บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One – Group Pretest – Posttest Design เพื่อสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ไว้สอนเสริมเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนที่มีปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติใช้ฝึกทักษะเรียนรู้ควบคู่ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้วิจัยจัดดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 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 การเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และและวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

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

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์

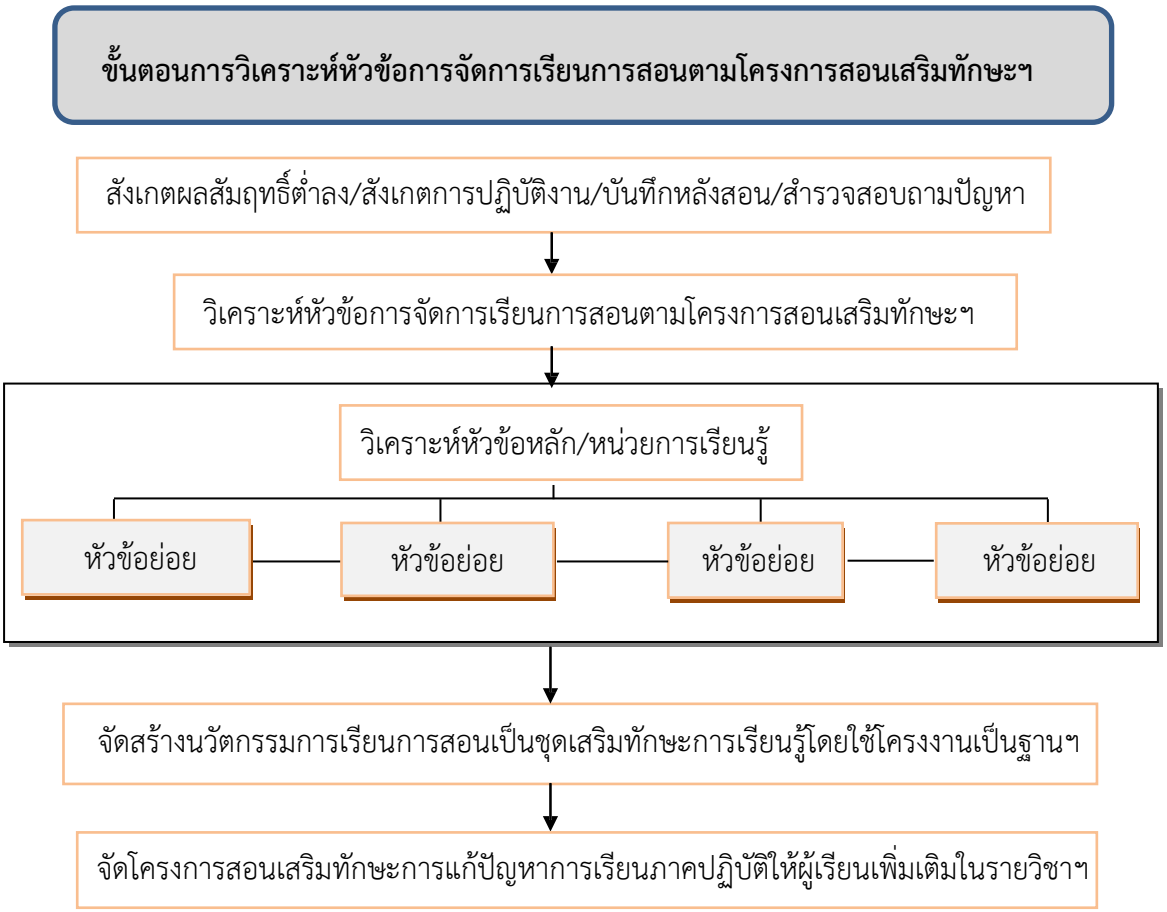
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1 หลักการศึกษาและสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ จัดการเรียนการสอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 โดยมีประสบการณ์สอนวิชาดังกล่าวนี้ประมาณ 15 ปี และได้สังเกตเห็นว่าตั้งแต่ช่วงปีการศึกษา 2557 – ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติน้อยลง จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งรายวิชาลดต่ำลง และจากการสังเกต และสัมภาษณ์สอบถามผู้เรียน และครูผู้สอน จากนั้นผู้วิจัยข้อมูลมารวบรวมและสังเคราะห์สามารถสรุปปัญหาสาเหตุของผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า ด้านพุทธิพิสัย (ด้านความรู้) ขาดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ ด้านทักษะพิสัย (ด้านทักษะปฏิบัติ) ขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการแก้ปัญหา และด้านจิตพิสัย (ด้านคุณธรรมจริยธรรม) ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบ และขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ กับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจจะจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลรายวิชาจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

1) แนวคิดในการจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 การหาประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2) ศึกษารายละเอียด และวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ขั้นตอนการวิเคราะห์หัวข้อการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ แสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หัวข้อการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ

3) ศึกษาปัจจัยสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงที่มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ต่ำลง จากการสังเกตและจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนและครูผู้สอนในรายวิชาเดียวกันและรายวิชาใกล้เคียงกัน เพื่อนำข้อมูลมาสรุปรวบรวมเพื่อวิเคราะห์ และสังเคราะห์หาและจัดสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดทักษะการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัตินำมาใช้สอนเสริมเพิ่มเติมความรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยการจัดโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์รายละเอียดของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ แผนการจัดการเรียนเสริมทักษะ ชุดเสริมทักษะ

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ได้ทั้งหมด จำนวน 6 ชุด สื่อการเรียนการสอน Power Point และสื่อการเรียนรู้ภาพเคลื่อนไหว (VDO) และรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ แสดงไว้ภาคผนวก ค

1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มตามขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

ด้านแหล่งข้อมูล

1) ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเหมาะสมของเนื้อหา ด้านแบบทดสอบที่มีการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าและมีประสบการณ์ด้านการสอนเกี่ยวกับวิชาทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา และด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านงานวิจัยและงานวัดผลการศึกษา หรือมีประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน อย่างน้อย 5 ปี ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1.1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ด้านหาคุณภาพของแบบทดสอบ ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามผลการใช้จากครูผู้สอน และผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ จำนวน 3 คน

1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา จำนวน 1 คน

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านหลักสูตรการสอน จำนวน 1 คน

2) ประชากร (ก่อนนำไปทดลองใช้จริง Try Out)

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ห้อง 1 จำนวน 19 คน , ห้อง 2 จำนวน 19 คน และห้อง 3 จำนวน 15 คน รวมจำนวน 53 คน

3) กลุ่มตัวอย่าง (ก่อนนำไปทดลองใช้จริง Try Out)

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 รวมจำนวน 42 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยเลือกการหาประสิทธิภาพตามแบบของเผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 51) มีรายละเอียดดังนี้

3.1) กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้แก่ ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน รวมจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพ ขนาดตัวอักษร และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม

3.2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบกลุ่มย่อย (1 : 10) นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้แก่ ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน รวมจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในด้านเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพ ขนาดตัวอักษร และระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมจาก ครั้งที่ 1

3.3) กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบกลุ่มสนาม (1 : 100) นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 คือ ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน คละกลุ่มกัน รวมจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ตามเกณฑ์ 80/80

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือ 6 ชนิด ได้แก่

1) แบบประเมินคุณภาพชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2) แผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ

3) ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอนเสริมทักษะด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

5) แบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

6) แบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

1.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยมีขั้นตอนดังนี้

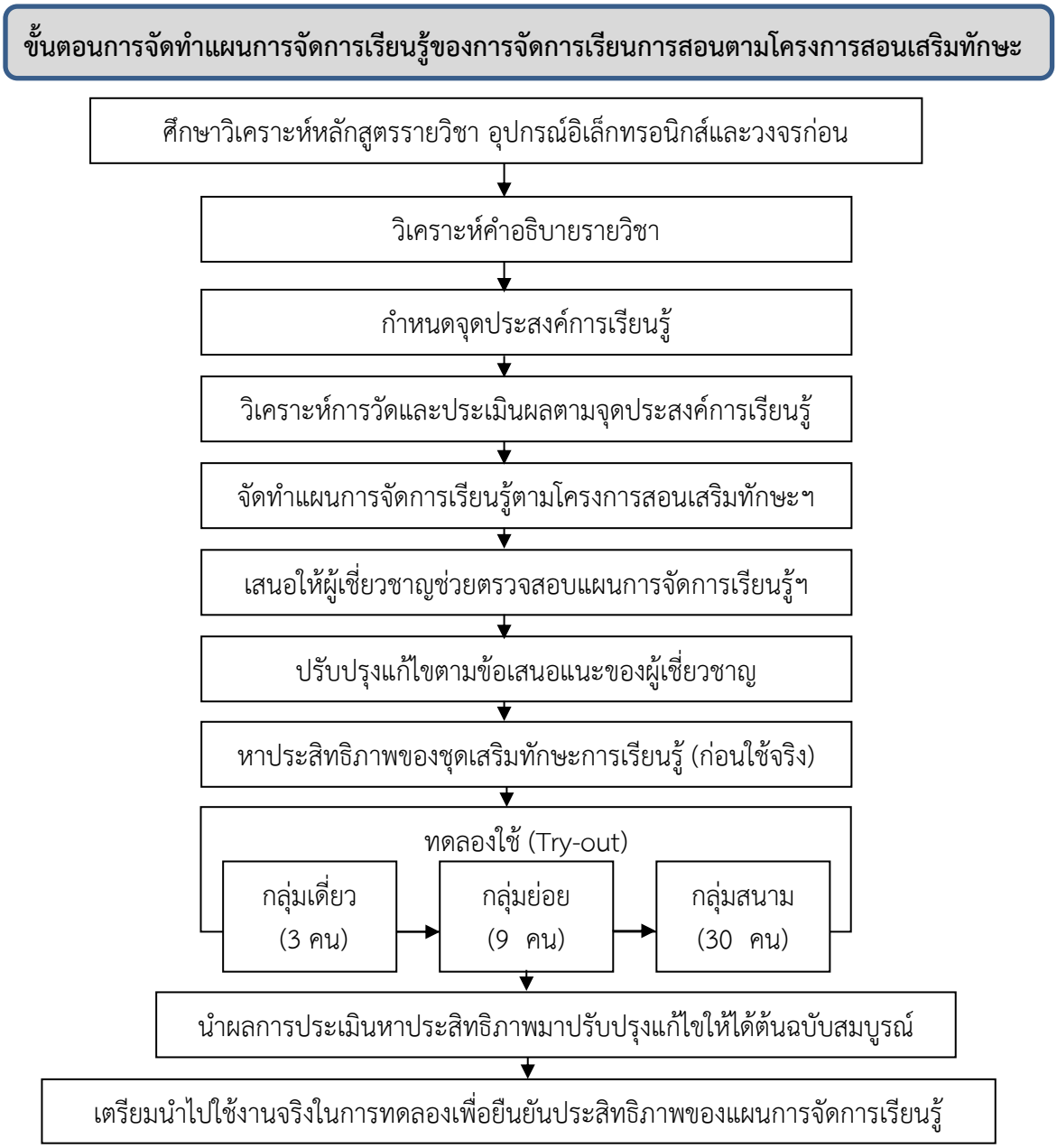
1.4.1 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ

เพื่อให้การใช้งานชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงเริ่มจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เสริมทักษะ สำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ สำหรับไว้ใช้เรียนเสริมเพิ่มเติมในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ซึ่งได้จากการศึกษาปัจจัยของปัญหา โดยการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วนำผลมาสรุปรวบรวมเพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หาข้อมูล เพื่อจัดทำเป็นหัวข้อการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ และจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนเสริมทักษะฯ ให้กับผู้เรียน โดยมีลำดับขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลรายวิชาจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอน เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการกำหนดหัวข้อการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ แสดงดังภาพที่ 3.2

2) จากการศึกษาหลักสูตรรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลักสูตรรายวิชา โดยกำหนดจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากนั้นศึกษาปัญหาการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในรายวิชาดังกล่าว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 – 2558 จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้รวบรวมสรุปสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ตรวจสอบหาสาเหตุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำลง จากผลการทดสอบการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของผู้เรียนที่ต่ำลง และจัดทำแบบสอบถามและสัมภาษณ์ผู้เรียน และครูผู้สอนและบันทึกหลังสอนของครูผู้สอน พบว่า ผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ ขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์

และการแก้ปัญหา ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบ และขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น จนถึงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผู้วิจัยก็ยังสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้เรียนหลาย ๆ คน ยังพบว่ามีข้อบกพร่องต่อการเรียนรู้ภาคปฏิบัติลักษณะคล้าย ๆ กัน จึงทำให้ผู้วิจัยคิดหาแนวทางการจัดสร้างนวัตกรรมและหารูปแบบกระบวนการเรียนการสอนของตนเองให้กับผู้เรียนใหม่ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ต่อไป



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ

3) เมื่อสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และพบปัญหาลักษณะเช่นเดิม ผู้วิจัยจึงจัดทำแบบสำรวจสภาพปัจจัย และหาสาเหตุข้อบกพร่องของปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของผู้เรียน ในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จากนั้นผู้วิจัยข้อมูลมารวบรวมและสังเคราะห์ สามารถสรุปปัญหาสาเหตุของผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า ด้านพุทธิพิสัย (ด้านความรู้) ขาดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ ด้านทักษะพิสัย (ด้านทักษะปฏิบัติ) ขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการแก้ปัญหา และด้านจิตพิสัย (ด้านคุณธรรมจริยธรรม) ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบและขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น เพื่อนำมาหาแนวทางการแก้ปัญหาทางการเรียนภาคปฏิบัติของผู้เรียน และจัดสร้างนวัตกรรมสื่อหรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้ตรงและเหมาะสมกับปัญหาของผู้เรียนต่อไป

4) ผู้วิจัยนำหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ที่รวบรวมและสังเคราะห์สรุปได้มาจัดเขียนเป็นหัวข้อการเรียนเสริมทักษะการแก้ปัญหาการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ โดยนำหัวข้อที่ได้มาศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลและหาแนวทางการจัดรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยอาศัยหาข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำราต่าง ๆ จากอินเตอร์เน็ต จากประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของผู้วิจัยและครูผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานำข้อมูลที่ได้มาจัดสร้างนวัตกรรมสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนเป็นแบบฝึกทักษะปฏิบัติแต่จัดในรูปแบบลักษณะเป็นชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาใช้จัดการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน ทั้งยังสอดแทรกเทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการแก้ปัญหาและเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเพิ่มด้วย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้การแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในแต่ละเรื่องให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม

5) จากรายละเอียดของเนื้อหาตามหัวข้อสำหรับการสอนเสริมทักษะ ฯ ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อเรื่องการเรียนรู้ที่จะนำมาเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือหัวข้อเรื่องมาจัดให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 - 2005 และสร้างเป็น “ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ” ในแต่ละหน่วยการเรียนกำหนดรายละเอียดเนื้อหาให้ครอบคลุมและจัดลำดับเนื้อหาของแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยแบ่งหน่วยการเรียนเป็น 6 หน่วยการเรียน หรือจัดเป็นชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ ได้ทั้งหมดจำนวน 6 ชุด ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 เรื่อง การเรียนรู้สัญลักษณ์และรูปร่างของจริงตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่าง ๆ

หน่วยการเรียนที่ 2 เรื่อง การต่อวงจรประยุกต์ใช้งานลงบนแผงโพรโทบอร์ดและใช้งานมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกเบื้องต้น

หน่วยการเรียนที่ 3 เรื่อง การตรวจเช็คหาขาและหาสภาพดีหรือเสียตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก

หน่วยการเรียนที่ 4 เรื่อง การตรวจเช็ควัดตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจร กรณีวงจรไม่ทำงานด้วยมัลติมิเตอร์แบบเบื้องต้น

หน่วยการเรียนที่ 5 เรื่อง วิธีการต่อใช้งานตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ให้ทำงานเบื้องต้น

หน่วยการเรียนที่ 6 เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน

ระยะเวลาที่ใช้ทดลองจัดการเรียนการสอนเสริมฝึกทักษะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ คือ ช่วงวันเสาร์และวันอาทิตย์ จำนวน 48 ชั่วโมง สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

6) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ มาวิเคราะห์หัวข้อเรื่องสำหรับการจัดการเรียนรู้ และนำมาวิเคราะห์หารายละเอียดของเนื้อหา จากนั้นนำเนื้อหาของแต่ละหัวข้อเรื่องมาทำการวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง และหัวข้อย่อย แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

7) จากนั้นนำหัวข้อย่อยมาวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย (ด้านความรู้) ทักษะพิสัย (ด้านปฏิบัติ) และจิตพิสัย (ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์) เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหัวข้อเรื่อง โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้นแล้วอยู่ในระดับใด ในการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาความสัมพันธ์และสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจัดทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยผู้วิจัยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้นแล้ว

8) จัดดำเนินการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมกับด้านเนื้อหางานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านคุณภาพเครื่องมือวิจัย และประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ จำนวน 5 คน ดังนี้ รายละเอียดการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

8.1) ผศ.ดร.วินัย ใจกล้า ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

8.2) ดร.ภมร ศิลาพันธ์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

8.3) ดร.นลธวัช ยุทธวงศ์ (ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร) ปัจจุบันตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จังหวัดตาก

8.4) นาย ไพโรจน์ พอใจ ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคน่าน จังหวัดน่าน

8.5) ดร.ปัทมา ภู่สวาสดิ์ ครูชำนาญการ วุฒิการศึกษา กศ.ด.วิจัยและประเมินผลการศึกษา โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก

9) จากนั้นนำข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนเสริมทักษะ รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ หัวข้อชื่องานวิจัยและแนวทางความคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข รายละเอียดการประเมินหาคุณภาพและความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

10) เมื่อปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ เรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้วิจัยจึงขออนุญาตวิทยาลัยดำเนินการจัดโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียนด้วยการนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่จัดสร้างขึ้นในแต่ละเรื่อง มาใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มผู้เรียนก่อนใช้จริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แล้วนำข้อดีข้อเสียมาปรับปรุงและพัฒนาแผนการเรียนฯ สำหรับใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการลงมือทดลองปฏิบัติจริงด้วยตนเองและได้เผชิญกับปัญหาจริงต่อไป

1.4.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหัวข้อการเรียนเสริมทักษะ เพื่อเป็นแนวทางกำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนเสริมทักษะ มาตรฐานการเรียนเสริมทักษะ และคำอธิบายการเรียนเสริมทักษะ

2) วิเคราะห์หัวข้อการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ สำหรับใช้ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 โดยพิจารณาจากจุดประสงค์และคำอธิบายการเรียนเสริมทักษะ เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อเรื่อง (Topic) หัวข้อย่อย (Elements) ระดับของความรู้ ทักษะ จิตพิสัยและการกำหนดจุดประสงค์การเรียนเสริม จุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะใช้ในการสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ฯ

3) ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ จากประสบการณ์ของครูผู้สอน จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และสร้างแบบสอบถามสำรวจผู้เรียน ครูผู้สอน จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน จากตำราหรือเอกสาร วารสารต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากอินเทอร์เน็ตนำมาจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ และผู้วิจัยได้นำแนวทางของ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักวิชาการทั้ง 6 คน ได้แก่ ฮันตัล (1973) , ทิศนา แขมมณี (2543) ,บุญชม ศรีสุวรรณ (2541) , ศิริลักษณ์ (2545) , สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2545) และ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 2 ที่สังเคราะห์ได้นำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ใหม่ได้เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน

1) คู่มือการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ประกอบด้วย คู่มือและคำชี้แจงการใช้สำหรับครูผู้สอน คู่มือและคำชี้แจงการใช้สำหรับผู้เรียน และแผนการจัดการเรียนสอนเสริม

2) บัตรคำสั่ง ประกอบด้วย ใบเนื้อหา – ใบความรู้ แบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบบันทึกการฝึกทักษะปฏิบัติ

3) สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ ประกอบด้วย สื่อการเรียน (Power Point) เป็นลักษณะของภาพนิ่ง เพื่อแสดงลักษณะรูปร่างประกอบการอธิบายในขณะทำการสอน สื่อภาพเคลื่อนไหว (VDO) สำหรับสื่อการเรียนรู้แบบสาธิตการฝึกทักษะปฏิบัติ สื่อของจริง และสื่อชุดฝึกทักษะปฏิบัติพร้อมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

4) แบบประเมินผล ประกอบด้วย แบบประเมินทักษะปฏิบัติการแก้ปัญหา แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และเฉลยแบบฝึกทักษะปฏิบัติ ซึ่งในขั้นตอนนี้ทำให้ผู้วิจัยได้หัวข้อเรื่องในการจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย 6 ชุด ดังนี้

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเรียนรู้สัญลักษณ์ และรูปร่างของจริงตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานในวงจร

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การต่อวงจรประยุกต์ใช้งานลงบนแผงโพรโทบอร์ดและการใช้งานมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกเบื้องต้น

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การตรวจเช็คหาขา และหาสภาพดี หรือเสียตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตรวจเช็ควัดตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรกรณี วงจรไม่ทำงานด้วยมัลติมิเตอร์แบบเบื้องต้น

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีการต่อใช้งานตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานในวงจรแบบเบื้องต้น

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน

4) ผู้วิจัยจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ทั้ง 6 ชุดนี้ ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน และศึกษาแนวทางการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5) จากการศึกษาหาข้อมูลผู้วิจัยเลือกใช้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) อีกทั้งยังสอดแทรกเทคนิคการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ของ John Dewey (1963) ใช้งานร่วมกันกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบ LT (Learning Together) ของ Johnson and Johnson (1974) อีกทั้งยังนำแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วย “ชุดกิจกรรม” มาใช้งานร่วมกับ “แบบฝึกทักษะ หรือแบบฝึกเสริมทักษะ” นำมาจัดสร้างนวัตกรรมเป็น “ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้” เพื่อใช้เป็นแนวทางและมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ เพราะเป็นรูปแบบการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้รู้จักทักษะหรือแนวทางการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติที่ผ่านมาที่ไม่ประสบความสำเร็จ เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทดลองปฏิบัติวงจรจริงด้วยตนเอง และเน้นฝึกทักษะปฏิบัติให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาการต่อวงจรประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ โดยนำมาจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ แสดงดังภาพที่ 3.3

6) รายละเอียดขั้นตอนการจัดสร้างและเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ซึ่งประกอบด้วย

6.1) แผนการจัดการเรียนเสริมทักษะ (คู่มือครู) เป็นแผนการปฏิบัติสอนตามลำดับขั้นที่ประกอบด้วย จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้และขั้นนำเสนอผลงาน

6.2) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6.3) ใบเนื้อหา เป็นข้อมูลของเนื้อหาสาระในแต่ละหัวข้อเนื้อหาที่กำหนดได้จากการสำรวจความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์การเลือกเนื้อหา ดังนี้ ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เนื้อหามีความยาวพอเหมาะกับช่วงความสนใจของผู้เรียน และเนื้อหามีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

6.4) แบบฝึกทักษะปฏิบัติ เป็นแบบฝึกทักษะใช้สำหรับทบทวนความรู้มีลักษณะเป็นใบแสดงบอกลำดับขั้นการปฏิบัติงาน สำหรับให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง ประกอบด้วยใบประเมินการปฏิบัติงานเป็นการกำหนดตามขั้นตอน และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้ตามขั้นตอนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และมีทักษะปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

6.5) แบบทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

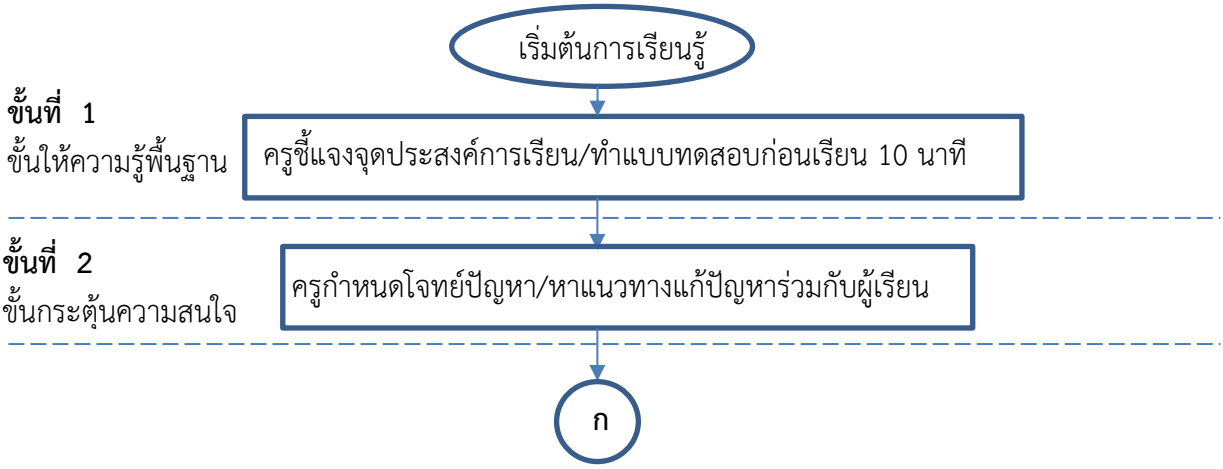
6.6) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับศึกษาเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ คือ สื่อการเรียน (Power Point) เป็นลักษณะของภาพนิ่ง เพื่อแสดงลักษณะรูปร่างประกอบการอธิบายในขณะทำการสอน สื่อภาพเคลื่อนไหว (VDO) สำหรับสื่อการเรียนรู้แบบสาธิตการฝึกทักษะปฏิบัติ สื่อของจริง และสื่อชุดฝึกทักษะปฏิบัติพร้อมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

6.7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสริมด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับใช้วัดความรู้หลังเรียนสอนเสริมทักษะจบครบตามแผนการเรียนรู้

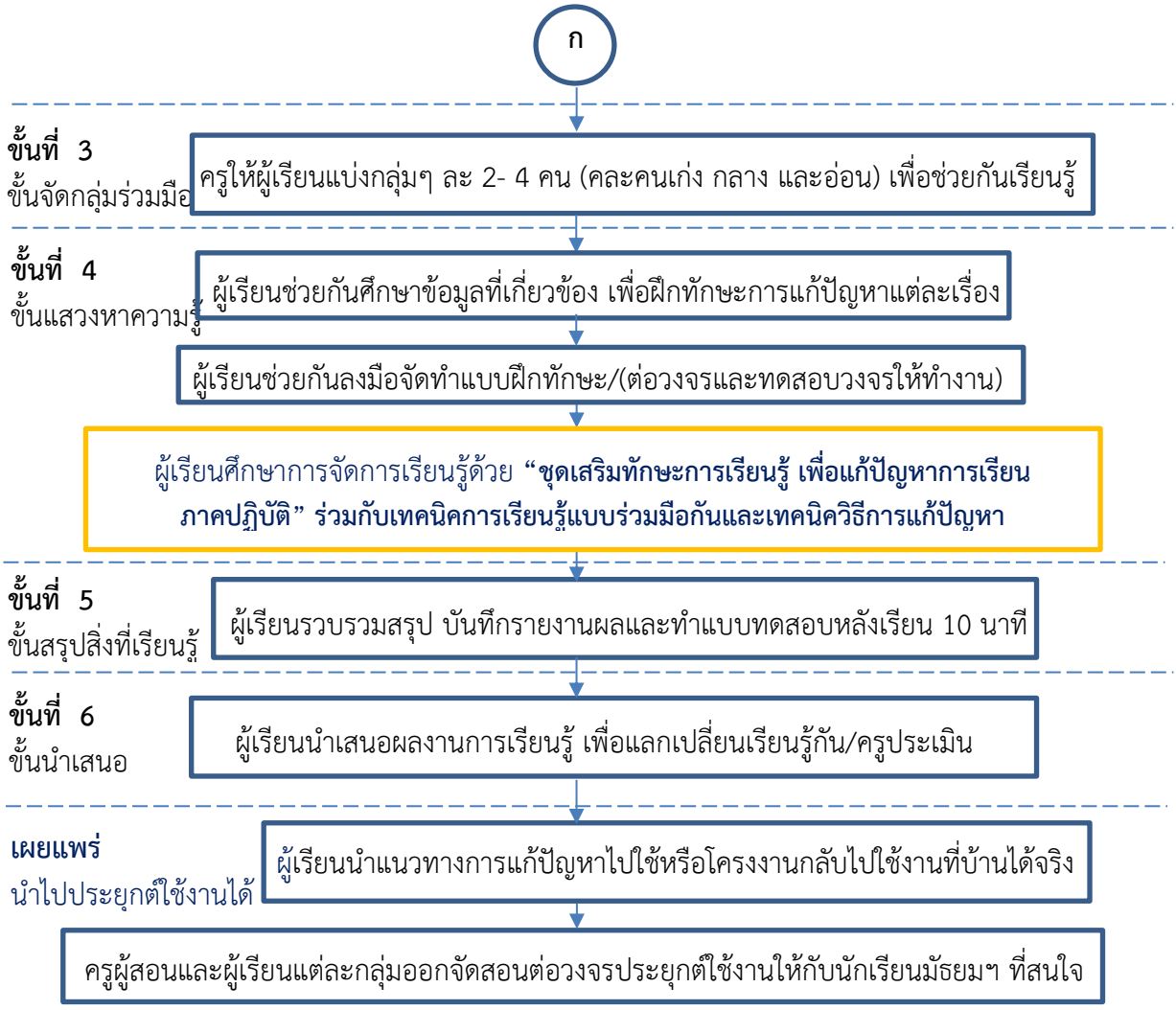
6.8) แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน แบบเฉลยทดสอบหลังเรียน แบบเฉลยฝึกทักษะปฏิบัติแต่ละหน่วยการเรียน และแบบเฉลยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยชุดสอนเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (รูปแบบนวัตกรรมผลงานวิจัย ภาคเรียนที่2/2560)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แบบใช้โครงงานเป็นฐาน **(Project – Based Learning)** ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557 : 20 - 23) นำมาใช้ร่วมกับนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (**รูปแบบ** การเรียนเสริมทักษะฯ ด้วยชุดเสริมทักษะฯ ในแต่ละชุดฯ)



ภาพที่ 3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ โดยนำมาจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ



ภาพที่ 3.3 (ต่อ) รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ โดยนำมาจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ

7) เมื่อสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติเสร็จจนครบ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบเนื้อหาในขั้นต้น และปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องต่าง ๆ แล้วผู้วิจัยจึงนำรูปแบบจัดการเรียนรู้ที่ได้ศึกษาตามกรอบแนวคิด มากำหนดเป็นลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้จนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

1.5 การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

รหัสวิชา 2105 – 2005 เพื่อตรวจประเมินความเหมาะสม และหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จัดดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะฯ และชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ที่ผู้วิจัยจัดสร้างและเสร็จสมบูรณ์ ทั้ง 6 ชุดนี้ และแบบประเมินความเหมาะสมในการจัดสร้างนวัตกรรมชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence) หรือ IOC ประกอบด้วย

1.1) ผศ.ดร.วินัย ใจกล้า ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.2) ดร.ภมร ศิลาพันธ์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

1.3) ดร.นลธวัช ยุทธวงศ์ (ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร) ปัจจุบันตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จังหวัดตาก

1.4) นายไพโรจน์ พอใจ ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคน่าน จังหวัดน่าน

1.5) ดร.ปัทมา ภู่สวาสดิ์ ครูชำนาญการ วุฒิการศึกษา กศ.ด.วิจัยและประเมินผลการศึกษา โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก

2) นำแบบประเมินความเหมาะสม และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ และชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

3) โดยนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดเพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ และจัดทำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4) ผู้วิจัยนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ที่จัดสร้างสมบูรณ์แล้วผู้วิจัยจึงได้นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ มาดำเนินการทดลองจัดการเรียนให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง ในช่วงนอกเวลา วันเสาร์และวันอาทิตย์ของเดือนตุลาคม 2559 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559) ก่อนนำไปทดลอง

ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยมีลำดับขั้นตอนการทดลองเดี่ยว แบบกลุ่มย่อย และแบบกลุ่มสนามตาม ทฤษฎีของ เผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 51) ดังนี้ และรายละเอียดการทดลองศึกษาหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่มย่อย และแบบกลุ่มสนาม แสดงดังในภาคผนวก ช

4.1) ทดลองแบบเดี่ยว (หรือ 1 : 1) ผู้วิจัยนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน รวมจำนวน 3 คน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เพื่อทดลองตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม รูปแบบความเหมาะสม และเพื่อศึกษาข้อบกพร่องของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนและวิธีการสังเกตจากการฝึกทักษะปฏิบัติของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ผลการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ พบว่า การจัดเนื้อหาการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีมากเกินไปยังไม่เหมาะสมกับเวลาเรียนที่กำหนด การใช้ภาษายังไม่เหมาะสมอ่านเข้าใจยาก มีการพิมพ์เนื้อหาตกหล่นผิดพลาดอยู่บ้างบางชุด และแบบฝึกทักษะปฏิบัติมีมาก ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น

4.2) ทดลองแบบกลุ่มย่อย (หรือ 1 : 10) นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ไปทดลอง เพื่อปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 3 คน เรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และเรียนอ่อน จำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อหาข้อบกพร่องเพิ่มเติม และหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ เพิ่มเติมจากครั้งที่ 1 พบว่า รูปภาพบางรูปยังไม่ค่อยชัดเจน แบบฝึกทักษะบางชุดยังอ่านเข้าใจยาก และแบบฝึกทักษะบางชุดทำเสร็จไม่ทันเวลา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อให้ได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มภาคสนามต่อไป

4.3) ทดลองแบบกลุ่มสนาม (หรือ 1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30 คน โดยนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน รวมจำนวน 30 คน พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นผู้เรียนคละกลุ่มกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ (E_1/E_2) โดยหาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) จากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และ

แบบประเมินด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาคำนวณหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวม ส่วนค่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) คือ แบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน ตามเกณฑ์ 80/80

5) ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องจากการทดลองแบบภาคสนามมาแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนที่ยังบกพร่องจนได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ฉบับที่สมบูรณ์แล้วจึงนำไปจัดทำเป็นรูปเล่มต้นฉบับ เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อประเมินผลเป็นครั้งสุดท้าย นำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ฉบับที่สมบูรณ์มาใช้สอนเสริมทักษะตามโครงการสอนเสริมทักษะให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ซึ่งเป็นผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ รายละเอียดผลการหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แสดงไว้ดังภาคผนวก ช

1.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ได้นำแบบสอบถามปลายเปิด มีลักษณะเป็นคำถามเกี่ยวกับการแสดงข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ จำนวน 1 ข้อ คือ สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่สามารถทำงานภาคปฏิบัติส่งครูได้หรือสาเหตุที่ผู้เรียนไม่มีงานส่งเป็นเพราะสาเหตุ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการสังเคราะห์ความคิดเห็นที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน แล้วหาค่าความถี่เพื่อนำมารวบรวมเป็นหัวข้อหลัก ๆ เพื่อจะได้นำปัญหาที่ได้มาหาแนวทางหรือวิธีการแกปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป และผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง นำไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่มีรายวิชาใกล้เคียงกันเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยนำผลการสัมภาษณ์มาสรุปรวบรวมประเด็นให้เชื่อมโยงและสอดคล้องกับสาเหตุและปัจจัย ฯ ที่ได้จากผู้เรียนนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2) การนำแบบประเมินความเหมาะสม และหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ และชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทำการประเมินแล้วนำผลการประเมินที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ สมนึก ภัททิยธน (2549 : 220) พร้อมนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

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

ซึ่งดัชนีความสอดคล้องต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงจะถือว่า สอดคล้องกับผลการประเมินความสอดคล้องของรายละเอียดของหัวข้อเรื่อง โดยค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00

3) การหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง โดยการหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติด้วย (E_1/E_2) โดยหาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) คือ จากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบประเมินวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียนประจำหน่วยหารเรียน มาคำนวณหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวม ส่วนค่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) คือ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83)

1.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1.7.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) นำข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นลักษณะปลายเปิด นำเสนอการวิเคราะห์เนื้อหาในรูปของความเรียงโดยเรียงตามลำดับหัวข้อความถี่มากไปหาน้อย

2) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3) ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละตัว
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum$ แทน ผลรวม

$\overline{X}$ มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และ S.D. มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่า รายการประเมินนั้นเหมาะสม

5) การแปลผลความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากการประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 121) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

6) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรของ ชูศรี วงศ์รัตนา (2552 : 35) ดังนี้

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n\left(n-1\right)}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
f แทน ความถี่ของข้อมูล
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง
$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.7.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.7.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ได้แก่

1) การหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83) ดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum \mathrm{F}/\mathrm{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนในชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติในระหว่างเรียน และแบบประเมินวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้

โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 นั้น คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติในระหว่างเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้เมื่อเรียนจบแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกชุดเสริมทักษะการเรียนรู้

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียนระหว่างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้รวมกัน

B แทน คะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 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

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง แบ่งกลุ่มตามขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

ด้านแหล่งข้อมูล

1) ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเหมาะสมของเนื้อหา ด้านแบบทดสอบด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา และด้านหลักสูตรการสอน อย่างน้อย 5 ปี ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1.1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ด้านหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามผลการใช้จากครูผู้สอน และผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ จำนวน 3 คน

1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา จำนวน 1 คน

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านหลักสูตรการสอน จำนวน 1 คน

ประชากร นำไปทดลองใช้จริง

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 ห้องเรียน คือ ห้อง 1 จำนวน 12 คน , ห้อง 2 จำนวน 14 คน , ห้อง 3 จำนวน 11 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 51 คน

กลุ่มตัวอย่าง นำไปทดลองใช้จริง

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมเป็นจำนวน 28 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนทั้งหมด ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จัดสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

1) ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนประจำหน่วยการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

2.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำหน่วยการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

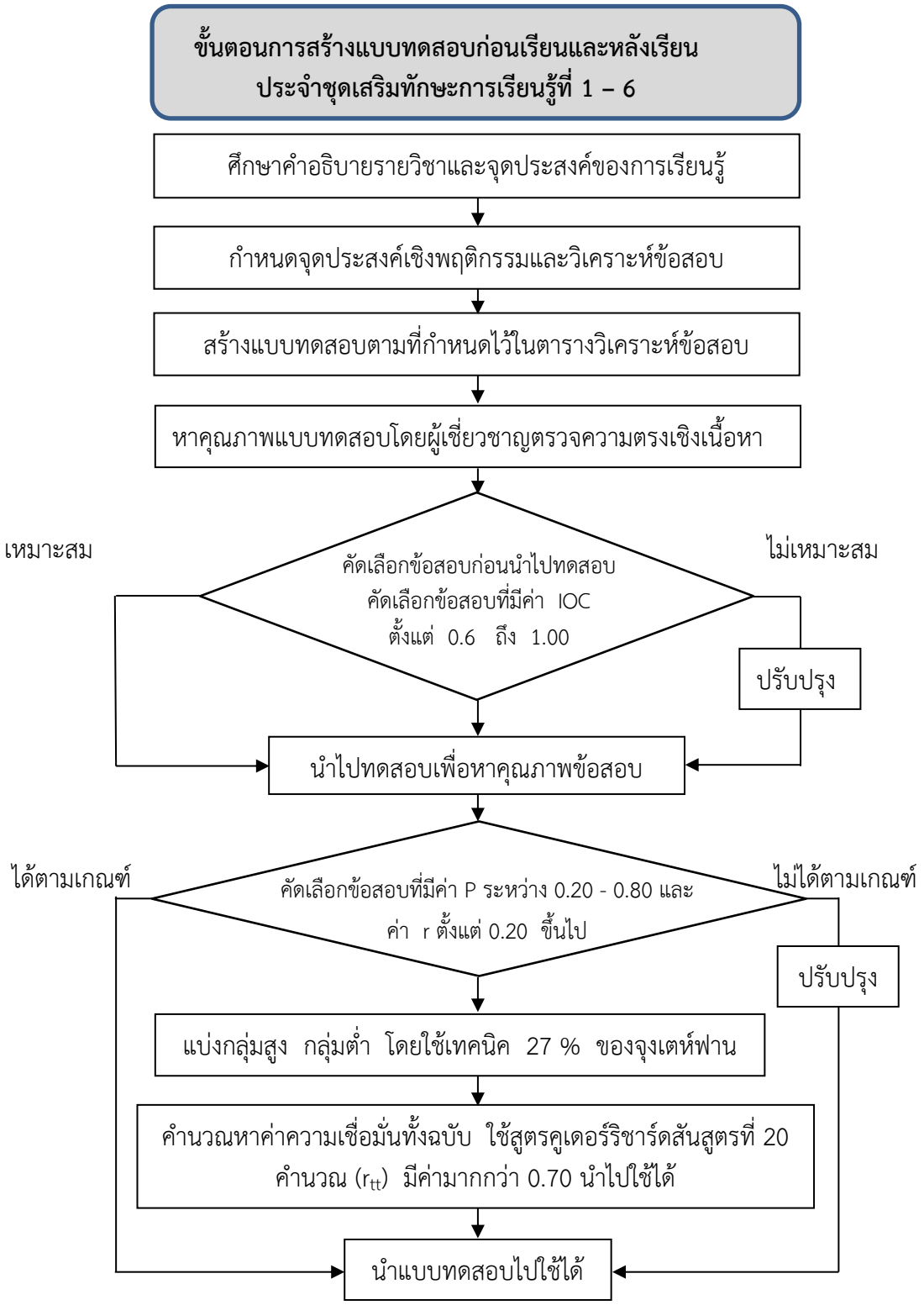
4 ตัวเลือก ดังนี้ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 10 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของกรมวิชาการ โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 – 6 แสดงดังภาพที่ 3.4

2) จากตารางการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาความเหมาะสมและสอดคล้องของข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียน หรือประจำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 – 6 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังรายละเอียดตารางการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

3) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบจากหนังสือ คู่มือ ตำรา เอกสารการวัดผลประเมินผล และการให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญ โดยการศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545) และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ของ สุราษฎร์ พรมจันทร์ (2552) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) สร้างข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 – 6 ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดังนี้ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 12 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 12 ข้อ ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 15 ข้อ และชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 12 ข้อ รวมทั้งสิ้น 81 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามข้อมูลที่ได้จากตารางวิเคราะห์ก่อนนำไปหาคุณภาพ



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ประจำหน่วยการเรียนหรือชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ 1 – 6

5) นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการนำแบบทดสอบนี้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

5.1) ผศ.ดร.วินัย ใจกล้า ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

5.2) ดร.ภมร ศิลาพันธ์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม

5.3) ดร.นลธวัช ยุทธวงศ์ (ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร) ปัจจุบัน ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จังหวัดตาก

5.4) ผศ.วีระ รัตนงาม ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม

5.5) นาย ไพโรจน์ พอใจ ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคน่าน จังหวัดน่าน

โดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้อง ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบวัดได้สอดคล้องคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดได้สอดคล้องคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบวัดได้ไม่สอดคล้องคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6) นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญใช้ได้ มีจำนวน 81 ข้อ ผลปรากฏดังแสดงตารางที่ 3.1 และรายละเอียดแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ แสดงไว้ในภาคผนวก จ.

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญ

ชุดเสริมทักษะการเรียนที่	จำนวนข้อสอบที่จัดสร้าง	ค่าความสอดคล้อง IOC		จำนวนข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบและนำไปใช้ได้
		สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	
1	15	15	-	15
2	12	12	-	12
3	15	15	-	15
4	12	12	-	12
5	15	15	-	15
6	12	12	-	12
รวม	81	81	-	81

7) นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 85 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอนของ สุราษฎร์ พรมจันทร์ (2552) ดังนี้

7.1) เรียงกระดาษคำตอบจากผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดไปถึงผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด

7.2) แบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุงเตห์ฟาน (Chunq – The Fan) แบ่งกลุ่มผู้เข้าสอบทั้งหมด 85 คน ได้กลุ่มละเท่ากับ 23 คน โดยกลุ่มสูง ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 23 คน กลุ่มต่ำ ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด 23 คน

7.3) นับจำนวนคนทำถูกในกลุ่มสูง (H) และจำนวนคนทำถูกในกลุ่มต่ำ (L) ในแต่ละข้อ

7.4) คำนวณหาค่าระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแต่ละข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจัญบาน อาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบใช้ได้ทุกข้อ แล้วคัดเลือกไว้ใช้ในชุดเสริมทักษะการเรียนรู้แต่ละชุด ๆ ละ 10 ข้อ ผลปรากฏดังแสดงตารางที่ 3.2 รายละเอียดการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น แสดงไว้ในภาคผนวก จ.

7.5) นำคะแนนของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ใช้ชุดละ 10 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 (Kuder – Richardson Kr - 20) หาค่าความเชื่อมั่นในแต่ละชุด พบว่า มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

เฉลี่ยได้ค่า (r_{tt}) เท่ากับ 0.922 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ สามารถนำไปใช้ได้ ดังรายละเอียดการหาค่าความเชื่อมั่น แสดงไว้ในภาคผนวก จ.

7.6) ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นต้นฉบับ สำหรับเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนของแต่ละชุด เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง คือ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนข้อสอบที่มีความยากง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ชุดเสริมทักษะการเรียนที่	จำนวนข้อสอบที่จัดสร้าง	ค่าความยากง่าย (P, r)		จำนวนข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบและนำไปใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้ในชุดเสริมทักษะการเรียนรู้แต่ละชุด
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม		
1	15	15	-	15	10
2	12	12	-	12	10
3	15	15	-	15	10
4	12	12	-	12	10
5	15	15	-	15	10
6	12	12	-	12	10
รวม	81	81	-	81	60

7.7) และจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นต้นฉบับ สำหรับเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนของแต่ละชุด เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง คือ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

2.4 การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 โดยใช้การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมเป็น 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ โดยทำการสอนตามตารางวันเวลาของโครงการสอนเสริมทักษะที่กำหนดไว้ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

ขั้นที่ 1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การดำเนินการวิจัยเชิงทดลองกับผู้เรียนกลุ่มเดียว ซึ่งมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One Group Pre - test , Post – test Designs ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 159 - 161) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre - test , Post - test Design

การทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	การทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง T_1 หมายถึง การสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)
T_2 หมายถึง การสอบหลังการทดลอง (Post-test)
X หมายถึง การทดลอง

ผู้วิจัยทำการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน เลือกกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 2 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน

ขั้นที่ 2 ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามโครงการสอนเสริมทักษะให้กับผู้เรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเสริมทักษะเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แสดงดังภาพที่ 3.5 ผู้วิจัยจัดดำเนินงานวิจัยโดยมีระยะเวลาและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการสอนเสริมด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมและการจัดสร้าง (ช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 – ช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559)

1) ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่เป็นปัจจัยส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ต่ำลง

2) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเอกสาร และทฤษฎี

ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียน โดยการเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียน ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

3) ผู้วิจัยจัดดำเนินการจัดทำแบบสำรวจสอบถามปัจจัยสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนมีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ภาคปฏิบัติแล้วไม่ประสบความสำเร็จ แล้วส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ต่ำลง

4) รวบรวมข้อมูลปัจจัยของปัญหานำมาศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้าง

5) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการจัดสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนเป็นชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ และดำเนินการจัดทำโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ เพื่อนำมาทดลองใช้สอนเสริมทักษะให้กับผู้เรียน สำหรับช่วยแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียน และจัดทำแผนการจัดการเรียนเสริมทักษะควบคู่กับชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ

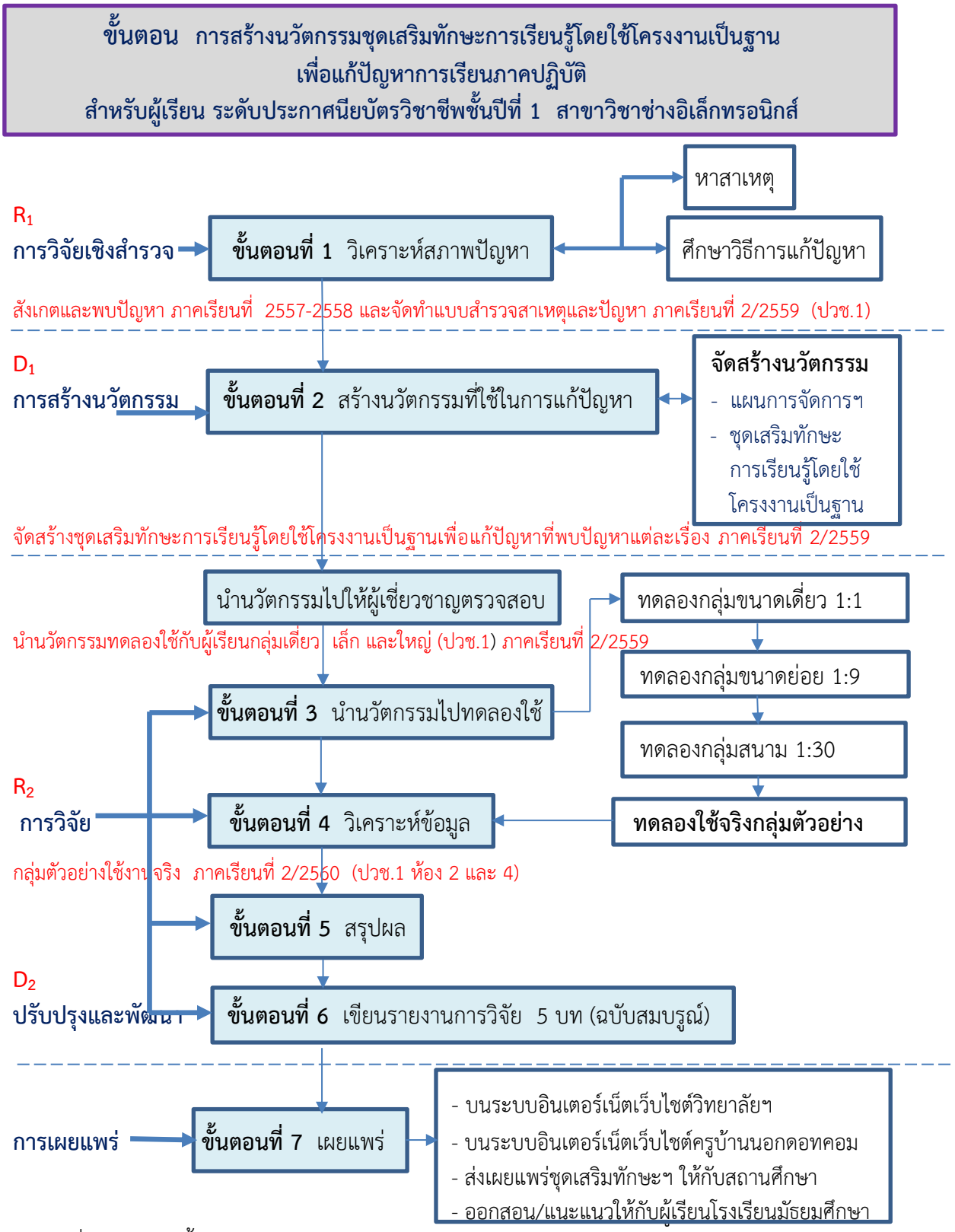
6) ดำเนินการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติที่จัดสร้างขึ้น โดยการจัดสอนเสริมทักษะการเรียนให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 , ห้อง 2 และห้อง 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียน โดยใช้เวลาเรียนรู้ช่วงชั่วโมงว่างของผู้เรียนตั้งแต่วันจันทร์ – วันศุกร์ มาทดลองศึกษาเรียนรู้

7) หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ครั้งที่ 1 ก่อนการนำไปทดลองใช้จริง ตามเกณฑ์ 80/80 กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาและทดลองใช้จริง (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560)

8) ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงจากข้อเสนอแนะจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง เพื่อให้ได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติฉบับสมบูรณ์

9) ดำเนินการจัดทำโครงการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียน และนำเสนอขออนุมัติการจัดดำเนินการตามโครงการต่อผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียดรายงานผลการจัดดำเนินการตามโครงการสอนเสริม ฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการจัดสร้างและพัฒนาชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ

10) ดำเนินการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการจัดสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 จำนวน 28 คน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง โดยจัดสอนเสริมในวันเสาร์ – อาทิตย์ ตามวันเวลาที่กำหนด และรายละเอียดการจัดดำเนินการตามโครงการให้กับผู้เรียนจนครบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ แสดงดังตารางที่ 3.5

11) นำคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ครั้งที่ 2 หลังการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อทดสอบสมมติฐาน

12) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

13) แจกแบบประเมินความพึงพอใจให้กับผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) บันทึกข้อความขออนุญาตดำเนินการจัดทำโครงการสอนเสริมทักษะ ฯ เสนอฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ เพื่อจัดดำเนินการสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ การแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้กับผู้เรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยทำการจัดการเรียนรู้ทดลองใช้จริงกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาเรียนช่วงวันเสาร์ – อาทิตย์ ใช้เวลาเรียน 48 ชั่วโมง รายละเอียดกำหนดตารางและระยะเวลาการเรียน แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 กำหนดตารางการเรียนเสริมทักษะ และระยะเวลาที่ดำเนินการทดลอง

ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่	วัน/เดือน/ปี	ชื่อหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล					จำนวนชั่วโมง
			A	B	C	D	E	
1	9 ธ.ค. 60 (08.30 – 12.30 น.)	- แนะนำเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเสริมด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ - การรู้จักสัญลักษณ์ และรูปร่างของจริงตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่างๆ	/	/	/	/	/	4
2	9 ธ.ค. 60 (13.30 – 17.30 น.)	- การต่อวงจรประยุกต์ใช้งานลงบนแผงโพรโทบอร์ด - การใช้งานมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกเบื้องต้น	/	/	/	/	/	4
3	10 ธ.ค. 60 (08.30 – 17.30 น.) และ 23 ธ.ค. 60 (08.30 – 12.30 น.)	การตรวจเช็คหาขา และหาสภาพดี หรือตัวเสียอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก	/	/	/	/	/	12
4	23 ธ.ค. 60 (13.30 – 17.30 น.)	การตรวจเช็ควงจรอิเล็กทรอนิกส์ กรณี วงจรไม่ทำงานแบบเบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก	/	/	/	/	/	4
5	24 ธ.ค. 60 (08.30 – 17.30 น.) และ 6 ม.ค. 61 (08.30 – 12.30 น.)	วิธีการต่อใช้งานตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานในวงจรแบบเบื้องต้น	/	/	/	/	/	12
6	6 ม.ค. 61 (13.30 – 17.30 น.) และ 7 ม.ค. 61 (08.30 – 17.30 น.)	การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน	/	/	/	/	/	12
7	14 ม.ค. 61 (08.30 – 10.30 น.)	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	/	/	/	/	/	
รวม								48

หมายเหตุ กำหนดระยะเวลาการเรียนสอนเสริม ไม่รวมการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ชี้แจงขั้นตอนและรายละเอียดในการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนเสริมทักษะด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริงทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre - test) ที่ได้ดำเนินการจัดสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 20 คะแนน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง มาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียนเสริมทักษะ ฯ ให้กับผู้เรียน จากนั้นผู้วิจัยตรวจผลการสอบและเก็บคะแนนของแต่ละคนไว้ ก่อนการทดลองใช้เรียนด้วยชุดเสริมทักษะ ฯ ดังรายละเอียดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

4) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมอธิบายวิธีการศึกษาเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และแนะนำวิธีการใช้งานชุดอุปกรณ์สำหรับใช้ฝึกทักษะปฏิบัติแนวทางการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติให้ผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนช่วยกันศึกษาเรียนรู้และลงมือทดลองฝึกทักษะปฏิบัติด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ฯ จนกว่าจะครบจำนวน 6 ชุด โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน มีการสอดแทรกเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบ LT มาใช้งานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา อีกทั้งยังนำแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วย “ชุดกิจกรรม” มาใช้งานร่วมกับ “แบบฝึกทักษะ หรือเรียกว่าแบบฝึกเสริมทักษะ” นำมาจัดสร้างนวัตกรรมเป็น “ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้” เพื่อใช้เป็นแนวทางและมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยการศึกษาเรียนรู้ช่วยเหลือกันฝึกทักษะปฏิบัติในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทดลองฝึกทักษะปฏิบัติจากชุดเสริมทักษะ ฯ และสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้ใช้ฝึกทักษะปฏิบัติสำหรับไว้ศึกษาเรียนรู้ในแต่ละชุดเสริมทักษะ ฯ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้กระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้มากยิ่งขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับแผนการจัดการเรียนเสริมในการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูผู้สอน ทำหน้าที่ อำนวยการ คอยเป็นผู้ให้คำแนะนำ คอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ในกรณี ที่ผู้เรียนต้องการซักถามหรือสงสัย และคอยตรวจผลการฝึกทักษะปฏิบัติตามแบบประเมินตามสภาพจริงที่จัดเตรียมไว้ให้สำหรับไว้วัดผลการประเมินทักษะแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้ช่วงวันเวลาจัดดำเนินการสอนเสริมทักษะ ในช่วงวันเสาร์ – อาทิตย์ ตั้งแต่ช่วงเดือนธันวาคม 2560 – มีนาคม 2561 เป็นระยะเวลาการเรียนทั้งหมด 48 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน) หลังการเรียนเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ จนครบ 6 ชุด แล้ว ซึ่งทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งนี้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง ดังรายละเอียดตารางที่ 3.5

5) ในระหว่างเรียน ผู้วิจัยได้มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน และคะแนนการทำตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ รวมกับคะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนของทุกหน่วยการเรียน (ตั้งแต่หน่วยการเรียนที่ 1 – 6) โดยมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ดังรายละเอียดการจัดดำเนินการตามโครงการสอนเสริม ฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 2

6) เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้และฝึกทักษะปฏิบัติจนครบทั้งหมด 6 ชุด ภายในเวลาที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการทดลองเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดกิจกรรมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบหลังทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ ที่ได้ดำเนินการคัดเลือกจากแบบทดสอบทั้งหมดให้เหลือเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ฯ จำนวน 40 ข้อ 20 คะแนน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง สำหรับทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแจกแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะฯ ให้กับผู้เรียนได้ลงมือทำและร่วมแสดงความคิดเห็น ดังแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

7) จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียน – หลังการทดลองเรียน ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ จำนวน 28 คน มาคำนวณหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) นำกระดาษคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ผู้เรียนทำถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผู้เรียนทำผิด หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2) รวมคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยมีข้อสอบจำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน หารด้วย 2 เพื่อจัดเก็บไว้ เป็นคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน

3) คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Devition) ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียน ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101)

4) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง การทดลองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ (t-test แบบ Dependent Sample) ใช้สูตรของ ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 135)

5) เปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 78) โดยใช้สูตรดังนี้

2.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.7.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum$ แทน ผลรวม

กำหนดให้ $\overline{X}$ มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และ S.D. มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่ารายการประเมินนั้นเหมาะสม

4) การแปลผลความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากการประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 121) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

5) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรของ ชูศรี วงศ์รัตนา (2552 : 35) ดังนี้

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
f แทน ความถี่ของข้อมูล
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง
$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.7.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนของแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ (ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ที่ 1 – 6) โดยใช้สูตร ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 199) ดังนี้

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สำหรับขอบเขตของค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 136) มีดังนี้

0.81 – 1.00 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ง่ายมาก

0.61 – 0.80 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่อนข้างง่าย

0.41 – 0.60 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอเหมาะ

0.20 – 0.40 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ค่อนข้างยาก

0.00 – 0.19 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ยากมาก

จากขอบเขตค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนของแต่ละชุดการเรียนรู้ (ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

เป็นฐาน ฯ ที่ 1 – 6) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 199) ดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สำหรับขอบเขตของค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 137) มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ดีมาก
0.30 – 0.39 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ดี
0.20 – 0.29 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก พอใช้
ต่ำกว่า 0.20 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ใช้ไม่ได้

จากขอบเขตค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR. - 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) สำหรับข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 223) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น $(1-p)$
S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

เกณฑ์การแปลผล

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูงเกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้

0.00 – 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 – 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 – 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

2.7.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ได้แก่

1) การหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83) ดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum \mathrm{F}/\mathrm{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนในชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 - 2005 คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติในระหว่างเรียน และแบบประเมินวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 นั้น คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติในระหว่างเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้เมื่อเรียนจบแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกชุดเสริมทักษะการเรียนรู้

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียนระหว่างชุดเสริมทักษะการเรียนรู้รวมกัน

B แทน คะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.7.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

1) การเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน ใช้สูตรของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 78) เกณฑ์ที่น่าพึงพอใจคือตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป ดังนี้

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้า} = \frac{\overline{x_2} - \overline{x_1}}{\text{คะแนน}} \times 100$$

เมื่อ $\overline{x_1}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

$\overline{x_2}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ โดยการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ (t-test แบบ Dependent) ใช้สูตรของ ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 135) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ΣD^2 แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

$(\Sigma D)^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติยกกำลังสอง

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และและวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มตามขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

ด้านแหล่งข้อมูล

1) ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเหมาะสมของเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา และด้านหลักสูตรการสอน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1.1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ด้านหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามผลการใช้จากครูผู้สอน และผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ จำนวน 3 คน

1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผลการศึกษา จำนวน 1 คน

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านหลักสูตรการสอน จำนวน 1 คน

ประชากร นำไปทดลองใช้จริง

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 ห้องเรียน คือ ห้อง 1 จำนวน 12 คน , ห้อง 2 จำนวน 14 คน , ห้อง 3 จำนวน 11 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 51 คน

กลุ่มตัวอย่าง นำไปทดลองใช้จริง

ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมเป็นจำนวน 28 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนทั้งหมด ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

1) ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอนเสริมทักษะด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

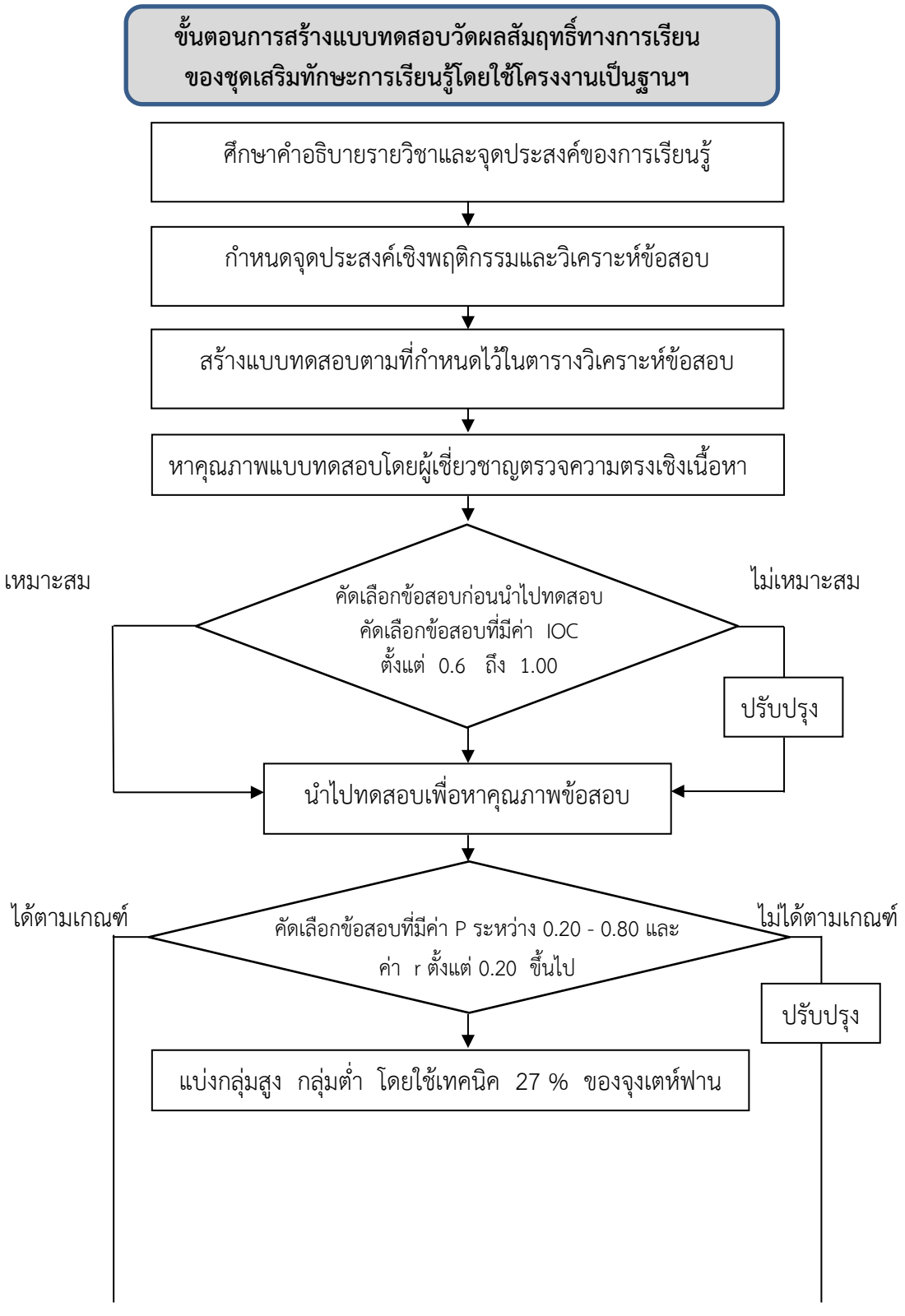
3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

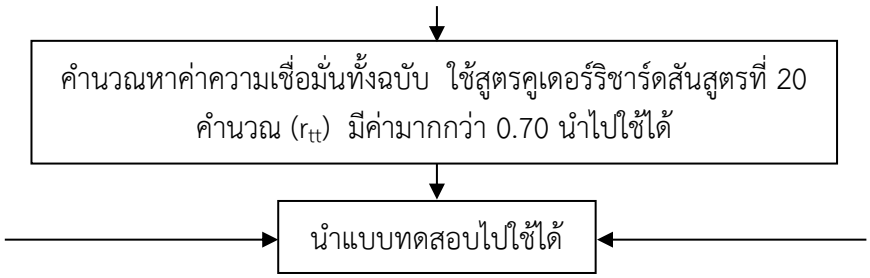
3.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของกรมวิชาการ โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ แสดงดังภาพที่ 3.4

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบจากหนังสือ คู่มือ ตำรา เอกสารการวัดผลประเมินผล และการปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญ โดยการศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ของ สุราษฎร์ พรมจันทร์ (2552) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์





ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ พร้อมข้อเฉลย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน จากการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ที่จัดทำขึ้นทั้งหมด 6 ชุด

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนประจำหน่วยการเรียนของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร IOC ของสมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ และคัดเลือกนำไปใช้มี จำนวน40 ข้อ

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 85 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.1) เรียงกระดาษคำตอบจากผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดไปถึงผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด

5.2) แบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุงเตห์ฟาน (Chunq – The Fan) แบ่งกลุ่มผู้เข้าสอบทั้งหมด 85 คน ได้กลุ่มละเท่ากับ 23 คน โดยกลุ่มสูงได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 23 คน กลุ่มต่ำได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด 23 คน

5.3) นับจำนวนคนทำถูกในกลุ่มสูง (H) และจำนวนคนทำถูกในกลุ่มต่ำ (L) ในแต่ละข้อ

5.4) คำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบในแต่ละข้อ โดยใช้โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เตห์ ฟาน (Chung The Fan, 1952 : 6 - 32)

ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่ดีที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งพบว่า มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.75 ซึ่งข้อสอบใช้ได้ทุกข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อสอบที่ดีที่มีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ได้ข้อทดสอบ จำนวน 40 ข้อ รายละเอียดการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก แสดงไว้ในภาคผนวก จ.

5.5) นำผลคะแนนของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ใช้ จำนวน 40 ข้อ ไปวิเคราะห์คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการสูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder - Richardson Kr - 20) โดยใช้สูตร KR - 20 (สุราษฎร์ พรมจันทร์, 2552) พบว่า มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.922 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังรายละเอียดการหาค่าความเชื่อมั่น แสดงไว้ภาคผนวก จ.

5.6) ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นต้นฉบับ สำหรับเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน

3.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาและทดลองใช้จริง (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560)

1) ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงจากข้อเสนอแนะจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง เพื่อให้ได้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติฉบับสมบูรณ์

2) ดำเนินการทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการจัดสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง โดยจัดสอนเสริมในวันเสาร์ – อาทิตย์ ตามวันเวลาที่กำหนดในรายละเอียดการจัดดำเนินการตามโครงการให้กับผู้เรียนจนครบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ดังรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 3.5

4) นำคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ครั้งที่ 2 หลังการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่

เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อทดสอบสมมติฐาน

5) เปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

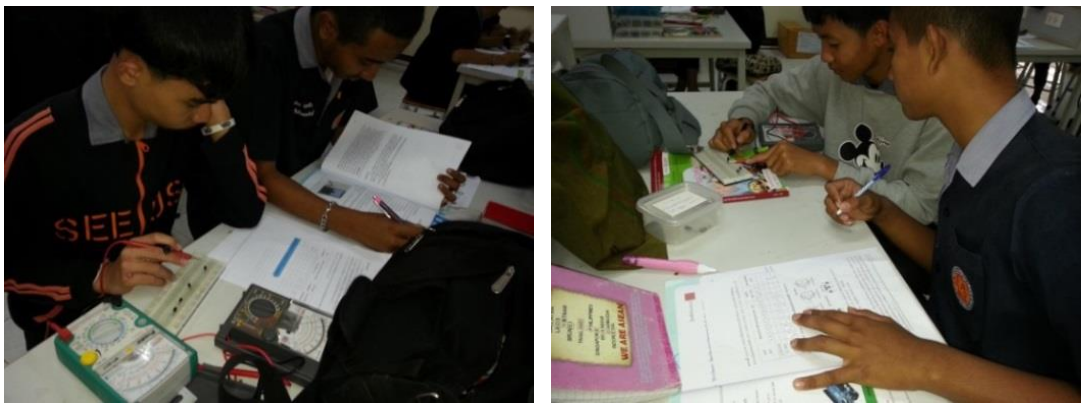
6) แจกแบบประเมินเพื่อสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

ระยะที่ 3 ขั้นตอนสรุปรายงานผลและเผยแพร่การใช้ (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560)

1) รวบรวมข้อมูลการทดลองใช้จากกลุ่มตัวอย่างใช้จริงมาปรับปรุง สรุปผลและรายงานผลการวิจัยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

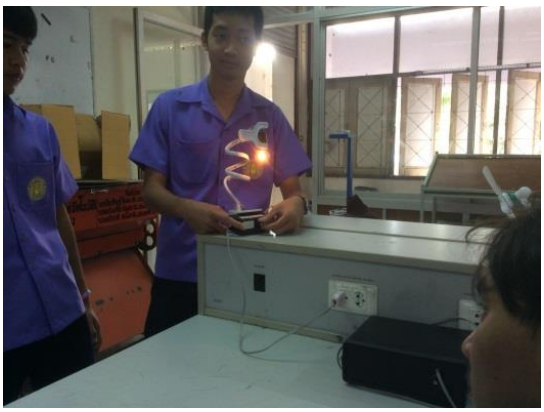
2) การเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 รายละเอียดการเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ซ.

3) รวบรวมผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ แสดงดังภาพที่ 3.6 – ภาพที่ 3.7 รายละเอียดผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียน ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ญ.



ภาพที่ 3.6 ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

ภาพที่ 3.6 (ต่อ) ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005



ภาพที่ 3.6 (ต่อ) ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

ภาพที่ 3.7 ทดลองใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ชุดที่ 6 กับผู้เรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 4 ในรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นห้องที่ผู้วิจัยสอน

4) ผู้วิจัยให้ผู้เรียนนำผลงานโครงงานที่จัดทำขึ้นไปทดลองใช้งานจริงให้กับผู้ปกครองของผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลการเรียนรู้การจัดทำวงจรอิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงในบ้านได้ แล้วให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยการแจกแบบสอบถามประเมินความคิดเห็นให้กับผู้ปกครองช่วยกรอกแสดงความคิดเห็นจากผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) นำกระดาษคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ผู้เรียนทำถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผู้เรียนทำผิด หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2) รวมคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยมีข้อสอบจำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน หารด้วย 2 เพื่อจัดเก็บไว้ เป็นคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน

3) คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Devition) ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียน ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101)

4) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างการ

ทดลองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ (t-test แบบ Dependent Sample) ใช้สูตรของ ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 135)

5) เปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน ใช้สูตรของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 78) ดังนี้

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละตัว
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

$\overline{X}$ มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และ S.D. มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่า รายการประเมินนั้นเหมาะสม

4) การแปลผลความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากการประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 121) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

5) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรของ ชูศรี วงศ์รัตนา (2552 : 35) ดังนี้

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n\left(n-1\right)}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
f แทน ความถี่ของข้อมูล
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง
$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือการหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนของแต่ละชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ (ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ที่ 1 – 6) โดยใช้สูตรของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 199) ดังนี้

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สำหรับขอบเขตของค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 136) มีดังนี้

0.81 – 1.00 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ง่ายมาก

0.61 – 0.80 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่อนข้างง่าย

0.41 – 0.60 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอเหมาะ

0.20 – 0.40 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ค่อนข้างยาก

0.00 – 0.19 = เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ยากมาก

จากขอบเขตค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนของแต่ละชุดการเรียนรู้ (ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ ที่ 1 – 6) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 199) ดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สำหรับขอบเขตของค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 137) มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ดีมาก
0.30 – 0.39 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ดี
0.20 – 0.29 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก พอใช้
ต่ำกว่า 0.20 = เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าอำนาจจำแนก ใช้ไม่ได้

จากขอบเขตค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR.-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) สำหรับข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 223) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น $(1-p)$
S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

เกณฑ์การแปลผล

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูงเกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้

0.00 – 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 – 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 – 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

1) การเปรียบเทียบทักษะการเรียนภาคปฏิบัติโดยการหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนใช้สูตรของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 78) เกณฑ์ที่น่าพึงพอใจคือตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป ดังนี้

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้า} = \frac{\overline{x_2} - \overline{x_1}}{\text{คะแนน}} \times 100$$

เมื่อ $\overline{x_1}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

$\overline{x_2}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ โดยการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ (t-test แบบ Dependent) ใช้สูตรของ ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 135) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

ΣD^2 แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ

$(\Sigma D)^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอบหลังเรียนและ

ก่อนเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้
โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียน
ภาคปฏิบัติยกกำลังสอง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่

1) ครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 คน

2) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 ห้องเรียน คือ ห้อง 1 จำนวน 12 คน , ห้อง 2 จำนวน 14 คน , ห้อง 3 จำนวน 11 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมจำนวน 51 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1) ครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 คน (ภาคละ 5 คน) ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ผู้เรียนห้อง 2 จำนวน 14 คน และห้อง 4 จำนวน 14 คน รวมเป็นจำนวน 28 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จัดสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

1) แบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

2) แบบประเมินความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

4.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

4.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มีขั้นตอนและหาคุณภาพ มีดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือเทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัยของ เชิดศักดิ์ โฆวาสินทร์ (2525 : 146) และของ ประพาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 45 – 46)

2) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีจากตำรา หนังสืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบสอบถาม และศึกษาการวัดเจตคติต่าง ๆ เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการอออกแบบสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

3) กำหนดสิ่งที่ต้องการวัดในแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามลักษณะเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ (Check List)

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีการของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 102 - 103) ค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และควรปรับปรุง มีรายการคำถาม จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็น

5) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคอร์ท (Likert) เพื่อให้ทราบแนวทางและหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การตัดสินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 51 , 93) ดังนี้

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

6) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 82-83) ดังนี้

หาค่าเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

7) นำแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเชิงโครงสร้างและภาษาที่ใช้ในแต่ละข้อความ โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับข้อคำถามในแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้อง ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะ
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะ
-1	เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่ได้สอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะ

8) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้สูตร IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ปรากฏว่าแบบสอบถาม มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ ลักษณะการใช้ภาษาควรเรียบเรียงให้ถูกต้องตามโครงสร้างของประโยค และให้ได้

ความหมายชัดเจน อ่านเข้าใจชัดเจน ข้อคำถามที่ความหมายคล้ายกันให้ปรับรวมเข้าเป็นข้อเดียวกัน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ไว้ในแบบสอบถามซึ่งเป็นข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.6 นำมาปรับปรุง แก้ไขใหม่ให้ดีขึ้นผลจากการคำนวณค่า IOC รายข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

9) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ไปทดลองใช้ (Try out) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้กับผู้เรียนกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 85 คน หลังจากทดลองใช้เรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้แล้ว

10) นำผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 99 – 100) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นสูง และสามารถที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้

11) แก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นแล้วไปจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 และห้อง 4 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน และรายละเอียดรายงานผลการหาความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ญ.

4.3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 มีขั้นตอนและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากหนังสือเทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัยของ (เชิดศักดิ์ โฆวาสินทร์, 2525 : 146) และ (ประพาเพ็ญ สุวรรณ, 2526 : 45 – 46)

2) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีจากตำรา หนังสืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบสอบถามและศึกษาการวัดเจตคติต่าง ๆ เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการอออกแบบสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

3) กำหนดสิ่งที่ต้องการวัดในแบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัด

การเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ (Check List)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีการของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 102 - 103) ค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และควรปรับปรุง มีรายการหัวข้อคำถามแบ่งเป็น 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม จำนวน 3 ข้อ ด้านใบความรู้ – เนื้อหา (ภาคทฤษฎี) จำนวน 3 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียน (ภาคปฏิบัติ) จำนวน 3 ข้อ ด้านประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ จำนวน 3 ข้อ และด้านการประเมินผล จำนวน 2 ข้อ รวมทั้งหมด 14 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็น

5) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคอร์ท (Likert) เพื่อให้ทราบแนวทางและหลักการสร้างความคิดเห็นจากครูผู้สอนมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การตัดสินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 51, 93) ดังนี้

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

6) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 82 - 83) ดังนี้

หาค่าเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

7) นำแบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเชิงโครงสร้างและภาษาที่ใช้ในแต่ละข้อความ โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับข้อคำถามในแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้อง ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะฯ
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะฯ
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่ได้สอดคล้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะฯ

8) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้สูตร IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ปรากฏว่าแบบสอบถาม มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ การใช้ภาษาควรเรียบเรียงให้ถูกต้องตามโครงสร้างของประโยค และให้ได้ความหมายชัดเจน อ่านเข้าใจชัดเจน ข้อคำถามที่ความหมายคล้ายกันให้ปรับรวมเข้าเป็นข้อเดียวกัน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ไว้ในแบบสอบถาม ซึ่งเป็นข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.6 นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้นผลจากการคำนวณค่า IOC รายข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

9) นำแบบสอบถามไปใช้กับครูผู้สอน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ แล้วนำผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจากครูผู้สอนมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาคของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 99 - 100) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นสูง และสามารถที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้

10) แก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว ไปจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับครูผู้สอน คือ ครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

11) ผู้วิจัยได้เผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 สถานศึกษา โดยเลือก

แบบเจาะจง ภาคละ 5 สถานศึกษา) แล้วให้ครูผู้สอนประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีผู้ประเมินและแสดงความคิดเห็นจากครูผู้สอนกลับมายังผู้วิจัย และรายละเอียดรายงานผลการเผยแพร่ผลงานชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ฑ.

4.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

- เผยแพร่การใช้ (สถานศึกษาอื่นๆ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา)

1) เมื่อผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการลงมือปฏิบัติการต่อวงจรประยุกต์ใช้งานและฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง

2) รวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005

3) ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลสรุปผลการจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ปรับปรุงและพัฒนาให้สมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้นต่อไป

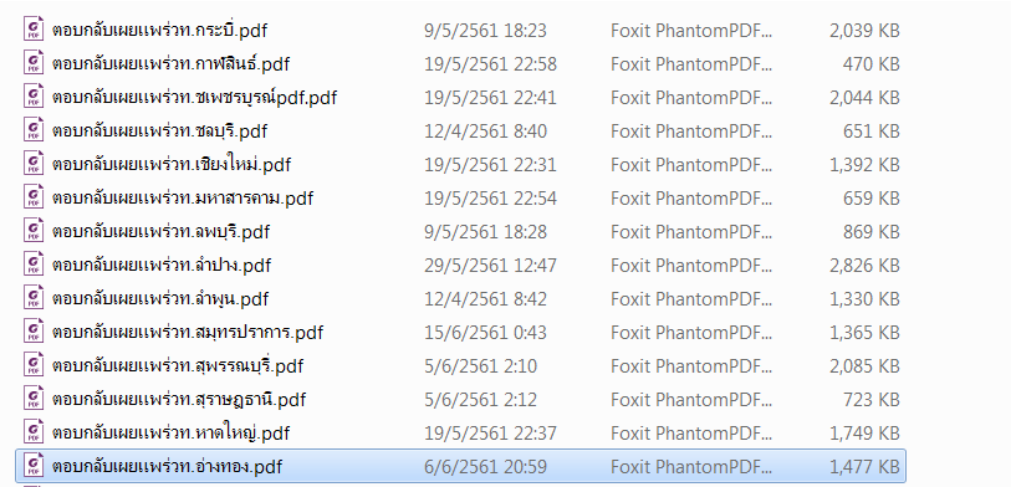
4) ทำหนังสือขออนุญาตเผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ พร้อมกับแนบแบบสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ส่งไปเผยแพร่ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 25 สถานศึกษา แบ่งเป็นภาคละ 5 สถานศึกษา และรายละเอียดการหนังสือขออนุญาตเผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ แสดงดังไว้ในภาคผนวก ฑ.

5) รอผลประเมินความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ช่วงตั้งแต่เดือนมีนาคมเป็นต้นไป ดังรายละเอียดหนังสือตอบกลับการเผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และผลการประเมินความพึงพอใจจากครูผู้สอน ฯ แสดงไว้ภาคผนวก ฏ.

6) ทำบันทึกขออนุญาตเผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ส่งเผยแพร่บนระบบอินเตอร์เน็ตเว็บไซต์วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ที่ www.uttc.ac.th และส่งเผยแพร่ผ่านบนระบบอินเตอร์เน็ตเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอมที่ www.kroobannok.com ช่วงตั้งแต่เดือนมีนาคมเป็นต้นไป ดังรายละเอียดหนังสือขออนุญาตเผยแพร่ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ แสดงไว้ภาคผนวก ฌ. แสดงดังภาพที่ 3.14 – 3.16

7) นำแบบประเมินผลความพึงพอใจจากครูผู้สอนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ให้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2561 มารวบรวมเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนางานเพิ่มเติมให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้นต่อไป



ภาพที่ 3.14 รายชื่อสถานศึกษาที่ส่งตอบรับเผยแพร่ผลงานจากสถาบันอื่น ๆ หนังสือตอบรับ 14 แห่ง

ภาพที่ 3.15 การเผยแพร่ผลงานวิชาการบนระบบอินเตอร์เน็ต เว็บไซต์ของครูบ้านนอกดอทคอม

ภาพที่ 3.16 การเผยแพร่ผลงานวิชาการบนระบบอินเตอร์เน็ต เว็บไซต์ของวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ (งานวิจัย ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005)

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 การวิเคราะห์ผลการศึกษาข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียน และความพึงพอใจจากครูผู้สอน ที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

1) นำแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียน และความพึงพอใจจากครูผู้สอน มากรอกข้อมูลการให้น้ำหนักคะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคอร์ท (Likert) พิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 82 - 83) โดยให้เกณฑ์การให้คะแนน มีดังนี้

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

2) รวบรวมน้ำหนักคะแนนของแต่ละชุด และวิเคราะห์คำนวณโดยค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ของข้อคำถามรายข้อ และภาพรวมของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 121) ของคะแนนความพึงพอใจ

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

$\overline{X}$ มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และ S.D. มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่ารายการประเมินนั้นเหมาะสม

4) การแปลผลความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากการประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 121) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

5) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรของ ชูศรี วงศ์รัตนา (2552 : 35) ดังนี้

$$S^2 = \frac{\text{n}\sum \text{X}^2 - \left(\sum \text{X}\right)^2}{\text{n}\left(\text{n}-1\right)}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
f แทน ความถี่ของข้อมูล
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง
$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และความพึงพอใจของครูผู้สอน โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 225) ดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัดแบบสอบถาม
$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาหาความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูล

1) ประชากร ได้แก่

ผู้เรียนและครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 10 โรงเรียน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ผู้เรียนและครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 5 โรงเรียน ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

- แบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ (ชุดที่ 6) แสดงไว้ภาคผนวก ฏ. และรายงานผลการจัดดำเนินการตามโครงการฯ แสดงไว้ดังเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3)

5.3 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เมื่อผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้ศึกษาเรียนรู้ด้วย ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการลงมือปฏิบัติการต่อวงจรประยุกต์ใช้งาน และฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง

2) ผู้วิจัยจึงจัดดำเนินการขออนุญาตผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ และติดต่อประสานโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 10 โรงเรียน โดยมีโรงเรียนที่สนใจ สะดวก และตอบรับกลับมา จำนวน 5 โรงเรียน ผู้วิจัยจึงนำผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ นี้ ไปดำเนินการจัดกิจกรรมเข้าประชาสัมพันธ์และแนะแนวการเรียนต่อสายอาชีพด้านอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งนำชุดเสริมทักษะ ฯ

(ชุดที่ 6) ดังกล่าวไปเผยแพร่และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงงาน ฯ โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ

2.1) เพื่อให้ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะฯ ได้รู้จักฝึกทักษะการถ่ายทอดความรู้ และได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในสถานการณ์จริง แล้วนำไปประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักนำความรู้ที่ได้เรียนรู้แล้วนำไปถ่ายทอดความรู้ให้กับน้องๆ หรือผู้เรียนที่มีความสนใจเรียนต่อสายอาชีพของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 5 โรงเรียน

2.2) เพื่อเป็นการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมที่ดีให้กับผู้เรียนได้ฝึกพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบ การกล้าแสดงออก ฝึกภาวะผู้นำ และฝึกการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม

2.3) เพื่อประชาสัมพันธ์และแนะแนวทางการเรียนต่อสายอาชีพเกี่ยวกับงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากปัจจุบันมีผู้เรียนให้ความสนใจเข้าศึกษาต่อมีจำนวนลดน้อยลงทุกปี

2.4) เพื่อให้ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 5 โรงเรียน ได้รู้จักและมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาขางานด้านอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น

2.5) เพื่อศึกษาหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน เพื่อจัดทำเป็นโครงงานสำหรับนำวงจรไปใช้งานได้จริง ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ รายละเอียดการรายงานผลการจัดกิจกรรม ฯ ให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3

- เผยแพร่การใช้ (ให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ณ โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ เดือนมีนาคม–เมษายน 2561)

1) จัดทำบันทึกขออนุญาตวิทยาลัยเพื่อขอเข้าประชาสัมพันธ์และแนะแนวการต่อสายอาชีพสาขางานด้านอิเล็กทรอนิกส์ และขอเผยแพร่ผลงาน โดยการจัดเตรียมนำชุดโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดสร้างและเตรียมไว้สำหรับสอนเสริมให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้รู้จักเกี่ยวกับสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ให้มากขึ้น อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการสังเกตยอดสรุปนโยบายแผนการรับและผลการรับสมัครผู้เรียนนักศึกษาเข้าเรียนต่อวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2560 จากจำนวน 6 สาขาวิชา พบว่า ผลการสำรวจความต้องการเข้าเรียนต่อสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ยอดลดต่ำลงมากที่สุด ดังรายละเอียดแผนการรับผู้เข้าเรียนต่อ ฯ และรายงานผลการสำรวจปัจจัยความต้องการเข้าศึกษาต่อสายอาชีพฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 1

2) ติดต่อประสานพร้อมส่งหนังสือถึงโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเข้าประชาสัมพันธ์และแนะแนวการเข้าเรียนต่อสายอาชีพสาขางานด้านอิเล็กทรอนิกส์และขอเผยแพร่ผลงานชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงาน

อิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน ที่ได้จัดสร้างขึ้นนำไปจัดสอนเสริมให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสนใจอยากเข้าเรียนต่อสายอาชีพอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์นำไปประยุกต์ให้ใช้งานได้จริงสู่ชุมชน และเพื่อเป็นการฝึกทักษะการถ่ายทอดและรู้จักการแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ โดยให้ตัวแทนรุ่นพี่เป็นผู้จัดการถ่ายทอดและสอนทักษะการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยการจัดทำเป็นโครงงานให้กับรุ่นน้อง ณ โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่มีผู้เรียนสนใจอยากเข้าศึกษาต่อสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยติดต่อและส่งหนังสือถึงโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 โรงเรียน มีโรงเรียนตอบรับ จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหาดเสือเต้น โรงเรียนสวนหลวงสาธิต สปจ.อุตรดิตถ์ โรงเรียนชุมชนบ้านวังหิน โรงเรียนบ้านข่อยสูง และโรงเรียนบ้านวังแดง (สหจิตวิทยาคาร) รายละเอียดการรายงานผลการจัดกิจกรรม ฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ช่วงที่ 2

3) ผู้วิจัยนำผู้เรียนที่ผ่านการเรียนสอนเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานไปดำเนินการขออนุญาตวิทยาลัยจัดกิจกรรมออกประชาสัมพันธ์และแนะแนวการเรียนต่อสายอาชีพด้านอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการติดต่อประสานและส่งหนังสือถึงโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการจัดเตรียมนำชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ (ชุดที่ 6) เรื่อง การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์การต่อประยุกต์ใช้งานจริงสู่ชุมชน พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อให้ผู้เรียนได้จัดกิจกรรมฝึกทักษะปฏิบัติการเรียนรู้การจัดทำโครงงานอิเล็กทรอนิกส์แล้วนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ฝึกทักษะการถ่ายทอดความรู้ ฝึกการทำงานร่วมกัน ฝึกความกล้าแสดงออก ฝึกทักษะการแก้ปัญหาการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากประสบการณ์ที่พบเจอในสถานการณ์จลริง และฝึกให้รู้จักการวางแผนการทำงานให้สำเร็จเสร็จทันในเวลาตามที่กำหนด โดยการจัดกิจกรรมสอนเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างและประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ใช้งานได้จริงสู่ชุมชน หรือสู่โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยให้ตัวแทนรุ่นพี่ที่ผ่านการเรียนเสริมทักษะเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้รู้จักการจัดทำวงจรอิเล็กทรอนิกส์ให้นำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในบ้านให้กับรุ่นน้องมัธยมศึกษาตอนต้นตามโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเข้าเรียนต่อสาขางานอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประมาณโรงเรียนละ 4 ชั่วโมง รวบรวมสรุปผลจากแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และแบบประเมินความคิดเห็นจากครูผู้สอนผู้เรียนเก็บผลดำเนินการไว้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมการเรียนการสอนด้านอื่นๆต่อไป ดังรายละเอียดการจัดกิจกรรมการออกประชาสัมพันธ์และแนะแนวการเรียนต่อสายอาชีพอิเล็กทรอนิกส์ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3

4) ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบพี่ช่วยสอนน้อง (พี่ หมายถึง ตัวแทนผู้เรียนที่เรียนผ่านการเรียนสอนเสริมทักษะ (ปวช. 1) หรือผู้เรียนที่มีประสบการณ์การแก้ปัญหา

การทดลองปฏิบัติต่อวงจรให้ทำงานได้ (ปวช. 2 - 3) และผู้เรียนเคย เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานมาแล้ว (ปวส. 2) ส่วนน้อง หมายถึง ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ที่มีความสนใจ)

5) สรุปและประเมินผลความพึงพอใจจากผู้เรียนและครูผู้สอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ตอบรับจำนวน 5 โรงเรียน

6) รวบรวมสรุปความคิดเห็นจากผู้เรียนและจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยการใช้ชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ (ชุดที่ 6) ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 โดยการถ่ายทอดความรู้จากผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ในช่วงเดือนมีนาคม แสดงดังภาพที่ 3.8 - 3.13 รายละเอียดการรายงานผลการจัดกิจกรรมดำเนินการเข้าประชาสัมพันธ์ ฯ และผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ฯ แสดงไว้ในภาคผนวก ฏ. และรายละเอียดการจัดดำเนินการตามโครงการสอนเสริมทักษะและจัดกิจกรรมเข้าประชาสัมพันธ์และแนะแนว ฯ แสดงไว้ในเอกสารหลักฐานอ้างอิง เล่มที่ 2 ส่วนที่ 3

ภาพที่ 3.8 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ณ โรงเรียนบ้านหาดเสือเต้น อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.9 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ ณ โรงเรียนสวนหลวงสาธิต สปจ.อุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.9 (ต่อ) การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ ณ โรงเรียนสวนหลวงสาธิต สปจ.อุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.10 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ณ โรงเรียนชุมชนบ้านวังหิน อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.11 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ณ โรงเรียนบ้านข่อยสูง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.11 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ณ โรงเรียนบ้านข่อยสูง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.12 การฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมฯ ณ โรงเรียนบ้านวังแดง (สหจิตวิทยาคาร) อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.12 การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์และฝึกถ่ายทอดความรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ฯ ณ โรงเรียนบ้านวังแดง (สหจิตวิทยาคาร) อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 3.13 วัสดุอุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับใช้ประกอบวงจรและชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 3.13 วัสดุอุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับใช้ประกอบวงจรและชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการศึกษาข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนและครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อแก้ปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 2105 – 2005 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

1) นำแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียน และความพึงพอใจจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมากรอกข้อมูลการให้น้ำหนักคะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ 5 ระดับ ตามหลักของ ลิเคอร์ท (Likert) พิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของบุญชม ศรีสะอาด (2553 : 82 - 83) โดยให้เกณฑ์การให้คะแนน มีดังนี้

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

2) รวบรวมน้ำหนักคะแนนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ฯ (ชุดที่ 6) และวิเคราะห์คำนวณโดยค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ของข้อคำถามรายข้อและภาพรวมของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 121) ของคะแนนความพึงพอใจ มีดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

5.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

5.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละตัว
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum$ แทน ผลรวม

$\overline{X}$ มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และ S.D. มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่า รายการประเมินนั้นเหมาะสม

4) การแปลผลความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากระดับค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากการประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 121) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

5) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรของ ชูศรี วงศ์รัตนา (2552 : 35) ดังนี้

$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n\left(n-1\right)}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
f แทน ความถี่ของข้อมูล
$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลยกกำลังสอง
$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.5.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของความเหมาะสมของชุดเสริมทักษะการเรียนรู้ ฯ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียนและความพึงพอใจจากครูผู้สอน โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 225) ดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ

K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัดแบบสอบถาม

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม