

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ผู้วิจัยมีลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการศึกษาวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n, N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนผู้เรียนทั้งหมด
D	แทน	ผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ
ΣD	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ
ΣD^2	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าวิกฤติใน t – distribution ที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนในชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติในระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 นั้น คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการศึกษาวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการศึกษาวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ขั้นตอนที่ 5 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1 ผลการศึกษาสภาพสาเหตุและปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 - 2559 เมื่อผู้วิจัยได้

ศึกษาสังเกตพฤติกรรม พบว่า สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติมีน้อยหรือบางคนไม่มีคะแนนภาคปฏิบัติจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งรายวิชาลดต่ำลง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน โดยเริ่มศึกษาหาสาเหตุของปัญหาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผู้วิจัยได้ทำการสังเกต และสัมภาษณ์สอบถามพูดคุยกับผู้เรียนที่มีปัญหาเรื่องการปฏิบัติงานไม่ได้ และสอบถามกับผู้เรียนที่ไม่ส่งงาน และสัมภาษณ์สอบถามหาหาข้อมูลเพิ่มเติมจากครูผู้สอนในสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีรายวิชาสอนภาคปฏิบัติคล้ายกัน ๆ และรายวิชาที่ผู้เรียนต้องใช้เรียนต่อเนื่องว่าสาเหตุปัญหาของผู้เรียนเกิดจากสาเหตุใด และผู้เรียนมีวิธีการแก้ปัญหา นั้นอย่างไร เป็นต้น เพื่อผู้วิจัยจะได้รวบรวมข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์หาสาเหตุของปัจจัยที่แท้จริง เพื่อดำเนินการจัดหารูปแบบหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนำมาช่วยแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติให้เพิ่มสูงขึ้นต่อไป ซึ่งจากการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้เรียนและครูผู้สอนนั้น ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนทำงานภาคปฏิบัติไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งมีผลรายการตามหัวข้อที่ปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนทำงานภาคปฏิบัติไม่สำเร็จ

ข้อ	สาเหตุและปัจจัย	ความถี่
1	ขาดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ ได้แก่ - ขาดความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ฯ พื้นฐานต่าง ๆ เช่น สัญลักษณ์และรูปร่างตัวจริงของตัวอุปกรณ์ฯ	13
2	ขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการแก้ปัญหา ได้แก่ - ขาดทักษะการตรวจสอบวงจรและการเช็ควัดสภาพดีหรือเสียของตัวอุปกรณ์ ฯ ด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกได้ - ขาดทักษะการต่อวงจรลงบนโปรโตบอร์ด และขาดประสบการณ์การนำวงจรไปต่อประยุกต์ใช้งานได้จริง - ขาดทักษะการคิด วิเคราะห์หาสาเหตุการแก้ปัญหาคircuitต่อวงจร	14 12 12
3	ขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	8
4	ขาดความรับผิดชอบ	7

จากตารางที่ 4.1 ผลการสังเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนทำงานภาคปฏิบัติไม่ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา โดยการรวบรวมข้อมูลสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนทำงานภาคปฏิบัติไม่ประสบความสำเร็จ สามารถนำมาจัดสรุปแบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (ด้านความรู้) ด้านทักษะพิสัย (ด้านทักษะปฏิบัติ) และด้านจิตพิสัย (ด้านคุณธรรมจริยธรรม) โดยเรียบเรียงข้อมูลรายการหัวข้อสาเหตุและปัญหาจากการแจกแจงความถี่มากไปหาน้อย และเลือกหัวข้อเรื่องที่เร่งด่วนหรือข้อที่มีความถี่สูงของแต่ละด้านมาจัดดำเนินการแก้ไขก่อน ซึ่งสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

ด้านพุทธิพิสัย (ด้านความรู้)

- ขาดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ

ด้านทักษะพิสัย (ด้านทักษะปฏิบัติ)

- ขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการแก้ปัญหา

ด้านจิตพิสัย (ด้านคุณธรรมจริยธรรม)

- ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบ
- ผู้เรียนขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

1.2 ผลการสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๆ จำนวน 6 ชุด มีดังนี้

- | | | |
|-------------------------------|--------|---|
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 | เรื่อง | การเรียนรู้สัญลักษณ์ และรูปร่างของจริงตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานในวงจร |
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 2 | เรื่อง | การต่อวงจรประยุกต์ใช้งานลงบนแผงโพรโทบอร์ด และการใช้งานมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกเบื้องต้น |
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 3 | เรื่อง | การตรวจเช็คหาขา และหาสภาพดี หรือเสีย ตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก |
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 4 | เรื่อง | การตรวจเช็ควัดตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรกรณี วงจรไม่ทำงานด้วยมัลติมิเตอร์แบบเบื้องต้น |
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 5 | เรื่อง | วิธีการต่อใช้งานตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานในวงจรแบบเบื้องต้น |
| ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 | เรื่อง | การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน |

ซึ่งชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ทั้ง 6 ชุดนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางของ บุญแก้ว ควรหาเวช (2543) และยังสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักวิชาการทั้ง 6 คน ได้แก่ ฮันตัล (1973) , ทิศนา แคมมณี (2543) , บุญชม ศรีสุวรรณ (2541) , ศิริลักษณ์ (2545) , สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2545) และ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 2 นำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ใหม่ได้เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน และแต่ละองค์ประกอบจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ๆ ไว้ มีดังนี้

1) คู่มือการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๆ ประกอบด้วย คู่มือและคำชี้แจงการใช้สำหรับครูผู้สอน และคู่มือและคำชี้แจงการใช้สำหรับผู้เรียน และแผนการจัดการเรียนสอนเสริมทักษะ

2) บัตรคำสั่ง ประกอบด้วย ใบเนื้อหา - ใบความรู้ แบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบบันทึกการฝึกทักษะปฏิบัติ

3) สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์การฝึกทักษะปฏิบัติ ประกอบด้วย สื่อการเรียน (Power Point) เป็นลักษณะของภาพนิ่ง เพื่อแสดงลักษณะรูปร่างประกอบการอธิบายในขณะทำการสอน สื่อภาพเคลื่อนไหว (VDO) เป็นลักษณะสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์การฝึกทักษะปฏิบัติ จัดทำเฉพาะบางชุดเสริมทักษะ ฯ สื่อของจริง และกล่องชุดฝึกทักษะ สำหรับใช้ฝึกทักษะปฏิบัติพร้อมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

4) แบบประเมินผล ประกอบด้วย แบบประเมินการฝึกทักษะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และเฉลยแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ

และแต่ละชุดจะมีรายละเอียดรูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ซึ่งจะประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เสริมทักษะ (คู่มือครู) เป็นแผนการปฏิบัติการสอนโดยจัดลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และขั้นนำเสนอผลงาน อีกทั้งยังสอดแทรกใช้งานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาของ John Dewey (1963) ใช้งานร่วมกันกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบ LT (Learning Together) ของ Johnson and Johnson (1974) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ เพราะเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำมาใช้กับผู้เรียนให้ได้แลกเปลี่ยนช่วยเหลือเรียนรู้ร่วมกัน และรู้จักคิด วิเคราะห์ปัญหา แล้วนำวิธีการหรือแนวทางการเรียนรู้ไปปรับใช้กับเพื่อช่วยในการแก้ปัญหากับสิ่งที่เกิดขึ้นในการเรียนภาคปฏิบัติและในรายวิชาเรียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ต่อไป

2) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3) ใบเนื้อหา เป็นข้อมูลของเนื้อหาสาระในแต่ละหัวข้อเนื้อหาที่กำหนดได้จากการสำรวจสอบถามความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน

4) แบบฝึกทักษะปฏิบัติ เป็นแบบฝึกทักษะที่ใช้สำหรับทบทวนความรู้มีลักษณะเป็นใบแสดงบอกลำดับขั้นการปฏิบัติงาน สำหรับให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง ประกอบด้วยใบประเมินการปฏิบัติงานเป็นการกำหนดขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้ตามขั้นตอนที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

5) แบบทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับศึกษาเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ คือ สื่อการเรียน (Power Point) เป็นลักษณะของภาพนิ่ง เพื่อแสดงลักษณะรูปร่างประกอบการอธิบายในขณะทำการสอน สื่อภาพเคลื่อนไหว (VDO) สำหรับสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์การฝึกทักษะปฏิบัติ สื่อของจริง และสื่อชุดฝึกทักษะปฏิบัติพร้อมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

7) แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน แบบเฉลยทดสอบหลังเรียน และแบบเฉลยแบบฝึกทักษะปฏิบัติแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.3 ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้เริ่มจากศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาหารูปแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของผู้เรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และดำเนินการจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ๆ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาและตรวจสอบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๆ จำนวน 6 ชุด ผลการประเมินคุณภาพ ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ แสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงการประเมินความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ					\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5			
1. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม								
1) จัดพิมพ์ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน ทำให้ศึกษาเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้ง่าย	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2) รูปภาพประกอบชัดเจน มีความหมายตรงตามเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3) จัดเรียงลำดับเนื้อหาได้เหมาะสมตามหลักการของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4) รูปแบบชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๆ ถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
5) สำนวน ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และการใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.72	0.11	มากที่สุด
2. ด้าน ใบความรู้ – เนื้อหา (ภาคทฤษฎี)								
6) มีคำชี้แจงและคำแนะนำวิธีการใช้อย่างละเอียดชัดเจนง่ายต่อการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
7) สารสำคัญของเนื้อหาครอบคลุม คำอธิบายรายวิชา และมีความสอดคล้องตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ					\bar{X}	S.D.	ความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5			
8) รูปภาพชัดเจน และคำอธิบาย มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและ มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้าน ใบความรู้ – เนื้อหา (ภาคทฤษฎี)								
9) กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสม	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
10) เนื้อหาการเรียนรู้แต่ละชุดเสริมทักษะ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ เรียบเรียงได้เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.76	0.09	มากที่สุด
3. ด้าน กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ (ภาคปฏิบัติ)								
11) ขั้นตอนการลงมือทดลองปฏิบัติตาม ใบงานอ่านเข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
12) ใบงานการทดลองมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาใบความรู้ภาคทฤษฎี	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
13) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุ ผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
14) กิจกรรมการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการ การคิด วิเคราะห์และรู้จักแนวทางการ แก้ปัญหาในขณะที่ลงมือปฏิบัติงานตาม ใบงานด้วยตนเองได้	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
15) กระบวนการทดลองปฏิบัติสามารถทำให้ ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้งานได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.80	0.20	มากที่สุด
4. ด้าน ประโยชน์ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ								
16) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการ เรียนรู้ร่วมกัน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
17) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ					\bar{X}	S.D.	ความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5			
18) ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน ฯ นี้มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและ ครูผู้สอนสามารถเผยแพร่ได้	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มากที่สุด
19) ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกันเป็นกลุ่ม และช่วยเหลือกัน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
20) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนความอดทน ความกล้าแสดงออก การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.72	0.23	มากที่สุด
5. ด้านการประเมินผล								
21) แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน วัดประเมินผลตรงตามจุดประสงค์	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
22) มีเครื่องมือวัดและประเมินผลผู้เรียนครบ ทุกด้าน ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้น	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
23) วิธีการวัด และประเมินผลสามารถช่วย ตรวจสอบให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน ฯ ได้จริง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.73	0.43	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้งหมด						4.75	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ทั้ง 6 ชุด จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.17

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการพิจารณาให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ที่มีต่อชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	แนวทางแก้ไขปรับปรุง
1. ตัวเลือกของแบบทดสอบให้เรียงลำดับค่าตัวเลขจากน้อยไปหามาก หรือให้เรียงจากมากไปหาน้อย ไม่ควรสลับเลขสูงต่ำไปมา	1. ปรับแก้ไขจัดเรียงตัวเลือกตอบของแบบทดสอบใหม่ตามการเรียงลำดับค่าตัวเลขจากน้อยไปหามาก
2. ตัวเลือกของแบบทดสอบให้เรียงลำดับตามความสั้นยาวของข้อความ หรือเรียงลำดับตามความสั้นยาวของตัวอักษร	2. ปรับแก้ไขจัดเรียงตัวเลือกตอบของแบบทดสอบใหม่ตามการเรียงลำดับตามความสั้นยาวของข้อความ หรือเรียงลำดับตามความสั้นยาวของตัวอักษร
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวแรกต้องเป็นตัวใหญ่ แล้วตามด้วยตัวเล็กเสมอ	3. ปรับแก้ไขตัวอักษรภาษาอังกฤษให้ตัวแรกตัวใหญ่ แล้วตามด้วยตัวเล็กทั้งหมด
4. รูปภาพบางรูปยังไม่ชัดเจนพอ	4. ปรับรูปภาพที่ยังไม่ชัดเจน ให้มีความคมชัดขึ้น
5. ชื่องานวิจัยยาวไป และเนื้อความกว้างเกินไป การตั้งชื่อควรมีองค์ประกอบสำคัญ ๆ คือ ทำอะไร ที่ไหน กับใคร อย่างไร ชื่อเดิมการศึกษาหาประสิทธิภาพทักษะการต่อประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนสู่ชุมชน รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556	5. ขอปรับเปลี่ยนชื่อผลงานวิจัยเป็นชื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภาคปฏิบัติ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 พุทธศักราช 2556

จากตารางที่ 4.3 ผลการพิจารณาให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ๆ ยังมีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ตามข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ภาคปฏิบัติ สรุปรายละเอียดของงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งสิ้น 5 รายการ ดังนี้

- 1) ปรับแก้ไขจัดเรียงตัวเลือกตอบของแบบทดสอบใหม่ตามการเรียงลำดับค่าตัวเลขจากน้อยไปหามาก
- 2) ปรับแก้ไขจัดเรียงตัวเลือกตอบของแบบทดสอบใหม่ตามการเรียงลำดับตามความสั้นยาวของข้อความ หรือเรียงลำดับตามความสั้นยาวของตัวอักษร

- 3) ปรับแก้ไขตัวอักษรภาษาอังกฤษให้ตัวแรกตัวใหญ่ แล้วตามด้วยตัวเล็กทั้งหมด
- 4) ปรับรูปภาพที่ยังไม่ชัดเจน ให้มีความคมชัดขึ้น
- 5) ขอปรับเปลี่ยนชื่อผลงานวิจัยเป็นชื่อ “การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556”

1.4) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ผู้วิจัยได้จัดทำดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพ E_1 คือ จากผลคะแนนการลงมือปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติงาน และผลการประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ขณะปฏิบัติของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ทดลองเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ และหาค่าประสิทธิภาพ E_2 คือ ข้อมูลจากคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละหน่วย ซึ่งผลคะแนนรวมของการหาค่าประสิทธิภาพ E_1 และ E_2 ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยการทดลองหาประสิทธิภาพด้วยสูตร E_1/E_2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83) ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ในการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติงาน และผลการประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ขณะปฏิบัติระหว่างเรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

ซึ่งการหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หาประสิทธิภาพก่อนการนำไปทดลองใช้จริง และครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพหลังการนำไปทดลองใช้จริง ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีขั้นตอนการหาค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

ครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพก่อนการนำไปทดลองใช้จริง (ช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559)

ผู้วิจัยได้นำเสนอชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ห้อง 2 และห้อง 3 โดยคัดเลือกผู้เรียนมีผลการเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปทดลองใช้จริงตามเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับกลุ่มทดลองใช้ ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

1.4.1) ผลการทดลองแบบเดี่ยว (หรือ 1 : 1) ผู้วิจัยนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) ห้องละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน เป็นการทดลอง เพื่อตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม รูปแบบความเหมาะสม และเพื่อศึกษาความบกพร่องของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เรียน จากการสังเกต จากการทดลองและทดสอบฝึกทักษะปฏิบัติของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ผลการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน พบว่า การจัดเนื้อหาการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีมากเกินไปยังไม่เหมาะสมกับเวลาเรียนที่กำหนด การใช้ภาษายังไม่เหมาะสมอ่านเข้าใจยาก มีการพิมพ์เนื้อหาตกหล่นผิดพลาดอยู่บ้างบางชุด และแบบฝึกทักษะมีมาก ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 และรายละเอียดการหาประสิทธิภาพแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 4.4 แสดงประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 รวมจำนวน 3 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ตามเกณฑ์ 80/80

หน่วย การเรียน ที่	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียน $n = 3$ คน						คะแนน ประสิทธิภาพ (E_2)	
		แบบฝึกทักษะ ^๓			ประสิทธิภาพ (E_1)	แบบทดสอบ			
		คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้	หลังเรียน		คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้		
1	3	20	48	80.00	10	21	70.00		
2	3	20	48	80.00	10	24	80.00		
3	3	20	46	76.67	10	23	76.67		
4	3	20	41	68.33	10	21	70.00		
5	3	20	43	71.67	10	22	73.33		
6	3	20	45	75.00	10	20	66.67		
รวม/เฉลี่ย E_1				75.28		รวม/เฉลี่ย E_2	72.78		

จากตารางที่ 4.4 ผลการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จากการทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ห้องละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน แบบเดี่ยว (แบบ 1 : 1) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังการทดลองเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.28/72.78 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ยังต้องปรับปรุงและพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น

1.4.2) ผลการทดลองแบบกลุ่มย่อย (หรือ 1 : 10) นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ไปทดลองปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 3 คน เรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และเรียนอ่อน จำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อหาข้อบกพร่องเพิ่มเติมและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ เพิ่มเติมจากครั้งที่ 1 พบว่า รูปภาพบางรูปยังไม่ค่อยชัดเจน แบบฝึกทักษะบางชุดยังอ่านเข้าใจยาก และแบบฝึกทักษะบางชุดทำไม่ทันเวลา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่ต่อไป ผลปรากฏแสดงไว้ตารางที่ 4.5 และรายละเอียดการหาประสิทธิภาพแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 4.5 แสดงประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 รวมจำนวน 9 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ตามเกณฑ์ 80/80

หน่วย การเรียน ที่	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียน $n = 9$ คน						คะแนน ประสิทธิภาพ (E_2)	
		แบบฝึกทักษะ ^๓ +			ประสิทธิภาพ (E_1)	แบบทดสอบ			
		คุณลักษณะ ^๓				หลังเรียน			
คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้		คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้					
1	9	20	149	82.78	10	70	77.78		
2	9	20	143	79.44	10	72	80.00		
3	9	20	154	85.56	10	78	86.67		
4	9	20	147	81.67	10	74	82.22		

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

หน่วย การเรียน ที่	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียน $n = 9$ คน						คะแนน ประสิทธิภาพ (E_2)	
		แบบฝึกทักษะ ^๓ +			ประสิทธิภาพ (E_1)	แบบทดสอบ			
		คุณลักษณะ ^๓				หลังเรียน			
คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้		คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้					
5	9	20	151	83.89	10	72	80.00		
6	9	20	138	76.67	10	65	72.22		
รวม/เฉลี่ย E_1				81.67	รวม/เฉลี่ย E_2		79.81		

จากตารางที่ 4.5 ผลการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จากการทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 รวมจำนวน 9 คน แบบกลุ่มย่อย (แบบ 1 : 10) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังการทดลองเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.67/79.81 ตามลำดับ ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ยังต้องปรับปรุงและพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น โดยเฉพาะชุดที่ 6 ปรับปรุงให้สอดคล้องกับการจัดทำเป็นโครงงานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งาน

1.4.3) ทดลองแบบกลุ่มสนาม (หรือ 1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียน 30 คน นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๓ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน รวมจำนวน 30 คน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้เพิ่มเติมจากครั้งที่ 2 และนำผลการทดลองหาประสิทธิภาพชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้วิจัยได้แก้ไขชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๓ ส่วนที่บกพร่องจนได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ๓ ฉบับที่สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปจัดทำเป็นรูปเล่มต้นฉบับ เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 และประเมินผลเป็นครั้งสุดท้าย ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.6 และรายละเอียดการหาประสิทธิภาพแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 4.6 แสดงประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหา การเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 รวมจำนวน 30 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ตามเกณฑ์ 80/80

หน่วย การเรียน ที่	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียน $n = 30$ คน						คะแนน ประสิทธิภาพ (E_2)	
		แบบฝึกทักษะ+			ประสิทธิภาพ (E_1)	แบบทดสอบ			
		คะแนนเต็ม	แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้		หลังเรียน	คะแนนเต็ม		แต่ละหน่วย
1	30	20		502	83.67	10		244	81.33
2	30	20		497	82.83	10		246	82.00
3	30	20		494	82.33	10		243	81.00
4	30	20		500	83.33	10		242	80.67
5	30	20		495	82.50	10		243	81.00
6	30	20		493	82.17	10		244	81.33
รวม/เฉลี่ย E_1					82.81			รวม/เฉลี่ย E_2	81.11

จากตารางที่ 4.6 ผลการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จากการทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 รวมจำนวน 30 คน แบบกลุ่มสนาม (แบบ 1 : 100) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบ หลังการทดลองเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.81/81.11 ตามลำดับ ผลแสดงว่า ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ มีประสิทธิภาพ 82.81/81.11 เป็นตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จึงถือว่า ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหา การเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ที่สร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพสามารถที่จะนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้

ครั้งที่ 2 การหาประสิทธิภาพหลังการนำไปทดลองใช้จริง (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560)

1.4.4) ทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 รวม

จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งมาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 และรายละเอียดผลการเก็บคะแนน E_1 และ E_2 แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 4.7 แสดงประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ตามเกณฑ์ 80/80

หน่วย การเรียน ที่	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียน $n = 28$ คน					คะแนน ประสิทธิภาพ (E_2)	
		แบบฝึกทักษะ ^๓ +			ประสิทธิภาพ (E_1)	แบบทดสอบ		
		คุณลักษณะ ^๓	คะแนนรวม ทำได้	หลังเรียน				
คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย	คะแนนรวม ทำได้	คะแนนเต็ม แต่ละหน่วย		คะแนนรวม ทำได้	ประสิทธิภาพ (E_2)			
1	28	20	495	88.39	10	233	83.21	
2	28	20	463	82.68	10	230	82.14	
3	28	20	469	83.75	10	235	83.93	
4	28	20	467	83.39	10	226	80.71	
5	28	20	463	82.68	10	233	83.21	
6	28	20	487	86.96	10	237	84.64	
รวม/เฉลี่ย E_1				84.64	รวม/เฉลี่ย E_2		82.98	

จากตารางที่ 4.7 ผลการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จากการทดลองใช้จริงกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 รวมจำนวน 28 คน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังการทดลองเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.64/82.98 ตามลำดับ ผลแสดงว่า ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ทั้ง 6 ชุด มีประสิทธิภาพ 84.64/82.98 เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จึงถือได้ว่า ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ

มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นชุดเรียนเสริมเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว สำหรับให้ครูผู้สอนนำไปใช้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียนที่ขาดทักษะ ๆ ต่าง ๆ ดังที่จัดสร้างขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยทำการหาความแตกต่างของคะแนนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนหลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียน จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน และแบบทดสอบหลังการทดลองเรียน จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 รวมจำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ และผู้วิจัยทำการหาความแตกต่างของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียน จำนวน 40 ข้อ 20 คะแนน และหลังการทดลองเรียน จำนวน 40 ข้อ 20 คะแนน หลังจากผู้เรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้หรือชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 – 6 เมื่อผู้เรียนทดลองเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ๆ ครบทุกชุด ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และรายละเอียดผลการเก็บคะแนน แสดงไว้ในภาคผนวก ซ.

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ในภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2560 เมื่อผู้เรียนทดลองเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ๆ ครบทุกชุดจำนวน 28 คน ($n=28$)

การประเมิน	n	\bar{X}	$S.D.$	ΣD	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	28	15.32	1.39	507	24.507**
คะแนนทดสอบหลังเรียน	28	33.43	3.30		

** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ค่าที่ที่เปิดจากตาราง (t ที่ระดับ .01 = 2.472 , $df = 27$)

จากตารางที่ 4.8 พบว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนและหลังจากการทดลองเรียนของผู้เรียนที่เรียนเสริมทักษะเพิ่มเติมด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 รวม

จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ก่อนการทดลองเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.32 คะแนน ส่วนหลังจากการทดลองเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.43 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียน พบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนการทดลองเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และและวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์

ผู้วิจัยได้หาความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 – 6 หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ หาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน ใช้สูตรของ พิซิต ฤทธิ จรุง (2544 : 78) ปรากฏดังแสดงไว้ตารางที่ 4.9 และรายละเอียดผลการเก็บคะแนน แสดงไว้ภาคผนวก ซ.

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติผลการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 6					
	ชื่อ -สกุล	ผลการทำแบบทดสอบ		ความก้าวหน้า ($X_2 - X_1$)	ร้อยละ ความก้าวหน้า	
		ก่อนเรียน (60 คะแนน)	หลังเรียน (60 คะแนน)			
1	นายกฤษณะ	เมืองเจริญ	22	48	26	43.33
2	นายคชาวุธ	ชมภูพล	22	51	29	48.33
3	นายณัฐพงษ์	มายรรยงค์	19	52	33	55.00
4	นายณัฐภูมิ	ศรีมหาโกช	22	51	29	48.33
5	นายธาวนนท์	สวนแก้ว	23	53	30	50.00
6	นายนพดล	ถุงแก้ว	23	35	12	20.00
7	นายยศกร	พรมสุวรรณ	24	49	25	41.67
8	นายลิขิตปภรณ์	ละม่อม	22	55	33	55.00

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 6						
คนที่	ชื่อ -สกุล		ผลการทำแบบทดสอบ		ความก้าวหน้า ($X_2 - X_1$)	ร้อยละ ความก้าวหน้า
			ก่อนเรียน (60 คะแนน)	หลังเรียน (60 คะแนน)		
9	นายวิชชุณัย	ตะเคียนแดง	21	50	29	48.33
10	นายสรวิชัย	ศรีม่วงสุข	19	56	37	61.67
11	นายสุรียา	น้อยเทพ	23	33	10	16.67
12	นายหัสนัย	มาให้	18	55	37	61.67
13	นายจักรกฤษณ์	เสียวประโคน	24	49	25	41.67
14	นายชาญชล	สกุลงาม	25	54	29	48.33
15	นส.กัญญาพัชร	มันถึง	27	52	25	41.67
16	นายไกรวุฒิ	ชั้นทะปัญญา	22	51	29	48.33
17	นายณัฐพงศ์	หลวงวัง	27	47	20	33.33
18	นายณัฐวุฒิ	ผ่องแผ้ว	25	44	19	31.67
19	นายธนภัทร	มาอยู่	23	49	26	43.33
20	นายธนวันต์	พลประดม	24	53	29	48.33
21	นางสาวธีรนาฏ	โพธิสัตย์	21	39	18	30.00
22	นายปวิพล	เจนสระคู	23	48	25	41.67
23	นายพันธนันท์	จันทร์ทอง	24	48	24	40.00
24	นายภาดร	วิจิตรจันทร์	24	51	27	45.00
25	นายวัชรพล	สีสา	24	46	22	36.67
26	นายसानิตย์	มั่งเรือง	23	46	23	38.33
27	นางสาวอนันทวี	ศรีลาบัว	23	50	27	45.00
28	นายกิตติศักดิ์	บุตรบูรณ	25	45	20	33.33
ผลรวม			642	1,360	718	1196.67
ค่าเฉลี่ย \bar{X} / ร้อยละ			22.93	48.57	25.64	42.74
S.D.			2.11	5.53		

จากตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติระหว่างก่อนเรียน และ หลังเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปี 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ โดยหาความแตกต่างของ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อ แก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเรียนเท่ากับ 22.93 คะแนน และ เฉลี่ยหลังการทดลองเรียนเท่ากับ 48.57 คะแนน เมื่อนำคะแนนจากการทดสอบมาหาร้อยละของ ความก้าวหน้าทักษะการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติเฉลี่ยเท่ากับ 25.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 42.74 ซึ่งมีค่าเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ คือ มีค่ามากกว่าร้อยละ 25 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สำหรับ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และ ห้อง 4 จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังแสดงไว้ตารางที่ 4.10 และ รายละเอียดผลการเก็บคะแนน แสดงไว้ภาคผนวก ญ

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ ของความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหา การเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และ ห้อง 4 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์

รายการประเมิน	$n = 28$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
1. จัดพิมพ์ตัวอักษร สำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย มีรูปภาพประกอบ ชัดเจนทำให้ศึกษาเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้ง่าย	4.68	0.47	มากที่สุด
2. มีคำชี้แจงและคำแนะนำวิธีการใช้อย่างละเอียด ชัดเจน ง่ายต่อการเรียนรู้	4.57	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการประเมิน	$n = 28$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
3. รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.61	0.56	มากที่สุด
4. กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสม	4.43	0.62	มาก
5. ขั้นตอนการลงมือทดลองปฏิบัติตามใบงานอ่านเข้าใจง่าย	4.61	0.49	มากที่สุด
6. ใบงานฝึกทักษะมีความสอดคล้องกับเนื้อหาใบความรู้ภาคทฤษฎี	4.57	0.49	มากที่สุด
7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้	4.54	0.57	มากที่สุด
8. ชุดเสริมทักษะฯ นี้ ฝึกเน้นทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ และ รู้จักแนวทางการแก้ปัญหาในการลงมือทดลองปฏิบัติตามใบงานด้วยตนเองได้	4.61	0.49	มากที่สุด
9. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ สามารถทำให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานจริงได้	4.64	0.48	มากที่สุด
10. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และรู้จักช่วยเหลือกัน	4.64	0.48	มากที่สุด
11. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนวัดประเมินผลตรงตามจุดประสงค์	4.54	0.50	มากที่สุด
12. มีเครื่องมือวัดและประเมินผลผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้น	4.50	0.57	มาก
เฉลี่ยรวม	4.58	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 - 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 รวมจำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ พบว่า โดยรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.52 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ข้อ 1. จัดพิมพ์ตัวอักษร สำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย มีรูปภาพประกอบ ชัดเจนทำให้ศึกษาเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้ง่าย โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.47 รองลงมา คือ ข้อ 9. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ สามารถทำให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานจริงได้ และข้อ 10. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และรู้จักช่วยเหลือกัน (\bar{X}) = 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $\bar{X} \geq 3.51$, $S.D. < 1.00$ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อ 4.

กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.62

4.2) ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ผู้วิจัยได้ส่งชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ไปเผยแพร่ให้กับครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 แห่ง โดยการเลือกแบบเจาะจง ภาคละ 5 จังหวัด และให้ครูผู้สอนทำการประเมินผลการทดลองใช้ แล้วส่งผลตอบกลับมาให้ผู้วิจัยได้ จำนวน 14 แห่ง ของจำนวนที่เผยแพร่ ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ปรากฏดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.11 รายละเอียดผลการเก็บคะแนน แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ ของความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

รายการประเมิน	$n = 14$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
ด้าน การพิมพ์และการจัดรูปเล่ม			
1. จัดพิมพ์ตัวอักษร มีรูปภาพประกอบชัดเจน มีความหมายตรงตามเนื้อหาทำให้ศึกษาเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้ง่าย	4.57	0.65	มากที่สุด
2. สำนวน ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และการใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.50	0.52	มาก
3. มีคำชี้แจง คำแนะนำ และขั้นตอนวิธีการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้อย่างละเอียด ชัดเจน ง่ายต่อการเรียนรู้	4.64	0.50	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.57	0.55	มากที่สุด
ด้าน ใบความรู้ – เนื้อหา (ภาคทฤษฎี)			
4. รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.79	0.43	มากที่สุด
5. กำหนดเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างเหมาะสม	4.57	0.51	มากที่สุด
6. เนื้อหามีลักษณะที่เข้าใจง่าย และก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.43	0.51	มาก
รวมเฉลี่ย	4.60	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

รายการประเมิน	$n = 14$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
ด้าน กิจกรรมการเรียน (ภาคปฏิบัติ) ต่อ			
7. ขั้นตอนการลงมือทดลองปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ อ่านเข้าใจง่าย	4.64	0.50	มากที่สุด
8. แบบฝึกทักษะปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหาใบความรู้ ภาคทฤษฎี	4.79	0.43	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะปฏิบัติเน้นทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ และ รู้จักแนวทางการแก้ปัญหาในขณะลงมือปฏิบัติงานตามใบงาน ด้วยตนเองได้	4.50	0.52	มาก
รวมเฉลี่ย	4.64	0.48	มากที่สุด
ด้าน ประโยชน์ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ			
10. ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ นี้ มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนนำไปใช้แก้ปัญหการเรียนรู้ ภาคปฏิบัติด้านการต่อวงจรได้	4.64	0.50	มากที่สุด
11. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มและ ช่วยเหลือกัน	4.93	0.27	มากที่สุด
12. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและกลุ่ม	4.57	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.71	0.43	มากที่สุด
ด้านการประเมินผล			
13. แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียนวัดประเมินผลตรงตาม จุดประสงค์	4.64	0.50	มากที่สุด
14. มีเครื่องมือวัดและประเมินผลผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้น	4.71	0.47	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.68	0.48	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย ทั้ง 5 ด้าน	4.64	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.11 ผลความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 - 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จากการเผยแพร่ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 แห่ง ตอบกลับ จำนวน 14 แห่ง พบว่า โดยรวมครูผู้สอนมีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.49 เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้

โดยใช้โครงการเป็นฐาน ๆ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (\bar{X}) = 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.43 รองลงมา คือ ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่ครูผู้สอนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อ 11. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มและช่วยเหลือกัน โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.27 รองลงมา คือ ข้อ 4. รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน และข้อ 8. แบบฝึกทักษะปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหาใบความรู้ภาคทฤษฎี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $\bar{X} \geq 3.51$, $S.D. < 1.00$ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อ 6. เนื้อหามีลักษณะที่เข้าใจง่าย และก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.51

ขั้นตอนที่ 5 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงการอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงการอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหาดเสือเต้น โรงเรียนสวนหลวงสาธิต สปจ. อุดรดิตถ์ โรงเรียนชุมชนบ้านวังหิน โรงเรียนบ้านข่อยสูง และโรงเรียนบ้านวังแดง (สหจิตวิทยาการ) จากการนำผู้เรียนที่ผ่านการเรียนเสริมเพิ่มเติมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นแล้ว ไปฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ ฝึกทักษะปฏิบัติการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง และฝึกการกล้าแสดงออกและภาวะผู้นำในที่ชุมชน ซึ่งผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และผลการศึกษาความพึงพอใจจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลปรากฏแสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และรายละเอียดรายงานผลการจัดกิจกรรม ฯ แสดงไว้ภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ ของความพึงพอใจจากผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดทำโครงการอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์ จากโรงเรียน 5 แห่ง มีผู้เรียนรวม จำนวน 98 คน

รายการประเมิน	$n = 98$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
1. การถ่ายทอดความรู้แบบที่สอนน้องนี้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจการประกอบและติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมากขึ้นเพียงใด	4.55	0.68	มากที่สุด

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 98		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
2. การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานนี้ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจริงในการจัดทำชิ้นงานนี้ ส่งผลทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากขึ้นเพียงใด	4.56	0.67	มากที่สุด
3. มีกระบวนการตรวจสอบการประกอบและติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยที่ตรวจสอบให้ห้อง ทำให้กับผู้เรียนได้รับความเข้าใจมากขึ้นเพียงใด	4.47	0.71	มาก
4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้แบบที่สอนห้องโดยใช้ชุดเสริมทักษะฯ นี้มากขึ้นเพียงใด	4.52	0.74	มากที่สุด
5. การนำชิ้นงานไปติดตั้งใช้งานจริงมีความสะดวก และใช้งานได้ง่ายเพียงใด	4.47	0.69	มาก
6. ชิ้นงานที่จัดทำขึ้นนี้ มีประโยชน์กับชีวิตประจำวันมากขึ้นเพียงใด	4.53	0.71	มากที่สุด
7. หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะโดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้แล้ว ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวันได้มากขึ้นเพียงใด	4.61	0.60	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.53	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.12 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากผู้เรียนทั้งหมด 5 โรงเรียน รวมจำนวน 98 คน สรุปโดยรวม พบว่า ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อ 7. หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะโดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้แล้ว ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวันได้มากขึ้นเพียงใด ระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.60 รองลงมา คือ ข้อ 2. การเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจริงในการจัดทำชิ้นงานนี้ ส่งผลทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากขึ้นเพียงใด (\bar{X}) = 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $\bar{X} \geq 3.51$, $S.D. < 1.00$ ส่วนข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อ 3. มีกระบวนการตรวจสอบการประกอบและติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่ตรวจสอบให้ห้อง ทำให้กับผู้เรียนได้รับความเข้าใจมากขึ้นเพียงใด ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.71 และการนำชิ้นงานไปติดตั้งใช้งานจริงมีความสะดวกและใช้งานได้ง่ายเพียงใด ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.69

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ ของความพึงพอใจจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดทำโครงการอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ณ โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 5 โรงเรียน ๆ ละ 1 คน รวมจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน ๓ 1 คน และครูผู้สอน 4 คน

รายการประเมิน	$n = 5$		แปลผล
	\bar{X}	$S.D.$	
ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพการทำงาน			
1. ขนาด รูปทรง และความสวยงามของโครงการมีความเหมาะสมเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การติดตั้งตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมและปลอดภัยเพียงใด	4.80	0.41	มากที่สุด
3. วัสดุที่นำมาใช้จัดทำโครงการมีความเหมาะสมเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การนำไปติดตั้งใช้งานของโครงการสะดวก และใช้งานได้ง่ายมากน้อยเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.95	0.10	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้งาน			
5. ท่านมีความพึงพอใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพี่สอนน้องเรียนรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้เรียนของท่านมากน้อยเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ท่านคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้สามารถทำให้ผู้เรียนของท่านมีความเข้าใจงานด้านอิเล็กทรอนิกส์มากน้อยเพียงใด	4.60	0.49	มากที่สุด
7. ท่านคิดว่าโครงการหรือวงจรที่จัดสร้างขึ้นนี้ มีประโยชน์กับชีวิตประจำวันของท่านหรือผู้เรียนมากน้อยเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ท่านคิดว่าการจัดแนะแนวหรือการประชาสัมพันธ์การเรียนต่อสายอาชีพอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการ และถ่ายทอดความรู้แบบพี่สอนน้องให้กับผู้เรียนนี้มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.90	0.12	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.93	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.13 ผลการศึกษาหาความพึงพอใจจากครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ๓ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงการอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน สรุปลงโดยรวม พบว่า ครูผู้สอน มีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.11 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่ครูผู้สอนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบ และ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.10 รองลงมา คือ ด้านประโยชน์ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.12 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 6. ท่านคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับวงจร อิเล็กทรอนิกส์นี้ สามารถทำให้ผู้เรียนของท่านมีความเข้าใจงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ มากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.49 และรายละเอียดรายงานผลการจัด กิจกรรม ฯ/หนังสือตอบกลับ/คำนิยมหรือคำขอบคุณ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3