

การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96
วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008
The Development of Audio Equipment Competency Training
Board SMP 88-96, Audio Equipment Course, code of 20105-2008.

สัญญา โปธิวงษ์^{1*}
Sanya Phowong^{1*}

(วันรับบทความ: 16 มิถุนายน 2567/วันแก้ไขบทความ: 4 สิงหาคม 2567/วันตอบรับบทความ: 29 สิงหาคม 2567)
(Received Date: June 16, 2024, Revised Date: August 4, 2024, Accepted Date: August 29, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการทำงานชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 การเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน โดยทำการแบ่งกลุ่ม เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 14 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 17 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยการจับฉลาก (Simple Random Sampling) ขยายผลงานใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 53 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามระดับความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติทดสอบค่า (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่า ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.58$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด และมีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่า ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.49$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการทำงาน ตรงตามข้อกำหนดโดยคิดเป็นร้อยละ 100 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และผลกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ตั้งไว้ 80/80 มีค่าเท่ากับ 82.42/81.90 พบว่า เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด นักเรียนที่ทดสอบสมรรถนะผ่านการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 100 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่า ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.47$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด และชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่า ($\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.46$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดฝึกสมรรถนะ, งานเครื่องเสียง, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, อาชีวศึกษา

¹ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

¹ Electronics Department NakhonNayok Technical College Institute of Vocational Education Central Region 3

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร 081-2087308 อีเมล: sanya.phow@gmail.com

* Corresponding author, Tel 081-2087308 Email: sanya.phow@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to create and find out the efficiency of the audio equipment competency training set, SMP Board 88-96. 2) to study the learning progress of students who study with the audio equipment competency training set, SMP Board 88-96. 3) To study the satisfaction of students learning with the audio equipment competency training set, SMP 88-96 board. used for teaching the audio equipment subject. Course code 20105-2008, Vocational Certificate level (Vocational Certificate), 2nd year, Electronics Technician field. Nakhon Nayok Technical College, Semester 2, academic year 2021, to have efficiency according to the standard criteria 80/80. Comparison of academic results before and after studying. From a sample of 31 people, divided into 2 groups: an experimental group of 14 people and a control group of 17 people using a simple random sampling method. Expand the results and reuse the machine performance training set. Voice of SMP Board 88-96 in the 2nd semester of academic year 2022, number of 53 people and the second semester of academic year 2023, number of 23 people. The tools used in the research include the academic achievement test. and satisfaction level questionnaire Data were analyzed for percentage (Percentage), mean (Mean), standard deviation (Standard Deviation) and test statistics (t-test). The results found that The results of the analysis of the level of opinions of experts on the sound system performance training set, SMP 88-91 board, have a value ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.58$), which can be interpreted as being in the highest criteria. And there is a sound system performance training set. The SMP 92-96 board has a value ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.49$), which means the results are within the highest criteria. Work efficiency test results Met the requirements by 100 percent. Academic achievement before and after studying of students in the experimental group. After studying higher than before studying Significant at the 0.05 level and the results of the learning process during study and the achievement measurement after study were set at 80/80 with a value of 82.42/81.90 found to be in accordance with the specified criteria. Students who passed the competency test were 100 percent. The results of the evaluation of the satisfaction level of students who studied with the audio equipment competency training set, SMP 88-91 board, had a value ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.47$) can be interpreted that the results are within the highest criteria. And the sound system performance training set, SMP 92-96 board, has a value ($\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.46$), which can be interpreted as being within the highest criteria.

Keywords: Competency Training Set, Audio Work, Academic Achievement, Vocational Education

บทนำ

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ ตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 และ 13 ซึ่งเน้นย้ำถึงการกระจายอำนาจในการบริหารจัดการศึกษา และการผลิตกำลังคนที่มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบคือการขาดแคลนอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมและทันสมัยในหลายสถานศึกษา โดยเฉพาะในวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี เช่น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า การพัฒนาการเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ การศึกษาของคนในประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนา กำลังคนให้มีคุณภาพสูง และตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเฉพาะในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี (Office of the Vocational Education Commission, 2022), (Office of the National Economic and Social Development Council, Office of the Prime Minister, 2022)

จากเหตุผลและปัญหาที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจ ในออกแบบพัฒนาสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 เพื่อใช้ฝึกสมรรถนะของนักเรียนดังกล่าวโดยอาศัยองค์ความรู้ที่มี ประกอบกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ และศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ในการสร้างชุดฝึกที่ผสมผสานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่เข้าไป สร้างบทเรียนในภาคทฤษฎี ที่สามารถสื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาเครื่องเสียงได้ดีขึ้น ส่วนภาคปฏิบัติใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 เพื่อแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าและสัญญาณไฟฟ้า และผลการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใบงานการทดลองที่พัฒนาขึ้น สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากชุดฝึกสมรรถนะแสดงผลไปยังเครื่องมือวัด ดังนั้น ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 จึงสามารถทำให้ผู้เรียนเห็นคุณลักษณะและการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนขึ้น สามารถสร้างความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการทำงานชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียงบอร์ด SMP 88-96 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. จำนวนนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 90 ที่มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75
3. คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ประกอบการออกแบบและสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 เรื่องงานเครื่องเสียง จำนวน 12 หน่วยเรียนได้แก่ 1) พื้นฐานสัญญาณเสียงและพื้นฐานการบันทึกเสียง 2) พื้นฐานเครื่องเสียงและคลาสการขยายเสียง 3) แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า 4) การขยายกำลังคลื่นเสียงด้วยทรานซิสเตอร์ 5) การขยายกำลังคลื่นเสียงด้วยมอสเฟตและไอซี 6) การเชื่อมต่อโดยตรงลิมิตเตอร์ และการป้อนกลับ 7) การควบคุมเสียงท่อมแหลมและกราฟิกอีควาไลเซอร์ 8) การขยายเสียงภาคต้นและการผสมสัญญาณ เสียง 9) เครื่องขยายเสียงโมโน และสเตอริโอ 10) การแยกเสียงท่อมแหลมและการป้องกันลำโพง 11) อุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง และ 12) เทคโนโลยีระบบเสียงและการประยุกต์ใช้งาน จำนวน 2 สมรรถนะได้แก่ 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องขยายเสียง และ 2) ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องขยายเสียง ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 จำนวนอาคารเสีย 8 อาคาร สำหรับพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนการสอนของหน่วยสมรรถนะ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบสั่งงาน แบบสังเกต แบบทดสอบประเมินสมรรถนะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 กลุ่ม รวม 51 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

ได้มาโดยการเลือกสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก เลือกจากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 31 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 14 คน (ปวช. 2 กลุ่มที่ 1) และกลุ่มควบคุม 17 คน (ปวช. 2 กลุ่มที่ 2) ด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก (Simple Random Sampling) ประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถโดยมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลการเรียนซึ่งนักเรียนมีคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน ขยายผลงานใช้ผลซ้ำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 53 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 23 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ

ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยมีส่วนประกอบของบอร์ด SMP 88-91 เครื่องเสียง OTL และ SMP 92-96 เครื่องเสียง OCL รวม 2 แผง ที่ผู้ศึกษาวิจัยได้สร้างเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานของนักเรียน

2. ตัวแปรตาม คือ

1) ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

วิธีการดำเนินการวิจัย

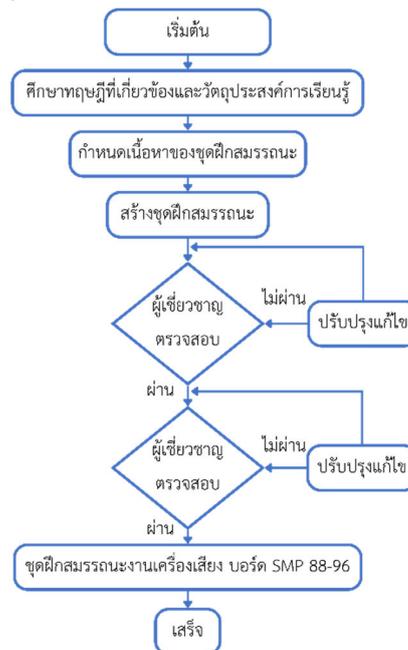
การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

ที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 31 คน ได้ทำการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก (Simple Random Sampling) และขยายผลงานใช้ผลซ้ำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 53 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 23 คน

2. รูปแบบในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบ 2 กลุ่ม คือทดลอง และ กลุ่มควบคุม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยนำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง หลังจากนั้นจะทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ที่สร้างขึ้น



รูปที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบสร้างเครื่องมือในการวิจัย



a. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

i. ออกแบบและพัฒนา

ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียงบอร์ด SMP 88-96 และนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปทดสอบหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียงบอร์ด SMP 88-96 ไปใช้กับกลุ่มทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 และขยายผลงานใช้ผลซ้ำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ii. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 เทียบกับกลุ่มควบคุมที่เรียนในรูปแบบปกติ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

iii. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

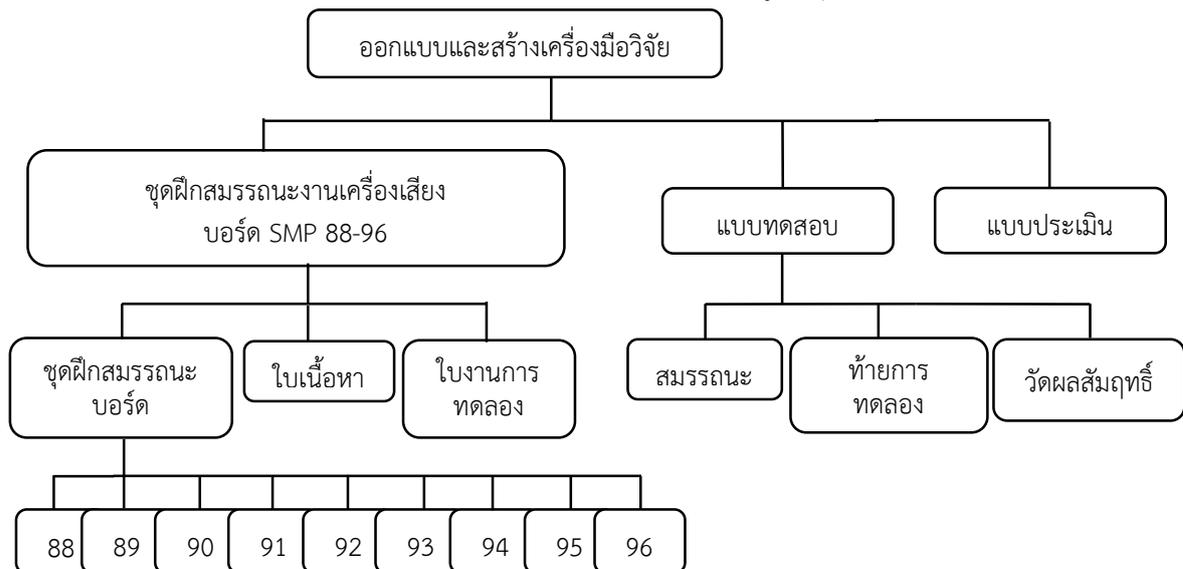
ต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยใช้แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

b. การออกแบบสร้างเครื่องมือวิจัย

ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียงบอร์ด SMP 88-96 แสดงดังรูปที่ 1

i. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จาก ตำรา อินเทอร์เน็ต วารสาร อื่น ๆ และ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวคิด ทักษะ จากขอบเขตของเนื้อหา เพื่อทำการวิจัยโดยกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดฝึกสมรรถนะ



รูปที่ 2 เครื่องมือการวิจัยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

ii. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเครื่องเสียง

เพื่อกำหนดเนื้อหาและกำหนดหน่วยการเรียนรู้

iii. กำหนดเนื้อหาของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง

โดยการวิเคราะห์พฤติกรรมในแต่ละจุดประสงค์ของการเรียน และ นำระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้แบ่งระดับไว้ มากำหนดจุดประสงค์ของการเรียนให้ตรงกับทักษะชุดฝึกสมรรถนะ เพื่อสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย

iv. เครื่องมือการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 และแบบทดสอบ โดยแต่ละส่วนมีการแบ่งออก ดังนี้

1. ชุดฝึกสมรรถนะ

งานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ 1) ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) ใบเนื้อหา และ 3) ใบงานการทดลอง ซึ่งทั้งสามส่วนนี้จะต้องใช้ร่วมกันในระหว่างการทดลอง

2. แบบทดสอบ

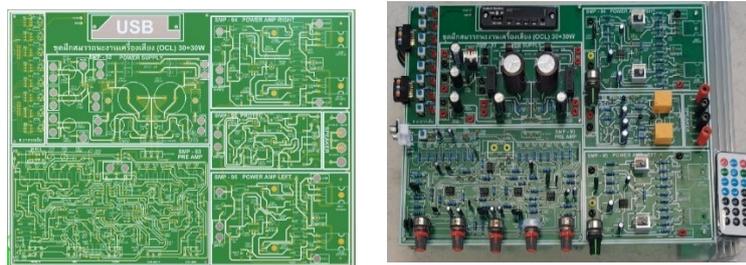
เป็นแบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ ประกอบด้วย แบบทดสอบสมรรถนะ แบบทดสอบท้ายการทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านสมองด้านต่าง ๆ เครื่องมือการวิจัย ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 แสดงดังรูปที่ 2

c. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ 1) ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) ใบเนื้อหา และ 3) ใบงานการทดลอง



รูปที่ 3 แผ่น PCB และการวางอุปกรณ์ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 88-91



รูปที่ 4 แผ่น PCB และการวางอุปกรณ์ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 92-96

d. การสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ 1) ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) ใบเนื้อหา และ 3) ใบงานการทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์วงจรการใช้งานและการวัดทดสอบการทำงาน โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และ แยกออกเป็นหัวข้อ จากนั้นศึกษาทฤษฎี เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเนื้อหา และใบงานในการทดลอง จากแหล่งข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะทดลอง จึงนำมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การทดลอง โดยเลือกชุดฝึกสมรรถนะ และแยกออกเป็นแต่ละส่วน ประกอบด้วย 1) นักเรียนสามารถประกอบเครื่องเสียงได้อย่างถูกต้อง 2) นักเรียนสามารถวัดแรงดันไฟฟ้าเครื่องเสียงได้อย่างถูกต้อง 3) นักเรียนสามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 4) นักเรียนสามารถทดสอบการทำงานของเครื่องเสียงได้อย่างถูกต้อง

i. การสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 แสดงดังรูปที่ 3 และ บอร์ด SMP 92-96 แสดงดังรูปที่ 4

ii. การสร้างเนื้อหาได้ศึกษาเนื้อหา

กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จากขอบเขตของเนื้อหาเพื่อทำการวิจัย โดยกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้

iii. ใบงานที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

การประกอบเครื่องเสียง การวัดแรงดันไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้า และการทดสอบการทำงานของเครื่องเสียง ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบสั่งงาน แบบสังเกต แบบประเมินสมรรถนะ

e. การหาคุณภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้ทำการตรวจสอบเพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 และร่วมพิจารณาตรวจสอบด้านเนื้อหา ใบงานการทดลอง แบบทดสอบประเมินทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การปฏิบัติงานกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นจึงนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

f. การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ

ของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ผู้วิจัยมีวิธีการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยมีขั้นตอนการทดสอบจำนวน 2 ครั้ง ประกอบด้วย



รูปที่ 5 ขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

ครั้งที่ 1 การทดสอบบวกรด้วย มัลติมิเตอร์อนาล็อก และออสซิลโลสโคป และบันทึกผล สังเกตผลที่ได้ว่าตรงกับที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะทำการแก้ไขต่อไป

ครั้งที่ 2 การทดสอบบวกรด้วย มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และ ออสซิลโลสโคป เหมือนครั้งแรกอีกครั้ง และบันทึกผล เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีดังนี้
1) ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96, 2) มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป สายเชื่อมต่อวงจร และ 3) ตาราง บันทึกผล

ผลการวิจัย

การออกแบบสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ในรายวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก โดยเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

ผลจากการออกแบบสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความคิดเห็นและความเหมาะสม ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1 ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91	4.64	0.58	มากที่สุด
2 ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96	4.68	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.66	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.53) แปลผลได้ ว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ซึ่งในแต่ละชุดฝึกสมรรถนะ ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินไว้ดังนี้ ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่าเท่ากับ

(\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่าอยู่ใน เกณฑ์ระดับมากที่สุด ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่าเท่ากับ (\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.49) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

2) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 88-96 ได้ดำเนินการทดสอบจำนวน 2 ครั้ง เป็นตามข้อกำหนด โดยการทดสอบวงจรจาก ทุกบอร์ด ทุกจุดที่กำหนดไว้ โดยคิดเป็นร้อยละของจุดที่ถูกและไม่ถูก มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 88-96

รายการ	ตรงข้อกำหนด		ผลการประเมิน
	จำนวน	ร้อยละ	
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 88	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 89	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 90	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 91	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 92	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 93	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 94	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 95	10	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง SMP 96	10	100	ผ่าน
เฉลี่ยรวม	10	100	ผ่าน

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 หลังจกมีการวัดและทดสอบ พร้อมปรับปรุงแก้ไขวงจรให้เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างสมบูรณ์แล้ว จากการทดสอบซ้ำตามผลการทดสอบประสิทธิภาพ ครั้งที่ 2 ทั้งหมดพบว่า ทุกรายการ ที่วัดทดสอบทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสมรรถนะของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 คน

สมรรถนะ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านสมรรถนะ (คน)		ร้อยละ
	ความรู้	ทักษะและเจตคติ	
1. ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าจ่ายไฟแรงดันไฟให้วงจรได้ถูกต้อง	14	14	100
2. ใช้ไดโอดแปลงแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้อง	14	14	100
3. ใช้ไอซีรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้อง	14	14	100
4. ใช้ตัวเก็บประจุฟิลเตอร์แรงดันไฟฟ้าให้วงจรได้ถูกต้อง	14	14	100
5. ต่อวงจรภาคจ่ายไฟวงจรเครื่องเสียงได้ถูกต้อง	14	14	100
6. ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณได้ถูกต้อง	14	14	100
7. ต่อวงจรภาคปรีแอมป์ได้ถูกต้อง	14	14	100
8. ต่อวงจรภาคโวลต์เตจแอมป์ไฟล้ได้ถูกต้อง	14	14	100
9. ต่อวงจรภาคเพาเวอร์แอมป์ไฟล้ได้ถูกต้อง	14	14	100
10. ตรวจสอบอาการเสียเครื่องเสียงได้ถูกต้อง	14	14	100
รวม			100

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินสมรรถนะของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 พบว่านักเรียนที่ทดสอบผ่านด้านความรู้ ผ่านการทดสอบด้านทักษะและเจตคติคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งผ่านสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80

ตารางที่ 4 ผลการประเมินสมรรถนะของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 คน

สมรรถนะ	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านสมรรถนะ (คน)		ร้อยละ
	ความรู้	ทักษะและเจตคติ	
1. ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าจ่ายไฟแรงดันไฟให้วงจรได้ถูกต้อง	14	14	100
2. ใช้ไดโอดแปลงแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้อง	14	14	100
3. ใช้ไอซีรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้อง	14	14	100
4. ใช้ตัวเก็บประจุฟิลเตอร์แรงดันไฟฟ้าให้วงจรได้ถูกต้อง	14	14	100
5. ต่อวงจรมอดูเลเตอร์จ่ายไฟวงจรถ่ายเสียงได้ถูกต้อง	14	14	100
6. ใช้ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณได้ถูกต้อง	14	14	100
7. ใช้ไอซีขยายสัญญาณได้ถูกต้อง	14	14	100
8. ใช้รีเลย์ควบคุมสัญญาณได้ถูกต้อง	14	14	100
9. ต่อวงจรมอดูเลเตอร์ได้ถูกต้อง	14	14	100
10. ต่อวงจรมอดูเลเตอร์แอมป์ไฟฟ้ได้ถูกต้อง	14	14	100
11. ต่อวงจรมอดูเลเตอร์ป้องกันได้ถูกต้อง	14	14	100
12. ตรวจสอบอาการเสียเครื่องเสียงได้ถูกต้อง	14	14	100
รวม			100

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินสมรรถนะของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 พบว่านักเรียนที่ทดสอบผ่านด้านความรู้ ผ่านการทดสอบด้านทักษะและเจตคติคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งผ่านสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80

3) ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย t-Dependent สมมติฐานงานวิจัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากสมมติฐาน

H_0 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องเสียง ก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

H_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องเสียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

$H_1 : \mu_2 > \mu_1$ กำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง คะแนนเต็ม 60 คะแนน (N=14)

การทดสอบ	จำนวน	\bar{x}	S.D.	t	df	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	14	14.50	2.312	23.45	13	0.000
หลังเรียน	14	49.14	7.284			

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบคะแนนของกลุ่มทดลอง มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.50 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 49.14 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ค่า Sig.(1-tailed) = 0.00 < 0.05 Sig. แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐาน H0 ยอมรับสมมติฐาน H1

4) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยกลุ่มทดลอง ได้จากกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E1) โดยประเมินสมรรถนะภาคปฏิบัติ ทำการทดลอง และประเมินสมรรถนะภาคความรู้ ด้วยแบบทดสอบทำการทดลองภาคทฤษฎี และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน(E2) เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ประเมินที่ตั้งไว้ ผลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คะแนนจากกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลอง (N=14)

ที่มาของคะแนน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
กระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E1)	82.42
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E2)	81.90

จากตารางที่ 6 เมื่อพิจารณาคะแนนจากกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 82.42 และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเท่ากับ 81.90 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่ระดับ 82.42 /81.90 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม คะแนนเต็ม 60 คะแนน (N=17)

การทดสอบ	จำนวน	\bar{x}	S.D.	t	df	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	17	11.41	1.622	60.02	16	0.000
หลังเรียน	17	39.23	2.102			

จากตารางที่ 7 พบว่า การทดสอบคะแนนของกลุ่มควบคุม มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.41 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 39.23 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	\bar{x}	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	t	df	Sig.(1-tailed)
กลุ่มทดลอง	14	49.14	7.28	9.91	4.92	15	0.000
กลุ่มควบคุม	17	39.23	2.11				

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 49.14 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 39.23 เมื่อเปรียบเทียบแล้ว มีความแตกต่างกันเท่ากับ 9.91 ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการแปลผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง
บอร์ด SMP 88-96

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91	4.71	0.47	มากที่สุด
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96	4.74	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.72	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.72, S.D. = 0.46$) แปลผลได้ว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ซึ่งในแต่ละชุดฝึกสมรรถนะ กลุ่มทดลองได้ประเมินความพึงพอใจไว้ดังนี้ ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.47$) แปลผลได้ว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด และชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.46$) แปลผลได้ว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน รายวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ให้สอดคล้องกับหลักสูตร เป็น การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนด้านวิชาเครื่องเสียง จึงดำเนินการวิจัย โดยการวิเคราะห์หลักสูตร วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 วิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ก่อนนำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จากการแบ่งกลุ่มเรียนของวิทยาลัยเทคนิคนครนายก คือกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นจำนวน 2 ห้อง รวม 31 คน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 14 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 17 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยการจับฉลาก (Simple Random Sampling) โดยให้กลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ที่สร้างขึ้นใหม่ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนปกติ คือเรียนโดยไม่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะ โดยหลังจากนักเรียนทำการทดลองเสร็จในแต่ละครั้ง จะประเมินสมรรถนะภาคปฏิบัติ ทำการทดลอง หลังจากนั้นเว้นระยะให้นักเรียน 1 สัปดาห์แล้ว จึงประเมินสมรรถนะภาคความรู้ ด้วยแบบทดสอบทำการทดลองภาคทฤษฎี เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ประเมินที่ตั้งไว้ แล้วจึงทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96

วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้วยแบบประเมิน ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 โดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็น เท่ากับ ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.58$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพมากที่สุด และมีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่า ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.49$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด หลังจบปีการศึกษา 2564 ขยายผลงานใช้ผลซ้ำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 53 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 23 คน

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ได้จากกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีค่าเท่ากับ 82.42/81.90 พบว่า เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียน ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 พบว่า ระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.47$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใจมากที่สุด และชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่า ($\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.46$) แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

อภิปรายผล

การสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 วิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 20105-2008 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการทำงานของวงจรต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างประกอบชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียงบอร์ด SMP 88-96 เพื่อให้การทำงานของชุดฝึกเป็นไปตามข้อกำหนดอย่างสมบูรณ์ โดยการวัดและทดสอบเทียบด้วยเครื่องมือวัดแบบซ้ำๆ ผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการทำงานของวงจรต่างๆ ของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 พบว่าทุกรายการผ่านการทดสอบการทำงานได้ตามข้อกำหนดทั้งหมด ผลที่ได้ตรงตามข้อกำหนดทุกรายการ ซึ่งในเกณฑ์มีระดับคุณภาพมากที่สุดซึ่งอาจเป็นเพราะว่าชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ที่ออกแบบสร้างและพัฒนาขึ้นเกิดจากผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนของวิชาเครื่องเสียง อย่างมีคุณภาพตามธรรมชาติของหลักสูตร โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบและติดตามจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการศึกษาวิจัย ด้านสถิติทางการศึกษา ด้านอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น นอกจากนี้การที่ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีประสิทธิภาพเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะ มีการออกแบบที่เป็นระบบ โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน จากง่ายไปหายากทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ในทางเทคนิคซึ่งต้องการชุดฝึกที่ฝึกได้จริง มีการกำหนดสถานการณ์ เพื่อให้เกิดทักษะและคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์

1. การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ก่อนเรียนมีคะแนนเท่ากับ 14.50 หลังเรียนมีคะแนนเท่ากับ 49.14 แสดงว่าคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ มาจากชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ได้จัดทำอย่างเป็นระบบและผ่านกระบวนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
2. ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ
ค่าเฉลี่ย E1 อยู่ที่ระดับ 82.42 หมายความว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัด แบบทดสอบและใบงานภาคปฏิบัติในขณะที่เรียน ส่วนค่าเฉลี่ย E2 อยู่ที่ระดับ 81.90 หมายความว่าเป็นการทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ดังนั้นประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 82.42/81.90 เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งผลการศึกษามีความสอดคล้องกับ (Kaikaew, 2023) รายงานการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุม ด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุม ด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัยเทคนิคแพร่ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 14 คน

ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติมีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.21$) และมีประสิทธิภาพ 83.57/82.38 นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล มีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุม ด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51, S.D. = 0.05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Siriwattananon et al., 2022) ที่ได้พัฒนาชุดการสอนการควบคุม นิวแมติกส์ด้วยพีแอลซี พบว่า การพัฒนาชุดการสอนการควบคุมนิวแมติกส์ด้วยพีแอลซี มีประสิทธิภาพภาคทฤษฎีเท่ากับ 84.39/80.15 และภาคปฏิบัติเท่ากับ 85.23/82.73 เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของการควบคุมนิวแมติกส์ด้วยพีแอลซี จากการลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริงซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับ (Sritongboriboon, 2020) รายงานวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไนและงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัย อาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 22 คน ผลการวิจัยพบว่า ค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ ปฏิบัติ เท่ากับ 81.02/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ ปฏิบัติ เท่ากับ 0.7112 ผู้เรียนมีการพัฒนาด้านความรู้และทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้น 0.7112 หรือ คิดเป็นร้อยละ 71.12 และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28

3. การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 โดยระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-91 มีค่า ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.47$) ซึ่งอยู่ในช่วงของระดับพอใจมากที่สุด และชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 92-96 มีค่ารวมเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.46$) แปลผลได้ว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผลการศึกษามีความสอดคล้องกับ (Sritongboriboon, 2021) รายงานวิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วย กระบวนการสอน รูปแบบ MIAP ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 22 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ อยู่ใน ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 สอดคล้องกับ (Khuntee, 2024) ได้รายงานวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอน ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.19$) และยังสอดคล้องกับ (Sukrachan et al., 2024) ได้รายงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริม (AR) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.39$)

นอกจากนั้น ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านกระบวนการสร้างที่มีระบบได้รับการตรวจแก้ไข และหาคุณภาพแบบทดสอบตามขั้นตอน ทางสถิติและพบว่าเมื่อนำมาใช้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ก้าวหน้ากว่าเดิมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 มีประสิทธิภาพเกิดทักษะจึงเป็นเหตุให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเครื่องเสียง ที่ศึกษาเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ประกอบการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างและพัฒนาขึ้น มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

a. ควรมีการชี้แจงข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเงื่อนไขข้อปฏิบัติต่าง ๆ

ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาที่ผู้สอนรับผิดชอบนี้ ตั้งแต่ครั้งแรกที่นักเรียนเข้าเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ ส่งผลทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

b. ครูผู้สอน ควรนำสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

หรือจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับงานที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์เครื่องเสียง การตรวจเช็ควิเคราะห์อุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าและสัญญาณเสียงมาเป็นกรณีศึกษา เพื่อการเรียนรู้ เพื่อฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์การระดมสมองการทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหาร่วมกัน ตลอดจนการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ การให้ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางแก่นักเรียน เป็นต้น

c. ครูผู้สอน ควรเชื่อมโยงงานในรายวิชาที่สอน

นำความรู้มาบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การพัฒนาและแก้ไขปัญหาทางการเรียนหรือช่วยแก้ไขปัญหาของชุมชนท้องถิ่น ตลอดจนการส่งเสริมการเรียนการสอนสู่การแข่งขันในเวทีระดับต่าง ๆ

d. การนำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องเสียง บอร์ด SMP 88-96 ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องควรจัดตารางเรียนให้ต่อเนื่องกัน เช่น มีชั่วโมงเรียนในการศึกษาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ คาบเรียนควรจัดให้ติดต่อกันทั้ง 4 คาบ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เสร็จทันเวลา และครูผู้สอนควรดูแล คอยเอาใจใส่ให้คำปรึกษา อย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษและอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ไปสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะในหัวข้อเรื่องอื่น ๆ ในวิชาเครื่องเสียงเพื่อจะได้ชุดฝึกทดลองไว้ใช้ได้ครบทั้งวิชาตามหลักสูตร

เอกสารอ้างอิง

- Kaikaew, E. (2023). The Development of Training Package on Control Programming using Analog and to Digital Signals. *Journal of Technical and Engineering Education*, 14(2), 30-48. [in Thai]
- Khuntee, K. (2024). The Development of a Teaching Package to Support Group Learning Management Achievement Introduction to Basic Operating Systems Vocational Diploma Program (Vocational Certificate). *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(2), 1-14. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Council, Office of the Prime Minister (2022) *Economic and Social Development Plan National Society No. 13 (2023-2027) May 2022* [in Thai]
- Office of the Vocational Education Commission (2022) *Vocational Certificate Program, B.E. 2019 (Revised 2022) Electronics subject type* [in Thai]
- Siriwattananon, N., Kohpeiansukwattana, N. and Deewanichsakul, S. (2022). Development of Instructional Package on Pneumatic Control using PLC. *Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 13(2), 79-87.
<http://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/jote/article/view/5973> [in Thai.]
- Sritongboriboon, C. (2020). The Development of the Basic Mechanical Tool Skill Practical Set In Cutting, Grinding, and Drilling With the MIAP Model Teaching Procedure for The Vocational Certificate Students. *Silpakorn Education Journal*, 12(1), 1-16. [in Thai]



Sukrachan, T., Tientongdee, S. and Sampaokaew, Y. (2024). A Development of Augmented Reality Technology (AR) With The inquiry- Based Learning to Develop Learning Achievement In Chemical Reactions. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(2), 40–55. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Phowong, S. (2024). The Development of Audio Equipment Competency Training Board SMP 88-96, Audio Equipment Course, code of 20105-2008. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(3), 82–96. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.12.08>
- MLA Phowong, Sanya. “The Development of Audio Equipment Competency Training Board SMP 88-96, Audio Equipment Course, code of 20105-2008.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 3, Dec. 2024, pp. 82–96, <https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.12.08>. Thaijo.
- ISO690 S. Phowong “The Development of Audio Equipment Competency Training Board SMP 88-96, Audio Equipment Course, code of 20105-2008” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 3, pp. 82–96, Dec. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.12.08>.