

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันและกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยวิธีปกติตามคู่มือการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งจะนำเสนอวิธีการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพรหมสาคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 180 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพรหมสาคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มโดยวิธีจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 44 คน เป็นกลุ่มที่จะดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน

กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 43 คน เป็นกลุ่มที่จะดำเนินการสอนโดยวิธีปกติ ตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

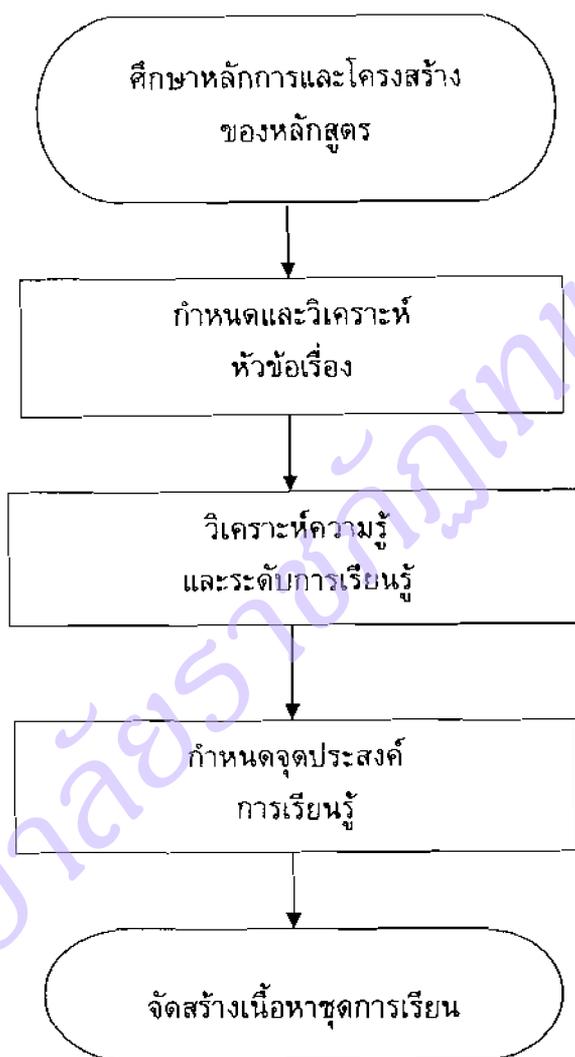
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้คือ

1. ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 5 หน่วย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้น โดยศึกษาหลักการจุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ และโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตลอดจนกระบวนการสอนโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งการวิเคราะห์ความรู้และระดับการเรียนรู้ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดสร้างเนื้อหา โดยมีขั้นตอนการจัดสร้างเนื้อหาชุดการเรียนรู้ ดังภาพ 2

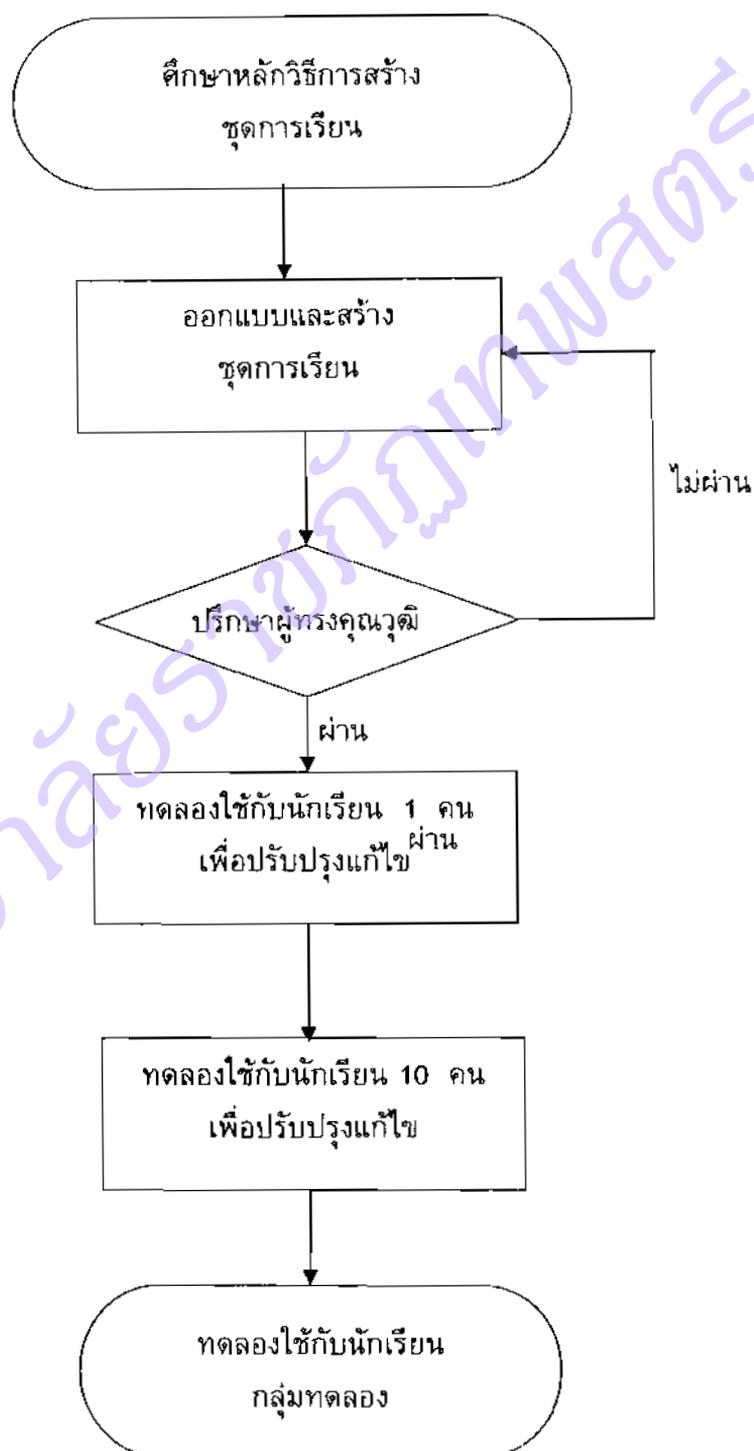


ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจัดสร้างเนื้อหาชุดการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอน ผู้ทดลองได้จัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 5 หน่วยเรียน ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนนับ	เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบจำนวนนับ	เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนนับ	เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4 โจทย์ปัญหาการหารจำนวนนับ	เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคน	เวลา 2 ชั่วโมง

จากนั้นผู้ทดลองได้ดำเนินการจัดสร้างชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินผลระหว่างเรียนกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังแสดงในภาพ 3



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนโจทยปัญหาจากชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันที่ออกแบบและสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มตัวอย่างระหว่างเดือนพฤษภาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ย 2 ภาคเรียน ที่ผ่านมามีอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 1 คน ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ปรากฏว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.48/77.12 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันที่ทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน ซึ่งปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างเดือนมิถุนายน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยพิจารณาคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ย 2 ภาคเรียนที่ผ่านมามีในระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน รวมทั้งหมด 10 คน โดยได้สังเกตการณ์ระหว่างการทดลองอย่างใกล้ชิดเพื่อสรุปหา ข้อบกพร่อง หลังจาก ที่นักเรียนทั้ง 10 คน ได้ศึกษาชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาชีวิตประจำวันแล้ว ได้ทำการวัดและประเมินผลด้วยการทดสอบระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาตรวจวิเคราะห์และสรุปเพื่อปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกับกลุ่มทดลองใช้ เครื่องมือกลุ่มย่อย 10 คน ปรากฏว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.42/79.75 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ซึ่งผลการทดลองเมื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพแล้ว ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเล็กน้อย ผู้วิจัยจึงได้สรุปประมวลผลข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนี้

- เพิ่มคำชี้แจงและคำอธิบายเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- เพิ่มเนื้อหาสาระในใบความรู้ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ปรับปรุงและเพิ่มเติมภาพประกอบเนื้อหาให้แจ่มชัดยิ่งขึ้น
- ปรับปรุงข้อคำถามในใบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ปรับปรุงสำนวนภาษาเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

เมื่อได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เรียบร้อยสมบูรณ์แล้วจึงได้นำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ซึ่งผลการทดลองปรากฏว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 91.18 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 86.45

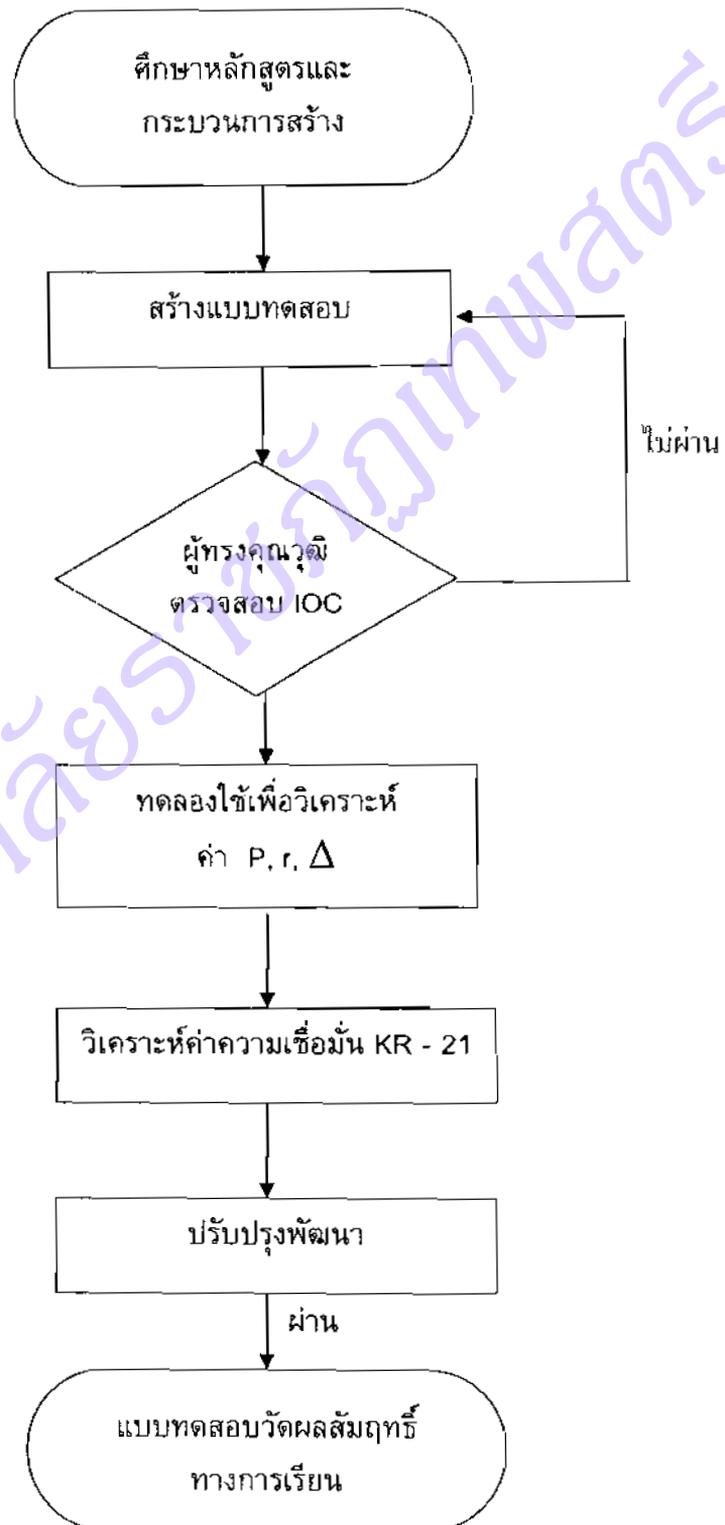
2. แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบระหว่างเรียนในใบมอบหมายงานของชุดการเรียนรู้แต่ละหน่วย ซึ่งเป็นแบบฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน ที่ผู้ทดลองได้จัดสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระของชุดการเรียนนั้นๆ โดยกำหนดคะแนนแบบฝึกแต่ละหน่วยเท่ากับ 10 คะแนน

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งใช้ทดสอบหลังจากนักเรียนศึกษาชุดการเรียนโจทย์ปัญหาชีวิตประจำวันเสร็จสิ้นแต่ละหน่วยเรียนแล้ว ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 10 คะแนน โดยแต่ละข้อกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ คือ เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้องได้ 1 คะแนน หาคำตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างและใช้เป็นแบบทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยชุดการเรียนโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันทั้ง 5 หน่วยแล้ว เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้ทดลองได้นำแบบทดสอบดังกล่าวซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชาของหลักสูตรไปหาคุณภาพ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) พร้อมทั้งได้นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหามาแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพรหมสาคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 87 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) โดยใช้เทคนิค 27% ของ Chung – Teh Fan และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีคูเคอร์ ริชาร์ดสัน KR-21 ซึ่งแบบทดสอบดังกล่าวจะนำมาใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังแสดงในภาพ 4



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากภาพ 4 แสดงลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการทดลอง ดังนี้

1.) ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตลอดจนกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือจากแหล่งรู้ต่าง ๆ อันได้แก่ เอกสารทางวิชาการ ตำรา บทความและเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ และศึกษานิเทศก์ โดยประมวลสาระสำคัญจากแหล่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางร่างแบบทดสอบ

2.) สร้างแบบทดสอบรวบรวมความคิดเห็นและสาระสำคัญจากแหล่งรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการ โดยกำหนดขอบเขตการสร้างรูปแบบข้อทดสอบเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการทดลอง ประมวลข้อมูลและแนวคิดที่รวบรวมไว้ทั้งหมดมาจัดสร้างแบบทดสอบฉบับร่าง ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.) ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ IOC โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ถ้าข้อใดมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 จะนำไปปรับปรุงพัฒนาใหม่จนผ่านเกณฑ์

4.) ทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์นำแบบทดสอบดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1/2549 คุณภาพเป็นรายข้อโดยเทคนิค 27% ของ Chung – Teh Fan ได้แก่ ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ)

5.) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น KR-21 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้รับทั้งหมดไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยวิธีคูเตอร์ ริชาร์ดสัน KR₂₁

6.) ปรับปรุงพัฒนาโดยนำข้อมูลจากการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเพื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานงานวิชาการ

7.) หลังจากผ่านกระบวนการสร้างตามลำดับตั้งแต่ต้นจนกระทั่งแล้วเสร็จก็ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับสมบูรณ์ในการนำไปทดลองและเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลองต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยชุดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยมีโครงสร้างของแบบสอบถามที่ครอบคลุมใน 4 ด้าน คือ

- 4.1 ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
- 4.2 ด้านคุณภาพของชุดการเรียนรู้
- 4.3 ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้
- 4.4 ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน

ซึ่งในแต่ละข้อกำหนดน้ำหนักคะแนนดังนี้

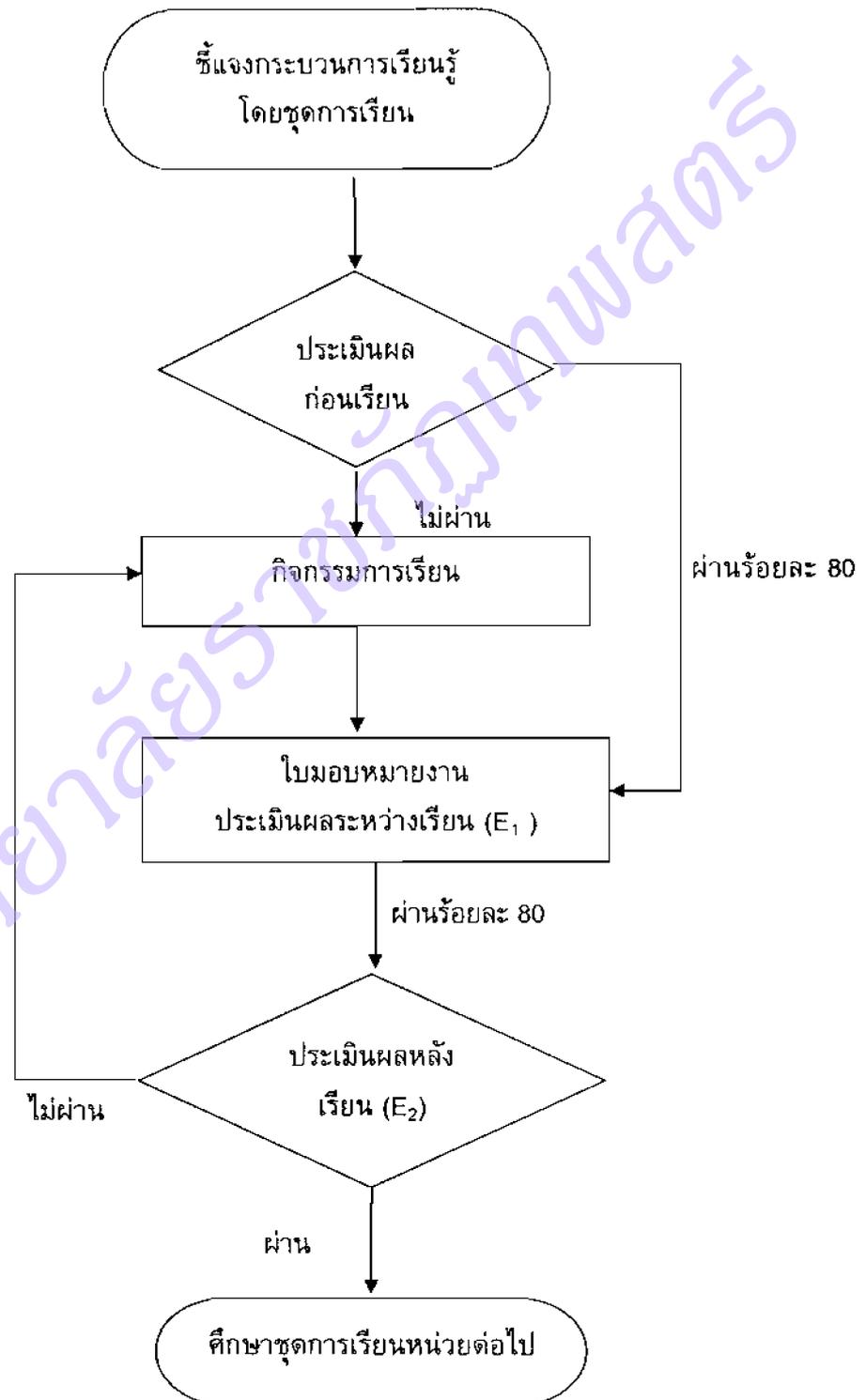
ระดับความพึงพอใจ	ค่าน้ำหนักคะแนนและตัวเลือกตอบ
มากที่สุด	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มาก	กำหนดให้เป็น 4 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้เป็น 3 คะแนน
น้อย	กำหนดให้เป็น 2 คะแนน
น้อยที่สุด	กำหนดให้เป็น 1 คะแนน

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.6 – 1.0

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อสร้างชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรียบร้อยแล้วจะนำไปทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปทดลองครั้งแรกกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 คน ที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
2. นำชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปทดลองครั้งที่สองกับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 10 คน ที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน เพื่อสรุปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข
3. นำชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาแล้ว ไปทดลองจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลอง เพื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยมีลำดับขั้นกระบวนการสอนดังแสดงในภาพ 5



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน

จากภาพ 5 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนและการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1 ซึ่แจงกระบวนการเรียนรู้โดยชุดการเรียนรู้ การชี้แจงและอธิบายให้นักเรียน เข้าใจถึงกระบวนการเรียน โดยชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

3.2 ประเมินผลก่อนเรียน โดยแบบทดสอบก่อนเรียนในชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหา จากชีวิตประจำวันของแต่ละหน่วยเรียนเพื่อวัดระดับพื้นฐานความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยกำหนดเกณฑ์ 80% หมายถึง ถ้านักเรียนสามารถทำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนสูงกว่า ร้อยละ 80 ให้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ไปทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนได้ทันที แต่กรณีที่ทำ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ ขั้นตอนของชุดการเรียนรู้

3.3 กิจกรรมการเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยการศึกษาจาก ใบความรู้ของแต่ละหน่วย การเข้าร่วมกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วยเรียนในลักษณะ รายบุคคล

3.4 ใบมอบหมายงานประเมินผลระหว่างเรียน (E_1) จัดเก็บข้อมูลระหว่างเรียน โดยนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของชุดการเรียนรู้ คะแนนที่ได้จะนำมา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3.5 การประเมินผลหลังเรียน (E_2) เก็บข้อมูลหลังจากนักเรียนสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละหน่วยแล้ว โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนที่ได้รับจะนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80% หมายถึงถ้านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนสูง กว่าร้อยละ 80 ให้ไปศึกษาชุดการเรียนรู้หน่วยต่อไป กรณีที่คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนต่ำกว่า ร้อยละ 80 ให้กลับไปปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของหน่วยเรียนนั้น ๆ ซ้ำใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่ กำหนด

4. นำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ซึ่งจัด การเรียนการสอนโดยชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาเปรียบเทียบกับความแตกต่างกับคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ควบคุมซึ่งสอนโดยวิธีปกติโดยอาศัยการแจกแจงแบบที (t -test)

5. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาจาก ชีวิตประจำวัน ด้วยเครื่องมือซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ที่ครอบคลุมใน 4 ด้าน หลังจากนักเรียนเรียนจบทั้ง 5 หน่วยแล้ว

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง มีดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.1 การวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยการหาค่าเฉลี่ย \bar{X} หรือตัวกลางเลขคณิต (arithmetic mean)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทนคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนน
 N แทนจำนวนข้อมูล

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 73)

1.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย \bar{X}

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย \bar{X} กับเกณฑ์ 5 ระดับ Rating Scales

ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 73)

2. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2531, หน้า 59)

3. การหาค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ) โดยเทคนิค 27 % กลุ่มสูงกลุ่มต่ำและนำไปเปิดค่าในตารางจุง เตห์ ฟาน (Chung - Teh Fan) ตามลำดับชั้น ดังนี้

3.1 ตรวจสอบคะแนนเรียงลำดับคะแนน หาจำนวน 27 % ของจำนวน (กระดาษคำตอบ) แล้วแบ่งเป็น 27% กลุ่มสูง และ 27% กลุ่มต่ำ

3.2 คำนวณหาค่า P_H และ P_L ของแต่ละตัวเลือกจากสูตร

$$P_H = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง}}$$

$$P_L = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}}$$

3.3 นำค่า P_H และ P_L ไปเปิดตาราง จุง เดห์ ฟาน โดยเปิดค่า P_L ให้พบก่อน (P_L อยู่ตอนบนของตาราง) และหา P_H ให้พบ (P_H อยู่ด้านข้างทั้ง 2 ข้างของตาราง) เมื่อพบแล้วก็จะทราบว่า P , r และ Δ

3.4 ถ้าตัวเลขของ P_H และ P_L ไม่มีในตารางของ จุง เดห์ ฟาน ให้ใช้ ตัวเลขที่ใกล้เคียงแทน

4. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแลแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อ คำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item objective congruence : IOC)

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

เมื่อ IOC คือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2543, หน้า 273)

5. การหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$s_1^2 = \frac{N\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ s_1^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$\sum x$ คือ ค่าผลรวมของคะแนนที่ได้

f คือ ค่าความถี่

N คือ จำนวนนักศึกษา

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2531, หน้า 65)

6. การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability)

หาค่าความเชื่อมั่น แบบวิธี คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (kuder - richardson)

สูตร KR - 21

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{X(n-\bar{X})}{ns_1^2} \right]$$

เมื่อ r_{11} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

\bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย

s_1^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

ส่วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2531, หน้า 170)

7. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร

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

$$E_2 = \frac{(\sum f/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบประเมินผลระหว่างเรียน (คะแนนทดสอบระหว่างเรียน)

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่วัดได้จากตัวผู้เรียนหลังเรียนจบชุดการเรียนรู้ โดยคิดเป็นร้อยละ (คะแนนทดสอบหลังเรียน)

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum f$ คือ คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบประเมินผลทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

8. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยอาศัยการแจกแจงแบบที (t - test)

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 เป็นขนาดของกลุ่มทดลอง

n_2 เป็นขนาดของกลุ่มควบคุม

s_1^2 เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

s_2^2 เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2531, หน้า 101)