

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาการสร้างโจทย์ปัญหา เพื่อเสริมกระบวนการแก้ปัญหา และเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง คู่อันดับ และกราฟของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

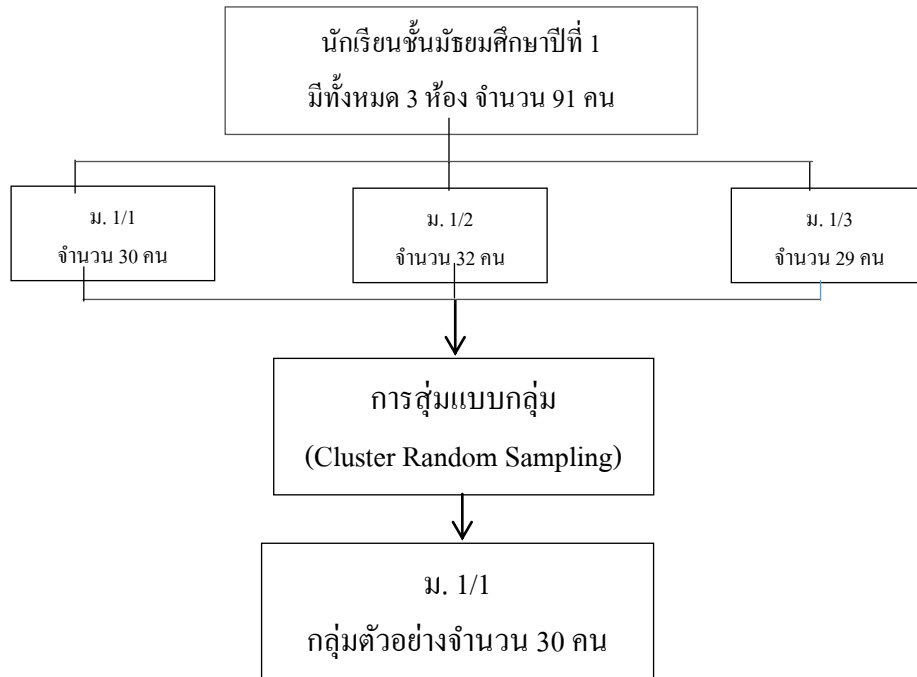
ผู้วิจัยได้มีวิธีในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์วัชรบุรี อำเภอ่าวชะบรี จังหวัดร้อยเอ็ด ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 91 คน จากทั้งหมด 3 ห้องเรียน ที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์วัชรบุรี อำเภอ่าวชะบรี จังหวัดร้อยเอ็ด ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)



ภาพที่ 3.1 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

- 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ
- 3.2.2 แบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหา

### 3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

#### 3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ

3.3.1.1 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.1.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้การสร้างโจทย์ปัญหา

3.3.1.3 ศึกษาหลักการ และการหาคุณภาพเกณฑ์การตรวจให้คะแนนวัดความสามารถในการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของสิริพร ทิพย์คง (2556, น. 125)

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ จำนวน 5 แผน ครอบคลุมเนื้อหา โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบกลับ และขั้นการสร้างโจทย์ปัญหา

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เป็นดังนี้

ควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะสมกับเวลา

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับแบบประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้นั้น มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, น. 95-100)

คะแนน 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญเป็นดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ตลอดจนการวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเป็นดังนี้

ปรับการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นให้เหมาะสมกับเวลา

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3.2 แบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหา มีวิธีการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.2.2 ศึกษาการสร้างแบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหาและเกณฑ์การให้คะแนนของ สสวท. (2558, น. 56)

3.3.2.3 ศึกษาการหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหา

3.3.2.4 สร้างแบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตโนมัติจำนวน 7 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เป็นดังนี้

แบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ควรปรับให้ครอบคลุมกับเนื้อหาทั้งหมด

3.3.2.5 นำแบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหาที่ผ่านการปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร รองคณบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย

ดร.ชาวนรงค์ เชียงราช Ph. D. (Mathematics Education) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์

คุณครูวัลลภา บุญวิเศษ ก.ค. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูผู้เชี่ยวชาญ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศศาสตร์เกี่ยวกับหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

#### คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเป็นดังนี้

แบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาที่ผ่านการวิเคราะห์มีความถูกต้องเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องคู่อันดับและกราฟไปใช้ได้

3.3.2.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item – Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ, น.262-263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

3.3.2.7 ผู้วิจัยนำผลการประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ, น. 262-263) เลือกข้อคำถามที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.3.2.8 นำแบบวัดความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่เรียน โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์วัชรบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมาแล้ว

3.3.2.9 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 จึงจะถือว่าข้อสอบใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าข้อสอบรายข้อมีค่าความ ยาก (p) ตั้งแต่ 0.70-0.86 และ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.79

3.3.2.10 นำแบบวัดความสามารถในการการแก้ไขโจทย์ปัญหามารวบรวมใหม่ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.87

3.3.2.11 นำแบบวัดความสามารถในการการแก้ไขโจทย์ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลของการศึกษาการสร้างโจทย์ปัญหาเพื่อเสริมกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษางเคราะห์ชัยบุรี ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 /2560

3.4.2 ดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่ง 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง คู่อันดับและกราฟ กับกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบกลับ และขั้นการสร้างโจทย์ปัญหา

ระยะที่ 2 ทดสอบการแก้ไขโจทย์ปัญหา กับกลุ่มตัวอย่าง หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่ 5

3.4.3 นำข้อมูลในระยะที่ 1 และ 2 มาวิเคราะห์

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

3.5.1 นำการสร้างโจทย์ปัญหาในแต่ละแผน มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การสร้างโจทย์ปัญหาของสิริพร ทิพย์คง (2556, น. 125) ดังนี้

### ตารางที่ 3.1

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนวัดความสามารถในการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์แตกต่างจากตัวอย่าง สามารถแก้ปัญหาก็ถูกต้อง สมบูรณ์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาทั้ง 4 ชั้น
3	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์แตกต่างจากตัวอย่าง สามารถแก้ปัญหาก็ถูกต้องบางส่วน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาทั้ง 4 ชั้น
2	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์เหมือนกับตัวอย่าง สามารถแก้ปัญหาก็ถูกต้อง สมบูรณ์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาทั้ง 4 ชั้น
1	นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์เหมือนกับตัวอย่าง สามารถแก้ปัญหาก็ถูกต้องบางส่วน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาทั้ง 4 ชั้น
0	นักเรียนไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาและไม่สามารถหาวิธีการแก้ปัญหและหาคำตอบได้

3.5.2 นำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหา มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การแก้โจทย์ปัญหาของ สสวท. (2555, น. 130)

### ตารางที่ 3.2

เกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการประเมิน	คะแนน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้นทำความเข้าใจ โจทย์	3	ดี	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2	พอใช้	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	1	ปรับปรุง	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
	3	ดี	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
ขั้นวางแผน ดำเนินการ	2	พอใช้	- เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบ ที่ถูกต้องยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
	1	ปรับปรุง	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
	3	ดี	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
ขั้นดำเนินการ ตามแผน	2	พอใช้	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็น บางครั้ง
	1	ปรับปรุง	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่ แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	3	ดี	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
ขั้นตรวจสอบผล	2	พอใช้	- สรุปคำตอบไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ ถูกต้อง
	1	ปรับปรุง	- สรุปคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่สรุปคำตอบ



### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบ ซึ่งมีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

3.6.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) ของแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ โดยคำนวณจากสูตร (ไพศาล วรรคัม, 2554, น. 262-263)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ	$IOC$	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$R_i$	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum_{i=1}^n R_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
โดยที่	สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+1
	ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
	สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	-1

3.6.1.2 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถแก้  
แก้ปัญหา โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ของ ครอนบาค(Cronbach' alpha) มีสูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \quad (3-2)$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$X_i$	แทน	คะแนนแต่ละคน
	$C$	แทน	คะแนนผ่าน

### 3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนของการวิจัยนี้ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ

3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) หาได้จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n X_i \quad (3-3)$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$X_i$  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียน

3.6.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3-4)$$

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$X_i$  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียน

3.6.2.3 ร้อยละ (Percentage) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, น. 119) หาได้จากสูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-5)$$

เมื่อ  $P$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

$N$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

