

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ 4 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนรายละเอียด ดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 84 คน

2. กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 15 คน โดยวิธีเฉพาะเจาะจง

2.2 กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 96 คน โดยวิธีเฉพาะเจาะจง

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัยในครั้งนี้ แบบ Pre-Experimental Design แบบ One Group Pretest-Posttest Design (รัตนะ บัวสนธ์, 2544, หน้า 62) มีแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

การทดสอบก่อนทดลอง	ทดลอง	การทดสอบหลังทดลอง
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

O<sub>1</sub> แทน การทดลองก่อนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้

X แทน การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้

O<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 4 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 5 ชุด ประกอบด้วย

เรื่องที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

เรื่องที่ 2 ระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า

เรื่องที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เรื่องที่ 4 วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

เรื่องที่ 5 ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

### 1. ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้าสำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง และ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 สำหรับ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 พร้อมทั้งกำหนด พฤติกรรมการเรียนรู้ตามน้ำหนักความสัมพันธ์ในแต่ละด้าน

1.3 จัดกระบวนการการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในเนื้อ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ออกเป็น 5 ชุดประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 ระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า

หน่วยที่ 3 วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

หน่วยที่ 4 การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

หน่วยที่ 5 ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า

1.4 สร้างชุดการเรียนรู้แบบนำตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ 4 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แต่ละชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย รายละเอียด ดังนี้

1.4.1 ชื่อชุดการเรียนรู้

1.4.2 คำนำ

1.4.3 คำชี้แจงสำหรับนักศึกษา/ครูผู้สอน

1.4.4 แผนการจัดการเรียนรู้

1) สารสำคัญ

2) จุดประสงค์รายวิชา

3) เนื้อหา

## 4) การจัดการเรียนรู้ (อิศรียา ทองงาม, 2545)

## 4.1) ขั้นตอนการเตรียม

4.1.1) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

4.1.2) สำนวจความรู้พื้นฐาน

4.1.3) เตรียมความพร้อมผู้เรียน

## 4.2) ขั้นตอนการเรียน

4.2.1) เลือกผู้ร่วมงาน

4.2.2) วางโครงการเรียน

4.2.3) วางแผนการเรียน

4.2.4) ปฏิบัติตามแผน

## 4.3) ขั้นตอนการประเมิน

4.3.1) ประเมินผลการปฏิบัติ

4.3.2) รับความรู้เสริม

## 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้

## 6) การวัดผลและประเมินผล

1.4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน

1.4.6 แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน

1.4.7 ใบความรู้

1.4.8 แบบวางโครงการเรียน

1.4.9 แบบวางแผนการเรียน

1.4.10 แบบสัญญาการเรียน

1.4.11 แบบฝึกหัด

1.4.12 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

1.4.13 แบบทดสอบหลังเรียน

1.5 นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.6 นำชุดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาฟิสิกส์ ด้านวิธีสอนแบบนำตนเอง และด้านชุดการเรียนรู้ ประเมินเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้

สื่อการสอน เพื่อหาระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (คณาจารย์ภาควิชาการประเมินและการวิจัย, 2550, หน้า 244-246) ดังนี้

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

โดยให้หาความเหมาะสม คือค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จะถือว่าเป็นชุดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

1.7 ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ

1.8 นำชุดการเรียนรู้ไปทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบรายบุคคล นำชุดการเรียนรู้แบบนำตนเองที่สร้างไปทดลองกับนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวนอย่างละ 1 คน รวม 3 คน โดยทดลองรายบุคคล

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบกลุ่มย่อย นำชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวนอย่างละ 3 คน รวม 9 คน โดยทำการทดลองพร้อมกันทั้งกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบภาคสนาม นำชุดการเรียนรู้แบบนำตนเองที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 30 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้าง

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า แล้วกำหนดสัดส่วนความสำคัญด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ พร้อมกำหนดจำนวนข้อสอบ ดังนี้

ตาราง 2 การวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า

จุดประสงค์รายวิชา	เนื้อหา	พุทธิพิสัย			
		ความรู้	ความเข้าใจ	การทำ ไปใช้	การ วิเคราะห์
อธิบายแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเลือกและผลิตกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสถานที่และความต้องการ	แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	1	2	1	2
อธิบายหลักการ วิธีการในการส่งกระแสไฟฟ้า ตระหนักถึงอันตราย และวิเคราะห์ปัญหาจากการส่งกระแสไฟฟ้าขัดข้อง	ระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า	1	1	2	2
อธิบายส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า คำนวณการต่อตัวต้านทาน เลือกตัดสินใจในการต่อวงจรไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากในระบบวงจรไฟฟ้า	การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	2	1	1	1
อธิบายส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า ภายในบ้าน เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน แก้ปัญหา และวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการความผิดพลาดของวงจรไฟฟ้า	วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน	2	2	2	2
อธิบายอันตรายจากการใช้ไฟฟ้า เลือกวิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และวิเคราะห์สาเหตุจากอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า	ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า	1	1	2	1
<b>รวม</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้ วิเคราะห์ จำนวน 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องรายข้อของแบบทดสอบกับจุดประสงค์รายวิชา แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์รายวิชาและพุทธิพิสัย ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา และพุทธิพิสัยที่ระบุไว้

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา และพุทธิพิสัยที่ระบุไว้

2.5 นำผลการประเมินแบบทดสอบของมาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกข้อที่ ค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษา (Tryout) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 4 จำนวน 30 คน

2.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนนในข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนในข้อที่ตอบผิด แล้วนำคะแนนที่นักศึกษาแต่ละคนสอบได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80

2.8 นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ตัดทิ้ง คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.25-0.72 กระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนน ในข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนในข้อที่ตอบผิด แล้วนำคะแนนที่นักศึกษาแต่ละคนสอบ

ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80

2.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา จำนวน 24 คน ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ด้วยวิธีของโลเวต (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป, หน้า 199-201) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.82

2.10 จัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.10.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2.10.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

โดยแบบทดสอบเป็นชุดเดียวกัน แต่สลับข้อและสลับตัวเลือก

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีดังนี้

1. แนะนำวิธีการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า ด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง ให้กับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา โดยการแจกคู่มือสำหรับนักศึกษาในการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง และให้นักศึกษาร่วมกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนโครงการการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง พร้อมทั้งทำสัญญาการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดที่เป็นขอบเขตของโครงการเรียน และมีการลงนามระหว่างผู้เรียนกับครู

2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในเวลา 1 ชั่วโมง

3. ทำการทดลองโดยให้นักศึกษา เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 5 ชุดการเรียน เป็นเวลา 20 ชั่วโมง

4. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกในแต่ละข้อให้ 0 คะแนน

6. นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.1 นำผลคะแนนการเรียนรู้ขณะใช้ชุดการเรียนรู้ คือคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายชุดการเรียนรู้ หาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ย เป็นค่า  $E_1$

1.2 นำผลคะแนนการเรียนรู้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ย เป็นค่า  $E_2$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.1 นำผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน จากนั้น นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent)

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเองเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดระดับการเรียนรู้แบบนำตนเอง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181)

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

เมื่อ	IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$ แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ ใช้สถิติ  $E_1/ E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2547, หน้า 132)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{A}}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	ค่าคะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ หลังชุดการเรียนรู้
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{B}}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ค่าคะแนนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.3 ค่าความยากง่าย (P) โดยการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นรายข้อ มีสูตร ดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 218)

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.4 ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นรายข้อ มีสูตร ดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210)

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

B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
$N_1$	แทน	จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ที่ตอบถูก
$N_2$	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.5 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีของโลเวลต์ (Lovelt) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 199) สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าความเที่ยง
	x	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

## 2. สถิติบรรยาย

2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 137)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 143)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

### 3. สถิติอ้างอิง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบ  
นำตนเองของนักศึกษา ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

ค่าความต่างของคะแนน โดยใช้การทดสอบที (t-test Dependent)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนรายคู่
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง