
ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

TRAINING PERFORMANCE OF THE TELEVISION SCREEN. LCD LED

สัญญา โพธิ์วงษ์

Sanya Phowong

วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED กลุ่มตัวอย่างเลือกจากนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก โดยให้กลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่สร้างขึ้นใหม่และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในการซ่อมภาคจ่ายไฟ ซ่อมหน่วยประมวลผลภาพ ซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรด จำนวน 8 อาการเสีย มีประสิทธิภาพ ทดสอบครบทุกภาค ตรงจุดทดสอบร้อยละ 100 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ มีระดับคุณภาพมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D. = 0.53) นำไปทดลองใช้หาประสิทธิภาพ ผลการใช้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่ใช้ในการเรียนการสอน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ และจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ที่มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะที่สร้างขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

Abstract

The purposes of this experimental research were to develop a set of the training program for color LED and LCD TV. and to investigate the effectiveness of a set of training program for color LED and LCD TV. in TV. receiver course, course title 2105-2011. There were 30 participants in the first semester of academic year 2560, divided into 2 groups, 15 experimental group and 15 control group. The experimental group used a set of performance tests on LCD TV, color LCD monitor and the control group using normal teaching method. Data were collected through a test, a questionnaire and an observation and analyzed by using descriptive statistics; percentage, mean and standard deviation and inferential statistics, t-test. The results were as follows: The result on the performance of LED and LCD TV. for the students to be able to repair the power supply in 8 symptoms was 100% on testing meanwhile the experts' opinions on its quality was at highest level ($\bar{X}=4.48$, S.D. = 0.53). In terms of its effectiveness, students passed 100% on their test which was set at 75%. Finally, in comparison between the two groups, it was reviewed that the experimental group score was higher than the controlled group at the significant level of 0.05.

Key words: Training Performance Of The Television Screen. LCD LED

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยี ด้านอิเล็กทรอนิกส์มีความเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการพัฒนาในด้าน การศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าทันกับเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กล่าวได้ว่าการศึกษาด้าน อิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้มีการเรียนการสอน และสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถก้าวหน้าทันเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านเครื่องรับโทรทัศน์ (Television Receiver) ได้มีการ พัฒนาไปอย่างรวดเร็วทั้งด้านภาพและด้านเสียง เช่น โทรทัศน์แบบจอ CRT ในปัจจุบันเป็นเครื่องรับโทรทัศน์แบบจอ Plasma LCD LED จากระบบเสียงโมโนพัฒนาเป็นระบบสเตอริโอสองภาษา เพื่อรับข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนความ เคลื่อนไหวทางด้านการเมือง การปกครอง การเปลี่ยนแปลงของโลก ความบันเทิงและด้านการศึกษา ดังนั้นผู้ที่จะไป ปฏิบัติงานหรือผู้ที่ออกแบบระบบภาพ ระบบเสียง ตลอดจนระบบต่าง ๆ การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์และ อุปกรณ์ประกอบ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องมีความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ส่วนต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานหรือซ่อมอุปกรณ์ประกอบในการเรียนชั้นสูงต่อไป

วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นวิชาชีพพื้นฐานของช่างอิเล็กทรอนิกส์ จากการสำรวจและสอบถามข้อมูลจาก ผู้สอน พบว่า สภาพปัญหาเรื่อง 1) การแบ่งหน่วยเรียน 2) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ผู้สอนยังไม่มีชุดฝึก สมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ทำให้นักเรียนขาดทักษะการ ปฏิบัติงานกับอุปกรณ์จริง ขาดทักษะในการฝึกซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ไม่ได้สัมผัสหรือเห็นอาการเสีย จริง ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่เป็นเทคโนโลยีปัจจุบัน ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ 'LCD LED ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจะช่วยให้การฝึกปฏิบัติ การทดลอง ได้ใช้ฝึกซ่อม และครูใช้ทดสอบสมรรถนะของ นักเรียนได้ ซึ่งนักเรียนที่ได้ผ่านการฝึกปฏิบัติงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED แล้ว อีกทั้งยังจะส่งผลให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้อง แนวคิด ทฤษฎี ต่าง ๆ ด้านเนื้อหา วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ ประกอบการออกแบบและสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED เนื้อหาเรื่องงานเครื่องรับ โทรทัศน์สีจอ LCD LED จากหน่วยเรียนที่ 12 ประกอบด้วย 3 สมรรถนะ คือ ซ่อมภาคจ่ายไฟ (P-Board) เครื่องรับ โทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง ซ่อมหน่วยประมวลผลภาพ (A-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ ถูกต้อง ซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรด (K-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง จำนวนอาการ เสีย 8 อาการเสีย

- 3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง การวิจัยในครั้งนี้ ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน จากผลการเรียนประกอบด้วยนักเรียนที่คะแนนสามารถ โดยมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน

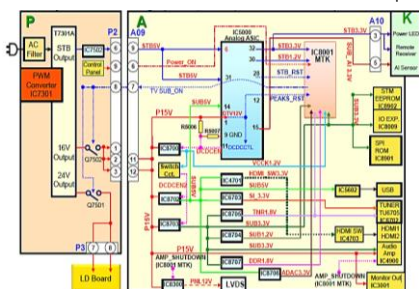
3.3 ออกแบบวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Experimental Research) ซึ่งวิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการเชิงทดลอง (Two Groups Design) และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบสังเกต โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

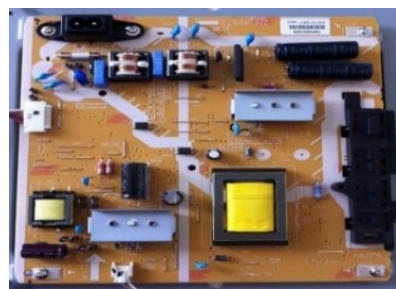
3.4 การสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีดังนี้

การออกแบบสร้าง ขั้นตอนแรกต้องเลือกต้นแบบ โดยผู้วิจัยเลือก เครื่องรับโทรทัศน์ ที่ได้รับความนิยมและหาง่าย เพื่อดำเนินการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ เมื่อได้ต้นแบบแล้วจึงนำมาออกแบบสร้างโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ขั้นตอนในการออกแบบแผงชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED คือ

1. ศึกษาวงจรเครื่องรับ โทรทัศน์สีจอ LCD LED รุ่น TH-32E410T
2. กำหนดขนาดของแผงชุดฝึกสมรรถนะ ออกแบบแผง ตำแหน่งจุดต่อวงจร เพื่อให้แต่ละชุดเหมือนกัน
3. ทดลองวางอาคารตำแหน่งอุปกรณ์ที่เสีย ภาค P-Board, A-Board และK-Board บอร์ดละ 5 ตำแหน่งที่เสีย แล้วเลือกมาให้ให้นักเรียนทดลองซ่อมอาการเสียของชุดฝึกสมรรถนะ
4. ออกแบบสร้างวงจรตัดต่อด้วยสวิทซ์อาการเสีย 8 อาการเสีย ให้ครอบคลุมทุกบอร์ด
5. ต่อวงจรตามที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อทำการควบคุมสวิทซ์อาการเสีย 8 อาการเสียในบอร์ด ภาค P-Board, A-Board และK-Board จำนวนทั้งหมด 2 ชุด ดังรูปที่ 1 ถึง 4



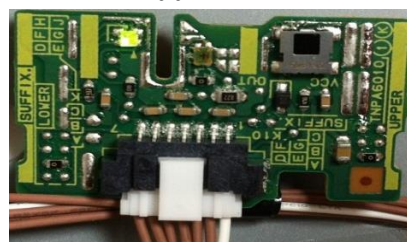
รูปที่ 1 วงจรโทรทัศน์สีจอ LCD LED
ที่มา : สัญญา โพธิ์วงษ์. (2560)



รูปที่ 3 วงจร แผง P-Board
ที่มา : สัญญา โพธิ์วงษ์. (2560)



รูปที่ 2 วงจร แผง A-Board
ที่มา : สัญญา โพธิ์วงษ์. (2560)



รูปที่ 4 วงจร แผง K-Board
ที่มา : สัญญา โพธิ์วงษ์. (2560)

6. ยึดอุปกรณ์แต่ละชนิดเข้าที่แผงสกรีน การเลือกอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องทำการทดสอบว่าสามารถใช้ได้ ไม่มีการช็อต ของหน้าสัมผัส ผู้วิจัยได้ใช้ไฟฟ้าที่จ่ายให้กับขดลวดเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ให้ความความปลอดภัยกับนักเรียนที่ทดลอง

7. เมื่อทดสอบว่าใช้ได้จะทำการทดสอบ ความคงทนโดยการจ่ายไฟทิ้งไว้ และทดสอบซ้ำก่อนนำมาทดสอบสมรรถนะงานซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

ส่วนที่ 2 ออกแบบชุดอาการเสีย 8 อาการเสีย ประกอบการฝึกสมรรถนะ งานซ่อมภาคจ่ายไฟเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ดังนี้

สวิตช์ P1 การตรวจสอบอาการเสีย F7101 ขาด

สวิตช์ P2 การตรวจสอบอาการเสีย F7102 ขาด

สวิตช์ P3 การตรวจสอบ อาการเสีย F7538 ขาด

สวิตช์ P4 การตรวจสอบ อาการเสีย D7509 ขาด

สวิตช์ A1 การตรวจสอบ อาการเสีย R2013 ขาด

สวิตช์ A2 การตรวจสอบ อาการเสีย R2752 ขาด

สวิตช์ K1 การตรวจสอบ อาการเสีย C2804 ลดค่าความจุ

สวิตช์ K2 การตรวจสอบ อาการเสีย R2821 ขาด

ทำการทดสอบการใช้งาน ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ วงจรของแผงแต่ละบอร์ด ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ ทำการทดสอบรายการทั้งหมด 26 จุดทดสอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของนักเรียน จึงทำการทดสอบซ้ำ และสังเกต พร้อมบันทึกลำดับขั้น โดยออกแบบชุดฝึกสมรรถนะแบบจำลองสถานการณ์ อาการเสียจำนวน 8 อาการเสีย

4. ดำเนินการวิจัยและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก จัดแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ จำนวน 15 คน โดยกลุ่มทดลอง ทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED และกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีปกติ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

สร้างและหาคุณภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ด้วยทดสอบประสิทธิภาพต่อการทำงาน และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

ผู้วิจัยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ทำการทดลองตามใบงานการทดลองที่กำหนดให้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง สัปดาห์แรก ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และทำแบบทดสอบสมรรถนะซ่อมภาคจ่ายไฟ (P-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง สัปดาห์ถัดมาทดสอบสมรรถนะซ่อมหน่วยประมวลผลภาพ (A-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง และสัปดาห์สุดท้าย ซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรด (K-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง โดยวัดจากอาการเสีย ในระยะเวลาที่กำหนด 10-20 นาที และประเมินสมรรถนะของนักเรียนตามเกณฑ์ปฏิบัติงาน ด้วยแบบสังเกต เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะทำแบบทดสอบประเมินสมรรถนะท้ายการทดลอง ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบจะกำหนดไว้ ที่แบบทดสอบท้ายการทดลองแต่ละหัวเรื่อง เว้นไว้ 1 สัปดาห์ ให้วัดผลสัมฤทธิ์ นำผลที่ได้จากแบบทดสอบ มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาความก้าวหน้าคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

5. ผลการวิจัย

ผลการวิจัย ด้านการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ โดยการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพต่อการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

รายการทำงานของวงจร	จุดทดสอบตามข้อกำหนด		
	จำนวน	ร้อยละ	ผลประเมิน
ลำดับที่ 1-2 การทำงานของชุด INPUT ไฟ	20	100	ผ่าน
ลำดับที่ 3-11 การทำงานของชุด MAIN ไฟ	105	100	ผ่าน
ลำดับที่ 12-16 การทำงานของชุด A-BOARD	50	100	ผ่าน
ลำดับที่ 17-18 การทำงานของชุด K-BOARD	20	100	ผ่าน
ลำดับที่ 19-26 การทำงานของชุดสวิตช์	80	100	ผ่าน
ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน คิดเป็นร้อยละ		100	ผ่าน

จากตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ผ่านการทดสอบครบทุกจุดทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 100

ผลวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์ สีจอ LCD LED มีความเหมาะสมกับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชาเครื่องรับโทรทัศน์	4.60	0.55	มากที่สุด
3. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED นี้ มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
4. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีความทันสมัย	4.20	0.45	มาก
5. มีความเหมาะสมต่อกระบวนการ พัฒนาผู้เรียน	4.40	0.55	มาก

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
6. วัสดุที่ใช้ในชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED มีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมด้านขนาดและน้ำหนักของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED	4.60	0.55	มากที่สุด
8. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED นี้สะดวกต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
9. ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ในชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED เหมาะสม	4.40	0.55	มาก
10. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ยรวม	4.48	0.53	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินคุณภาพ ระดับคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53) แปลผลว่า มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

ผลจากการทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED เพื่อหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 15 คน นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

คนที่	คะแนนประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ LCD LED					คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		ผลการประเมินผ่าน/ไม่ผ่าน
	A-Board	P-Board	K-Board	รวม (60)	ร้อยละ	รวม (40)	ร้อยละ	
1	18	18	18	54	90	36	90	ผ่าน
2	16	17	18	51	85	34	85	ผ่าน
3	17	18	19	54	90	4	85	ผ่าน
4	19	16	18	53	88.33	32	80	ผ่าน
5	18	18	18	54	90	34	85	ผ่าน
6	17	18	19	54	90	36	90	ผ่าน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (ต่อ)

คนที่	คะแนนประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED					คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		ผลการประเมินผ่าน/ไม่ผ่าน
	A-Board	P-Board	K-Board	รวม (60)	ร้อยละ	รวม (40)	ร้อยละ	
7	18	19	19	56	93.00	36	90	ผ่าน
8	16	18	20	54	90	34	85	ผ่าน
9	17	17	18	52	86.67	32	80	ผ่าน
10	16	18	20	54	90	30	75	ผ่าน
11	16	17	18	51	85	34	85	ผ่าน
12	16	16	19	51	85	36	90	ผ่าน
13	17	19	19	55	91.67	32	80	ผ่าน
14	19	17	18	54	90	90	90	ผ่าน
15	16	18	17	51	85	85	85	ผ่าน
ประสิทธิภาพ					88.67		85	

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินสมรรถนะด้านการปฏิบัติงาน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

สมรรถนะ	จำนวนผู้ผ่านการทดสอบ (15คน)		
	ความรู้	ทักษะและเจตคติ	ประเมินรวม 3 ด้าน
ซ่อมภาคจ่ายไฟ (P-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง	15	15	15
ซ่อมหน่วยประมวลผลภาพ (A-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง	15	15	15
ซ่อมภาครับอินฟราเรด (K-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง	15	15	15
จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ (%)	100		

จากตารางที่ 3 – ตารางที่ 4 พบว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากข้อมูลนักเรียนกลุ่มทดลอง 15 คน ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 คน 3 พบว่าจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์ประเมินสมรรถนะด้านการปฏิบัติงาน ร้อยละ 100

เมื่อนำข้อมูลมาคำนวณค่าร้อยละของคะแนนประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED กับ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพที่ได้ คือ 88.67/85

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง

	N	Mean	S.D.	เฉลี่ย ผลต่าง	S.D. เฉลี่ย ผลต่าง	t	Sig. 1-tailed
ก่อนเรียน	15	12.80	2.981	21.20	3.427	23.960	0.0000
หลังเรียน	15	34.00	1.852				

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบคะแนนของกลุ่มทดลอง มีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 12.80 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ย เท่ากับ 34 คะแนน และมีค่าเฉลี่ย t 23.960 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนน พบว่า คะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	N	Mean	S.D.	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	Sig 1 tailed
ทดลอง	15	34	1.852	4.33	4.975	28	0.000
ควบคุม	15	29.67	2.820				

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบคะแนนของนักเรียน มีคะแนน กลุ่มควบคุมเฉลี่ยเท่ากับ 29.67 คะแนน และมีคะแนน กลุ่มทดลอง เฉลี่ย เท่ากับ 34 คะแนน และมีค่าเฉลี่ย t 4.975 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบ พบว่า คะแนนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง ต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ความคิดเห็นของกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ดังตารางที่ 6 ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง ต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ระบุตำแหน่งอุปกรณ์มีความชัดเจน	4.80	0.56	มากที่สุด
2. ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม	4.80	0.56	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจชวนให้ติดตาม	4.67	0.72	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	4.67	0.72	มากที่สุด
5. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED สามารถสร้างแรงจูงใจให้อยากเรียน	4.00	0.38	มาก
6. ความสะดวกในการทดสอบวงจรอาการเสียจากบอร์ด	4.87	0.52	มากที่สุด
7. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ	4.60	0.74	มากที่สุด

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง ต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
8. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ง่ายต่อการเรียนรู้	4.53	0.83	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์	4.27	0.96	มาก
10. บรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียนอยากเรียนวิชานี้	4.40	0.83	มาก
11. นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชานี้	4.27	0.96	มาก
12. ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED เป็นสื่อการสอนที่น่าสนใจ	4.80	0.56	มากที่สุด
13. นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED	4.33	0.90	มาก
14. นักเรียนเห็นว่าการฝึกปฏิบัติด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ประกอบการสอนนั้นสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้	4.80	0.56	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.56	0.70	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลรวมระดับคะแนนความคิดเห็นของกลุ่มทดลองต่อชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.70)

การวิจัยพบว่า ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะด้านการซ่อมภาคจ่ายไฟ (P-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง ซ่อมหน่วยประมวลผลภาพ (A-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง ซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรด (K-Board) เครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ได้ถูกต้อง ด้วยการสร้างสถานการณ์จำลองอาการเสียจำนวน 8 อาการเสีย ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53) มีระดับคุณภาพมาก คะแนนผลสัมฤทธิ์กลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นำไปใช้สอนมีประสิทธิภาพ 88.67/85 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และความพึงพอใจของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.70) มีระดับพึงพอใจมากที่สุด

6.สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

กลุ่มตัวอย่างทำการเลือกนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011 นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยจัดกลุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 15 คน โดยให้กลุ่มทดลองใช้

ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่สร้างขึ้นใหม่และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบปกติ หลังจากทำการทดลองด้วยชุดฝึกสมรรถนะเสร็จนักเรียนได้ทำแบบทดสอบท้ายการทดลอง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED แบบทดสอบชุดฝึกสมรรถนะ และแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบประเมินสมรรถนะท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงโครงสร้างเนื้อหา การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficult) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และแบบทดสอบ ค่าที่ (t- test) สาเหตุที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มาจากการที่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะที่มีการออกแบบอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะเนื้อหา เทคนิค ซึ่งต้องการในสิ่งที่เห็นจริง มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการทดลองแต่ละครั้งชัดเจน เพื่อวัดสมรรถนะของผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ต่อการใช้ชุดฝึกสมรรถนะในการเรียนการสอน และการออกแบบแผนฝึกชุดฝึกสมรรถนะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ออกแบบตามขนาดมาตรฐาน เกิดความสะดวกในการทดลองแต่ละครั้งและมีความปลอดภัยในการใช้สูง มีวงจรสวิตซ์ตัดไฟฟ้าเมื่อเกิดการลัดวงจร ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนการสอน ผลการสร้งและหาประสิทธิภาพองค์ประกอบ 1) การทดสอบหาประสิทธิภาพองค์ประกอบชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ครบทุกภาค ทุกจุดทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 100 2) ผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับองค์ประกอบของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์ที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53) มีระดับคุณภาพมาก 3) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากคะแนนประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.67 กับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 100 มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 90 3) ผลการทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 4) ผลประเมินความพึงพอใจจากนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่ใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.70) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ที่สร้างขึ้นผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.53) อยู่ในระดับคุณภาพมาก และประสิทธิภาพ 88.67/85 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลการทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 มีความพึงพอใจ มีค่า ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.70) มากที่สุด ดังนั้น ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED สามารถนำไปใช้ได้และเผยแพร่แก่ผู้สนใจได้ต่อไป

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

7.1.1 ครูผู้สอน ควรเชื่อมโยงงานในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ นำความรู้มาบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์หรือเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาของชุมชนท้องถิ่น โดยเฉพาะเป็นพื้นฐานในการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED ให้แก่ช่างชุมชน ตลอดจนการส่งเสริมการเรียนการสอนสู่การแข่งขันในระดับต่าง ๆ

7.1.2 การนำชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED วิชาระบบเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2105-2011 ไปใช้ในการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องควรจัดตารางเรียนให้ต่อเนื่องกัน เช่น ชั่วโมงเรียน ใน การศึกษาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ควรจัดชั่วโมงเรียนให้ติดต่อกัน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เสร็จทันเวลา และครูผู้สอนควรดูแล คอยให้คำปรึกษาเป็นพิเศษ ซึ่งการเรียนภาคปฏิบัติ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดูแล ความปลอดภัยสำหรับการใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED

7.1.3 ควรมีการชี้แจง และข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเงื่อนไขข้อปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ ชุดฝึกสมรรถนะเพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่อง สำหรับรายวิชาที่ผู้สอนรับผิดชอบนี้ ตั้งแต่ครั้งแรกที่นักเรียนเข้า เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรนำแนวทางการวิจัยครั้งนี้ ไปสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะในหัวข้อเรื่องอื่น ๆ ในวิชา เครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อจะได้ชุดฝึกทดลองไว้ใช้ได้ครบทั้งวิชาตามหลักสูตร

8. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

พุทธศักราช 2556. กรุงเทพฯ.

กาญจนา เกียรติประวัติ. 2544. **วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน.** กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

จริยา เหนียนเฉลย. 2542. **เทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด

บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2545. **นวัตกรรมการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

พีรทัตต์ ภูมิปัญญาคุณ. 2557. **นวัตกรรมการสอนภาษาอังกฤษโดยใช้การเล่าเรื่อง แบบดิจิทัลสามมิติ.**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนัส บุญเกียรติทอง. 2558. **การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบฐานสมรรถนะวิชาชีพช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม โดยวิธีการ**

จำลองสถานการณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาการวัดผลและ

วิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สมนึก วันละ. 2557. **การออกแบบสร้างและพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC 18FX ส่วนรับข้อมูล**

และส่วนภาคแสดงผล สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ของ

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขา

งานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557. อุดสำเนา.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2547. **มาตรฐานการศึกษาตัวบ่งชี้**

และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก: สมศ.

McClelland, David. C. (1973). “Testing for Competence Rather Than for Intelligence”. **American**

Psychologist. : 1-14