

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อเจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

##### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ทุกโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายลำน้ำทวย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 13 โรงเรียน รวม 14 ห้องเรียน จำนวน 254 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอนุบาลโสธิญาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คนซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบ

แบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มคือโรงเรียนจัดห้องเรียน ให้มีนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคละกัน กล่าวคือ มีนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้ด้วยเหตุผลดังนี้

- 2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้หลักสูตรเดียวกัน คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 2.2 ทุกโรงเรียนอยู่ในศูนย์เครือข่ายลำน้ำทวย ซึ่งดำเนินการภายใต้นโยบายเดียวกัน
- 2.3 จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายลำน้ำทวย มีจำนวนใกล้เคียงกัน
- 2.4 คะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (NT) ของนักเรียนในศูนย์เครือข่ายลำน้ำทวย มีคะแนนใกล้เคียงกัน
- 2.5 ครูที่ทำการสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในศูนย์เครือข่ายลำน้ำทวย ผ่านการอบรมหลักสูตรเดียวกัน)

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือชุดกิจกรรมการคิดแบบสัทธิวิสต์ติกร่วมกับเทคนิค STAD
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 2.1 แบบวัดเจตคติทางการเรียน
  - 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
  - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.4 แบบวัดความถนัดทางการเรียน

## ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

### 1. การสร้างชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อเจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

#### 1.1 ชั้นวิเคราะห์

1.1.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 2 สาระที่เป็นองค์ความรู้ที่ผู้วิจัยเลือกใช้คือสาระที่ 1 เรื่องจำนวนและการดำเนินการชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

1.1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – 6) สาระที่ 1 เรื่องจำนวนและการดำเนินการ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ได้ดังนี้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.1.3 วิเคราะห์ผู้เรียนผู้เรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลโสธิญา อำเภอพนมสวรรค์ จังหวัดนครพนม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน ซึ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนวัยนี้ตามทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget จะอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมเป็นขั้นที่สามารถใช้สมองอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาที่เป็น

รูปธรรมได้สามารถคิดย้อนกลับได้สามารถคิดให้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์ได้แต่ลักษณะของปัญหาต้องเป็นรูปธรรมสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวมสามารถจัดหมวดหมู่หรือแบ่งหมู่ของสิ่งของโดยอาศัยหลักเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมได้

## 1.2 ชั้นออกแบบ

1.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD จากทฤษฎีแนวคิดของนักการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 เลือกบทเรียนผู้วิจัยได้เลือกเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหาร ระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการสร้างชุดกิจกรรมและแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 ชุด

ชุดที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

ชุดที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบ

ชุดที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน

ชุดที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ

ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการหาร

ชุดที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ หารระคน

ชุดที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

1.2.3 กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย

1) ชื่อชุดชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

2) ส่วนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3) คำชี้แจงสำหรับครู

4) บทบาทครู

5) แผนผังการจัดชั้นเรียน

6) สิ่งที่ต้องเตรียม

7) บทบาทนักเรียน

8) การประเมินผล

9) แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ STAD

10) สารสำคัญ

11) จุดประสงค์การเรียนรู้

- 12) แผนการจัดการเรียนรู้
- 13) แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 14) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 15) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 16) บัตรคำชี้แจง
- 17) บัตรเนื้อหา
- 18) บัตรกิจกรรม
- 19) เฉลยบัตรกิจกรรม
- 20) แบบทดสอบหลังเรียน
- 21) ภาคผนวก
- 22) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- 23) กระดาษคำตอบ
- 24) บรรณานุกรม

1.2.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุดตามกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

- 1) ระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย (Subgoaling)
- 2) วิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่ เป้าหมายหรือ ผลลัพธ์ที่

ต้องการ (Mens – Ends or Difference Reduction Analysis)

- 3) พิจารณาจากผลสรุปไปยังสิ่งที่ กำหนดให้ (Working

Backward)

- 4) พิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม (Satisficing)

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนกลุ่มย่อยตามการคิดแบบฮิวริสติกส์

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง

ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียง

1.2.5 กำหนดเทคนิคการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคการเรียนรู้ที่หลากหลายได้แก่เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเกม เพลง บทบาทสมมุติ กระบวนการกลุ่ม การวาดภาพ การเรียนรู้จากประสบการณ์และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

### 1.3 ขั้นพัฒนา

1.3.1 สร้างชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ตามหน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ทั้ง 7 ชุด

1.3.2 นำชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนสื่อการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความถูกต้องเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3.3 สร้างแบบประเมินชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนผู้วิจัยได้ออกแบบประเมินโดยกำหนดการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วนำผลการประเมินไปหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00 – 1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด
1.51 – 2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
2.51 – 3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
3.51 – 4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
4.51 – 5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้อง ของเนื้อหา วัดถูกประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยสรุปชุดกิจกรรมมีความถูกต้อง เหมาะสมเท่ากับ 4.72 มีความเหมาะสมที่สุด และสอดคล้องสามารถนำไปใช้ทดลองได้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ดร.สมพร หลิมเจริญ คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

2. นางนวะนิตย์ สร้อยบุตตา ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนจักรขุติวิริยาประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 27

3. นายบุญเรือง บุญสว่าง ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

4. นางสาวนภา แพงดี ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนนครพนมวิทยาคม ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

5. นายกิติรัตน์ เบ้าลี ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

1.3.4 นำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว

นำชุดกิจกรรมเสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งจนเป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์

1.4 ชั้นประเมินผล

1.4.1 นำชุดกิจกรรมไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ในโรงเรียนบ้านโพธิ์สวรรค์ อำเภอโพธิ์สวรรค์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนมเขต 2 จำนวน 15 คนเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแล้วนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## แบบวัดเจตคติทางการเรียน

1. ชั้นวิเคราะห์

1.1 วิเคราะห์โครงสร้างของประเด็นที่ต้องการวัดเป็น 3 ด้านคือด้านบทบาทของผู้เรียนด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและด้านบทบาทการสอนของครู ต่อการใช้ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหาร ระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ของแบบวัดเจตคติเพื่อวัดความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



## 2. ชั้นออกแบบ

2.1 ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือวัดเจตคติโดยกำหนดข้อมูลตัวชี้วัดและแบบวัดเจตคติชนิดคำถามปลายปิดตามแบบชนิดมาตราวัดแบบทวิ (Nominal Scale) มีระดับของการตอบสนองเป็น 2 ทางเลือกคือเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยเห็นด้วยค่าคะแนน 1 คะแนน ไม่เห็นด้วยค่าคะแนน 0 คะแนน

2.2 กำหนดตัวบ่งชี้สิ่งที่ต้องการ

## 3. ชั้นพัฒนา

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดเจตคติการสร้างแบบสอบถามตัวอย่างแบบวัดเจตคติจากหนังสือเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

3.2 สร้างแบบวัดเจตคติตามที่กำหนดไว้

3.3 นำแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม)

3.4 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในข้อความและความตรงเชิงเนื้อหาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence: IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2548, หน้า 84)

## 4. ชั้นประเมินผล

4.1 คัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อที่สร้างขึ้นที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 0.96 จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม)

4.2 นำแบบวัดเจตคติที่ตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลโสธัญาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาศึกษาเขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คนแล้วนำผลการสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.96 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 117)

4.3 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อการเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

## แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างและการหาประสิทธิภาพดังนี้

### 1. ชั้นวิเคราะห์

1.1 ศึกษาหลักการเขียนและการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้  
โจทย์ปัญหา

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัดและจำนวนข้อของ  
แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาดังตาราง 7

ตาราง 7 การวิเคราะห์เนื้อหา และตัวชี้วัดที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน และจำนวนข้อ  
ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อ		รวม
		ปรนัย (ข้อ)	อัตนัย (ข้อ)	
โจทย์ปัญหาการบวก	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหา คำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบ ฮิวริสติกส์	3	-	-
โจทย์ปัญหาการลบ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหา คำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบ ฮิวริสติกส์	3	-	-
โจทย์ปัญหาการคูณ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหา คำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบ ฮิวริสติกส์	3	-	-
โจทย์ปัญหาการหาร	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหา คำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบ ฮิวริสติกส์	3	-	-

ตาราง 7 (ต่อ)

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อ		รวม
		ปรนัย (ข้อ)	อัตนัย (ข้อ)	
โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์	3	-	-
โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้สามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์	2	-	-
โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์	3	-	-
รวม		20	-	-

## 2. ชิ้นออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเกณฑ์การให้คะแนนคือตอบถูกได้ 1 คะแนนและตอบผิดได้ 0 คะแนนและแบบทดสอบวัดการปฏิบัติจำนวน 5 ข้อวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตาราง 8 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ได้อย่างถูกต้อง 3 ขั้นตอน คือระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย วิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ พิจารณาจากผลสรุปไปยังสิ่งที่กำหนดให้ ดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่คิดคำนวณคำตอบถูก
3	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ได้อย่างถูกต้อง 3 ขั้นตอน คือระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย วิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ พิจารณาจากผลสรุปไปยังสิ่งที่กำหนดให้ ดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่คิดคำนวณคำตอบผิด
2	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ได้อย่างถูกต้อง 2 ขั้นตอน คือระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย วิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมาย
1	สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ได้อย่างถูกต้อง 1 ขั้นตอน คือระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย
0	ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ได้

### 3. ขั้นพัฒนา

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา จากหนังสือเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

3.2 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดไว้

3.3 เสนอแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม)

3.4 ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

3.5 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม)

3.6 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

(เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว จำนวน 2 ห้องเรียน) คือ นักเรียน จำนวน 70 คนโรงเรียนอนุบาลโสตถิวาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

3.7 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบดังนี้

1) นำผลที่ได้มาตรวจสอบค่าความยาก โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.68

2) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้วิธีของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 87) คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.62

3) นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าอำนาจจำแนก มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ขึ้นไป ด้วยสูตร  $KR_{20}$  ของ Kuder – Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 19)

3.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลอง

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ชั้นวิเคราะห์

1.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกำหนดเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่นำมาสร้างแบบทดสอบเป็นเนื้อหาเดียวกับที่กำหนดชุดกิจกรรม

1.2 การวิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน นำเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาวิเคราะห์พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ 4 ระดับตามแนวคิดของ Wilson (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 60 – 75) คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้และการวิเคราะห์

#### 2. ชั้นออกแบบ

2.1 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าเพื่อเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ใช้จำนวน 40 ข้อระดับ

ความยาก (p) ระหว่าง 0.21 – 0.66 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.62 กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้

### 3. ชั้นพัฒนา

#### 3.1 ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

#### 3.2 ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบ

เลือกตอบจากหนังสือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้การสอบคณิตศาสตร์ของพร้อมพรรณอุทุมสิน (2545, หน้า 45 – 59)

#### 3.3 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

ตามรูปแบบที่กำหนดไว้จำนวน 40 ข้อ

#### 3.4 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณหารระคน หน่วยย่อยการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เรียนรู้

#### 3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) พิจารณา

ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (พร้อมพรรณอุทุมสิน, 2544, หน้า 116)

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  = ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่า IOC = 0.97

#### 4. ขั้นตอนทดลองใช้

4.1 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 70 คน (ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการศึกษาเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว) แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (Item Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Item Discriminating Power) ของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 27% แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำโดยใช้สูตร (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ, 2543, หน้า 126 – 130)

$$\text{ระดับความยากง่าย } P = \frac{H+L}{2N}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{H-L}{2N}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ  
 R แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 H แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง  
 L แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ  
 N แทน จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

นำผลการวิเคราะห์แบบทดสอบหาความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.66 และข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.62

4.2 โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ทั้งหมด 40 ข้อ และนำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร  $KR_{20}$  (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ, 2543, หน้า 134 – 135)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่น  
 k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ  
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ  
 $s^2$  แทน ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

### 5. ชั้นประเมินผลในการทดลองจริงผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

5.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน จำนวน 40 ข้อ เพื่อวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักเรียน

5.2 ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 4 กันยายน 2560 ถึง วันที่ 29 กันยายน 2560 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชุดใช้เวลาเรียน 27 คาบ

5.3 หลังจากทดลองครบทั้ง 7 ชุดแล้วผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม เพื่อวัดความรู้หลังจากได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม

5.4 เปรียบเทียบคะแนนของการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 ครั้ง และหลังเรียน 1 ครั้ง เพื่อหาความแตกต่างโดยใช้สูตร (นพพร ณะชัยจันทร์, 2544, หน้า 11)

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

$\sum fx$  แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

$n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$f$  แทน ความถี่ของข้อมูลแต่ละตัว

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

ผลการวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ



## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ก่อนทำการทดลองผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดเจตคติต่อการเรียน แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. เริ่มดำเนินการทดลองโดยการชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการคิดแบบฮิวริสติกส์และเทคนิค STAD ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนแบบใหม่โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คนจัดให้นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูงปานกลางและต่ำในสัดส่วน 1:2:1

3. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมวันละ 50 นาที จำนวน 27 คาบ ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเป็นขั้นที่ครูแนะนำเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การคิดแบบฮิวริสติกส์เป็นขั้นตอนในการค้นหาคำตอบซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังนี้

- 1) ระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหาย่อย (Subgoalting)
- 2) วิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่ เป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

(Mens – Ends or Difference Reduction Analysis)

- 3) พิจารณาจากผลสรุปไปยังสิ่งที่กำหนดให้ (Working Backward)
- 4) พิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม (Satisficing)

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา ระดับกลุ่ม ตามแนวการคิดแบบฮิวริสติกส์ตามที่ครูแนะนำ

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อย

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง เป็นขั้นที่นักเรียนนำคะแนนที่ได้มาคำนวณ ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีมเป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และแจ้งคะแนนกลุ่มให้นักเรียนทราบ หากกลุ่มใดทำคะแนนเฉลี่ยได้สูง ครูจะให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือและช่วยเหลือกัน ครูอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD แล้วจึงทำการสอบหลังเรียน (Post – test) ด้วยแบบวัดเจตคติทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปดังนี้

#### 1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เฟซิญา กิจระการ, 2544, หน้า 30 – 36)

1.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบคุณภาพ มาตรฐานส่วนประเมินค่า วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item–Total Correlation) และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของCronbach

1.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิเคราะห์หาดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร  $KR_{20}$  ของ Kuder – Richardson

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของ Rovinelli and Hambleton วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่า อำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่ม และวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร  $KR_{20}$  ของ Kuder–Richardson

#### 2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าคะแนน เฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าดัชนีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ของเพื่อ ทดสอบชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน สมมติฐานข้อที่ 1

2.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของ คะแนนการประเมินเจตคติทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการ

คิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

2.5 วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คะแนนจากแบบวัดเจคติทางการเรียน คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับ STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน โดยพิจารณาจำแนกตามความถนัดทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มสูงปานกลางและกลุ่มต่ำเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANMOVA)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยสูตร P (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชวลิต ชูกำแหง, 2553, หน้า 131 – 132 อ้างถึงใน ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2552, หน้า 113 – 119)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของของผลสัมฤทธิ์
	$\sum y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดเจตคติทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตัวชี้วัด (IOC) โดยคำนวณจากสูตรของ Rovinelli and Hambleton (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 197 – 198)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$n$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกกับคนทั้งหมด

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $1 - p$

$s_t^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

### 3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination)

ของแบบทดสอบ (ลิ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540, หน้า 210)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ  $r$  คือ ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_L$  คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

### 4) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด,

2545, หน้า 155)

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

เมื่อ  $P$  คือ ค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ

$R_U$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$f$  คือ ผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

### 2.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน โดยใช้สูตร

สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ของ Cronbach (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$n$  คือ จำนวนข้อของเครื่องมือ

$S_i^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

$S_t^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 164 - 167) โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma Y^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ  $r_{xy}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม

$\Sigma X$  แทน ผลรวมของคะแนนที่หาค่าอำนาจจำแนก

$\Sigma Y$  แทน ผลรวมของคะแนนรวม

$N$  แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

$\Sigma XY$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง  $X$  กับ  $Y$

$\Sigma X^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนข้อที่หาค่าอำนาจจำแนก

$\Sigma Y^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนรวม

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ได้แก่การหาค่า  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เผชญ์ กิจระการ, 2544, หน้า 46 - 50) ดังนี้

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\Sigma X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมทุกฉบับหรือทุกกิจกรรม

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มจากแบบทดสอบย่อย

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพท์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผลลัพท์หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มจากการทดสอบหลังเรียน

3.2 เปรียบเทียบเจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังทดลองและก่อนทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 - 4 โดยใช้ค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 253)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 สถิติที่ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 เจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD มีความแตกต่างกัน โดยใช้คะแนนก่อนเรียนทั้ง 3 ตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อผู้วิจัยจะเลือกใช้สถิติวิเคราะห์คะแนนหลังเรียนได้อย่างถูกต้อง