ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2567

บทความวิจัย

# การพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

# Development of air conditioning skills training kits

ดำรงค์ ไชยตัน[1] พัชราภรณ์ ปานแก้ว[2] สมพร ขวัญใจ[3] พงศักดิ์ อำนวยผล[4] สุรวุฒิ พูลสวัสดิ์[5]

Damrong Chaitan[1] Somporn Khanjai[2] Pongsak Amnouypol[3] Surawut Poolsawat[4] and Patcharaporn Pankaew[1]

[1-2] สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 83000

Electrical Power Program, Phuket Technical College, Institute of Vocational Education Southern Region 2, 83000.

[3] สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 83000

Construction Technology Program, Phuket Technical College, Institute of Vocational Education Southern Region 2, 83000.

[4] สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 83000

Information Technology Program, Phuket Technical College, Institute of Vocational Education Southern Region 2, 83000.

[5] สาขาวิชาการจัดการอาคาร วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 83000

Building Management Program, Phuket Technical College, Institute of Vocational Education Southern Region 2, 83000.

[2] Corresponding Author: Email: patcharapon_m_p@hotmail.com โทรศัพท์ : 080-5341379

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ 2) หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ การดำเนินการเริ่มจาก การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พัฒนาเป็นชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับผู้เรียนของวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

ผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศในระดับดีมาก ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ มีค่าเท่ากับ 86.75/88.26 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ พบว่า ในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

**คำสำคัญ :** ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

**Abstract**

The purpose of this research was to: 1) develop an air conditioner skills training set, 2) evaluate the effectiveness of teaching and learning management using the air conditioner skills training set, 3) compare the achievement before and after learning using the air conditioner skills training set, and 4) investigate the learners' satisfaction with the teaching and learning management using the air conditioner skills training set. The process started with a review of related documents and research, followed by the development of the air conditioner skills training set, which was then evaluated for suitability by experts and used for teaching at Phuket Technical College.

The results of the research showed that the experts rated the air conditioner skills training set as very good. The effectiveness of teaching and learning management using the training set was 86.75/88.26. The comparison of learning achievements showed a statistically significant difference (at the .01 level), with post-learning achievements being higher than pre-learning. Regarding learners' satisfaction with the training set, the overall satisfaction was rated as very good.

**Keywords:** Air conditioner skills training set

## 1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางในการจัดการศึกษาที่ระบุในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 คือ การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากครูเป็นผู้วางแผน การเรียนรู้ กำหนดเป้าหมาย เนื้อหาสาระและการจัด บรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ไว้เป็นเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมกำหนดจุดมุ่งหมาย กิจกรรม และวิธีการเรียนรู้ ได้คิดปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพ ความต้องการ ความสนใจและความ ถนัดของตนเอง ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเองในเรื่องที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีความสุข รวมทั้งมีส่วนร่วมในการประเมินผลและพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การปฏิรูปการเรียนรู้เป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ครูเป็นหัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการเรียนรู้ อันเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ด้วยการมีทักษะการคิดและทักษะทางสังคม อันเป็นทักษะสำคัญของการใช้กระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ให้ความสำคัญกับกระบวนการในการเสาะแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองของผู้เรียนมากขึ้น ดังเช่น

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 (5) ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอน จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ มีความรอบรู้ รวมถึง สามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันผ่านสื่อ การเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ มาตรา 30 กล่าวว่า ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการ เรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่ เหมาะสมกับผู้เรียน ในแต่ละระดับการศึกษา [1] แสดงว่า ผู้สอนจะต้องสามารถนำการวิจัยเข้าสู่กระบวนการ เรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้สามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งใน กระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ สามารถนำกระบวนการวิจัยมาบูรณา การให้สอดคล้องกับ การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการสังเกต คิดค้น หาคำตอบ และ ตัดสินใจใน กระบวน การเรียนรู้ด้วยตนเอง คนในยุคนี้จึงจำเป็นต้องศึกษาตลอดชีวิต ต้องเน้นที่คุณภาพในการ แสวงหาความรู้ของผู้เรียนเป็นอันดับแรก นั่นคือ การสอนต้องมุ่งไปที่การทำให้ผู้เรียนมีเครื่องมือในการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองเป็นประเด็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนไม่ควรพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และเทคนิค ปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพเท่านั้น แต่ควรพัฒนาผู้เรียนใช้ทักษะทางปัญญาชั้นสูงเพื่อการเรียนรู้และแก้ปัญหา นั้นด้วยกระบวนการทางปัญญา โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่กว้างและมีความซับซ้อนเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน ซึ่งสามารถใช้หลักการของรูปแบบกระบวนการวิจัยเป็นฐานได้

ซึ่งปัจจุบันเครื่องปรับอากาศเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของคนไทย ไม่ว่าจะเป็นที่ อยู่อาศัย อาคารสำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ล้วนแต่ใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งการใช้ เครื่องปรับอากาศมีแนวโน้มจะเพิ่มขนาดและจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ การผลิตบุคลากรระดับช่างกึ่งฝีมือ ช่างฝีมือและช่างเทคนิคให้มีความรู้ความสามารถในการติดตั้งและซ่อมบำรุงเป็นการสนองความต้องการของ ตลาดแรงงาน และเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การที่จะผลิตกำลังคนนั้นจำเป็นที่จะต้องให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมถึงการนำเทคโนโลยีทั้ง สองภาคไปทำการถ่ายทอดเพื่อไปประกอบอาชีพในงานอุตสาหกรรมต่อไป [2] รายวิชาเครื่องปรับอากาศเป็น วิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับวัฏจักรการทำความเย็น และระบบวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมเครื่องปรับอากาศแบบ แยกส่วน มีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะภาคปฏิบัติจะเป็นการฝึกปฏิบัติทักษะ เกี่ยวกับงานเครื่องปรับอากาศ เช่น งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ งานซ่อมบำรุงรักษา งานระบบ ไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ งานเติมสารทำความเย็น เป็นต้น จากทักษะการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นนั้น จำเป็น จะต้องอาศัยสื่ออุปกรณ์ของจริง ชุดสาธิต หรือชุดฝึกปฏิบัติ ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะ การเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติงานจริง [3] การใช้สื่อการสอนชุดฝึกทักษะในการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นเครื่องมือใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากให้ผู้เรียนได้ดูการสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติ ซึ่งนำเสนออย่างมีสีสันและดึงดูดความสนใจในรูปตัวอักษรที่ชัดเจนและการใช้อุปกรณ์ชุดต่อสายวงจรไฟฟ้า

ที่มีความสะดวกในการใช้งานสามารถมองเห็นภาพรวมของวงจรได้ รวมทั้งการบรรยายประกอบเป็นการถ่ายทอดความรู ทัศนคติด้านทักษะและประสบการณไปสู่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณโดยตรงจากการนำเสนอสื่อที่ได้จัดเรียงไวเป็นลำดับขั้นตอนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง โดยมีจุดประสงคการเรียนรู เนื้อหา ตัวอย่างวงจร ใบงาน ที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโตตอบกับผู้สอน ซึ่งจะประหยัดเวลาในการทำความเขาใจเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ การพัฒนาชุดฝึกจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการเรียนรูของผู้เรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเสริมสร้างความสามารถด้านทักษะพื้นฐานไปประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

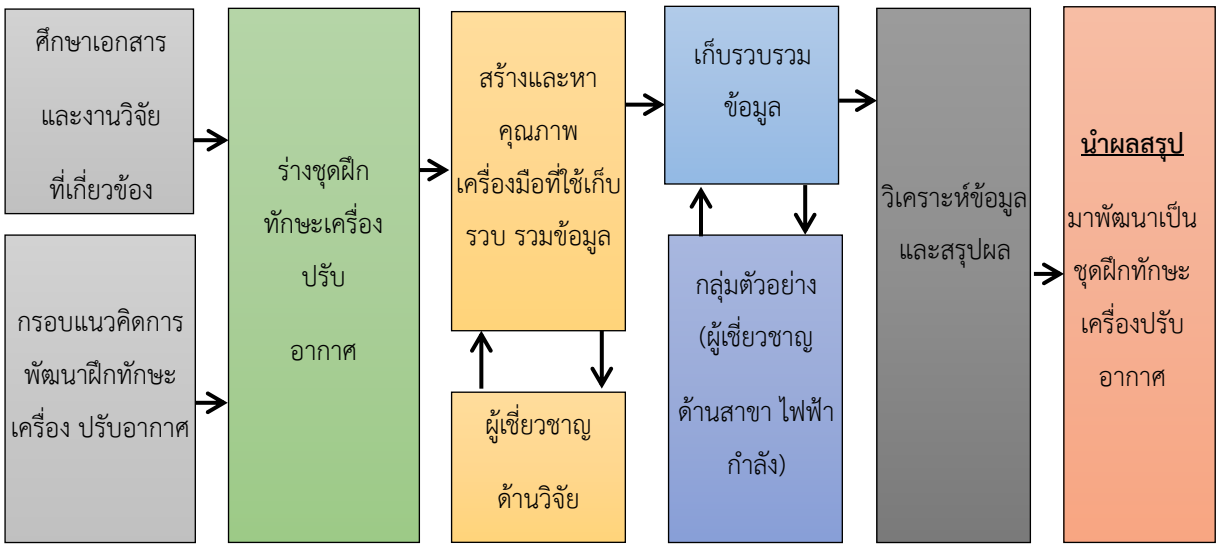
2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

การดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แสดงดังภาพ ที่ 1




**ภาพที่ 1** ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

การดำเนินการวิจัยขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ เริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ สรุปและร่างเป็นชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ จากนั้นสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย และนำไปสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสาขาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน ที่คัดเลือกมาแบบเจาะจง เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศที่ร่างขึ้น ทำการเก็บและรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์และสรุปผล นำมาพัฒนาเป็นชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศที่พร้อมใช้งาน

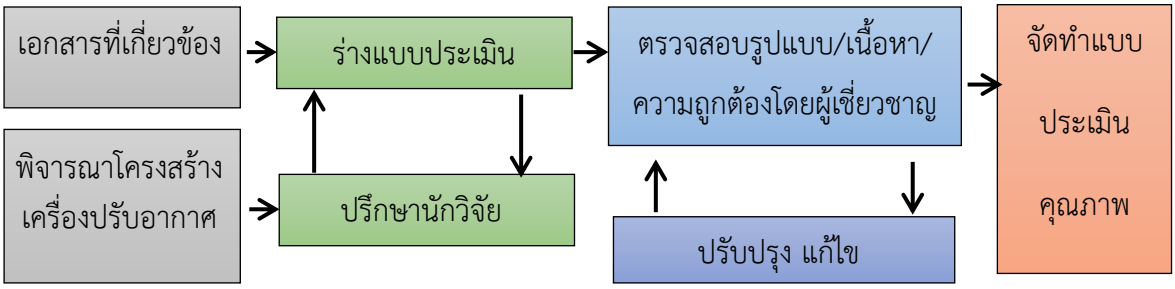
3.1.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร เป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปรับอากาศ

2) กลุ่มตัวอย่าง เป็น ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปรับอากาศ คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 คน

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังภาพที่ 2

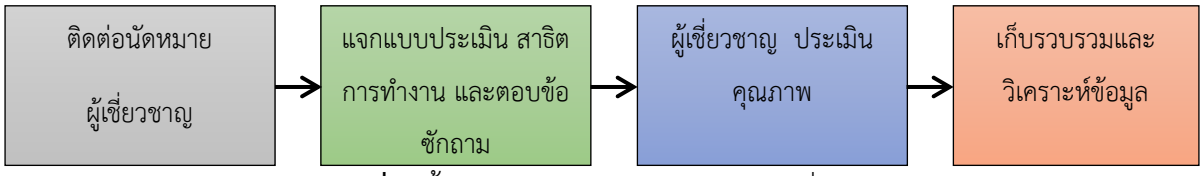



**ภาพที่ 2** ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ เริ่มจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาโครงสร้างเครื่องปรับอากาศ ร่างแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ และปรึกษานักวิจัย จากนั้นตรวจสอบรูปแบบ เนื้อหา ความถูกต้อง พร้อมปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสาขาไฟฟ้ากำลัง รวบรวมข้อมูลและจัดทำแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศฉบับสมบูรณ์

3.1.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ขั้นตอนประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังภาพที่ 3




**ภาพที่ 3** ขั้นตอนการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

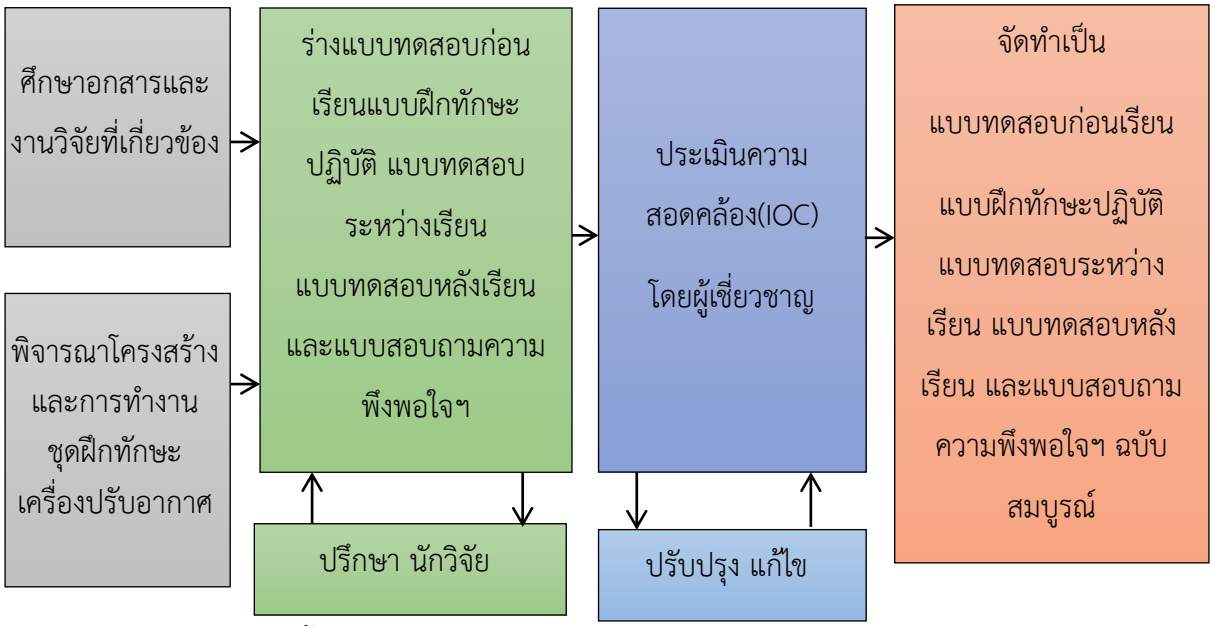
3.2.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร เป็น นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องปรับอากาศ

2) กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง เป็น นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 ห้อง 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องปรับอากาศ ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 16 คน

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน สำหรับการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล แสดงดังภาพที่ 4

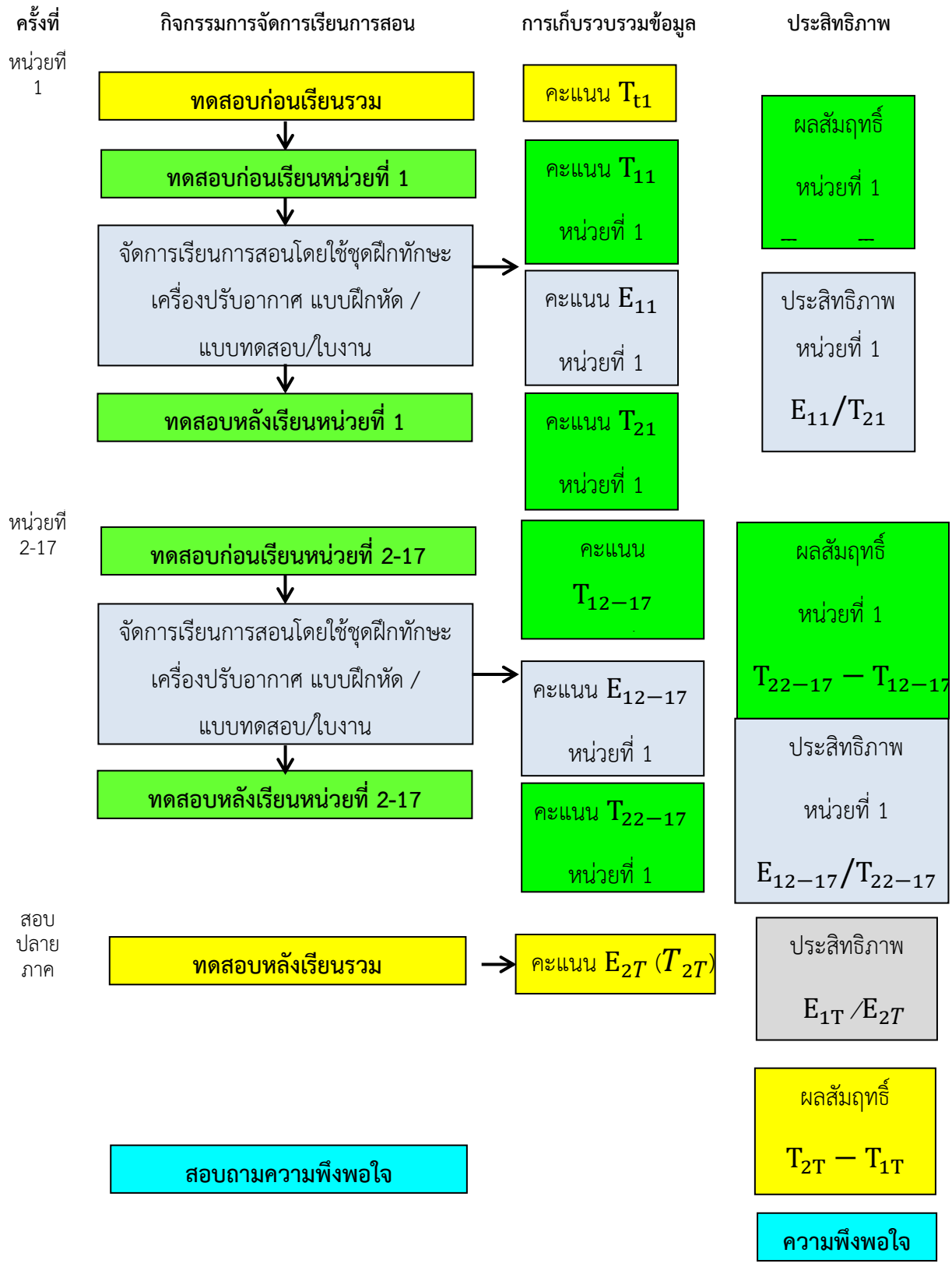



**ภาพที่ 4** ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการเริ่มจากศึกษาอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาโครงสร้างและการทำงานชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ สรุปและร่างแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจฯ จากการปรึกษานักวิจัย จากนั้นประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการปรับปรุง แก้ไขของตามแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) นำมาจัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจฯ ฉบับสมบูรณ์

3.2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แสดงดังภาพที่ 5




**ภาพที่ 5** การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการเริ่มจาก การทดสอบก่อนเรียนรวมในรายวิชาเครื่องปรับอากาศ โดยทดสอบรวม ดำเนินการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย โดยการทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 แล้วจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ / ใบงาน จากนั้นใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนในแต่ละหน่วย เพื่อดำเนินการหาประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ให้ครบทั้ง 17 หน่วย และใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยไว้ดังนี้

1) ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ใช้สถิติค่าร้อยละ

2) ขั้นตอนการศึกษาผลสัมฤทธิ์จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 4. ผลการวิจัย

1) ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 1. ดานสื่อการสอน (ชุดฝกทักษะเครื่องปรับอากาศ) | | | |
| 1.1 การออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์ | 4.67 | 0.44 | ดีมาก |
| 1.2 การเลือกใช้วัสดุ และอุปกรณ์ ที่เหมาะสมต่อการสอน | 4.33 | 0.44 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ย** | 4.50 | 0.44 | ดีมาก |
| 2. ดานเนื้อหา | | | |
| 2.1 เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเขาใจง่าย | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2.2 ใบเนื้อหาสอดคลองกับวัตถุประสงค์ | 4.67 | 0.44 | ดีมาก |
| 2.3 ใบงานสอดคลองกับวัตถุประสงคการฝึกปฏิบัติ | 4.67 | 0.44 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ย** | 4.78 | 0.30 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ยทุกด้าน** | 4.64 | 0.22 | ดีมาก |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน (ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ) และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

| คะแนนสอบ | N | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | ประสิทธิภาพ |
|---|---|---|---|---|
| E1 | 16 | 1090 | 867.50 | 86.75 |
| E2 | 16 | 90 | 79.44 | 88.26 |

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศที่ได้พัฒนาขึ้นเท่ากับ 86.75 / 88.26 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75 / 75 ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตารางที่ 2

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| การทดสอบ | N | mean | SD | t | .sig |
|---|---|---|---|---|---|
| Pre-test | 16 | 50 | 3.29 | 21.11 | .00 |
| Post-test | 16 | 50 | 2.74 | | |

statistical significant at .01 level

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ แสดงดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านการออกแบบ | | | |
| 1.1 ชุดฝึกมีขนาดที่เหมาะสม | 4.50 | 0.63 | ดีมาก |
| 1.2 ความปลอดภัยในการใช้ขณะฝึกปฏิบัติ | 4.50 | 0.82 | ดีมาก |
| 1.3 ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ | 4.38 | 0.81 | ดีมาก |
| 1.4 ความเหมาะสมของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนชุดฝึก | 4.50 | 0.52 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ย** | 4.47 | 0.69 | ดีมาก |

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ (ต่อ)

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 2. ด้านการใช้งาน | | | |
| 2.1 เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย | 4.81 | 0.40 | ดีมาก |
| 2.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | 4.50 | 0.63 | ดีมาก |
| 2.3 ใบงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกปฏิบัติ | 4.50 | 0.63 | ดีมาก |
| 2.4 ชุดฝึกกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่อยากจะลงมือปฏิบัติ | 4.50 | 0.52 | ดีมาก |
| 2.5 ชุดฝึกทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น | 4.94 | 0.25 | ดีมาก |
| 2.6 ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ | 4.56 | 0.51 | ดีมาก |
| 2.7 เวลาในการฝึกปฏิบัติแต่ละใบงานมีความเหมาะสม | 4.06 | 0.68 | ดีมาก |
| 2.8 ความสะดวกในการใช้ฝึกปฏิบัติงาน | 4.31 | 0.79 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ย** | 4.55 | 0.52 | ดีมาก |
| **ค่าเฉลี่ยทุกด้าน** | 4.51 | 0.60 | ดีมาก |

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานอยู่ในระดับ ดีมาก ซึ่งรายการประเมินชุดฝึกทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับ ดีมาก และเวลาในการฝึกปฏิบัติแต่ละใบงานมีความเหมาะสม ความสะดวกในการใช้ฝึกปฏิบัติงาน ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ในระดับ ดีมาก

## 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ จากการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศในระดับดีมาก ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ มีค่าเท่ากับ 86.75 / 88.26 และมีผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลการศึกษาความพึงพอใจของ ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

5.2 อภิปรายผล

จากการประเมินความเหมาะสมการพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับ [4] ได้อธิบายถึงสื่อเป็นการเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้เป็นลักษณะของประสบการณ์

ที่ได้รับจากสื่อการสอนประเภทนั้น และจัดสภาพการเรียนการสอนให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน โดยสื่อชุดฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความเข้าใจได้มากกว่าการจินตนาการจาก คำบรรยายด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียว

ผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ มีค่าเท่ากับ 86.75 / 88.26 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75 / 75

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ [5] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการถ่ายทอดความรู้จากชุดสาธิตเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก ในการถ่ายทอดความรู้โดยใช้ชุดฝึกทำได้ง่ายต่อการเรียนรู้ มีคู่มือและวีดีโอที่ใช้ในการติดตั้งจานดาวเทียม ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาและภาพประกอบตั้งแต่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม กระบวนการเริ่มต้นในการติดตั้งจนถึงขบวนการสุดท้ายของการติดตั้ง อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น จานรับสัญญาณดาวเทียม เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม เครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม เครื่องรับโทรทัศน์ เข็มทิศ อุปกรณ์วัดมุม ประแจ และเครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น จะรวบรวมอยู่ในกล่องเก็บอุปกรณ์ ซึ่งออกแบบมาให้ง่ายต่อการใช้งานและการขนย้าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ด้านเวลาในการฝึกปฏิบัติแต่ละใบงานมีความเหมาะสม มีค่าน้อยที่สุด ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้พร้อมก่อนการฝึกปฏิบัติ จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีเวลาในการฝึกปฏิบัติแต่ละใบงานมากขึ้น

2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศ ที่พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความสะดวกในการใช้ฝึกปฏิบัติงาน อยู่ในระดับดี ดังนั้น ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะเครื่องปรับอากาศให้มีความสะดวกในการใช้ฝึกปฏิบัติงาน

**เอกสารอ้างอิง**

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (2542). กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] วัชระ มั่งวิทิตกุล (2548), กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงาน สำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม, ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

[3] พลอยไพลิน นิลกรรณ์. (2564). [ออนไลน์]. แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม2564]. จาก https://www.sesalpglpn.go.th/wp-content/uploads/2019/12/book10-62.pdf

[4] พีรพล จันทร์หอม. (2562). การพัฒนาชุดฝกพื้นฐานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศเพื่อสงเสริมและพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติ. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[5] Wannakayont, Wetal. (2017). Knowledge Transferring for Satellite Receiver Demo Set. Program in electrial and electronic technology, Surindra Rajabhat University.