

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งหมายที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวนนักเรียน 2,165 คน จากโรงเรียนจำนวน 147 โรงเรียน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 31 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 532 คน แบ่งออกเป็นดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือของแบบทดสอบ จำนวน 182 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ		
		แบบทดสอบเพื่อสำรวจ	หาคุณภาพครั้งที่ 1	หาคุณภาพครั้งที่ 2
1. บ้านเชียงยืน		40		
2. บ้านกุคปลาดุก	115		-	-
3. ศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209	50	-	50	-
	185	-	-	92
รวม	350	40	50	92

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบ จำนวน 350 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของยามานะ (Yamane, 1967 : 725) โดยใช้สูตรคำนวณที่ทราบประชากร ดังนี้ (ไพศาล วรรคำ, 2554 : 39)

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

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากรเท่ากับ 2,165 คน

E แทน ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วน กำหนดให้ 5 % เท่ากับ .05

เมื่อแทนค่าในสูตรพบว่า ได้กลุ่มตัวอย่าง 338 คน

ขั้นที่ 2 อำเภอในเขตรับผิดชอบของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 มีจำนวน 4 อำเภอ คือ อำเภอ โกสุมพิสัย อำเภอ กุฉีกรัง อำเภอ เชียงยืน และ อำเภอ ชื่นชม โดยผู้วิจัยใช้ทั้ง 4 อำเภอในการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 3 แบ่งโรงเรียนแต่ละอำเภอ ออกเป็นขนาดตามเกณฑ์การแบ่งขนาดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 120 คน
2. โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 120 - 300 คน
3. โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 300 คน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนใน 4 อำเภอ ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) โดยการจับสลาก ได้จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 350 คน โดยมีโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 8 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 19 โรงเรียน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เพื่อใช้ในการทดสอบ

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
<b>โรงเรียนขนาดใหญ่</b>	
บ้านวังยาววิทยายน	33
<b>โรงเรียนขนาดกลาง</b>	
1. บ้านสังข์ทอง	22
2. บ้านโนนสูงวังขอนจิก	21
3. บ้านหนองคลองหัวขัว	21
4. บ้านหนองแหน	23
5. บ้านฝื่อ	18
6. บ้านเชิงมิตรภาพที่ 139	21
7. คอนกลางนุกูลวิทย์	21
8. บ้านสร้างแก้ว	13
<b>โรงเรียนขนาดเล็ก</b>	
1. บ้านชะหลวงหนองแวง	14

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
2.. บ้านวังจาม	14
3. บ้านวังกุง	11
4. บ้านหนองสระพังโนนสะอาด	16
5. บ้านผักหนอก	5
6. บ้านเมืองเพ็ง	4
7. จินดาอารมณ์	6
8. บ้านโนนสะอาด	5
9. บ้านโนนทัน	8
10. บ้านศรีอรุณ	8
11. บ้านสะอาดคอนเงิน	6
12. บ้านผักแว่น	5
13. บ้านโจดบัวบาน	13
14. บ้านแก้งจิงแคง	6
15. บ้านหนองเขื่อน	7
16. บ้านเลิงบัว	4
17. บ้านโชคชัย	4
18. บ้านไพศาล	4
19. บ้านทิพโสศ	17
รวม	350

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ และการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน จำนวน 8 ข้อ

ซึ่งทั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเติมคำตอบแบบสั้นๆ แล้วนำผลการตอบของนักเรียนมาวิเคราะห์โดยพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่มีมักจะตอบผิดมากมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร จำนวนนับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยปรับปรุงจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน จำนวน 5 ข้อ

### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 และนำไปทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือครู และแบบเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับโดยยึดเนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการคูณและการหาร  
จำนวนนับ

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก 2. การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก 3. การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก 4. โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก 5. โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก 6. โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก 7. โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน	1. บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้	1. สามารถหาผลคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก 2. สามารถหาผลคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก 3. สามารถหาผลหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก 4. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก 5. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก 6. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก 7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน

4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับโดยยึดเนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่วิเคราะห์ได้มาสร้างแบบทดสอบ โดยมีลักษณะเป็นแบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำได้แบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 3 ตอน

5. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ตอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

6. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ตอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและหาค่าความสอดคล้องของระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาแล้วปรับปรุงแก้ไขข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

6.1 ดร.พงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

6.2 นายบุญฤทธิ มิทรารวงส์ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโนนสะอาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

6.3 นางบุณยพร น้อยนนท์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเขวาสีภิรมย์ สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

6.4 นางสาวนิธิตา นาสถียร ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านโนนสูงวังขอนจิก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

6.5 นางสาวศุภวรรณ โคตรท่าน ครูชำนาญการ โรงเรียนสารคามพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

7. แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชนิดเติมคำตอบสั้นๆ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน

8. นำผลการตอบข้อสอบของนักเรียนในข้อ 7 มาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยสร้างจากเนื้อหาวิชาและตัวชี้วัด แล้วนำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดมาๆมาสร้างเป็นตัวเลือกในแบบทดสอบวินิจฉัย

9. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

10. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้วไปเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบบทดสอบต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

11. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบ (Try-Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีของเบรนนัน แล้วนำผลการทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ

12. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอบ (Try-Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 92 คน เพื่อหาคุณภาพทั้งฉบับ ได้แก่ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett)

13. จัดทำคู่มือดำเนินการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยและจัดพิมพ์แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นรูปเล่ม

14. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 350 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของนักเรียน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. เตรียมแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 โจทย์การคูณและโจทย์การหาร

ตอนที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร

ตอนที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน

2. ขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา ที่จะใช้ในการทดสอบ

3. ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย

4. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ

5. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตาม วัน เวลา ที่กำหนด



6. ตรวจสอบให้คะแนน สำหรับการพิจารณาข้อบกพร่องนั้น ให้ถือเอาคนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นผิดจะได้คะแนน 0 คะแนนและคนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกจะได้คะแนนเป็น 1 คะแนน

### การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน
2. สืบหาหาจุดบกพร่องและลักษณะของจุดบกพร่องของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน
3. หาค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน ดังนี้
  - 3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ
  - 3.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC)
  - 3.3 ค่าความยากของแบบทดสอบ
  - 3.4 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ
  - 3.5 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้
  - 1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) โดยใช้สูตรของ โรเนลลีและแฮมเบิลตัน หาค่าเฉลี่ยเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

N      แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) โดยใช้สูตร ดังนี้  
(สมนึก กัทฑิยธนี, 2551 : 195)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) รายข้อ โดยใช้วิธีของ เบนเนน  
(Brennan อ้างอิงจาก สมนึก กัทฑิยธนี, 2551 : 214)

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

เมื่อ B เป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N1 เป็นจำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N2 เป็นจำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U เป็นจำนวนคนรอบรู้ (หรือกลุ่มสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L เป็นจำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือกลุ่มสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

1.4 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร  
ไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett อ้างอิงจาก สมนึก กัทฑิยธนี, 2551 : 229)

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$X_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 60 ของแบบทดสอบ

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage : % อ้างอิงจาก สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 260) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 237)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 250)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสองทั้งหมด

n แทน จำนวนคนทั้งหมด