



## วิจัยในชั้นเรียน

การสร้างและพัฒนาชุดการสอน เรื่อง ลอจิกเกตและการทำงาน  
ประกอบรายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น (20104-2111)  
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี

นายธนวัฒน์ อินทะสร้อย

ครูประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง

วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

**ชื่องานวิจัย** การสร้างและพัฒนาชุดการสอน เรื่อง ลอจิกเกตและการทำงาน  
ประกอบรายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น (20104-2111)  
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี

**ชื่อผู้วิจัย** นายธนพัฒน์ อินทะสร้อย

**ชื่อสถานศึกษา** วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี

**ปีที่วิจัย** พ.ศ. 2566

### บทคัดย่อ

#### การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
- 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง ลอจิกเกตและการทำงาน

ประกอบรายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น (20104-2111)

ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 21 คน ซึ่งให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเวลา 4 ชั่วโมง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และ สถิติ t-test

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียนมีคะแนนก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 7.67 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน จำนวน 7 ข้อ โดยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.23$ ) คือ เสริมสร้างการเรียนรู้ทางด้านความคิด ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X} = 3.90$ ) คือ ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด เมื่อพิจารณาโดยรวมแสดงให้เห็นว่า ผลความพึงพอใจจากนักเรียน อยู่ในระดับ “มาก” ( $\bar{X} = 4.02$ ) และ (S.D. = 0.58) แสดงว่าความพึงพอใจเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี จากคณะครูในแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี ที่กรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาตลอดจนการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ขอขอบคุณนายจีระเดช สิงคลีประภา ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คุณค่า และประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา บุรพคณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้นำแนวทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

นายธนพัฒน์ อินทะสร้อย

## สารบัญ

	หน้า
ปกใน	(ก)
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญรูปภาพ	(ช)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
สมมติฐานในการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
ระยะเวลาในการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 วิชาดิจิทัลเบื้องต้น	3
การสร้างสื่อการสอนและการผลิตสื่อการสอน	3
การสร้างแบบทดสอบ	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>12</b>
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	12
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	12
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	13
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	14

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	16
เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนเปรียบเทียบคะแนนสอบ	16
ความพึงพอใจของผู้เรียน	18
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	19
สรุปผลการวิจัย	19
อภิปรายผล	19
ข้อเสนอแนะ	20
<b>บรรณานุกรม</b>	21
<b>ภาคผนวก</b>	22

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	แบบแผนการศึกษา	13
4.1	สรุปผลการหาคะแนนที่เฉลี่ยหลังเรียนและก่อนเรียน	16
4.2	ตารางวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	17
4.3	ความพึงพอใจของผู้เรียน	18

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การพิจารณาเลือกชนิดของสื่อ	5
2.2	สื่อประกอบคำบรรยาย	5
2.3	สื่อประกอบของจริง	6
2.4	สื่อประกอบภาพนิ่ง	6
2.5	สื่อประกอบภาพเคลื่อนไหว	6
2.6	สื่อประกอบหุ่นจำลอง	7

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงมีนโยบายที่จะให้ครูผู้สอนปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบ เพื่อปฏิรูปวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการจัดการศึกษาวิชาชีพแบบบูรณาการ เนื้อหาวิชา กับศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาวิชาชีพแบบองค์รวม มีความสามารถทั้ง ทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และทักษะในการประกอบอาชีพได้ครบวงจรในแต่ละชั้นปี รวมทั้ง มีคุณธรรม จริยธรรม การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นกระบวนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามความ สนใจ ความสามารถ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม สามารถนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไปสร้างงาน แก้ปัญหา และใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนควรจะได้รับการพัฒนาปรับปรุงจัดให้มีสื่อการเรียนการสอนใบงาน ใบ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียน และมีกิจกรรมร่วมกับ ครูผู้สอนตลอดเวลา (สมเกียรติ,2540 : 4) การนำสื่อการสอนมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพต้องให้อยู่ในรูปของสื่อ ประสม และการใช้สื่อการสอนที่ดีจะต้องมีการจัดระบบให้อยู่ในรูปของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุด การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าไว้ โดยคำนึงถึง หลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนบรรลุผล และดำเนินการ สร้างให้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์,2526 : 119-122)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอน ของครูผู้สอน ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา จึงได้มีแนวคิดในการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 21104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา

21104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน



### สมมติฐานในการวิจัย

1. คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 21 คน ซึ่งให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลทดสอบหลังเรียน และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่

#### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ทฤษฎีลอจิกเกต

3.2 ชุดทดลองใบงานวงจรดิจิทัล

3.3 สถิติ t-test และค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )

### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองสอนในสัปดาห์ที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการจัดการเรียนการสอน เมื่อสอนจบแล้วได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง พร้อมให้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาคาดว่าจะเกิดประโยชน์ ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำวิจัย การสร้างและพัฒนาชุดสาคิตการทำงานระบบโซลาร์เซลล์เบื้องต้น ประกอบรายวิชา หลักสูตรรายวิชาซีพระยะสั้น การติดตั้งและควบคุมไฟฟ้าเพื่อการเกษตร แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรรายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111
2. การสร้างสื่อการสอนและการผลิตสื่อการสอน
3. การสร้างแบบทดสอบ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรรายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111

##### 1.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจ หลักการ วงจรลอจิกต่าง ๆ
2. มีทักษะการหาคุนลักษณะของลอจิกเกตจากคู่มือของผู้ผลิต
3. มีทักษะการต่อวงจรและทดสอบวงจรลอจิกต่าง ๆ
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด

ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

##### 1.2 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์และหลักการทำงานของอุปกรณ์วงจรดิจิทัล
2. หาคุนลักษณะของลอจิกเกตจากคู่มือของผู้ผลิตและวงจรลอจิก
3. ทดสอบวงจรลอจิก

##### 1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบเลขฐานและรหัส ฟังก์ชันลอจิก ตารางความจริง สัญลักษณ์ลอจิกเกต พีชคณิตบูลีน แผนผังคาร์โนห์ คุนลักษณะของลอจิกเกตจากคู่มือของผู้ผลิตและวงจรลอจิกต่าง ๆ งานแปลงระบบ ตัวเลขฐานสอง ฐานแปด ฐานสิบ ฐานสิบหก งานอ่านคู่มือไอซีดิจิทัล งานคำนวณระบบเลขฐานและรหัสไบนารี งานประกอบ ทดลองวงจรลอจิกเกต วงจรฟลิปฟลอป วงจรเลื่อนข้อมูลและวงจรรนับ

## 2. การสร้างสื่อการสอนและการผลิตสื่อการสอน

สื่อการเรียนการสอน (Instruction Media) นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของชุดการสอน ที่จะทำใหชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำ ดังนั้นในการพัฒนาชุดการสอนจะต้องเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพราะสื่อเป็นตัวกลางทำให้ผู้สอนสามารถส่งถ่ายความรู้ ทักษะและเจตคติไปสู่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.1 การพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอน

- วาสนา (2525 : 16) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อการเรียน การสอนไว้ดังนี้
  - 1) ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
  - 2) เหมาะกับกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อการเรียนการสอน
  - 3) เหมาะกับวัยและความสนใจของผู้เรียน
  - 4) คำนึงถึงการประหยัด โดยสื่อที่เลือกมาใช้นั้นควรให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งในด้านการเงินและเวลาที่เสียไป
  - 5) ใช้ได้สะดวกและปลอดภัย
- สุขชาติ (2526 : 51) ได้ให้หลักเกณฑ์สำหรับพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนไว้ 5 ประการ โดยหลักเกณฑ์สำหรับพิจารณาเลือกสื่อ ดังนี้
  - 1) มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่สอน อุปกรณ์ช่วยสอนจะไม่มีประโยชน์เลย ถ้าอุปกรณ์นั้นไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่กำหนดไว้
  - 2) มีความเหมาะสมกับระดับการแสดงผลออกของผู้เรียน ซึ่งทั่วไปอุปกรณ์การสอนชนิดเดียวกันอาจจะใช้ได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมมากหรือน้อย
  - 3) มีความเหมาะสมกับเนื้อหา สื่อช่วยปรับปรุงส่งถ่ายความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น การให้เนื้อหาที่เป็นรูปภาพต้องมีสื่อช่วยบอกเนื้อหาไม่ใช้โดยการพูดเท่านั้น
  - 4) ช่วยแนะแนวทางในการเรียน อุปกรณ์การสอน จะสามารถแนะแนวทางในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการได้ง่ายขึ้น ช่วยการตรวจรับความเข้าใจและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน
  - 5) มีซอฟต์แวร์ที่สัมพันธ์กับฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ทางเทคนิค เช่น สไลด์ เครื่องฉายภาพ เครื่องฉายภาพโปร่งใส เครื่องฉายภาพยนต์ ตำรา ใบงาน จัดอยู่ในประเภทซอฟต์แวร์ ดังนั้นฮาร์ดแวร์จะไม่มีประโยชน์เลยหากปราศจากซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม
- ไชยยศ (2526 : 157) กล่าวถึงหลักการเลือกสื่อการสอนว่า
  - 1) สื่อต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
  - 2) สื่อต้องเหมาะสมกับความรู้ ประสบการณ์และวัยของผู้เรียน
  - 3) เนื้อหาและวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน น่าสนใจและทันสมัย
  - 4) เนื้อหา มีความถูกต้อง
  - 5) เทคนิคการผลิตดี เช่น ขนาด สี เสียง ภาพความเป็นจริงและการจูงใจ

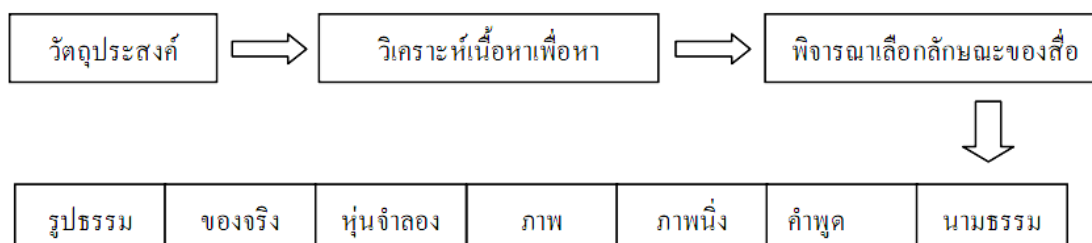
- กิดานันท์ (2531 : 83) กล่าวถึงหลักการเลือกสื่อการสอนว่า ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์เป็นตัวชี้้นำการเลือกสื่อที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

- 1) สื่อต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่สอน
- 2) เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
- 3) สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป
- 4) ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ เทคนิคการผลิตที่ดีมีความชัดเจนและเป็นจริง

## 2.2 ขั้นตอนการเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์

พิสิฐและธีรพล (2531 : 168-171) ได้ให้หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนไว้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

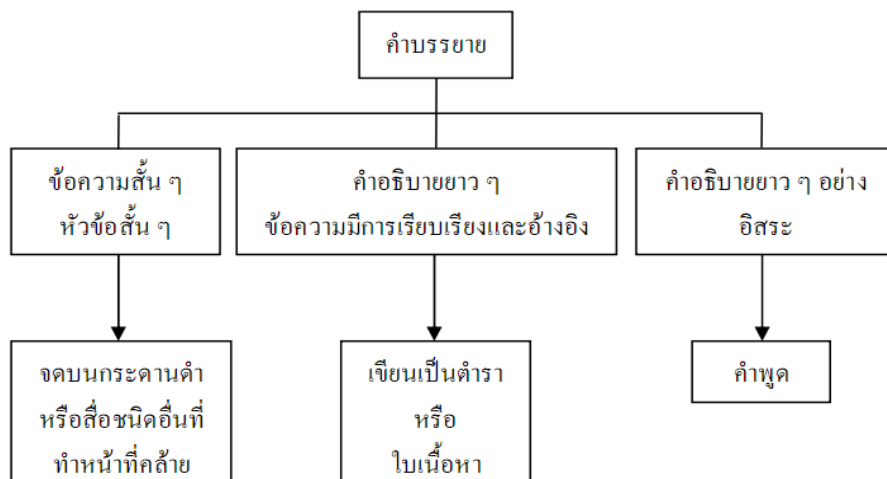
ขั้นตอนที่ 1 การพิจารณาเลือกและพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนจะต้องวิเคราะห์เนื้อหาของวัตถุประสงค์นั้น ๆ ว่ามีจุดสำคัญของเนื้อหาที่ใด จากนั้นพิจารณาเลือกลักษณะของสื่อเรียงตามลำดับจากนามธรรม (Abstract) ไปสู่รูปธรรม (Concrete) ดังใน ภาพที่ 2-1 เมื่อพิจารณาในขั้นตอนแล้ว จึงจะระบุลักษณะของสื่อว่าควรจะเป็นลักษณะใด เช่น คำบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หุ่นจำลอง หรือของจริง เป็นต้น



ภาพที่ 2-1 การพิจารณาเลือกชนิดของสื่อ

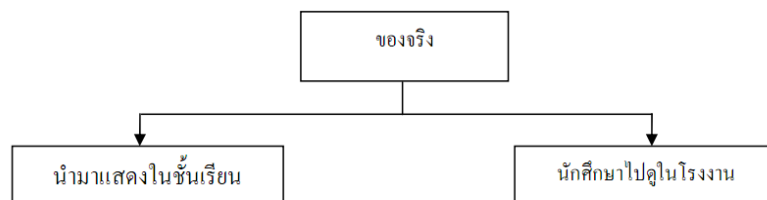
ขั้นตอนที่ 2 เมื่อพิจารณาได้ลักษณะสื่อตามต้องการในขั้นตอนที่ 1 แล้วสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อเพื่อหาโครงสร้างในสื่อแต่ละประเภท ดังรายละเอียดในภาพต่าง ๆ ต่อไปนี้

ก) คำบรรยาย



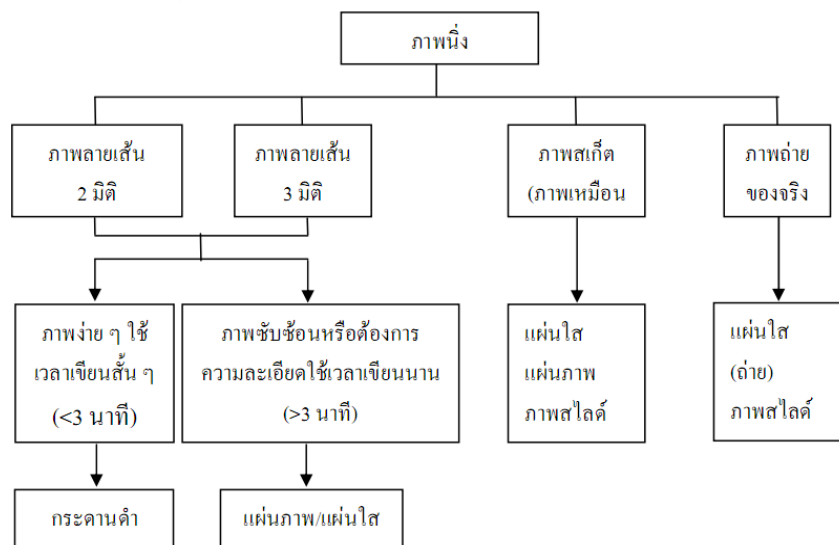
ภาพที่ 2-2 สื่อประกอบคำบรรยาย

ข) ของจริง



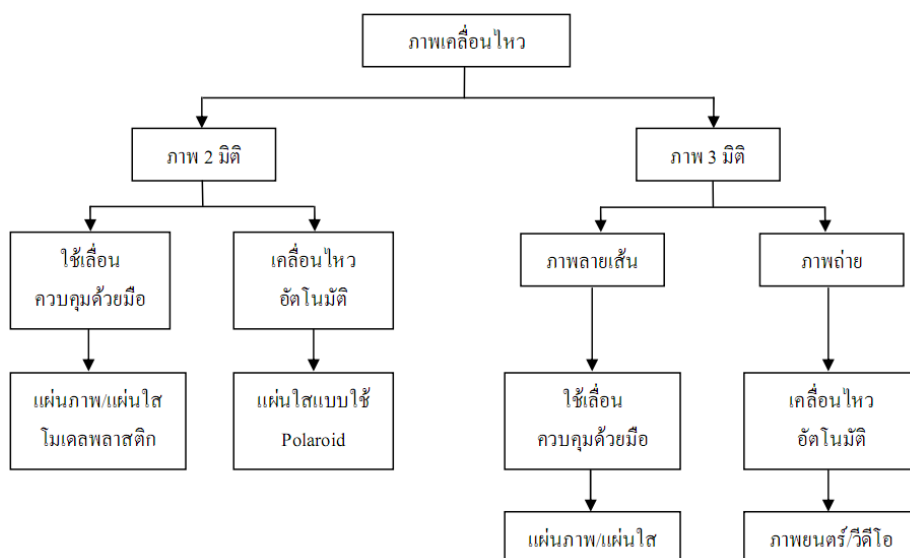
ภาพที่ 2-3 สื่อประกอบของจริง

ค) ภาพนิ่ง



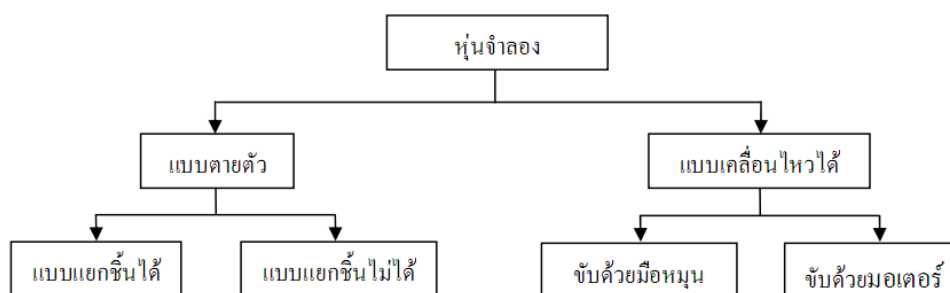
ภาพที่ 2-4 สื่อประกอบภาพนิ่ง

ง) ภาพเคลื่อนไหว



ภาพที่ 2-5 สื่อประกอบภาพเคลื่อนไหว

จ) หุ่นจำลอง



ภาพที่ 2- 6 สื่อประกอบหุ่นจำลอง

### 2.3 ประเภทของสื่อการสอน

สื่อการสอนอาจจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท (วัลลภ, 2532 : 44-46)

- อุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment or Hardware) เป็นอุปกรณ์ทางด้านเครื่องยนต์กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยจะต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุ (Software) ซึ่งมีสิ่งบอกกล่าวส่งให้แก่ผู้เรียน สื่อประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ โทรทัศน์ เครื่องฉายวิดีโอทัศน์ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

- วัสดุ (Software or Small Media) สื่อการสอนกลุ่มนี้บางประเภทก็ใช้งานได้โดยอิสระ แต่บางประเภทต้องอาศัยร่วมกับฮาร์ดแวร์เป็นสื่อที่ต้องออกแบบสร้างขึ้น โดยบรรจุสิ่งบอกกล่าวต่าง ๆ ไว้สำหรับใช้ในการเรียนรู้ สื่อประเภทที่ใช้กันอย่างอิสระ เช่น แผ่นภาพ แบบจำลองพลาสติก फिल्मภาพยนตร์ สไลด์ ม้วนวิดีโอทัศน์ เทปเสียง เป็นต้น

- เทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or Methods) ตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอน อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะแต่ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์เท่านั้นในบางครั้งจำเป็นต้องใช้เทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ควบคู่กันไป ซึ่งอาจจะมองได้เป็นลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนตามแต่ที่ผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบใด เพื่อให้บทเรียนบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ เช่น การสาธิตการแสดงบทบาทและปฏิบัติการต่าง ๆ เป็นต้น

จากการที่ได้ศึกษาหลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่า สื่อมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ สื่อมีความชัดเจนจะสามารถเพิ่มแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เกิดทักษะได้รวดเร็ว กระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจในบทเรียนและประหยัดเวลาได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการมาพัฒนาสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรไฟฟ้า รหัส3104-1001 ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. มีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน
2. มีความเหมาะสมกับวัย ระดับสติปัญญาและประสบการณ์ของผู้เรียน
3. ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
4. ทำมาจากวัสดุ อุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพงจนเกินไป
5. สามารถนำมาใช้ได้สะดวกไม่ยุ่งยากซับซ้อน และปลอดภัย
6. ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน
7. มีความปลอดภัยกับผู้สาธิต และผู้เรียนเมื่อมีกิจกรรมร่วม
8. ผลที่ได้ต้องคุ้มค่างับราคา และเวลาในการจัดเตรียมสื่อชิ้นนั้น

### 3. การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อความ หรือข้อปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการเพื่อค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรมของผู้สอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง (ลิวันและอังคณา, 2543 : 85)

#### 3.1 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

แบบทดสอบที่ดีต้องมีลักษณะสำคัญดังนี้

- ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงตามความมุ่งหมาย
- ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนออกตามความสามารถได้
- ความยากของข้อสอบ (Difficulty) พอเหมาะไม่ยากหรือง่ายเกินไป

- อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนออกตามความสามารถ
- ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
  - 1) มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน
  - 2) การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไหร่
  - 3) แปลความหมายตรงกัน
- ถามลึก (Searching) ควรถามให้นักเรียนได้รู้จักหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ
- คำถามที่มีลักษณะยั่วยุ (Exemplary) ข้อสอบนั้นจะต้องมีลักษณะที่ทำให้นักเรียนอยากทำไม่ง่ายหรือยากเกินไปไม่ซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่ายควรเรียงข้อสอบจากง่ายไปหายาก
- ความยุติธรรม (Fairness) แบบทดสอบที่ดีนั้นต้องให้ความเสมอภาคกันไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกัน ไม่ลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
- มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบสามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้องจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มิใช่สามัญสำนึกตอบข้อสอบได้
- มีประสิทธิภาพ (Efficiency) แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์ที่คุ้มค่าที่สุด โดยใช้เวลาแรงงานและเงินน้อยที่สุด (กานดา, 2528 : 51-52)

### 3.2 ชนิดของแบบทดสอบ

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการตอบ ดังนี้

- แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบจะต้องรวบรวมจัดระเบียบความคิดในการตอบ เหมาะสำหรับการวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจและใช้เวลามาก ข้อสอบอัตนัยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ
  - 1) แบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบตอบอย่างอิสระ
  - 2) แบบจำกัดคำตอบ เป็นข้อสอบที่ถามเจาะจงต้องการคำตอบเฉพาะ
- แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) จะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ความเป็นปรนัย กล่าวคือมีคำถามชัดเจน ทุกคนอ่านแล้วตีความได้ตรงกัน การตรวจให้คะแนนมีเกณฑ์ที่แน่นอน ไม่ว่าจะตรวจเมื่อใดหรือใครตรวจก็ได้คะแนนที่คงที่เสมอ ถ้าพิจารณาข้อสอบแบบปรนัยตามลักษณะโครงสร้างของคำถามและคำตอบแล้วแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบเขียนตอบ (Supply Type) และแบบเลือกตอบ (Selection Type) ดังนี้
  - 1) ข้อสอบแบบเขียนตอบ ประกอบด้วย
    - (1) ข้อสอบเติมคำ
    - (2) ข้อสอบตอบสั้น
  - 2) แบบเลือกตอบ ประกอบด้วย



- (1) ข้อสอบถูกผิด
- (2) ข้อสอบจับคู่
- (3) ข้อสอบเลือกตอบ (สุราษฎร์, 2530 : 48-57)

### 3.3 ประเภทของแบบทดสอบ

หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้วไม่ว่าจะเป็นในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดของรายวิชา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวัดผลและประเมินผลดูว่า ผู้เรียนมีผลบรรลุตามวัตถุประสงค์การสอนที่วางไว้หรือไม่เพียงใด การวัดและประเมินผลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

(สุราษฎร์, 2530 : 48-57)

- การวัดและประเมินความก้าวหน้าในการเรียน
- การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญก็คือ ต้องการทราบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบถ้วนสมบูรณ์แค่ไหน เพียงใด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวมาปรับปรุงการเรียนการสอน มาจัดกิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนอีกครั้งหนึ่ง ส่วนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนนั้น มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญก็คือต้องการที่จะทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถตามวัตถุประสงค์การสอนที่สำคัญของรายวิชามากน้อยแค่ไหน เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้ไปจัดแบ่งระดับผู้เรียน พิจารณาว่าใครควรผ่านหรือไม่ผ่านรายวิชานั้น ๆ จึงเรียกแบบทดสอบที่ใช้วัดความก้าวหน้าในการเรียนโดยเฉพาะว่า “แบบทดสอบ วัดความก้าวหน้า” และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (สุราษฎร์, 2530 : 117-118)

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างชุดการสอน เป็นการนำเอาแนวคิดกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาชุดการสอน โดยนำโปรแกรมด้านคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อและเครื่องมือในการวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ผู้วิจัยพบว่าชุดการสอนแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพต่างกันดังตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

ชัยณรงค์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 เรื่องสมการสเตตและฟังก์ชันของวงจร หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2543 ชุดการสอนประกอบไปด้วยคู่มือครู คู่มือนักเรียน และสื่อการเรียนการสอน คู่มือครูประกอบด้วย แผนการสอน ใบเนื้อหา แบบฝึกหัดหลังบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คู่มือนักเรียนประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด สำหรับสื่อการเรียนการสอนประกอบด้วย แผ่นใส ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้าง

ขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 81.97/80.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นราธิป (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและวิเคราะห์วงจร หลักสูตรการศึกษบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2545) สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2/2548 จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ช่วย ออกแบบและวิเคราะห์วงจร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.49/80.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

มารุตน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาและประเมินคุณภาพโปรแกรมจำลองมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้นโดยโปรแกรม MATLAB/Simulink ประกอบการเรียนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการ เรียน โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในภาค เรียนที่ 2/2551 จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือ นักเรียน ใบประกอบ และโปรแกรมจำลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบปกติโดยมีสื่อเสริมเป็นโปรแกรมจำลองการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงเบื้องต้น กับการเรียนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยกลุ่มที่เรียน แบบปกติโดยมีสื่อเสริมเป็นโปรแกรมจำลองการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น จะให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่สูงกว่า สำหรับการประเมินคุณภาพของโปรแกรมจำลองการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมดี

วัชรวิ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา วงจรไฟฟ้า (3104-1001) ที่จัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชาวงจรไฟฟ้า ระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอนที่

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำวิจัย การสร้างและพัฒนาชุดสาคิการทำงานระบบโซลาร์เซลล์เบื้องต้น ประกอบรายวิชาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น การติดตั้งและควบคุมไฟฟ้าเพื่อการเกษตร แผนกวิชาช่างไฟฟ้า กำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 21 คน ซึ่งให้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 2.1 ใบความรู้
- 2.2 ใบงาน
- 2.3 แบบฝึกหัด
- 2.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.5 แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.6 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบประเมินผลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ใช้หลักการประเมินสื่อการเรียนการสอนของพิสิฐ (2530 : 173-175) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ ( บุญชม, 2545 : 121 )

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

นำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.1 แบบแผนการศึกษา

การศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้รูปแบบการศึกษา แบบ One group Pretest - Posttest ดังนี้

Pretest	Treatment	Posttest
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการศึกษา

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการศึกษา มีความหมายดังนี้

T <sub>1</sub>	แทน	ทดสอบก่อนการทดลองสอน
X	แทน	สอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดสาธิตระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์เบื้องต้น
T <sub>2</sub>	แทน	ทดสอบหลังการทดลองสอน

#### 3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

##### 3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน

##### 3.2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

##### 3.2.3 ทำการทดสอบหลังเรียน

##### 3.2.4 ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

### 4. การจัดกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การจัดกระทำข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมด ผู้ศึกษาดำเนินการจัดกระทำดังนี้

4.1.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

4.1.2 นำคะแนนจากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

#### 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.2.1 เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนโดยใช้ค่าสถิติ t - teste

4.2.2 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสาธิตการทำงานระบบโซลาร์เซลล์เบื้องต้น โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )

### 4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.3.1 สถิติพื้นฐาน

- (1) ค่าร้อยละ (Percentage)
- (2) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) มีสูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่มนั้น  
 $N$  = จำนวนข้อมูลในกลุ่มนั้น  
 (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2546: 95)

- (3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้

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

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดทำวิจัย การสร้างและพัฒนาชุดสาคิตการทำงานระบบโซลาร์เซลล์เบื้องต้น ประกอบรายวิชาหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น การติดตั้งและควบคุมไฟฟ้าเพื่อการเกษตร แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง ลอจิกเกตและการทำงาน ประกอบรายวิชาดิจิทัลเบื้องต้น (20104-2111) ซึ่งผู้ศึกษาได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

Paired Samples Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	ก่อนเรียน	21	3.86	0.910	0.199
1	หลังเรียน	21	7.67	0.856	0.187

#### การแปลผล

1. Mean หมายถึง คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ ก่อนเรียน เท่ากับ 3.86 คะแนน  
คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 7.67 คะแนน
2. N หมายถึง จำนวนผู้เรียน 2 กลุ่ม มีจำนวนกลุ่มละ 21 คน
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน เท่ากับ 0.910 คะแนน  
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 0.856 คะแนน
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน เท่ากับ 0.199 คะแนน  
ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 0.187 คะแนน

Paired Samples Statistics

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ก่อนเรียน กับ หลังเรียน	21	0.257	0.262

การแปลผล

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน และ หลังเรียน และใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร ก่อนเรียน กับ หลังเรียน

$H_0$  : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1$  : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียน มีความสัมพันธ์กัน

โดยที่  $-1 \leq \text{correlation } (r) \leq 1$

จากผลการวิเคราะห์ค่า Sig. 0.262 (p-value > .01) จึงยอมรับ  $H_0$  สรุปว่า คะแนนทดสอบไม่มีความสัมพันธ์กัน และมีทิศทางความสัมพันธ์ อยู่ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากค่า correlation (r) = 0.257 มีค่าเป็นบวก

Paired Samples Statistics

Pair 1	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	99% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ก่อนเรียน กับ หลังเรียน	3.81	1.078	0.235	3.140	4.479	16.196	20	0.000

t-table= 2.845

การแปลผล

1. Pair 1 หมายถึง การหาค่าแตกต่างระหว่างคะแนน หลังเรียน ลบ ก่อนเรียน
2. Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของคะแนน หลังเรียน และ ก่อนเรียน เท่ากับ 3.81
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (Sd) = 1.078
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง (SEd) = 0.235
5. 99% Confidence Interval of the Difference หมายถึง ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 99% ของค่าเฉลี่ย เท่ากับ  $3.140 < \mu d < 4.479$
6. ค่า t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบของการทดสอบ  $H_0 : \mu d = 0$  ในที่นี้ t = 16.196 t-table= 2.845
7. Sig. (2-tailed) หมายถึง ค่า Significance ของการทดสอบ t = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า  $\alpha = 0.01$

### สรุปผลการวิเคราะห์

ตารางที่... ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนน			ก่อนเรียน	กับ	หลังเรียน	ของผู้เรียน	
	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	3.86	0.910	3.81	1.078	16.196 **	20	0.000
หลังเรียน	7.67	0.856					

จากตารางที่... พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนน ก่อนเรียน เฉลี่ย เท่ากับ 3.86 และมีคะแนน หลังเรียน เฉลี่ย เท่ากับ 7.67 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบ ทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1) การออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบชุดการสอน	4.00	0.64	มาก
2) ความเหมาะสมของใบความรู้	4.18	0.39	มาก
3) ความเหมาะสมของชุดทดลองใบงาน	4.00	0.64	มาก
4) ความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	4.13	0.65	มาก
5) ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด	3.90	0.53	มาก
6) รูปแบบของสื่อการสอน ดึงดูดใจผู้เรียน	4.00	0.64	มาก
7) เสริมสร้างการเรียนรู้ทางด้านความคิด	4.23	0.79	มาก
รวม	4.02	0.58	มาก

ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน จำนวน 7 ข้อ โดยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.23$ ) คือ เสริมสร้างการเรียนรู้ทางด้านความคิด ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X} = 3.90$ ) คือ ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด เมื่อพิจารณาโดยรวมแสดงให้เห็นว่า ผลความพึงพอใจจากนักเรียน อยู่ในระดับ “มาก” ( $\bar{X} = 4.02$ ) และ (S.D. = 0.58) แสดงว่าความพึงพอใจเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการจัดทำวิจัย การสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน พบว่า

1. คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน
2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

#### 5.2 อภิปรายผลการศึกษา

1. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียนมีคะแนนก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 7.67 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชา ดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2111 เรื่องลอจิกเกตและการทำงาน จำนวน 7 ข้อ โดยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.23$ ) คือ เสริมสร้างการเรียนรู้ทางด้านความคิด ผลความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X} = 3.90$ ) คือ ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด เมื่อพิจารณาโดยรวมแสดงให้เห็นว่า ผลความพึงพอใจจากนักเรียน อยู่ในระดับ “มาก” ( $\bar{X} = 4.02$ ) และ (S.D. = 0.58) แสดงว่าความพึงพอใจเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ดังนี้

##### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การจัดห้องเรียน อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ ให้มีความพร้อมและบรรยากาศในห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

##### 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลาย เพราะการวิจัยครั้งนี้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Perposive Random Sampling) ทำให้มีจำนวนน้อยเกินไป

## บรรณานุกรม

- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2536). การวัดการวิเคราะห์การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.  
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- กาญจนา วัฒายุ. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพร การพิมพ์.
- โกวิท ประวาลพฤกษ์ และคณะ. (2531). การพัฒนาผลงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม  
วิชาการ
- คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, สำนักงาน. (ม.ป.ป.). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.  
กรุงเทพฯ : บริษัททำไทยเพรสจำกัด.
- ทิตินา เขมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพรรณ ตาก้อนทอง. (2545). ผลของการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้าง  
ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการคิด  
แก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน สถาบัน  
ราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญมี พันธุ์ไทย. (2542). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

