความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ โดยการวิจัยในขั้นตอนนี้ใช้แบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังการทดลอง (One group posttest design)

3.2 เครื่องมือ ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบมี 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ และฉบับที่ 2 แบบประเมินความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ ซึ่งแบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับมากที่สุดถึงระดับน้อยที่สุด ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโดยใช้เทคนิคการวัดดัชนีความสอดคล้อง เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง ได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ทั้งสองฉบับ สำหรับแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกใช้ประเมินนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านกระบวนการทดลองใช้รูปแบบ โดยครูผู้สอนในระดับโรงเรียนเป็นผู้ประเมิน แบบประเมินมีลักษณะการให้คะแนนแบบรูปรีค 5 ระดับคะแนน จากระดับ ปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการ (5 คะแนน) ปฏิบัติได้ครบถ้วนไม่สมบูรณ์บางส่วน (4 คะแนน) ปฏิบัติได้ครบถ้วนไม่สมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ (3 คะแนน) ปฏิบัติได้ยังไม่ครบถ้วน ไม่สมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่

(2 คะแนน) ปฏิบัติยังไม่ครบถ้วน (1 คะแนน) วิเคราะห์ค่าดัชนีความพึงของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) มีค่าดัชนีความพึงของผู้ประเมิน 2 คน เท่ากับ 0.97 แสดงว่าแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้นมีความเป็นปรนัย ในการให้คะแนน และมีความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับสูง

3.3 ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และปรับปรุงเอกสารประกอบรูปแบบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิในข้อ 3.1.1 ไปใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 28 คน ดำเนินการตามโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบ ซึ่งนักศึกษาได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย 5 เทคนิค/วิธี ได้แก่ STAR (Search Translate Answer Review) , PBL (Problem-Based Learning), SSCS (Search Solve Create Share), FOPS (Find Organize Plan Solve) และ CGI (Cognitive Guided Instruction) และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 5 กลุ่มตามเทคนิค/วิธีที่คิดสรร คุณครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่เคยผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาแล้ว จำนวน 22 คน เป็นผู้ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกหลังทดลองใช้รูปแบบ ให้แก่นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 28 คน ประเมินความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ

3.4 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (One sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.35$) รองลงมาได้แก่

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.34$) และด้านการวางแผนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.37$) ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

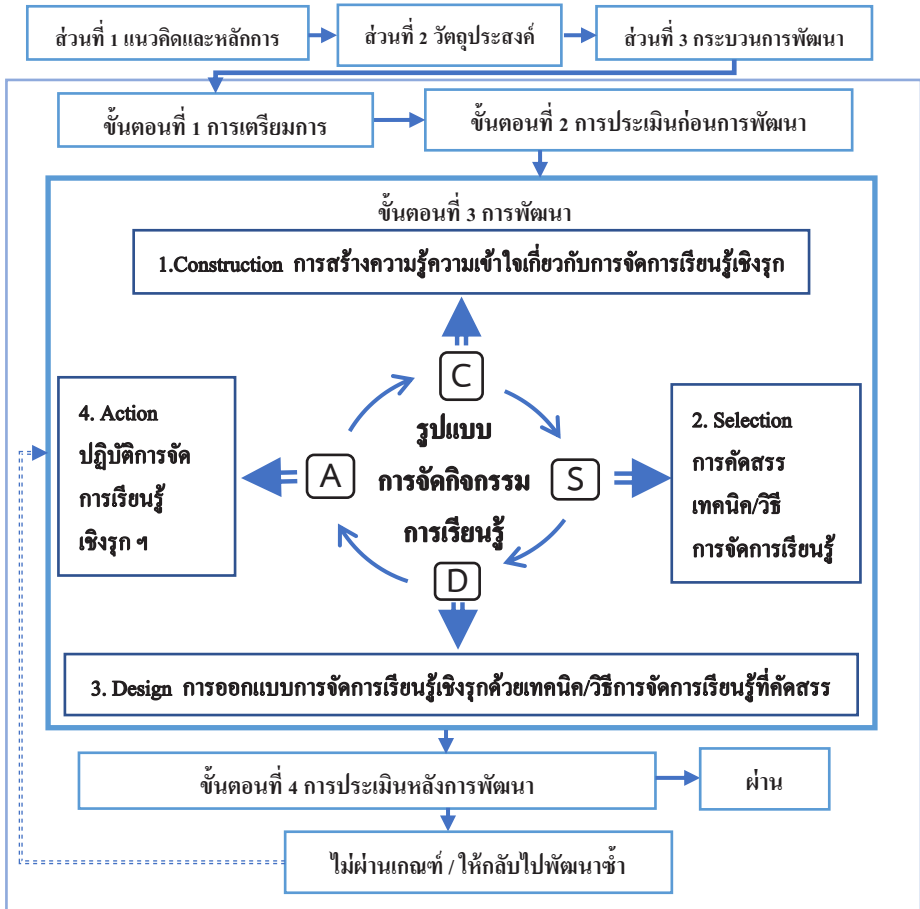
ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

รายการ	$\bar{X}$	SD	ความต้องการ
1. ด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	4.56	0.35	มากที่สุด
2. ด้านการวางแผนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้	4.50	0.37	มาก
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.52	0.34	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.52	0.30	มากที่สุด

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า

2.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก แสดงดังภาพที่ 1

โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์



ภาพที่ 1: รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
เชิงรุกของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (CSDA Model)

2.2 เอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แนวคิดและหลักการในการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนที่ 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และส่วนที่ 3 กระบวนการพัฒนา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การเตรียมการ เป็นการเตรียมให้นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจและเห็นความสำคัญในการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยการศึกษาเอกสารประกอบคำชี้แจง

2.2.2 การประเมินก่อนการพัฒนา ให้นักศึกษาประเมินตนเองก่อนการพัฒนาในแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่ามีรายการใดที่ได้ปฏิบัติอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หรือปฏิบัติยังไม่ครบถ้วน

2.2.3 การพัฒนา เป็นการกำหนดการดำเนินการพัฒนา เป็นลำดับขั้นการพัฒนา CSDA Model ดังนี้ 1) Construction: การสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) Selection : คัดสรรเทคนิค/วิธีที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและวัยของผู้เรียน 3) Design : การออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรร 4) Action : ปฏิบัติการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรร

2.2.4 การประเมินหลังการพัฒนา เป็นการประเมินตนเองหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อตรวจสอบว่ามีรายการใดที่ปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือปฏิบัติยังไม่ครบถ้วน ยังไม่สมบูรณ์ให้กลับไปพัฒนาซ้ำ

3. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

3.1 การประเมินด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, $SD = 0.20$) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, $SD = 0.21$)

3.2 การประเมินด้านความเป็นประโยชน์ของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, $SD = 0.47$) ก่อนการประเมินความเป็นประโยชน์ ได้ทดลองใช้รูปแบบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 28 คน ในขั้นปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Action) โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นคุณครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จำนวน 22 คน เป็นผู้ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรร 5 เทคนิค/วิธี ได้แก่ STAR (Search Translate Answer Review), PBL (Problem-based Learning), SSCS (Search Solve Create Share), FOPS (Find Organize Plan Solve) และ CGI (Cognitive Guided Instruction)

3.2.1 ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรร

รายการประเมิน	STAR	PBL	SSCS	FOPS	CGI
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
	SD	SD	SD	SD	SD
1. การวางแผนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้	4.79	4.80	4.73	4.79	4.82
	0.24	0.26	0.36	0.30	0.29
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.75	4.73	4.64	4.56	4.69
	0.27	0.33	0.41	0.47	0.42
3. การจัดการชั้นเรียน	4.86	4.82	4.71	4.61	4.80
	0.20	0.31	0.36	0.42	0.28
เฉลี่ยรวม	4.79	4.78	4.69	4.64	4.75
	0.18	0.27	0.36	0.35	0.32

จากตารางที่ 2 พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการ

3.2.1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรรกับเกณฑ์ 4.51 (ปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์)

ตารางที่ 3

การเปรียบเทียบสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรรกับเกณฑ์ 4.51 (ปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิควิธี	$\bar{X}$ (เกณฑ์ 4.51)	SD	t	p-value
STAR	4.79	0.18	7.06	.00
PBL	4.78	0.27	4.51	.00
SSCS	4.69	0.36	2.26	.03
FOPS	4.64	0.35	1.77	.04
CGI	4.75	0.32	3.52	.00

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีที่คัดสรรสูงกว่าเกณฑ์ 4.51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 5 เทคนิค/วิธี

อภิปรายผล

1. นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีความต้องการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักศึกษามีความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.35$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวในการมีส่วนร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังที่ Khemmani (2014) เสนอแนวคิดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Orhan and Ruhan (2007) ได้ศึกษา

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า นักเรียนเกรด 7 โรงเรียนรัฐบาลในเมืองอิสตันบูล ประเทศตุรกี ที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางบวกต่อการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ (CSDA Model) ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ นำมาเป็นประเด็นในการพัฒนารูปแบบให้ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสังเคราะห์เนื้อหาจากผลการศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะมากำหนดเป็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยงและนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู หลังจากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนารูปแบบ โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการนิเทศนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และผู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ให้นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มตัวรอบด้าน สอดคล้องกับ Khemmani (2014) ที่กล่าวถึงแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งทางกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมอย่างสัมพันธ์กัน มีการดำเนินการตามขั้นตอนด้วยวิธีการเชิงระบบ สอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ แนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงระบบของ Dick, Carey and Carey (2009) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ The ADDIE Model ของ Kruse (2019)

3. การประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ถือว่าเป็นรูปแบบที่ดี มีประโยชน์ต่อการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกให้กับนักศึกษาครู สร้างความมั่นใจในการเตรียมความพร้อมในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใน

สถานศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยศึกษาข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน ตรงประเด็น นำมาพัฒนารูปแบบตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับแนวคิดของ Keeves (1988) ที่กล่าวว่ารูปแบบที่ดีควรสร้างรูปแบบโดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้าง เพื่อนำผลที่ได้มากำหนดกรอบการพัฒนารูปแบบ การประเมินเพื่อตรวจสอบรูปแบบ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินรูปแบบของ The Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (2000) โดยดำเนินการตรวจสอบรูปแบบใน 3 ด้าน คือ ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ทั้งนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบไปทดลองใช้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์สามารถปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการ สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรรทั้ง 5 เทคนิควิธีสูงกว่าเกณฑ์ 4.51 (ระดับปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกเทคนิค/วิธี แสดงว่า นักศึกษามีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ (CSDA Model) ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการสังเคราะห์องค์ประกอบตามหลักการ แนวคิด และความต้องการของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้รูปแบบที่มีคุณภาพ ดังผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และนักศึกษาครูกลุ่มที่ทดลองใช้รูปแบบประเมินความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุดเช่นกัน นอกจากนี้เมื่อผู้วิจัยนำรูปแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาครู นักศึกษามีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอยู่ในระดับปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่คัดสรรทั้ง 5 เทคนิค/วิธี ทำให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเพื่อน ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน นักศึกษาได้ตรวจสอบ

และประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อนและจากอาจารย์ผู้สอน ทำให้นักศึกษามีความเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น สอดคล้องกับหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของ Briggs (1977), Kemp (1985), Freiberg and Driscoll (1996), Smith and Ragan (2005) และ Khemani (2014) ประกอบด้วย ความสามารถในการเลือกเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การเลือกสื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ วิธีการวัดและประเมินผล เป็นต้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Niess (2008) ที่กล่าวว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็น แนวคิดของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความหลากหลายของเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบไปใช้

1.1 ควรนำรูปแบบไปใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 4 เนื่องจากกรอบสมรรถนะ และเนื้อหาของรูปแบบถูกออกแบบมาจากการวิเคราะห์ความต้องการของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 และชั้นปีที่ 5 ซึ่งมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้มาบ้างแล้วจากรายวิชาที่เกี่ยวข้องในชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 3 ดังนั้นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เป็นกลุ่มที่ควรได้รับการเสริมสร้างสมรรถนะที่จำเป็นก่อนออกปฏิบัติการศึกษาฝึกประสบการณ์จริงในสถานศึกษาในชั้นปีที่ 5

1.2 รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ใช้แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการนำรูปแบบไปใช้ควรศึกษาแนวคิดทั้งสองแนวทางก่อนการใช้รูปแบบ เพื่อให้การใช้รูปแบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ก่อนนำรูปแบบไปใช้ ควรศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบรวมทั้งเอกสารประกอบรูปแบบ เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น นอกเหนือจาก 5 เทคนิค/วิธีที่คัดสรร

2.2 ควรมีการวิจัยการนำรูปแบบไปใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 4 และการติดตามผลการใช้รูปแบบของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 5

References

- Briggs, L. J. (1977). *Instructional design: Principles and applications*. New Jersey: Educational Technology Publication.
- Dechakup, P. & Kangkan, P. (2008). *Teacher competency and teachers' guidelines in changing society*. Bangkok: Office of the Education Council. [in Thai]
- Dick, W., Carey, L. & Carey, J. O. (2009). *The systematic design of instruction* (7th ed.). Harlow Essex: Pearson Education.
- Freiberg, H. J. & Driscoll, A. (1996). *Universal teaching strategies* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Glatthorn, A. A. (1990). *Supervisory leadership: Introduction to instructional supervision*. Illinois: Scott, Foreman and Company.
- Keeves, P. J. (1988). *Educational research methodology and measurement: An international handbook*. Oxford: England.
- Kemp, J. (1985). *The instructional design process*. New York: Harper & Row.
- Khemmani, T. (2014). *Science of teaching: Knowledge of efficient learning process management* (18th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]

- Kruse, K. (2019). *Introduction to instructional design and the ADDIE model*. Retrieved on 22 March 2019 from http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm
- Niess, M. L. (2008). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. New York: Routledge for the American Association of Colleges for Teacher Education.
- Office of the Basic Education Commission. (2010). *Teacher competency assessment manual*. Bangkok: Office of the Basic Education Commission. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2007). *The development model for school teacher and administrators to reform school learning*. (Research report). Bangkok: Prikwarn Graphic. [in Thai]
- Orhan & Ruhan. (2007). The effect of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Smith, P. & Ragan, T. (2005). *Instructional design*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- The Joint Committee on Standards for Educational Evaluation. (2000). *Standards for evaluations of educational programs, project and material*. New York: McGraw-Hill.

Author

Assistant Professor Dr. Narumon Sakpakornkan

Mathematics Program, Faculty of Education

Buriram Rajabhat University 439 Jira Rd., Muang District, Buriram

Province 31000

Tel.: 084-0369700 E-mail: narumon.sp@bru.ac.th