



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Mathematics Learning Activities by Using Problem-Based Learning (PBL)

which Solve a Problem with Fraction for Students in Prathomsuksa 5

วสันต์ แสนชมพู่¹ อาทิตย์ อาชญานู² และรัตติกาล สารกอง³

Wasan Sanchompoo¹, Athit Athan² and Rattikan Sarnkong³

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม¹

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{2,3}

Corresponding author, E-mail: wasanbird11032535@gmail.com¹, athit.athan@gmail.com², drsuawat.t@gmail.com³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดงเกลียววิทยา จำนวน 7 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.77 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.72 และ 3) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .35-.73 สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.63/79.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน อยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.55, S.D.=0.34)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์; การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน



ABSTRACT

The objectives of this research were to; (1) Develop Mathematics learning activities by using problem-based learning (PBL) which solving a problem with fraction for students in Prathomsuksa 5 to have effective 75/75; (2) Make a comparison of learning activities with fraction between pre-learning and post-learning; (3) Study satisfaction toward learning activities. The sample consider of 7 students of Dongkluearwittaya School drawn from Purposive sampling. The tools used in this research were ;1) learning management plan 2) achievement test. and 3) the satisfaction questionnaire. The statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test (Dependent Sample).

The research found that; (1) Mathematics learning activities by using problem-based learning (PBL) which solve a problem with fraction from students in Prathomsuksa 5 has efficient; 74.63/79.37 which more than the specified criteria, (2) The results of comparing the achievement of the group students who were arrange mathematics learning activities by using problem-based learning (PBL) which solve a problem with fraction, it found that the achievement score post-learning was significantly higher that the pre-learning level at .05, (3) The students in Prathomsuksa 5 were satisfied with the mathematics learning activities by using problem-based learning (PBL) which solve a problem with fraction as well.

Keywords: Mathematics Learning Activities, Problem-Based Learning, Problem with Fraction



บทนำ

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545, น. 1) นักเรียนจะมีความสามารถในทางคณิตศาสตร์ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควบคู่กับการเรียนปกติ กระบวนการแก้ปัญหา จึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้น เพราะจะทำให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง, 2545, น. 157) ดังที่สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2544, น. 55) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาหรือวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบและมองย้อนกลับ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงควรเน้นทางความรู้ กระบวนการให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง

ปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยทำการสอน พบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สนใจคณิตศาสตร์ ไม่ชอบการคิดวิเคราะห์ การคำนวณ ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ เพราะคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อ นักเรียนกลุ่มเก่งจะช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่งด้วยกันไม่สนใจช่วยเหลือกับนักเรียนกลุ่มอ่อน ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพจิตของผู้เรียน ทำให้การพัฒนาปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ต้องการ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวใหม่

จึงต้องอาศัยวิธีสอนที่เหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ของผู้เรียนที่ติมากที่สุดอีกวิธีหนึ่ง เพราะสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยลักษณะการเรียนรู้จะจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้นในส่วนของผู้สอนก็ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนในชั้นเรียนลดลง แต่ผู้เรียนจะมีอำนาจในการควบคุมตนเอง ส่วนจะหาความรู้ใหม่ได้มากหรือน้อยเพียงใด ก็แล้วแต่จุดมุ่งหมายของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีบทบาทในการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง การที่ผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมในโลกอนาคตได้อย่างดีที่สุด (มิ่งทรา ธรรมบุญย์, 2545, น. 11-17)

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายตำบลคูเมือง อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จากปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วย 4 โรงเรียน โรงเรียนดงเกลือวิทยา โรงเรียนบ้านสูงยาง โรงเรียนบ้านป่าดวนพังทาด และโรงเรียนบ้านคูเมือง ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 58.60 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนได้กำหนด คือร้อยละ 75 ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนตามคู่มือคณิตศาสตร์ที่สถาบันการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำขึ้นสาเหตุหลายประการ ดังนี้ 1) วิธีการสอนเน้นครูเป็นสำคัญ สอนมุ่งเน้นเนื้อหาและความจำมากกว่ากระบวนการ และทำแบบฝึกหัดการจัดการเรียนการยังไม่เอื้อต่อการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแก้ปัญหาของผู้เรียน และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2) นักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์เพราะอยากต่อการเข้าใจ เกิดความเบื่อท้อแท้ นักเรียนเก่งจะแข่งขันการเรียน ส่วนนักเรียนอ่อนจะถูกทอดทิ้งจากเพื่อน จึงให้ไม่อยากเรียนและหนีเรียน (โรงเรียนดงเกลือวิทยา, 2560, น. 41)



จากหลักและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาสภาพปัญหาและหาแนวทางแก้ไข โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผลการวิจัยครั้งนี้นำไปเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนจะได้ นำผลไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพ ดัชนีประสิทธิผล ของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการทดลองใช้ชุดจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัยเชิงทดลอง โดยกำหนดขอบเขต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่าย ตำบลคูเมือง

อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียน ดงเกลือวิทยา โรงเรียนบ้านสูงยาง โรงเรียนบ้านป่าดวนพังทาด โรงเรียนบ้านคูเมือง จำนวน 30 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนดง เกลือวิทยากลุ่มโรงเรียนเครือข่าย ตำบลคูเมือง อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 7 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ซึ่งได้มาโดยการเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนและ 2) ความพึงพอใจที่มีต่อ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหา ดังนี้

3.1 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน

3.2 การแก้โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

3.3 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน

3.4 การแก้โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน

3.5 การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระคน

4. ขอบเขตระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน ดงเกลือวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 7 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการทดลองเบื้องต้น (Pre Experimental Design) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา



เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ระคน ประกอบด้วยแผนย่อย จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.19, S.D. = 0.07$)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ระคน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.77 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.72
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 5 ระดับ คือ พึงพอใจในระดับมากที่สุด พึงพอใจในระดับมาก พึงพอใจในระดับปานกลาง พึงพอใจในระดับน้อย พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35-0.73 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเป็นการวิจัยการทดลองเบื้องต้น (Pre Experimental Design) โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และบันทึกผลการเรียนรู้ ได้แก่คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรม
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ โดยคะแนนจากการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยวิเคราะห์หาค่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อัน ึ่งคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ ทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างเดียว (T-test Dependent Samples)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 121)

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุป ผลการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง แต่ละแผนประกอบด้วย 1) สารสำคัญ 2) มาตรฐานการเรียนรู้ 3) ตัวชี้วัด 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สารการเรียนรู้ 6) กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน โดยมีประสิทธิภาพแสดงดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประสิทธิภาพ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
กระบวนการ	186.57	8.22	74.63
ผลลัพธ์	14.29	1.25	79.37
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2)			
เท่ากับ 74.63/79.37			

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 74.63/79.37 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	7	9.43	1.81	15	63.87*
หลังเรียน	7	14.29	1.25		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเฉพาะส่วน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. มีการจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนให้ความสอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.29	0.76	มาก
2. มีการจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	4.43	0.79	มาก
3. มีการจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนให้ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.43	0.53	มาก
4. มีการจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนได้เหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน	4.43	0.53	มาก
5. ผู้เรียนพึงพอใจที่จะได้ทำ กิจกรรมในวิชานี้ร่วมกับเพื่อน	4.57	0.79	มากที่สุด
6. ผู้เรียนได้ฝึกฝน และพัฒนา ความสามารถของตนเองได้	4.71	0.49	มากที่สุด
7. ผู้เรียนพึงพอใจในกิจกรรม การจัดเรียนการสอนในวิชา คณิตศาสตร์ ในครั้งนี้	4.43	0.79	มาก
8. ผู้เรียนพึงพอใจที่ได้พัฒนา ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ของตนเอง	4.57	0.53	มากที่สุด

(ต่อ)



ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
9. ผู้เรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกและน่าสนใจ	4.71	0.49	มากที่สุด
10. ผู้เรียนชอบครูที่ให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงในขณะทำกิจกรรม	4.57	0.79	มากที่สุด
11. ผู้เรียนชอบครูที่สนับสนุนให้นักเรียนมีความคิดวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา	4.57	0.53	มากที่สุด
12. ผู้เรียนชอบครูที่สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่น ๆ	4.86	0.38	มากที่สุด
13. ผู้เรียนพึงพอใจและชอบครูที่มีสื่อใช้ในการประกอบการสอนที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาในแต่ละครั้ง	4.29	0.76	มาก
14. ผู้เรียนพึงพอใจในการได้มีส่วนร่วมในการจัดทำสื่อเพื่อประกอบการเรียนในแต่ละครั้ง	4.29	0.95	มาก
15. ผู้เรียนพึงพอใจในสื่อที่ใช้ในการประกอบการเรียนที่ทันสมัย	4.43	0.53	มาก
16. ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจในการทำแบบฝึกหัด	4.57	0.53	มากที่สุด
17. ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับคะแนนผลงานที่ตนเองและเพื่อนทำได้	4.43	0.79	มาก
18. ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ครูประเมินผลการเรียนที่มีความยุติธรรม	4.71	0.49	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
19. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลล่วงหน้า	4.57	0.53	มากที่สุด
20. ผู้เรียนมีความพึงพอใจและชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.57	0.53	มากที่สุด
รวม	4.55	0.34	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.34$) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนสูงสุด 3 ข้อแรก ได้แก่ ผู้เรียนชอบครูที่สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่นๆ ผู้เรียนได้ฝึกฝน และพัฒนาความสามารถของตนเองได้ ผู้เรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกและน่าสนใจ ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลของการวิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง แต่ละแผนประกอบด้วย 1) สารสำคัญ 2) มาตรฐานการเรียนรู้ 3) ตัวชี้วัด 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สารการเรียนรู้ 6) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้



ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 74.63/79.37 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าการเรียนจากแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วนอย่างมีประสิทธิภาพจากข้อสังเกตในส่วนของคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูงกว่า คะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจเนื่องมาจากในการบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน มีการทดสอบย่อยและการตรวจงานของผู้เรียน พร้อมทั้งสรุปเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่สูงขึ้น ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนที่ดีขึ้นส่งผลให้คะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ สอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด (2552, น. 153-156) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนาเพื่อมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับรัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 54-59) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่าการตรวจสอบประเมินความเหมาะสมและประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สามารถกระทำได้หลายวิธี ผู้วิจัยหรือผู้พัฒนาจะต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีการต่างๆ ให้สอดคล้องหรือเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เช่นเดียวกับเกณฑ์ที่จะใช้ประเมินความเหมาะสมและประเมินประสิทธิภาพ มีหลายเกณฑ์ ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ผู้วิจัยหรือผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องพิจารณานำมาใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาขึ้นโดยการศึกษาและ

พัฒนาโดยใช้หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับ เกม ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์และด้านทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี

3. ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสนใจ ชอบ และสนุกกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องการแก้ไขภัยพิบัติพิเศษส่วน อีกทั้งครูยังได้เสริมแรงบวกในการทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนๆ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอีกด้วย สอดคล้องกับสร้อยตระกูล ทิวานนท์ (2542, น. 133) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึงทัศนคติ เจตคติ หรือความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ โดยเฉพาะของผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวกับงาน สอดคล้องกับฉัตรลดา ปุณณพันธ์ (2548, น. 86) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกสำนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2549, น.15) ได้กำหนดความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือความประทับใจที่มีต่อการทำงานของบุคคลหรือการทำงาน



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ประกอบกับการจัดกิจกรรม มีลำดับขั้นตอน 6 ขั้นตอน ควรใช้เวลาในการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องจนครบทุกกิจกรรม และก่อนการจัดกิจกรรมทุกครั้งครูผู้ต้องชี้แจง ทำความเข้าใจ กับนักเรียนในเรื่องขั้นตอนการจัดกิจกรรม วิธีการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลให้นักเรียนทุกคนทราบเสมอ เพื่อให้การจัดกิจกรรม การเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น

1.3 การเลือกเนื้อหาที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความเหมาะสม ของวัย ระดับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน ฉะนั้นครูผู้สอน ต้องเลือกเรื่องที่ทันสมัย ใกล้ตัวผู้เรียน มีเนื้อหาที่น่าสนใจมีแรงจูงใจ ในการเรียน และมีเนื้อหาที่ทำนายความสามารถในการเรียน ของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความอยากที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานำไปพัฒนา ให้ได้ผลมากที่สุดต้องมีแนวทางที่จะแก้ปัญหา โดยต้องไปศึกษาค้นคว้า ทาวิธีการสอนหรือเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพของปัญหาเหล่านั้นมากที่สุด

2.2 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ นำแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ให้เกิดประโยชน์ มากที่สุด

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้ทราบว่ากิจกรรมในรูปแบบใดที่ผู้เรียน ยังต้องมีการพัฒนาหรือกิจกรรมในรูปแบบใดสามารถทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น แลเพื่อที่จะได้เป็น แนวทางในการปรับเปลี่ยน ประยุกต์ใช้ และนำไปสู่การพัฒนา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การ รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *แนวทางการดำเนินงานปฏิรูปการเรียนการสอน ตามเจตนารมณ์กระทรวงศึกษาธิการ 2549 ปีแห่งการปฏิรูป การเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ฉัตรลดา ปุณณพันธ์. (2548). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการเรื่องเพลงไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2552). *การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประภาศิริ ปราโมทย์. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E₁/E₂)*. *วัดผลการศึกษา*, 2(2), 25-29.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)*. *วารสารวิชาการ*, 5(1), 11-27.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนดงเกลียววิทยา. (2560). *รายงานการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2560*. ร้อยเอ็ด: โรงเรียนดงเกลียววิทยา.



สร้อยตระกูล ติวยานนท์. (2542). พฤติกรรมองค์การ: ทฤษฎีและ
การประยุกต์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ (พว.) จำกัด.

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2543).
คู่มือโครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์.