



การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า
รหัสวิชา 30104-2002
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

นายสุนทร ดอนชัย

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำผลงานวิชาการเพื่อประกอบการเลื่อน
วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สาขางานไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ใบรับรองผลงานวิชาการ
แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขางานไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โดย นายสุนทร ดอนชัย
ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของผลงานวิชาการประกอบการเลื่อนวิทยฐานะเชี่ยวชาญ

.....หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

(นายภาสกร ศรีขาว)

ครูชำนาญการ

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายสุวิชา มั่นยืน)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

(นายชาติรี พิบุลมณฑา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ชื่องานวิจัย : การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ชื่อผู้วิจัย : นายสุนทร ดอนชัย

ที่ปรึกษางานวิจัย : รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์
รองศาสตราจารย์ ดร.อุเทน คำน่าน

ปีการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้มา โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน โดยไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) หนังสือเรียน (2) แผนการจัดการเรียนรู้ (3) ใบงาน (4) ใบมอบหมายงาน (5) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (7) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (8) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent)

วิธีดำเนินการวิจัย โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ไปตรวจประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบเก็บคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของทุก ๆ กิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ เมื่อเรียนจบครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทำแบบประเมินความพึงพอใจ นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาประสิทธิภาพ และนำผลประเมินความพึงพอใจไปหาระดับความพึงพอใจ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.01/84.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80
2. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.61)

คำสำคัญ : ชุดการสอน, การออกแบบระบบไฟฟ้า

Title : The construction and efficiency of the instructional package for Electrical System Design, Course code (30104-2002), High Vocational Certificate Level 2020, Electrical Power, Ubon Ratchathani Technical College.

Author : Mr. Soontron Donchai

Advisors : Associate Professor Dr. Montree Sriripruchyanun
Associate Professor Dr. Uthen Kamnarn

Academic Year : 2022

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop and find the efficiency of instructional package of Electrical System Design, (2) to study students' achievement before and after learning with the instruction package and (3) to study the students' satisfaction with the instructional package on Electrical System Design, Course code (30104-2002), High Vocational Certificate Level 2020, Electrical Power, Ubon Ratchathani Technical College, Office Vocational Education Commission. The sample group used in the research were 22 students, group 1, (DVT) of the first year of High Vocational Certificate Level in Electrical Power, who registered for the Electrical System Design, Course Code (30104-2002), Semester 1, Academic Year 2022, selected by using cluster random sampling. The instruments used in this study were (1) Textbook, (2) Learning management plan, (3) Worksheet, (4) Assignment sheet, (5) Test kit panel, (6) Pre-test and post-test, (7) Learning achievement test and (8) Students' satisfaction questionnaires. The statistics used for analyzing the collected data were descriptive statistics and t-test dependent.

The research method used by evaluating the quality of the instructional package of Electrical System Design by experts and then went to experiment with a sample by testing to collect scores before, during and after each class activities according to the learning management plan. After completing all lessons, the students had to take the achievement test and did the satisfaction assessment. The scores of pre-test and post-test were compared with academic achievement. The scores obtained from activities during class and achievement tests were used to determine efficiency and take the satisfaction assessment results to find the level of satisfaction.

The research findings were as follows:

1. The instructional package had the efficiency of 89.01/84.49, which is higher than the set standard criterion of 80/80
2. The learning achievement of students in experimental group, after practiced with the lessons were significantly higher at the .05 level
3. The students' satisfaction on the instructional package was at high level ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.61)

Key words : Instructional Package, Electrical System Design

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี บรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอกราบขอบขอบคุณคณะท่านผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการศึกษาวิจัยกราบขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ชี้แนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนให้ข้อคิดต่าง ๆ เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รองศาสตราจารย์ ดร. อุเทน คำน่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญัฐวุฒิ โสมะเกษตริินทร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนนท นำอิน ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุทธนา กันทะพะเยา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นายคมกริช แสงสุรินทร์ ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย และนายบุญลือ ประสารศรี ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ขอขอบคุณครอบครัว บุคคลใกล้ชิดที่คอยให้กำลังใจ ขอบใจนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ประจำปีภาคเรียนที่ 1/2565 ที่เป็นกลุ่มทดลองหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย และขอบใจนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง ประจำปีภาคเรียนที่ 1/2565 กลุ่ม 1 จำนวน 22 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองผลงานวิชาการ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563.....	5
2.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการสอน.....	14
2.3 เทคนิคและวิธีการสอน.....	23
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้.....	24
2.5 ความพึงพอใจ.....	27
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา.....	33
3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	50
บทที่ 4 ผลของการวิจัย.....	55
4.1 ผลการสร้างชุดการสอน.....	55
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน.....	59
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	60
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน.....	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลการสร้างชุดการสอน.....	64
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	64
5.3 อภิปรายผล.....	35
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา.....	71
ภาคผนวก ข ผลการประเมินเครื่องมือในการวิจัย.....	102
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้.....	155
ภาคผนวก ง ใบงานพร้อมเฉลย.....	235
ภาคผนวก จ ใบมอบหมายงาน.....	276
ภาคผนวก ฉ ผลการสร้างผังชุดทดลอง.....	361
ภาคผนวก ช ผลการสร้างแบบทดสอบพร้อมเฉลย.....	422
ภาคผนวก ซ ผลการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ.....	565
ภาคผนวก ฌ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	598
ภาคผนวก ญ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้เชี่ยวชาญ.....	642
ภาคผนวก ฎ เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน.....	701
เอกสารการเผยแพร่ผลงาน.....	816
ประวัติผู้วิจัย.....	825

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า).....	13
ตารางที่ 3.1	แบบแผนการทดลอง.....	47
ตารางที่ 3.2	แสดงระยะเวลาการดำเนินการวิจัย.....	49
ตารางที่ 4.1	ผลการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....	56
ตารางที่ 4.2	ผลการตรวจประเมินคุณภาพใบงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....	57
ตารางที่ 4.3	ผลการตรวจประเมินคุณภาพใบมอบหมายงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....	57
ตารางที่ 4.4	ผลการตรวจประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....	59
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....	60
ตารางที่ 4.6	แสดงผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน.....	60
ตารางที่ 4.7	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาการ ออกแบบระบบไฟฟ้า.....	61

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1	เปรียบเทียบการสอนแบบปกติกับการสอบแบบ MIAP.....26
รูปที่ 3.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา.....34
รูปที่ 3.2	ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....35
รูปที่ 3.3	ขั้นตอนการพัฒนาหนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....36
รูปที่ 3.4	ขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....37
รูปที่ 3.5	ขั้นตอนการสร้างใบงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....39
รูปที่ 3.6	ขั้นตอนการสร้างใบมอบหมายงาน.....40
รูปที่ 3.7	ลักษณะผังชุดทดลองถอดประกอบได้.....42
รูปที่ 3.8	ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินผังชุดทดลอง.....42
รูปที่ 3.9	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....43
รูปที่ 3.10	ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....44
รูปที่ 3.11	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียน.....46
รูปที่ 3.12	แบบแผนการเก็บข้อมูล.....48
รูปที่ 4.1	ครูแนะนำการใช้หนังสือเรียนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....55
รูปที่ 4.2	ผู้เรียนใช้หนังสือประกอบการเรียนและทดสอบ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.....56
รูปที่ 4.3	ผู้วิจัยสาธิตการใช้ผังชุดทดลองที่มีลักษณะถอดประกอบได้.....58
รูปที่ 4.4	ผู้เรียนใช้ผังชุดทดลองปฏิบัติตามใบงาน.....58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อยกระดับการศึกษาของบุคคลให้สูงขึ้นสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับเทคนิคให้เป็นไปตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดไว้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้นักศึกษาทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ผ่านกระบวนการจัดการศึกษาที่สามารถส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักศึกษา ตลอดจนจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การฝึกทักษะ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น กระทรวงศึกษาธิการ (2563) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนของแต่ละวิชาจะต้องมีการปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้ทั้งวิธีการสอน เนื้อหาการสอน และอุปกรณ์ประกอบการสอน ให้สามารถพัฒนาความรู้และสมรรถนะของผู้เรียนให้มีศักยภาพตามที่กำหนด

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนในรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง กับนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ามาเป็นระยะเวลากว่า 10 ปี ปัญหาที่พบคือเนื้อหาการสอนทางวิชาไฟฟ้าโดยมากเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ทำให้ไม่สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้โดยง่ายหากไม่มีเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือสื่อที่จะใช้ประกอบการอธิบายในเนื้อหา นั้น ๆ ซึ่งในบทเรียนที่เป็นพื้นฐานนั้นยังสามารถที่จะใช้สื่อใกล้ตัวหรือสื่อของจริงที่สามารถหาซื้อได้ง่าย โดยทั่วไปมาใช้อธิบายประกอบการสอนได้ แต่ในเนื้อหาวิชาทางไฟฟ้าที่มีการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น นั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ที่มากขึ้นด้วย ดังเช่นในหัวข้อเรื่องของการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ฉัตรพงศ์ บุบผา (2561) นับเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางไฟฟ้าอย่างมากในการประยุกต์ใช้และเพื่อเป็นพื้นฐานต่อไปให้เนื้อหาที่ซับซ้อนกว่าได้ ดังนั้นหากเป็นการสอนเพียงแต่เนื้อหาทฤษฎีอาจจะไม่เพียงพอต่อการทำความเข้าใจของนักศึกษา และหากนักศึกษาไม่ได้ลงมือปฏิบัติแล้วนักศึกษาจะไม่สามารถมองภาพออกเลยว่าเมื่อทำการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าไปแล้วจะส่งผลให้กำลังการสูญเสียหรือกระแสไฟฟ้าลดได้อย่างไร เฉลียว เกตุแก้ว (2556)

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นประโยชน์ของชุดการสอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งจากการศึกษาได้พบว่าชุดการสอนจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังได้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) โดยชุดการสอนเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอน โดยประกอบไปด้วยสื่อการสอนหลายชนิด ประกอบกัน สามารถใช้ร่วมกันระหว่างดำเนินการสอนได้ มีลักษณะเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ถูกจัดไว้เป็นชุด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่สร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ หนังสือเรียน แบบฝึกหัด ใบงาน ใบมอบหมายงาน แผงชุดทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
- 1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.4.1 ชุดการสอน รายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีจำนวนชั่วโมงการสอน 5 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 19 ครั้ง รวมเป็นเวลา 95 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยชุดการสอนดังนี้

- 1.4.1.1 หนังสือเรียน
- 1.4.1.2 ใบงานพร้อมเฉลย
- 1.4.1.3 ใบมอบหมายงาน
- 1.4.1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย
- 1.4.1.5 แผนชุดทดลอง
- 1.4.1.6 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4.1.7 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

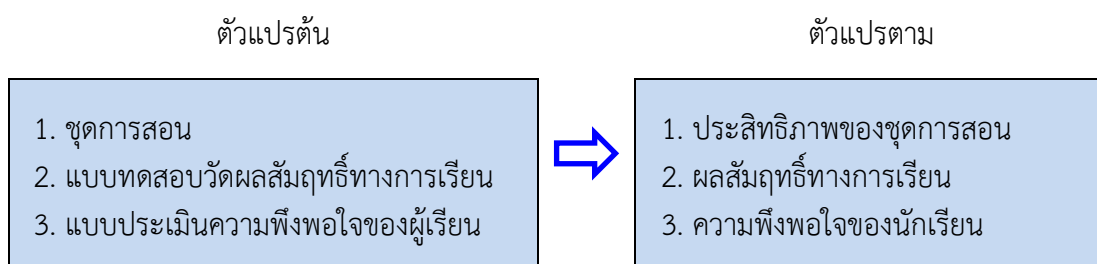
1.4.2.1 ประชากร คือ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ระบบทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 กลุ่ม 107 คน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ระบบทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย แสดงดังรูปที่ 1.1 ประกอบด้วย

1.4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของชุดการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า



รูปที่ 1.1 การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ อายุ อารมณ์ การเตรียมความพร้อมในการฝึกปฏิบัติพื้นฐาน การศึกษาพื้นฐานทางเศรษฐกิจสังคม และช่วงเวลาเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีความตั้งใจในการทดลองและทำแบบทดสอบ

1.5.3 การกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถือว่าได้กระทำด้วยดุลยพินิจจากความจริงใจ อันเกิดจากความรู้สึกันแท้จริงของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาวัตถุประสงค์และสื่ออย่างเป็นระเบียบ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย หนังสือเรียน ใบงานพร้อมเฉลย ใบมอบหมายงาน แผนชุดทดลอง แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย

1.6.2 หนังสือเรียน หมายถึง หนังสือเรียนที่ผู้วิจัยได้แต่งขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย บริษัท ซีไอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.6.3 แผนชุดทดลอง หมายถึง แผนชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มีลักษณะถอดและประกอบได้ เพื่อให้ให้นักศึกษาใช้ในการปฏิบัติทดลองเรื่องการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าร่วมกับเนื้อหา และใบงาน

1.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านกระบวนการควบคุมคุณภาพ แบบทดสอบ ชนิดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 180 ข้อ

1.6.5 ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ระบบทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 22 คน

1.6.6 ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนที่ทำให้ผู้เรียน ประสบผลสำเร็จทั้งด้านกระบวนการและผลลัพธ์ หลังจากใช้ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียน ด้วยชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า แล้วทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ คาดหวังไว้

1.6.8 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโทและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ ด้านการสอนสาขางานไฟฟ้ากำลัง อย่างน้อย 10 ปี

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ชุดการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอน ในรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ที่มีประสิทธิภาพ

1.7.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเพิ่มทักษะการเรียนรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้า ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดในหลักสูตรรายวิชาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

1.7.3 ชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถสร้างประโยชน์ในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มศักยภาพ ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

1.7.4 เป็นแนวทางในการสร้างชุดทดลองในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.7.5 สามารถนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้สอนในวิทยาลัย ที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาทั่วประเทศ เพราะชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ทดลองใช้แล้ว เกิดประสิทธิภาพ และมีประโยชน์ต่อนักศึกษาได้อย่างมีคุณภาพเป็นอย่างดี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา วารสาร การศึกษาดูงาน และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
- 2.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการสอน
- 2.3 เทคนิคและวิธีการสอน
- 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.5 ความพึงพอใจ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2563) ได้จัดทำหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของ บุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตาม กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ โดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับเทคนิค รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม และสามารถประกอบอาชีพอิสระได้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบ และวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพตามความสนใจและโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการและองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ โดยที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษาในคราวประชุม ครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2562 และครั้งที่ 1/2563 เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2563 มีมติเห็นชอบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประกอบกับคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ 215/2563 ลงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2563 เรื่อง อนุมัติหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และข้อ 15 (3) ของประกาศคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2562 จึงออกประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง ให้ใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ทั้งนี้ ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป ประกาศ ณ วันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2563 (นายณัฐพล ทีปสุวรรณ) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของ ตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิ อาชีวศึกษาแห่งชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้าน ด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาคาร สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงมีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

5. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขตของงานอาชีพ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและงานอาชีพ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2. เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

3. เพื่อให้มีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ วางแผน บริหารจัดการ ตัดสินใจ แก้ปัญหา ประสานงานและประเมินผลการปฏิบัติงานอาชีพ มีทักษะการเรียนรู้แสวงหา ความรู้และแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเองและประยุกต์ใช้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี มีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับการปฏิบัติงานในอาชีพนั้น ๆ

6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

8. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.2.3 หลักเกณฑ์การใช้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถขอเทียบโอนผลการเรียน และขอเทียบโอนความรู้ และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริงสามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ วิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวได้ภายใต้ความเปลี่ยนแปลง สามารถบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางวิชาการ ที่สัมพันธ์กับวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการตัดสินใจวางแผน แก้ปัญหาบริหาร จัดการ ประสานงานและประเมินผลการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม มีส่วนร่วมในการวางแผนและพัฒนา ริเริ่มสิ่งใหม่ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่นและหมู่คณะ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2. การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

2.1 การจัดการศึกษาในระบบปกติสำหรับผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภทวิชาและสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด ใช้ระยะเวลา 2 ปีการศึกษา ส่วนผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าต่างประเภทวิชา และสาขาวิชาที่กำหนด ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีการศึกษา และเป็นไปตามเงื่อนไขที่หลักสูตรกำหนด

2.2 การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาค ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ รวมเวลาการวัดผล โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันอาชีวศึกษาเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่า สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

3. การคิดหน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 83 - 90 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ดังนี้

3.1 รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาในการบรรยายหรืออภิปราย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 18 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 36 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 54 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.4 การฝึกอาชีพในการศึกษาระบบทวิภาคี ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.5 การฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพในสถานประกอบการ ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.6 การทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อภาคเรียนรวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

4. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

4.1 หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง

ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

4.1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย

4.1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

4.1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

4.1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

4.1.5 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

4.1.6 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

4.2 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

ไม่น้อยกว่า 56 หน่วยกิต

4.2.1 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

4.2.2 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ

4.2.3 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก

4.2.4 ฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

4.2.5 โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ

4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

4.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมง/สัปดาห์) - หน่วยกิต

หมายเหตุ

1) จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาและกลุ่มวิชาในหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

2) การพัฒนารายวิชาในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐานและกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ จะเป็นรายวิชาบังคับ ที่สะท้อนความเป็นสาขาวิชาตามมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ด้านสมรรถนะวิชาชีพของสาขาวิชา ซึ่งยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ จึงต้องพัฒนากลุ่มรายวิชาให้ครบจำนวนหน่วยกิตที่กำหนด และผู้เรียนต้องเรียนทุกรายวิชา

3) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดรายวิชาเลือกตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และ หรือพัฒนาเพิ่มตามความต้องการเฉพาะด้านของสถานประกอบการหรือตามยุทธศาสตร์ภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพที่ประเภทวิชา สาขาวิชาและสาขางานกำหนด

5. การฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันกับภาคการผลิต และหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัด หรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้นในสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และบรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงานและการประกอบ อาชีพอิสระ โดยการจัดฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

5.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ ในรูปของ การฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ ในภาคเรียนที่ 3 และหรือ ภาคเรียนที่ 4 โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ สามารถนำรายวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐในภาคเรียนที่จัดฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพได้ รวมไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

6. โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและ ประสบการณ์ จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การเลือก หัวข้อหรือเรื่อง ที่จะศึกษา ทดลอง พัฒนาและหรือประดิษฐ์คิดค้น โดยการวางแผน กำหนดขั้นตอน กระบวนการ ดำเนินการ ประเมินผล สรุปและจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ลักษณะของโครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ ดังกล่าวต้องดำเนินการ ดังนี้

6.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ ที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 3 และหรือภาคเรียนที่ 4 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน ต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กรณีที่กำหนดให้เรียนรายวิชาโครงการ 4 หน่วยกิต หากจัดให้เรียนรายวิชาโครงการ 2 หน่วยกิต คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษา อาชีวศึกษา หรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

7. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

7.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทุกภาคเรียน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะแกนกลางและหรือสมรรถนะวิชาชีพ ปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัย การต่อต้านความรุนแรง สารเสพติดและการทุจริต เสริมสร้าง การเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ในด้านการรักชาติ เกิดทุนพระมหากษัตริย์ ส่งเสริมการปกครอง ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ ทรงเป็นประมุข ทุนบูรณาการศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย ปลูกฝังจิตสำนึกและจิตอาสาในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและทำประโยชน์ต่อชุมชนและ ท้องถิ่น ทั้งนี้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ในการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

7.2 การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

8. การปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ

8.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เข้าเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า ต่างประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนดเรียนรายวิชาปรับปรุงพื้นฐาน วิชาชีพที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา สาขาวิชา เพื่อให้มีความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็น สำหรับการเรียนในสาขาวิชานั้น

8.2 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนรายวิชาปรับปรุงพื้นฐาน วิชาชีพ ให้เป็นไปตาม ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผล การเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง

8.3 กรณีผู้เข้าเรียนที่มีความรู้และประสบการณ์ในรายวิชาปรับปรุงพื้นฐานวิชาชีพ ที่หลักสูตรกำหนด มาก่อนเข้าเรียน สามารถขอเทียบโอนผลการเรียนรู้ได้ โดยปฏิบัติตามระเบียบ กระทรวงศึกษาธิการว่าด้วย การจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง

9. การจัดแผนการเรียน

เป็นการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่จะดำเนินการเรียนการสอนในแต่ละ ภาคเรียน โดยจัดอัตราส่วนการเรียนรู้ภาคทฤษฎีต่อภาคปฏิบัติในหมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ ประมาณ 40 : 60) ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสาขาวิชา ซึ่งมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

9.1 จัดรายวิชาในแต่ละภาคเรียน โดยคำนึงถึงรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับ ก่อน-หลัง ความง่าย-ยาก ของรายวิชา ความต่อเนื่องและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของรายวิชา รวมทั้ง รายวิชาที่สามารถบูรณาการจัดการเรียนรู้ ร่วมกันในลักษณะของงาน โครงการและหรือชิ้นงานในแต่ละ ภาคเรียน

9.2 จัดให้ผู้เรียนเรียนรายวิชาบังคับในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง หมวดวิชา สมรรถนะวิชาชีพ ในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐานและกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ และกิจกรรม เสริมหลักสูตรให้ครบ ตามที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตร

9.2.1 การจัดรายวิชาในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ควรจัดกระจายทุก ภาคเรียน

9.2.2 การจัดรายวิชาในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน โดยเฉพาะรายวิชา ที่เป็นพื้นฐานของ การเรียนวิชาชีพควรจัดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1

9.2.3 การจัดรายวิชาในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ ควรจัดให้เรียนก่อนรายวิชา ในกลุ่มสมรรถนะ วิชาชีพเลือกและรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี

9.3 จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือกและหมวดวิชา เลือกเสรี ตามความถนัด ความสนใจ เพื่อสนับสนุนการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ โดยคำนึงถึง ความสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพด้านสมรรถนะวิชาชีพของสาขาวิชาและสาขางาน

9.4 จัดรายวิชาทวิภาคีที่นำไปเรียนและฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยประสานงานร่วมกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อพิจารณากำหนดภาคเรียน ที่จัดฝึกอาชีพ รวมทั้งกำหนดรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐที่นำไปร่วมฝึกอาชีพในภาคเรียนนั้น ๆ

9.5 จัดรายวิชาฝึกงานในภาคเรียนที่ 3 หรือ 4 ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต 320 ชั่วโมง (เฉลี่ย 20 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) หรือ จัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 3 จำนวน 2 หน่วยกิต และ ภาคเรียนที่ 4 จำนวน 2 หน่วยกิต รายวิชาละ 160 ชั่วโมง (เฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) ตามเงื่อนไข ของหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ ในภาคเรียนที่จัดฝึกงานนี้ ให้สถานศึกษาพิจารณากำหนดรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อนำไปเรียนและฝึกปฏิบัติในภาคเรียนที่จัดฝึกงานด้วยการจัดฝึกงานในภาคเรียนฤดูร้อนสามารถทำได้โดยต้องพิจารณาระยะเวลาในการฝึกให้ครบ ตามที่หลักสูตรกำหนด

9.6 จัดรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 3 หรือ 4 ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต (12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ต่อภาคเรียน) หรือ จัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 3 และ ภาคเรียนที่ 4 รวม 4 หน่วยกิต (6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) ตามเงื่อนไขของหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

9.7 จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในแต่ละภาคเรียน ภาคเรียนละไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

9.8 จัดจำนวนหน่วยกิตรวมในแต่ละภาคเรียน ไม่เกิน 22 หน่วยกิต สำหรับการเรียนแบบเต็มเวลา และไม่เกิน 12 หน่วยกิต สำหรับการเรียนแบบไม่เต็มเวลา ส่วนภาคเรียนฤดูร้อนจัดได้ไม่เกิน 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ เวลาในการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนปกติและภาคเรียนฤดูร้อน โดยเฉลี่ยไม่ควรเกิน 35 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ ส่วนการเรียนแบบไม่เต็มเวลาไม่ควรเกิน 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หากสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันมีเหตุผลและความจำเป็นในการจัดหน่วยกิตและเวลาในการจัดการเรียนการสอนแต่ละภาคเรียนที่แตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้น อาจทำได้แต่ต้องไม่กระทบต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

10. การศึกษาระบบทวิภาคี

เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบัน กับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัด การศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนตรงตามความต้องการของ ผู้ใช้และเป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องดำเนินการดังนี้

10.1 นำรายวิชาทวิภาคีในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก รวมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ไปร่วมกำหนด รายละเอียดของรายวิชา กับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐที่ร่วมจัดการศึกษาระบบทวิภาคี ได้แก่ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชาเวลาที่ใช้ฝึกและจำนวนหน่วยกิตให้สอดคล้องกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ รวมทั้งสมรรถนะวิชาชีพของสาขานั้น ทั้งนี้ การกำหนดจำนวนหน่วยกิตและจำนวน ชั่วโมงที่ใช้ฝึกอาชีพของแต่ละรายวิชาทวิภาคีให้เป็นไปตามที่ หลักสูตรกำหนด และให้รายงานการพัฒนา รายวิชาดังกล่าวให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบด้วย

10.2 ร่วมจัดทำแผนฝึกอาชีพ พร้อมแนวการวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชา กับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐที่ร่วมจัดการศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อนำไปใช้ในการฝึกอาชีพ และดำเนินการ วัดและประเมินผลเป็นรายวิชา

10.3 จัดแผนการเรียนระบบทวิภาคีตามความพร้อมของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ ที่จัดการศึกษาระบบทวิภาคีร่วมกัน โดยอาจนำรายวิชาอื่นที่สอดคล้องกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐนั้น ๆ ไปจัดร่วมด้วยก็ได้

11. การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือเทียบเท่า หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

12. การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

13. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

13.1 ได้รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตสะสมในทุกหมวดวิชา ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา และตามแผนการเรียนที่สถานศึกษากำหนด

13.2 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

13.3 ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

13.4 ได้เข้าร่วมปฏิบัติการกรรมเสริมหลักสูตรตามแผนการเรียนที่สถานศึกษากำหนด และ “ผ่าน” ทุกภาคเรียน

14. การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

14.1 หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มวิชาเพื่อเลือกเรียนนอกเหนือจากรายวิชาที่กำหนดให้เป็นวิชาบังคับได้ โดยสามารถพัฒนาเป็นรายวิชา หรือลักษณะบูรณาการ ผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง

14.2 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถเพิ่มเติมรายละเอียด ของรายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชาในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือกได้ตามความต้องการของสถานประกอบการหรือยุทธศาสตร์ของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาและสมรรถนะวิชาชีพสาขางานด้วย

14.3 หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ ตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น หรือยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนของรายวิชาที่พัฒนาเพิ่มเติม ให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

15. การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

15.1 การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา และสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

15.2 การอนุมัติหลักสูตร ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยความเห็นชอบ ของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

15.3 การประกาศใช้หลักสูตร ให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

15.4 การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

16. การประกันคุณภาพของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนไว้ให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

16.1 หลักสูตรที่ยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ

16.2 ครู ทรัพยากรและการสนับสนุน

16.3 วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

16.4 ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาจัดให้มีการประเมิน และรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก 5 ปี สำหรับตารางเปรียบเทียบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ของสาขาวิชาไฟฟ้า ดังแสดงตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า)

ประเภทวิชา	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557			หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563		
	รหัสวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน	รหัสวิชา	สาขาวิชา	สาขางาน
	3104	ไฟฟ้า	1 ไฟฟ้าควบคุม	30104	ไฟฟ้า	1. ไฟฟ้าการควบคุมทางอุตสาหกรรม
			2 ไฟฟ้ากำลัง			2. ไฟฟ้ากำลัง
			3 เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ			3. เทคโนโลยีอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า
			4 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม			
			5 บำรุงรักษาระบบจำหน่ายและอุปกรณ์ไฟฟ้า			
			6 เทคนิคในอาคารขนาดใหญ่			
			7 บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง			
			8 เทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า			
			9 เทคโนโลยีอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า			
			10 รถไฟความเร็วสูง			

2.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

2.2.1 ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอน และเป็นเครื่องมือช่วยสอนของครู มีผู้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539 : 113-114) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สุดารัตน์ ไผ่ดวงคาวงค์ (2543 : 52) ชุดการสอน หมายถึง สื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

ระพีพันธ์ โปศรี (2547) สรุปว่าชุดการสอน คือ ระบบสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูผู้สอน โดนครูเป็นฝ่ายอำนวยความสะดวก (Facilitator) และเสริมประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

ประภาพรรณ เส็งวงศ์ (2550 : 53) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หมายถึง สื่อที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด ปฏิบัติจริงและสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยวิธีการทำงานกลุ่มโดยการจัดกิจกรรมและใช้สื่อประกอบหลายประเภท

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2551 : 51) ได้ให้ความหมายชุดการสอน เป็นกระบวนการเรียนรู้จากชุดการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะสื่อประสม (Multi - media) เป็นการใช้อุปกรณ์จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง/ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์เอกสาร/บัตรความรู้รวมทั้งแบบวัดประเมินผลการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551 : 14) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนการสอนเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้สร้างขึ้น ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน

รัตนะ บัวสนธ์ (2551 : 4) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ประกอบด้วย สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยสื่อดังกล่าวนี้จะจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซองหรือกระเป๋า ชุดการสอนเป็นสื่อที่จัดทำขึ้นสำหรับให้ครูใช้ประกอบการสอน และผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนรายบุคคลได้อีกด้วย

สรุป ชุดการสอน หมายถึง นวัตกรรมที่ใช้สื่อประสมมีการจัดระบบเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียน การประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอน และหัวเรื่อง โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการสอนด้วยตนเอง ครู เป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ เพื่อช่วยในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2.2 ประเภทของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 114) ได้แบ่งชุดการสอนแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1) ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ผู้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ผู้สอนพูดน้อยลงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการสอนประกอบคำบรรยายมุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนทำหน้าที่แทน ชุดการสอนประกอบคำบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและสอนในระดับอุดมศึกษาที่ถือว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ผู้สอนใช้บางครั้งจึงเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียวโดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่อที่ใช้อาจเป็นแผนการสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทปแผ่นภูมิ แผ่นภาพ ภาพยนตร์และกิจกรรมกลุ่มอาจมีสื่อสำหรับกลุ่มย่อยบ้างแต่บทบาทส่วนใหญ่อยู่ที่ครูผู้สอน

2) ชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่น ในห้องเรียนกิจกรรมที่യാในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ผู้เรียนเรียนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนดไว้ชุดการสอนประเภทนี้ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้จัดเตรียมประสบการณ์ผู้ประสานงานและผู้ตอบคำถาม เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจสนใจในการเรียนเสริมจากศูนย์สำรองที่เตรียมไว้ เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาที่ต้องรอคอยในขณะที่กลุ่มอื่นที่ยังเรียนไม่เสร็จในแต่ละศูนย์

3) ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนภายในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของตนเอง เมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบ เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้แนะแนวทางการเรียน

4) ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าเรียนในชั้นเรียนประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2540 : 118)

สารโธ โศภีรักษ์ (2546 : 137-138) ได้จำแนกประเภทชุดการสอนออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

1) ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ในรูปของสื่อต่าง ๆ ในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่จัดไว้เป็นระบบโดยเรียนเป็นขั้นตอน แต่ละขั้นตอนก็ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบผลการเรียนของตนเองทันที

2) ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่ออกแบบไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้ประกอบการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนให้ดีขึ้นเพราะชุดการสอนประกอบคำบรรยายจะมีรายละเอียดขั้นตอน มีวัสดุอุปกรณ์และแบบวัดและประเมินไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สอนเพียงดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เท่านั้น

3) ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยทำกิจกรรมโดยจัดเป็นรูปของศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งในชุดการสอนก็จะระบุวัตถุประสงค์แนวคิดเนื้อหา สื่อแบบวัดและประเมินที่แบ่งเป็นจุดย่อย ๆ ตามลักษณะของศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งจะแบ่งตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือแบ่งตามกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดการสอนแบบกลุ่มหรือศูนย์การเรียนนั้นจะเป็นการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียนเองผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยดูแลและประเมินภายหลังจากการเรียนทั้งหมดแล้วเท่านั้น

4) ชุดกิจกรรมทางไกลเป็นชุดการสอนรายบุคคลหรือสื่อประสมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเอง ในระบบการจัดการเรียนการสอนทางไกล ทั้งนี้ผู้เรียนต้องศึกษาเรียนรู้จากสื่ออื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น วิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 52-53) แบ่งชุดการสอนที่ใช้กันอยู่เป็น 3 ประเภท คือ

1) ชุดการสอนประกอบคำบรรยายครูเป็นชุดการสอนสำหรับครูใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน เป็นชุดการสอนที่ตลอดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้น้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้นโดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน

2) ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการสอนสำหรับการเรียนรู้เป็นรายกลุ่มย่อย เป็นชุดสอนสำหรับผู้เรียนได้ร่วมกัน เป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุในของแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3) ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามอัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็น รายบุคคลคือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ชุดการสอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

สรุปได้ว่า ประเภทของชุดการสอน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ประกอบด้วย ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล ผู้วิจัยได้นำหลักการของชุดการสอนประกอบการบรรยายตามแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ดังกล่าว มาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

2.2.3 แนวคิดในการสร้างชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่ใช้สื่อแบบประสมให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้หรือร่วมกิจกรรม ดังนั้น ในการสร้างชุดการสอนจึงจำเป็นต้องอาศัยแนวคิดหรือทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 115-116) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน มี 5 ประการ ดังนี้

1) การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในทุก ๆ ด้าน การที่จะสอนนักเรียนด้วยวิธีการแบบเดิม จึงไม่อาจสนองตอบความแตกต่างของนักเรียนได้

2) ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อต่าง ๆ เปลี่ยนเป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญา โดยมีครูเป็นผู้ที่คอยแนะนำ ช่วยเหลือตามความเหมาะสม

3) การใช้โสตทัศนูปกรณ์ที่ได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไปมาเป็นการสอนในปัจจุบันการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการต่าง ๆ มักจะเป็นเชิงเดี่ยว ๆ มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมาผสมผสานกันให้เหมาะสม แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการเรียนการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอน

4) ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนแตกต่างไปจากเดิม โดยครูคอยทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนโดยแนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่จะเน้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงจำเป็นที่จะต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้

5) กระบวนการเรียนการสอนยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาสนับสนุน คือ นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้ว่าการตัดสินใจทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไรมีการเสริมแรงและให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ จะเน้นการใช้ชุดการสอนเป็นสำคัญ

รุจี สุเมธนา (2547 : 19-21) กล่าวว่า แนวคิดในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1) แนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่พยายามจัดให้สนองต่อสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนจัดการศึกษาที่ให้อิสระในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของแต่ละบุคคล

2) แนวคิดที่ต้องการเปลี่ยนจากครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

3) แนวคิดในการจัดระบบการผลิตและใช้อุปกรณ์การสอนในรูปสื่อผสมโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นช่วยนักเรียนแทน

4) แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสภาพแวดล้อม โดยการนำสื่อการสอนและกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการประกอบกิจกรรมร่วมกันของผู้เรียน

5) แนวคิดที่จัดสถานการณ์การเรียนรู้เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยผู้เรียน

ก) ได้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

ข) ทราบว่าการตัดสินใจหรือการกระทำของตนเองถูกหรือผิดในทันที

ค) มีการเสริมแรงโดยให้มีประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

ง) ได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้นตอน

สรุปจากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำและพัฒนาชุดการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับความต้องการ ความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน การใช้โสตทัศนูปกรณ์ รวมทั้งการสาธิต และกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและกระบวนการกลุ่ม นอกจากนี้ได้นำแนวคิดการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาสู่ผู้เรียนโดยเน้นการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การตรวจสอบผลการเรียน การเสริมแรงทางบวก การเรียนไปทีละขั้นตามความสามารถและความเข้าใจของผู้เรียน

2.2.4 ส่วนประกอบของชุดการสอน

เสาวนีย์ สิกขาบุตร (2528 : 293) ได้แบ่งส่วนประกอบ ชุดการสอน ที่มีความสมบูรณ์ ออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- 1) คู่มือครูเป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน ภายในจะมีคำอธิบายวิธีการใช้ชุดการสอนไว้อย่างละเอียด
 - 2) บัตรคำ สั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรม จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนและทำ กิจกรรมเป็นขั้น ๆ ไป
 - 3) เนื้อหาสาระและสื่อเป็นส่วนที่สำคัญ อาจจะถูกประกอบด้วยเอกสาร สื่อภาพ แผ่นภาพตัวอย่าง หุ่นจำลอง ฯลฯ ผู้เรียนสามารถศึกษาจากเอกสาร และสื่อที่บรรจุไว้ในชุดการสอนได้
 - 4) แบบประเมินผล เป็นแบบที่ใช้วัดความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน
- สอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 186) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอน ที่สอดคล้องกัน 4 ส่วนเช่นกัน ดังนี้

- 1) คู่มือครูหรือคู่มือในการใช้ชุดการสอน เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้น เพื่อให้ครูและผู้เรียนได้ศึกษาก่อนนำ ชุดการสอนไปใช้ภายในคู่มือจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ ให้แก่ครูและผู้เรียนได้เข้าใจ เพื่อให้ใช้ชุดการสอนได้ถูกต้อง สมบูรณ์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 2) คำสั่งหรือคำชี้แจงการดำเนินกิจกรรมในชุดการสอนทุกชนิดเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนด้วยชุดการสอนได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ชุดการสอนได้จัดเอาไว้ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบคำสั่ง การมอบหมายงานหรือบัตรต่าง ๆ เช่น บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและบัตรเฉลย เป็นต้น
- 3) เนื้อหาสาระและสื่อในชุดการสอนโดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อประสมที่มีสื่อหลายชนิดจะเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ชัดเจน โดยอาจกำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนเป็นแบบกลุ่มหรือรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของชั้นเรียนนั้น ๆ
- 4) การประเมินผล เพื่อเป็นการประเมินการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียน และทำกิจกรรมจากชุดการสอนจะกำหนดให้มีการประเมินผลทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียน หรือทำกิจกรรมเป็นการประเมินผลของกระบวนการเรียนรู้ เช่น การทำแบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ผลการทดลอง และการทดสอบ หลังจากการเรียนจากชุดการสอนโดยการใช้ชุดทดสอบต่าง ๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ส่วนประกอบหลักของชุดการสอน ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ คู่มือครู คำชี้แจงในการใช้ชุดการสอน เนื้อหาสาระ และสื่อ และการประเมินผล จากการศึกษาวิจัยจึงได้นำสู่การสร้างชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประกอบด้วย คำชี้แจง แผนจัดการเรียนรู้ สื่อหนังสือเรียน ใบงาน พร้อมเฉลย แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน แผนชุดทดลอง ใบมอบหมายงาน แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนพร้อมเฉลย แลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 53-55) ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างชุดการสอน ดังนี้

- 1) กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องขึ้นมาใหม่ การแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
 - 2) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
 - 3) จัดเป็นหน่วยสอน จะแบ่งเป็นหน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาวัยและระดับชั้นผู้เรียน
 - 4) กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย ประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 – 6 หัวข้อ
 - 5) กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการแนวคิดอะไร
 - 6) กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
 - 7) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน
 - 8) กำหนดแบบประเมิน ต้องออกแบบประเมินให้ตรงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด
 - 9) เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น ควรจัดแยกสื่อการสอนเป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความเที่ยงตรง
 - 10) สร้างข้อสอบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนควรครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
 - 11) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จแล้วต้องนำไปทดสอบ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 4) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนตามแผนจุฬาฯ ประสิทธิภาพการสอน เน้นความสำคัญของกระบวนการและผลลัพธ์ของการเรียนการสอน เพื่อช่วยลดบทบาทของผู้สอนและเพิ่มบทบาทผู้เรียนให้มากขึ้นประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้
- 1) การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์โดยอาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือการบูรณาการกับเนื้อวิชาอื่น
 - 2) กำหนดหน่วยเนื้อหาโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนสำหรับการสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งในการจัดเวลาสำหรับหน่วยการสอนนั้น ๆ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชา หรือระดับชั้น
 - 3) กำหนดหัวเรื่อง แบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนแต่ละครั้งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ หรือที่เรียกกันว่า หัวเรื่อง โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนประกอบกัน

4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งกำหนดมาจากหัวเรื่องโดยพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องนั้นมีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไรที่ผู้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นหลังการเรียนรู้

5) กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทราบว่าผู้เรียนควรจะต้องพฤติกรรมอย่างไร หลังจากการเรียนรู้ในเรื่องนั้นแล้ว

6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอน

7) กำหนดการประเมินผล โดยพิจารณาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการประเมินผลว่าผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของการสอนที่วางไว้หรือไม่

8) เลือกและผลิตสื่อการสอน ในการนี้จะพิจารณาว่าในลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียนสื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใดจะสอดคล้องและทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด

9) การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างหรือพัฒนาชุดการสอนเสร็จแล้ว จำเป็นต้องนำชุดการสอนไปทดลองใช้เพื่อดูว่าชุดการสอนดังกล่าว สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงไร และหากพบว่ามีข้อบกพร่องจะต้องปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การสอนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

10) การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอน โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

ก) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียน

ข) ขึ้นสู่บทเรียน

ค) ขึ้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือให้มีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ง) ขึ้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ

จ) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการสร้างชุดการสอนตามแผนจรรยา ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2.6 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 135) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมาและผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพจะต้องให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จึงจะถือว่าชุดการสอนนั้นมีคุณภาพ ซึ่งผู้สร้างสามารถกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนได้เองตามความเหมาะสม มี 2 ลักษณะ คือ

- ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรมเรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียน ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน การประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) การปฏิบัติงารายบุคคล อันได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

- ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วยโดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้ผลิตชุดการสอนได้กำหนดขึ้นว่า ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับใด จึงเป็นที่ยอมรับได้ว่าอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจ โดยอาจ กำหนดไว้ 2 ส่วนคือ ส่วนของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ย ของคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นใดที่กำหนดไว้ในชุดการสอนของผู้เรียนทุกคน (E_1) และเปอร์เซ็นต์ ของผลเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียน (E_2) นั้น คือ E_1/E_2 จะเท่ากับ ประสิทธิภาพของ กระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1) การคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 124) ได้เสนอวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ ของชุดการสอนโดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบบทเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือกิจกรรมหลังจบบทเรียน

2) เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 136) กล่าวว่าให้ผู้ผลิตเป็นผู้พิจารณาตาม ความพอใจโดยเน้นว่าเนื้อหาเป็นความรู้ความเข้าใจ ตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติ อาจตั้งต่ำกว่า คือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลหลังจากการ ทดลองภาคสนามตามนั้น เมื่อได้ E_1/E_2 แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่อาจจะ อนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ 2.5% ถึง 5% เช่นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดการสอน 80/80 และได้กำหนดค่าผิดพลาดไว้ 2.5% ดังนั้นการยอมรับประสิทธิภาพ ของชุดการสอนอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

ก) สูงกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่ 82.5/82.5 ขึ้นไป

ข) เท่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80.00/80.00

ค) ต่ำกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % คือ 77.5/77.5 (ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้)

ในกรณีที่มีค่าใดค่าหนึ่งเป็นที่ยอมรับ แต่ในขณะที่อีกค่าหนึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เช่น กำหนดเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองได้ค่า $E_1/E_2 = 86/92$ ในกรณีที่จะต้องนำชุดการสอนมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แล้วนำไปทดลองอีกครั้ง และหากผลที่ได้ ออกมาว่า $E_1/E_2 = 93/95$ ก็อธิบายผลได้ว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่หากผลที่ได้ออกมาว่า $E_1/E_2 = 89/91$ จะเห็นได้ว่าค่า E_1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งเมื่อพิจารณาเกณฑ์การยอมรับจะเห็นว่ายังมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับได้ ดังนั้นผลการทดลองหาประสิทธิภาพชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ ของกระบวนการต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยังเป็นที่ยอมรับได้ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์

3) ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอน

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2552 : 128) กล่าวว่าเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ชุดการสอน ที่สร้างขึ้นมามีคุณภาพ สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง และเพื่อเป็น หลักประกันได้ว่าเมื่อผลิตชุดการสอนออกมาเป็นจำนวนมาก ๆ แล้วสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีคุ้มค่ากับ การลงทุน เมื่อทำการผลิตชุดการสอนขึ้นมาแล้ว ผู้ผลิตจำเป็นต้องทำการประเมินผลสื่อประสม ที่ผลิตขึ้นมานี้ก่อนที่จะนำไปใช้ในสภาพจริงต่อไป การประเมินผลชุดการสอนก็คือการหาประสิทธิภาพ ของชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ก) ชั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับผู้เรียนที่ละคนโดยทดลองกับผู้เรียนที่เรียนอ่อน ก่อนแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง จากนั้นนำชุดการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนปานกลาง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง จากนั้น จึงนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ในการพิจารณาปรับปรุงทำได้ โดยการพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนแบบฝึกหัดผลการสอบ และการสัมภาษณ์ ผู้เรียนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ในการเลือกผู้เรียนมาทดลองหาสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ เลือกผู้เรียนอ่อนหรือปานกลางมาทดลองแล้วหาค่า E_1/E_2 ซึ่งในขั้นนี้โดยปกติแล้วจะต่ำกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้

ข) ชั้น 1:10 (แบบกลุ่ม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6 - 12 คนโดยเลือกผู้เรียนที่เรียนอ่อน ปานกลางและเก่งคละกันแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงให้ดีขึ้น เช่นเดียวกันในชั้น 1:1 ในขั้นนี้ค่า E_1/E_2 จะสูงขึ้นกว่าในชั้นแบบเดี่ยว

ค) ชั้น 1:100 (ภาคสนาม) คือ ในขั้นนี้จะทำการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นประมาณ 30-40 คน ชั้นเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องเป็นชั้นเรียนที่มีผู้เรียนที่มีความสามารถคละกันไปทั้งผู้เรียน ที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีผู้เรียนเก่งล้วน หรือผู้เรียนที่อ่อนล้วนแล้วนำ ผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อนำมาใช้จริงในสภาพชั้นเรียนทั่วไป ซึ่งในขั้นนี้ค่า E_1/E_2 จะใกล้เคียง หรือเท่ากับเกณฑ์

สรุปว่า การกำหนดเกณฑ์ขึ้นกับลักษณะรายวิชา โดยคำนึงถึงหลักที่ว่าการเรียนรู้เป็น กระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ซึ่งรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 จากนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน

2.2.7 ประโยชน์ของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 152) ชุดการสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปในทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากชุดการสอนได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาก่อนแล้ว รวมทั้งช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนผลิตออกมาเป็นหมวดหมู่กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนเกิดความสะดวกในการนำไปใช้นอกจากนี้ ชุดการสอนช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน โดยมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกลอวัยวะในร่างกายหรือการเจริญเติบโตของสัตว์ลักษณะเช่นนี้ผู้สอนจะไม่สามารถถ่ายทอดหรือบรรยายได้ดี

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2551 : 57-58) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนดังนี้

ส่งเสริมการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการจัดการศึกษานอกโรงเรียนและการจัดการศึกษาตลอดชีวิต สร้างความมั่นใจและช่วยลดภาระครูผู้สอน ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากสามารถรับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ชุดการสอนมีประโยชน์ช่วยให้ผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนผลิตออกมาเป็นหมวดหมู่กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนเกิดความสะดวกในการนำไปใช้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษาคือต่อไป

2.3 เทคนิคและวิธีการสอน

วีระ ไทยพานิช (2551 : 81) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษาซึ่งมีจุดมุ่งหมายเหมือนกันอยู่ประการหนึ่งนั่น คือ สอนให้เกิดการเรียนรู้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในแต่ละวิชา หน่วยการเรียนรู้หรือรายคาบวิชาการที่จะให้เกิดผลเช่นนั้นได้ จึงได้แบ่งเทคนิคและวิธีการสอนดังนี้

1) การบรรยาย (Lecture) คือการเสนอเนื้อหาข้อมูลของครูในชั้นเรียนด้วยการพูด จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อที่จะเสนอข้อมูลได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น

2) การสาธิต (Demonstration) คือ การแสดง (Showing) วิธีการปฏิบัติเพื่ออธิบาย สอน และให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน

3) การฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice) คือ การกระทำซ้ำหรือการทำแบบฝึกหัดเพื่อพัฒนาทักษะ (Skill) การปฏิบัติ (Practice) คือ การปฏิบัติจริงในสิ่งที่เรียนมาซึ่งการปฏิบัติย่อย ๆ ก็จะเป็นการกระทำซ้ำ ๆ จุดมุ่งหมายสำคัญของการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อลงมือกระทำจริงและเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง วิธีการครูต้องเตรียมตัวให้ชัดเจนลงไปว่าสิ่งจำเป็นที่จะสอนให้ผู้เรียนรู้มีอะไรบ้าง มีการบรรยายอย่างสั้น ๆ ติดตามด้วยการสาธิตหรือตัวอย่าง ผู้เรียนร่วมถามคำถาม พยายามให้ผู้เรียนทำด้วยตัวเองและสังเกตทักษะอื่น ๆ ของเพื่อน ปฏิบัติซ้ำ ๆ ภายใต้อำนาจงานเกิดความชำนาญ ครูควรอยู่ที่คำปรึกษา แนะนำตลอดช่วงปฏิบัติถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องทำ

4) การทบทวน (Review) คือ วิธีการกลับไปทบทวนศึกษาเนื้อหาหรือวัสดุที่เรียนไปแล้ว จุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจนและสามารถระลึก (Recalled) ได้เมื่อต้องการ

5) การมอบงาน (Making Assignment) คือการมอบงานเป็นวิธีการที่ครูมอบงานให้ผู้เรียน ทำให้เสร็จในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อเป็นการชี้ทางและแนะแนวทางในการศึกษาของผู้เรียน

6) การนำอภิปราย (Directed Discussion) เป็นพฤติการณ์ร่วมของการฟังการถามคำถามมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และการประเมินหัวข้อเนื้อหาของครูและนักเรียน จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจและแนะนำสิ่งที่เขาต้องอ่านและเรียนรู้

7) การทดสอบ (Testing) คือการให้ข้อสอบทำหรือการปฏิบัติบางครั้งเรียกว่า A Quiz or Exam เพื่อประเมินความเข้าใจความสำเร็จหรือการปฏิบัติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อปรับปรุงการสอนและการเรียน ตลอดจนการพิจารณาเกรด

8) สมุดแบบฝึกหัด (Workbook) เป็นแบบฝึกหัด ฝึกฝนและปัญหาสำหรับการปฏิบัติจุดมุ่งหมายสำคัญ เป็นการเสริมและเพิ่มเติมเนื้อหาที่เสนอไปแล้วโดยเฉพาะจากตารางเรียน

9) ศึกษาด้วยตนเอง (Self-Study Method) สุตרתิน อินทร์ขำ (2555 : 19) กล่าวว่าวิธีสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งวิชาด้วยตนเอง ได้แก่ การศึกษาจากหนังสือ และการศึกษาออกสถานที่การสอน วิธีนี้บางครั้งเรียกว่า วิธี Problem Solving หรือ Discovery Method

สรุปเทคนิคและวิธีการสอน ผู้สอนควรต้องมีความรู้ความสามารถในการเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จูงใจผู้เรียนตลอดจนสร้างบรรยากาศ และสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยให้เกิดการเรียนที่ดีขึ้น ผู้สอนที่ดีจึงจำเป็นต้องค้นหาวิธีการที่จะปรับปรุงเทคนิคและวิธีการปฏิบัติอยู่เสมอ ๆ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เทคนิคและวิธีสอนครบทั้ง 9 วิธีดังกล่าวข้างต้น

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551 : 58) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้คือ แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนด

สำลี รักสุทธี และคณะ (2553 : 16) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็น การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดและประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

สรุปความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การวางแผนของครูซึ่งมีการเตรียมล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนด โดยต้องดูจากสภาพท้องถิ่นและความแตกต่างจากผู้เรียน จึงต้องเลือกใช้กิจกรรมและกระบวนการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 5-10) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีส่วนประกอบอย่างน้อย 3 ส่วน คือ

1) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สมบูรณ์นั้น จะต้องเขียนให้ครอบคลุมทั้ง 3 พิสัย คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

2) การเรียนการสอนที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ เมื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วขั้นต่อไปคือกำหนดสาระสำคัญเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ซึ่งทั้งหมดนี้รวมเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนโดยจะต้องคิดว่าการเรียนการสอนในแผนนั้น มีจุดเน้นหรือสาระสำคัญอะไร จะสอนเนื้อหาวิชาอะไร จะใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใด จึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

3) การวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ก) การวัดผล คือ การตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ มาตรวจสอบ และการเลือกใช้เครื่องมือวัดแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอน ผลที่ได้จากการวัดผลจะเป็นเชิงปริมาณ ซึ่งยังไม่สามารถตัดสินได้ว่าผู้เรียนมีคุณภาพเป็นอย่างไรจนกว่าจะมีการประเมินผล

ข) การประเมินผล คือ การตัดสินว่าผู้เรียนมีคุณภาพเป็นอย่างไร เมื่อนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

อำนาจ เถาตระกูล (2551 : 48-49) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าควรมีรายละเอียดการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย และจัดเตรียมกระบวนการเทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน

1) ส่วนตอนต้นของแผน หรือส่วนปกของแผน ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ แผนการสอน ตารางวิเคราะห์หลักสูตร รายการหน่วยการสอน

2) ส่วนแผนการสอน ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการสอน จำนวนคาบสอน ชื่อเรื่องที่สอน สาระสำคัญของเรื่องที่สอน จุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระ วิธีการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มอบหมาย สื่อการสอน การวัดประเมินผล

3) ส่วนท้าย หรือส่วนประกอบหลังแผน ประกอบด้วย บันทึกหลักการสอน บรรณานุกรม ภาคผนวก

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551 : 61) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ อาจอยู่ในรูปแบบเรียงความหรือตาราง ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบได้ตามความเหมาะสม แผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียน ว่า เป็นแผนในสาระใด การเรียนรู้ได้ใช้กับผู้เรียนระดับใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมสื่อการสอน การวัดประเมินผล เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

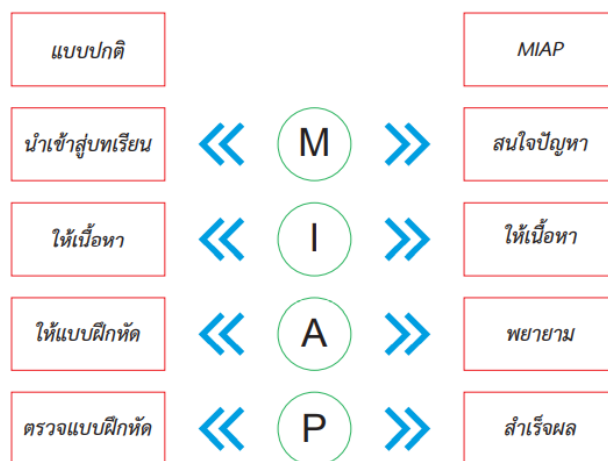
ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้น ๆ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนตอนต้นของแผน ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง การวิเคราะห์หลักสูตร รายการหน่วย การสอน ส่วนแผนการสอน ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการสอน จำนวนคาบสอน ชื่อเรื่องที่สอน สาระสำคัญของเรื่องที่สอน จุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระ วิธีการสอนหรือกิจกรรมการสอน งานที่มอบหมาย สื่อการสอน การวัดประเมินผล และส่วนท้าย ประกอบด้วย บันทึกหลักการสอน บรรณานุกรม และ ภาคผนวก (ถ้ามี)

2.4.3 กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการศึกษาของอาชีวศึกษาจึงมุ่งเน้นการเรียนการสอนในรูปแบบการฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกและลงมือปฏิบัติกับสายงานที่ผู้เรียนสนใจ โดยการจัดการเรียนนั้นจะมีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงการนำทฤษฎีมาใช้ก่อนจะลงมือปฏิบัติจริง ในงานวิจัยนี้จะขอกกล่าวถึงกระบวนการสอน MIAP model ซึ่งเป็นกระบวนการสอนที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษา ในระดับอาชีวศึกษา

สุชาติ ศิริสุขไพบูล (2527) กล่าวถึงองค์ประกอบของ MIAP และเปรียบเทียบการสอนแบบปกติกับการสอบแบบ MIAP ไว้ดังรูปที่ 2.1 มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้



รูปที่ 2.1 เปรียบเทียบการสอนแบบปกติกับการสอบแบบ MIAP

1) Motivation ขึ้นสนใจปัญหา เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ โดยผู้สอน อาจจะใช้เป็น วิดีทัศน์ รูปภาพ หรือคำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนก็ได้

2) Information ขั้นการให้เนื้อหา ผู้เรียนได้รับรู้เนื้อหาบทเรียน โดยที่ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนในวิชานั้น ผู้สอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าในวันนั้น ผู้เรียนจะต้องเรียนอะไรบ้าง เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้เตรียมความรู้เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในวิชานั้น ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องให้เนื้อหาสาระ รายละเอียด และความรู้หรือเรียกว่า การบรรยายนั่นเอง โดยอาจจะให้เรียนรู้ผ่านสื่อและหรือแหล่งข้อมูลอื่นก็ได้

3) Application ขั้นพยายาม เป็นขั้นที่ใช้ในการตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยอาจจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ การให้อธิบาย หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เพื่อเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น

4) Progress ขั้นสำเร็จผล ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากขั้นพยายาม เพราะสามารถนำผลที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ เป็นต้น มาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ หากเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้ ผู้สอนจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับไป แต่ถ้าหากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนก็จะทราบทันทีว่า ผู้เรียนที่ไม่ผ่านตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ ขาดความรู้ในเรื่องใด ผู้สอนก็จะสามารถทำการแก้ไข และสรุปทำความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนอีกครั้ง

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

กชกร เป้าสุวรรณ และคณะ (2550 : 13) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกยินดีพอใจ ชอบใจของบุคคลหนึ่งที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อบุคคลเหล่านั้นได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อความต้องการของบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองหรือบรรลุมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าว จะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สมพิศ สุขแสน (2550 : 25) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกพอใจ ซึ่งความรู้สึกนี้จะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคล ได้รับการตอบสนองตามที่ตนคาดหวัง หรือบรรลุตามจุดมุ่งหมายระดับใดระดับหนึ่ง

พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ (2549 : 36) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเองและจะแสดงพฤติกรรมออกมาโดยการพอใจหรือเลือกปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดีหรือในด้านบวกและด้านลบ ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น

2.5.2 การวัดความพึงพอใจ

ถวัลย์ ธาราโภชน (2546 : 77-86) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจไว้ว่าในการวัดความรู้สึกหรือการวัดทัศนคตินั้น จะวัดออกมาในลักษณะของทิศทางซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกและทางลบ ทางบวก หมายถึงการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดีชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบจะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดีไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และเป็นกรวัดในลักษณะปริมาณ ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนั้นมีอยู่หลายวิธี สรุปได้ดังนี้

1) วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผน เป็นวิธีที่ต้องอาศัยตาดูหูฟัง และจะต้องมีการจดบันทึกเพื่อป้องกันการหลงลืมมักจะกระทำกันตัวต่อตัว

2) วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถาม โดยการพูดคุยกับบุคคล โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3) วิธีการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้อย่างเรียบร้อยเพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกันมักใช้กันกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในกรวัดทัศนคติ

สรุปการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจนั้นมีหลายแบบ ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และตอบสนองให้เกิดความพึงพอใจในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่า จะเป็นความหมายกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมาก สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ แบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน ดังนี้

ทองพูน เบ็ญเจ็ด (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ร้อยละ 80/80 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.50 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยใช้ t-test และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน

17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกหัด บัตรใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนของนักเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล ดัชนี ค่าความสอดคล้อง ค่าอำนาจจำแนก ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และ t-test ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 82.25/81.32 สูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล ของชุดการสอน พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้นี้มีค่าเท่ากับ 0.6111 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.11 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน ด้วยการทดสอบที (t-test) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก

สัญญา โพธิ์วงษ์ (2560 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและ หลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 50 คน ซึ่งยังไม่เคยเรียน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบ ดิจิตอล โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดการสอน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ระบบดิจิทัล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียน ชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพ 82.97/82.13 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียน ด้วยชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล พบว่า คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($X = 4.44$, $S.D. = 0.55$)

บุญลือ ประสารศรี (2559 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหา ประสิทธิภาพของชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดทดลอง ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ การดำเนินการผู้วิจัยได้นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัด และการทำใบงานการทดลองระหว่างการเรียน กับคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสอบปฏิบัติต่อ PLC ร่วมกับ ชุดทดลองของ นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปหาค่าประสิทธิภาพชุดทดลอง E_1/E_2 และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์โดยใช้สถิติที (t-test) ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดทดลอง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.19/80.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และหลังจากสอนด้วย ชุดทดลองที่สร้างขึ้นผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจที่ได้เรียนด้วยชุดทดลองในระดับมาก

พุทธ ธรรมสุนา (2560 : บทคัดย่อ) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (2) เพื่อหาคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ตาม (3) เพื่อหาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและครูที่ได้รับการเผยแพร่ ผลงานวิชาการชุดการสอน ประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (4) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ของนักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 (5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักศึกษาจากการใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 และ (6) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัส วิชา 3101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 (ม.6) กลุ่ม 2,4 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ลงทะเบียน เรียน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน โดย การเลือกแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอน (2) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (4) แบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และสถิติ ทดสอบค่าที (t-test Dependent) วิธิดำเนินการวิจัย นำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนให้ นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ในระหว่างเรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย ใบบางและสอบปฏิบัติตามใบบาง และเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ค่ะแนบที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย ใบบางและการทดสอบปฏิบัติ ค่ะแนบ คุณธรรมและจริยธรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาหาประสิทธิภาพ ทดสอบประสิทธิผลทางการเรียนรู้ เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีจำนวน 8 หน่วย ประกอบด้วย เครื่องมือวัดและทดสอบไฟฟ้ายานยนต์ ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระบบควบคุม การฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติด้วยอิเล็กทรอนิกส์

2. ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($X = 4.64$, $S.D. = 0.33$) และผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยครูผู้ที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการชุดการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($X = 4.47$, $S.D. = 0.44$)

3. ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ $84.10/81.81$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $80/80$

4. ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ทำให้นักศึกษามีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.7575 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 75.75

5. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .01

6. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 มีระดับความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.36$, $S.D. = 0.22$)

ไพศาล บุญลับ (2560 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ร้อยละ 80/80 (2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.50 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยใช้ t-test (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกหัดแบบปรนัย แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนของนักเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล ดัชนีค่าความสอดคล้อง ค่าอำนาจจำแนก ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอน วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 82.91/82.31 สูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ของสื่อการเรียนรู้นี้มีค่าเท่ากับ 0.6859 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 68.59 เมื่อ เปรียบเทียบคะแนนจาก แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก

อำนาจ ทองแสน (2556 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอน (2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอน (3) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน (4) ศึกษาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของชุดการสอน (5) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอน และ (6) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (2100-1008) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

จำนวน 16 คน ซึ่งไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอน (2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent)

วิธีศึกษาวิจัยดำเนินการโดยนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายหน่วย และเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยแล้ว ก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาหาประสิทธิภาพ ทดสอบประสิทธิผลทางการเรียนรู้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและในสัปดาห์สุดท้ายผู้วิจัยให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของหนังสือเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($X = 4.23$, S.D. = 0.21)
2. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผนการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($X = 4.18$, S.D. = 0.22)
3. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($X = 4.22$, S.D. = 0.29)
4. ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เท่ากับ $86.53/88.28$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ $80/80$
5. ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ทำให้นักเรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เท่ากับ 0.74 (จากคะแนนเต็ม 1.00) หรือร้อยละ 74.53
6. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ $.01$
7. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.36$, S.D. = 0.49)

สรุปจากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน สรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นการนำเอานวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีทางการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชา ทำให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้ชุดการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าการสร้าง ชุดการสอนสามารถจะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการ โดยชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนในหัวข้อหรือวิชาอื่นต่อไปอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- 3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

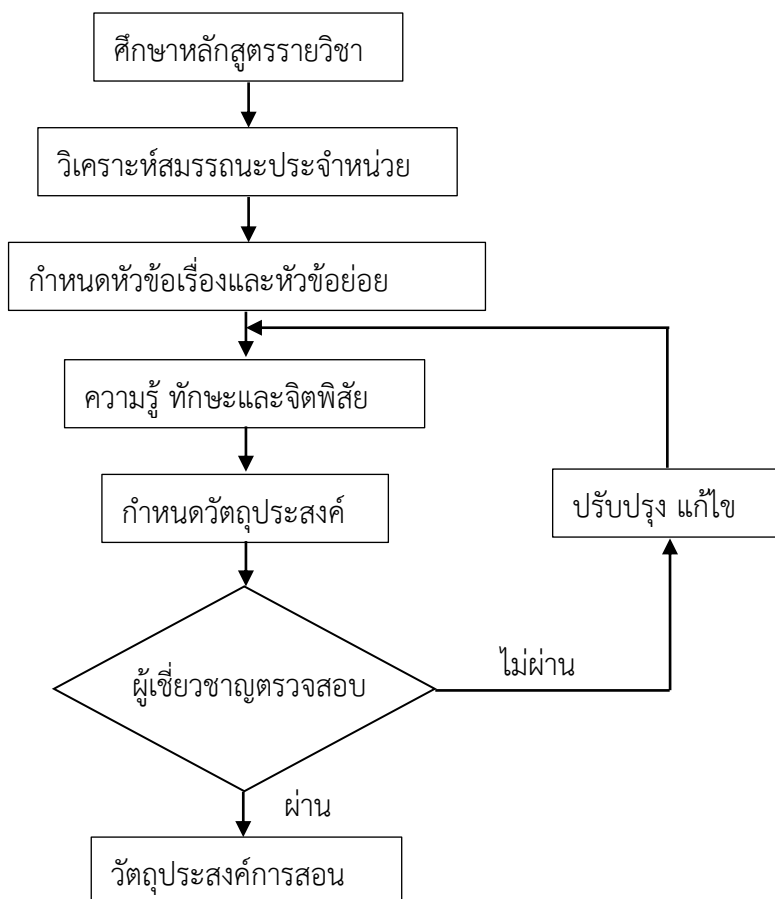
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อเรื่อง หัวข้อย่อย ระดับความรู้ ทักษะ จิตพิสัย และวัตถุประสงค์การสอนที่จะใช้ในการสร้างชุดการสอน มีขั้นตอนดังรูปที่ 3.1 มีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ได้แก่ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อจัดทำใบวิเคราะห์ผังสมรรถนะรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก-1)

3.1.2 วิเคราะห์สมรรถนะประจำหน่วย โดยนำหน่วยการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อกำหนดสมรรถนะประจำหน่วย และจัดทำตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก-2)

3.1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์สมรรถนะประจำหน่วย มากำหนดหัวข้อเรื่อง หัวข้อย่อย และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ หลักสูตรรายวิชา ประสบการณ์ของผู้สอน สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ จากตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง และอินเทอร์เน็ต (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก-3)

3.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำสมรรถนะย่อย และหัวข้อย่อยมาวิเคราะห์ โดยอาศัยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความรู้ ทักษะและระดับขั้นของการเรียนรู้เป็นสำคัญ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ ทำการปรับปรุงแก้ไข จนได้วัตถุประสงค์การสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก-4)



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขา ไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 107 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียน เรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้มา โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน

3.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

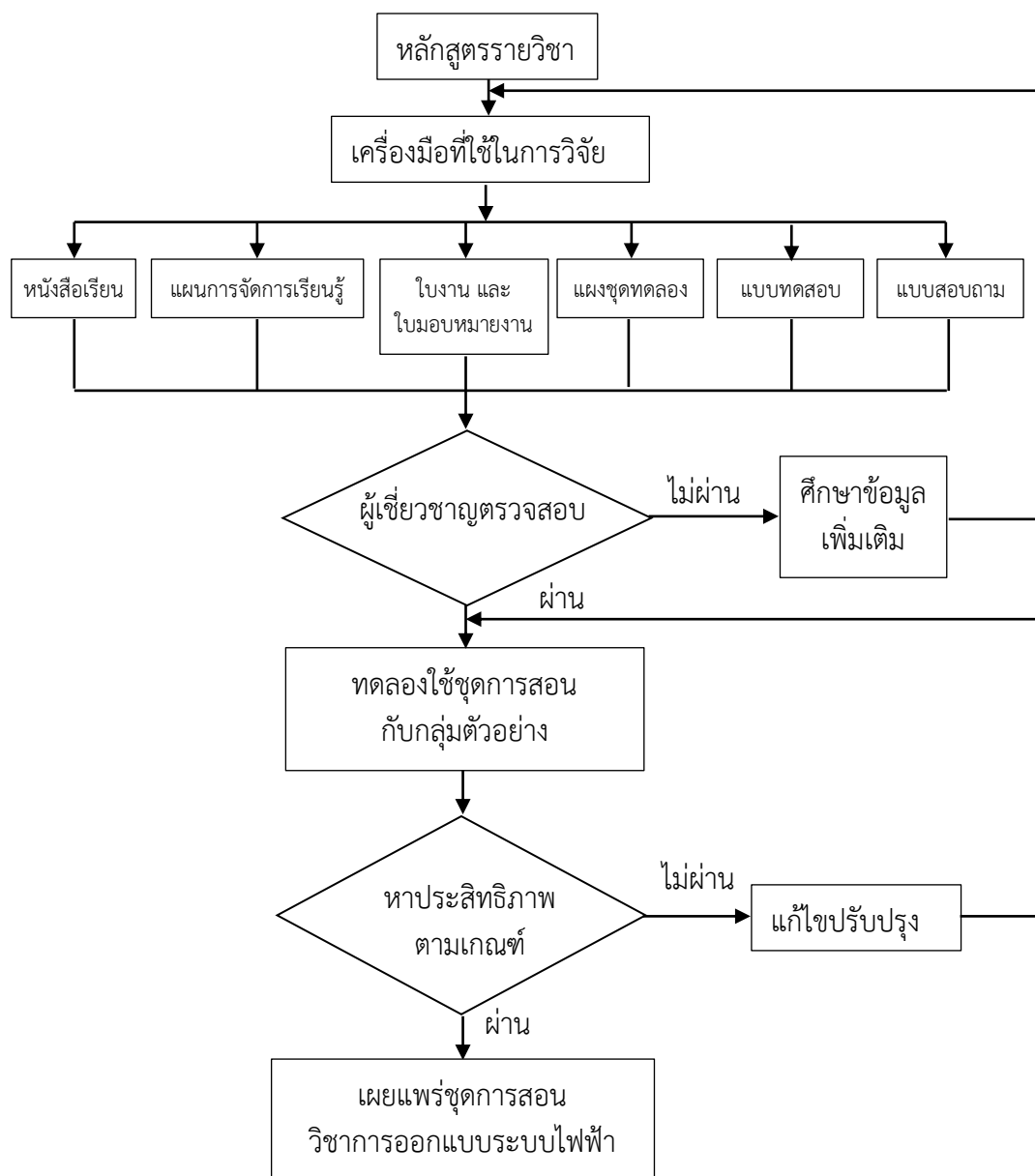
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ประกอบด้วย

3.3.1 หนังสือเรียน

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้

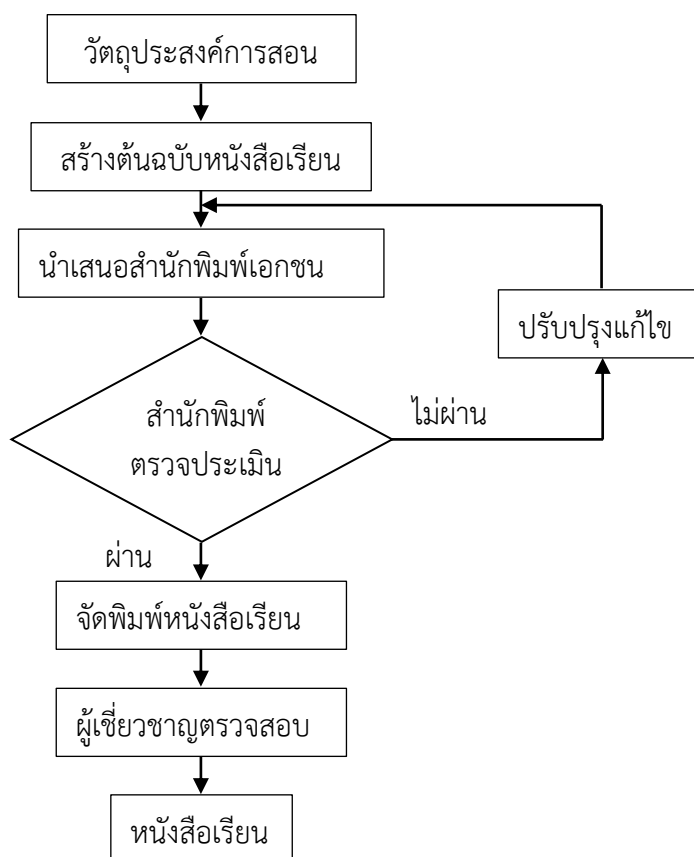
- 3.3.3 ใบงาน
- 3.3.4 ใบมอบหมายงาน
- 3.3.5 แผงชุดทดลอง
- 3.3.6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 3.3.7 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3.8 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนดังรูปที่ 3.2 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

3.3.1 หนังสือเรียน การสร้างหนังสือเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.3 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาหนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

1) นำวัตถุประสงค์การสอนจากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาซึ่งเป็นรายการที่ระบุถึงความต้องการที่ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หลังจากจบบทเรียนแล้วไปกำหนดหัวข้อเนื้อหาในการสร้างหนังสือเรียน

2) สร้างต้นฉบับของหนังสือเรียน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 14 บทเรียน ประกอบด้วย กฎมาตรฐานทางไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า แผงสวิตช์และการติดตั้งระยะห่าง สายไฟฟ้าและการใช้งาน การต่อลงดิน การเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้า ในอาคาร เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน และการป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้าง

3) นำเสนอต้นฉบับหนังสือเรียนกับสำนักพิมพ์เอกชน คือบริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งได้มีการปรับปรุงแก้ไขจำนวน 3 วรรบ

4) สำนักพิมพ์เอกชนตรวจสอบคุณภาพต้นฉบับครั้งสุดท้าย ผ่านอนุมัติให้ดำเนินการจัดพิมพ์หนังสือเรียน

5) เมื่อสำนักพิมพ์จัดพิมพ์หนังสือเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำหนังสือเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ช่วยตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพของหนังสือเรียน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ละท่านที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข-1 ซึ่งด้านเนื้อหาและข้อคำถาม (แบบฝึกหัด) ท้ายบทเรียนในหนังสือ ผลดังนี้

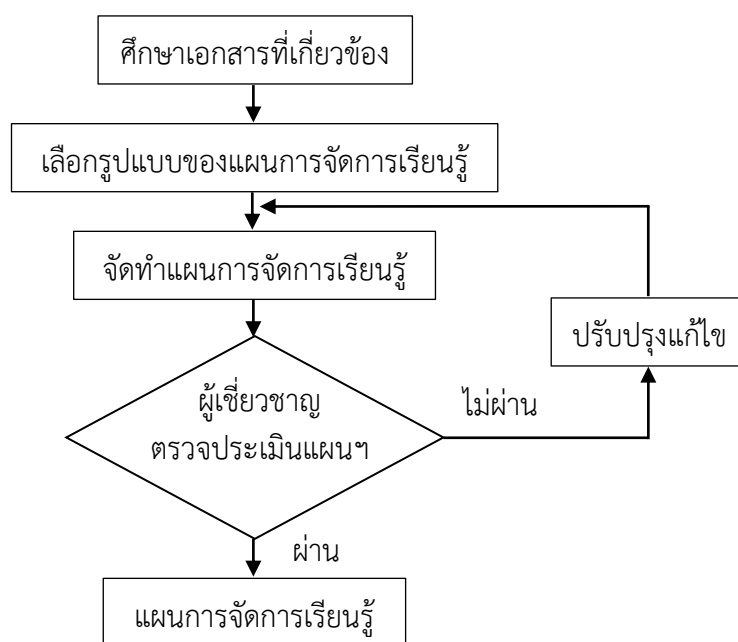
ก) ด้านเนื้อหาหนังสือเรียน ครอบคลุมตัวแปรด้านต่าง ๆ จำนวน 10 หัวข้อ (รายละเอียดการประเมินและปกหนังสือแสดงไว้ในภาคผนวก ข-2) จากผลการประเมิน พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.46)

ข) ด้านข้อคำถามท้ายบทเรียน ครอบคลุมตัวแปรด้านต่างๆ จำนวน 5 หัวข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข-3) จากผลการประเมิน พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 7 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48)

6) นำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม เพื่อให้หนังสือเรียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยแก้ไขปรับปรุงเล็กน้อยในช่วงทำการสอน และรวบรวมข้อมูลส่งสำนักพิมพ์ให้แก้ไขเป็นลำดับต่อไป

7) ได้หนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ที่ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากบรรณาธิการสำนักพิมพ์ และผ่านความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพร้อมจะนำไปใช้สอนจริงกับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 กลุ่ม 107 คน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแบบเฉลยข้อคำถามท้ายบทเรียนไว้ด้วยแล้ว (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก)

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า มีขั้นตอนการดำเนินงานสร้างดังรูปที่ 3.4 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ เพื่อกำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้

2) เลือกรูปแบบของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยนำรูปแบบการจัดทำแผนการสอนของ อำนวย เกษตรกุล (2551 : 48-49) มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบ ระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 มีองค์ประกอบ 3 ส่วน

ก) ส่วนตอนต้นของแผนฯ ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง หลักสูตรรายวิชา ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา รายการหน่วยการเรียนรู้

ข) ส่วนแผนการสอน ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการสอน จำนวนชั่วโมงสอน ชื่อเรื่องที่สอน สารสำคัญของเรื่องที่สอน จุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการสอน งานที่มอบหมาย สื่อการสอน การวัดประเมินผล

ค) ส่วนท้าย ประกอบด้วย บันทึกหลักการสอน เอกสารอ้างอิง

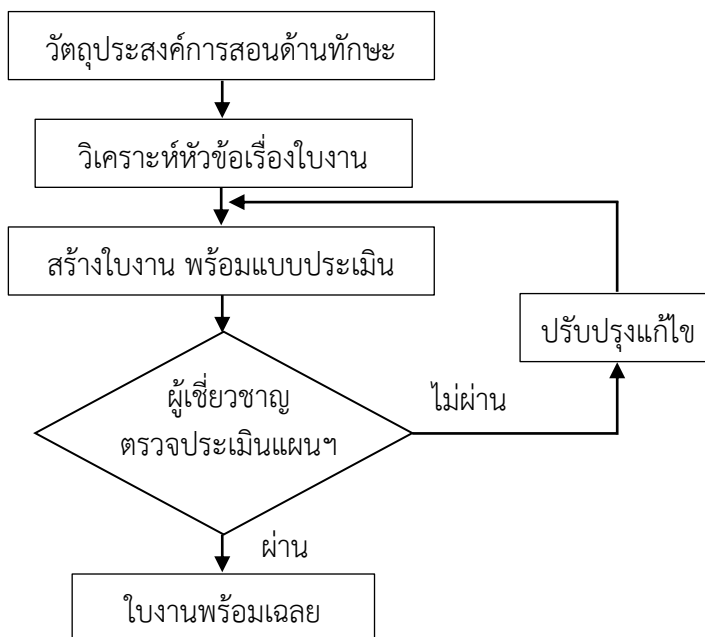
3) จัดทำส่วนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผนฯ ครอบคลุมเนื้อหาวิชาทั้งหมด 14 บทเรียน ได้แก่ กฎมาตรฐานทางไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า แผงสวิตช์และการติดตั้งระยะห่าง สายไฟฟ้า และการใช้งาน การต่อลงดิน การเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง การปรับปรุงตัวประกอบ กำลังไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน และการป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้าง แต่ละแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) ชื่อหน่วยและชื่อเรื่อง
- 2) เวลาเรียนรวม จำนวนชั่วโมง และการสอนครั้งที่เท่าใดในจำนวน 18 ครั้ง
- 3) หัวข้อเรื่อง
- 4) สารสำคัญ
- 5) สมรรถนะที่ต้องการ
- 6) จุดประสงค์การสอน
- 7) เนื้อหาสาระ
- 8) สื่อการเรียนรู้
- 9) กิจกรรมการเรียนรู้
- 10) ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น
- 11) การวัดและประเมินผล
- 12) งานที่มอบหมาย
- 13) เอกสารอ้างอิง
- 14) บันทึกหลักการสอน

4) ประเมินคุณภาพแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนฯ ที่เขียนเสร็จแล้วไปให้ใช้ ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ช่วยตรวจประเมินคุณภาพของแผนฯ ในด้านต่างๆ โดยใช้แบบประเมินแผนฯ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น จำนวน 10 หัวข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข-4) จากผลการประเมิน พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49)

5) ได้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ (รายละเอียดไว้ในภาคผนวก ค) พร้อมนำไปใช้จริงกับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขาไฟฟ้า สาขางานงานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 กลุ่ม 107 คน

3.3.3 ใบบาง การสร้างและออกแบบใบบางสำหรับวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.5 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างใบบาง วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

1) นำวัตถุประสงค์การสอนด้านทักษะจากการวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา ซึ่งเป็นรายการที่ระบุถึงความต้องการที่ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หลังจากฝึกปฏิบัติตามใบบางแล้วไปกำหนดหัวข้อเรื่องในใบบาง

2) ทำการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องใบบาง โดยตรวจสอบว่า มีปริมาณของใบบางเหมาะสมกับเนื้อหาและครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาหรือไม่ ความอยากง่ายและลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนหรือไม่อย่างไร และลักษณะของใบบางสามารถเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้งานจริง และสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

3) จัดทำใบบาง และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยแบ่งใบบางออกเป็น 18 ใบบาง ประกอบด้วย

- ใบบางที่ 1 กฎมาตรฐานทางไฟฟ้า
- ใบบางที่ 2 การเลือกใช้งานตู้ Load Center และ Consumer Unit
- ใบบางที่ 3 การกำหนดระยะห่างสำหรับแผงสวิตช์แรงต่ำ (MDB)
- ใบบางที่ 4 การเลือกสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2553
- ใบบางที่ 5 การเลือกสายไฟฟ้าตาม มอก.11 เล่ม 101-2559
- ใบบางที่ 6 การเลือกสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 60502-1
- ใบบางที่ 7 การเลือกสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า
- ใบบางที่ 8 การเลือกขนาดช่องเดินสายและรางเดินสาย
- ใบบางที่ 9 การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ ใบบางป้องกันวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า
- ใบบางที่ 10 การเลือกขนาดหม้อแปลงและอุปกรณ์ประกอบ

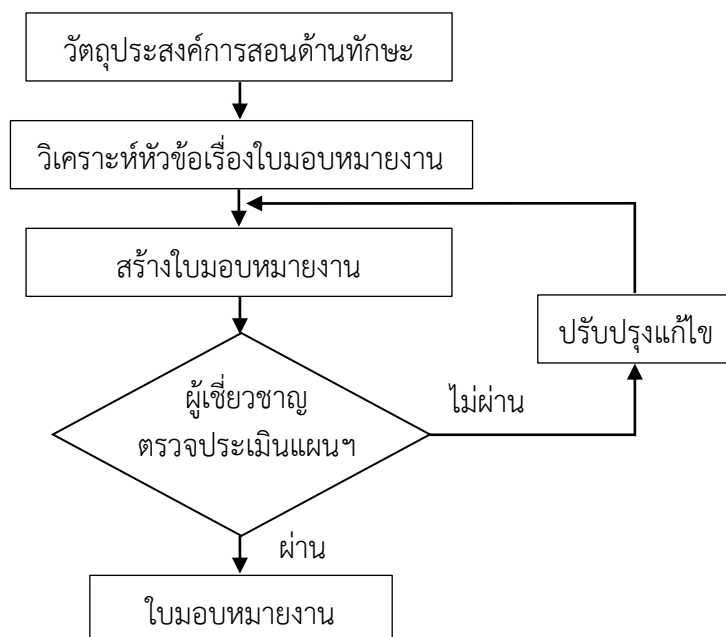
- ใบงานที่ 11 การออกแบบระบบไฟฟ้าบ้านพักอาศัย
- ใบงานที่ 12 การออกแบบระบบไฟฟ้าอาคารสำนักงาน
- ใบงานที่ 13 การออกแบบระบบไฟฟ้าอพาร์ทเมนท์
- ใบงานที่ 14 การเลือกพิกัดและขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- ใบงานที่ 15 การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า
- ใบงานที่ 16 การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก
- ใบงานที่ 17 การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง
- ใบงานที่ 18 การออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าสิ่งปลูกสร้าง

4) นำใบงาน พร้อมแบบประเมินผลการปฏิบัติงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ช่วยตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพครอบคลุมตัวแปรด้านต่างๆ จำนวน 10 หัวข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข-5) จากผลการประเมิน พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.48)

5) นำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้ใบงานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น พร้อมจัดทำเฉลยใบงาน

6) ได้ใบงานพร้อมเฉลย (รายละเอียดไว้ในภาคผนวก ง) ซึ่งพร้อมจะนำไปใช้ในสอนจริงกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขาไฟฟ้า สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 กลุ่ม 107 คน

3.3.4 ใบมอบหมายงาน สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ในเนื้อหาวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ด้วยการศึกษาค้นคว้านอกเวลาเรียนด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังรูปที่ 3.6 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการสร้างใบมอบหมายงาน

1) นำวัตถุประสงค์การสอนด้านทักษะจากการวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา ซึ่งเป็นรายการที่ระบุถึงความต้องการที่ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หลังจากจบเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ไปกำหนดหัวข้อเรื่องในใบมอบหมายงาน

2) ทำการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องใบมอบหมายงาน โดยตรวจสอบว่า มีรายละเอียดคำสั่งและขั้นตอนปฏิบัติอย่างชัดเจนครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาหรือไม่ มีการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ และมีลักษณะสามารถเชื่อมโยงไปสู่ประสบการณ์หน้างานจริง มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ตรงตามสมรรถนะรายวิชา

3) จัดทำใบมอบหมายงาน โดยแบ่งใบมอบหมายงานออกเป็น 14 งาน ประกอบด้วย

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง กฎมาตรฐานทางไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 2 เรื่อง บริภัณฑ์ไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 3 เรื่อง แผงสวิตช์และการติดตั้งระยะห่าง

ใบมอบหมายงานที่ 4 เรื่อง สายไฟฟ้าและการใช้งาน

ใบมอบหมายงานที่ 5 เรื่อง การต่อลงดิน

ใบมอบหมายงานที่ 6 เรื่อง การเดินสายและอุปกรณ์ประกอบ

ใบมอบหมายงานที่ 7 เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 8 เรื่อง วัสดุและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 9 เรื่อง การออกแบบระบบไฟฟ้าบ้านพักอาศัย

ใบมอบหมายงานที่ 10 เรื่อง การเลือกขนาดสายและอุปกรณ์ป้องกันเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 11 เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

ใบมอบหมายงานที่ 12 เรื่อง การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 13 เรื่อง การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน

ใบมอบหมายงานที่ 14 เรื่อง การป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้าง

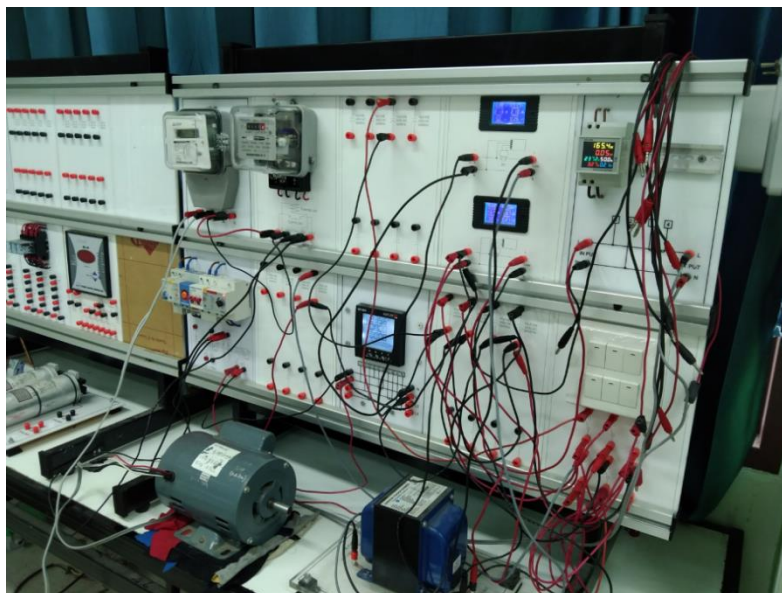
4) นำใบมอบหมายงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ช่วยตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพของใบมอบหมายงาน ครอบคลุมตัวแปรด้านต่าง ๆ จำนวน 5 หัวข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข-6) จากผลการประเมิน พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48)

5) นำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม เพื่อให้ใบมอบหมายงานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6) ได้ใบมอบหมายงาน (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก จ) ซึ่งพร้อมจะนำไปใช้จริงกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขาไฟฟ้า สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 กลุ่ม 107 คน

3.3.5 แผงชุดทดลอง แผงชุดทดลองนี้ได้พัฒนาและปรับปรุงมาจากผลงานวิจัยระดับชาติ ตามประกาศสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 เรื่อง ผลงานวิชาการที่ผ่านการพิจารณาให้ร่วมเผยแพร่ในการประชุมวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 17 - 18 กันยายน พ.ศ. 2564 ณ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 รหัสผลงาน AO 417 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ-1) ผลจากการวิจัยพบว่า ชุดการสอนเรื่อง

การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่ประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน และแผนชุดทดลอง มีประสิทธิภาพ 82.66/82.25 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอน เรื่องการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.55) (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ-2) แผนชุดทดลองมีลักษณะถอดและประกอบได้ ดังรูปที่ 3.7 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ดังรูปที่ 3.8

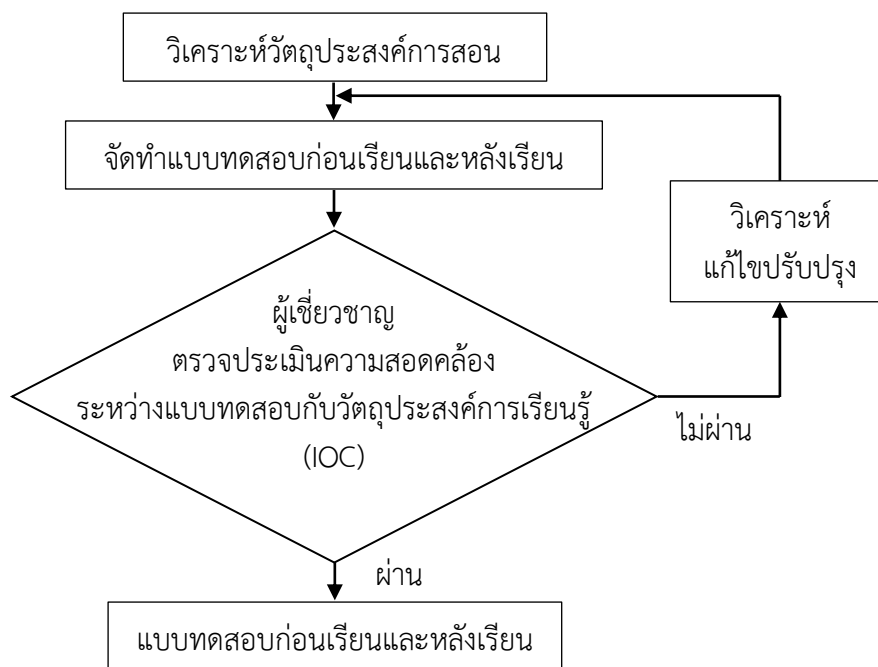


รูปที่ 3.7 ลักษณะแผนชุดทดลองถอดประกอบได้



รูปที่ 3.8 ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินแผนชุดทดลอง

3.3.6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน จัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังรูปที่ 3.9 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน เพื่อกำหนดความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน แต่ละข้อว่ามีความสำคัญในระดับใด แล้วพิจารณาจำนวนข้อ ความยากง่าย และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ตลอดจนความจำเป็นของการนำไปใช้แก้ปัญหาในการทำงาน

2) จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายบทเรียน โดยจัดทำแบบทดสอบฯ เป็นปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก ที่สอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา ด้านพุทธิพิสัยทั้งหมด จำนวน 162 จุดประสงค์

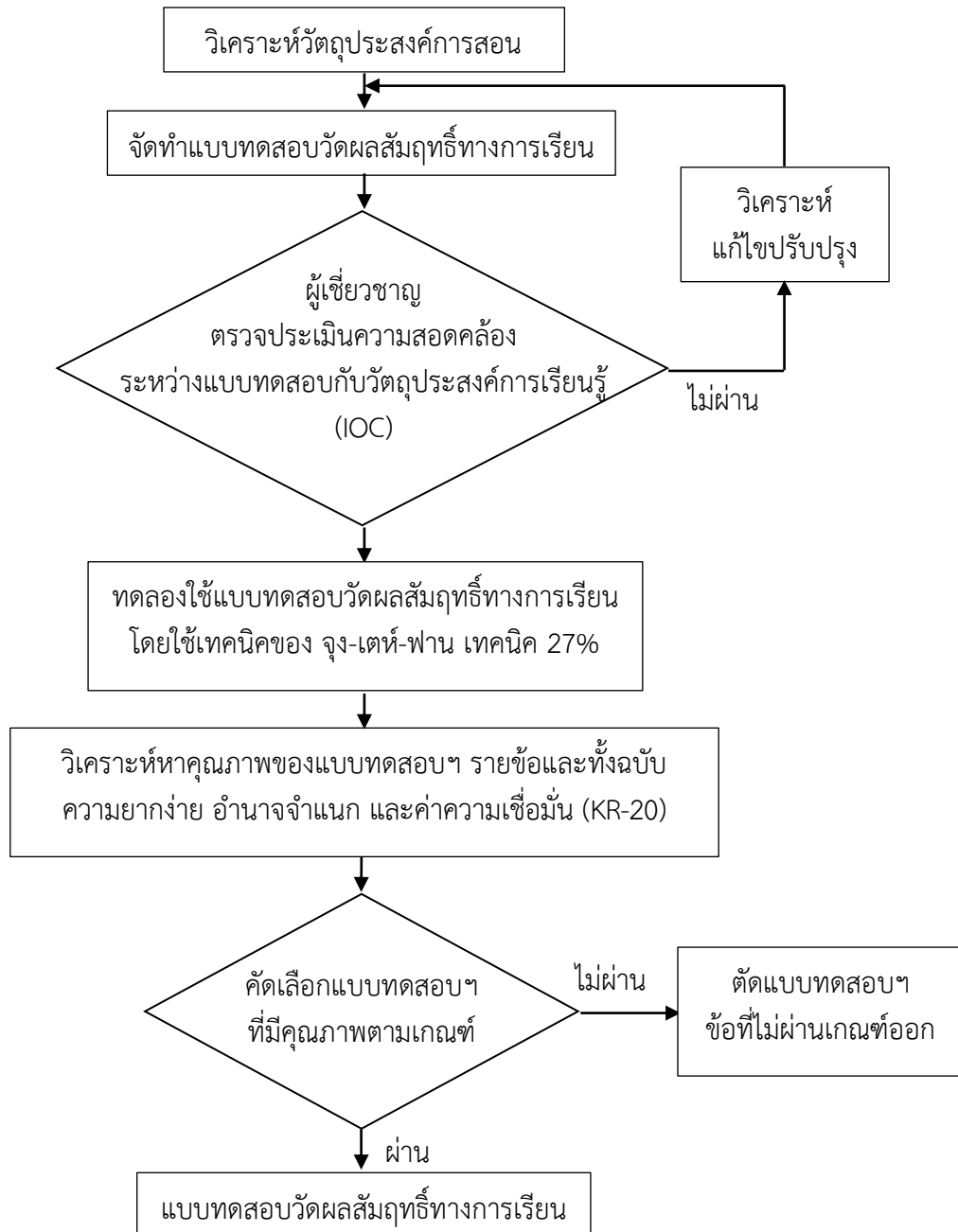
3) หาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยเทคนิคการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยข้อคิดเห็นและเสนอแนะภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญต่อข้อคำถามในแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ช-1)

4) นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะให้ดียิ่งขึ้น

5) ได้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมเฉลย จำนวน 252 ข้อ ที่ผ่านการประเมินและปรับปรุง (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ช-2) พร้อมทั้งจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน

3.3.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ผู้วิจัยมีตามขั้นตอนในการดำเนินการดังรูปที่ 3.10 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน เพื่อกำหนดความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน แต่ละข้อว่ามีความสำคัญในระดับใด แล้วพิจารณาจำนวนข้อ ความยากง่าย และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ตลอดจนความจำเป็นของการนำไปใช้แก้ปัญหาในการทำงาน

2) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 252 ข้อ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาวิเคราะห์แก้ไขปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะให้ดียิ่งขึ้น

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง ด้วยเทคนิคการหาค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์รายวิชา (IOC) ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา ด้านพุทธิพิสัยทั้งหมด จำนวน 162 จุดประสงค์อีกครั้ง

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ (Try out) กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ซึ่งเคยลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มาแล้ว จำนวน 114 คน โดยต้องการจำนวนแบบทดสอบฯ จำนวน 180 ข้อ ที่ครอบคลุม วัตถุประสงค์รายวิชา ด้านพุทธิพิสัยทั้งหมด (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ช-3)

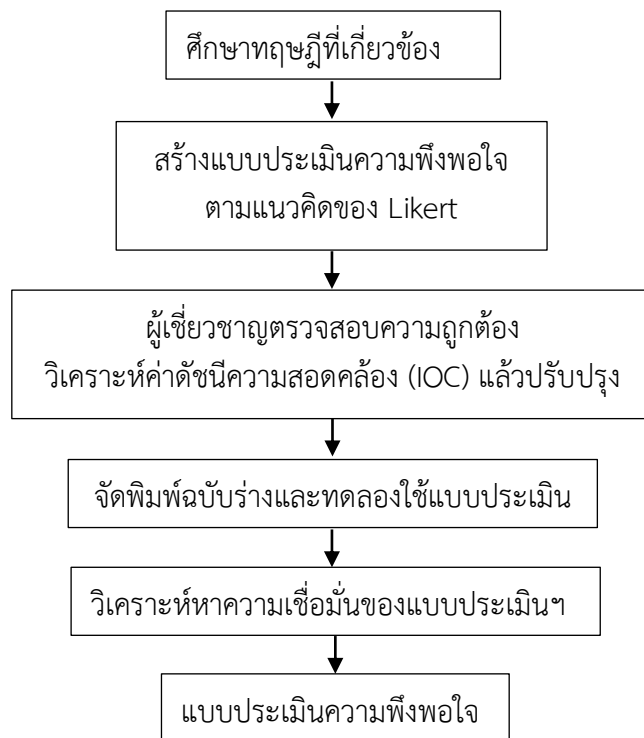
5) ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของ จุง-เตห์-ฟาน หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกแบบทดสอบฯ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบฯ จำนวน 180 ข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ช-4)

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ จำนวน 180 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder-Richardson Kr-20) กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฯ เท่ากับ 0.96 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ช-5)

7) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้าวิขา งาน จำนวน 180 ข้อ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว พร้อมทั้งจะนำไปกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ระบบทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน

3.3.8 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียน

การสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ผู้วิจัยมีขั้นตอนในดำเนินการดังรูปที่ 3.11 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียน

- 1) ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating scales) ของลิเคิร์ต (Likert Scales) ซึ่งแบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546 : 65)

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบแบบประเมิน ผู้วิจัยได้อ้างอิงตามแบบประเมินของจอห์น ดับบลิว เบสท์ (John W. Best) ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546 : 66)

4.50-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.50-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00-1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม 7 ท่าน ตรวจสอบโดยใช้เทคนิคการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การสอนกับข้อความในแบบประเมินความพึงพอใจ (IOC) แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ซ-1)

4) จัดพิมพ์แบบประเมินฉบับร่าง

5) ทดลองใช้แบบประเมินฉบับร่าง โดยไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเดียวกับการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินฯ โดยใช้สัมประสิทธิ์ของแอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1970) ผลพบว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบประเมินเท่ากับ 0.94 ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ซ-2)

6) จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 หัวข้อ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป (แสดงไว้ในภาคผนวก ซ-3)

3.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและทดสอบหลังทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีลักษณะดำเนินการเป็นไปตามดังตารางที่ 3.1 ต่อไปนี้ (ขวลิต ชูกำแพง, 2553 : 66)

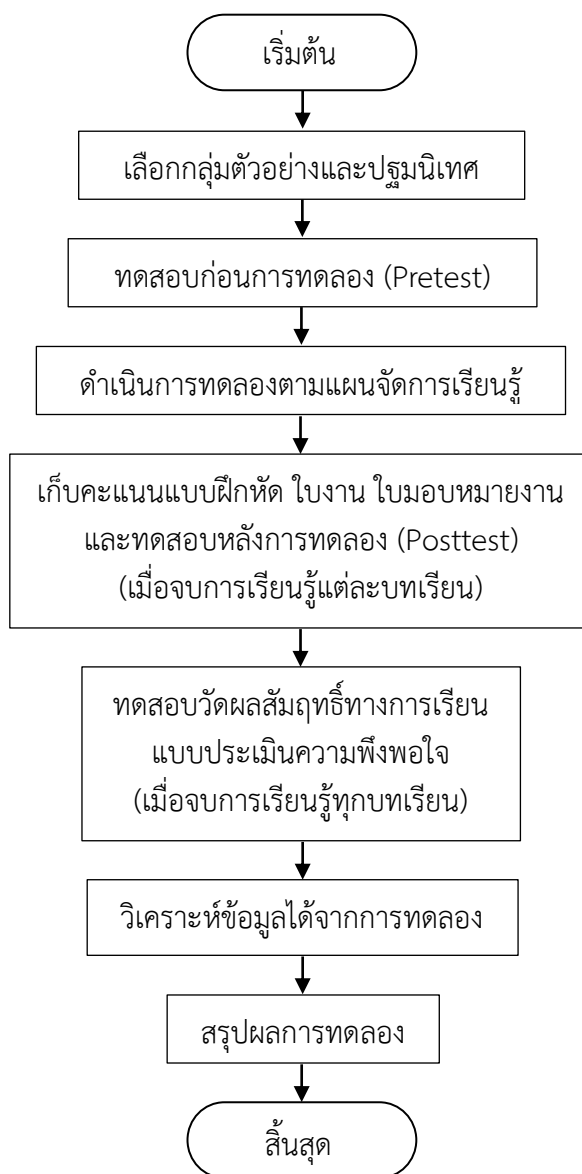
ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน
กลุ่มทดลอง	O ₁	X	O ₂

เมื่อ O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง
 O₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง
 X หมายถึง การทดลองใช้ชุดการสอน

3.4.2 แบบแผนการเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีแบบแผนการเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.12 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.12 แบบแผนการเก็บข้อมูล

1) ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากกลุ่มประชากรมีลักษณะคละกันอยู่ในกลุ่มเดียว และวิเคราะห์แล้วว่าสามารถเลือกกลุ่มไหนก็ได้ไม่แตกต่างกันมาก จึงเลือกวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการสุ่มได้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 22 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเอง แล้วทำการปฐมนิเทศน์เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการเรียนด้วยชุดการสอน

2) ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน

3) ดำเนินการทดลอง คือ สอนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองตามขั้นตอนและวิธีการสอนดำเนินตามแผนจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในภาคเรียนที่ 1/2565 โดยใช้เวลาทำการสอนทั้งสิ้นจำนวน 18 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ชั่วโมง ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันจันทร์ที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ.2565 ดังรายละเอียดตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ว/ด/ป	เวลา	จำนวน ชั่วโมง	รายการทดลอง (บทเรียน)	สัปดาห์ที่
16 พ.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	1. กฎมาตรฐานทางไฟฟ้า	1
23 พ.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	2. บริภัณฑ์ไฟฟ้า	2
30 พ.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	3. แผงสวิตช์และการติดตั้งระยะห่าง	3
6 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	4. สายไฟฟ้าและการใช้งาน	4
13 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	4. สายไฟฟ้าและการใช้งาน	5
20 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	4. สายไฟฟ้าและการใช้งาน	6
27 พ.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	5. การต่อลงดิน	7
4 ก.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	6. การเดินสายและอุปกรณ์ประกอบการเดินสาย	8
11 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	7. มอเตอร์ไฟฟ้า	9
18 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	8. หม้อแปลงไฟฟ้า	10
25 มิ.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	9. การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร	11
1 ส.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	9. การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร	12
8 ส.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	9. การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร	13
15 ส.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	10-11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	14
22 ส.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	12. การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า	15
29 ส.ค. 65	08.00-13.00 น.	5	13. การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน	16
5 ก.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	13. การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน	17
12 ก.ย. 65	08.00-13.00 น.	5	14. การป้องกันฟ้าผ่าระบบไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้าง	18
19 ก.ย. 65	08.00-12.00 น.	4	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทำแบบประเมินฯ	19

4) หลังจากการสอนจบแต่ละบทเรียน ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เก็บคะแนนจากทำแบบฝึกหัด (คำถามท้ายบทเรียน) ปฏิบัติงานตามใบงาน ใบมอบหมายงาน และทำแบบทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

5) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากการสอนจบครบ 18 สัปดาห์ (ครึ่ง) ในสัปดาห์ที่ 19 ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเข้าทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 180 ข้อ พร้อมทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

6) วิเคราะห์ข้อมูลได้จากการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

7) สรุปผลการทดลอง รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามหัวข้อดังนี้

- ก) ผลการสร้างชุดการสอน
- ข) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
- ค) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
- ง) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 สถิติในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ใช้สูตรของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2540 : 124) ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = E_1/E_2$$

โดย

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากทุกกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบภาคเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทุกกิจกรรมระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบภาคเรียน

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างและความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การสอนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544 : 115)

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

เมื่อ

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบฯกับจุดประสงค์

$\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิคคร้อยละ 27 ของ จุง-เต แฟน (Chung -The Fan) มาช่วยแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N/2}$$

เมื่อ

r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฯ ขึ้นนั้น

R_H = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้เรียนกลุ่มสูง + กลุ่มต่ำ

สำหรับเกณฑ์การแปรความหมายค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้ (สุมาลี จันทรชลอ, 2542 : 137)

0.60 - 1.00 = อำนาจจำแนกดีมาก

0.40 - 0.59 = อำนาจจำแนกดี

0.20 - 0.39 = อำนาจจำแนกพอใช้

0.10 - 0.19 = อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

-1.00 - 0.09 = อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

จากเกณฑ์ฯ ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 209)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N}$$

เมื่อ

- p = ความยากง่ายของแบบทดสอบฯ ขึ้นนั้น
 R_H = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N = จำนวนผู้เรียนกลุ่มสูง + กลุ่มต่ำ

สำหรับเกณฑ์การแปรความหมายค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

- 0.81 - 1.00 = ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
 0.60 - 0.80 = ค่อนข้างง่าย (ดี)
 0.40 - 0.59 = ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
 0.20 - 0.39 = ค่อนข้างยาก (ดี)
 0.00 - 0.19 = ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

จากเกณฑ์ฯ ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20-0.80

4) สถิติที่ใช้ในทดสอบความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากแบบทดสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน จึงใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตร KR-20 (Kuder-Richardson Kr-20) ดังนี้ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198)

สูตร KR-20

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

โดย

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ

- r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฯ
 n = จำนวนข้อของแบบทดสอบฯ
 N = จำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบฯ
 X = จำนวนคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
 S^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 P = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกแต่ละข้อ
 (จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก/จำนวนผู้เรียนทั้งหมด)
 q = สัดส่วนของคนตอบผิดแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

5) สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 96-98)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ

α = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k = จำนวนข้อของแบบประเมิน

$\sum S_i^2$ = ผลรวมของความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ

S_t^2 = ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

1) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 73)

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

เมื่อ

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 79)

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

เมื่อ

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนของผู้ทำแบบทดสอบแต่ละคน

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ยของผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

N = จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

3) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 76)

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ

S^2 = ความแปรปรวน

X = คะแนนของผู้ทำแบบทดสอบแต่ละคน

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ยของผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

N = จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

4) ค่าร้อยละ (Percent) ใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2546 : 65)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

P = ค่าร้อยละ

f = ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5) สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ ซึ่งเป็นทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ใช้สูตรดังนี้ (ชวลิต ชูกำแหง, 2553 : 135)

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

เมื่อ

t = ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

N = จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการดำเนินการตามลำดับดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างชุดการสอน
- 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
- 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

4.1 ผลการสร้างชุดการสอน

ชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วย

4.1.1 หนังสือเรียน จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 14 บทเรียน รวม 480 หน้า โดยครูแนะนำการใช้หนังสือกับกลุ่มตัวอย่างดังแสดงรูปที่ 4.1 ซึ่งให้ผู้เรียนใช้หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1/2565 ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งผลการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือจากเชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ครูแนะนำการใช้หนังสือเรียนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า



รูปที่ 4.2 ผู้เรียนใช้หนังสือประกอบการเรียนและทดสอบ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	เนื้อหาตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	เนื้อหาครอบคลุมสมรรถนะรายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.	เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	เนื้อหาบทเรียนจัดเรียงได้อย่างเหมาะสม	4.57	0.53	มากที่สุด
5.	เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติได้จริง	4.57	0.53	มากที่สุด
6.	เนื้อหามีความทันสมัยโดยอ้างอิงมาตรฐานล่าสุด (วสท. 2564)	5.00	0.00	มากที่สุด
7.	รูปภาพสัมพันธ์กับคำอธิบาย	4.71	0.49	มากที่สุด
8.	รูปภาพประกอบมีความชัดเจน	4.29	0.49	มาก
9.	ภาษาที่ใช้เหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจง่าย	4.14	0.38	มาก
10.	ตัวอย่างและข้อคำถามสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.71	0.49	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.70	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพหนังสือเรียน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ครอบคลุมตัวแปรทั้ง 10 หัวข้อ พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อเนื้อหาตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา หัวข้อเนื้อหาครอบคลุมสมรรถนะรายวิชา หัวข้อเนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และ หัวข้อเนื้อหาที่มีความทันสมัยโดยอ้างอิงมาตรฐานล่าสุด (วสท.2564) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ หัวข้อรูปภาพสัมพันธ์กับคำอธิบาย ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) และหัวข้อภาษาที่ใช้เหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.38)

4.1.2 ใบงานพร้อมเฉลย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า จำนวน 18 ใบงาน พร้อมแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจประเมินคุณภาพใบงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	มีวัตถุประสงค์ครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
2.	ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
3.	ใบงานจัดเรียงลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	4.71	0.49	มากที่สุด
4.	มีขั้นตอนการปฏิบัติงานเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
5.	รูปภาพประกอบใบงานสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.57	0.53	มากที่สุด
6.	มีข้อควรระวัง และข้อเสนอแนะให้ทุกใบงาน	4.29	0.49	มาก
7.	ลักษณะของใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้งานจริง	4.86	0.38	มากที่สุด
8.	รายการประเมินในแบบประเมินฯ วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4.43	0.53	มาก
9.	รายการประเมินในแบบประเมินฯ มีความถูกต้อง เหมาะสม	4.86	0.38	มากที่สุด
10.	เกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานชัดเจน และเหมาะสม	4.43	0.53	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพใบงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ครอบคลุมตัวแปรทั้ง 10 หัวข้อ พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อมีวัตถุประสงค์ครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชา หัวข้อปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา หัวข้อลักษณะของใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้งานจริง และรายการประเมินในแบบประเมินฯ มีความถูกต้อง เหมาะสม ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.38) รองลงมา คือ หัวข้อใบงานจัดเรียงลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) และหัวข้อมีข้อควรระวัง และข้อเสนอแนะให้ทุกใบงาน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.49)

4.1.3 ใบมอบหมายงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองนอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ โดยมีรูปแบบชุดคำสั่งให้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างชัดเจน จำนวน 14 ใบมอบหมายงาน ซึ่งได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจประเมินคุณภาพใบมอบหมายงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	มีเนื้อหาปฏิบัติครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชา	4.71	0.49	มากที่สุด
2.	มีรายละเอียดคำสั่งและขั้นตอนปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.86	0.38	มากที่สุด
3.	มีการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ	4.29	0.49	มาก
4.	มีลักษณะสามารถเชื่อมโยงไปสู่ประสบการณ์ทำงานจริง	4.57	0.53	มากที่สุด
5.	มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ตรงตามสมรรถนะรายวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.66	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพใบมอบหมายงาน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ครอบคลุมตัวแปรทั้ง 5 หัวข้อ พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อมีรายละเอียดคำสั่งและขั้นตอนปฏิบัติ อย่างชัดเจน และหัวข้อแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ตรงตามสมรรถนะรายวิชา มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.38) รองลงมา คือ หัวข้อมีเนื้อหาปฏิบัติครอบคลุมสมรรถนะหลักสูตรรายวิชา ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) และหัวข้อมีการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.49)

4.1.4 แผงชุดทดลอง เป็นชุดแผงเสียบต่อวงจรที่มีลักษณะถอดและประกอบได้ ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งให้ผู้เรียนใช้ในการปฏิบัติการทดลองตามใบงานที่ 15 เรื่องการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 ผู้วิจัยสาธิตการใช้แผงชุดทดลองที่มีลักษณะถอดประกอบได้



รูปที่ 4.4 ผู้เรียนใช้แผงชุดทดลองปฏิบัติตามใบงาน

แผนงชุดทดลองชุดนี้ได้พัฒนาและปรับปรุงมาจากผลงานวิจัยระดับชาติ ในการประชุมวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 17- 18 กันยายน พ.ศ. 2564 ณ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 รหัสผลงาน AO 417 ผลจากการวิจัยพบว่า ชุดการสอนเรื่องการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.66/82.25 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

4.1.5 แผนจัดการเรียนรู้ เป็นแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผนฯ (18 สัปดาห์) พร้อมคำชี้แจงและการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทั้งหมด 14 บทเรียน โดยผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	วัตถุประสงค์ตรงตามสมรรถนะรายวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
2.	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
3.	จำนวนหัวข้อเหมาะสมกับกับเนื้อหา	4.71	0.49	มากที่สุด
4.	ข้อความที่แสดงพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ชัดเจน	4.43	0.53	มาก
5.	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
6.	กิจกรรมมีความหลากหลาย และมีความละเอียดเพียงพอ	4.29	0.49	มาก
7.	กิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.86	0.38	มากที่สุด
8.	กำหนดสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.43	0.53	มาก
9.	วัดผลตามสภาพจริง ครอบคลุมความรู้ ทักษะ และเจตคติ	4.86	0.38	มาก
10.	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความต้องการสถานประกอบการ	4.43	0.53	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.63	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ครอบคลุมตัวแปรทั้ง 10 หัวข้อ พบว่า โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อวัตถุประสงค์ตรงตามสมรรถนะรายวิชา เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์รายวิชา และวัดผลตามสภาพจริง ครอบคลุมความรู้ ทักษะ และเจตคติ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.38) รองลงมา คือ หัวข้อจำนวนหัวข้อเหมาะสมกับกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.49) และหัวข้อกิจกรรมมีความหลากหลาย และมีความละเอียดเพียงพอ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.49)

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

หลังจากที่นำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 22 คน แล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ตัวเลข 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากทำแบบฝึกหัด ใบงาน ใบมอบหมายงาน และจากทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจบแต่ละบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

4.2.2 ตัวเลข 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ หลังจบทุกบทเรียนแล้ว โดยคิดเป็นร้อยละ

หลังจากที่นำชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน ปรากฏผลดังตารางที่ 4.5 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ-1)

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ค่าประสิทธิภาพ	N	Σx	\bar{X}	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)	22	27,414	1,246.09	89.01
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)	22	3,346	152.09	84.49

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าหลังจากนำชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัด ใบงาน ใบมอบหมายงาน และทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจบแต่ละบทเรียนได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 89.01 ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรก ที่กำหนดไว้ และกลุ่มตัวอย่างสามารถทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยชุดการสอนได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 84.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ แสดงว่าการเรียนด้วยชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน คือการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนโดยเปรียบเทียบจากคะแนนทำแบบทดสอบเรียนก่อน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) แล้วนำมาทำการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.6 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ-2)

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน

คะแนน	N	\bar{X}	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเรียน	22	90.86	7.95	49.48*	21	0.000
หลังเรียน	22	197.95	10.23			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผู้เรียน จำนวน 22 คน ก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 90.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.95 และ หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 197.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.23 เมื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 49.48, df = 21, p = 0.000$)

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

หลังจากที่นำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้วทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ผลดังตารางที่ 4.7 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฅ-3)

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	เนื้อหาในบทเรียนจัดเรียงได้อย่างเหมาะสม	4.23	0.43	มาก
2.	เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติได้จริง	3.68	0.48	มาก
3.	เนื้อหาที่มีความทันสมัยโดยอ้างอิงมาตรฐานการติดตั้งฯ ล่าสุด (วสท. 2564)	4.41	0.50	มาก
4.	รูปภาพในบทเรียนมีความชัดเจนและสัมพันธ์กับคำอธิบาย	3.64	0.49	มาก
5.	ภาษาที่ใช้ในบทเรียนเหมาะสม อ่านทำความเข้าใจง่าย	3.73	0.46	มาก
6.	ตัวอย่างและข้อคำถามในบทเรียนสามารถเชื่อมโยงนำไปใช้ได้จริง	3.59	0.50	มาก
7.	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สามารถวัดได้ตรงและส่งผลต่อการนำไปใช้ได้จริง	4.23	0.43	มาก
8.	แผนชุดทดลองสามารถเปลี่ยนนามธรรมเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน	4.55	0.51	มากที่สุด
9.	แผนชุดทดลองถอดประกอบ และต่อวงจรตามใบงานได้สะดวก และปลอดภัย	3.55	0.51	มาก
10.	ระยะเวลาในการสอนทฤษฎีและปฏิบัติมีความเหมาะสมและต่อเนื่องกัน	4.32	0.48	มาก
11.	ปริมาณของใบงานและใบมอบหมายงานเหมาะสมกับเนื้อหารายวิชา	3.64	0.58	มาก
12.	ใบงานจัดลำดับการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม เชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้งานจริง	3.73	0.55	มาก
13.	สื่อและวิธีการสอนมีหลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมีกระตือรือร้นอยู่เสมอ	4.41	0.50	มาก
14.	ลักษณะของใบมอบหมายงานมีความชัดเจน เชื่อมโยงสู่การนำไปใช้งานจริง	4.27	0.70	มาก
15.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานชัดเจน และเหมาะสม	3.45	0.51	ปานกลาง
16.	บรรยากาศในห้องเรียนมีความเหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดอยากเรียนรู้อยู่เสมอ	4.14	0.35	มาก
17.	เนื้อหาในใบงานมีการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ	4.48	0.51	มาก
18.	ระบบแสงและเสียงในห้องเรียน มีความเหมาะสมเพียงพอการจัดการเรียนรู้	4.05	0.49	มาก
19.	แบบฝึกหัดอ่านเข้าใจง่าย สามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติหรือทำงานได้จริง	4.45	0.51	มาก
20.	สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเรียบร้อย เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้	4.27	0.46	มาก
เฉลี่ยรวม		4.04	0.61	มาก

จากตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยภาพรวม พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อแผงชุดทดลองสามารถเปลี่ยนนามธรรมเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ ข้อเนื้อหาในใบงานมีการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.51) และข้อที่ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ข้อเกณฑ์การวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานชัดเจนและเหมาะสม ($\bar{X} = 3.45$, S.D. = 0.51)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย หนังสือเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อชุดการสอน โดยผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ทวิภาคี) สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม 22 คน ในระหว่างเรียนจบแต่บทเรียนผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมคะแนนทุก ๆ กิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ และเมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้วในสัปดาห์ที่ 19 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทำแบบประเมินความพึงพอใจผลคะแนนที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนผลประเมินความพึงพอใจนำไปหาระดับความพึงพอใจ มีผลสรุปตามลำดับดังนี้

- 5.1 สรุปผลการสร้างชุดการสอน
- 5.2 สรุปผลการวิจัย
- 5.3 อภิปรายผล
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการสร้างชุดการสอน

ผลการสร้างชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

- 5.1.1 หนังสือเรียน จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 เล่ม
- 5.1.2 ใบงานพร้อมเฉลย สำหรับฝึกปฏิบัติรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า จำนวน 18 ใบงาน
- 5.1.3 ใบมอบหมายงาน สำหรับฝึกปฏิบัติด้วยตนเองนอกเวลาเรียนปกติ จำนวน 14 ใบมอบหมายงาน
- 5.1.4 แผงชุดทดลอง สำหรับฝึกปฏิบัติทดลองเรื่องการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า จำนวน 1 แผง
- 5.1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ จำนวน 18 แผนฯ
- 5.1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 252 ข้อ
- 5.1.7 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 180 ข้อ

5.2 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 สรุปได้ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ปรากฏว่า ชุดการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.01/84.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.2.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้

5.2.3 ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสอน พบว่าโดยรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.61) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

5.3 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.3.1 ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.01/84.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนทันทีหลังจากเรียนจบหัวข้อหรือบทเรียนนั้น ซึ่งผู้เรียนยังมีความรู้ ความเข้าใจ และมีความพร้อมในการทดสอบเก็บคะแนน โดยเริ่มจากทำแบบฝึกหัด ปฏิบัติใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน และใบมอบหมายเป็นลำดับสุดท้าย ประกอบกับแบบทดสอบมีจำนวนไม่มาก จึงทำให้ผู้เรียนทำคะแนนระหว่างเรียนได้ดีกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นการรวมเนื้อหาของทุกบทเรียน ข้อสอบมีจำนวนมากและทำการทดสอบหลังจากที่เรียนผ่านมา 18 สัปดาห์แล้ว จึงทำให้ความจำลดลงบ้าง เป็นผลให้คะแนนเฉลี่ยรวมของวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของคะแนนระหว่างเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บุญลอ ประสารศรี (2559) ที่ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ผลการวิจัย พบว่า ชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.91/83.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พุทธ ธรรมสุณา (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 28 คน ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 84.10/81.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ไพศาล บุญล็บ (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 18 คน ผลการวิจัย พบว่าชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์รหัสวิชา 2101-2106 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 82.91/82.31 สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 80/80

5.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง คือ 90.86 และ 197.95 ซึ่งเมื่อทำการทดสอบค่าที (t-test Dependent) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือยอมรับสมมติฐาน แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้ชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้านี้ จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนนั้นยังไม่เคยเรียนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้ามาก่อน หรืออาจใช้ความรู้ในรายวิชาอื่นที่เคยเรียนรู้อยู่บ้าง ก็ยังทำให้ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนออกมาอยู่ในระดับต่ำ แต่หลังจากผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้แล้วผลปรากฏว่าเมื่อนำแบบทดสอบชุดเดิมมาให้ผู้เรียนทดสอบอีกครั้ง พบว่าผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สัญญา โพธิ์วงษ์ (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ผลการวิจัย พบว่า คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บุญลอ ประสารศรี (2559) ที่ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทองพูน เบญจเจ็ด (2559 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 17 คน ผลการวิจัย พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน วิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยภาพรวม พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.61) สอดคล้องกับงานวิจัยของ พุทธ ธรรมสุณา (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาช่างไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 28 คน ผลการวิจัย พบว่า มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.22) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพศาล บุญลับ (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชาช่างยนต์ช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 18 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สัญญา โพธิ์วงษ์ (2560) ที่ได้วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยนี้ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.4.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

5.4.1.1 ก่อนใช้ชุดการสอนนี้ ครูต้องศึกษาแผนจัดการเรียนรู้ และแจกหนังสือ เตรียมสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสอนแต่ละครั้งให้ครบถ้วนพร้อมศึกษาวิธีใช้วิธีการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้การใช้ชุดสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.4.1.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชุดการสอนนี้เพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับตัวผู้สอนและผู้เรียนด้วย ดังนั้นครูสอนควรชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนรับทราบวัตถุประสงค์ สร้างความตระหนักในหน้าที่รับผิดชอบ และเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

5.4.1.3 กรณีในผู้เรียนมีความสนใจน้อยกว่าปกติ ครูผู้สอนควรใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในชุดการสอนนี้ ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา

5.4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.2.1 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการสอนด้วยใช้ชุดการสอนกับการสอนด้วยแบบทดสอบอย่างเดียว เนื่องจากบริบทของวิชาฯ เป็นการคำนวณ ออกแบบ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้

5.4.2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการสอน 18 สัปดาห์กับการสอน 90 ชั่วโมง เนื่องจากเนื้อหาวิชาฯ มีความต่อเนื่องกันต้องทบทวนความรู้เดิมจากสัปดาห์ที่ผ่านมาทุกครั้ง

5.4.2.3 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบชุดการสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนในสถานศึกษาอื่น ๆ เพิ่มปรับปรุงพัฒนาชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กชกร เป้าสุวรรณ และคณะ. (2550). **ความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์สุโขทัย**. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น พุทธศักราช 2563**. ประเภทวิชาอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- ฉัตรพงศ์ บุษผา. (2561). **การปรับปรุงตัวประกอบกำลังด้วยวิธีควบคุมกำลังไฟฟ้ารีแอกแตนซ์**. (วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า.
- เฉลียว เกตุแก้ว. (2556). **การออกแบบชุดการเรียนรู้การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า**. (รายงานการวิจัย). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน**. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). **การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถม (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. (น. 493-500). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539). **การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถมศึกษา**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2540). **เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ถวัลย์ ธาราโภชน. (2546). **จิตวิทยาสังคม**. กรุงเทพมหานคร: โอเตียนส์โตร์.
- ทองพูน เบ็ญเจ็ด. (2559). **การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์**. สุรินทร์: วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.
- บุญล่อ ประสารศรี. (2559). **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม** (รายงานการวิจัย). เพชรบูรณ์: วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2545). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพมหานคร: บุ๊คพอยท์.
- ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. (2550). **การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ: บริษัท กมลสมัย จำกัด.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). **การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ. (2549). **ความพึงพอใจของผู้เรียน E-Learning บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด**. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พุทธ ธรรมสุณา. (2560). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 3101-2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (รายงานการวิจัย). อุดรธานี: วิทยาลัยเทคนิค อุดรธานี.
- ไพศาล บุญลับ. (2560). การพัฒนาชุดการสอน วิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 2101-2106 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิค สุรินทร์ (รายงานการวิจัย). สุรินทร์: วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2547). การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพชุดการสอน. อุดรดิตถ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2551). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รุจี สุมะนา. (2547). การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วีระ ไทยพานิช. (2551). 57 วิธีสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพิศ สุขแสน. (2550). สภาพและความพึงพอใจในการใช้ฐานข้อมูลสารสนเทศทางวิชาการ ด้านรัฐประศาสนศาสตร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษา หลักสูตรสาขาวิชา รัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. (รายงานการวิจัย). อุดรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- สัญญา โพธิ์วงษ์. (2560). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ระบบ ดิจิตอล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (รายงานการวิจัย). นครนายก: วิทยาลัยเทคนิค นครนายก.
- สาโรช โสภีรักษ์. (2546). นวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: บুদ্ধพอยท์.
- สาวนีย์ สิกขาบุตร. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำลี รักสุทธี และคณะ. (2553). คู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ใหม่ของ กค. กรุงเทพมหานคร: cursaacadpaw.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูล. (2527). **เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ**. (น. 2-3). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. (2543). **การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน แบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)**. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. (2542). **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2552). **การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา. ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). **20 วิธีจัดการเรียน**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดวงกลมสมัย จำกัด.
- สุทรทิน อินทร์ขำ. (2555). **คอมพิวเตอร์ ในการสอนระดับประถมศึกษา**. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อำนวยการ เถาตระกูล. (2551). **คู่มือการเขียนแผนการสอนการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา.
- อำนาจ ทองแสน. (2557). **ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.อุดรธานี: แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี**.