

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) มีจุดมุ่งหมายการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.) มีวิธีดำเนินการตามประเด็นดังต่อไปนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนทับช้างวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน 125 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนทับช้างวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มห้องเรียน 4 ห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายและสุ่มเป็นห้องทดลอง 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 35 คน และเป็นห้องควบคุม 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 35 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 70 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทดลอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มควบคุม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 30 ข้อ

### ขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาเครื่องมือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
  - 1.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และขั้นตอนการเขียนกระบวนการเรียนรู้
  - 1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระ การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ วิธีสอนและการวัดผลประเมินผล
  - 1.3 ศึกษาแนวการจัดทำแผนการสอน ซึ่งแผนการสอนที่ได้จัดทำในครั้งนี้ มีส่วนประกอบ คือ
    - 1.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้
    - 1.3.2 สาระสำคัญ
    - 1.3.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ปลายทาง)
    - 1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ (นำทาง)
    - 1.3.5 สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)
    - 1.3.6 กระบวนการเรียนรู้ (เนื้อหา)
    - 1.3.7 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
    - 1.3.8 การวัดผลและประเมินผล
  - 1.4 กำหนดขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.5 กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 แผน แผนละ 1 คาบ (50 นาที) ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1.6.1 รูปแบบและความสัมพันธ์ จำนวน 3 คาบ

1.6.2 คำตอบของสมการ จำนวน 1 คาบ

1.6.3 สมบัติของการเท่ากันจำนวน จำนวน 2 คาบ

1.6.4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน จำนวน 4 คาบ

1.6.5 การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย จำนวน 2 คาบ

1.6.6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 3 คาบ

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิธีสอน และการเขียนแผนการสอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง การใช้ภาษา ความเหมาะสม ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์

1.8 นำแผนการสอนไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการสอน โดยร่วมพิจารณากับหัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยสังเกตการณ์การสอนของผู้วิจัยและการเรียนของนักเรียน ข้อดี ข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้พอเหมาะหรือไม่ นักเรียนสนใจเรียนดีหรือไม่ร่วมกันแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาในการสอนแผนต่อไป

1.10 นำแผนการสอนที่แก้ไขครั้งที่ 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อผ่านการพิจารณาแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

**2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวใช้สำหรับกลุ่มควบคุม เป็นแผนการจัดการเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 73-98)**

3. แบบทดสอบวัดผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามหลักการ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 74-232) โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่คู่มือครู การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบและวิธีสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2543: 50 -63)

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ กำหนดคะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และวัดผลประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อสอบ นำมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 249) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำคะแนนที่ได้แต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยผู้วิจัยจะเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ

3.5 นำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้วได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทับช้างวิทยาคม อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 35 คน

3.6 นำผลจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาดัชนีความยากง่าย (Difficulty) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ ข้อสอบที่เหมาะสมในการนำมาใช้มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบที่คัดไว้มีค่ายากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24-0.78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.66 คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ

3.7 นำผลการทดลองใช้ของแบบทดสอบเฉพาะที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือกค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability)

ของแบบทดสอบที่จับด้วยวิธีของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR 20 (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์, 2543: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนดำเนินการทดลองสอนเพื่อทำความเข้าใจวิธีการเรียนการสอน บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล
  2. ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว
  3. ทำการทดลอง โดยให้กลุ่มทดลอง เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู(สสวท.)ในเนื้อหาเดียวกันคือ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เวลา 5 คาบ(คาบละ 50 นาที)สอน กลุ่มละ
  4. หลังจากดำเนินการสอนเสร็จสิ้น ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง**
- การทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คาบละ 50 นาที รวมจำนวน 15 คาบ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอแยกเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ มีการวิเคราะห์ ดังนี้
  - 1.1 หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 249)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543: 196) ใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_M + R_L}{N}$$

P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มสูง
$R_M$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มกลาง
$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มต่ำ
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543: 186)

ใช้สูตร

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

R	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ด้วยวิธีของคูเคอร์- ริชาร์ด สัน (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543: 123) ใช้สูตร

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

$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
$S_t^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ

2. การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยวิเคราะห์เพื่อคำนวณค่าสถิติ ดังนี้

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540: 53)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540: 99 - 109)

$$\text{สูตร} \quad S = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบโดยใช้สถิติ ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติที่ สูตร t - test (t - independent) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540: 242-243) ใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 \frac{1}{n_1} + S_2^2 \frac{1}{n_2}}}$$

เมื่อ  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ  
 $S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ  
 $n_1, n_2$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยสถิติที่สูตร t-test (t - dependent) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540: 248) ใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 n แทน จำนวนคู่  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum D)^2$  แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

