



การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก
ในจังหวัดเชียงราย

จุฑามาศ สุขเป็ง

โปรแกรมวิชา คณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
มกราคม 2568

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือของนักศึกษาศาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยให้ลุล่วงสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศิวกรณ์ สองแสน อาจารย์สาขาวิชาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เป็นที่ปรึกษาในโครงการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.นิติมา พรหมมรัตน์ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อาจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ พันธุ์ อาจารย์สำนักวิจัย วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น และอาจารย์ ดร.กรรณิการ์ ทองรักษ์ อาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ขอขอบคุณอาจารย์โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย และสุดท้ายขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ให้ทุนสนับสนุนตลอดงานวิจัยในครั้งนี้

ลงชื่อ.....อาจารย์จุฑามาศ สุขเป็ง.....

หัวหน้าโครงการวิจัย

บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย : การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย

ชื่อผู้ศึกษา: อาจารย์จุฑามาศ สุขเป็ง

สาขาวิชา คณะ: โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 2) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา และ 3) ศึกษาผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนของครูที่ แบบบันทึกสนทนากลุ่ม แบบประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าเฉลี่ย โดย t-test แบบ Dependent t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่านักเรียนมีสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน 3 ด้าน คือ ด้านการสื่อสาร ด้านการคิด และด้านการแก้ปัญหา พบว่าผลการวิเคราะห์นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 3) ผลการพิจารณาภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Abstract

Research Title : Development of a Teaching Style Pattern for Promoting Mathematical Competency Among Elementary School Students in Chiang Rai Province

Author : Juthamas Sukpeng

Major Field : Mathematics Program, Faculty of Education

This research aimed to: 1) develop a teaching model that enhances the competencies of elementary students according to mathematical standards, 2) evaluate the effectiveness of the teaching model, and 3) examine the outcomes of students' changes influenced by the teaching model. The target group consisted of 30 second-year mathematics education students from the Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University, selected through cluster sampling. Research instruments included lesson plans, group discussion records, teaching effectiveness assessment forms, teacher behaviour observation forms, academic achievement tests, and student competency evaluation forms. Statistical methods used were mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D.), and dependent t-test analysis. The findings revealed that :1) The developed teaching model improved students' mathematical competencies in three areas: communication, thinking, and problem-solving. Analysis showed that students met the evaluation criteria at level 2 or higher, as predetermined. 2) The effectiveness assessment of the teaching model indicated a mean score ($\bar{x}$) of 4.10 and a standard deviation (S.D.) of 0.23, suggesting a high level of appropriateness. 3) The evaluation of the mathematics lesson plans yielded a mean score ($\bar{x}$) of 4.32 and a standard deviation (S.D.) of 0.06, indicating a high level of appropriateness, and 4) Post-learning academic achievement was significantly higher than pre-learning achievement at the .05 level.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
ตัวแปรที่ศึกษา	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ของการวิจัย	4
2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
กลุ่มเป้าหมาย	18
แผนการทดลอง	18
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	18
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	19
การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	21
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	24
4 ผลการวิจัย	27
สัญลักษณ์ทางสถิติ	27
ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล	27
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	32

บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก คู่มือรูปแบบการสอนของครู	41
ภาคผนวก ข แบบประเมินและผลการพิจารณารูปแบบการสอน	94
ภาคผนวก ค แบบประเมินและผลการพิจารณาแผนการสอน	100
ภาคผนวก ง แบบประเมินและคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์	109
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูล	115
ภาคผนวก ฉ รูปภาพการทำวิจัย	118
ภาคผนวก ช รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	122
ประวัติผู้วิจัย	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการประเมินรูปแบบการสอนของครู	28
2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครู	28
3 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการสอนของครู	29
4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	31

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
2 วงจรการวิจัยตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart	11
3 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติ	18

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียน ได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการศึกษายุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยการปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of Learning) ระบุความสำคัญของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา มีการออกแบบระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (Karinchai, W., Swathanan, S., Inthanon, N., & Hanwong, U., 2023).

การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Mathematics for All) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพและศักยภาพ เพื่อจะได้เป็นกำลังของชาติ (Man Power) สืบไป การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นี้จำเป็นต้องอาศัยครูผู้รู้คณิตศาสตร์ เพื่อจะได้ถ่ายทอดความรู้ที่นำมาพัฒนาเยาวชนให้เป็นผู้รู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ทันกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์นี้ นอกจากนี้การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นี้จะต้องเป็นการจัดการศึกษาที่ช่วยเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตให้สงบสุข มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เจริญรุดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง (OECD. 2012; สสวท. 2556) ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์ในยุคนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

จากงานวิจัยของสมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics. [NCTM]. 2000) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับแนวคิดของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ว่าจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถอย่างหลากหลายรอบด้าน โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยให้ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายและจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทุกระดับชั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รอยเชื่อมต่อระหว่างระดับปฐมวัยกับประถมศึกษาซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 1 ทำให้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 ทำให้สามารถคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สื่อสารนำเสนอ คิดสร้างสรรค์ และสามารถเลือกใช้เครื่องมือในการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ใกล้ตัว อยู่ร่วมกับธรรมชาติและผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

เมื่อนักเรียนได้ฝึกฝนและเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 1 จะทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาด้วยมุมมองของตนเองอย่างมีเหตุผลและมีแนวคิดที่หลากหลายและยืดหยุ่น ต่อยอดแนวคิดในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างแนวคิดใหม่หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นซึ่งนักเรียนนำไปใช้ทำความเข้าใจปัญหาที่

เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน แก้ปัญหาด้วยความมุ่งมั่น ค้นหาข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจและอยากรู้ คำตอบหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ สำหรับตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ ของตนเองเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่าง สมเหตุสมผลซึ่งนำไปใช้ในการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

รูปแบบการสอนของครูถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 นี้เกิดสมรรถนะ ทางคณิตศาสตร์ซึ่งการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 นั้น เน้นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (problem solving approach) และการเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง (active learning) เพื่อส่งเสริมสมรรถนะตาม มาตรฐานทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดรูปแบบการสอนของครูผ่านเกม และควรจัดขึ้นตั้งแต่ระดับ ประถมศึกษาการให้ความสำคัญด้านคณิตศาสตร์ในบริบทสถานการณ์จริงจะเป็นแนวทางในการพัฒนาที่ ถูกต้องในอนาคต (Kaiser & Willander, 2005, p. 58) การที่จะพัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน นั้น ครูเป็นบุคคลสำคัญยิ่งเพราะเป็นผู้ที่สร้างหลักสูตร ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียน ฉะนั้นครูต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีความพร้อมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักวิชาการ เช่น อัษฎพร มณีวงศ์ (2546) ได้กล่าวว่า การเล่นเกมมีประโยชน์และ เหมาะสมกับทุกวัย ประโยชน์ที่เด็กจะได้รับคือ เด็กสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันและยังเป็นประโยชน์ กับเด็กทางอ้อมที่จะส่งผลในอนาคตข้างหน้า นั่นคือ เด็กรู้จักการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว หรือการนำเอา ประสบการณ์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

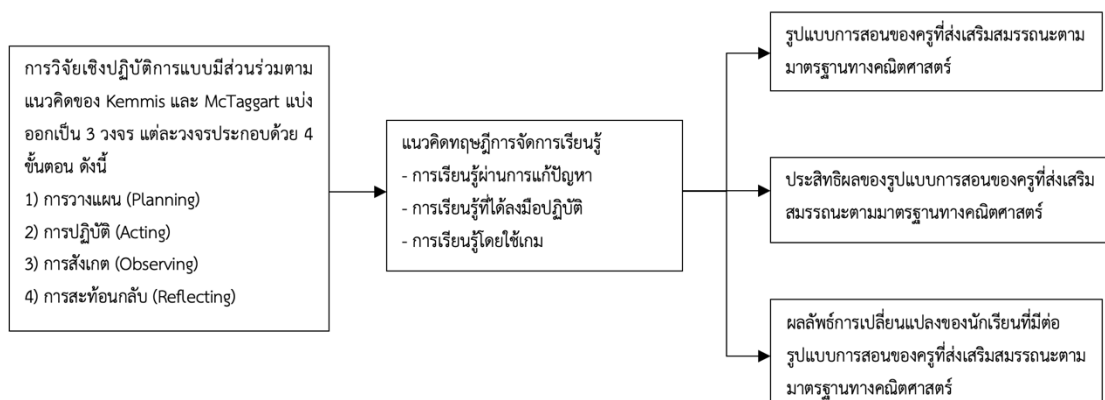
ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะยกระดับคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กที่ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 2 ของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ นำนักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มาเป็นกลุ่มเป้าหมายในการดำเนินการวิจัยและ ขยายผลรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัย เชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ไปพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของ โรงเรียนขนาดเล็กในจังหวัดเชียงราย เพื่อผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์ คือเป็น บุคคลแห่งการเรียนรู้ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การทำงานเป็นหมู่คณะ และทำให้นักเรียนมีความสุขในการ เรียน อีกทั้งยังช่วยพัฒนาครูให้รู้จักแสวงหาความรู้ในการพัฒนาการเรียนการสอนอยู่เสมอด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย
3. เพื่อศึกษาผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะ ตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) ตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนการสอนของครูที่ใช้การจัดการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่ลงมือปฏิบัติ และการเรียนรู้โดยใช้เกม

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. รูปแบบการสอนของครูที่ส่งเสริมสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์
2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนของครูที่ส่งเสริมสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์
3. ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนของครูที่ส่งเสริมสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยจะทำการศึกษาในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในช่วงชั้นที่ 1 ได้แก่ จำนวน และพีชคณิต การวัด รูปเรขาคณิต และสถิติ ในรายวิชาทฤษฎีจำนวน รหัสวิชา MED2101

2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจำนวน 30 คน

3. ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายและเขตพื้นที่โรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 1

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ศึกษา

- ระยะเวลา 12 เดือน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป

- กลุ่มเป้าหมาย - คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- ครู อาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาตลอดจนผู้สนใจ

2. เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย

- กลุ่มเป้าหมาย - ครู อาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาตลอดจนผู้สนใจ

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการศึกษา

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงรายครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของครู

ความหมายของรูปแบบการสอน มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

Saylor, Alexander and Lewis (1981, p. 271) กล่าวว่า รูปแบบการสอน (Teaching model) หมายถึง แบบ (Pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีจุดหมายหรือจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง

Joyce and Weil (2015, p. 5) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ การออกแบบสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้สึกรู้สึก และการกระตุ้นภายใน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตามองค์ประกอบต่างๆ คือ ความรู้ การมีคุณค่า และทักษะในการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบดังกล่าวช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการพัฒนาบทเรียนและหน่วยการเรียนรู้ หลักสูตรและหลักสูตรส่วนตัวด้านสังคมศาสตร์และด้านวิชาการ โดยรูปแบบต่างๆ จะช่วยในการวางแผนหลักสูตรหน่วยการเรียนการสอน และแผนการสอนและ ช่วยในการออกแบบอุปกรณ์การเรียนการสอนที่รวมไปถึงหนังสือเรียน แบบฝึกหัด โปรแกรมประเภท สื่อประสม

ทิตินา แคมมณี (2548 : 221) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ มีแบบแผนตามหลักปรัชญา ทฤษฎีหลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ ดังนั้น คุณลักษณะสำคัญของรูปแบบการสอนจึงต้องประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. มีปรัชญา หรือทฤษฎี หรือหลักการ หรือแนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐาน หรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ
2. มีการบรรยาย หรืออธิบายสภาพ หรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอน
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการพิสูจน์ทดลองถึงประสิทธิภาพของระบบนั้น
4. มีการอธิบายกระบวนการสอน วิธีสอน และเทคนิคการสอน ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบย่อยที่สำคัญของระบบนั้นๆ

รูปแบบการสอนโดยทั่วไป มีองค์ประกอบร่วมที่สำคัญ ซึ่งผู้พัฒนารูปแบบการสอนควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้ (ทิตินา แคมมณี, 2548)

1. หลักการของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่กล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน หลักการของรูปแบบการสอนจะเป็นตัวชี้้นำการ กำหนดจุดประสงค์เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงานในรูปแบบการสอน
2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน
3. สารและกระบวนการ เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน
4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ เมื่อนำรูปแบบการสอนไปใช้
5. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

2. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่มาจากการผสมผสานความรู้ ทักษะและคุณลักษณะ ที่ให้นักเรียนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาทั้งการคำนวณหาคำตอบที่เป็นตัวเลขและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ในโลกความจริง ประกอบด้วย การเข้าใจในข้อกำหนดและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างเป็นตรรกะ มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนและพูดอย่างเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการพิสูจน์ วิเคราะห์ และหากกลยุทธ์ที่แตกต่าง (Key Competences for Lifelong Learning A European Reference Framework. 2005, Department of Basic Education. 2000, PISA. 2009, Niss and Jensen. 2002, OECD.2009, Mikael Holmquist. 2005, Thomas Jankvist. 2010, Edith A. Graf. 2009, อลิสร่า ชมชื่น. 2550)

องค์ประกอบของสมรรถนะ

นิสและเจนเซน (Niss, M. & Jensen. 2002: 20-23) ได้นำเสนอองค์ประกอบของสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 8 สมรรถนะ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ความสามารถในการถามและตอบคำถามทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1.1 สมรรถนะด้านการคิดทางคณิตศาสตร์ (mathematical thinking competency) ประกอบด้วย การตระหนักในชนิดของคำถามตามแบบแผนทางคณิตศาสตร์ และ เข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงชนิดของคำตอบที่สามารถคาดการณ์ได้

1.2 สมรรถนะด้านการแก้ปัญหา (problem solving competency) รวมถึงความสามารถด้านการสืบค้น การกำหนด การสร้างขอบเขต และ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทที่พิเศษและแตกต่างออกไป

1.3 สมรรถนะด้านการสร้างตัวแบบ (modeling competency) ประกอบด้วย การเริ่มวิเคราะห์พื้นฐานและคุณลักษณะของตัวแบบและสร้างรูปแบบและสามารถอธิบายรูปแบบที่สร้างขึ้นมาได้

1.4 สมรรถนะด้านการให้เหตุผล (reasoning competency) ประกอบด้วย หาความเป็นเหตุผลมารองรับเพื่อยืนยันโดยการเขียน ซึ่งสัมพันธ์กับเข้าใจว่าต้องการพิสูจน์อะไร แนวคิดพื้นฐานของการพิสูจน์ และเป็นองค์ประกอบในการพิสูจน์

2. ความสามารถในการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 สมรรถนะด้านการใช้สัญลักษณ์แทนสถานการณ์ (representation competency) คือ ความสามารถในการ แปลความ การตีความ และ การจำแนก ระหว่าง การใช้สัญลักษณ์แทนสำหรับ เรื่องราว ปรากฏการณ์ ปัญหา หรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ (รวมถึงสัญลักษณ์ พีชคณิต ภาพ เรขาคณิต ข้อมูลรูปภาพ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับแผนผัง ตาราง หรือสัญลักษณ์แทนวัตถุ) สมรรถนะด้านนี้ยังรวมถึงความเข้าใจ ร่วมกันของความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของรูปแบบการใช้สัญลักษณ์แทนสถานการณ์กับวัตถุเดิม ความรู้เกี่ยวกับความแข็งแรงและความอ่อนไหวและความสามารถในการเลือกและเปลี่ยนในสิ่งที่สถานการณ์ กำหนดมา

2.2 สมรรถนะด้านสัญลักษณ์และการกระทำตามแบบ (symbols and formalisms competency) คือ ความสามารถในการแปลงสัญลักษณ์และภาษาให้เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์สามารถใช้ประโยชน์จาก สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์นั้นได้ เข้าใจในธรรมชาติและกฎของคณิตศาสตร์ความสามารถนี้จะแตกต่างจาก ความสามารถด้านการใช้สัญลักษณ์แทนสถานการณ์ (representation competency) คือ มุ่งเน้นที่ ลักษณะเฉพาะ สถานะ และความหมายของสัญลักษณ์ในการนำไปใช้ความสามารถนี้ยังเกี่ยวกับการจัดการของ ระบบทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบของสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง

2.3 สมรรถนะด้านการสื่อสาร (communication competency) คือ ความสามารถในการตีความ การเขียน การพูดหรือภาพทางคณิตศาสตร์ อีกประการหนึ่งคือความสามารถในการหาหนทางที่แตกต่างด้วย ตนเองทั้งในการทฤษฎีและทางเทคนิคในเรื่องต่างๆทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสารด้วยการเขียน การพูด และการแสดงภาพ ทางคณิตศาสตร์จะต้องใช้สมรรถนะที่หลากหลายสมรรถนะนี้เริ่มจากการสื่อสารระหว่างผู้ส่ง และผู้รับ ในสถานการณ์ ความต้องการเบื้องต้น เพื่อนำมาสู่คำอธิบายของวัตถุประสงค์ ข้อความและสื่อ เทคโนโลยี

2.4 สมรรถนะด้านการใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ (aids and tools competency) เป็นการใช้ความรู้ เกี่ยวกับความอยู่ทนและคุณสมบัติที่หลากหลายของรูปแบบที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และใช้เพื่อลงลึกไปสู่ความเป็นไปได้และข้อจำกัดที่แตกต่างของประเภทของเนื้อหา ประการที่สอง คือ ความสามารถในการสะท้อนสิ่งที่ใช้ตัวช่วย ตัวช่วยและเครื่องมือไม่ใช่เฉพาะแต่เทคโนโลยีเช่น เครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ แต่ยังรวมถึง ตาราง ลูกคิด ไม้บรรทัด เข็มทิศ วงเวียน เป็นต้น

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนตาม หลักสูตรใน 5 ด้าน 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการ แก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี แต่ละสมรรถนะมี ความหมายดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร

เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความ เข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อ การพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับ

หรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด

เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

3. แนวคิดเกี่ยวกับเกมคณิตศาสตร์

เด็กทุกคนชอบเล่น การเล่นเกมจึงมีความสัมพันธ์กับชีวิตและการพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่กำเนิด บางคนถือว่าการเล่นเกมเป็นการทำงานของเด็ก และเป็นกิจกรรมหลักที่เด็กทุกคนจะต้องทำ การเล่นเกมทำให้เด็กได้ฝึกความสามารถในการรับรู้และเสริมสร้างความคิดหลาย ๆ แง่ เช่น การรับรู้ concept ใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนฝึกความจำ ทำให้เด็กได้มีโอกาสสร้างสมประสบการณ์ให้กับตนเอง เพื่อเรียนรู้และรับรู้สิ่งแวดล้อมและสิ่งซึ่งไม่มีใครตอบได้การเล่นเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัว และเปลี่ยนแปลงความคิด ช่วยให้เด็กได้มีโอกาสตอบสนองความต้องการของตนเอง นำเด็กไปสู่การค้นพบ ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกลึกลับ สนุกสนานเพลิดเพลิน และพร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมซ้ำได้ เมื่อเกิดความพอใจและสนใจ โดยไม่ต้องมีสิ่งอื่นมากระตุ้นไม่ว่า การให้รางวัล หรือการลงโทษเด็กอาจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอยู่เสมอ เป็นการแสดงความก้าวหน้าในระดับสติปัญญาและความคิด ซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายของเกมไว้ คือ

เกมตาม พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525, หน้า 109) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึงการแข่งขันทในการเล่นเพื่อความสนุก

สรวงพร กุศลส่ง (2545 : 43) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกม หมายถึง กิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา กิจกรรมที่เด่นมีทั้งเกมเจียบ และเกมที่ต้องใช้ความว่องไว การเล่นเกมมีทั้งการเล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมก็ผ่อนคลายความตึงเครียดและสนุกสนาน บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกายและสมอง บางเกมฝึกทักษะบางส่วนของร่างกายและจิตใจ

รีส (Reese. 2015: 19) ได้กล่าวว่า เกมเป็นโครงสร้างของกิจกรรม ซึ่งกำหนดกฎเกณฑ์ ในการเล่น อาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน เล่นเพื่อบรรลุตามจุดหมายที่ตั้งไว้ซึ่งการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนอาจทำได้หลายวิธี คือ

1. เป็นวิธีการสอน
2. นำเข้าสู่บทเรียน
3. เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียน
4. เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเล่นในเวลาว่างเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

แกรมส์ คาร์ร และ ฟิทช์ (Grambs; Carr; & Fitch. 2015: 244) กล่าวว่า เกมเป็นนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งครูส่วนมากยอมรับว่ากิจกรรมการเล่น หรือเกมสามารถใช้ในการจูงใจนักเรียน ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินไป จนบรรลุเป้าหมายได้เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน

จากความหมายของเกมทีกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เกม คือ กิจกรรมที่สร้างความสนุกสนานและเพลิดเพลิน ซึ่งมีกฎเกณฑ์ กติกา ในการเล่นรวมทั้งอุปกรณ์ที่ช่วยเสริมในการเล่นเกมอาจจะก็ได้หรือไม่มีก็ได้ การเล่นเกมอาจมีผู้เล่นคนเดียว สองคน หรือมากกว่าสองคน เพื่อให้บรรลุตามจุดหมายที่นำเกมมาใช้ในการกิจกรรมนั้น ๆ และก่อให้เกิดการเรียนรู้ไปด้วยในขณะที่ทำกิจกรรม

ประโยชน์ของการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน

ผ่องฉวี ไวยาวังมัย (2528, หน้า 2-4) กล่าวถึงประโยชน์ของการนำเกมมาประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- 1) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) เป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 3) ช่วยให้นักเรียนเกิดความสุขกายสบายใจ เมื่อสามารถเล่นเกมนี้ได้หรือประสบความสำเร็จในการเล่นเกมนั้น ๆ
- 4) เกมคณิตศาสตร์บางเกมจะช่วยลดเวลาให้นักเรียนได้มาซึ่งข้อเท็จจริง หรือทักษะที่ต้องการ
- 5) เกมบางเกมสามารถใช้เป็นแบบฝึกหัดที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในการเรียนเนื้อหานั้นๆ
- 6) เป็นทางหนึ่งที่จะให้ครูได้เห็นความสามารถที่แตกต่างของนักเรียนแต่ละคนได้ชัดเจน
- 7) เกมที่เล่นเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน เป็นการฝึกการอยู่ร่วมกันในสังคม

จะเห็นได้ว่าเกมคณิตศาสตร์ให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างมากมายและหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านการพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะ และยังช่วยในการฝึกทักษะในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา ตลอดทั้งช่วย

เสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้วิธีการทำงาน และเล่นร่วมกับคนอื่นได้เป็นอย่างดี

ประเภทของเกมคณิตศาสตร์

นักการศึกษาชาวต่างประเทศหลายท่านได้แบ่งประเภทของเกมคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ กิลแมน และฮิลเดนเบอร์เกอร์ (อ้างใน อรทัย แสงทอง, 2542, หน้า 36) ได้แบ่งเกม คณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1) เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เป็นเกมที่ทำให้ผู้เล่นได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
- 2) เกมยุทธวิธี (Strategy Games)/ เป็นเกมที่เร้าให้ผู้เล่นสร้างแผนการขึ้นหรือแนวทางเพื่อที่จะได้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยเฉพาะ
- 3) เกมเสริมแรง (Reinforcement Games) เป็นเกมที่จะช่วยให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ความจริงที่เป็นพื้นฐานต่าง ๆ และฝึกทักษะในการนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

จากการศึกษาความหมายและประเภทของเกม ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการที่จะสร้างเกมคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละวัยนั้น ครูผู้สอนควรพิจารณาการคำนึงถึงประเภทของเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในบทเรียนและควรหาประสิทธิภาพของเกมก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งเกมนั้นผู้วิจัยยังได้ศึกษาถึงส่วนประกอบต่างๆ ของเกม ดังต่อไปนี้

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเกม ในการสร้างเกมหรือนำเกมมาใช้ประกอบการสอนนั้น จะมีส่วนประกอบต่างๆ ของเกมที่ใช้สามารถนำไปปฏิบัติตามได้อย่างมีขั้นตอน ซึ่ง วันเพ็ญ พวงมะลิ (2543, หน้า 17) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ชื่อเกม
2. จุดประสงค์
3. จำนวนผู้เล่น
4. ระยะเวลาในการเล่น
5. อุปกรณ์
6. วิธีการเล่นและกติกาการเล่น
7. การประเมินผล

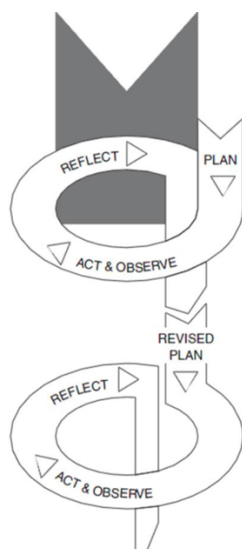
4. แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR)

ลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต การสะท้อนผลการปฏิบัติ และการปรับปรุงแผน เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรการปฏิบัติช่วงต่อไปจนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติงานที่พึงพอใจ ซึ่งกระบวนการวิจัยต้องมีความยืดหยุ่นสูง มีความเป็นพลวัต ไม่จำเป็นต้องเป็นการดำเนินงานเชิงเส้นตรง สามารถทำการวิจัยซ้ำโดยพิจารณาจากผลสะท้อนกลับ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการพัฒนาแผนงานและกระบวนการวิจัยในลำดับต่อ ๆ ไป (สมโภชน์ อเนกสุข, 2548)

ลักษณะที่สำคัญของการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ที่สรุปไว้โดยเคมมิส และแทคเกิท (Kemmis and McTaggart, 2005 as cited in Creswell, 2012) มีดังนี้

- 1) การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นกระบวนการทางสังคมที่นักวิจัยมีเจตนา เพื่อสำรวจความสัมพันธ์ของบุคคลแต่ละบุคคลกับบุคคลอื่น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจว่าแต่ละบุคคลมีรูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคมหรือการปรับปรุงปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอย่างไร ซึ่งการประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการศึกษา เพื่อวิเคราะห์การทำงานร่วมกันของครูในทีม
- 2) เป็นรูปแบบของการวิจัยเน้นการมีส่วนร่วม หมายความว่า แต่ละคนจะดำเนินการศึกษาด้วยตัวเอง ในระหว่างกระบวนการจะมีการวิเคราะห์ความเข้าใจ ทักษะ คุณค่า มีการเสนอความรู้และความคิดเห็นสู่บุคคลอื่น และผลักดันให้เกิดการกระทำในการปฏิบัติร่วมกัน
- 3) เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติและทำงานร่วมกัน ที่กล่าวว่าเป็นการทำงานร่วมกันเพราะการวิจัยจะมีความสมบูรณ์ต้องเกิดจากการกระทำของผู้ที่เกี่ยวข้อง และที่กล่าวว่าเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ เพราะผู้วิจัยต้องวิเคราะห์ท่าทางในการสื่อสาร องค์ความรู้ ความไม่พึงพอใจในปฏิสัมพันธ์ การจัดการโครงสร้างทางสังคมเพื่อลดความไม่สมเหตุสมผล
- 4) การดำเนินงานไม่มีการบังคับ ทุกคนมีอิสระจากกฎเกณฑ์ที่ไม่มีเหตุผลและโครงสร้างที่ไม่ยุติธรรม ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาตนเอง
- 5) ช่วยให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องมีความเป็นอิสระในตัวเอง จากข้อกำหนดต่าง ๆ เช่น สื่อ ภาษาและกระบวนการทำงาน เป็นต้น
- 6) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมสามารถเกิดขึ้นซ้ำๆ กันได้ โดยการพิจารณาผลที่สะท้อนกลับ เพราะเป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำการเปลี่ยนแปลงไปสู่การปฏิบัติ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart (1988) ซึ่งมีกระบวนการวิจัยลักษณะดังภาพประกอบ 1



ภาพที่ 2 วงจรการวิจัยตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart (1988)

ที่มา : Kemmis และ McTaggart (1988)

จากแผนภาพพบว่า กระบวนการดำเนินการงานการวิจัยของ Kemmis และ McTaggart (1988) ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัย 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (plan) 2)

ลงมือปฏิบัติการตามแผน (action) 3) สังเกตการณ์ (observation) และ 4) การสะท้อนกลับ (reflect) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (re-planning) และดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการวิจัยหลักที่หมุนเคลื่อนไปเป็นวัฏจักรของกระบวนการวิจัยจึงเป็นเสมือนแหล่งที่ก่อให้เกิดความรู้เชิงปฏิบัติการและกลไกการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง (องอาจ นัยวัฒน์, 2551) รายละเอียดของกระบวนการดำเนินงานการวิจัย โดยสรุปจากนักวิชาการ องอาจ นัยวัฒน์ (2551) และ วีระยุทธ ชาตะกาญจน์ (2558) มีดังนี้

1. การวางแผน เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการคาดคะเนผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ร่วมกับการระลึกถึงเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข มีการไตร่ตรองถึงปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยที่จะขัดขวางความสำเร็จ ปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งเงื่อนไขอื่นๆ ที่แวดล้อมปัญหาอยู่ในเวลานั้น การวางแผนจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2. การปฏิบัติการ คือการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้และควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผน อย่างไรก็ตามการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดของสถานการณ์เวลานั้นได้ ดังนั้นแผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขและปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น

3. การสังเกตการณ์ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือทำไป รวมทั้งสังเกตการณ์ในส่วนของปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคต่อการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการตามแผน การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

4. การสะท้อนกลับ คือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำตามที่บันทึกข้อมูลไว้จากการสังเกต รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคในการพัฒนา และปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์ หรือประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวนและปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือเกลียวต่อไป

จากกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในกระบวนการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Acting) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting)

5. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (problem solving approach)

การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา คือ กระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, 2546 อ้างอิงจาก สีน นุ่มพนม, 2012) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

- 1.1 ผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระและจุดประสงค์อย่างละเอียด
- 1.2 ผู้สอนวางแผนกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามลำดับ

ขั้นการเรียนรู้

2.1 ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีต่างๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้าง สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 2.1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้และนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหาในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลองขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบและอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

2.3 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน ปัญหานี้ที่น่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานี้ที่น่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

2.4 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เช่น ค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่างๆ สัมภาษณ์ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญหรือทำการทดลอง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ โดยอาจใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีอื่นๆ ตามความเหมาะสมเพื่อจะนำข้อมูลมาทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

2.5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2.6 ขั้นสรุปผล ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือเป็นลักษณะการสรุปลงไปว่าเชื่อสมมติฐานใดนั่นเอง โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบ หรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ ตลอดจนการนำเสนอความรู้ไปใช้

ขั้นประเมินผล

ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ ที่หลากหลาย นำผลการประเมิน ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

6. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง (active learning)

การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นมีความรู้ความสามารถ มีสมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของการเป็นพลเมืองที่ดีของชาติและโลกนั้น ต้องมีแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะสำคัญของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 และเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก Active learning เพื่อผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายการศึกษาไทย 4.0 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้อันพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism (Cooperstein and Kocavar-Weidinger, 2004) ซึ่งเชื่อว่าความรู้เดิมมีความสำคัญต่อการสร้างความรู้ใหม่ของผู้เรียน นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้มีการนิยามความหมายดังต่อไปนี้

Bonwell & Eison (1991) กล่าวเกี่ยวกับ Active Learning ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงมากกว่าการฟัง ผู้เรียนจะต้องอ่าน เขียน อธิบายและมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสัมพันธ์กัน 3 ส่วน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ

Bonwell (2003) กล่าวว่า Active & Learning หมายถึง การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงในระหว่างการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

Felder and Brent (2009) กล่าวว่า Active Learning หมายถึง กิจกรรมใดๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ผู้เรียนทุกคนได้ถูกเรียกให้ทำสิ่งต่างๆ นอกเหนือจากการนั่งดู ฟัง และจดบันทึกอย่างเดียว

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547) กล่าวว่า Active Learning หรือการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีบทบาทในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างกระปรีกระเป่า โดยการลงมือสิ่งที่ตนเองกำลังจะกระทำ จากข้อมูลหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับผ่านทาง การอ่าน ฟัง คิดเขียน อภิปราย แก้ปัญหาและมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560) อธิบายว่า Active Learning คือ กระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยงผู้เรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิดและทักษะ ผ่านการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

จากแนวคิดดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง (active learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructivism ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการมีปฏิบัติสัมพันธ์และเชื่อมโยงจากความรู้เดิมด้วยตนเองจากการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และผู้วิจัยได้นำรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ คือ

รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning) ครอบคลุมวิธี การจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธี ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เผยแพร่ในปลายศตวรรษที่ 20 ที่เรียกว่าการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หรือ “การเรียนรู้เชิงรุก” (Active Learning) ซึ่ง “ใช้กิจกรรมเป็นฐาน” หมายถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นที่ตั้งเพื่อที่จะฝึกหรือพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนด

1.1 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้านความรู้คิด
- 2) กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากตัวผู้เรียนเองมากกว่าการฟังผู้สอนในห้องเรียนและการท่องจำ
- 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียนอีกด้วย

4) ได้ผลลัพธ์ในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่นแต่ได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะด้านการคิดและการเขียนของผู้เรียน

5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนรู้แบบนี้มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning)

6) มุ่งเน้นความรับผิดชอบของผู้เรียนในการเรียนรู้โดยผ่านการอ่าน เขียน คิด อภิปราย และเข้าร่วมในการแก้ปัญหา และยังสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย

1.2 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังนี้

- 1) ให้ความสนใจที่ตัวผู้เรียน
- 2) เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติที่น่าสนใจ
- 3) ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก
- 4) ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียน
- 5) ไม่มีการทดสอบแต่ประเมินผลจากพฤติกรรม ความเข้าใจ ผลงาน
- 6) เพื่อนในชั้นเรียนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้
- 7) มีการจัดสภาพแวดล้อม และบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดและเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง

1.3 ประเภทของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

กิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีใช้กิจกรรมเป็นฐานมีหลากหลายกิจกรรม การนำมาใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมนั้นๆ ว่ามุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือพัฒนาในเรื่องใด โดยทั่วไป สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

- 1) กิจกรรมเชิงสำรวจ เสาะหา ค้นคว้า (Exploratory) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวม สังสมความรู้ ความคิดรวบยอด และทักษะ
- 2) กิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Constructive) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวม สังสมประสบการณ์ โดยผ่านการปฏิบัติ หรือการทำงานที่ริเริ่มสร้างสรรค์
- 3) กิจกรรมเชิงการแสดงออก (Expressional) ได้แก่กิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำเสนอ การเสนอผลงาน

1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่นิยมใช้

- 1) การอภิปรายในชั้นเรียน (class discussion) ที่กระทำได้ทั้งในห้องเรียนปกติ และการอภิปรายออนไลน์
- 2) การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)
- 3) กิจกรรม “คิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน” (think-pair-share)
- 4) เซลล์การเรียนรู้ (Learning Cell)
- 5) การฝึกเขียนข้อความสั้น ๆ (One-minute Paper)
- 6) การโต้เถียง (Debate)

- 7) บทบาทสมมติ (Role Play)
- 8) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ (Situational Learning)
- 9) การเรียนแบบกลุ่มร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative learning group)
- 10) ปฏิกริยาจากการชมวิดีโอ (Reaction to a video)
- 11) เกมในชั้นเรียน (Game)
- 12) แกลเลอรี วอล์ค (Gallery Walk)
- 13) การเรียนรู้โดยการสอน (Learning by Teaching)

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนของครู ในการจัดการเรียนการสอน จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนของครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนของครูในสาระวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) กลุ่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการพัฒนาครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษา มีนักวิชาการที่ทำการศึกษาดังนี้ วิชุดา มาลาสาย (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาครูในการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน จัดการเรียนรู้โดยศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) สังเคราะห์และพัฒนารูปแบบการสอนเป็น C4S Model ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดียวกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 เช่นกันและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.36 คิดเป็นร้อยละ 82.40 อยู่ในระดับมากอีก และได้สร้างรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจนได้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีคุณภาพอีกทั้งยังได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามกระบวนการของการศึกษาค้นคว้าและนำไปปรับปรุงแก้ไขจนได้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วจึงสามารถเข้าใจและสรุปความทำให้เกิดความรู้เพิ่มขึ้นและประสบความสำเร็จจากการเรียนเป็นอย่างดีส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) กลุ่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการพัฒนาครูในสาระวิชาคณิตศาสตร์ มีนักวิชาการที่ศึกษา ได้แก่ Pramual, U. (2020). ได้ศึกษาการพัฒนาครูในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษพบว่า รูปแบบการเรียนการสอน

ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการเรียนการสอน 4) หลักการตอบสนอง 5) ระบบสังคม 6) สิ่งสนับสนุน 7) สารความรู้ และ 8) สิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำ 2) ชี้นำเผชิญสถานการณ์ปัญหา 3) ชี้นำระดมสมอง 4) ชี้นำตรวจสอบความรู้ 5) ชี้นำสรุป 6) ชี้นำฝึกทักษะ 7) ชี้นำประเมินผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนเห็นด้วยในการใช้รูปแบบการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด ส่วนงานวิจัยของ ทศทัศน์ บุญตา (2565) ได้ศึกษาถึงการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมระดับความลึกของความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนการสอน มีองค์ประกอบดังนี้ (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) เนื้อหาสาระ (4) ขั้นตอนการเรียนการสอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาตัวแบบการคิดแก้ปัญหาผ่านแปร ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกคิดแก้ปัญหาผ่านแปร ขั้นที่ 3 ชี้นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาผ่านแปร ขั้นที่ 4 ชี้นำชี้แนะและพัฒนาการคิด และขั้นที่ 5 ชี้นำเผชิญปัญหาผ่านแปรใหม่ และ (5) การวัดและประเมินผล และ 3) ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า (1) ระดับความลึกของความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ระดับ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (2) ระดับความลึกของความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ระดับ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนเรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มซึ่งเท่ากับ 57.60 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($x = 70.46$ จากคะแนนเต็ม 96 คะแนน S.D. = 13.32 และ $t = 4.71$) และงานของ ทศทัศน์ บุญตา นี้ยังได้องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แนวใหม่ที่จะได้เรียนรู้แบบได้ระดับจากง่ายไปซับซ้อนโดยผ่านการเรียนรู้ผ่านตัวแบบและฝึกฝนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาผ่านแปรอย่างช้า ๆ ทีละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ช่วยให้มีความลึกของความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ระดับ คือ 1) ระลึกได้ 2) ทักษะ/ความคิดรวบยอด 3) การคิดเชิงกลยุทธ์และ 4) การคิดเชิงขยายความคิดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่แปลกใหม่ ยุ่งยาก ซับซ้อนและไม่เคยพบเจอมาก่อนในชีวิตจริงได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

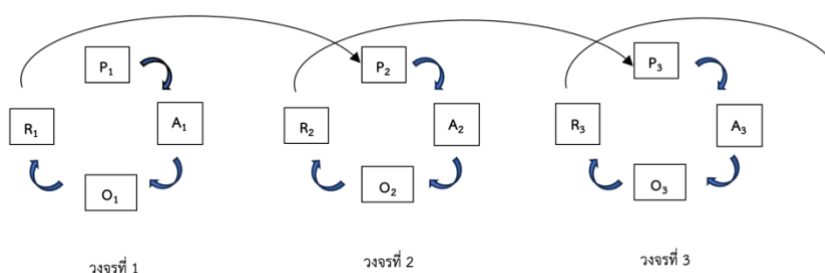
การวิจัยครั้งนี้ มุ่งพัฒนาความรู้พื้นฐานในรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 30 คน

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) ตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วงจร โดยแต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Acting) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 3 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องจำนวนและการบวกเลข การวัด และรูปเรขาคณิต

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- 1) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม
- 2) แบบประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
- 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5) แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

4. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 แผนการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นจากการร่วมวิเคราะห์ สภาพปัญหาของผู้มีส่วนร่วม ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับประถมศึกษา ศึกษาหลักสูตรสมรรถนะสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) และตัวอย่างการเขียนแผนการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยและทำการวิเคราะห์การเรียนรู้ของนักเรียน

2) แบ่งเนื้อหาในการสร้างแผนการสอน ให้เหมาะสมกับเวลาในการสอนจำนวน 8 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอนเป็น 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการสอนเรื่อง จำนวน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการสอนเรื่อง การบวกเลข	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการสอนเรื่อง การวัด	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการสอนเรื่อง รูปเรขาคณิต	จำนวน 2 ชั่วโมง

3) ศึกษาวิธีการหลักการ หลักทฤษฎี และเทคนิคการเขียนแผนการสอน จากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (problem solving approach) การเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง (active learning) และการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นสื่อเสริมการสอนของครู

5) ศึกษาวิธีการหลักการ หลักทฤษฎี เทคนิค เนื้อหาและกิจกรรมในเกมคณิตศาสตร์ ที่ควรจัดให้กับนักเรียน จากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5) สร้างแผนการสอนของครูที่ใช้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

6) นำแผนการสอนของครูที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง พิจารณาความเหมาะสมและปรึกษาหารือถึงสภาพปัญหาที่พบแล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้

7) ได้แผนการสอนของครู ที่มีประสิทธิภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการสอนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์และแปรผล ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 99)

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ได้ค่าประสิทธิภาพของแผนการสอนโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.32$)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

1) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสนทนากลุ่ม วิธีการดำเนินการสนทนากลุ่ม การบันทึกข้อมูลในการสนทนากลุ่ม และประเด็นคำถามในการสนทนากลุ่ม

1.2 สร้างแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม โดยมีประเด็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับความถูกต้อง และสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ 1) สภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน 2) ปัญหาใด สำคัญมากที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์ 3) การช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์ 4) สื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการใช้รูปแบบ 5) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านใดที่ควรพัฒนามากที่สุด

1.3 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

1.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ พร้อมนำไปเก็บข้อมูล

2) แบบประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน ก่อนการนำไปใช้ (Pre-implement)

2.2 สร้างแบบประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน จำนวน 2 ส่วน ได้แก่ ส่วน 1 แบบ ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครู และส่วนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ การสอนของครู มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

2.3 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาค่า คุณภาพของรูปแบบการสอน วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผล

2.4 นำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จริง

3) แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและการปฏิบัติงานของนักเรียน

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู และการปฏิบัติงานของนักเรียน

3.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและการปฏิบัติงานของนักเรียน โดย ประกอบด้วย การสร้างบรรยากาศภายในห้องเรียนของครูผู้สอน การนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และการช่วยเหลือของครูในระหว่างการสอน

3.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและการปฏิบัติงานของนักเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกต

3.4 นำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จริง

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาจุดหมาย ทฤษฎี และหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนข้อสอบ และการวัดผลการเรียนรู้

4.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า แบบทดสอบมีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 คัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์มาจำนวน 20 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขา คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 9 คน แบ่งเป็น เก่ง ปาน และอ่อน จำนวน 1 ชั่วโมง เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

4.5 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.63 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.47 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.65 สามารถนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

5) แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

5.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินสมรรถนะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

5.2 สร้างแบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน โดยแต่ละสถานการณ์จะเกี่ยวข้องกับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์

5.3 นำแบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

5.4 นำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จริง

5. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กในจังหวัดเชียงราย มีขั้นตอนการ
ดำเนินการวิจัย 3 วงจร ดังนี้

วงจรที่ 1

1. การวางแผน (Planning)

ผู้วิจัยเริ่มต้นการวางแผนในวงจรที่ 1 โดยการสำรวจและวิเคราะห์แนวทางรูปแบบการสอนของครู
และฉายภาพการสะท้อนภาพในอนาคตที่ครูต้องการและวิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมาย และผลการศึกษา
ความต้องการในการพัฒนาเพื่อเป็นการทบทวนประเด็นความต้องการในการพัฒนาของผู้ร่วมวิจัยด้วยการ
ประชุมระดมสมอง จากนั้นผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ร่วมกันวางแผนโดยเริ่มจากการร่วมกันกำหนดผลลัพธ์การ
เปลี่ยนแปลงที่คาดหวัง และกำหนดแผนกิจกรรมที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานการเรียนรู้ รายละเอียด
ของกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม โดยการทำบันทึกการสนทนากลุ่ม

2. การปฏิบัติ (Acting)

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยเริ่มปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ โดยผู้ร่วมวิจัยปฏิบัติกิจกรรมตาม
ผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังที่ร่วมกันกำหนด และจัดทำการบันทึกการปฏิบัติงาน

3. การสังเกต (Observing)

หลังสิ้นสุดการปฏิบัติตามแผนกิจกรรม ผู้วิจัยติดตามสังเกตการณ์การดำเนินกิจกรรมในวงจรที่ 1

4. การสะท้อนกลับ (Reflecting)

เป็นการสะท้อนผลหลังการปฏิบัติงานด้วยเทคนิคการทบทวนผลการปฏิบัติงาน โดยผู้ร่วมวิจัยร่วมกัน
สะท้อนความคิดจากกิจกรรมตามผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังที่ร่วมกันกำหนด ผ่านการทบทวนสิ่งที่ได้
ทำ ความรู้สึกขณะที่ทำ และข้อเสนอแนะการพัฒนา ทั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้คอยกระตุ้นตั้งคำถามให้ครูทุกคนได้แสดง
ความคิดเห็น และมีผู้ช่วยนักวิจัยเป็นผู้จดบันทึกประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปปรับปรุงและใช้ในวงจรที่ 2 ต่อไป

วงจรที่ 2

1. การวางแผน (Planning)

ในขั้นวางแผนในวงจรที่ 2 เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นตอนการสะท้อนการปฏิบัติในวงจรที่ 1 มา
ปรับปรุงเพื่อวางแผนการปฏิบัติในวงจรที่ 2 วัตถุประสงค์ของกิจกรรมในขั้นวางแผน เป็นการวางแผนเพื่อ
ปรับปรุงแผนกิจกรรมให้บรรลุผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่คาดหวัง โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยประชุมร่วมกันด้วย
เทคนิคการระดมสมอง

2. การปฏิบัติ (Acting)

ในวงจรที่ 2 เป็นขั้นตอนที่ครูผู้ร่วมวิจัยเริ่มปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ ผู้วิจัยติดตามสังเกตการณ์ โดย
ผู้ร่วมวิจัยเริ่มปฏิบัติการสอนในสถานการณ์จริง และทำกิจกรรมทบทวนหลังจากปฏิบัติงานตามแนวคิดและ
กระบวนการที่ได้วางแผนไว้ในวงจรที่ 1

3. การสังเกต (Observing)

ผู้วิจัยทำการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ประเด็นการสังเกตคือ พฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

4. การสะท้อนกลับ (Reflecting)

เป็นการสะท้อนผลของผู้ร่วมวิจัยหลังการสอนตามแผนการสอนที่วางไว้ ด้วยเทคนิคการทบทวนผลการปฏิบัติงาน โดยครูผู้ร่วมวิจัยสะท้อนการจัดการเรียนการสอนของตนเองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวครูและเกิดกับนักเรียนจากการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์จริง อารมณ์ความรู้สึก และร่วมกันสะท้อนสิ่งที่ยังไม่บรรลุการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน เพื่อนำไปปรับปรุงและใช้ในวงจรที่ 3 ต่อไป

วงจรที่ 3

1. การวางแผน (Planning)

ในขั้นวางแผนในวงจรที่ 3 เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นตอนการสะท้อนการปฏิบัติในวงจรที่ 2 มาปรับปรุงเพื่อวางแผนการปฏิบัติในวงจรที่ 3 วัตถุประสงค์ของกิจกรรมในขั้นวางแผน เป็นการวางแผนเพื่อปรับปรุงกิจกรรมให้บรรลุผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยประชุมร่วมกันด้วยเทคนิคการระดมสมอง

2. การปฏิบัติ (Acting)

ผู้ร่วมวิจัยเริ่มปฏิบัติการสอนในสถานการณ์จริง และทำกิจกรรมทบทวนหลังจาก และทำกิจกรรมทบทวนหลังจากปฏิบัติงานตามแนวคิดและกระบวนการที่ได้วางแผนไว้

3. การสังเกต (Observing)

ผู้วิจัยทำการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ประเด็นการสังเกตคือ พฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

4. การสะท้อนกลับ (Reflecting)

เป็นการสะท้อนผลของผู้ร่วมวิจัยหลังการสอนตามแผนการสอนที่วางไว้ด้วยเทคนิคการทบทวนผลการปฏิบัติงาน โดยครูผู้ร่วมวิจัยสะท้อนการจัดการเรียนการสอนของตนเองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวครูและเกิดกับนักเรียนจากการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์จริง อารมณ์ความรู้สึก

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมทั้งหมด 3 วงจร ถือว่าเป็นการสิ้นสุดกระบวนการวิจัยที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยเห็นตรงกันว่าสิ่งที่ได้ปฏิบัติจากกระบวนการวิจัยทั้ง 3 วงจร จะได้รูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กในจังหวัดเชียงราย เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครูและแผนการสอนของครูที่เสริมสร้าง

สมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) หาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย โดยค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ค่าความยากง่าย (Difficulty index) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรม โดยค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบสมมติฐาน t - test Dependent

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ขั้นการปฏิบัติการตามวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการทบทวนผลการปฏิบัติงาน การสังเกต การบันทึก มาทำการจัดกลุ่ม จัดประเภทของข้อมูล จากนั้นหาข้อสรุป การตีความ และการตรวจสอบความถูกต้องตรงประเด็นของผลการวิจัย

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543 : 351)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543 : 352)

$$\text{สูตร} \quad S. D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S. D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x_i	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3) ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item-objective congruence)

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

สูตร	$IOC = \frac{\sum R}{N}$
------	--------------------------

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม
	R	แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

- 4) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27%
(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543 : 177-178)

สูตร	$p = \frac{p_H + p_L}{2n}$
------	----------------------------

$r = \frac{p_H - p_L}{n}$

เมื่อ	p_H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	p_L	แทน	จำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

- 5) การทดสอบค่าที (t-test)

สูตร	$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}$
------	---

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติ t ที่ใช้ในการทดสอบ
	d	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ
	$\sum d$	แทน	การนำเอาผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดสอบมาบวกกัน
	$\sum d^2$	แทน	การนำเอาผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดสอบยก

		กำลังสองแล้วมาบวกกัน
$(\sum d)^2$	แทน	การนำเอาผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดสอบมาบวกกันแล้วกำลังสอง
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

- 6) สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) หาค่าความเชื่อมั่นได้จากสูตรครอนบาช (Cronbach)
(ภัทราพร เกษสังข์, 2559 : 138 - 139)

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ทางสถิติ

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ดังนี้

n	แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบที่ (t-test Dependent)
*	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย

ตอนที่ 3 ผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

เกณฑ์ประสิทธิผลของรูปแบบ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	ผลการประเมิน
นักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสาร	สมรรถนะด้านการสื่อสารผ่านเกณฑ์ระดับ 2 ขึ้นไป	เป็นไปตามเกณฑ์
นักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการคิด	สมรรถนะด้านการคิดผ่านเกณฑ์ระดับ 2 ขึ้นไป	เป็นไปตามเกณฑ์
นักเรียนมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา	สมรรถนะด้านการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ระดับ 2 ขึ้นไป	เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียน 3 ด้าน คือ ด้านการสื่อสาร ด้านการคิด และด้านการแก้ปัญหา พบว่าผลการวิเคราะห์นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย

รายการประเมิน		ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
		$\bar{x}$	S.D.	
1) หลักการและเหตุผลของรูปแบบการสอน	1	4.33	0.47	มาก
	2	5.00	0.00	มากที่สุด
2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน	1	5.00	0.00	มากที่สุด
	2	4.00	0.00	มาก
3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	1	4.33	0.47	มาก
	2	4.67	0.47	มากที่สุด
	3	4.67	0.47	มากที่สุด
4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบการสอน	1	4.33	0.47	มาก
	2	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม		4.10	0.23	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการพิจารณาภาพของรูปแบบการสอนของครู มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิผลผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการสอนของครู

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
แผนการสอนที่ 1			
1. สารสำคัญ			
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.47	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	มาก
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	4.00	0.00	มาก
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4.33	0.47	มาก
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	มาก
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.00	0.00	มาก
รวม	4.33	0.23	มาก
แผนการสอนที่ 2			
1. สารสำคัญ			
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	มาก
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.94	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	4.00	0.00	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4.00	0.82	มาก

4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.82	มาก
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.47	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.94	มาก
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.30	0.37	มาก

แผนการสอนที่ 3

1. สารสำคัญ			
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	มาก
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	4.33	0.94	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	4.00	0.82	มาก
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4.00	0.82	มาก
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.82	มาก
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.33	0.47	มาก
รวม	4.20	0.38	มาก

แผนการสอนที่ 4

1. สารสำคัญ			
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	มาก
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.82	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	4.33	0.47	มาก

3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4.67	0.47	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.94	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.43	0.33	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.06	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการพิจารณาภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูหลังจากได้รับการพัฒนารูปแบบการสอนของครูสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาครูหลังจากได้รับการพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	20	30	11.17	2.119	11.089	29	.00
หลังเรียน	20	30	15.37	1.691			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาครูหลังจากได้รับการพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ($\bar{x} = 11.17$, S.D. = 2.119) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 15.37$, S.D. = 1.691) ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test Dependent) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย โดยมีของรูปแบบสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน คือ สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสาร, สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการคิด และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา โดยเป็นไปตามเกณฑ์ทั้งสามด้าน

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และคุณภาพของแผนการสอนของครู พบว่า ผลการพิจารณาภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษากระบวนการในการเสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งมีความแตกต่างจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ จะเน้นศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เพียง 1 หรือ 2 สมรรถนะเท่านั้น แต่ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยต่างๆ และสรุปเป็นสมรรถนะทั้ง 3 สมรรถนะได้แก่ 1) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสาร 2) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการคิด และ 3) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา โดยด้านการสื่อสารนั้น สอดคล้องกับมัมมีและเชพเพิร์ด (Mumme;& Shepherd. 1993: 9-11) ที่กล่าวว่า การให้โอกาสนักเรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิดและฝึกเขียนแสดงแนวคิดของตนเอง เป็นการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียน และยังทำให้นักเรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนสำคัญของ

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจว่าทำไมจึงต้องเขียนอธิบาย และสอดคล้องกับ การศึกษาของ ชยางกูร จันทะวัน สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง (2564, 44) เรื่อง การวิเคราะห์ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนทั้งใน การพูดและการเขียน โดยอธิบายวิธีการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลที่เข้าใจง่าย และแสดงขั้นตอนการดำเนินการที่เป็น รูปธรรม ทำให้ผู้ฟังหรือผู้อ่านสามารถติดตามและเข้าใจได้อย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถทำความเข้าใจและแปล ความหมายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของเพื่อนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้คำศัพท์และสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องในการอธิบาย พร้อมทั้งอธิบายและแสดงวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่ช่วยให้สามารถ มองเห็นและเข้าใจได้อย่างชัดเจนและมีเหตุผล นอกจากนี้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นยัง ได้เน้นการส่งเสริมการให้นักเรียนได้ใช้ตัวแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ทั้งรูปภาพ แผนภาพ ตาราง กราฟ หรือ สัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนจากนามธรรม ไปสู่รูปธรรมได้ และทำให้สามารถเขียนสื่อสารความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การที่นักเรียนได้ฝึกสมรรถนะการ สื่อสารอยู่ตลอดเวลาโดยครูเป็นผู้คอยแนะนำอย่างใกล้ชิด รวมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับ และแก้ไขข้อบกพร่องของ นักเรียนโดยการอธิบายแนวความคิดร่วมกัน ทำให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องและสามารถแก้ไขให้ถูกต้องและสื่อสาร แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นเข้าใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนใช้สมรรถนะการสื่อสารอยู่ตลอดเวลา สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านการคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ รสนา สำลี, สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และศศลักษณ์ ขลิกลำ (2566) ที่ได้ศึกษา ความเข้าใจเชิงคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในชั้น เรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนอธิบาย ให้เหตุผล นำเสนอวิธีการคิดของตนเองกับเพื่อนและนำความรู้ จากคาบก่อนหน้ามาใช้ในการแก้ปัญหา และอธิบายความสัมพันธ์ของการใช้บล็อกและวิธีการคำนวณในแนวตั้ง และอธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละสถานการณ์ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และและสมรรถนะทาง คณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ชอร์ลส์และ เลสเตอร์ (Charles; & Lester. 2008: 7-13) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหา ทดสอบได้อย่าง ถูกต้อง เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพควรเน้นให้ นักเรียนมีความเข้าใจเชิงมีโนทัศน์และความชำนาญในการปฏิบัติการ รวมถึงสามารถใช้เหตุผลในการตัดสินใจและ ใช้กลวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอ้างอิงจากงานของบอลและเพลบัส (2008) ซึ่งได้ กล่าวถึงสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในหลายด้าน เช่น การเสนอแนวคิด การตอบคำถามประเภท "เพราะเหตุใด" การใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนไปสู่หัวข้ออื่น การอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา การตั้ง คำถามที่สร้างสรรค์ การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้ ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในด้านการให้เหตุผล การสื่อสาร และการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และคุณภาพของแผนการสอนของครู พบว่า ผลการพิจารณาภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จริยา เกาศรี, ภูษิต บุญทองเถิง และ สมาน เอกพิมพ์ (2567, 150-168) ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีสภาพปัจจุบันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ใน ระดับปานกลาง และมีสภาพที่ควรจะเป็นโดยมีความต้องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

3. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ จริยา เกาศรี, ภูษิต บุญทองเถิง และ สมาน เอกพิมพ์ (2567, 150-168) ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบพอร์กำ กับรูปแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับการศึกษาของ จอมขวัญ ภาสตาและ กรวิภา สรรพกิจจานัน (2565, 21-30) เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดครอบครัวมีสเตอร์กล้วยหอมตัวยาวกับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดครอบครัวมีสเตอร์กล้วยหอมตัวยาว กับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ยังได้สอดคล้องกับการศึกษาของ กศมา เกิดประสงค์ (2560) เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย ขั้นที่ 2 การทบทวนประสบการณ์เดิม ขั้นที่ 3 การเพิ่มประสบการณ์ใหม่ ขั้นที่ 4 การเชื่อมโยง และขั้นที่ 5 การสรุปมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะด้านการให้เหตุผล การสื่อสารและการแก้ปัญหา หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถปานกลางถึงดีได้ดี เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มอ่อน แต่หากนำไปใช้ในห้องเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มอ่อนเป็นส่วนใหญ่ ควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมและติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนกลุ่มอ่อนจะใช้เวลาานกว่าจะพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ได้เท่ากับกลุ่มเก่งและปานกลาง

1.2 จากการวิจัยพบว่า การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและการใช้สื่อ อุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการมีส่วนร่วม ครูผู้สอน สามารถปรับและยืดหยุ่นให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของนักเรียนและสามารถจัดหาสื่อที่เหมาะสมกับ สภาพของโรงเรียนหรือท้องถิ่นได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการขยายผลการศึกษาโดยเพิ่มเติมกลุ่มที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆเพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงในแนวทางการพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาถึงสมรรถนะและทักษะในด้านอื่นๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น สมรรถนะด้านการสร้างตัวแบบ และสมรรถนะด้านการใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ เพื่อให้เกิดกระบวนการของการขยายทักษะและสมรรถนะแก่นักเรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- จริยา เภาศรี, ภูษิต บุญทองเถิง, และสมาน เอกพิมพ์. (2024). การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 3(1), 150-168.
- ชยางกูร จันทะวัน สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง. (2564). การวิเคราะห์ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา. วารสารครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 1(3), 44-61.
- ทศทัศน์ บุญตา. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมระดับความลึกของความรู้ ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ทิตนา แหมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ผ่องฉวี ไวยาวัจฉัย. (2528). เกมประกอบการสอนระดับมัธยม. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์
- รสนา ลำลี, สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และศศลักษณ์ ขลิคคำ. (2560). ความเข้าใจเชิงคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. เอกสารประกอบการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 20 พ.ศ. 2567 (ICE 2024), 642.
- วิชุดา มาลาสาย. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6โรงเรียนสว่าง แดนดิน.ทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- วีระยุทธ์ ขาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Reseach. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 2(1): 29-49.
- ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา. (2546). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่ เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท]. (2556). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ พริน ตี้ง เซอร์วิส.
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2548). การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา, 3(1), 18-31.

- สรวงพร กุศลสง. (2545). *เกมการศึกษา*. การศึกษาปฐมวัย, 2(2), 43.
- สิน นุ่มพรม. (2012). *การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)*. สืบค้น 29 ตุลาคม 2566, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/506005>
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). 19 *วิธีการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2553). *แนวการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.*
- องอาจ นัยพัฒน์. 2551. *การออกแบบการวิจัย: วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรทัย แสงทอง. (2542) *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เกมและใช้แบบฝึกหัดปกติในชั้นฝึกทักษะ*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง/กรุงเทพฯ. DOI: https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14457/RU.the.1999.75
- อัชริพร มณีวงศ์. (2546). *เล่นผ่านเกมได้อย่างไร. วารสารศูนย์บริการวิชาการ*.
- อลิสรา ชมชื่น. (2550). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการบูรณาการทฤษฎีการพัฒนาความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์การสื่อสาร และการให้เหตุผล เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ball, D.L,& Phelps. (2008). Content knowledge for teaching What makes it special?. Journal of Teacher Education.
- Bonwell, C.C. (2003). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom* (Online) Availble www.active-learning-site.com
- Bonwell, C.C.; & Eison.J. A. (1991). *Active Learning: Creative Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Reports No. 1. Washington, D.C.
- Charles; Lester; & O'Daffer. (2008). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. 9th ed. Reston, Virginia: NCTM.
- Cooperstein, S.E. & Kocevar-Weidinger, E. (2004). Beyond active learning: A constructivist approach to learning. *Reference Services Review*, 32(2): 141-148.
- Felder, R. M. and Brent, R. (2009). *Active Learning: An Introduction*. (online) Available: [http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/ALpaper\(ASQ\).pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/ALpaper(ASQ).pdf) (เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 29/10/2566)

- Grambs; Carr; & Fitch. (2015). *Modern Methods in Secondary Education (3rded)*. U.S.A: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Joyce, B., M.Weil and E. Calhoun. (2015). *Models of Teaching*. 9thed. Boston : Pearson Education.
- Kaiser, G., & Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *An International Journal of the IMA*, 24(2/3), 48-60.
- Karinchai, W., Swathanan, S., Inthanon, N., & Hanwong, U. (2023). สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์: TEACHERS' COMPETENCIES IN LEARNING MANAGEMENT TO PROMOTE MATHEMATICAL LITERACY. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 25(1), 355-365.
- Kemmis, S., และ McTaggart, R. (2005). *Participatory action research: Communicative action and the public sphere*. London: SAGE Publications.
- Mumme; & Sheherd. (1993). *Communication in Mathematics*. Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- National Council of Teacher of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va: NCTM
- Niss, M. & Jensen, T. H. (eds). (2002). *Competencies, Skilts and Assessment. The Ministry of Education*, Copenhagen, Denmark.
- Pramual, U. (2020). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Et Rajabhat University*, 14(2), 63-75.
- Saylor, J.Galen, Alexander, William M. and Lawis, Arthur J. (1981). *Curriculum Planning For Better Teaching*. 4th ed. New York : Holt Rinehart and Winston.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย
สำหรับนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

คู่มือรูปแบบการสอนของครู

สำหรับนักศึกษาครูสาขาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย



คำชี้แจง

คู่มือรูปแบบการสอนของครูในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำหรับนักศึกษาครู สาขา คณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยคณะผู้วิจัย เพื่อเป็นคู่มือในการ ดำเนินกิจกรรมการสอน เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ของนักศึกษาครู สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย สำหรับรายละเอียดเนื้อหาประกอบด้วย

1. แผนการสอนประจำรายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอนของครู
3. กำหนดการดำเนินกิจกรรม
4. วิธีการดำเนินและขั้นตอนการจัดกิจกรรมทั้งหมด 4 แผน
5. แผนการสอน
 - 6.1 แผนการสอน เรื่อง จำนวน
 - 6.2 แผนการสอน เรื่อง การบวกเลข
 - 6.3 แผนการสอน เรื่อง การวัด
 - 6.4 แผนการสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต
6. การวัดประเมินผลกิจกรรม
 - 6.1 แบบทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 6.2 แบบบันทึกสนทนากลุ่ม
 - 6.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาครู)
 - 6.4 แบบประเมินสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือรูปแบบการสอนของครูในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำหรับนักศึกษาครู สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เล่มนี้ จะช่วยให้นักศึกษาที่ เข้าร่วมกิจกรรม สามารถดำเนินกิจกรรมจนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

คณะผู้วิจัย

1. แผนการสอนประจำรายวิชา การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

คณะครุศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

MED3701 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

MED3701 Mathematics Learning Management for Primary School

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต 3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หมวดวิชา/กลุ่มวิชา วิชาเอกบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์จุฑามาศ สุขเป็ง

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

29 มีนาคม 2562

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรสาระมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ มีเทคนิคและความสามารถในการจัดการเรียนรู้และออกแบบการฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เรื่อง จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต สถิติ และความน่าจะเป็น รวมทั้งการสร้างสื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุง

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นพื้นฐาน อีกทั้งเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามความต้องการของบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ออกแบบและฝึกปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้เรื่อง จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็นระดับประถมศึกษา โดยใช้วิธีการ รูปแบบ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ออกแบบการวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย(ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)	ศึกษด้วยตนเอง(ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)	สอนเสริม(ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)
45	45	5	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องการพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร คือ การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู มีคุณธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน มีความกล้าหาญทางจริยธรรมมีความเข้าใจผู้อื่น เข้าใจโลกมีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม

1.2 วิธีการสอน

ในการพัฒนาผู้เรียนในด้านคุณธรรม จริยธรรมนั้น ผู้สอนได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการเข้าชั้นเรียนเพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ นอกจากนี้มีการฝึกการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อรู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่ม และการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความรับผิดชอบ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 ประเมินการมีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลาและสังคมเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ จากการปฏิบัติตนในการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา

1.3.2 ประเมินจากการทำงาน ความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม

2.ด้านความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องการพัฒนา

2.1.1 ความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกคณิตศาสตร์ และการบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและเป็นระบบ

2.1.2 ตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์และบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

2.1.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการบูรณาการร่วมกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมไม่น้อยกว่าหัวข้อต่อไปนี้ ด้านทฤษฎี เนื้อหา และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีความรู้ด้านความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของเนื้อหาคณิตศาสตร์

2.2 วิธีการสอน

สอนโดยการบรรยายและอภิปราย การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การฝึกปฏิบัติ และนำเสนองานจากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การทดสอบภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ

2.3.2 การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

2.3.3 ประเมินจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3.4 ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู

3.ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องการพัฒนา

3.1.1 สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎีและประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3.1.2 มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์

3.2 วิธีการสอน

การมอบหมายให้ผู้เรียนค้นหา รวบรวมข้อมูล และฝึกปฏิบัติ การวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน การประเมินค่า การคิดแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้และการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู

3.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน ประเมินจากการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

การพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบตามคุณสมบัติของหลักสูตร คือ มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงาน
- (4) มีภาวะผู้นำ

4.2 วิธีการสอน

ใช้การสอนที่มีการเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติ การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม การเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมความเป็นครู

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 ประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ

4.3.2 ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน ชิ้นงาน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ตรงการพัฒนา

5.1.1 มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือคณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

5.1.2 มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดการเขียนและนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน

5.2 วิธีการสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์ เช่น การมอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลใหม่ๆ และการแก้โจทย์ปัญหา

5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินจากเหตุผลในการเลือกใช้เทคนิคพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การแปลความ และ นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

6.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6.1 ทักษะพิสัย

มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ด้านการสอนคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบหลากหลายทั้งรูปที่เป็นทางการ (Formal) รูปกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

6.2 วิธีการสอน

จัดให้มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

6.3 วิธีการประเมินผล

วัดและประเมินผลจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน/สื่อที่ใช้(ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล	3	- ปฐมนิเทศ/ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
2	วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	6	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
3	รูปแบบการเรียนการสอน -การสอนมโนทัศน์ -การสอนทางตรง	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
4	การสอนคณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
5	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
6	เทคนิคการออกแบบสำหรับประถมศึกษา	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
7	การออกแบบกิจกรรมสำหรับประถมศึกษา	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง
8	การผลิตและการใช้สื่อคณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/สืบค้นข้อมูล/อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป้ง

9	สอบกลางภาค			
10	การจัดทำแผนการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและพีชคณิต	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย/ นำเสนองาน	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
11	การจัดทำแผนการเรียนรู้เรื่อง การวัดและเรขาคณิต	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย/ นำเสนองาน	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
12	การจัดทำแผนการเรียนรู้เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย/ นำเสนองาน	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
13	การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
14	การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
15	การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3	- ศึกษาเอกสาร/ สืบค้นข้อมูล/ อภิปราย	อ. จุฑามาศ สุขเป็ง
16	สอบปลายภาค			
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		45		

3. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมินผล
1	เข้าชั้นเรียน	- ความตรงต่อเวลา - การมีส่วนร่วมอภิปราย และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2	นำเสนองาน	- นำเสนอกิจกรรมเดี่ยว/กลุ่ม - นำเสนอรายงานการออกแบบกิจกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	40%
3	คะแนนสอบกลางภาค	- ทดสอบกลางภาค	9	20%
4	คะแนนสอบปลายภาค	- ทดสอบปลายภาค	16	30%

3. การประเมินผล

ประเภทของการประเมิน  อิงเกณฑ์  อิงกลุ่ม

ช่วงการให้ระดับคะแนน(เกรด)

เกรด	ระดับคะแนน
A	80-100
B+	75-79
B	70-74
C+	65-69
C	60-64
D+	55-59
D	50-54
F	0-49

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชนนาค เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิววัฒน์ มณีโชติ. (2549). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. นนทบุรี: บริษัทเกรทเอดดูเคชั่นจำกัด.

ทิตินา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).

2. เอกสารและข้อแนะนำ

- ดีวีดีโครงการโทรทัศน์ครู
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในการประมวลรายวิชา

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินการสอนของผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- แบบการสำรวจความต้องทางวิชาการและการปรับปรุงรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- ความสนใจและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- ผู้สอนทบทวนกลยุทธ์การสอนทุกภาคการศึกษา
- เรียกพบนักศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะจุด

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษารวมถึงพิจารณาจากผล การทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือเชิญอาจารย์พิเศษที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้

2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอนของครู

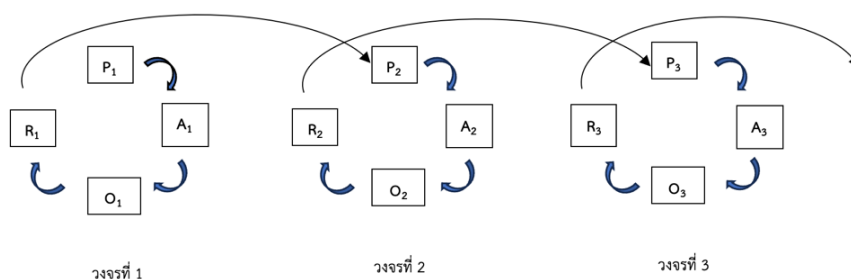
เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ของนักศึกษาคู สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

3. กำหนดการดำเนินกิจกรรม (13 ชั่วโมง)

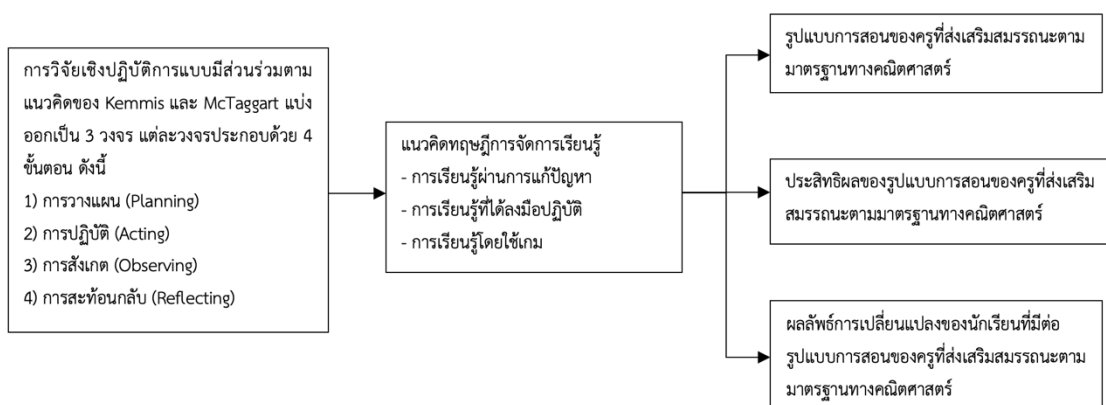
ชั่วโมงที่	การดำเนินกิจกรรม	หมายเหตุ
1	การทดสอบก่อนการจัดกิจกรรม (pretest)	
2-4	วงจรที่ 1	
	บันทึกการสนทนากลุ่ม	
	แผนการสอน เรื่อง จำนวน	
	แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาคู)	
	แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน	
5-9	วงจรที่ 2	
	บันทึกการสนทนากลุ่ม	
	แผนการสอน เรื่อง การบวกเลข	
	แผนการสอน เรื่อง การวัด	
	แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาคู)	
	แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน	
10-12	วงจรที่ 3	
	บันทึกการสนทนากลุ่ม	
	แผนการสอน เรื่อง รูปเรขาคณิต	
	แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาคู)	
	แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน	
13	การทดสอบหลังการจัดกิจกรรม (posttest)	

4. วิธีการดำเนินและขั้นตอนการจัดกิจกรรมทั้งหมด 4 แผน

1) อธิบายและชี้แจงจุดประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้นักศึกษามีความเข้าใจใน รูปแบบการพัฒนาแบบการสอนโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) ตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วงจร โดยแต่ละวงจร ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Acting) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) ดังภาพประกอบ



ซึ่งการจัดกิจกรรมตามกรอบแนวคิด ดังนี้



2) นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรม จำนวน 20 ข้อและทำการ บันทึกคะแนนของนักศึกษาแต่ละคน

3) ดำเนินการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้งหมด 3 วงจร จำนวน 4 แผน โดยใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 13 ชั่วโมง (นับรวมการทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม)

4) นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมจำนวน 20 ข้อและทำการ บันทึกคะแนนของนักศึกษาแต่ละคน

5. แผนการจัดการเรียนรู้

ประกอบด้วย ดังนี้

- 6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวน
- 6.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกเลข
- 6.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัด
- 6.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รูปเรขาคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องจำนวนนับ 1-10 และ 0

เวลา 24 ชั่วโมง

เรื่อง จำนวนนับ 1 ถึง 5 และ 0

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ การของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ การ สมบัติของการดำเนินการ การ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ป. 1/1 บอกจำนวน ของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวน ที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน นับ ไม่เกิน 100 และ 0

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนบอกจำนวนได้ถูกต้อง
2. ระบุภาพกับจำนวนได้ถูกต้อง

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ (A)

ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สาระการเรียนรู้

1. จำนวนนับ 1 ถึง 5 และ 0
2. การบอกจำนวน การอ่านและการเขียนตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวน

สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ให้นักเรียนที่ออกมาหน้าชั้นเรียนนั้นหันหน้าเข้าหากันและจับคู่หรือจับมือกันหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งนักเรียนจะจับคู่กันได้พอดี ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ สรุปว่า “2 เท่ากับ 2” และจัดกิจกรรมทำนองเดียวกันนี้อีก 2-3 ครั้ง โดยเปลี่ยนเป็นใช้อุปกรณ์อย่างอื่นแทน
2. นักเรียนช่วยกันชี้บอกจำนวน 1 ถึง 5 และ 0 โดยดูจากบัตรภาพ แสดงสิ่งของต่างๆ เช่น บัตรภาพผลไม้ บัตรภาพรถยนต์ หรือให้ดูจากของจริงที่ใกล้ตัว เช่น ดินสอ ยางลบ เป็นต้น
3. ครูยกดินสอในมือทั้งสองข้าง ๆ ละ 3 แท่ง ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาหยิบดินสอออกจากมือ ครูครั้งละ 1 แท่ง พร้อมกันทั้งสองข้าง ซึ่งจะปรากฏว่าดินสอหมดไปจากมือครูพร้อมกัน ครูให้นักเรียนบอกเหตุผลว่า เพราะเหตุใด เมื่อหยิบดินสอจากมือครู ครั้งละ 1 แท่งพร้อมกัน แล้วดินสอจึงหมดไป (เพราะดินสอมีจำนวนเท่ากัน)
4. ครูติดบัตรภาพบนกระดาน (กระดานแม่เหล็ก) แล้วให้นักเรียนเขียนบอกจำนวน เขียนเป็นตัวเลขไทย และเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกบนกระดาน

ชั่วโมงที่ 2

5. ครูแจกกระดาษเปล่าคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนวาดภาพอะไรก็ได้ตามถนัดและสนใจ เพื่อแสดงจำนวน 1 ถึง 5 และ 0 พร้อมทั้งเขียนเป็นตัวหนังสือ เขียนเป็นตัวเลขไทยและเขียนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิก
6. ติดผลงานแสดงไว้ที่ป้ายแสดงผลงาน และให้เพื่อนๆ ดูผลงานของแต่ละคนและแสดงความคิดเห็น
7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. บัตรภาพ
2. แบบฝึกเสริมทักษะ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำแบบฝึกเสริมทักษะ
2. ตรวจแบบฝึกเสริมทักษะ

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

บันทึกผลหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

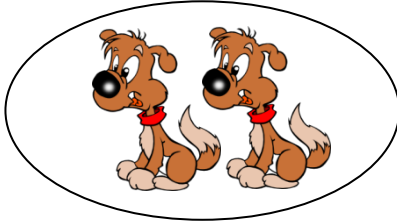
(ลงชื่อ)

(.....)

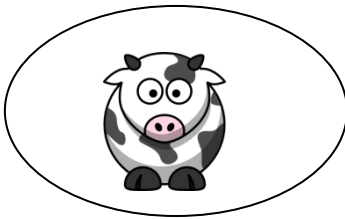
แบบฝึกเสริมทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนตัวเลขแทนจำนวนลงใน ให้ถูกต้อง

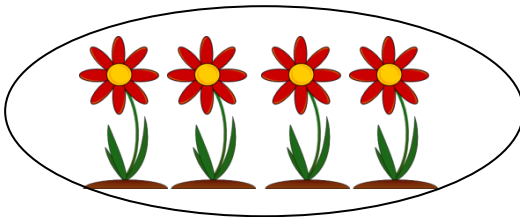
1.



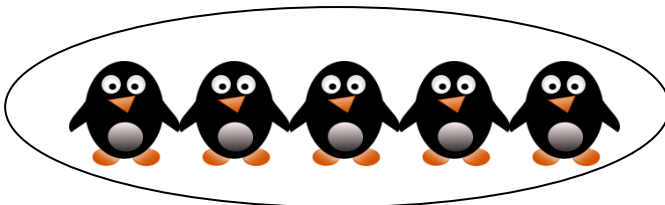
2.



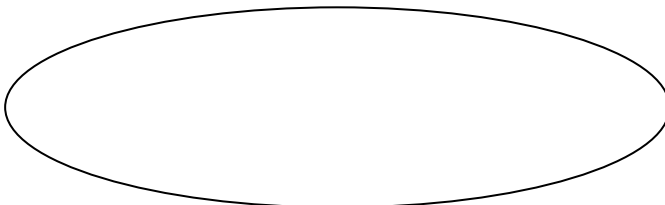
3.



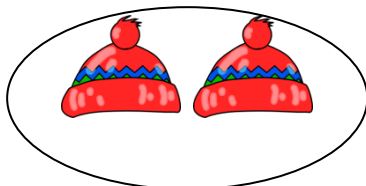
4.



5.



6.



เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ

1. 2

2. 1

3. 4

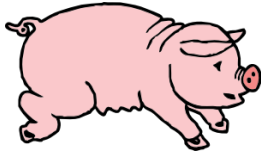
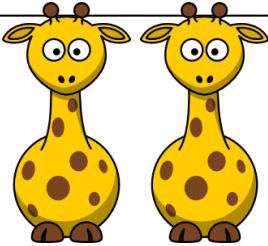
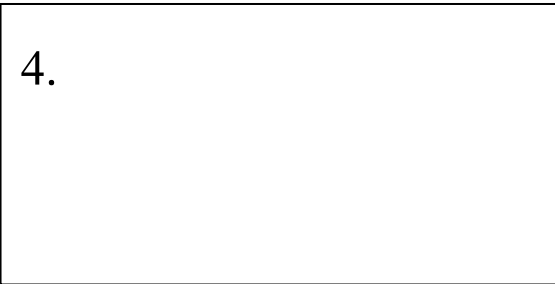
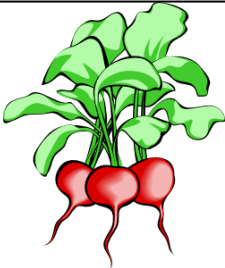
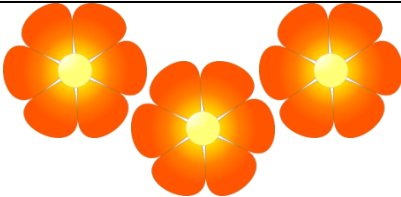
4. 5

5. 0

6. 2

เกมจับคู่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนจับคู่ตัวเลขกับบัตรภาพที่แสดงรูปสัตว์แต่ละชนิดให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง	 1	0
1. 	2. 	1 3
3. 	4. 	1 1
5. 	6. 	3 2
7. 	8. 	2

ឆេត

1. 1

2. 2

3. 3

4. 0

5. 1

6. 3

7. 2

8. 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.1/4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก และประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0

ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวน นับไม่เกิน 100 และ 0

สาระสำคัญ

การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวก ไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ (A)

ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สาระการเรียนรู้

การหาผลบวกของจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ

สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูทบทวนเรื่องการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 20 โดยครูเขียนโจทย์บนกระดานประมาณ 8-10 ข้อ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบ โดยบอกคำตอบแต่ละข้อและครูเป็นคนเขียนตามที่นักเรียนบอก
3. ครูเขียนโจทย์การบวกของจำนวนเต็มสิบสองจำนวน เช่น $20 + 40 = \square$ บนกระดาน พร้อมกับนำดอกกุหลาบมัดละ 10 ดอกมา แล้วถามนักเรียนว่า
 - ดอกกุหลาบ 2 มัด มีกี่ดอก (20 ดอก)
 จากนั้นหยิบขึ้นมาเพิ่มอีก 4 มัด แล้วถามว่า
 - ดอกกุหลาบ 4 มัด มีกี่ดอก (40 ดอก)
 - ดอกกุหลาบ 6 มัด มีกี่ดอก (60 ดอก)
4. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดาน $20 + 40 = 60$ แล้วให้นักเรียนอ่านตามครู “ยี่สิบบวกด้วย สี่สิบเท่ากับหกสิบ”
5. ครูเขียนโจทย์การบวกจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก เช่น $32 + 5 = \square$ บนกระดาน จากนั้นครูนำดอกกุหลาบมัดละ 10 ดอก มา 3 มัด กับอีก 2 ดอก แล้วถามนักเรียนว่า
 - ดอกกุหลาบ 3 มัด กับ อีก 2 ดอก รวมกันแล้วมีจำนวนกี่ดอก (32 ดอก) แล้วเขียน 32 ในรูปกระจายได้อย่างไร ($32 = 30 + 2$)
6. ครูหยิบดอกกุหลาบมาเพิ่มอีก 5 ดอก แล้วครูนำไปรวมกับดอกกุหลาบ 2 ดอกก่อน จากนั้นถามนักเรียนว่า
 - ดอกกุหลาบ 5 ดอก กับดอกกุหลาบ 2 ดอก รวมแล้วมีดอกกุหลาบกี่ดอก (7 ดอก)
 - ดอกกุหลาบ 7 ดอก กับดอกกุหลาบ 3 มัด รวมแล้วมีดอกกุหลาบกี่ดอก (37 ดอก)
7. ครูเขียนสรุปบนกระดานให้นักเรียนดู ดังนี้

$$32 + 5 = 30 + (2 + 5)$$

$$= 30 + 7$$

$$= 37$$

ดังนั้น $32 + 5 = 37$

ครูบอกนักเรียนว่า เป็นการบวก
จำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก โดยวิธี
กระจายตามแนวนอน

ชั่วโมงที่ 2

8. ครูแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์การบวกโดยวิธีกระจายตามแนวนอนให้นักเรียนดูอีก 2-3 ตัวอย่าง
จนนักเรียนเข้าใจ

9. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้

โจทย์กำหนดให้



ผลไม้ 5 ตะกร้าละ 5 ผล รวมแล้วมีผลไม้กี่ผล



- ดอกไม้ 6 ดอกกับดอกไม้ 3 มัด รวมแล้วมีดอกไม้กี่ดอก

10. ครูอธิบายเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่หาคำตอบไม่ถูก

11. ครูให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกเสริมทักษะ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. แบบฝึกเสริมทักษะ
2. ใบความรู้

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำแบบฝึกเสริมทักษะ
2. ตรวจแบบฝึกเสริมทักษะ

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

บันทึกผลหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

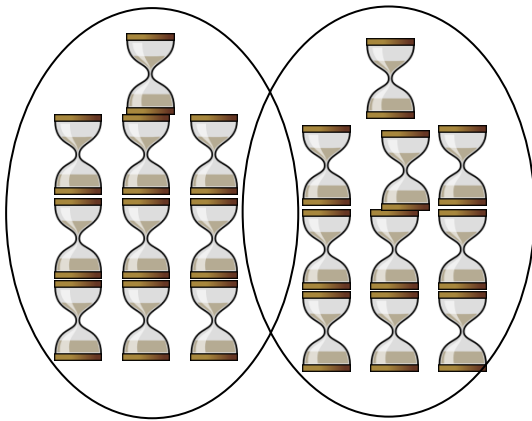
(ลงชื่อ)

(.....)

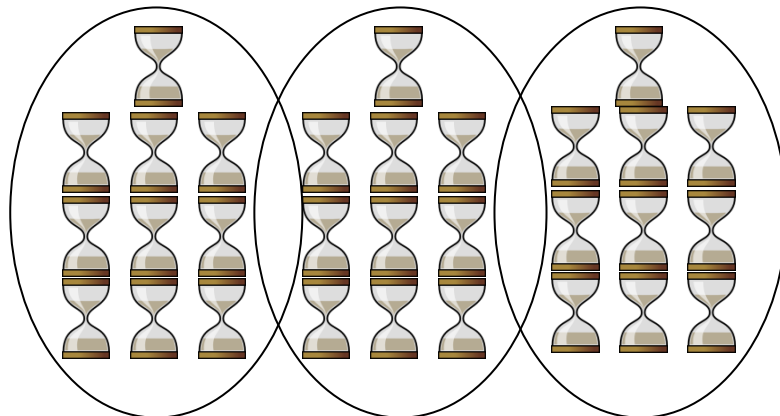
ใบความรู้

เรื่อง การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100

20



30



2 สิบ รวมกับ 3 สิบ เท่ากับ 5 สิบ

$$20 + 30 = 50$$

แบบฝึกเสริมทักษะ

คำชี้แจง จงเติมตัวเลขลงในช่องว่าง

1. $20 + 20 = \dots\dots\dots$

2. $15 + 12 = \dots\dots\dots$

3. $20 + 5 = \dots\dots\dots$

4. $40 + 3 = \dots\dots\dots$

5. $90 + 8 = \dots\dots\dots$

6. $70 + 7 = \dots\dots\dots$

7. $80 + 4 = \dots\dots\dots$

8. $30 + 1 = \dots\dots\dots$

9. $60 + 4 = \dots\dots\dots$

10. $50 + 2 = \dots\dots\dots$

เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ

$$1. 20 + 20 = 40$$

$$2. 15 + 12 = 27$$

$$3. 20 + 5 = 25$$

$$4. 40 + 3 = 43$$

$$5. 90 + 8 = 98$$

$$6. 70 + 7 = 77$$

$$7. 80 + 4 = 84$$

$$8. 30 + 1 = 31$$

$$9. 60 + 4 = 64$$

$$10. 50 + 2 = 52$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การวัดความยาว

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่อง การเรียงลำดับความยาว หรือความสูง

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 2.1 ป. 1/1 วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตรเป็นเมตร

สาระสำคัญ

การเปรียบเทียบความยาว หรือความสูงของสิ่งของทั้งหลาย ๆ สิ่ง ทำได้โดยการเรียงลำดับความยาว หรือความสูง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

สามารถบอกความยาวและสูงได้

ด้านทักษะกระบวนการ(P)

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ (A)

ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สาระการเรียนรู้

1. การเรียงลำดับความยาวของสิ่งของหลาย ๆ สิ่ง
2. การเรียงลำดับความสูงของสิ่งของหลาย ๆ สิ่ง

สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

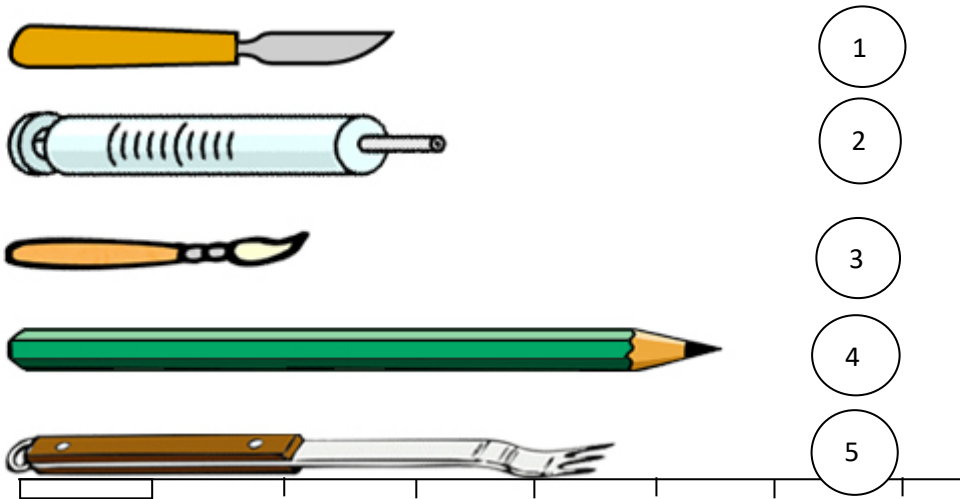
กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูให้นักเรียนเรียงลำดับความสูงของบุคคลในครอบครัว จากภาพที่นักเรียนวาด โดยใช้ เกณฑ์ เช่น ใครสูงที่สุด ใครสูงรองลงมา ใครเตี้ยที่สุด เป็นต้น
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มทดลองเรียงลำดับความสูงของ สมาชิกในกลุ่มจากสูงสุดไปหาเตี้ยสุด และจากเตี้ยสุดไปหาสูงสุด แล้วบันทึกเป็นรายงานผลการทดลอง จากนั้น ส่งตัวแทนออกมารายงาน พร้อมกับให้สมาชิกในกลุ่มออกมายืน
3. ครูเรียงลำดับความสูงตามรายงานผลการทดลองให้นักเรียนในกลุ่มเดิมทดลองเรียงลำดับความยาวของ สิ่งของที่หาได้ มา 5 อย่าง จากยาวที่สุดไปหาสั้นที่สุด และจากสั้นที่สุดไปหายาวที่สุด บันทึกผลการทดลอง จากนั้น ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการทดลอง
4. ครูบอกให้นักเรียนกลุ่มสุดท้ายยืนเข้าแถวหน้าชั้นเรียน โดยให้นักเรียนยืนเรียงกันจากสูงไปหาต่ำ
5. นักเรียนสังเกตแถบกระดาษสีต่างๆ ที่ติดอยู่บนกระดาน แล้วบอกว่าแถบกระดาษอันไหนยาวที่สุด อันไหนสั้นที่สุด
6. ครูแจกแถบกระดาษขนาดความยาวต่างๆ ให้นักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 เส้น แข่งขันกันติดแถบกระดาษและเรียงลำดับจากยาวที่สุดไปหาสั้นที่สุด

ชั่วโมงที่ 2

7. ครูบอกให้นักเรียนนำสิ่งของที่ตนเองมีอยู่ก็ขึ้นก็ได้มาเรียงลำดับตามความยาว หรือความสูงไว้บนโต๊ะของตนเอง ครูเดินดู
8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการเปรียบเทียบสิ่งของหลายๆ สิ่ง ทำอย่างไรจึงจะทราบว่าอันไหนยาวกว่า หรือสูงกว่า สรุปว่า “การเปรียบเทียบความยาว หรือความสูงของสิ่งของทีละหลายสิ่งทำได้โดยการเรียงลำดับความยาวหรือความสูงนั้น”
9. ครูนำบัตรภาพการเรียงลำดับให้นักเรียนดูแล้วถามคำถาม



- สิ่งใดยาวที่สุด
- สิ่งใดสั้นที่สุด
- สิ่งใดยาวเท่ากัน
- 4 ยาวกว่า 1 กี่หน่วย
- 3 สั้นกว่า 5 กี่หน่วย

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

แบบฝึกเสริมทักษะ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ ตั้งใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการทำแบบฝึกเสริมทักษะ
2. ตรวจแบบฝึกเสริมทักษะ

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

บันทึกผลหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

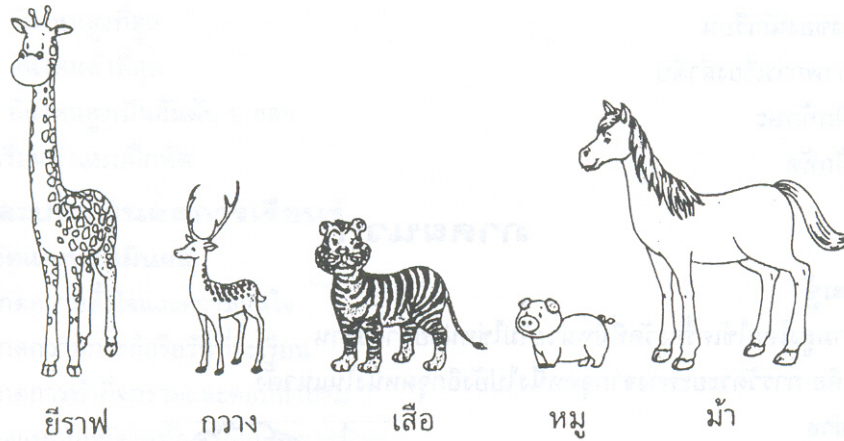
.....

(ลงชื่อ)

(.....)

แบบฝึกทักษะการเรียนรู้

กิจกรรม ดูภาพแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. สัตว์ที่ตัวสูงที่สุดคือ.....
2. สัตว์ที่ตัวเตี้ยที่สุดคือ.....
3. สัตว์ที่ตัวสูงกว่าม้าคือ.....
4. สัตว์ที่ตัวเตี้ยกว่าม้าคือ.....
5. เรียงลำดับสัตว์ที่ตัวสูงที่สุดไปหาสัตว์ที่ตัวเตี้ยที่สุด

.....

เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ

1. สัตว์ที่ตัวสูงที่สุดคือ ยีราฟ
2. สัตว์ที่ตัวเตี้ยที่สุดคือ หมู
3. สัตว์ที่ตัวสูงกว่าม้าคือ ยีราฟ
4. สัตว์ที่ตัวเตี้ยกว่าม้าคือ กวาง
5. เรียงลำดับสัตว์ที่ตัวสูงที่สุดไปหาสัตว์ที่ตัวเตี้ย
 ยีราฟ → ม้า → กวาง → เสือ → หมู

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปเรขาคณิต

เรื่อง การจำแนกรูปสองมิติกับรูปสามมิติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 8 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป.1/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย

สาระสำคัญ

รูปทรงเรขาคณิตและรูปเรขาคณิตต่างกัน รูปทรงเรขาคณิตมีความหนา ส่วนรูปเรขาคณิต เป็นเพียงหน้าหนึ่งของรูปทรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. จำแนกระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติได้
2. เขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เป็นหน้าต่าง ๆ ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

ได้อย่างเหมาะสม

3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. ทำงานสะอาดเรียบร้อยและส่งงานตามเวลาที่กำหนด
2. มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน

สาระการเรียนรู้

การจำแนกรูปเรขาคณิต

สมรรถนะของผู้เรียน

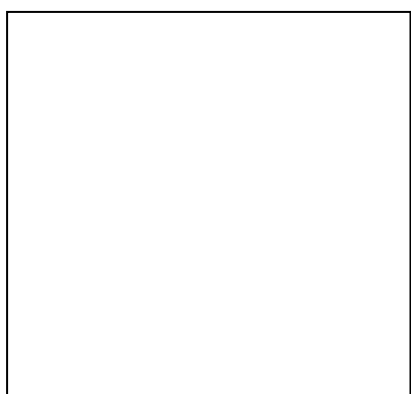
1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนรู้

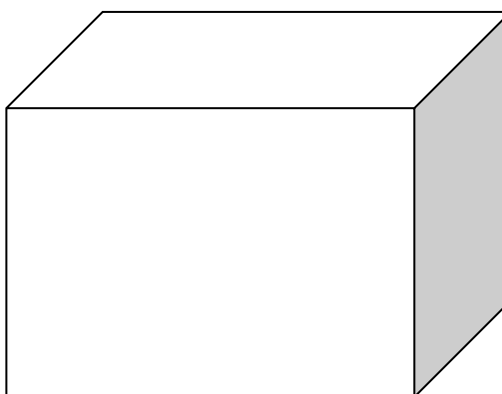
ชั่วโมงที่1

1. ทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
2. นักเรียนดูแผ่นกระดาษที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและกล่องกระดาษที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แล้วให้นักเรียนบอกความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีส่วนกว้างและส่วนยาว แต่รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีส่วนสูง มีความกว้างและความยาว)



รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. นักเรียนวางกล่องขอลงบนกระดาษสมุด แล้วใช้ดินสอลากเส้นไปตามขอบ ครูแนะนำว่า รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นด้านหนึ่งของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
4. นำแผนภูมิรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมาให้ให้นักเรียนจำแนกว่า รูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
5. นักเรียนดูแผ่นกระดาษที่เป็นรูปวงกลม กับลูกบอล แล้วช่วยกันบอกว่ารูปใดเป็นรูปวงกลม และรูปใดเป็นรูปทรงกลม
6. นักเรียนอภิปราย ถึงข้อแตกต่างระหว่างรูปวงกลมกับทรงกลม
7. นักเรียนดูแผนภูมิรูปวงกลม และรูปทรงกลม ให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า รูปใดเป็นรูปวงกลมรูปใดเป็นรูปทรงกลม
8. ให้นักเรียนสรุปเรื่องรูปเรขาคณิตกับรูปทรงเรขาคณิตว่านำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะ

ชั่วโมงที่ 2

1. ครุภัณฑ์ของต่าง ๆ ที่เป็นรูปเรขาคณิตและรูปทรงเรขาคณิตมากองรวมกันมาก ๆ แล้วให้นักเรียนจำแนกสิ่งของออกเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ ในการจำแนกว่า กองใด เป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด และ กองใด เป็นรูปทรงเรขาคณิตชนิดใด

2. นักเรียนวาดภาพรูปเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ และรูปทรงเรขาคณิตชนิดต่าง ๆ แยกประเภท ใน กระดาษ A 4 ที่ครูแจกจ่ายสี่สวยงาม

3. แลกเปลี่ยนผลงานกับเพื่อน ๆ

4. อภิปรายสรุปเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างรูปเรขาคณิต กับรูปทรงเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิตมีความกว้าง ความยาว และความสูง ส่วนรูปเรขาคณิตเป็นเพียงหน้าหนึ่งของรูปทรง

5. นักเรียนบอกถึงประโยชน์ของการเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตกับรูปทรงเรขาคณิตว่านำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนักเรียนใช้เรียนในชั้นสูง ต่อไป

6. นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะ

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิรูปภาพ รูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
2. แบบฝึกเสริมทักษะ

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
2. ตรวจแบบฝึกเสริมทักษะ

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

บันทึกผลหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

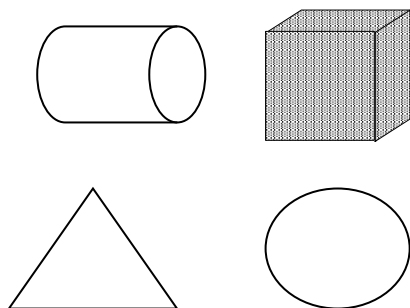
ใบความรู้

เรื่อง รูป และรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงเรขาคณิต และรูปเรขาคณิต ต่างกัน

รูปทรงเรขาคณิตมีความหนา

ส่วนรูปเรขาคณิตเป็นเพียงหน้าหนึ่งของรูปทรง



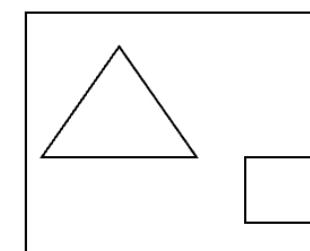
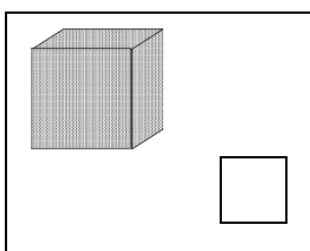
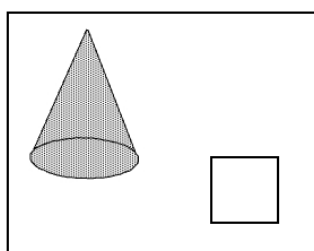
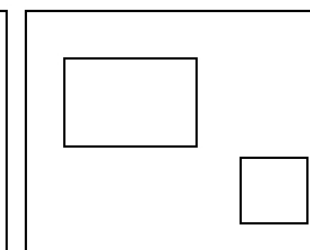
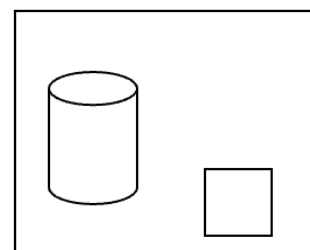
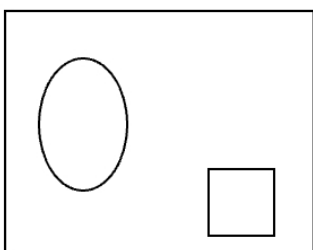
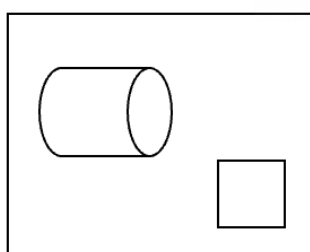
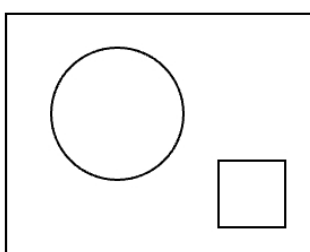
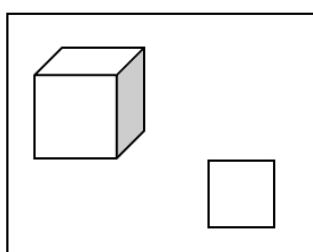
รูปทรงเรขาคณิต

เพื่อน ๆ คิดว่ารูปทรง
เรขาคณิต กับ รูป
เรขาคณิตต่างกัน
อย่างไร

แบบฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใต้รูปทรงเรขาคณิต และทำเครื่องหมาย ✓

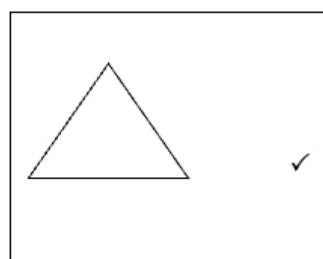
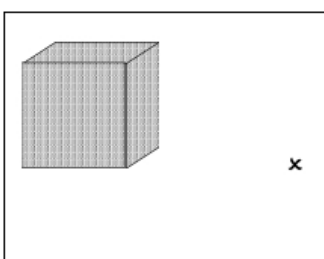
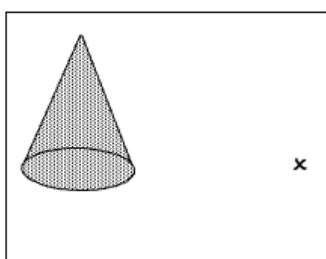
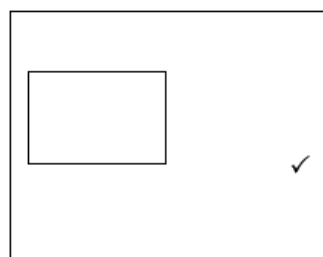
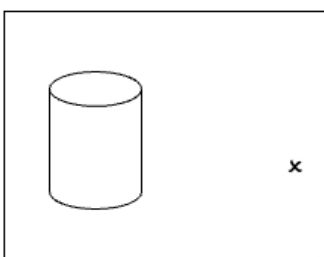
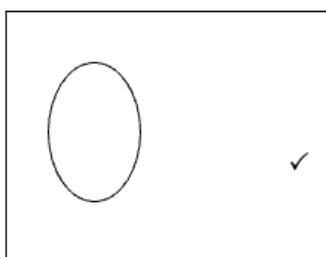
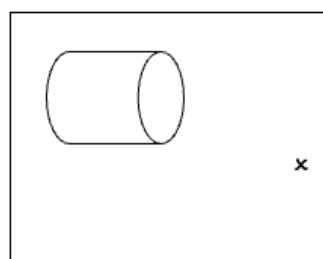
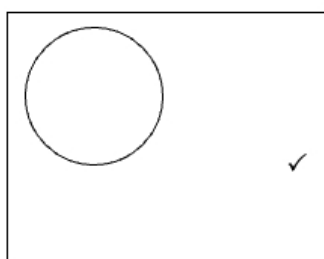
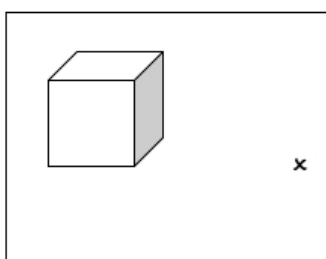
ลงใต้รูปเรขาคณิต ที่กำหนดให้



เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ ชุดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในได้รูปทรงเรขาคณิต

และทำเครื่องหมาย ✓ ลง ได้รูปเรขาคณิต



6.การวัดประเมินผลกิจกรรม

- 6.1 แบบทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 6.2 แบบบันทึกสนทนากลุ่ม
- 6.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาครู)
- 6.4 แบบประเมินสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน
(ก่อนและหลังเรียน)

คำชี้แจง : 1) แบบทดสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ มีจำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง
2) นักศึกษากากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือสาระพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
 - ก. จำนวน
 - ข. พีชคณิต
 - ค. การวัดและเรขาคณิต
 - ง. ความน่าจะเป็น
2. ข้อใดไม่ใช่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - ก. การทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา
 - ข. การสร้างสรรค์งานศิลปะทางคณิตศาสตร์
 - ค. การใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
 - ง. การให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การสรุป
3. ขั้นตอนการแก้ปัญหาข้อใดถูกต้อง
 - ก. วิเคราะห์ปัญหา → วางแผนแก้ปัญหา → ดำเนินการแก้ปัญหา → มองย้อนกลับ
 - ข. ทำความเข้าใจปัญหา → วิเคราะห์ปัญหา → ดำเนินการแก้ปัญหา → ตรวจสอบ
 - ค. วิเคราะห์ปัญหา → ดำเนินการแก้ปัญหา → ตรวจสอบ → มองย้อนกลับ
 - ง. ทำความเข้าใจปัญหา → วางแผนแก้ปัญหา → วิเคราะห์ปัญหา → ตรวจสอบ
4. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ก. ทำความเข้าใจ โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี
 - ข. สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล
 - ค. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 - ง. เข้าใจและวิเคราะห์ วางแผนแก้ไขปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม
5. “เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้” อยู่ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ข้อใด
 - ก. สาระที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2
 - ข. สาระที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้ ค 2.2
 - ค. สาระที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้ ค 2.3
 - ง. สาระที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้ ค 3.2

6. ข้อใดคือคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - ก. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง
 - ข. คาคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม
 - ค. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก
 - ง. อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
7. ข้อใดไม่ใช่สาระการวัดและเรขาคณิต
 - ก. น้ำหนัก
 - ข. เงิน
 - ค. ปริมาตรและความจุ
 - ง. แบบรูป
8. ตัวชี้วัด “ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน” ควรจัดอยู่ในสาระการเรียนรู้ในข้อใด
 - ก. แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนที่เท่า ๆ กัน
 - ข. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
 - ค. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 2 ทีละ 5 และทีละ 10
 - ง. แบบรูปซ้ำของจำนวน รูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ
9. การบวก การลบ เศษส่วนและจำนวนคละ โดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. เหมาะกับระดับชั้นไหน
 - ก. ป.3
 - ข. ป.4
 - ค. ป.5
 - ง. ป.6
10. ข้อใดจัดว่าเป็นการประเมินระหว่างเรียน
 - ก. ครูวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - ข. ครูศึกษาพัฒนาการของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ
 - ค. ครูทำการประเมินเพื่อนำผลที่ได้ไปสรุปผลการเรียนรู้
 - ง. ครูจัดกลุ่มผู้เรียนให้ตรงตามความถนัดและความสนใจ
11. ข้อใดไม่ใช่ทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
 - ก. ทักษะชีวิตและอาชีพ
 - ข. ทักษะด้าน สื่อ เทคโนโลยี
 - ค. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
 - ง. ทักษะทางด้านสังคม

12. ข้อใดไม่ใช่พัฒนาการ 3 ด้าน ที่ควรส่งเสริมในการศึกษาทุกระดับ
 - ก. Psychomotor
 - ข. Affective
 - ค. Cognitive
 - ง. Knowledge
13. ข้อใดคือพัฒนาการด้านความรู้ ความคิด
 - ก. การจัดระบบ
 - ข. การรับรู้
 - ค. การนำไปใช้ได้
 - ง. การพูด
14. ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ของการเรียนรู้
 - ก. ด้านทักษะและกระบวนการ
 - ข. ด้านสมรรถนะ
 - ค. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม
 - ง. ด้านความรู้
15. “เน้นความสามารถทางด้านสมอง” คือความหมายของจุดประสงค์ของการเรียนรู้ทางด้านใด
 - ก. ด้านทักษะและกระบวนการ
 - ข. ด้านสมรรถนะ
 - ค. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม
 - ง. ด้านความรู้
16. หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้คืออะไร
 - ก. สาระการเรียนรู้
 - ข. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - ค. เกณฑ์การประเมิน
 - ง. สาระสำคัญ
17. พุทธิพิสัย คือจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านใด
 - ก. เจตคติ
 - ข. กระบวนการทำงาน
 - ค. ทักษะ
 - ง. ความรู้

18. จิตพิสัย คือจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านใด

- ก. ทางสมอง
- ข. ทางอารมณ์
- ค. ทางกาย
- ง. การรับรู้

19. ทักษะพิสัย คือจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านใด

- ก. การปฏิบัติออกมาเป็นพฤติกรรม
- ข. ค่านิยม
- ค. ความรู้ในวิชา
- ง. ทางสมอง

20. “อธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสมการที่ถูกรู้วิธีได้” เป็นจุดประสงค์ด้านใด

- จ. ความรู้
- ฉ. พฤติกรรม
- ช. ทักษะและกระบวนการ
- ซ. คุณธรรมและจริยธรรม

21. “นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการ ขั้นตอน และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาสมการที่ถูกรู้วิธีได้” คำใดในข้อความนี้บ่งบอกถึง K-Knowledge

- จ. กระบวนการ
- ฉ. ขั้นตอน
- ช. วิธีการ
- ซ. อธิบาย

22. ข้อใดไม่ใช่สมรรถนะของผู้เรียน

- จ. ความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการ
- ฉ. ความสามารถในการคิด
- ช. ความสามารถในการสื่อสาร
- ซ. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

23. “ความสามารถในการใช้ทักษะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล” คือสมรรถนะของผู้เรียนในข้อใด

- ก. ความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการ
- ข. ความสามารถในการคิด
- ค. ความสามารถในการสื่อสาร
- ง. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

24. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน
- ก. ซื่อสัตย์
 - ข. อยู่อย่างพอเพียง
 - ค. สื่อสาร
 - ง. มีวินัย
25. “ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎระเบียบวินัย” เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนข้อใด
- ก. ซื่อสัตย์
 - ข. อยู่อย่างพอเพียง
 - ค. สื่อสาร
 - ง. มีวินัย
26. “ผู้เรียนที่มีลักษณะแสดงออกถึงความตั้งใจ” เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนข้อใด
- ก. มีวินัย
 - ข. ใฝ่เรียนรู้
 - ค. มุ่งมั่นในการทำงาน
 - ง. มีจิตสาธารณะ
27. “นักเรียนสามารถเปรียบเทียบอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้” เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อใด
- ก. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - ข. ทักษะ
 - ค. กระบวนการ
 - ง. ความรู้
28. “ผู้ที่เห็นคุณค่า ชื่นชม มีส่วนร่วมอนุรักษ์สืบทอดภูมิปัญญาไทย” เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนข้อใด
- ก. รักความเป็นไทย
 - ข. จิตสาธารณะ
 - ค. ซื่อสัตย์
 - ง. มีวินัย
29. ข้อใดเป็นสำคัญของการเรียนรู้
- ก. เื่อสามารถอ่านออกเขียนได้เมื่อจบ ป.6
 - ข. ปีมีความเข้าใจในการเป่าขลุ่ย เพราะว่าจำโน้ตเพลงได้
 - ค. กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องจากประสบการณ์
 - ง. กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องจากการเรียนการสอน

30. ข้อใดเป็นกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom ที่เกิดขึ้นยากที่สุด

- ก. ความรู้
- ข. ความเข้าใจ
- ค. การสังเคราะห์
- ง. การประเมิน

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน

คำชี้แจง : 1) แบบทดสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ มีจำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

2) นักศึกษากากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1			X		21				X
2		X			22	X			
3	X				23			X	
4				X	24			X	
5	X				25				X
6	X				26		X		
7				X	27				X
8		X			28	X			
9				X	29			X	
10		X			30			X	
11				X					
12				X					
13			X						
14		X							
15				X					
16		X							
17				X					
18		X							
19	X								
20	X								

แบบบันทึกสนทนากลุ่ม

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์
1	ท่านคิดว่าสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้เป็นอย่างไร	
2	ท่านคิดว่าอะไรเป็นปัญหาสำคัญมากที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์	
3	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีปัญหาพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์อย่างไรบ้าง	
4	เราจะจัดหาสื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้โดยใช้เกมในรูปแบบใดได้บ้าง	
5	ท่านคิดว่าสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ด้านใดที่ควรพัฒนามากที่สุดสำหรับเด็กนักเรียน	

แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (นักศึกษาครู)

ครูผู้สอน _____ ชั้น _____

ครั้งที่สังเกต _____

วันที่ _____ เวลา _____

เรื่องที่สอน _____

สภาพบรรยากาศภายในห้องเรียน

ประเด็นที่สังเกต	สิ่งที่ครูทำ	สิ่งที่เด็กแสดงออก
การนำเข้าสู่บทเรียน		
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
การใช้สื่อ		
พฤติกรรมอื่น ๆ		

แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	1.4 เจจาะต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	1.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผล และถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	2.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	2.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	2.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา				
	3.5 สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				
	สรุปผลการประเมิน	รวม คะแนน ระดับ			

ภาคผนวก ข

แบบประเมินและผลการพิจารณาคุณภาพของคู่มือรูปแบบการสอนของครู

**แบบประเมินความเหมาะสมและสอดคล้องรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย**

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

แบบประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครู และแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนของครู

ส่วนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครู

คำชี้แจง : ให้ท่านพิจารณาว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)	
1. หลักการและเหตุผลของรูปแบบการสอน						
1.1 ทฤษฎี แนวคิด และหลักการที่นำมาใช้						
1.2 หลักการของรูปแบบการสอน มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้จริง						
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน						
2.1 มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้						

2.2 มีความชัดเจน วัดและประเมิน ได้						
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ						
3.1 สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการ เรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะทาง คณิตศาสตร์						
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน น่าสนใจ						
3.3 มีความสอดคล้องและเหมาะสม กับธรรมชาติของผู้เรียน						
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการสอน						
4.1 มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4.2 มีความชัดเจนสามารถปฏิบัติได้ จริง						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนของครู

คำชี้แจง : ให้ท่านพิจารณาว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอนมีความสอดคล้องกันหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

สอดคล้อง (1) หมายถึง องค์ประกอบของรายการประเมินมีความสอดคล้อง ส่งเสริมและมีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน

ไม่แน่ใจ (0) หมายถึง องค์ประกอบของรายการประเมินนั้นไม่ชัดเจนที่จะบอกได้ว่ามีความสอดคล้อง ส่งเสริมและมีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน

ไม่สอดคล้อง (-1) หมายถึง องค์ประกอบของรายการประเมินนั้นไม่มีความสอดคล้อง ไม่ส่งเสริมและไม่มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง	แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. หลักการกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ				
2. หลักการกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ				
3. หลักการกับการวัดและประเมินผลของรูปแบบ				
4. วัตถุประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ				
5. วัตถุประสงค์กับการวัดและประเมินผลของรูปแบบ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครู

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการสอนของครู

รายการ	ระดับความเหมาะสม			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
1. หลักการและเหตุผลของรูปแบบการสอน					
1.1 ทฤษฎี แนวคิด และหลักการที่นำมาใช้	5	4	4	4.33	0.47
1.2 หลักการของรูปแบบการสอน มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้จริง	5	5	5	5.00	0.00
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน					
2.1 มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการจัดการ เรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
2.2 มีความชัดเจน วัดและประเมินได้	4	4	4	4.00	0.00
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ					
3.1 สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์	4	5	4	4.33	0.47
3.2 กิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ	4	5	5	4.67	0.47
3.3 มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับธรรมชาติ ของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.47
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการสอน					
4.1 มีความเหมาะสม สอดคล้องกับขั้นตอนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.47
4.2 มีความชัดเจนสามารถปฏิบัติได้จริง	5	5	4	4.67	0.47
				4.10	0.23

จากตาราง พบว่า ผลการพิจารณาภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.23 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการสอนของครู

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของรูปแบบการสอนของครู

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. หลักการกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ	1	1	1	3	1.00
2. หลักการกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	1	0	1	2	0.67
3. หลักการกับการวัดและประเมินผลของรูปแบบ	1	1	1	3	1.00
4. วัตถุประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	1	1	0	2	0.67
5. วัตถุประสงค์กับการวัดและประเมินผลของรูปแบบ	1	1	1	3	1.00

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 5 ข้อ จากทั้งหมด 5 ข้อ

ภาคผนวก ค

แบบประเมินและผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการสอนของครู

แบบประเมินแผนการสอนที่ 1

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาองความเห็นโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น					
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา					
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการสอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาองความเห็นโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น					
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา					
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการสอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาองความเห็นโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น					
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา					
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการสอนที่ 4

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาองความเห็นโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น					
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา					
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการ	ระดับความเหมาะสม			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
แผนการสอนที่ 1					
1. สาระสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.47
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.47
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	4	4.00	0.00
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4	4	5	4.33	0.47
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.47
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
				4.33	0.23
แผนการสอนที่ 2					
1. สาระสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.47
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	3	4.33	0.94
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	4	4	4	4.00	0.00

รายการ	ระดับความเหมาะสม			x̄	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	5.00	0.00
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4	5	3	4.00	0.82
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	3	4	4.00	0.82
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.47
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	3	4.33	0.94
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.47
				4.30	0.37
แผนการสอนที่ 3					
1. สาระสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.47
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	0.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	3	5	5	4.33	0.94
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	3	5	4	4.00	0.82
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	3	4	5	4.00	0.82
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	3	4	4.00	0.82
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.47
				4.20	0.38

รายการ	ระดับความเหมาะสม			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
แผนการสอนที่ 4					
1. สารสำคัญ					
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.47
1.2 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	3	4	5	4.00	0.82
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
2.2 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00
3. เนื้อหา					
3.1 ความเหมาะสมกับระดับชั้น	4	4	5	4.33	0.47
3.2 ความเหมาะสมด้านเวลา	4	5	5	4.67	0.47
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
4.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	4.33	0.94
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00
5.2 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47
				4.43	0.33

สรุปผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.
แผนการสอนที่ 1	4.33	0.23
แผนการสอนที่ 2	4.30	0.37
แผนการสอนที่ 3	4.20	0.38
แผนการสอนที่ 4	4.43	0.33
	4.32	0.06

จากตาราง พบว่า ผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.06 ซึ่งความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และผลการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือผู้เชี่ยวชาญ
การหาดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective : IOC)
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ รายวิชาทฤษฎีจำนวน
สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาลงความเห็นโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง สอดคล้องหรือเหมาะสม ว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
-1 หมายถึง ไม่สอดคล้องหรือไม่เหมาะสม ว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

ข้อสอบ ที่	ระดับการพิจารณา												รวมผล การ พิจารณา
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1				ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2				ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3				
	+1	0	-1	รวม	+1	0	-1	รวม	+1	0	-1	รวม	
1	✓			1	✓			1	✓			1	3
2	✓			1		✓		0	✓			1	2
3	✓			1	✓			1	✓			1	3
4	✓			1	✓			1		✓		0	2
5		✓		0	✓			1	✓			1	2
6	✓			1	✓			1	✓			1	3
7	✓			1	✓			1	✓			1	3
8	✓			1	✓			1	✓			1	3
9	✓			1		✓		0	✓			1	2
10	✓			1	✓			1	✓			1	3
11	✓			1	✓			1		✓		0	2
12		✓		0	✓			1	✓			1	2
13	✓			1	✓			1	✓			1	3
14	✓			1	✓			1	✓			1	3
15	✓			1		✓		0	✓			1	2
16	✓			1	✓			1	✓			1	3

ข้อสอบ ที่	ระดับการพิจารณา												รวมผล การ พิจารณา
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1				ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2				ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3				
	+1	0	-1	รวม	+1	0	-1	รวม	+1	0	-1	รวม	
17	✓			1	✓			1		✓		0	2
18	✓			1	✓			1	✓			1	3
19	✓			1		✓		0	✓			1	2
20	✓			1	✓			1	✓			1	3
21	✓			1	✓			1		✓		0	2
22		✓		0	✓			1	✓			1	2
23	✓			1	✓			1	✓			1	3
24	✓			1	✓			1	✓			1	3
25	✓			1		✓		0	✓			1	2
26	✓			1	✓			1	✓			1	3
27	✓			1	✓			1		✓		0	2
28		✓		0	✓			1	✓			1	2
29	✓			1	✓			1	✓			1	3
30	✓			1	✓			1	✓			1	3

สรุปผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Item Objective : IOC)

ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC				ผลการวิเคราะห์		
ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม คะแนน	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
5	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
12	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
22	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
28	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 30 ข้อ จากทั้งหมด 30 ข้อ สรุปผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

ผลการประเมินค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	(p)	(r)	แปลผล	ข้อที่	(p)	(r)	แปลผล
1	0.5	0.2	ใช้ได้*	16	0.47	-0.27	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง
2	0.5	-0.07	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	17	0.37	0.33	ใช้ได้*
3	0.43	0.33	ใช้ได้*	18	0.57	0.2	ใช้ได้*
4	0.53	0.27	ใช้ได้*	19	0.37	0.33	ใช้ได้*
5	0.53	0.13	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	20	0.5	0.2	ใช้ได้*
6	0.37	0.2	ใช้ได้*	21	0.43	0.33	ใช้ได้*
7	0.53	0.13	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	22	0.57	0.2	ใช้ได้*
8	0.6	0.13	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	23	0.6	0.13	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง
9	0.5	-0.07	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	24	0.4	0.27	ใช้ได้*
10	0.5	0.33	ใช้ได้*	25	0.8	0.27	ใช้ได้*
11	0.43	0.33	ใช้ได้*	26	0.5	0.47	ใช้ได้*
12	0.53	0	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	27	0.4	-0.27	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง
13	0.47	0	ตัดทิ้ง/ปรับปรุง	28	0.33	0.27	ใช้ได้*
14	0.57	0.2	ใช้ได้*	29	0.63	0.47	ใช้ได้*
15	0.47	0.4	ใช้ได้*	30	0.37	0.2	ใช้ได้*

* คือข้อที่เลือกใช้ในการทดลอง จำนวน 20 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธี KR20 มีค่าเท่ากับ 0.65

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	14	18
2	10	14
3	13	16
4	10	15
5	11	13
6	9	14
7	13	12
8	15	13
9	13	16
10	12	18
11	11	15
12	13	17
13	12	15
14	9	16
15	8	14
16	13	18
17	10	17
18	12	17
19	10	16
20	12	15
21	14	18
22	11	15
23	9	15
24	10	14
25	7	14
26	12	17

27	15	17
28	9	13
29	10	15
30	8	14
$\bar{x}$	11.17	2.119
S.D.	15.37	1.691

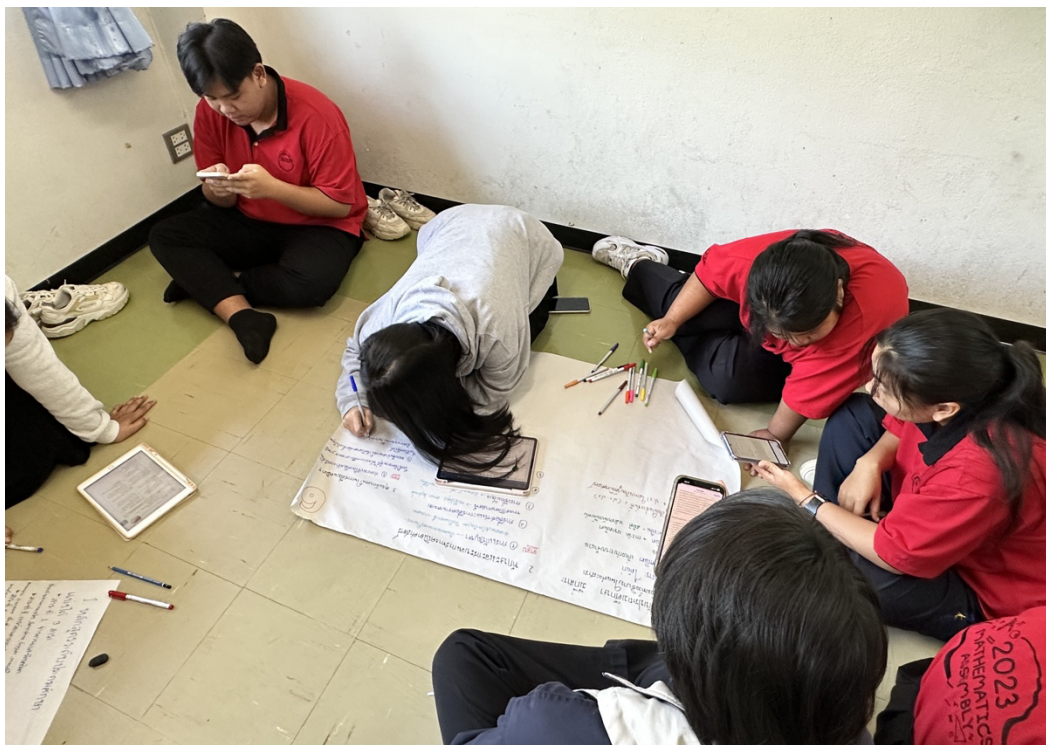
ผลการวิเคราะห์ดังตารางนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	n	$\bar{x}$	S.D	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	20	30	11.17	2.119	11.089*	29	.00
หลังเรียน	20	30	15.37	1.691			

*p < .05

ภาคผนวก ฉ

รูปภาพการทำวิจัย







ภาคผนวก ช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาโครงการวิจัย



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ ๕๙๐๒/๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งที่ปรึกษาโครงการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ของอาจารย์จุฑามาศ สุขเบ้ง อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ ๑๖๖๖/๒๕๖๗ ลงวันที่ ๒๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงแต่งตั้งที่ปรึกษาโครงการวิจัย ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวกรณ์ สองแสน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนุสรณ์ ทองอ่อน)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ที่ ๕๙๔๘/๒๕๖๗
เรื่อง แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนของครูที่เสริมสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงราย ของอาจารย์จุฑามาศ สุขเบ้ง
อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗
จึงแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

- | | |
|---|--|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติมา พรหมรัตน์ | สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| ๒. อาจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ พันธุ์ | สังกัดสำนักวิจัย วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น |
| ๓. อาจารย์ ดร.กรรณิการ์ ทองรักษ์ | สังกัดคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น |
- ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย มุ่งไธสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวจุฑามาศ สุขเป้ง

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Juthamas Sukpeng

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 1520600046218

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

สถานที่ติดต่อ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เชียงราย เลขที่ 80 หมู่ที่ 9 ถนนพหลโยธิน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100

หมายเลขโทรศัพท์: 0649947961

E-mail: juthamas.suk@crru.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2560

- ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2554

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-

7. ผลงานทางวิชาการ

จุฑามาศ สุขเป้ง (2566) การพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 10 (ออนไลน์) “การวิจัยสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตและผู้ประกอบการมุ่งสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)” มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. วันที่ 2-3 พฤษภาคม 2566, 172-184.

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายปี 2565)

จุฑามาศ สุขเป้ง เสาวนีย์ คัดทะมาตร และนลธวัช ยุทธวงศ์. (2564). แนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนออนไลน์ กรณีศึกษา นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น. วารสารบริหารนิเทศบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, ปีที่ 8 ฉบับที่ 4 เสาวนีย์ คัดทะมาตร, จุฑามาศ สุขเป้ง (2564) รูปแบบการจัดการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในยุคโควิด-19. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ

ครั้งที่ 9 (ออนไลน์) “นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคมที่ยั่งยืน”
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. วันเสาร์ ที่ 27
พฤศจิกายน 2564, 313-320.