

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนที่เรียนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยเน้นการใช้ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2556 ซึ่งมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest-Posttest Design) เป็นการทดลองที่มีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง หลังการทดลอง 1 ครั้ง มีลักษณะดังนี้

O_1	X	O_2
-------	---	-------

O_1 คือ การสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pretest)

X คือ การใช้นวัตกรรม (Treatment)

O_2 คือ การสอบหลังจากที่ทำการทดลอง (Posttest)

O_1 และ O_2 เป็นการวัดด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกัน หรือคู่ขนานกัน มีมาตราวัดเดียวกัน แคมพเบล และสแตนเลย์ (Campbell and Stanley, 1969)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เรียนรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าประจำปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน รวม 40 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เรียนรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าประจำปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 กลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนชาย จำนวน 20 คน นักเรียนหญิง จำนวน - คน รวมทั้งหมด 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งประกอบด้วย

1. ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 4 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงาน เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย
5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า

การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์

การสร้างชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เกี่ยวกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลที่คาดหวัง

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ เพื่อนำมาสร้างชุดฝึกทักษะ ดังนี้

1.2.1 กำหนดเนื้อหา เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดฝึกทักษะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล วัดและตรวจสอบวงจรไฟฟ้า ทั้งวงจรอนุกรม ขนาน ผสม

1.2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1) วัดไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบมัลติมิเตอร์ได้
- 2) นำมัลติมิเตอร์ไปใช้ในการวัดหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 3) นำมัลติมิเตอร์ไปวัดค่าปริมาณไฟฟ้าได้ถูกต้องทั้งไฟฟ้า กระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
- 4) นำมัลติมิเตอร์ไปวัดหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ในวงจรอนุกรม ขนาน ผสมได้ถูกต้อง

1.3 การออกแบบ

1.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างชุดฝึกทักษะจากทฤษฎีแนวคิดของนักการศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 กำหนดรูปแบบของชุดฝึกทักษะตามเนื้อหา

1.4 การพัฒนา

1.4.1 สร้างชุดฝึกทักษะตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ชุดฝึกทักษะแต่ละชุดมีรูปแบบที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของกิจกรรม แล้วนำให้คณะกรรมการที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะในส่วนของ รูปแบบกระบวนการหรือขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ และปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร มีวัสดุอุปกรณ์ อะไรที่ใช้ในการฝึก ให้ระบุลงไปให้ชัดเจนทั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องปรับให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.4.2 นำชุดฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1) นายสวัสดิ์ ปาปะเก ตำแหน่ง ครู คศ.2 วิทยาลัยการอาชีพพยุหะคีรีวิทยา ศรศาสตร์มหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

2) นายสุกรินทร์ เสงี่ยมทรัพย์ ตำแหน่ง ครู คศ. 1 วิทยาลัยการอาชีพ พยุหะคีรีวิทยา ศรศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3) นายศักดิ์ สัมฤทธิ์รินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ศรศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

4) นายคมกริช โพนศิริ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ วิทยาลัย การอาชีพโพนทองวุฒิ ศรศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม

5) นางสาวศิษฏา อุทธา ตำแหน่ง ครู คศ.2 วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.4.3 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยแนะนำให้ปรับปรุง ชุดฝึกทักษะที่พัฒนาหรือสร้างขึ้นมาต้องระบุให้ชัดเจนในส่วนของขั้นตอนการลงมือปฏิบัติงาน และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ได้ตามสภาพจริงซึ่งเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วเกิดแรงจูงใจ สนุกกับ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ส่วนรูปแบบควรจัดให้ ถูกต้องเหมาะสม เนื้อหาไม่ควรเน้นด้านวิชาการมาก เพราะผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 เป็นผู้เรียนในวัยรุ่น ควรเน้นงานกลุ่มงานเดี่ยวและให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่าง ต่อเนื่อง จนเกิดความชำนาญในด้านทักษะ ควรมีการประเมินในแต่ละชุดฝึกแบบประเมิน จะต้องสอดคล้องในแต่ละชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5 การทดลองใช้

1.5.1 นำชุดฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนจากการประเมินที่อยู่ในระดับดีเยี่ยม ดี

ควรปรับปรุง จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิธีคัดเลือกนักเรียนกลุ่มนี้ได้พิจารณาจากผลการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ในนักเรียนชั้นปีที่ 2 ซึ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนดีเยี่ยม หมายถึง มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ ระดับ 4 นักเรียนที่มีผลการเรียนดี หมายถึง มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ ระดับ 3 และนักเรียนที่มีผลการเรียนควรปรับปรุง หมายถึง มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ ระดับ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขซึ่ง พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะมีผลการเรียนดีขึ้น นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะจากการลงมือปฏิบัติงานจริงไปใช้ได้อย่างมั่นใจ

1.5.2 นำชุดฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพัคคณภูมิพิสัย จำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วนำมาทำการทดลองกับนักเรียนเป็นเวลา 16 ชั่วโมง 4 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะมีทักษะการปฏิบัติงานดีขึ้น

2. แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546)

2.2 การวิเคราะห์เนื้อหา ได้กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์

2.3 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี ขั้นตอนการสอน ตลอดจนแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้โดยนำวิธีการสอนจากแนวคิด ทฤษฎีและคู่มือครูวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ามาปรับให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

2.4 การพัฒนาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านหลักสูตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาประเมินผลตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ สมรรถกัณฑ์ยชนี (2546 : 5) ดังนี้

2.4.1 สารสำคัญ

2.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ ให้เกิด
กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบบทเรียน

2.4.3 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) **ขั้นนำ** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน สร้างความสนใจหรือเตรียมความพร้อม ทบทวนความรู้จากการเรียนในชั่วโมงก่อน ๆ ซึ่งจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ที่จะเรียนต่อไป แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าจะได้เรียนรู้อะไรบ้าง (30 นาที)

2) **ขั้นสอน** เสนอเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสอนจากง่ายไปหายาก ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ฟังคิด ฟังแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติ ทั้งในกลุ่มและเดี่ยว (1 ชั่วโมง)

3) **ขั้นฝึกทักษะ** โดยการทำกิจกรรมจากชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงาน เครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ เป็นรายบุคคล แล้วแจ้งผลการเรียนให้นักเรียนทราบ (2 ชั่วโมง)

4) **ขั้นสรุป** นักเรียนร่วมกันสนทนา อภิปรายหาข้อสรุป โดยครูคอยแนะนำและร่วมอภิปราย (30 นาที)

2.4.4 สื่อการเรียนการสอน

2.4.5 การวัดและประเมินผล

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมินความ

เหมาะสมโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

2.5.1 นายสวัสดิ์ ป่าปะเก คำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพพัคฆภูมิพิสัย คุรุศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

2.5.2 นายสุภรินทร์ เสี่ยมทรัพย์ตำแหน่ง ครู คศ.1 วิทยาลัยการอาชีพพัคฆภูมิพิสัย คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.5.3 นายศักดิ์ สัมฤทธิ์รินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

2.5.4 นายคมกริช โพนศิริ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ วิทยาลัย
การอาชีพโพนทองวุฒิ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน) มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม

2.5.5 นางสาวศิษฏา นุช อุทธา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ

2.6 นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม
แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์พิจารณา (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 :
96) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	ความหมายว่า ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	ความหมายว่า ระดับความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	ความหมายว่า ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	ความหมายว่า ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	ความหมายว่า ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การเลือกที่จะนำไปทำการทดลองใช้เกณฑ์ 3.51ขึ้นไป ซึ่งเมื่อ
ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พบว่ามีคะแนนการประเมิน
เฉลี่ยอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.7 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะใช้ในสร้างแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
โดยผู้วิจัยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง
พุทธศักราช 2546)

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

3.2.1 กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้เครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่นำมาสร้างแบบทดสอบเป็นเนื้อหาเดียวกับที่กำหนดในชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า

3.2.2 นำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์พฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ 4 ระดับ ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน สุนนทา สุนทรประเสริฐ, 2544 : 5) คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3.2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้								จำนวนข้อ ทดสอบ	
		ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย (5)	ด้านจิตพิสัย (2)	แบบทดสอบทั้งหมด (60)	แบบทดสอบใช้จริง(30)
		ความรู้ (3)	ความเข้าใจ (3)	นำไปใช้ (3)	วิเคราะห์ (2)	สังเคราะห์ (2)	ประเมินค่า (2)				
1	มัลติมิเตอร์	2	3	3	2	-	-	5	-	15	30
2	มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก	2	3	3	2	-	-	5	-	15	
3	คิจิตอลมัลติมิเตอร์	2	3	3	2	-	-	5	-	15	
4	การใช้งานมัลติมิเตอร์	2	3	3	2	-	-	5	-	15	
รวม		8	12	12	8		-	20	-	60	

3.3 การออกแบบ

กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ได้วิเคราะห์ไว้

3.4 การพัฒนา

3.4.1 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามรูปแบบที่กำหนดไว้ จำนวน 60 ข้อ นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาคุณภาพความสอดคล้องกับจุดประสงค์ แล้วเลือกเอาแบบทดสอบที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

3.4.2 นำแบบทดสอบให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องความครอบคลุมเนื้อหา ตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์ตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เกี่ยวกับที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดเดียวกับที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณาตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 221) ที่มีข้อรายการครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมินตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ได้ตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

คัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00

3.5 การทดลองใช้

3.5.1 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 25% เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ทั้งหมด 30 ข้อ

3.5.2 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20

3.5.3 นำแบบประเมินผลการปฏิบัติไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยการวัดผล การปฏิบัติของนักเรียนเพียงครั้งเดียวโดยใช้ผู้ประเมิน 2 คน คือผู้วิจัยและครูสอนประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง สังเกตพฤติกรรมการทำงานและผลงานของนักเรียน

4. แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานการใช้มัลติมีเตอร์

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะใช้ในสร้างแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานการใช้มัลติมีเตอร์เป็นแบบเติมคำหรือข้อความ จำนวน 3 ข้อ โดยผู้วิจัยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546)

4.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

4.2.1 กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้เครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่นำมาสร้างแบบทดสอบเป็นเนื้อหาเดียวกับที่กำหนดในชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า

4.2.2 นำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์พฤติกรรม ด้านทักษะพิสัยที่ต้องการวัดตามหน่วยการเรียนรู้ 4 เรื่อง

4.2.3 วิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานการใช้มัลติมีเตอร์โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ 4 เรื่อง ดังนี้

- 1) มัลติเตอร์
- 2) มัลติเตอร์แบบอนาล็อก
- 3) มัลติเตอร์แบบดิจิตอล
- 4) การใช้งานมัลติเตอร์

4.3 การออกแบบ

กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำหรือข้อความ จำนวน 3 ข้อ 30 คะแนน โดยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

4.4 การพัฒนา

4.4.1 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามรูปแบบที่วิเคราะห์ไว้ จำนวน 3 ข้อ นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาคุณภาพความสอดคล้องกับจุดประสงค์ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว

4.4.2 นำแบบทดสอบให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องความครอบคลุมเนื้อหา ตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์ตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี

4.4.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาดัชนีความ

สอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 221) ที่มีข้อรายการครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.5 การทดลองใช้

4.5.1 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพัคคภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 จำนวน 5 คน เพื่อปรับเครื่องมือวัดด้านทักษะให้ตรงกับสภาพจริงของผู้เรียน

4.5.2 นำแบบประเมินผลการปฏิบัติไปวิเคราะห์ โดยการวัดผลการปฏิบัติของนักเรียนเพียงครั้งเดียวโดยใช้ผู้ประเมิน 2 คน คือผู้วิจัยและครูสอนประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง สังเกตพฤติกรรมการทำงานและผลงานของนักเรียน แล้วเปรียบเทียบผลว่ามีการสอดคล้องหรือไม่

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอน

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ จำนวน 25 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีลำดับดังนี้

5.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เกี่ยวกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลที่คาดหวัง

5.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

5.3 ศึกษาแนวคิด เนื้อหาสาระ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการสอนแบบโครงการ

5.4 สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ โดยสร้างจากแผนการจัดการเรียนรู้ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา รายข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ

2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายข้อคำถามจำนวน 10ข้อ 3) ด้านสื่อการเรียนการสอน รายข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ และ 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลรายข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ รวมรายข้อคำถาม จำนวน 25 ข้อ

ค่าเฉลี่ย	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	ความหมายว่า	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.4.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

4.4.7 พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ติดต่อบริษัท อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพยี่รงค์บุรีรัมย์ และบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อดำเนินการตามกระบวนการหาคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งจะนำไปใช้ในการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์และทักษะการปฏิบัติ

3. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้ชุดฝึกทักษะ การปฏิบัติงาน เครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ในขั้นฝึกทักษะของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีทั้งหมด 4 แผนการจัดการเรียนรู้ 4 ชุดฝึกทักษะ โดยใช้ควบคู่กัน ใช้เวลาสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมงสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 ชั่วโมงในเวลา 4 สัปดาห์ การทดลองครั้งนี้ได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

4. ทำการทดสอบหลังเรียน เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์และทักษะการปฏิบัติ

5. วัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ภายหลังจากทำการทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ และดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยใช้สูตรในการวิเคราะห์ข้อมูล การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2544 : 5)

2. ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยก่อนกับหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

3. ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยก่อนกับหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการปฏิบัติงานเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การประเมิน IOC (สมนึก กัททิตยชนี, 2546 : 220) ดังนี้

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

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 การหาค่าความยาก (Difficulty) (อนุวัติ ภูณแก้ว, 2546 : 49)

$$\text{สูตร } p = \frac{H+L}{N}$$

เมื่อ

p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (อนุวัติ ภูณแก้ว, 2546 : 50)

$$\text{สูตร } r = \frac{H-L}{N/2}$$

เมื่อ

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) KR-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน
(อนุวัติ กุณแก้ว, 2546 : 54)

$$\text{สูตร } r_{KR-20} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ

r_{KR-20}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ จำนวนคนที่ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบทั้งหมด
q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

2.3 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2544 : 5)
ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

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

เมื่อ

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ

E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทดลองหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 113) ดังนี้

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

เมื่อ

t	แทน	สถิติทดสอบที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงปกติแบบ t
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนน
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละตัวยกกำลังสอง