

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในกาวิเคราะห์

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 106 โรงเรียน และจำนวนนักเรียน 2,039 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 533 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง
2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพ ของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.1 หาคุณภาพเบื้องต้น
 - 2.2 หาคุณภาพ ครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบ
3. กลุ่มตัวอย่างเพื่อค้นหาข้อบกพร่องแบบทดสอบวินิจฉัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจข้อบกพร่อง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 50 คน จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหาดสัง โรงเรียนบ้านดงกำพี้ และโรงเรียนบ้านทุ่งหลวง ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เพื่อให้ได้กลุ่มผู้เรียนที่มีข้อบกพร่อง และสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุของข้อบกพร่องได้

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำรวจหาข้อบกพร่อง

| ที่ | โรงเรียน | จำนวนนักเรียน | จำนวนนักเรียนทดสอบสำรวจ |
|-----|----------------------|---------------|-------------------------|
| 1 | โรงเรียนบ้านหาดสัง | 12 | 12 |
| 2 | โรงเรียนบ้านดงกำพี้ | 18 | 18 |
| 3 | โรงเรียนบ้านทุ่งหลวง | 20 | 20 |
| | รวม | 50 | 50 |

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยเบื้องต้น เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 67 คน จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านสร้างนางขาว โรงเรียนบ้านเหล่าโพธิ์ศรี โรงเรียนบ้านคำเจริญ และโรงเรียนชุมชนปากสวย ได้มาโดยวิธีการเจาะจง เพราะคำนึงถึงตัวแทนของประชากร ทั้ง 3 อำเภอ จำนวน 4 ห้อง

ตารางที่ 4 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

| ที่ | โรงเรียน | จำนวนนักเรียน | จำนวนนักเรียนเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ |
|-----|---------------------------|---------------|------------------------------------|
| 1 | โรงเรียนบ้านสร้างนางขาว | 12 | 12 |
| 2 | โรงเรียนบ้านเหล่าโพธิ์ศรี | 12 | 12 |
| 3 | โรงเรียนบ้านคำเจริญ | 11 | 11 |
| 4 | โรงเรียนชุมชนปากสวย | 33 | 33 |
| | รวม | 67 | 67 |

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ครั้งที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 60 คน จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองแวน โรงเรียนบ้านปึก โรงเรียนบ้านนาสิงห์ และโรงเรียนบ้านวัดหลวง ได้มาโดยวิธีการเจาะจง เพราะคำนึงถึงตัวแทนของประชากร ทั้ง 3 อำเภอ จำนวน 4 ห้อง

ตารางที่ 5 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

| ที่ | โรงเรียน | จำนวนนักเรียน | จำนวนนักเรียนเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ |
|-----|---------------------|---------------|------------------------------------|
| 1 | โรงเรียนบ้านหนองแวน | 9 | 9 |
| 2 | โรงเรียนบ้านปักหมุ | 20 | 20 |
| 3 | โรงเรียนบ้านนาสิงห์ | 12 | 12 |
| 4 | โรงเรียนบ้านวัดหลวง | 19 | 19 |
| รวม | | 60 | 60 |

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบข้อบกพร่องแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 356 คน จำนวน 18 โรงเรียน โดยใช้สูตรของ Yamane โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$) จากจำนวนประชากร 2,039 คน คำนวณโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ (Yamane, 1967 : 725 ; อ้างใน ไพศาล วรคำ, 2555 : 101) พบว่าได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 356 คน ซึ่งได้มาจากสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มดังนี้

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นขนาดของประชากร

e เป็นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วน

ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 หรือเท่ากับ 0.05

$$\begin{aligned} \text{ผลการคำนวณ คือ } n &= \frac{2,039}{1 + (2,039 \times .05^2)} \\ &= 334.40 \approx 335 \text{ คน} \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่าในสูตรพบว่า ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 335 คน ได้ดำเนินการสุ่ม มีลำดับชั้นในการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้อำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 เป็นหน่วยการสุ่ม จากทั้งหมด 3 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอโพนพิสัย อำเภอเฝ้าไร่ และอำเภอรัตนวาปี ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 106 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 จำแนกโรงเรียนจากอำเภอที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 ออกเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามเกณฑ์การแบ่งขนาด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน) ได้ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 601 คน จำนวน 6 โรงเรียน
2. โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 121 - 600 คน จำนวน 35 โรงเรียน
3. โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียน ต่ำกว่า 120 คน จำนวน 65 โรงเรียน

ใช้โรงเรียนในแต่ละขนาดเป็นหน่วยการสุ่มโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ของจำนวนโรงเรียนใน 3 อำเภอ ทั้งหมด 106 โรงเรียน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 18 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 ให้โรงเรียนแต่ละขนาดตามขั้นที่ 2 เป็นหน่วยการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเลือกห้อง จากโรงเรียนที่มีห้องเรียนมากกว่า 1 ห้อง โดยใช้นักเรียนในแต่ละห้องเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จาก โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 6 โรงเรียน และขนาดเล็ก จำนวน 9 โรงเรียน ได้ห้องเรียนทั้งหมด 18 ห้อง จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 356 คน ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 4

ตารางที่ 6 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องแบบทดสอบวินิจฉัย
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ขนาดโรงเรียน | โรงเรียน | จำนวน ห้อง เรียน | จำนวน ห้องที่ เลือก | จำนวน นักเรียน | จำนวนนักเรียน ตรวจสอบ ข้อบกพร่อง แบบทดสอบ |
|--------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|--|
| ขนาดใหญ่ | โรงเรียนอนุบาลจุมพล | 5 | 1 | 48 | 48 |
| | โรงเรียนอนุบาลหนองควาย | 3 | 1 | 38 | 38 |
| | โรงเรียนพระบาทนาหงส์ | 3 | 1 | 53 | 53 |
| ขนาดกลาง | โรงเรียนบ้านแป้น | 1 | 1 | 28 | 28 |
| | โรงเรียนบ้านรุจีจินตกานนท์ | 1 | 1 | 23 | 23 |
| | โรงเรียนบ้านเหล่าต่างคำ | 1 | 1 | 23 | 23 |
| | โรงเรียนบ้านบ้านชุมช้าง | 1 | 1 | 24 | 24 |
| | โรงเรียนบ้านนาตาลเหนือ | 1 | 1 | 19 | 19 |
| | โรงเรียนบ้านโคกกลาง | 1 | 1 | 17 | 17 |
| ขนาดเล็ก | โรงเรียนบ้านวินร่อนถ่อนสามัคคี | 1 | 1 | 16 | 16 |
| | โรงเรียนบ้านห้วยเปลวเจือก | 1 | 1 | 7 | 7 |
| | โรงเรียนบ้านคำจำปา | 1 | 1 | 12 | 12 |
| | โรงเรียนบ้านปัก | 1 | 1 | 13 | 13 |
| | โรงเรียนบ้านนาเมย | 1 | 1 | 11 | 11 |
| | โรงเรียนบ้านยูเนลโกสัมมนา | 1 | 1 | 5 | 5 |
| | โรงเรียนบ้านกุดบง | 1 | 1 | 6 | 6 |
| | โรงเรียนบ้านหนองแอก | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | โรงเรียนบ้านหนองแวง | 1 | 1 | 9 | 9 |
| รวม | | 26 | 18 | 356 | 356 |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร มีเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบทดสอบสำรวจ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ แสดงวิธีทำ และบอกเหตุผลในการตอบ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและจุดบกพร่องในแต่ละขั้นตอนของการคิดของนักเรียน ดังนี้

ฉบับที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนข้อสอบ 12 ข้อ

ฉบับที่ 2 การดำเนินการของเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ

ฉบับที่ 3 การเขียนนำไปใช้ เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนข้อสอบ 8 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ลักษณะของข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในแต่ละเรื่อง ส่วนตัวลวงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลวง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดข้อวินิจฉัย การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจและการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ เพื่อการรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การกำหนดข้อวินิจฉัย

ผู้วิจัยได้กำหนดข้อวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทำการวิเคราะห์ ศึกษา เอกสารหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

2.1 สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ในแต่ละสาระการเรียนรู้มีลักษณะ เป็นข้อสอบแบบเติมคำและแสดงวิธีทำสั้นๆ พร้อมบอกเหตุผลในการตอบ เพื่อหาจุดบกพร่อง ซึ่ง ประกอบด้วย แบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ รวมทั้งหมด 40 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวน 12 ข้อ ตอนที่ 2 การดำเนินการของเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 3 การนำไปใช้ จำนวน 8 ข้อ

ตารางที่ 7 จำนวนตัวชี้วัด และจำนวนข้อสอบ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

| ตอนที่ | ตัวชี้วัด | จำนวนข้อ |
|--|--|----------|
| 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร | 1. การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก ผลบวกหาได้จาก การนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันบวกกัน เมื่อผลบวกในหลักใดได้เป็นสองหลัก ให้ทดจำนวนในหลักสิบไปรวมกับผลบวกในหลักถัดไปทางซ้ายมือ | 3 |
| | 2. การลบจำนวนที่มีหลายหลัก ผลลบหาได้จาก การนำจำนวนในหลักเดียวกันลบกัน เมื่อตัวตั้งในหลักใดน้อยกว่าตัวลบ ให้กระจายตัวตั้งจากหลักที่อยู่ถัดไปทางซ้ายมือมาหนึ่งสิบรวมกับตัวตั้งเดิมแล้วจึงลบกัน | 3 |
| | 3. การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก ให้นำตัวคูณแต่ละหลักไปคูณกับตัวตั้งให้ครบทุกจำนวนแล้วจึงนำผลคูณเหล่านั้นมาบวกกัน | 3 |
| | 4. การหารที่ตัวหารมีหลายหลัก เริ่มต้นหารจากจำนวนในหลักทางซ้ายมือสุดก่อน แล้วจึงหารจำนวนในหลักถัดไปทางขวามือตามลำดับ | 3 |

| ตอนที่ | ตัวชี้วัด | จำนวนข้อ |
|---|--|----------|
| 2.การดำเนินการของเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร | <p>5. การแก้โจทย์ปัญหาจะต้องวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อบอกว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ถามอะไร ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ</p> <p>6. การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นประโยคที่มีทั้งเครื่องหมายบวก (+) ลบ (-) คูณ (x) และหาร (÷) อยู่ในประโยคเดียวกันมากกว่าหนึ่งเครื่องหมาย และมีการจัดกลุ่มการคำนวณไว้โดยใส่เครื่องหมายวงเล็บ วิธีหาคำตอบทำได้โดยคำนวณหาคำตอบจำนวนในวงเล็บก่อน</p> | 10 |
| 3.การนำไปใช้ | <p>7. การสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารของจำนวน เป็นการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาควรมีการกำหนดข้อมูลที่เพียงพอและเหมาะสมที่จะสร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผลกับโจทย์ปัญหาที่สร้าง</p> <p>8. การสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาจะต้องมีการกำหนดข้อมูลที่เพียงพอเหมาะสม และชัดเจนที่จะใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผลกับโจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น</p> | 4 |
| รวม | | 40 |

2.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีของโรวินเคลลีและแอมเบลตัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด (ไพศาล วรคำ. 2555 : 260) แล้วปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ อาจารย์ผู้ชำนาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน และอาจารย์ผู้ชำนาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน

2.2.1. ผศ.ดร.อรุณี จันท์ศิลา วุฒิ Ph.D.(Psychology – Teaching Mathematics) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

2.2.2. ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิ กศ.ด. สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษา

2.2.3. ดร.พงศ์ธร โพธิ์พุดศักดิ์ วุฒิ ค.ด. สาขาการศึกษานอกระบบ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษา

2.2.4. อาจารย์รัตติกาล สารกอง วุฒิ ศษ.ม. สาขาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษา

2.2.5. อาจารย์ถวิล ชานูบาล วุฒิ ศษ.ม. วิจัยและประเมินผล ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดงกำพี้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการศึกษาและคณิตศาสตร์

พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ว่าข้อสอบแต่ละข้อได้วัดตามตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบหรือไม่ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่งวิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความตรงตามเนื้อหา มีรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้

คำชี้แจง ให้พิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้หรือไม่

- 1) ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง สอดคล้อง
- 2) ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ไม่แน่ใจ

3) ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดให้กาเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่อง ไม่สอดคล้อง

หมาย \checkmark ลงในช่อง ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัด และข้อสอบสำรวจ

| ตัวชี้วัด | ข้อสอบ | พิจารณา ความสอดคล้อง | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|--|-------------------------|--------------|-----------------|------------|
| | | สอดคล้อง | ไม่ แน่ใจ | ไม่ สอดคล้อง | |
| 1. การบวกจำนวน ที่มีหลายหลัก ผลบวกหาได้จาก การนำจำนวนที่อยู่ ในหลักเดียวกัน บวกกัน เมื่อ ผลบวกในหลักใด ได้เป็นสองหลัก ให้ ทดจำนวนในหลัก สิบไปรวมกับ ผลบวกในหลัก ถัดไปทางซ้ายมือ | 0) จงแสดงวิธีหาคำตอบ ของ $467 + 293 = \square$ <u>วิธีทำ</u> | | | | |

คะแนนที่จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำมารวมกันเป็นรายข้อแล้วหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งวัดจริง พบว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องกัน

2.3 นำแบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ใช้ในการสำรวจข้อบกพร่อง เพื่อวิเคราะห์คำตอบหาข้อบกพร่องของแนวคำตอบจากการตอบผิดของนักเรียนและคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบ

วินิจฉัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ 50 คน เพียงพอในการหาข้อบกพร่องของแนวคำตอบ เพราะคำตอบของนักเรียนเริ่มซ้ำ จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 50 คน จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหาดสัง โรงเรียนบ้านดงกำพี้ และโรงเรียนบ้านทุ่งหลวง

3. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

3.1 นำผลของแบบทดสอบสำรวจที่ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแนวคำตอบในการตอบผิดของนักเรียน เพื่อนำจุดบกพร่องเหล่านั้นมากำหนดจำนวนข้อสอบในการทดสอบวินิจฉัยแต่ละตอน

3.2 สร้างข้อคำถามเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่องแบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ลักษณะของข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในแต่ละเรื่อง ส่วนตัวลวงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลวง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 3 ฉบับ

- ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร
- ฉบับที่ 2 การดำเนินการของเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร
- ฉบับที่ 3 การนำไปใช้

3.3 แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปหาค่าความตรงของแบบทดสอบแต่ละตอน โดยวิธีการหาค่าความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นพร้อมด้วยตัวชี้วัด มาหาค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่มุ่งวัดจริง ซึ่งข้อสอบวินิจฉัยทุกข้อมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

3.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบ กับนักเรียนที่กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 67 คน ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

3.4.1. ตรวจสอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4.2. หาความยากของข้อสอบ ข้อสอบแต่ละข้อต้องมีค่าความยาก
ค่อนข้างง่าย โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.80 (Bloom. 1973 :
91-92)

3.4.3. หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน
(Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index)
(ไพศาล วรคำ. 2554 : 297) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

3.5 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบ กับนักเรียนที่ กลุ่มตัวอย่างที่ 3
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เพื่อ
ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อคัดเลือกและปรับปรุง
ข้อสอบ

3.5.1. ตรวจสอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกิน
กว่าหนึ่งคำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.5.2. หาความยากของข้อสอบ ข้อสอบแต่ละข้อต้องมีค่าความยาก
ค่อนข้างง่าย โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.80 (Bloom . 1973 :
91-92)

3.5.3. หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน
(Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index)
(ไพศาล วรคำ. 2554 : 297) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

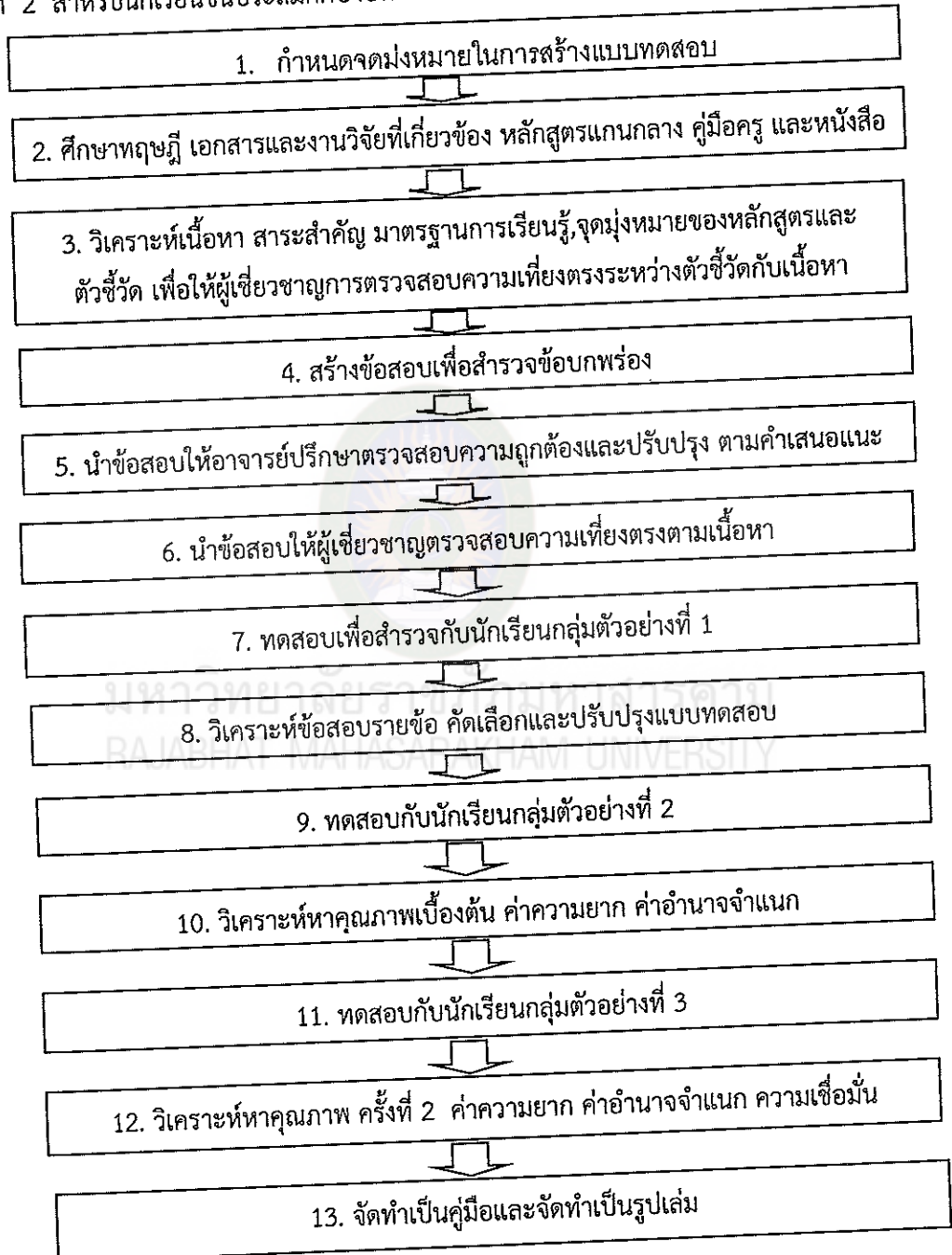
3.5.4. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของโล
เวทท์ (Lovett Method) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 286)โดยมีค่า 0.85 ถึง 1.00

สำหรับข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่ได้ตามเกณฑ์นี้ จะทำการ
ปรับปรุง ทั้งในลักษณะที่มีการปรับปรุงคำถามหรือตัวลงที่ยังไม่เหมาะสมให้ดียิ่งขึ้นจากนั้นนำผล
การทดสอบมาตรวจสอบมาตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ได้แก่ หาค่าความยากโดยใช้สูตรอย่างง่าย
และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) และตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ
ได้แก่ หาค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formial) ของโลเวทท์
(Lovett) หาค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่า
เบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

3.8 นำแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหาร ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 356 คน



แผนภาพที่ 2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการต่างๆ เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้
1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
 2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งนัดหมายวัน เวลา สถานที่ที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
 3. เตรียมแบบทดสอบ กระดาษคำตอบ ปากกา ยางลบ ให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่าง
 4. ดำเนินการสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบและอธิบายคำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบตามแบบทดสอบ

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) ใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977 : 214-221) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สืบหาจุดบกพร่อง และลักษณะของจุดบกพร่องของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน
3. หาคุณภาพของแบบทดสอบและค่าสถิติพื้นฐาน ทั้ง 3 ตอน

3.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

f แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยเบรนนเนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาได้นี้เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

3.3 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้ สูตรไบนอมิยัล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

4. วิเคราะห์จุดบกพร่องของนักเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ ใช้วิธีของ โรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง ตัวชี้วัดกับเนื้อหา หรือ ระหว่างข้อสอบกับ ตัวชี้วัด

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 ความยากของข้อสอบ (Difficulty) เป็นรายข้อหาโดยสูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

f แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) โดย เบรนแนน (Brennan)

ค่าอำนาจจำแนกที่หาได้นี้เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

1.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett)

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

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

2. สถิติที่ใช้ในการสำรวจหาจุดบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

2.1 ค่าร้อยละ (Percentage : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2555 : 315)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

- เมื่อ f เป็นความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N เป็นจำนวนความถี่ทั้งหมด

3. สถิติพื้นฐาน

3.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้

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

- เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้ สูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [X_i - \bar{X}]^2}{n-1}}$$

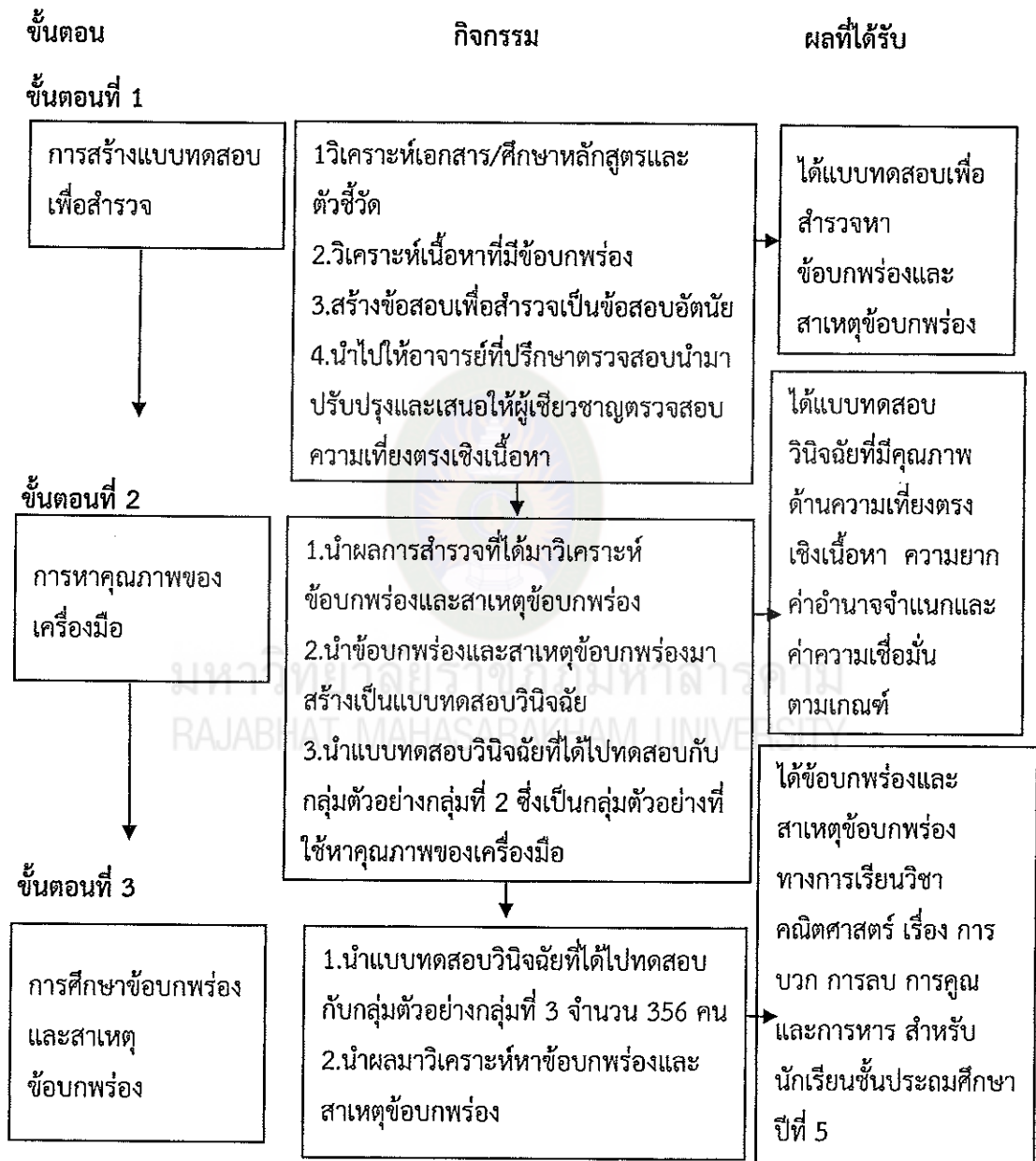
เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนของแต่ละคน

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

กรอบการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องและหาสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังแผนภาพประกอบที่ 3



แผนภาพที่ 3 กรอบการดำเนินการวิจัย