

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรม ของรายวิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด วิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ และเมื่อแก้ไขจนสมบูรณ์ก็นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่เคยได้เข้ารับการฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 21 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดฝึกอบรมที่ห้องปฏิบัติการระบบภาพและระบบเสียง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นที่ 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา เพื่อใช้ในการฝึกอบรม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติสำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามสมรรถนะหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) โดยใช้ชุดฝึกอบรมกล้องวงจรปิด วิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 (3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด (4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด และ (5) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด

ผู้วิจัยได้นำเสนอ ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพและความเหมาะสมของชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด

ผลการประเมินคุณภาพ การสร้างเอกสารประกอบการฝึกอบรม ด้านเนื้อหา ในส่วนของ เอกสารแผนการอบรมและใบงาน และคู่มือการฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญนั้น สรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญการสร้างเอกสารประกอบการฝึกอบรมด้านเนื้อหา

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	\bar{X}	S.D.	แปลผล
	1	2	3				
1. ด้านเนื้อหา							
1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาตรงตามวัตถุประสงค์	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
1.2 เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้	5	4	5	14	4.46	.23	ดี
1.4 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4	4	5	13	4.33	.21	ดี
1.5 ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย	4	4	4	12	4.00	.00	ดี
1.6 รูปภาพประกอบชัดเจน	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
1.7 รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาคำบรรยาย	5	5	3	13	4.33	.44	ดี
1.8 การจัดรูปแบบของเนื้อหาเหมาะสม	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
รวมค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา					4.37	.23	ดี
2. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ							
2.1 คำถามตรงตามวัตถุประสงค์การฝึกอบรม	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
2.2 จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
2.3 คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	5	4	5	14	4.46	.23	ดี
2.4 คำถามมีความ ยาก - ง่าย เหมาะสมกับระดับวัตถุประสงค์	4	4	5	13	4.33	.21	ดี
2.5 ภาษาที่อ่านเข้าใจได้ง่าย	4	4	4	12	4.00	.00	ดี
2.6 รูปภาพประกอบชัดเจน	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
รวมค่าเฉลี่ยด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					4.36	.18	ดี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปผลการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญการสร้างเอกสารประกอบการฝึกอบรม
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ และด้านสื่อการสอน Power Point

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	\bar{X}	S.D.	แปล ผล
	1	2	3				
3. ด้านสื่อการสอน Power Point							
3.1 สื่อมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา	5	5	4	14	4.46	.23	ดี
3.2 สื่อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	4	14	4.33	.21	ดี
3.3 สื่อมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4	4	5	12	4.33	.21	ดี
3.4 สื่อมีขนาดของเส้น และตัวอักษรที่เหมาะสม	4	4	4	13	4.33	.21	ดี
รวมค่าเฉลี่ยด้านสื่อการสอน Power Point					4.36	.22	ดี
รวม					4.36	.21	

จากตารางที่ 4.1 จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในการสร้างเอกสารประกอบการฝึกอบรมด้านเนื้อหาของชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เรื่องการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด ตามสมรรถนะของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า

1) ด้านเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อ 1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาตรงตามวัตถุประสงค์ ข้อ 2. เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อ 3. การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้ สำหรับข้อ 4.ความเหมาะสมของเนื้อหา และข้อ 6. รูปภาพประกอบชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน และข้อ 8. การจัดรูปแบบของเนื้อหาเหมาะสม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนข้อ 5. ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 4.00

2) ด้านแบบฝึกหัดและทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีทุกข้อ โดย ข้อ 1. คำถามตรงตามวัตถุประสงค์การฝึกอบรม ข้อ 2. จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อ 3. คำถามและคำตอบมี เป้าหมาย ที่ชัดเจน ข้อ 6. รูปภาพประกอบชัดเจนมี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และข้อ 5.ภาษาที่อ่าน เข้าใจได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.00

3) ด้านสื่อการสอน Power Point มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีทุกข้อ โดย ข้อ 1. สื่อมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.46 ส่วนข้อ 2. สื่อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อ 3. สื่อมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ข้อ 4. สื่อมีขนาดของเส้น และตัวอักษรที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

4.2.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ภาคความรู้

เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรม ของรายวิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 ตามสมรรถนะหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาภาคความรู้

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคความรู้ จากการใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด

คนที่	คะแนนรวมการทดสอบ (แบบฝึกหัด) ระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนจากการสอบวัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
1	50	51
2	54	50
3	56	51
4	55	56
5	38	39
6	55	57
7	53	52
8	50	54
9	48	47
10	39	37
11	38	36
12	39	37

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ภาควิชาความรู้ จากการใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด

คนที่	คะแนนรวมการทดสอบ (แบบฝึกหัด) ระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนจากการสอบวัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
13	53	52
14	56	51
15	55	56
16	38	39
17	55	57
18	53	52
19	50	54
20	48	47
21	39	37
รวม	1,022	1,012

จากข้อมูลคะแนนของภาควิชาความรู้ ในตารางที่ 4.2 สามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของ
ชุดฝึกอบรมใช้สูตร ดังนี้

การคำนวณหาค่า E_1 ของภาควิชาความรู้ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{[1,022/21] \times 100}{60}$$

$$E_1 = 81.11$$

การคำนวณหาค่า E_2 ของภาคความรู้

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{[1,012/21] \times 100}{60}$$

$$E_2 = 80.31$$

4.2.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ตามสมรรถนะหลักสูตรของสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคทักษะปฏิบัติ

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม จากการนำเสนอชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้อวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรมที่สร้างไปทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่างทำการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในใบงานเป็นรายกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ก่อน ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทำการสังเกตและบันทึกผลการปฏิบัติงานในแบบ ประเมินทักษะความสามารถและจากนั้น เมื่อทดลองครบทุกใบงานก็จัดให้นักศึกษาสอบปฏิบัติงานเป็น รายบุคคล โดยใช้ชุดทดลอง และใบงานการทดลองเดิมที่เคยฝึกปฏิบัติ และผู้วิจัยทำการบันทึกคะแนน ลงในแบบประเมินทักษะการความสามารถ จากนั้นนำข้อมูลไปหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมระบบกล้อวงจรปิด ภาคปฏิบัติ โดยได้รายละเอียดคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคทักษะปฏิบัติ

คนที่	การปฏิบัติงานการทดลอง (คะแนนเต็ม 400 คะแนน)	การสอบปฏิบัติ (คะแนนเต็ม 400 คะแนน)
1	303	300
2	326	325
3	331	330
4	335	334

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคทักษะปฏิบัติ

คนที่	การปฏิบัติงานการทดลอง (คะแนนเต็ม 400 คะแนน)	การสอบปฏิบัติ (คะแนนเต็ม 400 คะแนน)
5	318	317
6	332	331
7	323	320
8	325	323
9	331	330
10	317	314
11	313	310
12	303	300
13	326	325
14	331	330
15	335	334
16	318	317
17	332	331
18	323	320
19	325	323
20	331	330
21	317	314
รวม	6,795	6,758

จากข้อมูลคะแนนในตารางที่ 4.3 สามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมได้
ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมระหว่างการเรียน ภาคทักษะปฏิบัติ ดังนี้

การคำนวณหาค่า E_1 ของภาคทักษะปฏิบัติ ดังนี้

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

$$E_1 = \frac{[6,795/21] \times 100}{400}$$

$$E_1 = 80.89$$

การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ของภาคทักษะปฏิบัติ ดังนี้

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

$$E_2 = \frac{[6,758/21] \times 100}{400}$$

$$E_2 = 80.45$$

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ภาคความรู้

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนจากการทำ แบบฝึกหัด : E_1 (ภาคความรู้)	21	60	48.66	81.11	80
คะแนนจากการ สอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน : E_2 (ภาคความรู้)	21	60	48.19	80.31	80

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ภาคความรู้ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง สามารถทำคะแนนจากแบบฝึกหัด ทุกหน่วยรวมกันได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 48.66 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 และคะแนนจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ค่าเฉลี่ย 48.19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.31

ดังนั้นจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมของภาคความรู้ได้ค่า E_1 / E_2 เท่ากับ $81.11/80.31$ แสดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่อง การติดตั้งและบำรุงรักษาล้อวงจรปิดมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ภาคทักษะปฏิบัติ

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนปฏิบัติตามใบงาน (ใบงานที่ 1-9) : E_1 (ภาคทักษะปฏิบัติ)	21	400	323.57	80.89	80
คะแนนทดสอบ ปฏิบัติ: E_2 (ภาคทักษะปฏิบัติ)	21	400	321.80	80.45	80

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ภาคทักษะปฏิบัติ พบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนจากใบงานทุกใบงานรวมกันได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 323.57 คะแนน จากคะแนนเต็ม 400 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.89 และคะแนนจากการสอบปฏิบัติ ได้ค่าเฉลี่ย 321.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 400 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.45

ดังนั้นจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมของภาคทักษะปฏิบัติ ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ $80.89/80.45$ แสดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดโดยใช้ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เพื่อพัฒนาทักษะการติดตั้งกล่องวงจรปิด ตามสมรรถนะหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คิดเป็นเฉลี่ย ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนคิดเป็นร้อยละ จากการ ทำแบบฝึกหัด และใบงาน : E_1	21	81.00	80
คะแนนคิดเป็นร้อยละจากการ สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทดสอบปฏิบัติ: E_2	21	80.38	80

จากตารางที่ 4.6 พบว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและใบงาน (E_1) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.00 และสามารถทำคะแนนจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทดสอบปฏิบัติ (E_2) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.38

ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่า จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล่องวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรมตามสมรรถนะหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.00/80.38 แสดงว่าชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อยกระดับทักษะการติดตั้งกล่องวงจรปิด มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการใช้ชุดฝึกอบรม เพื่อพัฒนาทักษะการติดตั้งกล่องวงจรปิด หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาจากชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบกล่องวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรมวิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 ดังกล่าว ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปรากฏผล ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จากการเข้ารับการฝึกอบรม
จากชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV
รหัสวิชา 3105-2402 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

คนที่	คะแนน หลังเรียน	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนเพิ่ม	ดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละที่ เพิ่มขึ้น
คะแนนเต็มก่อน-หลังเรียน		60.00			
1	51.0	23.0	28.0	0.7568	75.68
2	50.0	21.0	29.0	0.7436	74.36
3	51.0	24.0	27.0	0.7500	75.00
4	56.0	22.0	34.0	0.8947	89.47
5	39.0	11.0	28.0	0.5714	57.14
6	57.0	21.0	36.0	0.9231	92.31
7	52.0	20.0	32.0	0.8000	80.00
8	54.0	24.0	30.0	0.8333	83.33
9	47.0	23.0	24.0	0.6486	64.86
10	37.0	11.0	26.0	0.5306	53.06
11	36.0	12.0	24.0	0.5000	50.00
12	37.0	18.0	19.0	0.4524	45.24
13	52.0	17.0	35.0	0.8140	81.40
14	51.0	16.0	35.0	0.7955	79.55
15	56.0	24.0	32.0	0.8889	88.89
16	39.0	19.0	20.0	0.4878	48.78
17	57.0	24.0	33.0	0.9167	91.67
18	52.0	20.0	32.0	0.8000	80.00

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่เข้ารับการฝึกอบรม

โดยใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด (CCTV) วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV

รหัสวิชา 3105-2402 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

คนที่	คะแนน หลังเรียน	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนเพิ่ม	ดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละที่ เพิ่มขึ้น
คะแนนเต็มก่อน-หลังเรียน		60.00			
19	54.0	23.0	31.0	0.8378	83.78
20	47.0	22.0	25.0	0.6579	65.79
21	37.0	10.0	27.0	0.5400	54.00
เฉลี่ย				0.721	72.11

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ จากการใช้ชุดฝึกอบรม การติดตั้งกล้องวงจรปิด

วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402

ผลการวิเคราะห์	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละของดัชนีประสิทธิผล
	0.721	72.11

จากตารางที่ 4-8 พบว่า หลังจากนำชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 ดังกล่าว ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน กลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ถูกต้องน้อยกว่าการทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียน ด้วยชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด ซึ่งแสดงว่าการสอนด้วยชุดฝึกอบรม ดังกล่าวนี้นี้ ทำให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.721 หรือร้อยละ 72.11 กล่าวคือ หลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมนักศึกษา มีคะแนนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 72.11 แสดงว่าชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ ที่ยอมรับได้ คือมีค่ามากกว่า 0.60

4.4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาจากการ ใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402

จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV ดังกล่าว ปรากฏผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2202

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล		คะแนนทดสอบ (60 คะแนน)		D	D ²
			ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	นายธีรศักดิ์	คอนระไทย	23.0	51.0	28.0	784.0
2	นายวิทยา	เจริญสุข	21.0	50.0	29.0	841.0
3	นายศักรินทร์	คุณพระรักษ์	24.0	51.0	27.0	729.0
4	นายอนูรัตน์	ทองระโทก	22.0	56.0	34.0	1,156.0
5	นายแดนไทย	พิมพ์สอนบัว	11.0	39.0	28.0	784.0
6	นางสาวฉัตรพร	คำภูเมือง	21.0	57.0	36.0	1,296.0
7	นายธรรมพิทักษ์	กวนงูเหลื่อม	20.0	52.0	32.0	1,024.0
8	นางสาวธัญญารัตน์	หมู่ทองกลาง	24.0	54.0	30.0	900.0
9	นายฉันทธรณ์	กวนงูเหลื่อม	23.0	47.0	24.0	576.0
10	นายปวิวรรต	ชำโพธิ์	11.0	37.0	26.0	676.0
11	นางสาวสุกัญญา	กองปูนกลาง	12.0	36.0	24.0	576.0
12	นายเอกณรงค์	อุตสาหการ	18.0	37.0	19.0	361.0
13	นายจักรกริษฐ์	สวากลาง	17.0	52.0	35.0	1,225.0
14	นายบวรรัฐ	ไร่เนา	16.0	51.0	35.0	1,225.0

ตารางที่ 4-9 (ต่อ) คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนทดสอบ (60 คะแนน)		D	D ²
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
15	นายวันชัย วัดกลาง	24.0	56.0	32.0	1,024.0
16	นายชาคริต จะสุข	19.0	39.0	20.0	400.0
17	นายวุฒิพงษ์ กำโพธิ์	24.0	57.0	33.0	1,089.0
18	นายปิยะพงษ์ สังคะบุตร	20.0	52.0	32.0	1,024.0
19	นาย PHUNG DUY HUONG	23.0	54.0	31.0	961.0
20	นายศรุต สังข์เลิศ	22.0	47.0	25.0	625.0
21	นายภูมินทร์ พานเพชร	10.0	37.0	27.0	729.0
รวม		405	1,012	384.0	18,005
รวมเฉลี่ย		19.28	48.19		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		1.72	1.76		
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย		32.13	79.99		

จากตารางที่ 4-9 แสดงเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 19.28 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.72 คิดเป็นร้อยละ 32.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 48.19 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.76 คิดเป็นร้อยละ 79.99

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ใน
การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรม
การติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2202

การทดสอบ	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของ ผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	19.28	1.72	28.91	0.04	27.62**	20	1.051
หลังเรียน	48.19	1.76					

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-10 ผลการทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 19.28 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 48.19 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือการเรียนด้วยชุดฝึกอบรม เรื่องการพัฒนาทักษะการติดตั้งระบบ กล้องวงจรปิด โดยใช้ชุดฝึกอบรมวิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV นี้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มสูงขึ้น

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด

เพื่อพัฒนาทักษะการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีต่อการเรียน การเข้ารับการอบรม โดยใช้ชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามข้อตกลงในการพัฒนา งานวิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) แสดงดังตารางที่ 4-11 (แบบสอบถามความคิดเห็น และการวิเคราะห์ความพึงพอใจของ นักศึกษา (แสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ข หน้า 448-454)

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด
 วิชาระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 ของนักศึกษาระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (n = 21)

ข้อที่	คำถาม	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เอกสารประกอบชุดฝึกอบรมกล้องวงจรปิด				
	1.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	4.59	0.62	มากที่สุด
	1.2 การเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.63	0.73	มากที่สุด
	1.3 มีภาพประกอบช่วยให้สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.63	0.62	มากที่สุด
	1.4 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	4.52	0.63	มากที่สุด
	1.5 ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์	4.70	0.53	มากที่สุด
	1.6 ในภาพรวมที่มีต่อเอกสารประกอบชุดฝึกอบรม การติดตั้งกล้องวงจรปิด	4.67	0.67	มากที่สุด
2. สื่อการสอน power point ประกอบชุดฝึกอบรม				
	2.1 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อ การเรียนรู้/การเข้ารับฝึกอบรม	4.52	0.83	มากที่สุด
	2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	4.56	0.74	มากที่สุด
	2.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.52	0.79	มากที่สุด
	2.4 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.74	0.64	มากที่สุด
	2.5 ภาพ ตัวอักษรและสีมีรูปแบบโดดเด่น น่าสนใจ	4.52	0.74	มากที่สุด
	2.6 ในภาพรวมที่มีต่อสื่อการสอน power point การติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชาระบบโทรทัศน์ ฯ	4.48	0.74	มากที่สุด
3. แผนการจัดการฝึกอบรม				
	3.1 แผนการฝึกอบรมสอดคล้องสัมพันธ์กับชุด ฝึกอบรมที่กำหนดไว้	4.59	0.79	มากที่สุด
	3.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนอย่าง เหมาะสม	4.67	0.61	มากที่สุด

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด
 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามข้อตกลงในการพัฒนางานวิชาการระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV
 รหัสวิชา 3105-2402 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา (n = 21)

ข้อที่	คำถาม	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D.	แปลผล
	3.3 กิจกรรมการฝึกอบรมมีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะ สมรรถนะและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	4.70	0.53	มากที่สุด
	3.4 สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมกับ เวลาและการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง	4.63	0.78	มากที่สุด
3. แผนการจัดการฝึกอบรม การติดตั้งกล้องวงจรปิด				
	3.5 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียน	4.63	0.62	มากที่สุด
	3.6 ในภาพรวมที่มีต่อแผนการสอนวิชาการระบบโทรทัศน์ฯ	4.63	0.73	มากที่สุด
4. ชุดฝึก ชุดทดลอง ชุดสาธิต สำหรับการติดตั้งกล้องวงจรปิด				
	4.1 ชุดทดลอง ชุดสาธิต นี้สร้างแรงจูงใจ ก่อให้เกิดความ สนใจในการเรียน	4.52	0.63	มากที่สุด
	4.2 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ใน ชุดทดลอง ชุดสาธิต	4.70	0.53	มากที่สุด
	4.3 ชุดทดลอง ชุดสาธิต มีความสัมพันธ์กับใบงาน	4.67	0.67	มากที่สุด
	4.4 ชุดทดลองชุดสาธิต ครอบคลุมจุดประสงค์ของใบงาน	4.59	0.79	มากที่สุด
	4.5 จำนวนชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา	4.52	0.63	มากที่สุด
	4.6 ในภาพรวมที่มีต่อชุดฝึกอบรม ชุดทดลอง ชุดสาธิต วิชาการระบบกล้องวงจรปิด	4.67	0.61	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.61	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.11 พบว่านักเรียนที่ใช้ชุดฝึกอบรม เพื่อยกระดับทักษะการติดตั้งกล้องวงจรปิด วิชา ระบบโทรทัศน์ CCTV CATV MATV รหัสวิชา 3105-2402 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.67) และพิจารณาแต่ละคำถามพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทุกประเด็น คำถาม ข้อประเด็นคำถามที่ความพึงพอใจในระดับมากที่สุดและมีคะแนนสูงสุดคือข้อภาพที่ใช้ประกอบ สื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.64) รองลงมาคือประเด็นคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสม ในการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ในชุดทดลอง และชุดฝึกอบรม มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียน ให้ มีความรู้ทักษะ สมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงสรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมระบบกล้องวงจรปิด ที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามข้อตกลงในการพัฒนางาน วิชาระบบโทรทัศน์ฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจจะเกิดจากการวางแผนในการจัดทำที่ดี ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเป็นอย่างดี