

การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง
วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
รหัส 3105-9004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
DEVELOPMENT OF A TRAINING KIT FOR THE PERFORMANCE OF
OPTICAL COMMUNICATION WORK COMPUTER NETWORKING
CODE 3105-9004 HIGH DIPLOMA COURSE
OFFICE OF THE VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION

เอกชัย ไก่แก้ว
Ekkachai Kaikaew
วิทยาลัยเทคนิคแพร่
Phrae Technical College
Email : iven2.ek@gmail.com



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง ใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัส 3105-9004 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามระดับความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่า t-Test

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยที่ 4.68 2) ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงที่พัฒนาขึ้นมี

ประสิทธิภาพที่ 82.07/80.71 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.52

คำสำคัญ : ชุดฝึกสมรรถนะ, ใยแก้วนำแสง, งานสื่อสาร

Abstract

This research is to develop with the objectives are 1) to design and develop a performance training kit for optical fiber communication work 2) to find the performance training kit for optical fiber communication work 3) to study the satisfaction of students studying by using a performance training kit for optical fiber communication work. It's used in teaching and learning Computer Networking Courses, Code 3105-9004, Diploma Level (High Vocational Certificate), To be effective as standard with 80/80. The comparison before and after studying. The tools of research are the achievement test and the satisfaction level questionnaire. The data analysis, percentage, Mean, Standard Deviation, and t-Test statistics.

The results of the research were as follows: 1) the development of the capability training kit of communication works via fiber optic was in the highest levels. The average value was 4.68. 2) The developed capability training kit of communication works via fiber optic was efficient at 82.07 / 80.71 which according to the provided criteria. 3) The results of the satisfaction level to the performance training kit for optical fiber communication work was 4.52.

Keywords : Performance training set, Fiber optic, Communication work

บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 มีกรอบเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศ โดยมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการพัฒนาประเทศ แนวคิดการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ยึดหลักสำคัญในการจัดการศึกษาประกอบด้วย หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for All) หลักการจัดการศึกษาเพื่อ ความเท่าเทียม และทั่วถึง (Inclusive Education) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) โดยมียุทธศาสตร์ ด้านการพัฒนากำลังคนหรือทรัพยากรมนุษย์ให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579, 2560) และพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทบาทของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่จะปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อจะพัฒนาศักยภาพของ คนไทยให้ก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างเข้มแข็ง โดยเน้นความสำคัญที่ผู้เรียนใช้วิธีการเรียนรู้อย่างกว้างขวางสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตและหลากหลายมีคุณภาพและประสิทธิภาพ จากการปฏิรูปการศึกษาดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้มีนโยบายและการปรับบทบาทการอาชีวศึกษาเพื่อให้สนองตอบความต้องการของตลาดแรงงานทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ โดยปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารของโลกในทุกวันนี้ได้พัฒนาเติบโตขึ้นทุกวัน เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายได้มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก (วิชัย นรมาตย์, 2561) ในระบบการสื่อสารข้อมูลปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) มาใช้ในการเชื่อมโยงระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกันทั้งเรื่องของความปลอดภัย ความครอบคลุมของการเชื่อมต่อและความรวดเร็ว การพัฒนาในด้านการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าทันกับเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กล่าวได้ว่าการศึกษาด้านเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงเป็นส่วนสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรให้มีการเรียน การสอนเพื่อสามารถพัฒนาศักยภาพให้มีความรู้ความสามารถก้าวหน้าทันเทคโนโลยี ที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วตลอดจนระบบต่าง ๆ เช่น การซ่อมบำรุงรักษาระบบโครงข่ายการสื่อสาร ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความเข้าใจในหลักการและขั้นตอนการทำงานในส่วนต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ การประยุกต์ใช้งานหรือ ประกอบในการเรียนขั้นสูงต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดการเรียนการสอนสายอาชีพประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ (ทล.บ.) เพื่อป้อนเข้าสู่ตลาดแรงงานและสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและเทคโนโลยีที่ทันสมัย สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ได้จัดการเรียนการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-9004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2562) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ อันจะเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้กับวิชาชีพในสาขาอื่นต่อไป จากการสอบถามข้อมูลผู้สอนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในด้านสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังจาก การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่า 1) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ขาดชุดฝึกที่มีลักษณะงานการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีเครือข่ายที่มีในปัจจุบัน หรือที่มีอยู่ก็เป็นชุดฝึกระบบเครือข่ายแบบเดิมที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกัน เก้าและชำรุดตามสภาพ 2) การเรียนการสอนในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติผู้ทำหน้าที่สอนยังคงใช้ชุดฝึกเป็นแบบเก่าและวิธีการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ 3) สถานศึกษาจำนวนมากที่ยังขาดแคลนชุดฝึกโยกย้ายแล้วแต่ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากชุดทดลองมีราคาสูง บางสถานศึกษาไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะจัดซื้อ 4) ผลการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ ยังมีผลการปฏิบัติงานในระดับต่ำ ในส่วนของสถิติผลการเรียนรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในปีการศึกษา 2560 และ 2561 พบว่า นักศึกษามีผลการเรียนในระดับปานกลาง (เกรด 2-2.5) เป็นจำนวนมาก จากเหตุผลและปัญหาดังที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง เพื่อใช้สำหรับแก้ปัญหาสมรรถนะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัส 3105-9004 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้แก่ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนเนื้อหาสาระและการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน

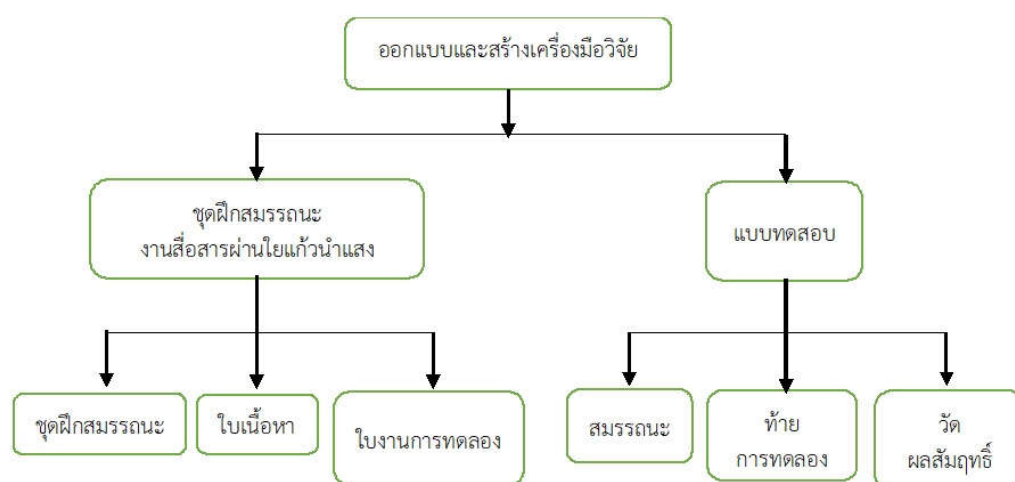
1.1 ศึกษาหลักการพัฒนาสื่อการสอน ให้บทเรียนมีความน่าสนใจและชวนให้ติดตาม จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ตำรา หนังสือเรียน สื่อออนไลน์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ หาประสิทธิภาพและความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะวิชา

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4 ศึกษาเกี่ยวกับใยแก้วนำแสงเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ

2. ออกแบบและสร้างเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ชุดฝึกสมรรถนะและแบบทดสอบ



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบและสร้างเครื่องมือวิจัย

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

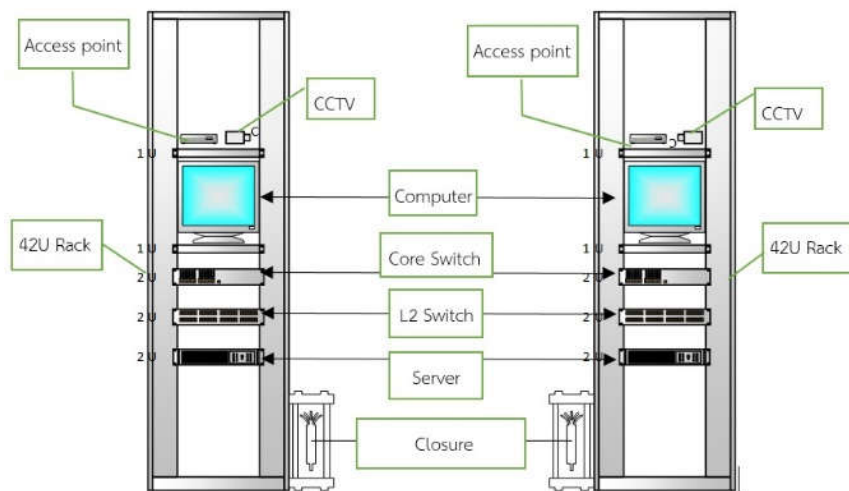
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการเลือกกลุ่มอย่างง่าย นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัส 3105-9004 ปีการศึกษา 2562 รวมจำนวน 35 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 14 คน และกลุ่มควบคุม 21 คน ด้วยการสุ่มแบบง่ายโดยวิธีการจับฉลาก (Sample Random Sampling)

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้เวลาในการทดสอบจำนวน 1 ชั่วโมง ให้นักศึกษากลุ่มควบคุมจำนวน 21 คน ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมและนักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน โดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงจำนวน 6 เรื่องโดยทั้ง 2 กลุ่มใช้ใบเนื้อหาใบงานการทดลอง แบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-9004 ที่ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติตลอดหลักสูตรการศึกษา เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ครบหมดทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักศึกษากลุ่มทดลองทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนำผลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 นำผลที่ได้จากการทดสอบภาคปฏิบัติมาบันทึกผลลงตารางสมรรถนะที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

3.3 การออกแบบและสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง การออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 คือ ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย ชุดฝึกสมรรถนะ ใบเนื้อหา ใบงานการทดลอง ส่วนที่ 2 คือแบบทดสอบ ประกอบด้วย แบบทดสอบสมรรถนะ แบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 2

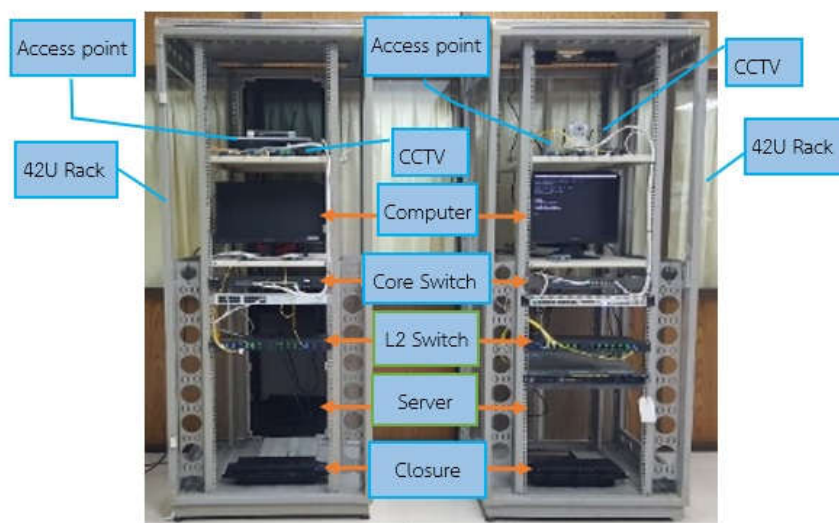


ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

ทำการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายและเชื่อมต่อสายนำสัญญาณตามที่กำหนดแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการออกแบบสร้างและพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความคิดเห็นต่อชุดฝึกสมรรถนะงานงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง พบว่าค่าเฉลี่ยรวมระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงมีค่าเท่ากับ 4.68 แปลผลได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ ระดับมากที่สุด

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

2.1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย t-Dependent สมมติฐานงานวิจัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากสมมติฐาน $H_0 =$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 =$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน $H_1 : \mu_2 > \mu_1$ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	14	22.21	2.22	19.79	28.39	13	0.000
หลังเรียน	14	42.00	4.31				

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบคะแนนของกลุ่มทดลองมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.21 และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 42.00 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ค่า Sig.(1-tailed) = 0.00 < 0.05 Sig. แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ยอมรับ สมมติฐาน H_1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมด้วย t-Dependent ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	21	22.04	2.63	14.00	14.47	20	0.000
หลังเรียน	21	31.14	2.57				

ตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบคะแนนของกลุ่มควบคุม มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.04 และมีคะแนน หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 31.14 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ใช้สถิติทดสอบค่า t-Independent ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม ตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	Sig.(1- tailed)
กลุ่มทดลอง	14	42.00	4.31	10.86	9.34	33	0.000
กลุ่มควบคุม	21	31.14	2.57				

จากตารางที่ 3 พบว่า การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 42.00 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 31.14 เมื่อเปรียบเทียบแล้ว มีความแตกต่างกันเท่ากับ 10.86 ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง โดยกลุ่มทดลอง ได้จากกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนจากระบบการเรียนรู้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
หลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ที่มาของคะแนน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
จากระบบการเรียนรู้ระหว่างเรียน	82.07
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	80.71

จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาคะแนนที่ได้จากการเรียนรู้ระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 82.07 และคะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าเท่ากับ 80.71 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพที่ระดับ 82.07/80.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.3 ผลการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง พบว่านักศึกษาที่ทดสอบผ่านด้านความรู้ผ่านการทดสอบด้านทักษะและเจตคติคิด เป็นร้อยละ 100 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80

3. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

พบว่าค่าเฉลี่ยรวมระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง มีค่า 4.52 แปลผลได้ว่า มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็น นักศึกษามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด จำนวน 8 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 ลำดับ ดังนี้ 1) นักศึกษาร่วมจัดกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และนักศึกษาผลิตเพลงขณะร่วมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.69) 2) ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงสามารถสร้างแรงจูงใจให้อยากเรียน ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงง่ายต่อการเรียนรู้ และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา (ค่าเฉลี่ย 4.62) และ 3) ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงจัดตำแหน่งและวางอุปกรณ์ได้ชัดเจนและได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง (ค่าเฉลี่ย 4.54) และมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 6 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 2 ลำดับ ดังนี้ คือ 1) มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ (ค่าเฉลี่ย 4.46) และ 2) ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงมีขนาดเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง เป็นสื่อการสอนที่น่าสนใจ ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ทำให้นักศึกษาอยากเรียนวิชานี้ ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่าน

ใยแก้วนำแสงมีความสะดวกในการเชื่อมต่อวงจร และการฝึกปฏิบัติด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ (ค่าเฉลี่ย 4.38)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านการออกแบบสร้างชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง สำหรับใช้ประกอบในการเรียนการสอนรายวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-9004 ของนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ดังนี้

1.1 ผลวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-9004 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดำเนินการตรวจสอบ คุณภาพด้วยแบบประเมิน ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง โดยมีระดับความคิดเห็น มีค่า 4.68 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพมากที่สุด สอดคล้องกับ ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อการตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16

1.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของใบงานการทดลองต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยออกแบบสร้างและประกอบลงในชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง เพื่อให้การทำงานของชุดฝึกสมรรถนะเป็นไปตามข้อกำหนดอย่างสมบูรณ์ โดยวิธีการเชื่อมต่อ การทดสอบด้วยเครื่องมือและชุดคำสั่ง ตามจุดที่กำหนดไว้ โดยคิดเป็นร้อยละ ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง พบว่าทุกรายการที่ผ่านการทดสอบการทำงานได้ตรงข้อกำหนดทั้งหมดคิดเป็นร้อยละของจุดที่ถูกต้อง และจุดที่ไม่ถูกต้อง จากการทดสอบประสิทธิภาพต่อการทำงานของชุดฝึกสมรรถนะ เมื่อพบข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานของนักศึกษาได้ทำจดบันทึก แล้วนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขแต่ละรายการให้สมบูรณ์ถูกต้องทั้งหมดอีกครั้ง และในการทดลองซ้ำครั้งที่ 2 ของการทดสอบประสิทธิภาพต่อการทำงานตามข้อกำหนดหลังจากมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงานชุดฝึกสมรรถนะสมบูรณ์ดีแล้วทุกจุด สอดคล้องกับ สัญญา โพธิ์วังษ์ (2561) ผลการวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงาน ร้อยละ 100

2. ด้านการหาประสิทธิภาพของของชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3105-9004 ของกลุ่มทดลอง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง ผลการเรียนรู้ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.21 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 42.00 ซึ่งหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม พบว่ามีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.04 และมีคะแนน หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 31.14 พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ เอกรินทร์ วาโย (2560) พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานและเมื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 42.00 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 31.14 เมื่อเปรียบเทียบแล้ว มีความแตกต่างกันเท่ากับ 10.86 ดังนั้นจากการทดสอบ สถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

2.2 ผลการวิจัยพบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ ระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามในเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีค่า เท่ากับ 82.07/80.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) ที่ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชาการเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า ค่าประสิทธิภาพ ชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 81.02/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 และวิชัย นระมาตย์ (2561) ศึกษาการหาประสิทธิภาพของชุดประลองระบบการสื่อสารทางแสง วิชาการ สื่อสารทางแสง (E_1/E_2) จากการเรียนชุดประลองระบบการสื่อสารทางแสงพบว่า ประสิทธิภาพ กระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์ เท่ากับ 80.82 /81.67 ซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เนื่องจากชุดประลองระบบการสื่อสารทางแสง วิชาการสื่อสารทางแสง ที่สร้างขึ้นได้ผ่าน การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาตามลำดับ

2.3 ผลการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสาร ผ่านใยแก้วนำแสง พบว่า กลุ่มทดลองที่ทดสอบสมรรถนะในด้านความรู้ ผ่านในครั้งเดียว คิดเป็นร้อยละ 82.38 และนักศึกษาที่ผ่านการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 17.62 ส่วนด้านทักษะ และเจตคตินักศึกษาทดสอบผ่านทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100

2.4 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำ แสงมีค่า 4.52 มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับศุภินี ค้ายอด และคณะ

(2561) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรมีการชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเงื่อนไขข้อปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ส่งผลทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.2 การนำชุดฝึกสมรรถนะงานสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรดูแล คอยเอาใจใส่ให้คำปรึกษา อย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษและต่อเนื่อง

1.3 ครูผู้สอน สร้างเหตุการณ์จำลองที่เกิดขึ้นกับระบบ ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ การระดมสมอง การแก้ปัญหาาร่วมกันทำงานเป็นทีม เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงาน

1.4 ครูผู้สอน ควรเชื่อมโยงงานในรายวิชา โดยนำความรู้มาบูรณาการ เพื่อให้นักศึกษาได้เกิดแนวคิด สร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ สามารถแก้ไขปัญหาให้กับชุมชนและท้องถิ่นได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำแนวทางในการวิจัยครั้งนี้พัฒนาชุดฝึกสมรรถนะในหัวข้อเรื่องอื่น ๆ ในรายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อจะได้ชุดฝึกทดลองไว้ใช้ได้ครบทั้งวิชา

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะนี้ ขยายผลให้ไปใช้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชานี้

เอกสารอ้างอิง

สมบุญ ธิริวิสุทธิพงศ์. (2555). การสื่อสารใยแก้วนำแสง Fiber Optic Communication. กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ลกรุ๊ป.

บุญยวีร์ จามจรกุล. (2550). ระบบการสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- จตุชัย แพงจันทร์. (2551). เจาะระบบ Network 2nd Edition. นนทบุรี : บริษัทไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.
- สัญญา โพธิ์วังษ์. (2560). การพัฒนาชุดฝึกสมรรถนะงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม. บอร์ด WD 81-84 วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 2105-2111. หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556) การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.วารสารศิลปการ ศึกษาศาสตรวิจั. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2556).
- ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์. พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ. Silpakorn Educational Research Journal. วารสาร ศิลปการศึกษาศาสตรวิจั.Volume 12. Issue 1, 2020: pp.281-296.
- วิชัย นระมาตย์. การพัฒนาชุดประลองระบบการสื่อสารทางแสง วิชาการสื่อสารทางแสง. วารสารศรีวนาลัยวิจั. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2561 หน้า 75.
- ศกุนี ค้ายอด และพงษ์ดนัย จิตตวิสุทธิกุล. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 5-6 มีนาคม 2561.
- เอกรินทร์ วาโย (2560). การพัฒนาชุดฝึกการเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบ ร่วมมือ รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา. ปีที่ 7 ฉบับที่ 14. กรกฎาคม – ธันวาคม 2560.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2562). ไยแก้วน้ำแสง. เรียกใช้เมื่อ 21 ธันวาคม 2562 จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ไยแก้วน้ำแสง>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). แผนการศึกษาชาติ พ.ศ.2560 -2579. เรียกใช้เมื่อ 21 ธันวาคม 2562 จาก <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/1540>.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557. เรียกใช้เมื่อ 23 ธันวาคม 2562 จาก <http://bsq2.vec.go.th/course/ปวส/ปวส7/course57.html>.

