

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบหนึ่งกลุ่ม วัดก่อนและหลัง (one-group pretest posttest design) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายในเรขาคณิต 3 ประการ คือ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดที่จะนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานและสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเข้ารับการอบรมโครงการการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จัดให้บริการวิชาการในภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2555 จำนวน 54 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกโดยใช้วิธีแบบสุ่มอย่างง่าย (random sampling) จำนวน 40 คน เพื่อศึกษาเฉพาะเรื่องการเรียนรู้การสื่อความหมายทางเรขาคณิต

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อ

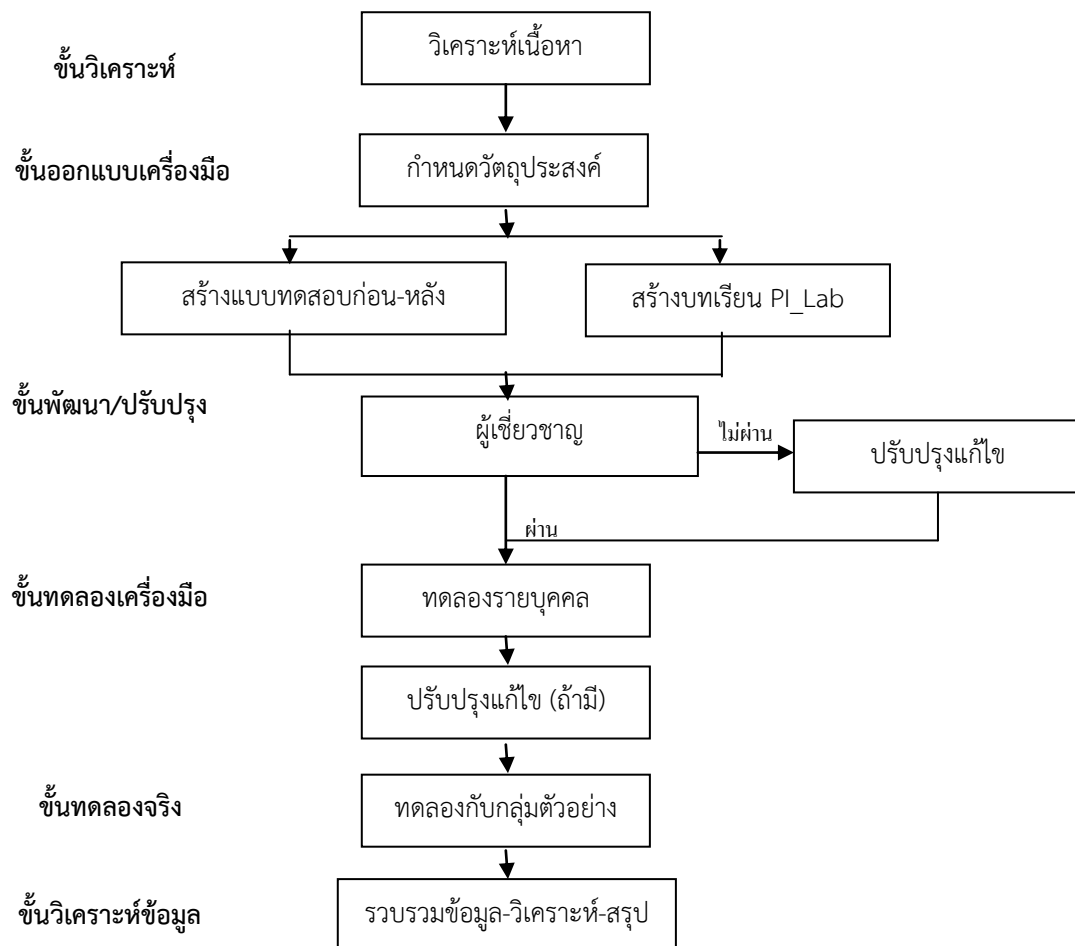
ความหมายทางเรขาคณิต โดยแต่ละกิจกรรมนำเสนอเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงและบทปฏิบัติการที่ใช้ Geometer's Sketchpad จำนวน 4 หน่วย ใช้เวลารวม 12 คาบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความคงทนในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ ฉบับเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้วางแผนขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ผลการวิจัย ตามผังการดำเนินงาน ดังนี้

### ผังการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ



### ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

รายละเอียดของการดำเนินงานตามผังการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมีดังนี้

1. บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างบทเรียนและหาคุณภาพบทเรียน ดังนี้

1.1 การสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร ตำรา บทความ สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ในการดำเนินงาน ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวชี้วัดผลการเรียนรู้ของสาระเรขาคณิตและสาระทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.1.2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab เช่น พื้นฐานความคิดของการเรียนรู้ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป การสอนแบบปฏิบัติการ

1.1.3 ศึกษาหลักการออกแบบบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนปฏิบัติการ เพื่อนำลักษณะหรือองค์ประกอบของบทเรียนทั้งสองมาออกแบบบูรณาการเป็นบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab

1.1.4 สร้างบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab จำนวน 4 หน่วย ใช้เวลาเรียน 12 คาบ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 PI\_Lab 1 เรื่อง Working with Point and Line

หน่วยที่ 2 PI\_Lab 2 เรื่อง Working with Line and Plane

หน่วยที่ 3 PI\_Lab 3 เรื่อง Working with Segments, Rays, and Angles

หน่วยที่ 4 PI\_Lab 4 เรื่อง Working with Polygons

1.2. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้เสนอบทเรียนต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนในด้านเนื้อหาสาระและโครงสร้างของบทเรียนที่ใช้ในการทดลองและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข ตามหัวข้อต่อไปนี้

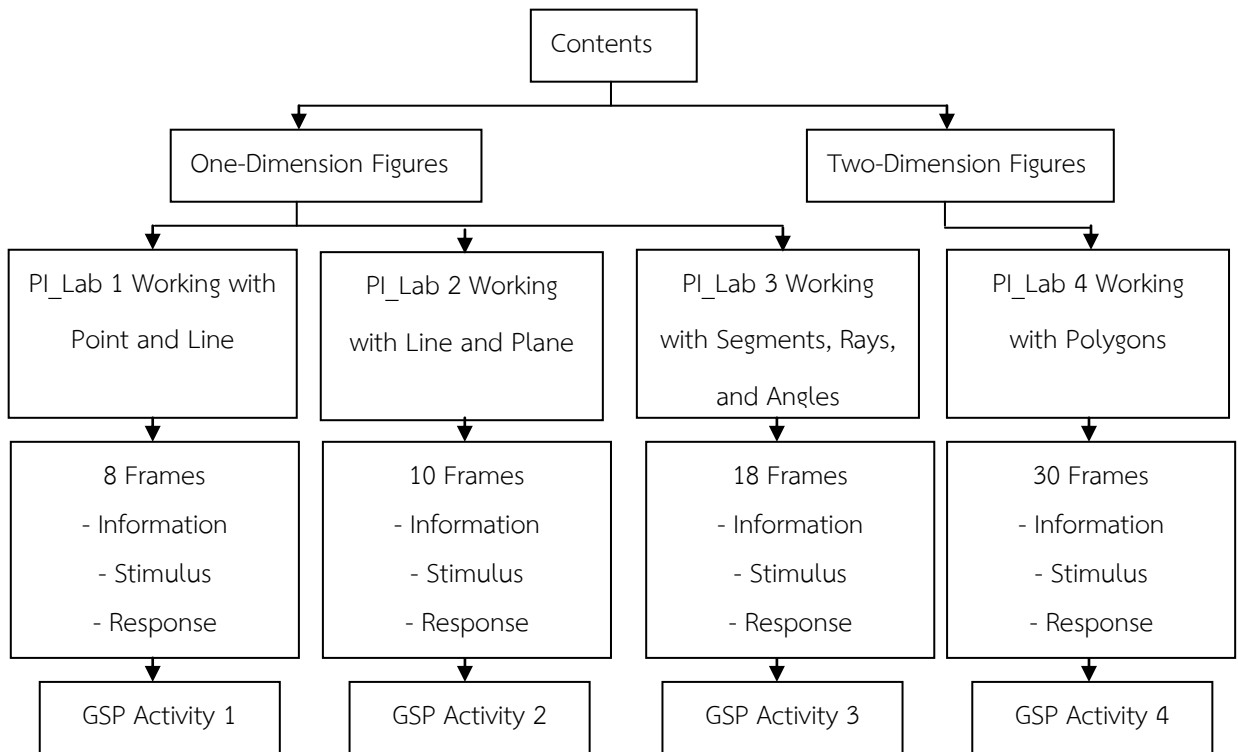
1.2.1 ด้านเนื้อหาสาระ

- (1) ความถูกต้องของเนื้อหา
- (2) ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- (3) การเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
- (4) ความเหมาะสมกับเวลา

1.2.2 ด้านโครงสร้างของบทเรียน

- (1) แบ่งบทเรียนเป็นกรอบย่อย ๆ ง่ายต่อการเรียนรู้
- (2) กรอบสอน กรอบฝึกหัด และกรอบสรุปมีความต่อเนื่องกัน
- (3) คำตอบที่ส่งผลย้อนกลับต่อผู้เรียนถูกต้องและชัดเจน
- (4) มีคำชี้แจงที่ผู้เรียนปฏิบัติตามได้ง่าย

### ผังโครงสร้างของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab



จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนในด้านเนื้อหาสาระและด้านโครงสร้างของบทเรียน ซึ่งใช้ลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ ที่กำหนดค่าระดับความคิดเห็น ดังนี้ ระดับ 5 เหมาะสมมากที่สุด ระดับ 4 เหมาะสมมาก ระดับ 3 เหมาะสมปานกลาง ระดับ 2 เหมาะสมน้อย และระดับ 1 น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายแสดง ความเหมาะสมของบทเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 4) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึงมากที่สุด
3.50 – 4.50	หมายถึงมาก
2.51 – 3.50	หมายถึงปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึงน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึงน้อยที่สุด

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาสาระ และด้านโครงสร้างของบทเรียน ได้ผลประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ ระดับ เหมาะสมมาก และมีข้อเสนอแนะบางประการ ดังนี้

- (1) กิจกรรมที่ใช้ GSP ควรจัดระดับการคิดจากการเห็นภาพไปสู่การคิดขั้นสูง

- (2) PI\_Lab 4 ควรเพิ่มสมบัติของรูปสองมิติให้ครอบคลุมหลักสูตร
- (3) ควรทำเอกสารอธิบายคำศัพท์ที่จำเป็น

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะข้อ (1) และ (2) ไปปรับแก้ไข สำหรับข้อ (3) ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารอธิบายคำศัพท์ประกอบภาพ (Intuitive Description)

1.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับครูสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 1 ครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการ PI\_Lab ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน 88.5 / 88.4

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 2.1 วิเคราะห์จุดประสงค์ของการเรียนรู้และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
- 2.2 สร้างแบบทดสอบชนิดแบบเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ
- 2.3 นำแบบทดสอบปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)
- 2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะ
- 2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับครูคณิตศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้
- 2.6 นำผลการทดสอบจากข้อ 2.5 มาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ
- 2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 , หน้า 184) ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.74 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.82 จำนวน 20 ข้อ และครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามต้องการ
- 2.8 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.934
- 2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการคัดเลือกในข้อ 2.7 จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับครูคณิตศาสตร์ 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้

3. แบบทดสอบวัดความคงทนในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ ชุดเดียวกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน ข้อ 2.9 การดำเนินการวัดความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 ทำการทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการเรียน จากบทเรียน 7 วัน ครั้งที่ 2 ทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนจากบทเรียน 30 วัน แล้วเก็บรวบรวม ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้หลักเกณฑ์การวัดความคงทนของการสอนโดยใช้ เกณฑ์ ความคงทนระหว่าง 75 % และ 90 % สำหรับการสอนที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงและวิธีอื่น ๆ ที่ นอกเหนือจากสอนแบบบรรยาย หรืออ่านอย่างเดี่ยวหรือใช้โสตทัศนูปกรณ์อย่างเดียว ( Adams, T. & Webster, B., 2006)

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มครูคณิตศาสตร์ที่ลงทะเบียนสมัครเข้ารับการอบรมโครงการการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 กลุ่ม มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน สำหรับครูคณิตศาสตร์ที่ไม่ได้รับการสุ่ม
2. ทำการทดสอบก่อนศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต แล้วเก็บ รวบรวมข้อมูล
3. ครูคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง 40 คน ศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต โดยใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. เมื่อครูคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อไปวิเคราะห์
5. หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab แล้วได้ประเมินความคงทนใน การเรียนรู้โดยให้ครูคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน อีก 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทดสอบหลังเสร็จสิ้นการเรียนไม่เกิน 7 วัน ครั้งที่ 2 หลังเสร็จสิ้นการเรียนไม่เกิน 30 วัน แล้วเก็บ รวบรวมข้อมูลเพื่อไปวิเคราะห์
6. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาสาระและด้านโครงสร้าง ของบทเรียน ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้การแปลความหมายของระดับคะแนน ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึงมากที่สุด
3.50 – 4.50	หมายถึงมาก
2.51 – 3.50	หมายถึงปานกลาง

- 1.51 – 2.50 หมายถึงน้อย  
 1.00 – 1.50 หมายถึงน้อยที่สุด

2. การหาค่าเฉลี่ย (mean) ใช้สถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

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

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  คือ จำนวนครุคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

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

เมื่อกำหนด  $\sum$  คือ การหาผลรวม

$x$  คือ คะแนนแต่ละคน

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

$n$  คือ จำนวนครุคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI\_Lab ใช้การวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

- 4.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนรายชื่อที่ผ่านเกณฑ์ 90 % คือ

$$\left( \frac{P_a}{A} \right) * 100 \geq 90\%$$

เมื่อกำหนด  $p_a$  คือ จำนวนรายชื่อที่ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ 90 %

$A$  คือ จำนวนชื่อทั้งหมด

- 4.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ 90 % คือ

$$\left( \frac{P_b}{B} \right) * 100 \geq 90\%$$

เมื่อกำหนด  $p_b$  คือ จำนวนครุคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ 90 %

$B$  คือ จำนวนครุคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

5. การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติค่า t (paired t-test) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ตามสูตรดังนี้

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

เมื่อ  $n$  คือ จำนวนครุคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

$D$  คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน

6. การประเมินความคงทนในการเรียนรู้ ใช้การวิเคราะห์โดยการคำนวณค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่แตกต่างกันของแต่ละคนที่ได้จากการสอบหลังเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนและการสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียน 7 วัน และสิ้นสุดการเรียน 30 วัน ตามสูตร ดังนี้

$$6.1 \text{ การประเมินความคงทนครั้งที่ 1 } \left( \frac{\sum (x - x_1)}{n} \right) * 100 \geq 90\%$$

$$6.2 \text{ การประเมินความคงทนครั้งที่ 2 } \left( \frac{\sum (x - x_1)}{n} \right) * 100 \geq 75\%$$