

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

LEARNING ACTIVITIES ON RATIO AND PROPORTION EMPHASIZING CONNECTION
OF KNOWLEDGE FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

สมชาย เอี่ยมรุ่งเรือง เดช บุญประจักษ์ และเพ็ญพบ มนต์นวลปรางค์
Somchai lamrungruang, Dech Boonprajak, and Piangpob Monnuanprang

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ (1) เพื่อออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ และ (3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิชญศึกษา จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 77 คน การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่ม อย่างง่ายมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ (3) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ มีค่าเกณฑ์ ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 76.64/71.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง

ABSTRACT

The objectives of this study were (1) to design learning activities on ratio and proportion emphasizing connection of knowledge for Mathayomsuksa 2 students, (2) to compare learning achievements before and after using the learning

activities on ratio and proportion emphasizing connection of knowledge, and (3) to reveal the value of group working behaviors of the students. The population comprised 77 Mathayomsuksa 2 students of two classrooms of Pichayasuksa School in Nonthaburi Province in the first semester of the academic year 2010. One classroom of them comprised 40 Mathayomsuksa 2 students was drawn as sample used in this study by simple random sampling. The instruments used in this study were (1) the lesson plan on ratio and proportion emphasizing connection of knowledge, (2) achievement test on ratio and proportion, and (3) group working observation form.

The findings were as follows :

1. The efficiency criterion E_1/E_2 of the learning activities on ratio and proportion emphasizing connection of knowledge was of 76.64/71.52. The result indicated that it was so that it was conformable to the criterion set forth.

2. The learning achievement on ratio and proportion after learning was statistically higher than that of before learning at the .05 level of significance.

3. The value of group working behaviors of the students learned by the making use of learning activities on ratio and proportion emphasizing connection of knowledge was at moderate level.

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้

ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1)

ตามที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนไว้ว่า การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประยุกต์ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (กรมวิชาการ, 2544: 3) และในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ล้มเหลว ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่

สัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ประเทศชั้นนำบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ได้สนใจข้อวิพากษ์วิจารณ์ดังกล่าว จนกระทั่งปัจจุบันได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐานการสอนคณิตศาสตร์ระดับชาติ โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และกับศาสตร์อื่นๆ เน้นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2545: 1)

เนื้อหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน เป็นเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญมาก นักเรียนต้องนำความรู้และทักษะที่จำเป็นไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน นักเรียนจะพบเห็นสถานการณ์ปัญหาบ่อยๆ ตัวที่เป็นเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน เป็นประจำ เช่น การเลือกซื้อสินค้า การผลิตสินค้าอุปโภค บริโภค และเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ยังใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาอื่น หรือในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้สอนจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนแบบการบรรยาย มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จัดหาสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย ใช้สื่อที่เป็นสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงให้เกิดความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการดำเนินชีวิตประจำวัน และเพื่อส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคม ควรจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อช่วยฝึกให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกัน ได้แก่ การช่วยเหลือกัน การมีความรับผิดชอบ และการแสดงความคิดเห็น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะต่างๆ ที่ได้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน จากปัญหาการจัดการเรียนรู้และแนวทางการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เห็นความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ จึงหาวิธีในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดพร้อมจะนำไปพัฒนาความรู้ของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงสนใจออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำเหตุการณ์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้สัมพันธ์เชื่อมโยงความรู้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง จัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยๆ มีกิจกรรมร่วมกัน ได้ฝึกการแก้ปัญหา ได้ประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ ได้แนวทาง และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้กับชีวิตจริงได้ ผู้เรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีระเบียบวินัย และมีทักษะการทำงานร่วมกัน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ระหว่างก่อนเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิชญศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 77 คน
กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิชญศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

2. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรม

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู รายละเอียดเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ นำมาพิจารณาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) สาระสำคัญ

2) จุดประสงค์การเรียนรู้

3) กิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบดังนี้

ขั้นนำ ครุมนำเสนอปัญหาที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริงแล้วให้

นักเรียนนำเสนอปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน

ขั้นทำกิจกรรม จัดกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงเชื่อมโยงความรู้กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมนี้

(1) จัดกิจกรรมให้นักเรียนพิจารณาปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้โดยครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ปัญหา

(2) นำสถานการณ์ที่นักเรียนพบมาวิเคราะห์หาแนวทางแก้ปัญหา

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางในการแก้ปัญหา

(4) แจกใบงานให้นักเรียนฝึกการแก้ปัญหาตามเวลากำหนด แล้วให้นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันปรึกษาหารือถึงขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหา พร้อมทั้งครูคอยดูแลให้คำปรึกษาเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถูกต้องชัดเจน และเมื่อกลุ่มใดทำเสร็จให้นำส่งครู เมื่อครบทุกกลุ่มแล้วสุ่มตัวแทนกลุ่มจำนวน 3 กลุ่มออกมานำเสนอผลการแก้ปัญหาหน้าชั้น

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

4) การวัดผลการเรียนรู้

(1) ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและให้คะแนนการปฏิบัติงาน

(2) ให้คะแนนความถูกต้องของคำตอบในใบงาน และให้คะแนนอันดับการทำงานเสร็จในอันดับ 1 – 3 เป็น 3, 2 และ 1 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการแข่งขันและให้มีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ

5) สื่อการเรียนรู้

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาจัดทำแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแผนการจัดการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน จำนวน 12 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 3 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 – 7 เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 – 11 เรื่องสัดส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน (ทบทวน)

3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย เนื้อหา สถานการณ์ และใบงาน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมความเป็นไปได้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/1 โรงเรียนพิชญศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน เพื่อศึกษาความชัดเจนของภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และความน่าสนใจของกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

3.1.5 เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบขึ้นตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นเป้าหมายของการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยแบ่งสัดส่วนจำนวนข้อกับเนื้อหา ดังต่อไปนี้

อัตราส่วน	จำนวน	4 ข้อ
อัตราส่วนที่เท่ากัน	จำนวน	6 ข้อ
อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน	จำนวน	14 ข้อ
สัดส่วน	จำนวน	5 ข้อ
โจทย์ปัญหาสัดส่วน	จำนวน	11 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องของคำถาม และแก้ไขสำนวนภาษา ตัวเลือก ตัวลวง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอีกครั้ง

3.2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมาคำนวณ หาค่า IOC แล้วคัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และแก้ไขปรับปรุงสำนวนภาษา ตัวเลือก ตัวลวงตามข้อเสนอแนะอีกครั้ง แล้วใช้เป็นแบบทดสอบ

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิ์นิมิตจำนวน 48 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ให้ครอบคลุมเนื้อหาครบถ้วนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผน จำนวน 25 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.8271 ที่คำนวณโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.3 แบบสังเกตพฤติกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

3.3.2 วิเคราะห์พฤติกรรมที่คาดหวังในการเรียนรู้ของนักเรียน

3.3.3 สร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการสังเกต

3.3.4 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมที่มีต่อการเรียนรู้เป็นรายกลุ่มโดยผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมของ สุนันท์ อ่ำพลพร (2548) และประเสริฐ จุลวงษ์ (2549) มาพัฒนาปรับปรุงแล้วใช้เป็น แบบสังเกตพฤติกรรมที่จะศึกษาคือ การช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบ และการแสดงความคิดเห็น

3.3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากนั้นนำแบบสังเกตพฤติกรรมที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/1 โรงเรียนพิชญศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

เวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที และการทดสอบก่อนการเรียนและการทดสอบหลังการเรียนอีกอย่างละ 1 คาบ รวม 14 คาบ

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน

4.3 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

4.3.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3.2 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเวลา 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน แบบคละความรู้ แบ่งหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละกลุ่มให้มีหัวหน้าและรองหัวหน้าหมุนเวียนให้ครบทุกคน ในระหว่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะเก็บคะแนนจากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด ให้คะแนนเต็ม 10 คะแนน และการทำใบงานในแต่ละคาบการเรียน คะแนนเต็ม 10 คะแนนพร้อมกับให้คะแนนการทำงานเสร็จในอันดับที่ 1 – 3 ได้คะแนน 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

จากนั้นนำคะแนนจากสถานการณ์ปัญหากับคะแนนทำงานเสร็จ และคะแนนจากใบงานกับคะแนนทำงานเสร็จ มาเฉลี่ยคิดเป็นคะแนน 10 คะแนนต่อคาบต่อกลุ่ม และใช้แบบสังเกตพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสังเกตการทำงานกลุ่มของนักเรียนทั้ง 12 คาบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละพฤติกรรมที่ได้พัฒนาปรับปรุงจาก ปราโมทย์ เจตนาเสน (2549) และประเสริฐ จุลวงษ์ (2549) เป็นระดับ 3, 2 และ 1 คะแนน ตามความหมาย ดังนี้

3 คะแนน เมื่อนักเรียนร่วมกันปฏิบัติหน้าที่ภายในกลุ่มทุกคน

2 คะแนน เมื่อนักเรียนร่วมกันปฏิบัติหน้าที่ภายในกลุ่ม จำนวน 2 – 3 คน

1 คะแนน เมื่อนักเรียนไม่ร่วมกันปฏิบัติหน้าที่ภายในกลุ่ม

นำคะแนนแต่ละพฤติกรรมของแต่ละครั้งจากการสังเกตมาหาค่าเฉลี่ย แล้วแปรผลใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.00 หมายความว่าไม่มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่าอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.00 – 2.49 หมายความว่ามีความถี่พฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 1.99 หมายความว่ามีความถี่พฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่าอยู่ในระดับน้อย
4.3.3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว ผู้วิจัยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง

4.3.4 นำคะแนนที่ได้จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติพื้นฐาน

- ค่าร้อยละ (Percentage)
- ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.2 สถิติที่ใช้ทดสอบข้อมูล

- ใช้ทดสอบค่า ที (t-test แบบ Dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนของการวิจัยในบทที่ 3 แล้วสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนการทำใบงานระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent)

ตอนที่ 3 ผลการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรม

ผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ มีค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 76.64/71.52 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ 70/70

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ พบว่าพฤติกรรมช่วยเหลือกันของนักเรียน ตั้งแต่ครั้งที่ 1-3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.9 มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย นักเรียนยังไม่เข้าใจเป้าหมายของการเรียนรู้

ร่วมกันต่างคนต่างทำ ตั้งแต่คาบที่ 4-12 มีคะแนนเฉลี่ย 2.1-2.4 มีคุณภาพในระดับปานกลาง นักเรียนเริ่มเข้าใจการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือกันจึงพัฒนาดีขึ้นนักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา ดังนั้น พฤติกรรมการช่วยเหลือกันมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 12 ครั้งเท่ากับ 2.13 จึงมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

พฤติกรรมความรับผิดชอบของนักเรียนตั้งแต่ครั้งที่ 1-4 มีคะแนนเฉลี่ย 2.1 มีคุณภาพในระดับปานกลาง นักเรียนยังไม่เข้าใจระบบการเรียนรู้ร่วมกัน ยังมีความรับผิดชอบไม่มากนัก ตั้งแต่ครั้งที่ 5-12 มีคะแนนเฉลี่ย 2.3-2.7 มีคุณภาพในระดับปานกลางถึงระดับมาก นักเรียนเข้าใจระบบการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบมากขึ้น ร่วมกันแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้อง และทำงานให้เสร็จทันเวลา ดังนั้นพฤติกรรมความรับผิดชอบมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 12 ครั้งเท่ากับ 2.35 จึงมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

พฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนตั้งแต่ครั้งที่ 1-4 มีคะแนนเฉลี่ย 2 มีคุณภาพในระดับปานกลาง นักเรียนเริ่มเข้าใจวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เริ่มมีการแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ถึงครั้งที่ 5-10 มีคะแนนเฉลี่ย 2.1-2.4 มีคุณภาพในระดับปานกลาง นักเรียนเข้าใจบทบาทของการทำงานร่วมกัน จึงมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันมากขึ้น จนถึงครั้งที่ 11-12 ได้คะแนนเฉลี่ย 2.5 มีคุณภาพในระดับมาก ดังนั้นพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นมีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 12 ครั้ง เท่ากับ 2.20 ได้คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ นั้นมีคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 3 พฤติกรรมตั้งแต่ครั้งที่ 1-12 มีคะแนนเฉลี่ย 2.0 - 2.5 นักเรียนมีพัฒนาการในทางที่ดีขึ้นเรื่อยๆ นักเรียนมีความเข้าใจจุดประสงค์และเป้าหมายของการเรียนรู้ มีการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันไปในทางที่ดีขึ้นจากระดับน้อยไปจนถึงระดับมาก และเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของ 3 พฤติกรรมรวมทั้ง 12 ครั้งได้คะแนนเป็น 2.22 สรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

1. คะแนนเฉลี่ยของการทำใบงานระหว่างการทำทดลองเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน มีค่าร้อยละ 76.64 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อที่เป็นสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนพบหรือคุ้นเคยเป็นประจำ ในการเรียนรู้มีการกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันหาคำตอบ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ไม่เบื่อหน่าย สนุกกับการเรียนรู้ ได้แนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหา จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้และทักษะ ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจึงเห็นประโยชน์และความสำคัญของการเรียน เกิดความสนใจและตั้งใจในการเรียนรู้ จึงได้ผลเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการศึกษาของเอนก จันทจรูญ (2545: 53) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน คิดอย่างอิสระ เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และยังทำให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการในการแก้ปัญหาย่างชัดเจนมากขึ้น

สอดคล้องกับดวงพร พุ่มเสนาะ (2551: 72) ที่ว่ากิจกรรมที่ส่งเสริมการปฏิบัติจริงจากปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว เป็นการกระตุ้นให้คิดหาสาเหตุ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ จึงทำให้คะแนนเฉลี่ย ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างการทดลองสูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับบุญชัย อารีย์เอื้อ (2551: 80) กล่าวว่า การฝึกทักษะการเชื่อมโยงครูจะใช้ใบงานที่แสดงให้เห็นถึงการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง จึงเป็นการช่วยกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนได้ร่วมกันทำแบบฝึกหัดในใบงาน

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเป็น 8.15 คิดเป็นร้อยละ 32.60 และหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ เป็น 17.88 คิดเป็นร้อยละ 71.52 พบว่าหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบด้วยค่าที (t - test แบบ Dependent) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 อาจจะเป็นเพราะการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนพบหรือคุ้นเคยมาเป็นเรื่องในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นช่วยการหาแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหา ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริง ได้ทักษะและวิธีในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน จึงทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญประโยชน์และคุณค่าของการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงมีความสนใจที่จะตั้งใจในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับสมบัติ แสงทองคำสุข (2545: 71) ที่พบว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว แล้วนำผลไปใช้ในชีวิตจริง นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหา จึงทำให้สามารถทำค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง สอดคล้องกับศรีสุตา แซ่อึ้ง (2551: 68) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน มีการอภิปรายปัญหาร่วมกัน เกิดความคิดรวบยอดสามารถนำความรู้ไปประยุกต์แก้ปัญหาได้

3. จากการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้โดยพิจารณาจากพฤติกรรมด้าน การช่วยเหลือกัน ความรับผิดชอบ และการแสดงความคิดเห็น พบว่าในระยะแรกนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบแบ่งกลุ่ม การช่วยเหลือกันในกลุ่มยังมีน้อย ไม่ค่อยมีการแสดงความคิดเห็น การออกมานำเสนอหน้าชั้นนักเรียนยังอายไม่กล้าพูดกล้าแสดงออก แต่เมื่อจัดการเรียนรู้ผ่านไป 2-3 คาบ นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนรู้คุ้นเคยกับสมาชิกในกลุ่ม จึงทำให้ผลงานของกลุ่มมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับปานกลางทั้ง 3 ด้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้น เห็นประโยชน์ของการเรียน นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ กล้าแสดงออก มีการกระตุ้นเสริมแรงด้วยการให้คะแนนเป็นรางวัลในการแข่งขันที่ทำงานเสร็จก่อน ได้สร้างความคิดรวบยอด ได้แนวทางการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำหน้าที่ตัวแทนกลุ่ม มีการวางแผนการทำงาน เสนอและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ เกี่ยวกับการเสริมแรง

ที่ว่า การเสริมแรงในการปรับพฤติกรรมเน้นที่การเสริมแรงทางบวก ด้วยการให้รางวัลที่ผู้รับพอใจ จะส่งผลให้ได้พฤติกรรมที่พึงประสงค์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับปราโมทย์ เจตนาเสน (2549: 69) ที่ว่าการสอนโดยจัดกลุ่มเล็กๆ คณะความสามารถสมาชิกในกลุ่มจะมีการแบ่งหน้าที่กันปฏิบัติงาน ทำให้มีความรับผิดชอบ มีการช่วยเหลือกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการให้รางวัลคำชมเชยทำให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ด้วยเหตุผลนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึง 10 มีคุณภาพระดับปานกลางจนถึงครั้งที่ 11 และ 12 มีคุณภาพในระดับมาก เฉลี่ย ทั้ง 12 ครั้ง โดยรวมจึงมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนสัดส่วน ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ ที่สร้างขึ้นไปใช้สอนได้ เพราะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูง
 2. ควรใช้เทคนิคการแข่งขันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจและสนุกกับการเรียนรู้ ส่งผลให้ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้
 3. ในการจัดการเรียนรู้ครูควรจัดการเรียนรู้เป็นแบบแบ่งกลุ่มๆละ 3-4 คน แบบคณะความรู้ โดยจัดนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็นเก่ง-ปานกลาง-อ่อน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน
- ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยศึกษาผลการเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาอื่นกับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์กรรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ดวงพร พุ่มเสนาะ. (2551). **การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า**. กรุงเทพมหานคร.
- บุญชัย อารีเอื้อ. (2551). **การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ประเสริฐ จุลวงษ์. (2549). **ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

- ปราโมทย์ เจตนาเสน. (2549). ผลการเรียนรู้เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สมบัติ แสงทองคำสุก. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เชิงเนื้อหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันระดับชั้น มัธยมศึกษา ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2545). ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของเด็กไทยในปัจจุบัน. เอกสารประกอบการอบรม. ม.ป.ท.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ศรีสุดา แซ่อึ้ง. (2551). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา. กรุงเทพฯ ฯ: วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- เอนก จันทร์จรูญ. (2545). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.