

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทยปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยนำเสนอวิธีการศึกษาวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสหวิทยาเขตเมืองสามชุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 จำนวน 20 โรงเรียน นักเรียน จำนวน 259 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสหวิทยาเขตเมืองสามชุก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียนจากจำนวนทั้งหมด 20 โรงเรียน และได้มา 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดวังหว้า แต่เนื่องจากโรงเรียนวัดวังหว้ามีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง ดำเนินการจัดสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (o-net) ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา

1.2 ศึกษาสาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขโดยได้ทำการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทางสื่ออินเทอร์เน็ต

1.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 ศึกษาวิธีสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญาหรือชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง ชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และใช้บทเพลงประกอบการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของระดับประถมศึกษา

1.5 สร้างแผนการจัดกิจกรรมประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง จำนวน 15 แผน เวลา 15 ชั่วโมง ดังตาราง

ตาราง 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมที่ / หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัด กิจกรรม ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อเพลง ประกอบบทเรียน
1. โจทย์ปัญหา การบวกและ การลบ	1	-โจทย์ปัญหา การบวก	1	- โจทย์ปัญหา
	2	-การสร้างโจทย์ปัญหา การบวก	1	- โจทย์ปัญหา การบวก
				- มาเรียนเลขกัน
2. โจทย์ปัญหา การบวกและ การลบ	1	-โจทย์ปัญหาการลบ	1	- การลบกับ
	2	-โจทย์ปัญหาการลบ	1	เพลงฉ่อย - โจทย์ปัญหา การลบ
3. โจทย์ปัญหา การคูณ	1	-โจทย์ปัญหาการคูณหนึ่ง หลักกับจำนวนมากกว่า	1	- การคูณคืออะไร

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่ / หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัด กิจกรรม ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อเพลง ประกอบบทเรียน
3. โจทย์ปัญหา การคูณ	2	สองหลัก - โจทย์ปัญหาการคูณ มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	1	- สนุกกับการคูณ
4. โจทย์ปัญหา การคูณ	1	- โจทย์ปัญหาการคูณ มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	1	- โจทย์ปัญหา การคูณ
	2	- โจทย์ปัญหาการคูณ มากกว่าหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสองหลัก	1	- เรียนอย่างไรให้ เก่งเลข
5. โจทย์ปัญหา การหาร	1	- การแก้โจทย์ปัญหา การหาร ที่มีตัวหารไม่ เกินสามหลัก	1	- รำวงการหาร
	2	- การเขียนประโยค สัญลักษณ์ที่มีตัวหาร ไม่เกินสามหลัก	1	- ตรวจคำตอบกัน หน่อยซิ
6. โจทย์ปัญหา การหาร	1	- โจทย์ปัญหาการหาร ที่มีตัวหารไม่เกิน สามหลัก	1	- การหาร
	2	- โจทย์ปัญหาการหาร ที่มีตัวหารไม่เกิน สามหลัก	1	- โจทย์ปัญหา การหาร
7. โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร	1	- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร	1	- แม่ฉันโสดดี
	2	- การเฉลี่ย	1	- การเฉลี่ย
	3	- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	1	- ช่วยพี่แป้ว คิดหน่อย

1.6 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ และการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

1.7 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจททย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1.7.1 คู่มือครู
- 1.7.2 คู่มือนักเรียนหรือคำแนะนำประจำแผนการจัดกิจกรรม
- 1.7.3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.7.4 แบบทดสอบประจำชุด

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง มีกระบวนการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชี้นสอน
 - 2.1 ชี้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญาหรือชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา
 - 2.2 ชี้นกิจกรรมไตร่ตรอง
 - 2.3 ชี้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา -
3. ชี้นสรุป
4. ชี้นฝึกทักษะและการนำไปใช้
5. ชี้นประเมินผล

จากนั้น นำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จัดสร้างขึ้นมาจัดเป็นหมวดหมู่เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้บรรจุไว้ในกล่อง ภายในกล่องชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีซองบรรจุส่วนตัวไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.8 การตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.8.1 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจททย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นทั้งหมด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วแก้ไขข้อบกพร่องตามที่กรรมการเสนอแนะ

1.8.2 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งหมดเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของโครงสร้าง เนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีและปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 และได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00

1.8.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตามแนวทางสร้างชุดการเรียนรู้ของชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ (2540, หน้า 100-102) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) แบบเดี่ยว นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสหวิทยาเขตเมืองสามชุก จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ได้ค่า $E_1 / E_2 = 75.42/71.11$ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

2) แบบกลุ่ม นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 1) ไปทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน ในโรงเรียนวัดสามชุก สังกัดสหวิทยาเขตเมืองสามชุก ซึ่งเป็นคนละชุดกันกับนักเรียนชุดแรกและมีความสามารถทางการเรียนคละกัน คือ เรียนเก่ง 3 คน เรียน ปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง ได้ค่า $E_1 / E_2 = 76.94/74.43$ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

3) ภาคสนาม นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนโรงเรียนวัดสามชุก จำนวน 30 คน ที่มีความสามารถคละกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 หากประสิทธิภาพตัวใดตัวหนึ่งยังไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ก็ต้องปรับปรุงข้อบกพร่องที่มีอยู่และทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีกจนกว่าจะได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด และได้ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น $E_1 / E_2 = 77.13/76.33$

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จากเอกสารตำราต่างๆ ทางด้านการวัดผลทางการศึกษา การเขียนข้อทดสอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา ชื่อหน่วย มาตรฐานการเรียนรู้สาระสำคัญจาก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

2.3 วิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อตอบผิด 0 คะแนน

2.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นทั้งหมด เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความครอบคลุม เนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนแต่ละชุดกิจกรรมการเรียน ความเหมาะสมของเอกสารที่ใช้สอบ ความยากง่าย ความเหมาะสมของคำถาม และตัวเลือกตอบ จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข

2.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ พิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องวัด (Index of Item Objective Congruence: IOC) และได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2.5.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสามชุกและโรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต สหวิทยาเขตเมืองสามชุก จำนวน 50 คน เพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์รายข้อ ได้ค่าความยากง่าย(p) อยู่ระหว่าง 0.23-0.70 และค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.76

2.5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ หาความเชื่อมั่นโดยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.754

2.5.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาคุณภาพไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องดังกล่าวต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดทฤษฎีและขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ระดับคุณภาพทางบวก 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อจะให้ความหมายของคะแนนประเมินในการตอบแบบสอบถาม ดังนี้

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยประยุกต์มาจากเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103) ดังนี้

- 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
- 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อคำถาม และความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการจัด และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดในแบบสอบถามความพึงพอใจของแต่ละข้อ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด (Index of Item Objective Congruence: IOC) และได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนสังกัดสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 จำนวน 25 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยวิธีของครอนบาช (Cronbach) และใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับเท่ากับ 0.859

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ดำเนินการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest–posttest design) และมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 138)



ภาพ 6 รูปแบบการทดลอง

การใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบการทดลอง

O_1 แทน การวัดผลก่อนการทดลอง (pretest)

O_2 แทน การวัดผลหลังการทดลอง (posttest)

X แทน การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง

ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ตามลำดับดังนี้

1. แจกแนวทางการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้แก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ
2. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. ทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเสร็จสิ้นการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกชุดแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรียนด้านกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)

2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังดำเนินการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร t-test dependent

3. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แทรกด้วยเพลง เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84-106)

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) สูตรค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
	Σ	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (index of item objective congruence) ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 242)

$$\text{IOC} = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

- 2.2.1 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบ
- ก. คำนวณหาค่าระดับความยาก (p)

$$p = \frac{PU + PL}{2}$$

เมื่อ	p	แทน	ระดับความยาก
	PU	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	PL	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

ข. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130)

$$r = \frac{R_u - R_e}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	R_u	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_e	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.2.2 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123) คือ

ใช้สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1-p
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อ
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2.3 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ, 2540, หน้า 101-102)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้จากคะแนนที่ได้ระหว่างเรียนหรือได้ระหว่างทดลอง
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานที่ทำ
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกแบบรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนก่อนดำเนินการกิจกรรม และหลังดำเนินการกิจกรรม โดยใช้สูตรกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (dependent sample) คือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน