

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไฟฟ้า ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 170 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน ละ 35 คน รวม 70 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มทำการจับสลากได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 เป็นกลุ่มทดลอง ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 35 คนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 35 คนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design (ไพศาล วรคำ. 2552 : 133) ตามแผนภูมิดังนี้

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
R	$E_1$	$O_1$	$X_1$	$O_2$
	$E_2$	$O_1$	$X_2$	$O_2$

เมื่อ R แทน มีการสุ่มหน่วยทดลองเข้ากลุ่ม

$E_1$  แทน กลุ่มทดลอง ( Experiment Group ) กลุ่มที่1

$E_2$  แทน กลุ่มทดลอง ( Experiment Group ) กลุ่มที่2

$X_1$  แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้(SE)

$X_2$  แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

$O_1$  แทน การวัดผลก่อนการทดลอง

$O_2$  แทน การวัดผลหลังการทดลอง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามลักษณะของการใช้ ดังนี้

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 10 แผนฯ  
ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 10 แผนฯ  
ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

## การสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ทั้ง 4 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องไฟฟ้า อย่างละ 10 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) รวมถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

1.2 ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และวิเคราะห์สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

1.3 กำหนดโครงสร้างการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องไฟฟ้า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 33101 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง/สาระ	จำนวนชั่วโมง
1	เซลล์ไฟฟ้าเคมี	2
2	ไดนาโม	2
3	การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า	2
4	ความต้านทาน ไฟฟ้า	2
5	กฎของ โอห์ม	2
6	การต่อวงจรไฟฟ้า	2
7	ไฟฟ้าลัดวงจร	2
8	สมบัติของฟิวส์	2
9	กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	2
10	การคิดค่าไฟ	2
รวมทั้งสิ้น		20

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความเหมาะสม ทั้งด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา กิจกรรมต่างๆในเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ และเทคนิควิธีสอน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1.4.1 ดร. ไพศาล วรคำ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา และด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.4.2 ดร.ประจวบ บุตรศาสตร์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.4.3 นางทัศนีย์ ประสงค์สุข ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบพิจารณาและประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมีค่ามี 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผล คือ

1.5.1 เกณฑ์การให้คะแนน

ความเหมาะสม		คะแนน
มากที่สุด	ให้	5
มาก	ให้	4
ปานกลาง	ให้	3
น้อย	ให้	2
น้อยที่สุด	ให้	1

1.5.2 เกณฑ์การแปลผลระดับความเหมาะสม มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลผล
4.51- 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51- 4.50	เหมาะสมมาก
2.51- 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51- 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00- 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบ พิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน ปรากฏผลดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ยรายข้ออยู่ระหว่าง 3.67-5.00 และค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.38 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ 2) วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ได้ค่าเฉลี่ยรายข้ออยู่ระหว่าง 4.00 – 5.00 และค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.56 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (รายละเอียดในภาคผนวก ก : 98-103)

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี ที่ผ่านการแก้ไขตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ของโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง อย่างละ 1 แผน เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น โดยนำมาปรับปรุงในด้านเทคนิคการดำเนินการสอน เวลาที่ใช้ในการสอน การเตรียมการสอน ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารในห้องเรียน

1.7 ทำการแก้ไขปรับปรุงแผน เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารการวัดและประเมินผลการศึกษา คู่มือครู หลักสูตรแบบเรียน

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับพฤติกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้า เพื่อสร้างแบบทดสอบ โดยกำหนดน้ำหนักความสำคัญของการวัดระดับความรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด ดังนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์พฤติกรรมย่อยที่ต้องการวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
เรื่อง ไฟฟ้า

แผนที่ /เรื่อง	พฤติกรรมการเรียนรู้/สมรรถภาพ				สร้าง ทั้งหมด (ข้อ)	ต้องการ ใช้จริง (ข้อ)
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์		
1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี	2	2		1	5	3
2. ไคโนโม		1		4	5	3
3. การวัดความต่าง ศักย์ไฟฟ้าและ กระแสไฟฟ้า		3	1		4	2
4. ความต้านทานไฟฟ้า	2	2	1	1	6	3
5. กฎของโอห์ม	1		2		3	2
6. การต่อวงจรไฟฟ้า		1	2		3	3
7. ไฟฟ้าลัดวงจร		2		6	8	4
8. สมบัติของฟิวส์				4	4	2
9. กำลังไฟฟ้าและ พลังงานไฟฟ้า	2	4		2	8	4
10. การคิดค่าไฟ	1	2	1	1	5	4
รวม					50	30

2.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื้อหากับพฤติกรรมการเรียนรู้

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสนอผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นคณะเดียวกันกับที่ตรวจพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบพิจารณา และประเมินความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-objective Congruence : IOC) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับเกณฑ์การพิจารณาระดับความรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ ความเหมาะสมของเวลา ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ .67 ขึ้นไป

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งผ่านการเรียนเรื่องไฟฟ้า มาแล้ว จำนวน 40 คน

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.35 - 0.75 และ ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.21 - 0.61 ข้อสอบข้อใดไม่อยู่ในเกณฑ์ก็ตัดทิ้งไป รวบรวมได้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.75 (ภาคผนวก ก : 131)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

### 3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน จำนวน 30 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถามแบบชนิด 4 ตัวเลือกซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน ดังนี้

3.2.1 ด้านการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ

3.2.2 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

3.2.3 ด้านการวิเคราะห์หลักการ

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลจำนวน 3 ท่านตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (Index of Item-objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย



3.5 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งผ่านการเรียนเรื่องไฟฟ้า มาแล้ว จำนวน 40 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35 -0.70 และ ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.26 -0.71 ข้อสอบข้อใดไม่อยู่ในเกณฑ์ก็ตัดทิ้งไปรวบรวมได้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.71 (ภาคผนวก ค : 131)

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY





แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และแบบทดสอบการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และ 3/2 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามถึงผู้อำนวยการโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
2. จัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สื่อ และ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
3. วางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำหน้าที่เป็นผู้สอนเอง
4. ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีปฏิบัติและวิธีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยให้กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้
5. ทดสอบก่อนเรียน ( Pretest ) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
6. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนเท่ากัน กลุ่มละ 20 ชั่วโมงดังนี้
  - 6.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 6.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
7. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว ดำเนินการสอบหลังเรียน (Posttest) เพียงครั้งเดียวทั้งกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
8. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ t-test (Independent Samples)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 311)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
$\sum X$ แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
$n$ แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

(ไพศาล วรคำ. 2552 : 313)

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

เมื่อ S.D แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$X$ แทน	คะแนนแต่ละตัว
$n$ แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

#### 2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	$n$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้ Brennan's Index : B-Index (ไพศาล วรคำ. 2552 : 296)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามวิธีของ Lovett (ไพศาล วรคำ. 2552 : 281)

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

เมื่อ	$r_{cc}$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$k$	=	จำนวนข้อสอบ
	$x$	=	คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน
	$c$	=	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละวิธี คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ใช้ t-test (Dependent Sample)

3.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเรียน โดยใช้ t-test (Independent Sample)