



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

การสร้าง เครื่องมือวิจัย

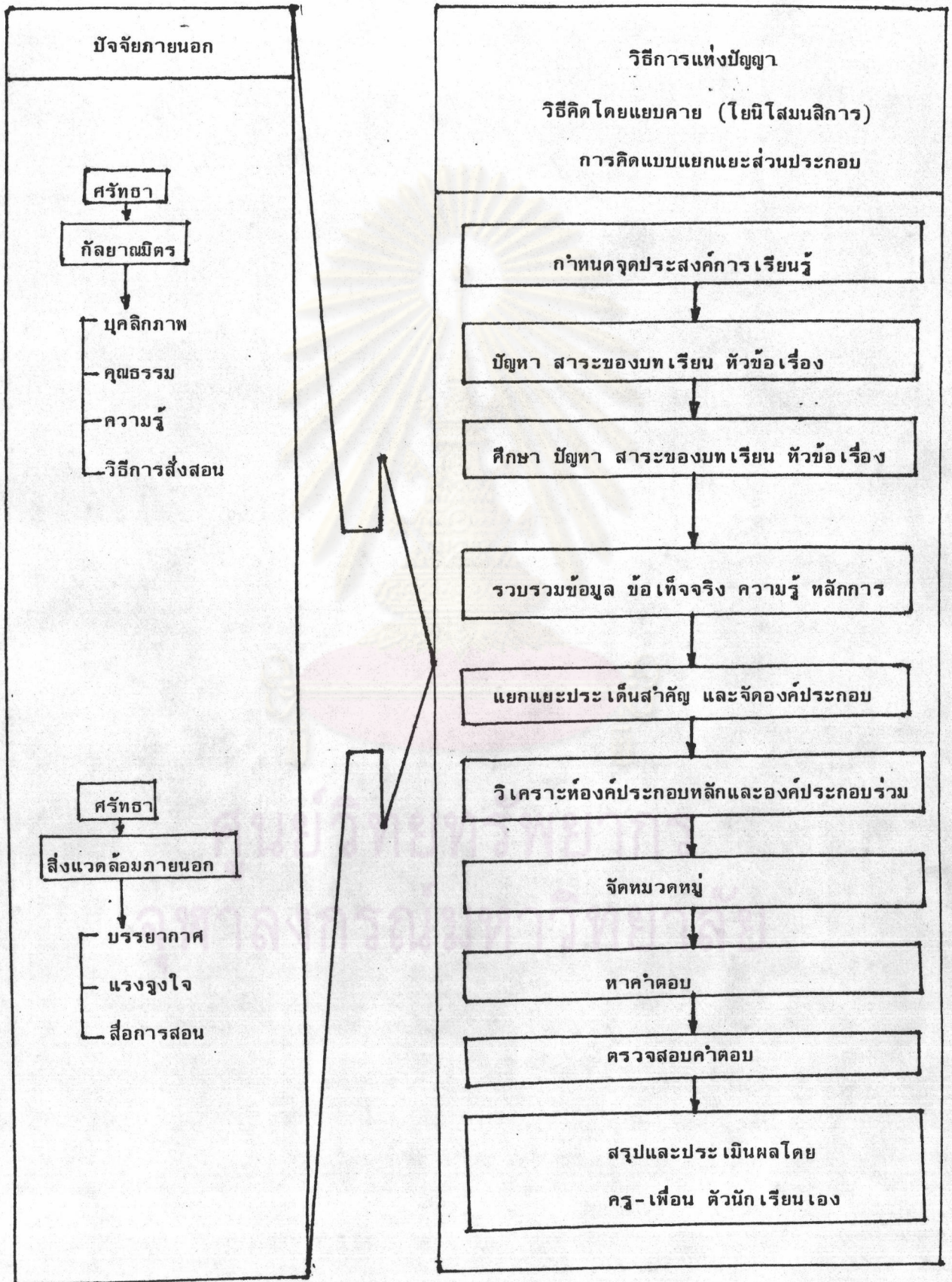
1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัย วารสาร สิ่งพิมพ์และตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ การสอนตามแนวพุทธวิธี วิธีสอนแบบสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ วิธีการสร้าง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการสร้างแบบประเมิน เจตคติ

2. เลือกวิธีคิดโยนิโสมนสิการ นำมาจัดเป็นระบบการคิดเพื่อสอนคณิตศาสตร์ แล้วนำไปประยุกต์กับหลักการสอนแบบสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการของ สุมณ อมรวิวัฒน์ ซึ่งผู้วิจัย เลือกวิธีคิดโยนิโสมนสิการ 3 วิธีคือ การคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ การคิดแบบสืบสาวเหตุ ปัจจัยและการคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารระหว่าง จำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการและวิธีสอนแบบ สร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ ของ สุมณ อมรวิวัฒน์ มาประยุกต์ใช้เพราะหลักการและวิธี สอนดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความศรัทธาคณิตศาสตร์และครูผู้สอน โดยครูปฏิบัติตนเป็น กัลยาณมิตรของศิษย์ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณตามกระบวนการคณิตศาสตร์ด้วยวิธี คิดแบบโยนิโสมนสิการ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการมาทดลองสอน 3 วิธี นำมาจัด ระบบการคิดซึ่งเป็นการประยุกต์ที่กระทำแบบอนุโลมและปรุ้งแต่ง เพื่อสะดวกแก่การนำไปใช้ใน กิจกรรมการเรียนการสอนและเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษา เหมาะกับวัยและภูมิหลังของ นักเรียน เหมาะกับวิธีการเรียน การสอน เหมาะกับบทเรียนที่จะสอนและธรรมชาติของ คณิตศาสตร์ และเป็นการประยุกต์จากข้อปฏิบัติในวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการส่วนหนึ่ง เท่านั้น

1. การคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ คือ การคิดแบบแยกแยะองค์รวมของสรรพสิ่ง ออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ แล้วยังวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ขององค์ประกอบย่อยนั้น (สุมณ อมรวิวัฒน์, 2531) ผู้วิจัยได้นำหลักดังกล่าวมาจัดระบบการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

ระบบการคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบในการสอนคณิตศาสตร์

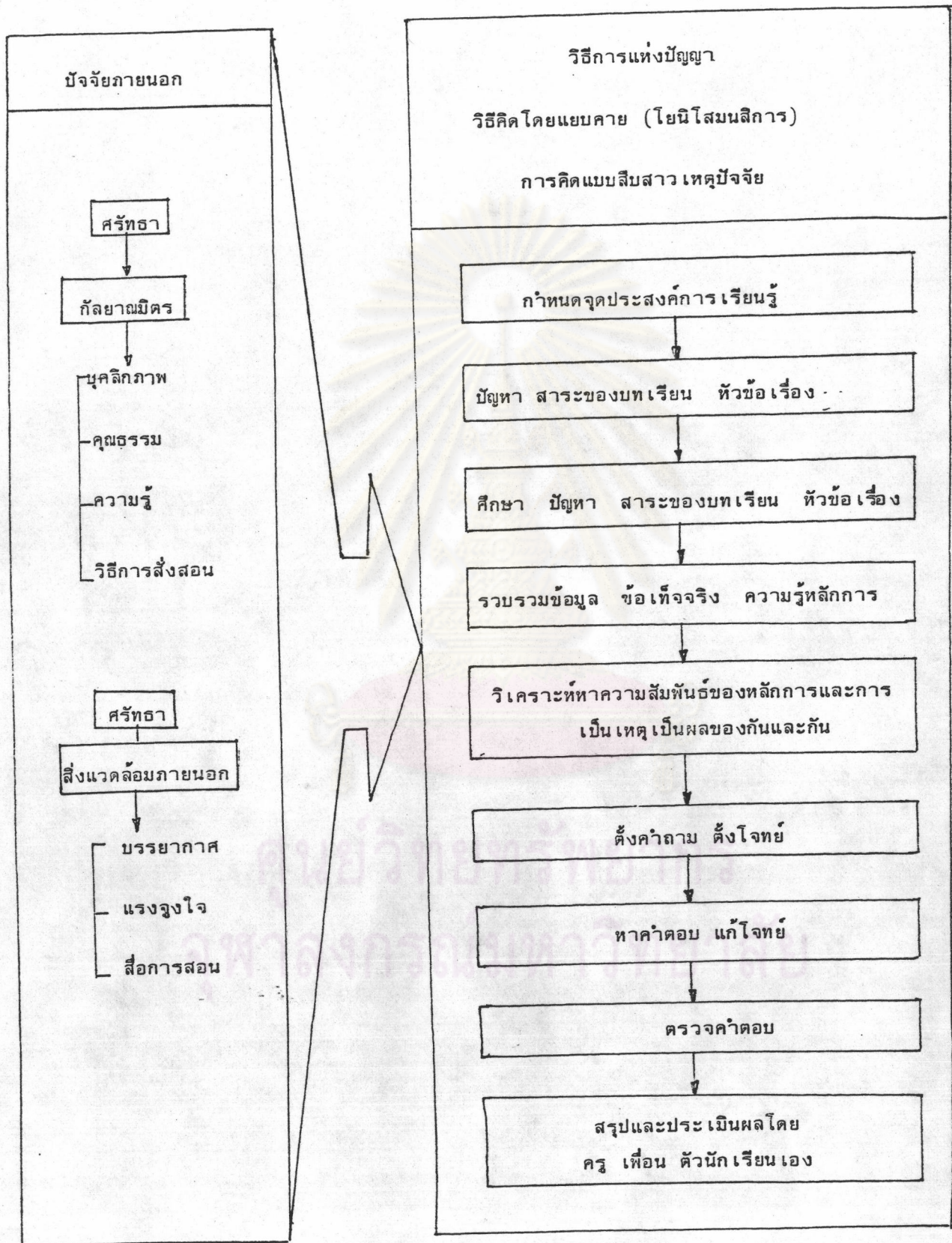


2. การคิดแบบสืบสาวเหตุปัจจัย คือ การพิจารณาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์
ที่เกิดขึ้นเป็นผลของการกระทำต่าง ๆ แล้วสืบสาวไปถึงสาเหตุและส่วนประกอบที่ทำให้เป็น
เช่นนั้น อาจทำได้โดยการหาความสัมพันธ์หรือการตั้งคำถามแล้วหาคำตอบ (สมน อมรวิวัฒน์,
2531) ผู้วิจัยได้นำหลักดังกล่าวมาจัดระบบการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบการคิดแบบสืบสาว เหตุปัจจัยในการสอนคณิตศาสตร์

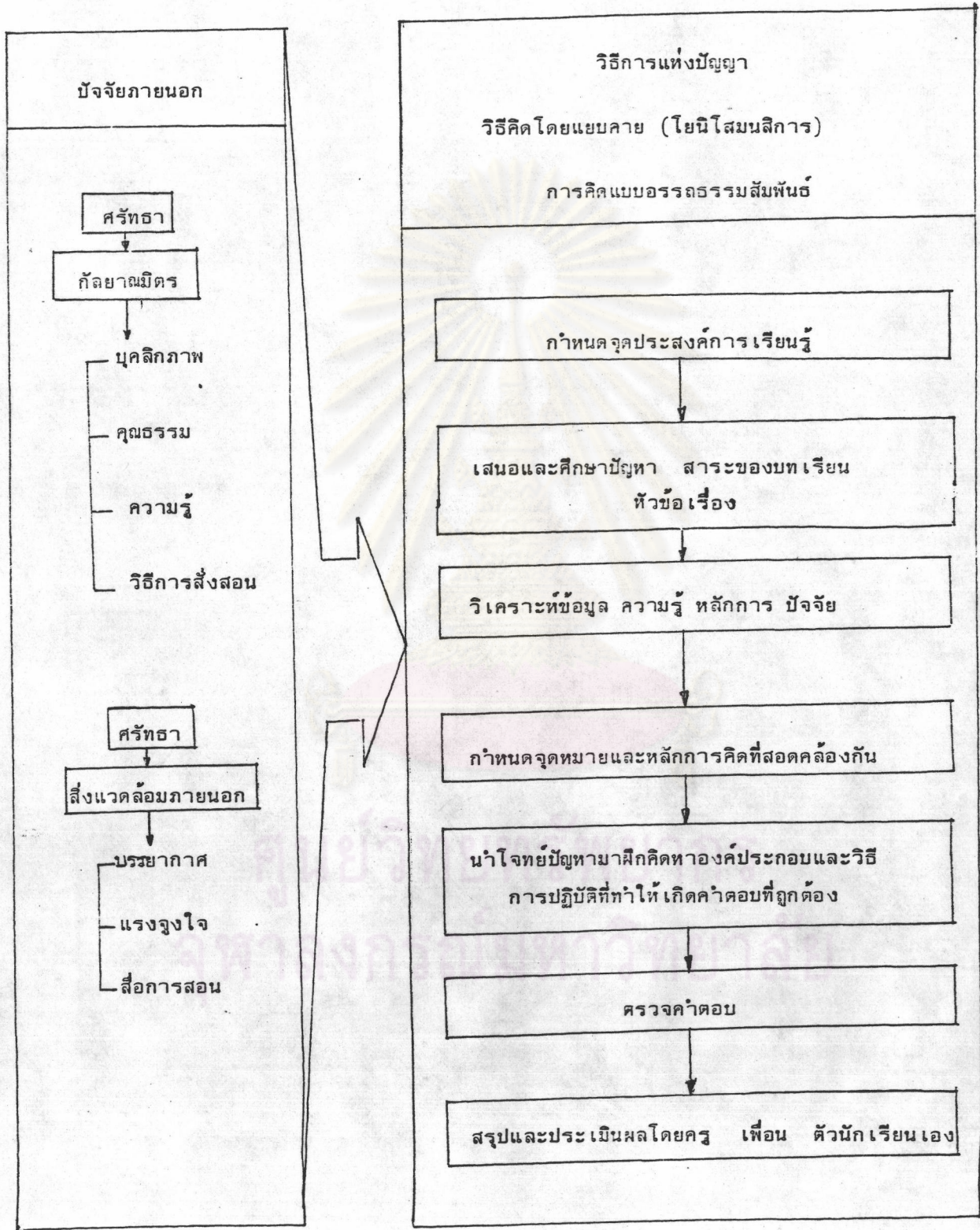


3. วิธีคิดแบบบรรทัดธรรมสัมพันธ์หรือวิธีคิดตามหลักการและจุดมุ่งหมายคือ การคิดที่เป็นหลักการใหญ่และหลักการย่อย ซึ่งต่างก็มีความสัมพันธ์กันจะทำให้คิดได้ คิดเป็น และคิดดี (สุนน อมรวิวัฒน์, 2531) ผู้วิจัยได้นำหลักดังกล่าวมาจัดระบบการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบการคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ในการสอนคณิตศาสตร์



3. เลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสร้างแผนการสอนโดยศึกษาจากหลักสูตรประถมศึกษา คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ แบบเรียนคณิตศาสตร์ กำหนดการสอนของสำนักงานการศึกษา

4. สร้างแผนการสอน เนื้อหา การคูณและการหารระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ตามวิธีสอนแบบสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ จำนวน 12 แผน ๆ ละ 3 คาบ (คาบละ 20 นาที) โดยแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับวิธีคิด 3 วิธี คือ การคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ 3 แผน การคิดแบบสืบสาวเหตุปัจจัย 4 แผน การคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ 5 แผน และสร้างเอกสารคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเพื่อประกอบแผนการสอน 12 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตัวอย่างแผนการฝึกวิธีคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ

ปัญหา สมคิดซื้อส้มกิโลกรัมละ 8 บาท ถ้าเขาต้องการซื้อ 32 กิโลกรัม เขาจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

แยกแยะประเด็นสำคัญและจัดองค์ประกอบ

1. ทำความเข้าใจสภาพและลักษณะปัญหา

1.1 โจทย์กำหนดให้ สมคิดซื้อส้มกิโลกรัมละ 8 บาท สมคิดซื้อส้ม 32 กิโลกรัม

1.2 โจทย์ต้องการทราบว่าสมคิดต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

1.3 ลักษณะปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาที่รวมจำนวนเงินที่จ่ายค่าซื้อส้ม โดย 1 กิโลกรัม ราคา 8 บาท จำนวน 32 กิโลกรัม

1.4 จัดองค์ประกอบ

สมคิดซื้อส้มทั้งหมด 32 กิโลกรัม

ราคากิโลกรัม 8 บาท

เขาต้องจ่ายเงิน บาท

วิเคราะห์องค์ประกอบหลักและองค์ประกอบร่วม

1. สมคิดซื้อส้ม 32 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 8 บาท หมายความว่า ส้ม 1 กิโลกรัม ราคา 8 บาท สมคิดซื้อ 32 กิโลกรัม สมคิดต้องจ่ายเงิน 8 บาทต่อ 1 กิโลกรัม จำนวน 32 กิโลกรัม

2. ดังนั้นต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้นกี่โลกรั่มละ 8 บาท จำนวน 32 กิโลกรั่ม

จึงต้องแสดงวิธีคูณ

3. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ว่า $32 \times 8 = \square$

(ดูรายละเอียดในแผนการสอนและ เอกสารคณิตศาสตร์ประกอบแผนการสอน

ภาคผนวก ค)

ตัวอย่างแผนการฝึกการคิดแบบสืบสาว เหตุปัจจัย

ปัญหา

1. นักเรียนคิดว่าเลข 12 ประกอบด้วยเลขจำนวนใด และคิดวิธีการอย่างไร

บ้าง

การบวก $6 + 6 = 12, 4 + 8 = 12, 2 + 10 = 12,$

$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$

การคูณ $3 \times 4 = 12, 4 \times 3 = 12, 6 \times 2 = 12, 2 \times 6 = 12,$

$12 \times 1 = 12, 1 \times 12 = 12$

2. ถ้า ประโยคสัญลักษณ์ $12 \div 2 = \square$ นักเรียนจะใช้วิธีคิดแบบใด

ให้ได้ผลหาร

การคูณ

1. ตัวหารคือ 2 ดังนั้น 2 คูณกันกี่ครั้ง จึงได้ 12

2. $1 \times 2 = 2, 2 \times 2 = 4, 3 \times 2 = 6, 4 \times 2 = 8, 5 \times 2 = 10,$

$6 \times 2 = 12$

ดังนั้น $6 \times 2 = 12$

$12 - 2 = 6$

ผลหารคือ 6

(ดูรายละเอียดในแผนการสอนและ เอกสารคณิตศาสตร์ประกอบแผนการสอน

ภาคผนวก ค)

ตัวอย่างแผนการฝึกการคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์

ปัญหา

ซีอ้มงคุมมา 255 กิโลกรั่ม แบ่งไว้ที่บ้าน 50 กิโลกรั่ม ที่เหลือจัดใส่กล่อง ๗

ละ 5 กิโลกรั่ม จะได้กี่กล่อง

1. ศึกษาโจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1.1 ซื้อมังคุดมา 255 กิโลกรัม

1.2 แบ่งไว้ที่บ้าน 50 กิโลกรัม

1.3 ที่เหลือจัดใส่กล่อง ๆ ละ 5 กิโลกรัม

ต้องการทราบจำนวนกล่องที่ใส่มังคุดเท่าๆกัน

2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2.1 ซื้อมังคุดมา 255 กิโลกรัม แบ่งไว้ที่บ้าน 50 กิโลกรัม หมายความว่า มีมังคุด 255 กิโลกรัม เอาออก 50 กิโลกรัม ดังนั้นจึงใช้การลบ

2.2 ที่เหลือจัดใส่กล่อง ๆ ละ 5 กิโลกรัม หมายความว่า นำมังคุดที่เหลือ จากที่เอาออกมาแบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 5 กิโลกรัม เท่า ๆ กัน ดังนั้นจึงใช้การหาร

3. กำหนดจุดหมาย (ผลลัพธ์) และหลักการคิดที่สอดคล้องกัน

3.1 คิดให้ได้คำตอบเป็นจำนวนกล่อง

3.2 ใช้หลักการลบและการหาร

4. ฝึกคิดหาคำตอบ

$$(255 - 50) \div 5 = \square$$

(ดูรายละเอียดในแผนการสอนและเอกสารคณิตศาสตร์ประกอบแผนการสอน

ภาคผนวก ค)

5. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง การคูณและการหารระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำหนดในคู่มือคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาวีธีการเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์ของ ค้วน ขาวหนู (ค้วน ขาวหนู, 2518) และทฤษฎีการวัดและการทดสอบของ อนันต์ ศรีโสภา (อนันต์ ศรีโสภา, 2525) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 กำหนดโครงสร้างการวัด โดยแบ่งเป็น การวัดด้านความจำ การวัดความเข้าใจ การนำไปประยุกต์ใช้ ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

5.2 กำหนดเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยแบ่งออกเป็น 12 เนื้อหาให้แต่ละเนื้อหา มีจำนวนข้อที่ต้องการวัดเท่า ๆ กัน คือ เนื้อหาละ 5 ข้อ

5.3 กำหนดแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ก, ข, ค, ง) จำนวน 60 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

6. สร้างแบบประเมินเจตคติต่อครูคณิตศาสตร์ โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (LIKERT'S SCALE) ประกอบด้วยพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 20 พฤติกรรม ดังนี้

6.1 บุคลิกภาพของครูคณิตศาสตร์ จำนวน 7 พฤติกรรม

6.2 ความเป็นกัลยาณมิตร จำนวน 7 พฤติกรรม

6.3 พฤติกรรมการสอน จำนวน 6 พฤติกรรม

7. สร้างแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (LIKERT'S SCALE) ประกอบด้วยพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 20 พฤติกรรม ดังนี้

7.1 บรรยากาศในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 6 พฤติกรรม

7.2 บทเรียน/สื่อการสอน จำนวน 7 พฤติกรรม

7.3 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ จำนวน 7 พฤติกรรม

8. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยผู้วิจัยและครูประจำชั้น 2 คน โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (LIKERT'S SCALE) ประกอบด้วยพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 15 พฤติกรรม ดังนี้

8.1 พฤติกรรมด้านการเรียน จำนวน 5 พฤติกรรม

8.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 พฤติกรรม

8.3 พฤติกรรมความเป็นกัลยาณมิตร จำนวน 5 พฤติกรรม

9. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (LIKERT'S SCALE)

- 9.1 พฤติกรรมด้านการเรียน จำนวน 5 พฤติกรรม
 9.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 พฤติกรรม
 9.3 พฤติกรรมความเป็นกัลยาณมิตร จำนวน 5 พฤติกรรม

10. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมตนเอง โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (LIKERT'S SCALE) ประกอบด้วยพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 15 พฤติกรรม ดังนี้

- 10.1 พฤติกรรมด้านการเรียน จำนวน 5 พฤติกรรม
 10.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 พฤติกรรม
 10.3 พฤติกรรมความเป็นกัลยาณมิตร จำนวน 5 พฤติกรรม

11. นำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำ แล้วนำเครื่องมือวิจัยมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

การทดลองใช้ เครื่องมือวิจัย

1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ

2. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนและหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคสูง-ต่ำ 50% คัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

ประชากร และ ตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยเลือกประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนบ้านกลางมิตรภาพที่ 44 อ.อ่าวลึก จ.กระบี่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งสภาพของโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 392 คน ผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างทำสวนยางและเกษตรกรรม

1. **ลุ่มตัวอย่างประชากร** โดยแบ่งกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษา เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ซึ่งมี 2 ห้องเรียน จำนวน 51 คน นำตัวอย่าง ประชากรมาเรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อยตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ คือ กลุ่มเก่ง คะแนนร้อยละ 70-100 กลุ่มปานกลาง คะแนนร้อยละ 60-69 กลุ่มอ่อน คะแนนร้อยละ 40-59 ซึ่งได้ผลดังนี้

กลุ่มเก่ง	คะแนนร้อยละ	70-100	จำนวน	18 คน
กลุ่มปานกลาง	คะแนนร้อยละ	60-69	จำนวน	18 คน
กลุ่มอ่อน	คะแนนร้อยละ	40-59	จำนวน	15 คน

2. นำตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม มาสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับฉลาก ได้ กลุ่มละ 10 คน รวม 30 คน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนคุณสมบัติของประชากรที่ต้องการ ศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. **สอบก่อนสอน (Pre-test)** ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน

2. **ทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง**

1. **เตรียมความพร้อมของครูและนักเรียน**ตามวิธีสอนแบบสร้างศรัทธาและ โยนิโสมนสิการ จำนวน 6 คาบ

2. **สอนเนื้อหาการคูณและการหารระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก** จำนวน 12 แผน ๆ ละ 3 คาบ รวม 36 คาบ

3. **ในการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่าง** ใช้แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน โดย ครูประจำชั้น และผู้วิจัย 12 ครั้ง ใช้แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน โดยเพื่อนในกลุ่ม 6 ครั้ง ใช้แบบประเมินพฤติกรรมตนเอง 6 ครั้ง ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้มอบแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน ให้ครูประจำชั้นจำนวน 2 คน เป็นชาย 1 คน เป็นหญิง 1 คน ตอบแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน คนละ 12 ชุด และผู้วิจัยประเมินเอง 12 ชุด รวม 36 ชุด คือ ครูประจำชั้นและผู้วิจัยต้องประเมินพฤติกรรมนักเรียนหลังการสอนทุกครั้ง จำนวน 12 ครั้ง แล้วนำคะแนนการประเมินพฤติกรรมนักเรียนซึ่งเป็นแบบประเมินค่า 3 สเกล กำหนดน้ำหนักตามแบบลิเคิร์ต คือ 3, 2, 1 เป็น ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ตามลำดับ นำเสนอน้ำหนักการประเมินพฤติกรรมโดยมัชฌิมเลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานและตีความค่าเฉลี่ยดังนี้ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 8)

2.60 - 3.00	ปฏิบัติมาก
1.60 - 2.59	ปฏิบัติปานกลาง
1.00 - 1.59	ปฏิบัติน้อย

3.2 ผู้วิจัยได้มอบแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดย เพื่อนในกลุ่ม ให้นักเรียนจำนวน 30 คน ตอบแบบประเมินพฤติกรรมของเพื่อนในกลุ่ม คือ นักเรียนต้องประเมินพฤติกรรมของเพื่อนในกลุ่มคนละ 6 ครั้ง โดยการจับคู่สังเกตพฤติกรรมของเพื่อนที่ เรียนและทำงานอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แล้วนำคะแนนการประเมินพฤติกรรมนักเรียน ซึ่งเป็นแบบประเมินค่า 3 สเกล กำหนดน้ำหนักตามแบบลิเคิร์ต คือ 3, 2, 1 เป็นปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ตามลำดับ นำเสนอน้ำหนักการประเมินพฤติกรรม โดยมัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานและตีความค่าเฉลี่ยดังนี้ (ดูรายละเอียดตารางที่ 9)

2.60 - 3.00	ปฏิบัติมาก
1.60 - 1.59	ปฏิบัติปานกลาง
1.00 - 1.59	ปฏิบัติน้อย

3.3 ผู้วิจัยได้มอบแบบประเมินพฤติกรรมตนเอง ให้นักเรียนจำนวน 30 คน ตอบแบบประเมินพฤติกรรมตนเอง คือ นักเรียนต้องประเมินพฤติกรรมตนเอง คนละ 6 ครั้ง แล้วนำคะแนนการประเมินพฤติกรรมตนเอง ซึ่งเป็นแบบประเมินค่า 3 สเกล กำหนดน้ำหนักตามแบบลิเคิร์ต คือ 3, 2, 1 เป็น ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ตามลำดับ นำเสนอน้ำหนักการประเมินพฤติกรรม โดยมัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และตีความค่าเฉลี่ยดังนี้ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 10)

4. สอบหลังสอน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเมิน
เจตคติต่อครุศาสตร ประเมินเจตคติต่อการเรียนครุศาสตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนสอน (Pre-test) กับคะแนนสอบหลังสอน (Post-test) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณหาค่ามัชฌิม เลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยทดสอบค่า ที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

2. คำนวณหาค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนการประเมินด้าน เจตคติต่อครุศาสตร เจตคติต่อการเรียนครุศาสตรหลังสอน โดยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 สเกล กำหนดน้ำหนักตามแบบลิเคิร์ต คือ 3, 2, 1 เป็น เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ตามลำดับ นำเสนอน้ำหนักการประเมินเจตคติ โดยมัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. คำนวณหาค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยครูประจำชั้นและผู้วิจัย การประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยเพื่อนในกลุ่ม การประเมินพฤติกรรมตนเอง ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 สเกล กำหนดน้ำหนักตามแบบลิเคิร์ต คือ 3, 2, 1 เป็น ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ตามลำดับ นำเสนอน้ำหนักการประเมินพฤติกรรม โดยมัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งตีความค่าเฉลี่ย ดังนี้

2.60 - 3.00	ปฏิบัติมาก
1.60 - 2.59	ปฏิบัติปานกลาง
1.00 - 1.59	ปฏิบัติน้อย

(ประคอง กรรณสูต, 2530)