

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แหล่งข้อมูล

ในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้สร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด โดยผู้ศึกษาได้กำหนดแหล่งข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยผู้ศึกษาได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญไว้ดังนี้
 - 1.1 เป็นศึกษานิเทศก์ที่มีความรู้ และมีประสบการณ์ในการทำผลงานวิชาการ ด้านหลักสูตรและการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ดังนี้
 - 1.1.1 นางสาวทองดี ทิพยวงศ์ ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุดรธานี เขต 3
 - 1.1.2 นางสาวรุ่งทิภา จันทน์วัฒนวงษ์ ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุดรธานี เขต 3
 - 1.1.3 นายมงคล จันทร์งาม ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุดรธานี เขต 3

1.2 เป็นอาจารย์ที่จบการศึกษาด้านวัดและประเมินผล และมีประสบการณ์ด้านการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 1 ท่าน คือ นางกัญญาณี ยมศรีเคน ครู โรงเรียนเหล่าอุดมทรัพย์สมบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 3

1.3 เป็นอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และมีประสบการณ์ด้านการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 1 ท่าน คือ นางประยงค์ งามจิตร ครู โรงเรียนบ้านหนองแสนตอโนนสร้างคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 1

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านม่วงประชาบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 3 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 12 คน ดำเนินการดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านม่วงประชาบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 3 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 3 คน สำหรับทดลองใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และพิจารณาความเหมาะสมด้านภาษาและเวลา

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านม่วงประชาบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 3 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 9 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80 / 80

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด

2. แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมสอดคล้องของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

2) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

1. สำรวจปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำทางด้านการเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนขาดทักษะการ

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ คู่มือการจัดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 แนวการวัดและ
ประเมินผลการเรียนรู้ หนังสือเรียน วารสาร บทความ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชา
คณิตศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษาเทคนิควิธีการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

3. กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถกำหนดองค์ประกอบ
ต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

3.1 คู่มือครู จัดทำเป็นเล่ม โดยมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. คำชี้แจงสำหรับครู
2. ขั้นตอนในการดำเนินการ
3. กรอบแนวคิดการจัดชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิด
วิเคราะห์ในแต่ละชุดย่อย
5. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ชุดที่ 1 – 6
6. สาระการเรียนรู้
7. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
8. สาระสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6
9. กำหนดเวลาในการสอน
10. คำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
11. แผนการจัดการเรียนรู้

3.2 คู่มือนักเรียน จัดทำเป็นเล่ม โดยมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
2. ใบความรู้
3. บัตรกิจกรรม
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบวัดการคิดวิเคราะห์

6. บัตรเฉลยบัตรกิจกรรม
7. บัตรเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. บัตรเฉลยแบบวัดการคิดวิเคราะห์

3.3 สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. ใบความรู้
2. บัตรกิจกรรม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดการคิดวิเคราะห์
5. บัตรเฉลยบัตรกิจกรรม
6. บัตรเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. บัตรเฉลยแบบวัดการคิดวิเคราะห์
8. แบบบันทึกคะแนนจากการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมที่ 1 - 6

4. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องสมการ ตามองค์ประกอบ โดยผู้ศึกษาได้กำหนดเนื้อหาในชุดกิจกรรมโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหา สมการ อสมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภทความคล้ายคลึง ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีความหมายเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน ซึ่งในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความคล้ายคลึง
2. การพิจารณาร่วมกัน
3. กำหนดกฎเกณฑ์
4. สรุปคำตอบ

ชุดที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า และการแก้สมการโดยการหาจำนวนไปแทนตัวไม่ทราบค่า ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภทการทำนาย แสดงถึงความสัมพันธ์ในเชิงทำนายเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงทำนาย
2. เลือกเติมให้เต็ม

3. กำหนดกฎเกณฑ์

4. สรุปหาคำตอบ

ชุดที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา การแก้สมการโดยใช้สมบัติเท่ากันที่เกี่ยวกับการบวกและการลบ ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภทขัดแย้งหรือตรงข้าม แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นความขัดแย้งหรือตรงข้ามหรือมีความหมายตรงข้ามกัน ซึ่งในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความขัดแย้ง

2. ลำดับขั้นตอน

3. สรุปกฎเกณฑ์

4. หาคำตอบ

ชุดที่ 4 ประกอบด้วยเนื้อหา การแก้สมการโดยใช้สมบัติเท่ากันที่เกี่ยวกับการคูณและการหาร ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภท ความเท่าเทียมกัน แสดงความสัมพันธ์กันแบบเท่าเทียมกันในทางคณิตศาสตร์ หรือตรรกะ ในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ความเท่าเทียมกัน

2. ถูกหรือผิด

3. ลำดับขั้นตอน

4. หาคำตอบ

ชุดที่ 5 ประกอบด้วยเนื้อหา การแก้โจทย์สมการ ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภทส่วนรวม – ส่วนย่อย แสดงความสัมพันธ์ของการเป็นส่วนสำคัญของอีกส่วนหนึ่ง ในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

1. ส่วนรวม – ส่วนย่อย

2. กำหนดปัญหา

3. เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

4. แก้โจทย์สมการ

ชุดที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหา การเขียนสมการจากปัญหาหรือสถานการณ์ ใช้กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลประเภทคุณสมบัติ แสดงความสัมพันธ์กันทางคุณสมบัติทางภาษาโดยที่คำหรือวลีที่เป็นโจทย์ปัญหานั้นอาจมีความหมายหรือไม่มี ความหมายก็ได้ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

1. อ่านเชิงวิเคราะห์
2. กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา
3. คุณสมบัติทางภาษา
4. เขียนใจพจน์สมการ

5. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม สอดคล้องในองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม ได้แก่ คู่มือครู คู่มือนักเรียน แบบวัดมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 จึงจะถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่มีความเหมาะสม

6. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

7.1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านม่วงประชาบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 3 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมในด้านภาษา และเวลา

7.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านม่วงประชาบำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 3 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 9 คน โดยใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

8. พิมพ์ร่างชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบวัดมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตรดังนี้

1) ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด , 2535. หน้า 102)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ คือ กำลังสองของคะแนนผลรวม
 n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากสูตร E_1 / E_2 (ชัยรงค์ พรหมวงศ์, 2532, หน้า 491) ดังนี้

$$E_1 = \frac{X_1}{A_1} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 X_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนปฏิบัติการระหว่างใช้ชุดกิจกรรม
 A_1 แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติการทุกชุดรวมกัน

$$E_2 = \frac{X_2}{A_2} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์
 X_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม
 A_2 แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังจากใช้ชุดกิจกรรม

3. นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์

ให้คะแนน ซึ่งมีการให้คะแนนดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

4. วิเคราะห์ข้อมูลรายข้อ โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านตุม อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำนวน 6 ชุด
2. แบบวัดการคิดวิเคราะห์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและบทความที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ เรื่องสมการ
2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผล การคิดวิเคราะห์
3. กำหนดประเภทของการคิดวิเคราะห์ เนื้อหา และขอบข่ายของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
4. สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ
5. นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแสดงความคิดเห็นสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับแบบทดสอบแล้วนำความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยใช้สูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 117)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

6. นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านตูม อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน
7. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อสอบข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ถูก หรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน รวมคะแนนของแต่ละคนแล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

7.1 หาความยาก (P) ของแบบทดสอบ พิจารณาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 โดยใช้สูตรในการหาค่าความยาก (P) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 90) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
R แทน จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

7.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คณะผู้ศึกษาได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.85 โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 90) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
L แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 แทน จำนวนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่สอบผ่านเกณฑ์

7.3 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนกที่อยู่เกณฑ์มาสร้างเป็นแบบทดสอบจริง จำนวน 30 ข้อ

8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวิต ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง
X แทน คะแนนของแต่ละคน
k แทน จำนวนข้อสอบ
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

จากการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ พบว่ามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89

9. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราและบทความที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ เรื่องสมการ
2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผลการเรียน
3. กำหนดเนื้อหา และขอบข่ายของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย

ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 63 ข้อ

5. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบหาค่า
ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแสดงความคิดเห็นสอดคล้อง
ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับแบบทดสอบแล้วนำความคิดเห็นมา
หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไปซึ่งเป็นแบบทดสอบที่
มีความตรงในการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า
117)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\frac{\sum R}{N}$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปตรวจสอบหาคุณภาพของ
แบบทดสอบเป็นรายข้อโดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2550 โรงเรียนบ้านตุ่ม อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน

7. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อสอบข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใด
ตอบผิดหรือไม่ถูก หรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน รวมคะแนนของแต่ละคนแล้วทำการ
วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

7.1 หาความยาก (P) ของแบบทดสอบ พิจารณาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกแบบทดสอบที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 โดยใช้สูตรในการหา ค่าความยาก (P) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 90) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
R แทน จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

7.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 90) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
L แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 แทน จำนวนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่สอบผ่านเกณฑ์

จากการหาค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.69

7.3 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนกที่ถึงเกณฑ์ มาสร้างเป็นแบบทดสอบจริง จำนวน 30 ข้อ

8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวต ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง
X แทน คะแนนของแต่ละคน
k แทน จำนวนข้อสอบ
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

จากการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่ามีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.91

แบบแผนการทดลอง

ในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คณะผู้ศึกษาใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) โดยใช้แบบแผน One Group Pretest – Posttest design มีลักษณะดังตาราง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

ทดสอบก่อนทดลอง	ทดลอง	ทดสอบหลังทดลอง
T ₁	X	T ₂

T₁ คือ การทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

X คือ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

T₂ คือ การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

- นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดสอบก่อนทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง
- คณะผู้ศึกษาทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่คณะผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยทำการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ในช่วงโมงคณิตศาสตร์ วันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 สัปดาห์
- เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับก่อนการทดลอง เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

- นำกระดาษคำตอบของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- นำคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t – test Dependent)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด , 2535. หน้า 102)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดที่คั่นหน้า N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ คือ กำลังสองของคะแนนผลรวม
 n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) ค่า t-test แบบ Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

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

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ยกกำลังสอง

$(\sum D^2)$ แทน ผลรวมของกำลังสองของ D

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนการประเมินชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านตุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธานี เขต 3 อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประเมินในด้านเนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ ด้านลำดับขั้นตอน และด้านผลิตผล

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนและตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัย
3. กำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
4. ร่างแบบประเมินความพึงพอใจตามประเด็นที่กำหนด
5. นำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหาที่จะวัด

6. นำแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา สื่อ / อุปกรณ์ ด้านลำดับขั้นตอน และด้านผลผลิต มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
7. ตรวจสอบความเหมาะสมสอดคล้องของข้อความกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมิน
8. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้เป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนในการประเมินความพึงพอใจ

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง คณะผู้ศึกษาแจกแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้กับนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและเทียบเกณฑ์เพื่อตัดสินเป็นรายชื่อตามเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และคัดเลือกเฉพาะฉบับที่มีความสมบูรณ์มาทำการวิเคราะห์
2. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่คัดเลือกมาตรวจให้คะแนน ซึ่งมีการให้คะแนนดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

3. วิเคราะห์ข้อมูลรายข้อ โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจที่ยอมรับได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด , 2535. หน้า 102)

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 103)

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	คือ	กำลังสองของคะแนนผลรวม
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด