

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Mathematics Learning Activity Packages by
Using Cooperative Learning Coupled with Games to Enhance
Learning Outcome and Mathematical Desirable Characteristics for
Prathomsuksa 5 Students

ประภาศิริ ปราโมทย์*

prapasiri_pramote@hotmail.com

วีระศักดิ์ ชมภูคำ**

พิชญ์สินี ชมภูคำ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวกการลบ และการคูณทศนิยม 2) ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม และ 3) ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1/2560 โรงเรียนบ้านสันกลาง จำนวน 18 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ประเมินผลการเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post - test Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ สัมประสิทธิ์การแปรผัน ฐานนิยม หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 และการทดสอบค่าเฉลี่ย โดย t-test แบบ Dependent t-test ผลการวิจัยพบว่า

1) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวกการลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้พัฒนาทั้งหมด 4 ชุดกิจกรรม ได้แก่ การบวกทศนิยม การลบทศนิยม การคูณทศนิยม และการบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม ชุดกิจกรรมฯ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.37/79.01

*นักศึกษาระดับครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

**รองศาสตราจารย์ ดร.ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2) ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา ภาพรวมนักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี

3) ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดี ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์, รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม, ผลการเรียนรู้, คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the mathematics learning activity packages using the cooperative learning coupled with games on addition, subtraction and multiplication of decimal; 2) investigate the learning outcome using the cooperative learning coupled with games; and 3) explore students mathematical desirable characteristics. The samples consisted of 18 prathomsuksa 5 students in semester 1, 2017 of Ban San Klang School 1 classroom. This sample was selected by cluster random sampling method. The learning assessment utilized a one-group pre-test/post-test design. The data were analyzed for percentage, mean, standard deviation, coefficient of variation, mode, effectiveness of learning packages (E_1/E_2), and dependent t-test. The results of research are as follows:

1) The development of Prathomsuksa 5 students' mathematics learning activity packages on addition subtraction and multiplication of decimal yielded four sets or packages, including addition of decimal, subtraction of decimal, multiplication of decimal, and addition, subtraction, and multiplication of combined decimal. The efficiency of the packages was 85.37/79.01

2) The learning outcome after learning was higher at the level of .01 significance. The students' assessment result of calculation skills and problem solving skills were at a good level.

3) The students' desirable characteristics of collaboration, prudence and responsibility ranked at the good level. The awareness on and attitude toward mathematics of the students were at a moderately good level.

Keywords: Mathematics Learning Activity Packages, the Cooperative Learning Coupled with Games, Learning Outcome, Mathematical Desirable Characteristics

บทนำ

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และโดยเฉพาะการพัฒนาให้การศึกษาแก่เยาวชน ซึ่งเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของชาติต่อไป คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการเรียนรู้และเป็นฐานความรู้ที่จะเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจในศาสตร์อื่น ๆ ทั้งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ความรู้คณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ (คณาจารย์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย, 2553, หน้า 2) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 47) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จจากสถิติการประเมินของ PISA ในปี 2000-2003 ผลการประเมินการรู้เรื่องวิชาคณิตศาสตร์ลดต่ำลงอย่างมาก ในปี 2003-2009 ผลการประเมินค่อนข้างคงที่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 120) ในปี 2012 ผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เกือบถึงหนึ่งระดับ (นวัตน์ รามสูต, 2556) จากสถิติคะแนนผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ กุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2558 ได้ค่าเฉลี่ย 43.47 (เดลินิวส์, 2559) และกุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2559 ได้ค่าเฉลี่ย 40.47 (เดลินิวส์, 2560)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคุณภาพที่เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 อาจมีสาเหตุมาจากหลายประการ เช่น ปัญหาจากเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรมทำให้ในบางครั้งการจัดกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากสำหรับครูคณิตศาสตร์ ยังรวมถึงปัญหาจากครูผู้สอนที่ไม่ใช้สื่อการสอน เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ไม่เน้นการคิดแก้ปัญหา และไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง และจากการสังเกต การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมาพบว่า ไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝน และทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ (สมวงษ์ แปลง ประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม, 2549, หน้า 76-86) จากการสำรวจเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พบว่าเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีปัญหามาก เพราะเป็นเรื่องที่นักเรียนเข้าใจยาก ไม่สามารถคำนวณได้ โดยเฉพาะการคูณทศนิยม รวมถึงโจทย์ปัญหาทศนิยม นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมได้ อีกทั้งเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม และเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นอื่นต่อไป จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ควรได้รับการแก้ไข โดยเฉพาะการทำงานร่วมกัน เป็นทีม รวมถึงความรอบคอบ และความรับผิดชอบ เนื่องจากไม่มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน ไม่มีการแบ่งหน้าที่การทำงานให้ชัดเจน สมาชิกแต่ละทีมมีความสามารถที่แตกต่างกันมากเกินไป สาเหตุเหล่านี้ทำให้นักเรียนขาดความเอาใจใส่ ขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน ซึ่งส่งผลทำให้การทำงานร่วมกันไม่ประสบความสำเร็จ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียน

เป็นสิ่งสำคัญ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางสังคม ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน และสนุกสนานในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 2552, หน้า คำนำ - 2)

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน ที่ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ โดยคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางสังคม ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน และสนุกสนานในการเรียนรวมทั้งช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน (คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 2552, หน้า 21) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนทำงานเป็นร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 182) และเพื่อให้การเรียนการสอน มีความน่าสนใจและนักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาประยุกต์ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม เนื่องจากวิธีการสอนโดยใช้เกมเป็นวิธีสอนที่เหมาะสม ที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเกิดความกระจำในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียน ในแต่ละเรื่องและช่วยส่งเสริมทักษะด้านต่าง ๆ ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2558, หน้า 368) กล่าวว่า วิธีการสอนโดยใช้เกมช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนจะได้รับความสนุกสนาน และเกิดการ

เรียนรู้จากการเล่นนอกจากนี้การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีคุณภาพ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, หน้า 21) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ โดยนักเรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, หน้า 14) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน และถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 436) ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ง่ายและรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่บรรลุผล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือและเกมเป็นวิธีหนึ่งที่ตั้งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ เช่น งานวิจัยของนิภาพร ศรีบุญเรือง (2554) ได้ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากการเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาประยุกต์ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และคูณ

ทศนิยม เพื่อส่งเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พัฒนาการของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ มีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ในโรงเรียนขนาดกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกหน่วยตัวอย่างครั้งแรกโดยวิธีการจับสลากหน่วยตัวอย่าง (Sampling Unit) เป็นโรงเรียน ทั้งหมด 330 โรงเรียน จำนวน 382 ห้อง 7,880 คน แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบ Cluster Random

Sampling จำนวน 1 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามารถทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน 18 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ โดยใช้ทศนิยม เวลาเรียน 19 ชั่วโมง ไม่นับรวมการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

2) ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

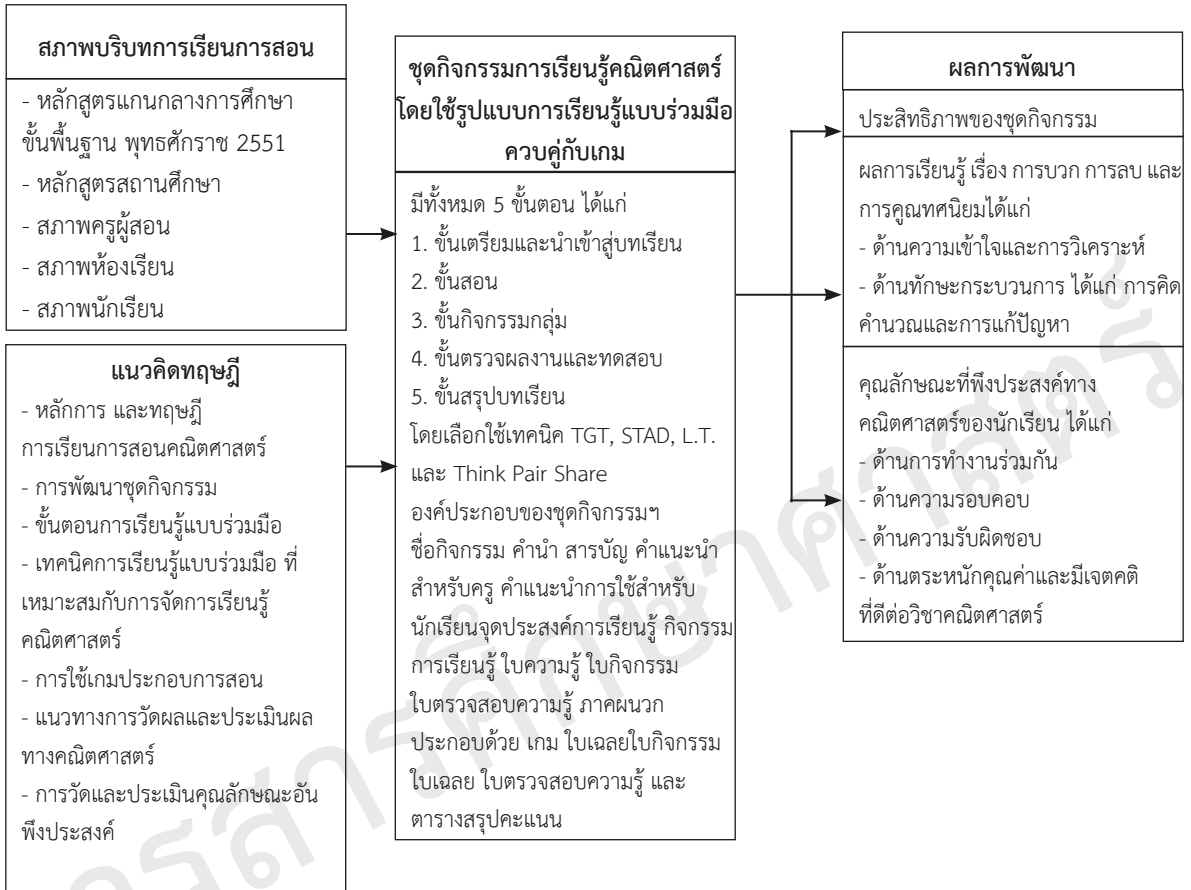
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 21 ชั่วโมง โดยชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 21 ใช้สำหรับทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน

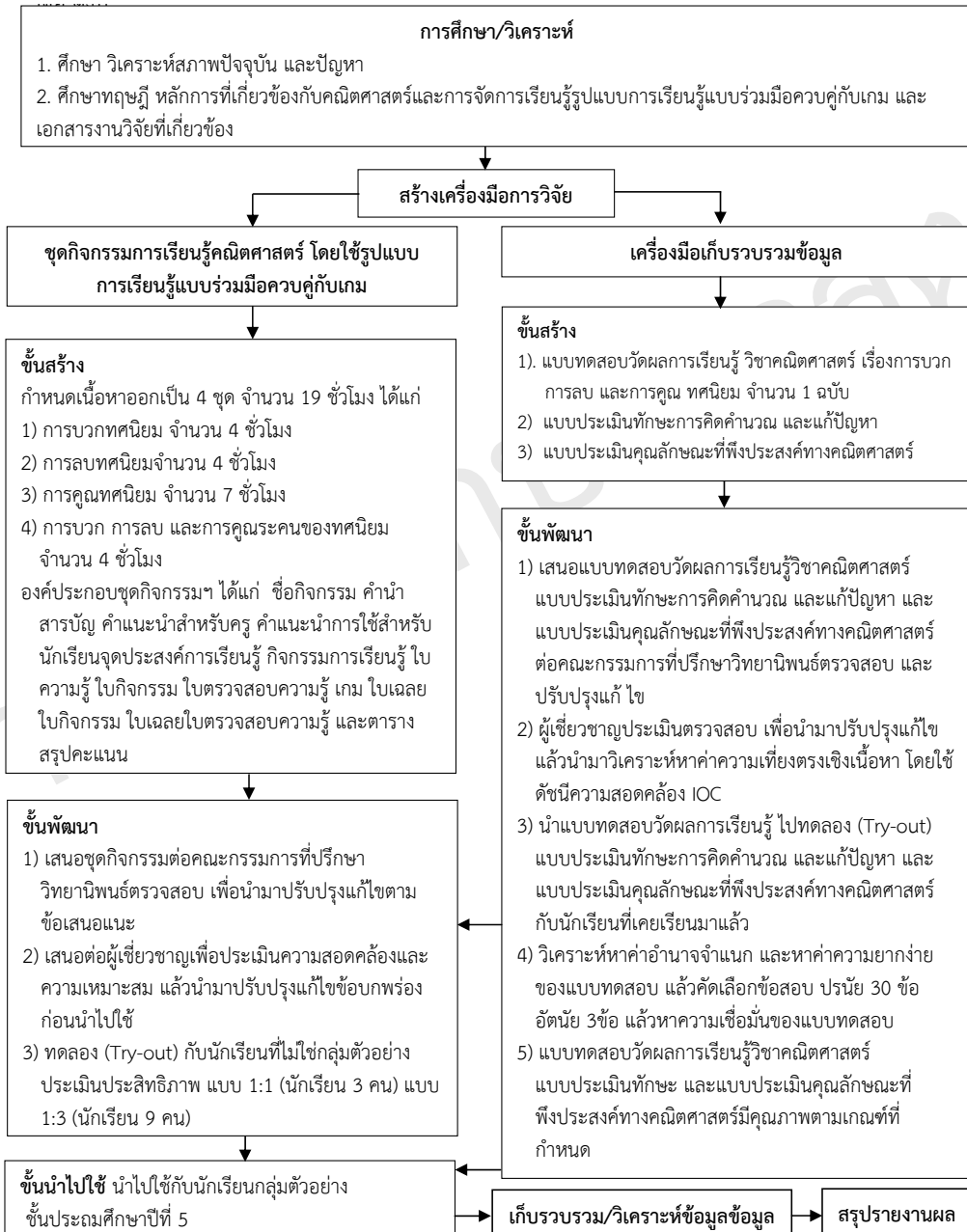
กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยใช้รูปแบบการวิจัย แบบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ประเมินผล การเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post - test Design (รัตนะ บัวสนธิ์, 2552, หน้า 56) มีกรอบดำเนินการ วิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบดำเนินการวิจัย

รายละเอียดเพิ่มเติมของกรอบดำเนินการวิจัย
มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมฯ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ ได้แก่ ชื่อกิจกรรม คำนำสารบัญ คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ ภาคผนวก ประกอบด้วย เกม ใบเฉลย ใบกิจกรรม ใบเฉลย ใบตรวจสอบความรู้ และตารางสรุปคะแนน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ และขั้นสรุปบทเรียน โดยเลือกใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เหมาะสม และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ เทคนิค TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share มาใช้ควบคู่กับเกม ซึ่งมีเกมจำนวน 33 เกม

2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ประเมินด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ประเมินด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3) แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา มีลักษณะแบบเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับคุณภาพ ประเมินจากการทำใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ และชิ้นงาน

4) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

4.1) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะแบบเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับคุณภาพ ประเมินด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ

4.2) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบประเมินตนเอง โดยใช้มาตราส่วน 1 ถึง 4 จำนวน 12 ข้อ ได้แก่ คำถามทางบวก 6 ข้อ และคำถามทางลบ 6 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแม่ลาย อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 29 คน เพราะมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถทางการเรียน และมีจำนวนนักเรียนที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อหา E_1/E_2 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try-out) โรงเรียนวัดชะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 9 คน เพราะมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถทางการเรียน

3) การใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 18 คน เก็บข้อมูลดังนี้

3.1) การทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน

3.2) การประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างเรียน

3.3) การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการ ดังนี้

1.1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฯ โดยการหาร้อยละเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1) กับร้อยละเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน (E_2) จากสูตร E_1/E_2 มีประสิทธิภาพสูงกว่า หรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

1.2) ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.) และใช้สถิติ Dependent t-test และวิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยหาฐานนิยม และค่าร้อยละ

1.3) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ

โดยหาฐานนิยม และค่าร้อยละ และด้านตระหนักคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และ อภิปรายผลเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาอุปสรรค ในการดำเนินการวิจัย และแนวทางแก้ไข พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

ชุดที่	กิจกรรมที่	เนื้อหา	เทคนิคที่ใช้	จุดประสงค์การเลือกใช้เทคนิค	เกมที่ใช้
1	1-4	- การบวกทศนิยม - โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	- TGT - STAD - L.T. - Think Pair Share	เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และช่วยเหลือกัน ได้ร่วมมือกันแข่งขันเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้ ผึกคิดแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาพร้อมกันในกลุ่ม และในชั้นเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุดรวมทั้งปลูกฝัง ด้านความรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น	- เกม “คู่กัน (การบวก)” - ทางไหนถูก ทางไหนผิด - ช่องว่างที่หายไป - ปริศนาตัวเลขทศนิยม - คิดเก่งสมองไว - เงินออมของฉัน - ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม 1 - ปัญหาชวนคิดการบวกทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม

ตารางที่ 1 (ต่อ) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

ชุดที่	กิจกรรมที่	เนื้อหา	เทคนิคที่ใช้	จุดประสงค์การเลือกใช้เทคนิค	เกมที่ใช้
2	5-8	- การลบทศนิยม - โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	- TGT - STAD - L.T. - Think Pair Share	เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และช่วยเหลือกัน ได้ร่วมมือกันแข่งขันเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้ฝึกคิดแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาร่วมกัน ในกลุ่ม และในชั้นเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุดรวมทั้งปลูกฝังด้านความรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น	- เกม “คู่กัน (การลบ)” - ทางไหนผิด ทางไหนถูก - ช่องว่างที่หายไป - เทียบงานวัด - จัดสรรเวลา - ใช้จ่ายอย่างพอเพียง - เกม “มากที่สุด” - ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการลบ - ระยะทาง - คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การลบทศนิยม 1 และ 2
3	9-15	- การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง - การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง - โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	- TGT - STAD - L.T. - Think Pair Share	เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และช่วยเหลือกัน ได้ร่วมมือกันแข่งขัน เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้ฝึกคิดแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาร่วมกัน ในกลุ่ม และในชั้นเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุดรวมทั้งปลูกฝังด้านความรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น	- เกม “คู่น้อยไหน” - หนักเท่าไร - เรียงให้ได้เรียงให้ไว - เกม “ให้ไว” - เลือกให้ถูก - คว้าให้ได้ - ไปให้ถึง - จึกขอว์จำนวน - เกม “คิดเร็ว” - วงล้อแห่งผลลัพธ์ - หาให้พบ ค้นให้เจอ - ปริศนาตัวเลขไขว้ - ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม - ปัญหาชวนคิดการคูณทศนิยม - คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การคูณทศนิยม

ตารางที่ 1 (ต่อ) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

4	16-19	- การบวก ลบ คูณ - L.T. ระคนของทศนิยม - Think Pair - โจทย์ปัญหาการ Share บวก ลบ คูณระคน ของทศนิยม - แบบรูปของ ทศนิยม	เพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และช่วยเหลือกันในการคิดหาแก้ปัญหา มีการ แลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาพร้อมกัน ใน กลุ่ม และในชั้นเรียน เพื่อให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุด รวมทั้งปลูกฝังด้านความรับผิดชอบการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	- เกม “บันไดคิดสนุก” - ไชรท์สลับ - เกม “ไม่โอติมชวนคิด” - ระดมความคิดกับโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยม - ปัญหาชวนคิดการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม - ความสัมพันธ์ของ จำนวนทศนิยม - จำนวนถัดไป - คิดแบบรูป - ทายจำนวนจากวงล้อ
---	-------	---	---	--

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ชุดกิจกรรมที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			คะแนนหลังเรียน (E_2) (เต็ม 45 คะแนน)
	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	18	4874	4365	79.01
2	18	3744	3268	
3	18	5472	4387	
4	18	3186	2732	
รวมร้อยละเฉลี่ย (E_1)			85.37	$E_2 = 79.01$

จากข้อมูลตารางที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 3 ค่าสถิติของคะแนนผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X} (SD)		C.V.		t - test	P - value
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1. ความเข้าใจ	19	6.83(2.75)	15.28(1.78)	40.23	11.62	11.81***	0.0000000061
2. การวิเคราะห์	11	3.50(2.04)	7.72(1.64)	58.18	21.21	12.12***	0.0000000043
3. ทักษะกระบวนการ	15	8.53(2.78)	12.56(2.09)	32.58	16.67	7.84***	0.00000023940
รวม	45	18.86(5.73)	35.56(4.19)	30.37	11.78	15.20***	0.0000000001

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากข้อมูลตารางที่ 3 พบว่า พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 18.86 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 35.56 และค่าทดสอบ t-test เท่ากับ 15.20 สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ทักษะการคิดคำนวณ		ทักษะการแก้ปัญหา	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 1	ดี	72.22(13)	ดี	66.67(12)	
	พอใช้	27.78(5)		33.33(6)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00 (0)	
ชุดที่ 2	ดี	61.11(11)		61.11(11)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
ชุดที่ 3	ดี	61.11(11)		55.56(10)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	44.44(8)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
ชุดที่ 4	ดี	61.11(11)		61.11(11)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
รวม		100(18)	ดี	100(18)	ดี

จากข้อมูลตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา โดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 5 ฐานนิยม และร้อยละระดับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการทำงานร่วมกัน		ด้านความรอบคอบ		ด้านความรับผิดชอบ	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ(จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 1	ดี	66.67(12)		66.67(12)		61.11(11)	
	พอใช้	33.33(6)	ดี	33.33(6)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00 (0)		0.00 (0)		0.00(0)	
รวม		100(18)	ดี	100(18)	ดี	100(18)	ดี

ตารางที่ 5 (ต่อ) ฐานนิยม และร้อยละระดับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่
ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการทำงานร่วมกัน		ด้านความรอบคอบ		ด้านความรับผิดชอบ	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ(จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 3	ดี	61.11(11)		55.56(10)		55.56(10)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	44.44(8)	ดี	44.44(8)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)		0.00(0)	
ชุดที่ 4	ดี	55.56(10)		61.11(11)		61.11(11)	
	พอใช้	44.44(8)	ดี	38.89(7)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)		0.00(0)	

จากข้อมูลตารางที่ 5 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านตระหนักคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

รายการ	ระดับความคิดเห็น	
	(\bar{X})	SD
1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	3.33	0.49
2. การเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรอบคอบ และมีเหตุผล	3.33	0.49
3. นักเรียนชอบแก้ปัญหาก็เกี่ยวข้องกันกับคณิตศาสตร์ เพราะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ	2.89	0.68
4. การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ง่ายขึ้น	3.50	0.51
5. เมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน	3.17	0.62
6. การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น	3.50	0.51
7. นักเรียนไม่มีความสุขกับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม	2.06	0.42
8. ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	2.11	0.32
9. นักเรียนไม่ชอบเมื่อถูกถามเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.78	0.94
10. นักเรียนรู้สึกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2.11	0.58
11. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มยุ่งยาก และน่าเบื่อ	2.28	0.46
12. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้	1.89	0.47
เฉลี่ย	2.75	0.81
สรุปโดยภาพรวม	ค่อนข้างดี	

จากข้อมูลตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความตระหนักคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม และชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2) ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา พบว่า ทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

3) ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านความรับผิดชอบ ด้านการทำงานร่วมกัน และด้านความรอบคอบ ทุกด้านอยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนด้านตระหนักคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่

กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมจะใช้เทคนิค TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share และมีเกมทั้งหมด 33 แบบ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน โดยทบทวนเนื้อหาเดิม ด้วยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม หรือเล่นเกมเพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจ 2) ขั้นสอน ครูแนะนำเนื้อหาใหม่ โดยการอภิปราย แนะนำ สนทนา ซักถาม และมอบหมายงาน 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของงานของกลุ่ม โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share ในแต่ละชั่วโมง เน้นให้นักเรียนทุกคนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยความสามารถ ทุกคนในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือกัน มีการแลกเปลี่ยนวิธีคิด แนวคิดของตนเอง เพื่อหาข้อสรุปแล้วนำไปประยุกต์ใช้ มีการเล่นเกมเพื่อสร้างความสนุกสนาน กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิด ในบางกิจกรรมจะมีการนำเทคนิค TGT และ Think Pair Share มาใช้ร่วมกันนั้น เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ก่อนแล้วจึงทำงานเป็นกลุ่มเล็ก และทำงานด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้อย่างเต็มที่ และช่วยกันเก็บสะสมคะแนนให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ได้รับรางวัลและคำชมเชย 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ว่าผลงานสมบูรณ์ครบถ้วนแล้วหรือยังและตรวจสอบความรู้ที่ได้รับในแต่ละชุด และ 5) ขั้นสรุปบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มตนเอง ประเมินจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนดีและบรรลุวัตถุประสงค์

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ตามหลักการของ รัตนะ บัวสนธ์ (2552, หน้า 50-51) กล่าวว่า

นวัตกรรมการศึกษาที่มุ่งแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อน หรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมฯ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ตามหลักการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 123) ที่หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน และช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารณรัตน์ สารผล (2553) ที่พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.14/78.57 และงานวิจัยของ ไพลิน ลืออิสาร (2553) ที่ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า เกมคณิตศาสตร์ ที่นำมาใช้ประกอบการสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.67/77.50

2) ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม จากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมจากการทดสอบ t - test ผลการเรียนรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยภาพรวมทุกชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยกันคิดแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสามัคคี มีความตั้งใจเรียนเอาใจใส่ต่อการเรียนมากขึ้น รวมทั้งช่วยกันอธิบายเนื้อหา เมื่อมีสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลืออยู่เสมอ สอดคล้องกับหลักการของ วันเพ็ญ จันท์เจริญ (2542, หน้า 120-128) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือ ทำให้ทุกคนมีโอกาสแสดงการ

คิดและพูด มีความช่วยเหลือกัน ทำให้เกิดการระดมความคิด ซึ่งล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สำหรับการนำเกมมาใช้ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน เข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ช่วยสร้างความสนใจในการทำกิจกรรมไม่ให้เบื่อหน่าย เป็นไปตามหลักการของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 435) ได้กล่าวว่า เกมมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ช่วยสร้างความสนใจ ผักทักขะการคิด ส่งเสริมให้รู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน ช่วยทำให้นักเรียนมีความกระจำงในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง นอกจากนี้การเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อารณรัตน์ สารผล (2553) ที่พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หลังการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ นิภาพร ศรีบุญเรือง (2554) ได้ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ Awofala, Fatade & Oluwa (2012) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบร่วมมือโรงเรียนมัธยมจูเนียร์ ในประเทศไนจีเรีย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียน และก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนจากการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ ทุกด้านอยู่ในระดับดี มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และ

ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี เนื่องมาจากการ ทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละครั้ง จะมีการชี้แจง ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมก่อนเริ่มทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนรู้ว่าจะต้องทำกิจกรรมใดบ้างและควรปฏิบัติ อย่างไร และนักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมที่มีเกม เมื่อ เริ่มกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มจะสังเกตได้ว่า นักเรียน จะมีความกระตือรือร้นมากขึ้น เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินในการเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด อย่างเต็มที่ คอยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ช่วยอธิบาย เนื้อหาให้แก่นักเรียนและกัน จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ง่ายขึ้น และมีความพยายามในการทำกิจกรรม ให้สำเร็จ ร่วมช่วยกันตรวจสอบผลงาน เพื่อให้ผลงาน ที่ได้ออกมาสมบูรณ์ อีกทั้งการเสริมแรงทางบวกโดยถ้า ทุกกลุ่มตั้งใจทำงาน และช่วยเหลือกันอย่างสม่ำเสมอ ก็จะได้รับรางวัลหรือคำชมรวมทั้งการทำข้อตกลงร่วมกัน เรื่อง การส่งงานให้ตรงตามเวลา จะมีการให้คะแนนการส่งงาน ตรงตามเวลาด้วย เพื่อให้ นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอร์แรนต์ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (ทิสนา แชมมณี, 2552, หน้า 57) ที่ว่าการกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก และสามารถ ช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้ สอดคล้องกับงาน วิจัยของกิริกานต์ คำขาว (2559) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและ ผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการทำงานอย่างมี ระบบ มีความรอบคอบ นักเรียนส่วนมากอยู่ในระดับ ดี และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้าง มาก งานวิจัยของ Boualy Keovongsa (2560) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน

คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวง เวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชน ลาว พบว่า เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ ณีฐัฐชญา อินพุลวงษ์ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า เจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับ ดีและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมฯ ให้เข้าใจ และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ตามขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฯ ในบางขั้นตอน นักเรียนอาจใช้เวลาทำกิจกรรมนานกว่าที่ กำหนดไว้ ดังนั้นครูผู้สอนอาจจะยืดหยุ่นเวลาได้ตาม ความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างเต็มที่
3. ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และมีการเพิ่มเกมให้นักเรียนได้ฝึกฝน มากขึ้น นักเรียนจะได้เกิดการพัฒนาศักยภาพอย่างสูงสุด มีความสุขต่อการเรียนมากขึ้น และเกิดเจตคติที่ดีต่อ การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
4. ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ไปใช้เพื่อให้เกิด ประโยชน์กับนักเรียนต่อไป เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด
5. ผู้วิจัยที่นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมไปใช้

จะต้องศึกษาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียด เพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิคอื่น ๆ เช่น TAI และ Jigsaw เป็นต้น ควบคู่กับเกม โดยเลือกวิธีการสอนกับเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละเรื่องให้มากที่สุด

2. ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมไปพัฒนาสร้างสรรค์เป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

เช่น บทเรียนสำเร็จรูป หรือหนังสือการ์ตูนคณิต หรือ นิทานคณิต เพื่อให้นักเรียนเกิดความสุข มีความสุขต่อการเรียน และส่งเสริมผลการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

3. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ระเบียบวินัย และการมีความเชื่อมั่นในตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิริกานต์ คำขาว. (2559). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม. (2552). *สารานุกรมสำหรับครูคณิตศาสตร์ รวมบทความประสบการณ์สอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณาจารย์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย. (2553). *คณิตศาสตร์เบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา ชุดการสอนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส จำกัด.
- ณัฐชัญญา อินพุลวงษ์. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 28(3), 126-139.
- เดลินิวส์. (2559). *ผลสอบ โอนเน็ต ป.6-ม.3 คะแนนสูงขึ้น-แต่ไม่ผ่าน*. สืบค้นเมื่อ 29 มีนาคม 2559 จาก <http://www.dailynews.co.th/education/388424>
- เดลินิวส์. (2560). *คะแนนโอนเน็ตเด็กป.6, ม.3 ต่ำกว่าครึ่งทุกวิชาเว้นภาษาไทย*. สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2560 จาก <https://www.dailynews.co.th/education/564123>

- ทิตนา แชมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวรรตน์ रामสูต. (2556, 4 ธันวาคม). *ผลประเมิน PISA 2012*. สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2558 จาก goo.gl/a2jMkQ
- นิภาพร ศรีบุญเรือง. (2554). *ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์.
- ไพลิน ลืออิสาร. (2553). *ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. นครราชสีมา.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- วันเพ็ญ จันทร์เจริญ. (2542). *การเรียนการสอนปัจจุบัน*. สกลนคร: ฝ่ายโครงการเอกสารและตำรา สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการอ่านประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม. (2549). *นวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของเด็กไทย: การศึกษาสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สุคนธ์ สีนพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์.
- อาภรณ์รัตน์ สารผล. (2553). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. สกลนคร.
- A. O. A. Awofala, A. O. Fatade, & S. A. Ola-Oluwa. (2012). Achievement in Cooperative versus Individualistic Goal-Structured Junior Secondary School Mathematics Classrooms in Nigeria. *International Journal of Mathematics Trends and Technology*, 3, 7 - 12.
- Boualy Keovongsa. (2017). Mathematical Learning Achievement, Problem Solving Ability and Attitude Toward Mathematic Learning by Using Cooperative Learning STAD Technique of Grade 8 Students in Vientiane Capital, Lao People's Democratic Republic. *Journal of Education*, 28(2), 223-236.