

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน
วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001
Creating and finding effective teaching materials
Electrical installation 1 Course code 3104-2001

ภควัชร ใจรุ่ง

Phakhawat Jairung

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครนายก

089-2382516 E-mail : jairung2009@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 และเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนสำหรับนักศึกษา ปวส.1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2557

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบงาน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 32 คน ก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วสอนด้วยเอกสารประกอบการสอน ตามกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรม ในระหว่างการเรียนการสอน ได้ให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน และทำแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนทุกหน่วยแล้ว ได้ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ใบงานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน และวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน โดยใช้สถิติ t - test

ผลการวิจัยปรากฏว่า เอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ **81.06/87.75** ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และหลังจากเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ **.01**

คำสำคัญ : การติดตั้งไฟฟ้า 1 การหาประสิทธิภาพ เอกสารประกอบการสอน

Abstract

This objective of research for create and find efficiency of Teaching materials subject of Electrical Installation 1 Course code 3104-2001. And to measure academic achievement before and after the use of teaching materials for electrical power students. Year 1 high vocational course 2014.

Research method. The researcher has taken the teaching materials created in accordance with the course curriculum development process. Which contains the content sheet, pre-test and post-test worksheets and a test to measure academic achievement.

To use with the sample group by selecting a specific which is a first-year high vocational student in the field of electrical power NakhonNayok Technical College. In semester 1, academic year 2018, total 32 people. Before studying the unit 1. Take the test before studying with academic achievement test. That the researcher created. And teach with teaching materials According to teaching and learning processes and activities. During teaching. Researchers have students follow the worksheet and take a post- test of each subject. After that the score obtained from the test is taken worksheet and academic achievement test to calculate the efficiency of teaching materials. Analyze learning achievement before and after using the teaching materials using t-test statistics.

The research results show that. The research results show that the teaching material that the researcher created was as effective as 81.06 / 87.75 percent. Which is higher than the specified 80/80 threshold. After studying with this document created the learners had significantly higher academic achievement than before studying at the .01 level.

Keywords: Electrical installation 1 Finding efficiency Teaching materials

1. บทนำ

สาขางานไฟฟ้ากำลังเป็นอีกสาขาหนึ่งของการศึกษาในด้านช่างอุตสาหกรรม เพื่อผลิต ช่างฝีมือ สาขางานไฟฟ้ากำลัง เพื่อเข้าสู่สถานประกอบการ เพื่อเข้าไปปฏิบัติงานแก้ไขและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าให้ใช้งานตามความต้องการและทันที่ และวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 เป็นวิชาชีพเฉพาะ ที่บรรจุไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของผู้วิจัยเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนในรายวิชา วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จากสถานศึกษาที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในกลุ่มสถานศึกษาภาคกลาง จำนวน 10 สถานศึกษา และให้อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ตอบแบบสอบถามพบว่าในรายวิชาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จะประสบปัญหาในการเรียนการสอนมากอีกด้วย โดยพอจะสรุปประเด็นปัญหาออกเป็น 3 ด้าน ได้ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ขาดเอกสารประกอบการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ใช้เวลาในการเตรียมการสอนและเวลาในการสอนมาก ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการในการเรียนรู้มาก และเอกสารโดยเฉพาะใบทดลองมีน้อยมาก และไม่ได้ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ ทำให้ผู้สอนขาดกรอบการสอน และทำให้สถานศึกษาต่าง ๆ สอนภาคปฏิบัติที่แตกต่างกันไป

2. ด้านนักศึกษา โดยผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานระบบไฟฟ้า การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร และในโรงงาน ขาดการเรียนรู้ การฝึกอย่างไม่ถูกวิธี ทำให้นักศึกษาขาดทักษะ ไม่มีประสบการณ์ทางด้าน การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร และในโรงงาน ไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนได้

3. ด้านหลักสูตร วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 มีเพียงจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชาเท่านั้น ยังไม่มีแผนการสอนและเนื้อหาที่ใช้สอน โดยให้เป็นไปตามความรู้และประสบการณ์ของผู้สอน แต่ละท่านเท่าที่จะหาได้ บางสถานศึกษาให้เนื้อหา มาก บางสถานศึกษาให้เนื้อหาน้อย จึงทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้แตกต่างกัน

ดังนั้นเอกสารประกอบการสอน จึงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอีกแบบหนึ่ง ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการสอนของครู หรือเป็นเอกสารประกอบการเรียนของผู้เรียน เพราะเอกสารประกอบการสอนจะมีหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่กำหนด นอกจากนี้ยังให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้องและเกิดประสิทธิผล และจะเป็นผลถึงการนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้จริง ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 เนื้อหาส่วนมากจะเกี่ยวกับการควบคุมระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นถ้านักเรียนได้ปฏิบัติทดลอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการลงมือปฏิบัติการทดลองจริงจากชุดทดลองและมีใบทดลองที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ก็จะช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด มองเห็นเป็นรูปธรรมง่ายขึ้นและยังช่วยลดการจินตนาการได้ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพของนักศึกษาให้สูงขึ้น จึงทำให้เกิดแรงบันดาลใจและมีความสนใจที่จะนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างเครื่องมือ โดยผลิตเอกสารประกอบการสอนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการหาแนวทางออกแบบจัดการเรียนรู้และ การสร้างนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ซึ่งประกอบด้วยใบเนื้อหา ใบทดลอง ใบกิจกรรมส่งเสริมความรู้ ใบแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตลอดจนพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ต่อไป และมีความเชื่อว่าแผนจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จะสามารถพัฒนาการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ให้มีคุณภาพสูงขึ้นได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

3. ขอบเขตการวิจัย

เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

3.1 ขอบเขตของเนื้อหา ประกอบด้วย 10 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ความปลอดภัยและมาตรฐานการติดตั้งตู้จ่ายไฟหลัก (MDB)
- 2) เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ในงานประกอบตู้จ่ายไฟหลัก (MDB)
- 3) สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker)
- 4) โหลดเซ็นเตอร์ (Load Center)
- 5) อุปกรณ์ประกอบตู้จ่ายไฟหลัก (MDB)
- 6) การออกแบบตู้ MDB (Main Distribution Board)
- 7) บัสบาร์และบริภัณฑ์ (Busbar and Equipment)
- 8) การต่อลงดิน (Grounding or Earthing)
- 9) ระบบล่อฟ้า (Lightning Arrester System)
- 10) การตรวจซ่อมแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคาร

3.2 เอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย

- 1) กระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรม
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียนพร้อมเฉลย
- 3) สารการเรียนรู้ สมรรถนะย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) ใบเนื้อหา
- 5) สื่อ Power point
- 6) ใบงาน
- 7) แบบฝึกหัด
- 8) แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลย
- 9) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กำหนดดังนี้

1) ประชากร เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ศึกษาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2561

2) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 32 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามสภาพห้องเรียนจริง

3.4 ตัวแปรในการศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่
 - ก) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน
 - ข) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้เอกสารประกอบการสอน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีรายละเอียดการดำเนิน การวิจัย ดังนี้

4.1 แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pre-test – Post-test Design) เพราะการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แผนการดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
A ₁	T ₁	X	T ₂

- โดย A₁ หมายถึง กลุ่มทดลอง
T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน
T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน
X หมายถึง การใช้เอกสารประกอบการสอน

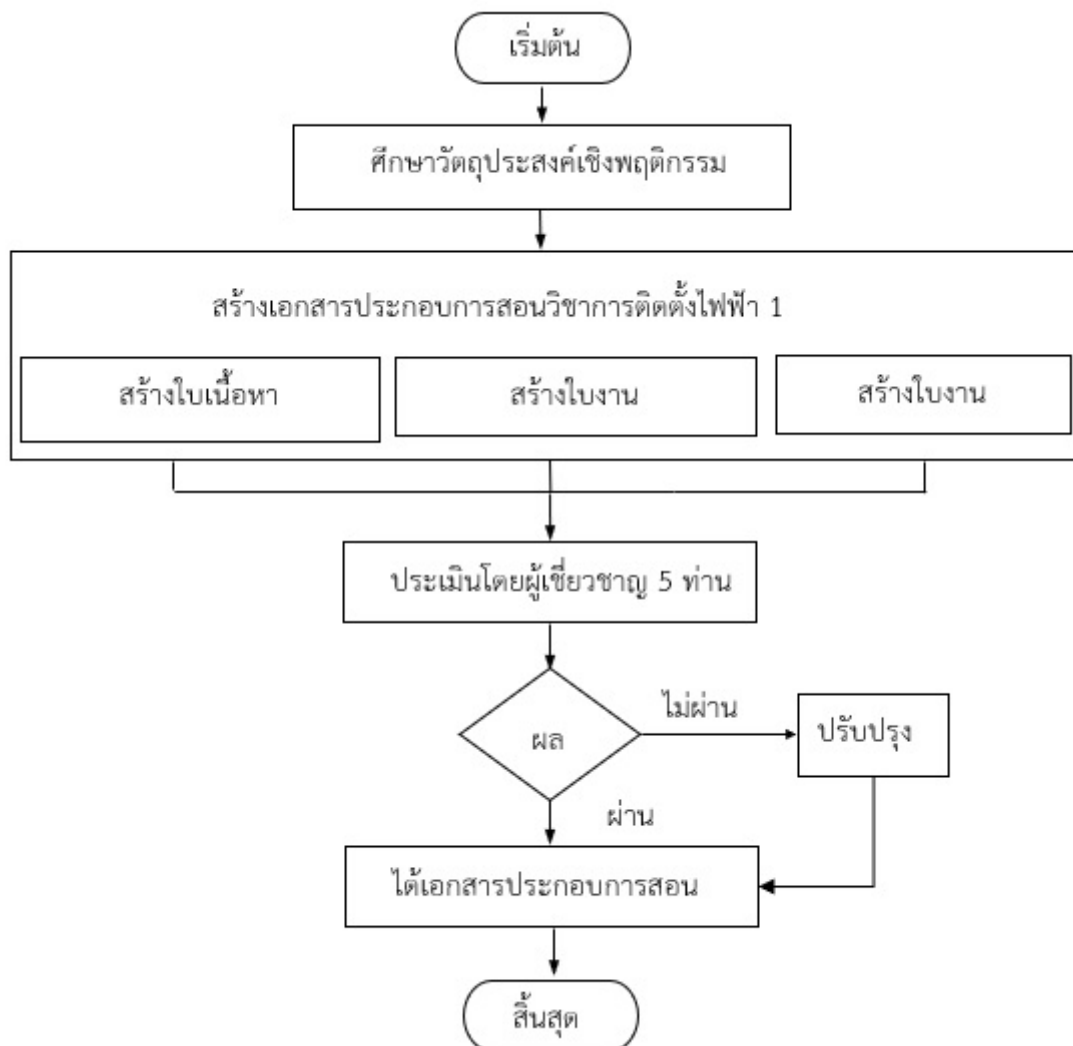
4.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ศึกษาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2561

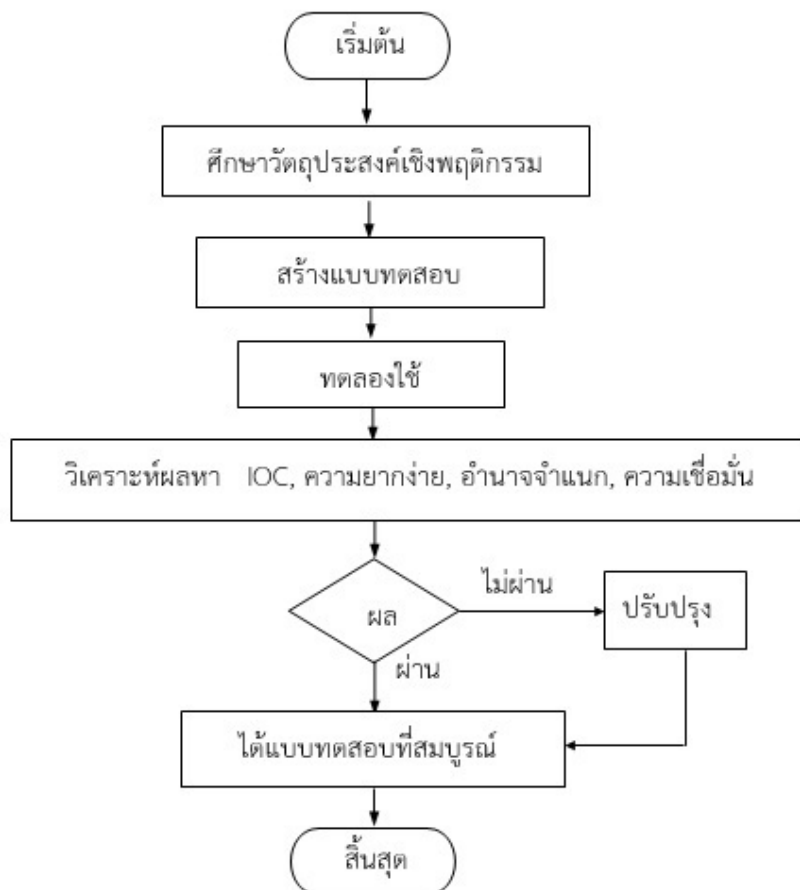
4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง เลือกจากนักศึกษาสาขางานไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส. 1/1-2) ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 32 คน ผู้วิจัยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการทดลองใช้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการสร้างเอกสารประกอบการสอน สรุปเป็นแผนภูมิ ดังภาพที่ 4.1 และ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังภาพที่ 4.2

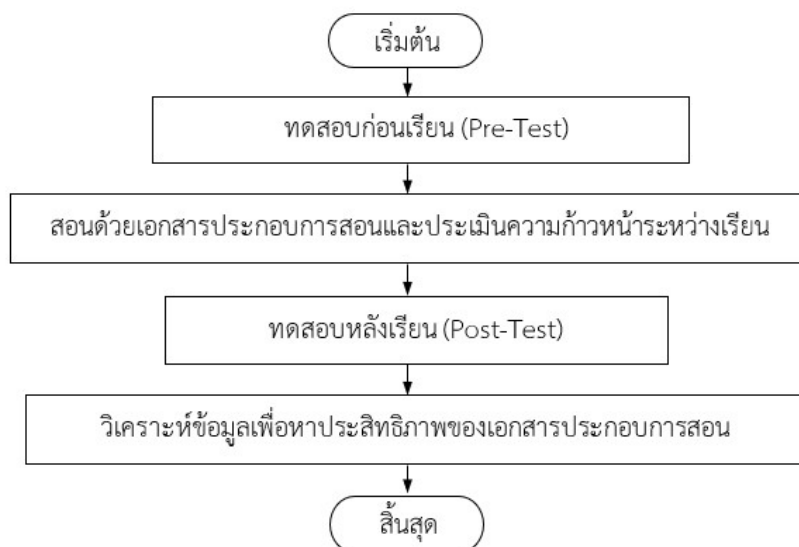


ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

4.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปเป็นแผนภูมิ ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ถ่วง สายยศและอังคณา สายยศ, 2538: 209-210)
- 2) การหาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (ถ่วง สายยศและอังคณา สายยศ, 2543: 197)
- 3) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ในการหาค่าความเชื่อมั่นจะใช้ สูตรของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน KR. # 20 ซึ่งเหมาะกับแบบทดสอบที่ให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 89)
- 4) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน (ถ่วง สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 236)
- 5) การวิเคราะห์หาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
- 6) สถิติ t - test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน (รัตนา ศิริพานิช, 2537: 86)
- 7) การวิเคราะห์หาคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ซึ่งกระทำหลังจากรวบรวมแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดคำตอบเป็น 4-5 ระดับ ตามการประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2545: 66-67)

การแปลความหมายของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอนจาก 16 สถานศึกษา ที่สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน มีรายละเอียดดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.50	ถึง 5.00	หมายถึงมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.50	ถึง 4.49	หมายถึงมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.50	ถึง 3.49	หมายถึงปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.50	ถึง 2.49	หมายถึงน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00	ถึง 1.49	หมายถึงน้อยที่สุด

- 8) สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537: 495)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100 \quad \text{_____ (1)}$$

และ

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100 \quad \text{_____ (2)}$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียนและไปงาน

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียนหลังจากเรียนด้วย เอกสารประกอบการสอนแล้ว) คิดเป็นร้อยละ จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ผลการวิจัย

การหาค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนใช้เกณฑ์กำหนดร้อยละ 80/80 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพระหว่างเรียน ที่ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบถูกคิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบและใบงานของแต่ละเรื่อง 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพหลังบทเรียน ที่ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบถูกคิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนทั้งหมดจากการดำเนินการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.06 และได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกเรื่อง คิดเป็นร้อยละ 87.75 ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน

รายการ	N	Σx	\bar{X}	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	32	2,594	81.06	81.06
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	32	2,796	87.75	87.75

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 32 คนโดยทำข้อสอบในแบบทดสอบและปฏิบัติตามใบงาน เฉลี่ยร้อยละ 81.06 ของคะแนนรวมทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรก ที่กำหนดไว้ และทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 87.75 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่าเอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 ที่กำหนดไว้

6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยโดย ประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำแบบทดสอบและใบงานของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน เฉลี่ยร้อยละ 81.06 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และมีค่าประสิทธิภาพตัวหลังที่ได้จากคะแนนการทดสอบหลังจากจบบทเรียนร้อยละ 87.75 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้

สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวแรกเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.06 จะเห็นว่าได้ค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะว่าในการสร้างเอกสารประกอบการสอนนั้น มีการจัดทำอย่างมีระบบตามขั้นตอน ใช้หลักการตามทฤษฎีของนักการศึกษา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ โดยผ่านการตรวจสอบและได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญทั้งในด้านการสอนและการผลิตสื่อ มีการทดลอง

ใช้เอกสารประกอบการสอนเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ทำให้มั่นใจว่าเอกสารประกอบการสอนอยู่ในเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ และขั้นตอนในการสร้างเอกสารประกอบการสอนที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ ในการดำเนินการครั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลเอกสารประกอบการสอนจำนวน 5 ท่าน จากผลการประเมินโดยรวมพบว่า ด้านเนื้อหาวิชา ด้านใบงาน ด้าน แบบทดสอบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด และในระหว่างการเรียนการสอนนักเรียนยังได้รับใบเนื้อหา สามารถศึกษาไปพร้อมกับอาจารย์ผู้สอนจึงไม่เสียเวลามาจดบันทึกเนื้อหาในระหว่างสอน และบทบาทที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การถ่ายทอดความรู้ โดยผู้วิจัยได้ทำการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรม สามารถทำให้การจัดกิจกรรมในระหว่างการเรียนการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนและได้มีการนำเข้าสู่บทเรียนย่อยอยู่เสมอเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจ และการเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่องอาจารย์ผู้สอนจะชี้ให้เห็นว่านักศึกษาสามารถนำไปใช้การปฏิบัติงานได้อย่างไร หลังจากจบบทเรียนในแต่ละเรื่องจะทำการสรุปเพื่อทบทวน ตอบข้อซักถามของนักศึกษาที่สงสัยและไม่เข้าใจจากนั้นให้ทำแบบทดสอบ โดยมีเฉลยคำตอบ ส่วนคำตอบที่ประกอบการคำนวณจะให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการหาที่มาของคำตอบ

สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวหลังเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจบบทเรียนทั้งหมด มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.75 จะเห็นว่าได้ค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะว่านักศึกษามีใบเนื้อหา ใบงาน ใบกิจกรรมส่งเสริมความรู้ แบบฝึกหัดและมีแบบทดสอบ ประกอบการเรียนทั้งหมด 10 เรื่อง และนักศึกษาได้ทบทวนในสิ่งที่ได้ศึกษามา จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ไว้ดังนี้

7.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยเพื่อการเรียนการสอน

1) อาจารย์ผู้สอนต้องศึกษาให้เข้าใจ และเตรียมเอกสาร สื่อการสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรม และทำความเข้าใจกับเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้การใช้เอกสารประกอบการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ความพร้อมของห้องเรียน อุปกรณ์การฝึกปฏิบัติ จะมีผลต่อความสนใจของนักศึกษา ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมห้อง อุปกรณ์และชุดฝึกปฏิบัติให้พร้อม ชุดนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์ ที่จะต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ จอ และเครื่องฉายโปรเจกเตอร์

3) ควรให้นักศึกษาได้ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ทันสมัย ทันเทคโนโลยี ในด้านการติดตั้งไฟฟ้า ซึ่งได้หน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีใช้ในโรงอุตสาหกรรม หรือ อาคารสมัยใหม่

4) นักศึกษาควรได้รับโอกาสได้ศึกษาดูงานระบบควบคุมไฟฟ้าในสถานที่จริงเพื่อส่งเสริมความรู้ที่ได้จากบทเรียน และในห้องเรียน

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการสร้างเอกสารประกอบการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีความสัมพันธ์กับรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 เช่น การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน การออกแบบระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีความสำคัญที่นักศึกษาต้องเรียน และเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

2) ควรมีการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยใช้เอกสารประกอบ การสอนที่สร้างขึ้นกับการสอนแบบปกติในห้องเรียนโดยใช้ตำรา

3) อาจจะมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากหลายสถานศึกษา ที่ใช้หลักสูตรลักษณะเดียวกัน เพื่อดูผลการวิจัยในภาพรวมให้ชัดเจนมากขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากการได้รับความกรุณา ความช่วยเหลือและคำแนะนำที่มีคุณค่าจากผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ที่ได้กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิชา ให้คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนการวิจัยประสบผลสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ทุ่มเททั้งแรงกายและได้สละเวลาอันมีค่าอย่างยิ่ง ในการตรวจสอบการจัดทำเอกสารประกอบการสอนทุกขั้นตอน พร้อมกันนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะอันมีคุณค่าเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกล่าวขอบคุณคณะครูจากสถานศึกษา 16 สถานศึกษา ที่ได้สละเวลาตรวจสอบเอกสารประกอบการสอนและตอบแบบประเมินพร้อมข้อเสนอแนะต่าง ๆ ส่งกลับมาให้ผู้วิจัยเพื่อมาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

9. บรรณานุกรม

- [1] กาญจนา เกียรติประวัติ. **วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2524.
- [2] กานดา พูนลาภทวี. **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- [3] กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- [4] กฤษมันต์ วัฒนารงค์. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2529.
- [5] ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. **เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.
- [6] บัณฑิตวิทยาลัย. **คู่มือการจัดทำวิทยานิพนธ์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

- [7] บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7 แก้ไขเพิ่มเติม กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- [8] ไพโรจน์ ตีรธนากุล. วิธีสอนเฉพาะวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ประกอบเมโทร, 2527.
- [9] พิชิต ฤทธิ์จรูญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ แฮ้าท์ ออฟ เคอร์รี่ส์, 2545.
- [10] เยาวดี วิบูลย์ศรี. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์, 2539.
- [11] รัตนา ศิริพานิช. สถิติและการวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2537.
- [12] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น, 2538
- [13] สุนันท์ สังอ่อง. สื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2526.
- [14] สุราษฎร์ พรหมจันทร์. การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530.