

การพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

The Development of Adaptive Content Multimedia Package in the Learning on Basic of Microcontrollers Theory

กิตติ เสือแพร์¹, นำโชค วัฒนานัย², นิวัต สุขศิริสันต์³

Kitti Surpare¹, Numchock Watthananiya², Niwat Suksirisunt³

¹ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้น และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 15 คน ในปีการศึกษา 2560 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ T-test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.251 ตามสูตรของเมกยูแกนส์ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากผ่านการเรียนด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสมที่สร้างขึ้นนี้อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดสื่อประสม, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

The objectives of this research are 1) to create the adaptive content multimedia package in the learning on basic of Microcontrollers theory. 2) to compare the learning achievement of the study before and after learning with the created multimedia package, and 3) to find out the learning satisfactory of the students when learning with the created multimedia package was performed. The sample group was 15 bachelor's degree students who were registered in 2017 academic year in the field of electrical engineering, department of Teacher Training in Electrical Engineering, faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. The statistics used in data analysis are the average the standard deviation and T-test dependent. The result of this research were found that; 1) the adaptive content multimedia package in the learning on basic of Microcontrollers theory had the efficiency was 1.436 according to Meguigan's formula, which was higher than the hypothesis. 2) the learning achievements of the students after learning with the created multimedia package were higher than those of before learning at the .01 level of significance, and 3) the student had satisfied in the learning with the created multimedia package was high level.

Keyword: Multimedia package, Microcontroller.

1. บทนำ

การพัฒนาการและความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีสมัยใหม่ในยุคของเทคโนโลยีดิจิทัล ที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาส่งผลให้การเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการในการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ให้มีลักษณะและบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอนต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ได้ตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ซึ่งได้สอดคล้องกับกระบวนการที่เน้นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนจากเดิมไปเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการเรียนการสอนในยุคใหม่จะเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแทนผู้สอนเป็นเหตุให้ผู้สอนมีบทบาทที่ทำทนายมากขึ้นด้วย โดยเปลี่ยนจาก ผู้รอบรู้หน้าชั้นเรียน ที่มีความเชี่ยวชาญซึ่งผู้เรียนจะต้องฟังแต่เพียงอย่างเดียว มาเป็นผู้ส่งเสริม ผู้กำกับ การสอน ผู้ออกแบบการสอน เป็นสะพานที่เชื่อมโยงผู้เรียนกับเทคโนโลยีการศึกษาต่างๆ [1]

ซึ่งแนวทางหนึ่งของการปรับเปลี่ยนกระบวนการในการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ดังกล่าว ได้แก่ การบูรณาการเทคโนโลยีทางการศึกษาในการสอนและการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงกระบวนการในการกำหนดวิธีการสอน โดยการรวมสื่อการสอนมากกว่าหนึ่งชนิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางการเรียนการสอนในห้องเรียนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถประยุกต์แนวทางนี้ในการนำไปใช้ได้กับทุกๆ วิชา รวมไปถึงวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นวิชาที่มีการเรียนการสอนทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา เป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องมีทักษะทั้งการต่อวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องบูรณาการสื่อหลายๆ ประเภทเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทักษะทางด้าน การต่อวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์และทักษะทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตลอดเวลาที่ผ่านมามีนักวิจัยพยายามพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ ใ้ไว้มากมายดังเช่นงานวิจัยของ อนิวรรณ และ สมศักดิ์ [2] ที่ได้มีการพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 78.16/75.0 ซึ่งอนิวรรณได้ให้ข้อเสนอแนะต่องานวิจัยนั้นว่า แม้ชุดฝึกที่สร้างขึ้นจะมีคุณภาพระดับที่ดีมากแค่ไหนก็ตามที่ แต่เมื่อนำไปใช้กับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ก็ย่อมมีผลทำให้คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกที่ได้จึงมีค่าน้อยตามไปด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้ในรูปแบบของการพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งการปรับเหมาะเนื้อหานี้เป็นการเรียนรู้ที่ปรับตามระดับความสามารถในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน โดยการเรียนแบบปรับเหมาะจะคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นหลักเพื่อที่จะทำการเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับทักษะและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนได้ [3]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้น

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้น

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิเชียร [4] ได้พัฒนาการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สื่อการเรียนการสอนในหัวข้อ

เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม 7 Segment ซึ่งพบว่าห้องเรียนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม 7 Segment มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าห้องเรียนที่ไม่ใช้สื่อการเรียนการสอนนี้

อนิวรรณ และสมศักดิ์[2] ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด และชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 78.16/75.0

กิตติชัย [5] ได้แก้ปัญหาทางการเรียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ชุดทดลองอย่างง่าย ซึ่งพบว่าผลของการใช้ชุดทดลองอย่างง่ายที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนใช้เวลาในการทำงานลดลงจากเวลาเดิมสามสิบเปอร์เซ็นต์ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

ชนรัตน์[6] ได้พัฒนาสื่อชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไร้สายผ่านบลูทูธเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลการหาประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 80.20/89.77 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

กิตติ[7] ได้พัฒนาชุดแบบเรียนการฝึกปฏิบัติการอินเตอร์เฟซไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 92.78/91.85 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดแบบเรียนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประเสริฐ [8] ได้พัฒนาชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 18F458 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านมีความคิดเห็นว่าชุดฝึกมีความเหมาะสม เชื่อถือได้ ประสิทธิภาพของชุดทดลองมีค่าเท่ากับ 82.18/81.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งเอาไว้

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 15 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

4.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

4.3.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

4.4.1 ชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วย ชุดทดลองสำหรับผู้เรียน และบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหาการเรียนรู้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

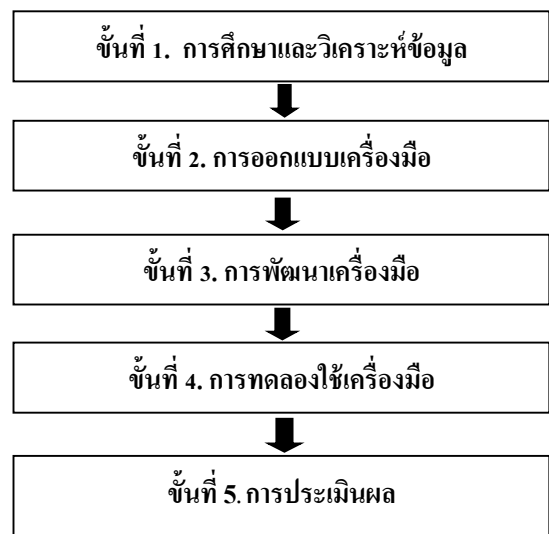
4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ

4.4.3 แผนการจัดการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

4.4.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

5. วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการวิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนของ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ขั้นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั้งหมด ด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์เนื้อหาไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น 3) ศึกษาพื้นฐานความรู้ความสามารถของผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 4) ศึกษาความต้องการในการใช้สื่อประสมไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นของผู้เรียนในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 5) ศึกษารูปแบบของสื่อประสมและการวัดประเมินผลในการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม 6) ศึกษาความสำคัญของสื่อประสม การออกแบบสื่อประสมและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบสื่อประสมนี้จะนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาทำการกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเครื่องมือวัดและประเมินผล กำหนดเนื้อหา สร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหา ออกแบบชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์และทดลองสร้างสื่อประสมชุดต้นแบบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น เป็นขั้นตอนที่นำผลที่ออกแบบตามขั้นตอนที่ 2 มาใช้ในการสร้างและพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น นำสื่อประสมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน กับด้านการออกแบบสื่อ 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสม และตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดสื่อประสมได้ผลดังตารางที่ 1 จากนั้นจึงหาค่าประสิทธิภาพ E1/E2 แบบรายบุคคล ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.66/83 และแบบกลุ่มเล็กได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/77.66 หลังจากนั้นจึงเตรียมนำไปหาค่าประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นการนำบทเรียนสื่อประสมที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ

นครเหนือ จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง แบบแผนการวิจัยในครั้งนี้คือ One Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย ชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแผนกิจกรรมการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ใช้สอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบเรียน คาบละ 60 นาที รวมเวลาทั้งสิ้น 360 นาที

ขั้นที่ 5 การประเมินผล เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน จากนั้นจึงทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบสอบถามแบบประเมินค่า 5 ระดับที่ได้เตรียมเอาไว้ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าสถิติ

6. ผลของการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

ผู้วิจัยทำการ ออกแบบ สร้างและพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ซึ่งชุดทดลองและบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหา มีเนื้อหาทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ 1) พื้นฐานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2) การเขียนโปรแกรมภาษาซี และ 3) การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น



ภาพที่ 2. ภาพตัวอย่างจากบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหา



ภาพที่ 3. บอร์ดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบสื่อจำนวน 3 ท่าน โดยผลการประเมินเฉลี่ยรวมทางด้านเนื้อหาและผลการประเมินเฉลี่ยรวมทางด้านการออกแบบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ผลการประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน | X | SD | ระดับ |
|-------------------|-------------|-------------|------------|
| ด้านเนื้อหา | 4.33 | 0.57 | มาก |
| ด้านการออกแบบสื่อ | 3.67 | 0.57 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 4.00 | 0.57 | มาก |

6.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังจากการเรียนด้วยชุดสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น ถูกนำมาวิเคราะห์ผลและแสดงดังตารางที่ 2 กับตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม

| คะแนน | N | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ประสิทธิภาพ |
|-------|----|-----------|-----------|------|-------------|
| ก่อน | 15 | 20 | 7.8 | 3.87 | 1.251 |
| หลัง | 15 | 20 | 17.3 | 2.12 | |

จากตารางที่ 2. เมื่อนำค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบก่อนเรียน กับค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพตามสูตรของเมกุยแกนส์ จะมีค่าเท่ากับ 1.251 แสดงว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ที่มีค่ามากกว่า 1 จึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไปได้

ตารางที่ 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

| คะแนน | N | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | S.D. | t |
|-------|----|-----------|-----------|------|--------|
| ก่อน | 15 | 20 | 7.8 | 3.87 | 7.041* |
| หลัง | 15 | 20 | 17.3 | 2.12 | |

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 7.041 เมื่อเทียบกับค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และ df= 14 เปิดตารางได้ค่า t เท่ากับ 2.624 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานสื่อประสมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมานั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

| รายการประเมิน | X | SD | ระดับ |
|----------------------------------|-------------|-------------|------------|
| ช่วยในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม | 4.40 | 0.73 | มาก |
| มีความน่าสนใจในการใช้เรียน | 4.40 | 0.82 | มาก |
| มีองค์ประกอบในการเรียนรู้เหมาะสม | 4.46 | 0.63 | มาก |
| เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสม | 4.26 | 0.79 | มาก |
| กิจกรรมในการเรียนรู้เหมาะสม | 4.26 | 0.79 | มาก |
| ขั้นตอนในการเรียนรู้เข้าใจง่าย | 4.33 | 0.72 | มาก |
| มีการฝึกทักษะเหมาะสม | 4.40 | 0.82 | มาก |
| วิธีการจัดการเรียนรู้เหมาะสม | 4.46 | 0.83 | มาก |
| ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม | 4.33 | 0.81 | มาก |
| สื่อประสมที่ใช้มีความเหมาะสม | 4.46 | 0.63 | มาก |
| ครอบคลุมเนื้อหาตรงกับ ว.ป.ส | 4.33 | 0.72 | มาก |
| ตรงกับความต้องการในการเรียน | 4.60 | 0.63 | มากที่สุด |
| มีรูปแบบที่แปลกใหม่ในการเรียนรู้ | 4.26 | 0.79 | มาก |
| เรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง | 4.40 | 0.73 | มาก |
| สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน | 4.80 | 0.41 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | 4.41 | 0.72 | มาก |

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2.1 นั้น สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.251 ตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2.2 นั้น หลังจากผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมนี้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2.3 นั้นมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 โดยผู้เรียนมีความรู้สึกรู้สึกต่อชุดสื่อประสมนี้ว่า ตรงกับความต้องการในการเรียนรู้และสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ในการพัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน ตรงตามทฤษฎีและหัวใจหลักของการสร้างชุดสื่อประสม โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเนื้อหาวิชา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และความต้องการในการเรียนรู้มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ สร้าง พัฒนาชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นจนได้ชุดสื่อประสมที่สมบูรณ์เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยขงค์ พรหมวงษ์ [9] ที่กล่าวว่า หัวใจของชุดสื่อประสมนั้นคือการนำสื่อการสอนหลายๆอย่างมาสัมพันธ์กันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้นจะส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างนั้นให้คุณค่าที่แตกต่างกัน ทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดของ จริยา เหนียมเฉลย [10] ที่กล่าวว่า สื่อประสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนจากสื่อที่หลากหลาย ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ประหยัดเวลาการเรียนรู้โดยอาศัยประสิทธิภาพจากสื่อแต่ละประเภทที่ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างดี และยังสอดคล้องกับความคิดเห็นของวันเพ็ญ มีแสนคำ [11] ที่กล่าวว่า การใช้สื่อชนิดใดชนิดหนึ่งไม่อาจทำให้บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร ดังนั้น เราควรนำสื่อหลายๆ ชนิดมาใช้ร่วมกันอย่าง

เป็นระบบ สัมพันธ์กัน และส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ดังนั้นชุดสื่อประสมแบบปรับเหมาะเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้นเป็นอย่างดีเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดุสิต ขาวเหลือง. (2549). “การบูรณาการการใช้สื่อประสมและใช้สื่อหลายมิติเพื่อการสอนและการเรียนรู้.” วารสารศึกษาศาสตร์.
- [2] อนิวรรณ พลรัญ และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2556). “การสรุปทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์” การประชุมมหาดไทยวิชาการ ครั้งที่ 4. : 50-57.
- [3] ศิวพร กลับลุง. (2558). “ กรอบแนวคิดสำหรับการเรียนรู้แบบปรับเหมาะผ่านเว็บเพื่อการพัฒนาความสามารถด้านความจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.” NCCIT2015. ม.พระจอมเกล้าพระนครเหนือ : 462-468.
- [4] วิเชียร จรรย์กุลวงศ์. (2554). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้สื่อการเรียนการสอน เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม 7 Segment. รายงานการวิจัยของวิทยาลัยเทคโนโลยีปัลลิกเทคนิคนานา เชียงใหม่.
- [5] กิตติชัย คนตรง. (2558). การแก้ปัญหาทางการเรียนในวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยชุดทดลองอย่างง่าย. รายงานการวิจัยวิทยาลัยเทคโนโลยีเมโทร เชียงใหม่.
- [6] ชนดรันท์ กิระคำ. (2558). การพัฒนาสื่อนวัตกรรมชุดควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไร้สายผ่านบลูทูธ รายงานการวิจัยวิทยาลัยเทคโนโลยีแพทย์และบริหารธุรกิจ เชียงใหม่.
- [7] กิตติ จุ้ยกำจร. (2552). การสร้างชุดแบบเรียนการฝึกปฏิบัติการ อินเทอร์เน็ตไมโครคอนโทรลเลอร์MCS51. รายงานการวิจัยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [8] ประเสริฐ กลมภาพตระกูล. (2555). การศึกษาและพัฒนาชุดทดลอง ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 18F458. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร.
- [9] ชัยขงค์ พรหมวงษ์. (2540). เอกสารชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตร.
- [10] จริยา เหนียมเฉลย. (2542). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [11] วันเพ็ญ มีแสนคำ. (2544). การศึกษาพัฒนาชุดการสอน สื่อประสม เรื่องทวีปเอเชีย: ดินแดนแห่งความแตกต่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.