

รายงานผลการพัฒนาชุดการสอนวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

THE DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PACKAGE OF VLSL DESIGN AND TOOLS FOR STUDENT IN FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY OF KAMPHAENG PHET RAJABHAT UNIVERSITY



โยธิน ป้อมปราการ
YOTHIN POMPRAKAN
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
จังหวัดกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง รายงานผลการพัฒนาชุดการสอนวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้ 1) เพื่อสร้างชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ จำนวน 65 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน ใช้โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ จำนวน 8 บท และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test

ผลจากการวิจัยพบว่า

1. ชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับมาก
2. ชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ มีประสิทธิภาพทุกบท ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ E_1 เท่ากับ 84.89 และมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) E_2 เท่ากับ 84.06
3. นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 21.55 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 12.66 นักศึกษามีความก้าวหน้าทางเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

เท่ากับ 8.88 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 8.48 และ การทดสอบค่าที (t-test) เท่ากับ 28.36 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การพัฒนา, ชุดการสอน, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ABSTRACT

Research on the Development of an Instructional Package of VLSI Design and Tools for Student in Faculty of Industrial Technology of Kamphaeng Phet Rajabhat University. This report aimed to; 1) Construction of an instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University following the standard criteria 70/70 2) Finding the efficiency of an instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University following the standard criteria 75/75 3) To compare the result of pre-test and post-test by using an instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University Quantitative 9 data from students in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University purposive random sampling was collected by using final examination including 8 lessons (30 points) and was analyzed by frequency, percentage, mean, and hypothesis testing by t-test. It was revealed that

Research Result

1. The overall of an instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University were 4.11 at the highest.
2. Eight instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University were qualifies. The average of E_1 is 84.89 and E_2 is 84.06
3. The average score of pre-test and post-test of students who studies by eight instructional package of equipment and design subject for student in Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University. The achievement of posttest average were $\bar{X} = 21.55$ and pretest average were $\bar{X} = 12.66$. The students learning progress average were $\bar{X} = 8.88$. The standard deviation S.D. = 8.48 and T-test = 28.36. The statistical significance level of 0.05.

Keywords : Development, Instructional Package, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตามมาตรา 34 ได้กำหนดให้ คณะกรรมการการอุดมศึกษามีหน้าที่พิจารณาเสนอ นโยบายและแผนพัฒนามาตรฐาน และหลักสูตรเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการตาม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษา ชาติ ฉบับที่ 11 เพื่อติดตาม การตรวจสอบ การประเมิน ผล การจัดการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้ดำเนินการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิต กำลังคนในระดับปริญญาตรี ทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสนองความต้องการของชุมชนและประเทศ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2542 : 11-12) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้เปิดการเรียนการสอนมา ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2521 จนถึงปัจจุบันนี้ มีด้วยกัน 7 โปรแกรม วิชาในระดับปริญญาตรี มี ดังนี้ 1) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีโยธา 2) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า 3) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ 4) โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม 5) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ 6) โปรแกรมวิชาโลจิสติกส์และการจัดการ 7) โปรแกรมวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ทั้งนี้การเปิดหลักสูตรให้เป็นไปตาม ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ (ไฟโรจน์ เนียมนาค และ คณะ, 2556 : 7)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2555-2556 ที่ผ่านมา ผู้สอนยังขาดสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทำให้นักศึกษาไม่เห็นประโยชน์และผลที่ได้รับจากการจัด กิจกรรมการเรียนรู้อันทำให้ผู้สอนทำให้นักศึกษาขาดทักษะใน การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ส่งผลทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นผู้วิจัยซึ่ง เป็นครูผู้สอนรายวิชานี้มาหลายปี จึงได้ศึกษาค้นคว้าหาวิธีที่ จะปรับปรุงและพัฒนาจัดการเรียนการสอนนักศึกษาที่เรียน รายวิชาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้ดำเนินการสร้าง ชุดการสอนให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษาซึ่งประกอบไปด้วย ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัดท้าย และแบบประเมินผล งาน ตามรูปแบบการสร้างชุดการสอนทฤษฎีของ (ชัยยงค์

พรหมวงศ์ และคณะ, 2523 : 148) เพื่อช่วยทำให้มี การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาให้มี ประสิทธิภาพที่เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ ตระหนัก ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่งจึงได้ดำเนินการสร้างชุดการ สอนรายวิชานี้ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ ตั้งไว้ คือ 70/70

ผู้วิจัย จึงได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียน รู้ และสร้างชุดการสอนตามคำอธิบายรายวิชา นำมาใช้สอน นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนมีด้วยกัน 8 บท ซึ่งแต่ละบท จะประกอบไปด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบ หลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย กำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชุดการสอนไว้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการ ออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบสำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามเกณฑ์ มาตรฐาน 70/70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน รายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเป็นการวิจัยเชิง ทดลอง ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนอยู่โปรแกรม วิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 65 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โปรแกรมวิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 9 คน ใช้โดยการเลือกแบบ เจาะจง (Purposive Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรชั้นที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีดังนี้

1. ชุดการสอน รายงานผลการพัฒนาชุดการสอนวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 8 บท ประกอบด้วยดังนี้

1.1 บทที่ 1 วิวัฒนาการของวงจรรวม

1.2 บทที่ 2 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดมอสที่ใช้ในวงจรรวม

1.3 บทที่ 3 หลักและวิธีการออกแบบวงจรรวม

1.4 บทที่ 4 การสเกลและผลจากการสเกลของวงจรรวม

1.5 บทที่ 5 หลักการของวงจรคอมมิเนชัน

1.6 บทที่ 6 หลักการของวงจรซีเคิร์นเซียล

1.7 บทที่ 7 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชนิด ซีพีแอลดี (CPLD Chip)

1.8 บทที่ 8 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชนิด เอฟพีจีเอ (FPGA Chip)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายงานผลการพัฒนาชุดการสอนวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นแบบประเมินผลปลายภาคเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่า IOC ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีดังนี้

1. สำรวจปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน นักศึกษาที่รายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2. สำรวจสื่อการเรียนการสอนชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่มีอยู่ภายใน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปรากฏว่า ยังขาดสื่อประเภท ชุดการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะผู้สอน วิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ศึกษาปีที่ 2557 จึงได้ผลิตชุดการสอน จำนวน 1 เล่ม มีด้วยกัน 8 บท เพื่อใช้แก้ปัญหาดังกล่าว

3. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และคำอธิบาย รายวิชาเพื่อกำหนดชุดการสอน ให้มีความสัมพันธ์และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน

4. ศึกษา ค้นคว้าชุดการสอนประกอบการเรียนการสอน ต่างๆ งานวิจัย เพื่อสร้างชุดการสอน

5. ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างชุดการสอน ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประสบการณ์ การปฏิบัติงาน ตลอดจนปรึกษาขอแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

6. สร้างชุดการสอน รายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 1 เล่ม ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้ 1) วิวัฒนาการของวงจรรวม 2) อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดมอสที่ใช้ในวงจรรวม 3) หลักและวิธีการออกแบบวงจรรวม 4) การสเกลและผลจากการสเกลของวงจรรวม 5) หลักการของวงจรคอมมิเนชัน 6) หลักการของวงจรซีเคิร์นเซียล 7) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชนิด ซีพีแอลดี (CPLD Chip) และ 8) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชนิด เอฟพีจีเอ (FPGA Chip) ซึ่งชุดการสอนนี้จะมีส่วนประกอบได้แก่ ชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ คำแนะนำสำหรับนักศึกษา จุดประสงค์การเรียนการสอน แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบงาน และแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก

7. ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมานำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบความถูกต้องให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของชุดการสอน อุปกรณ์และการออกแบบ

8. นำชุดการสอนทั้งหมดกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. ผู้วิจัยได้สร้างและนำแบบประเมินสื่อการสอนในรูปแบบชุดการสอนสำหรับนักศึกษา มาใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าและแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของเคิร์ท โดยผู้รายงานปรับปรุงมาจากแนวคิดของ(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 100-103) ดังนี้

คะแนน 4.51 – 5.00 มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 ควรปรับปรุง

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชานี้ มีค่าความเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

10. ขั้นตอนทดลองและพัฒนาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยการนำไปทดลองใช้ ซึ่งไม่ใช่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างแต่เป็นนักศึกษาที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว ปีการศึกษา 2555 โดยผู้วิจัยได้นำชุดการสอนมาทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) ได้แก่นักศึกษาที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 3 คน เพื่อทำการตรวจสอบข้อบกพร่อง ของชุดการสอน ในด้านความชัดเจนของเนื้อหา ภาษา ตัวอักษร รูปภาพ เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข จากการทดลอง พบว่าชุดการสอนที่ได้สร้างขึ้นมามี ค่าประสิทธิภาพ ($E_1/E_2 = 67.00/65.40$) จึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

ขั้นที่ 2 การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย (1:10) ไดแก่นักศึกษาที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 6 คน โดยแบ่งนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 2 คนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 2 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 2 คน เพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์กับชุดการสอน เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองได้ค่า

ประสิทธิภาพ ($E_1/E_2 = 69.50/68.45$) จึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับภาคสนามต่อไป

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1:100) ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มนักศึกษาที่เคยเรียนผ่านมาของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์ 70/70 จากการทดลองใช้ภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพ ($E_1/E_2 = 71.00/70.05$) จึงได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบสำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

2.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบสำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 36-93)

2.3 ทำการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาสาระแต่ละบท

2.4 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะได้รับแต่ละหน่วย

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เพื่อ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่พิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโรวินेलลี (Rovineli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton)

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) เป็นรายข้อตามวิธีการเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 90) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปไว้จำนวน 40 ข้อ และตรวจสอบความเชื่อมั่นตามวิธีของโลเวทท์ (บุญชม ศรีสะอาด,

2545 : 96) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75 แล้วพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์

ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC แบบทดสอบรายข้อที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกคน ดังนั้นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การเก็บและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บและวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้โดยกำหนดเป็นขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สัมภาษณ์แรกผู้สอนชี้แจงเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนการสอนและชี้แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนคำสอน ให้กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทราบทุกคน

2. ทดสอบก่อนเรียน หลังจากปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้สอนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อเก็บข้อมูลความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างไว้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

3. สอนด้วยชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ และทดสอบด้วยแบบทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนคะแนนระหว่างของนักศึกษาตามกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

4. ทดสอบหลังเรียน เมื่อนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้สอนทำการทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

5. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วย คะแนนการทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และการทดสอบหลังเรียนได้ครบแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคำสอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคำสอน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่ได้ใช้ชุดการสอนรายวิชานี้ มีดังต่อไปนี้

1. นำผลคะแนนทั้งหมดที่นักศึกษาทำได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. นำเอาผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนโดยใช้ค่า t-test ต่อไป

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสร้างชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า

1. ด้านแผนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ย 4.20 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมากกับแผนการสอนที่จัดทำขึ้น

2. ด้านแบบฝึกหัด อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ย 3.80 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมากกับแบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้น

3. ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ย 4.00 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมากกับเนื้อหาที่จัดทำขึ้น

4. ด้านสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ย 4.44 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบสำหรับนักศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมากกับสื่อการสอนที่จัดทำขึ้น

สรุปโดยภาพรวม จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญยอมรับชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาที่ได้อ่านขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.11

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 70 /70 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ

บทที่	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน		E_1 / E_2
	เฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	เฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)	
1	25.22	84.07	8.55	85.50	84.07/85.50
2	25.11	83.70	8.22	82.22	83.70/82.22
3	24.88	82.96	8.33	83.33	82.96/83.33
4	25.00	83.33	8.11	81.11	83.33/81.11
5	25.33	84.44	8.55	85.55	84.44/85.55
6	25.55	85.18	8.44	84.44	85.18/84.44
7	26.00	86.66	8.33	83.33	86.66/83.33
8	25.88	86.29	8.55	85.55	86.29/85.55
ค่าเฉลี่ย	202.97	676.63	67.08	671.03	
$E_1 = 84.89 / E_2 = 84.06$					

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์จากการรายงานผลการพัฒนาชุดการสอนวิชาอุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรจำนวน 8 บท มีประสิทธิภาพทุกบท ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ E_1 เท่ากับ 84.89 และค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) E_2 เท่ากับ 84.06 แสดงว่านักศึกษาได้ใช้ชุดการได้เป็นอย่างดีซึ่งมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานข้อที่ 2

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
1	15	24	9	81
2	12	20	8	64
3	14	23	9	81
4	13	20	7	49
5	11	19	8	64
6	14	22	8	64
7	10	21	11	121
8	12	23	11	121
9	13	22	9	81
Σx	114	194	80	6400
$\bar{X}$	12.66	21.55	8.88	711.11
ร้อยละ	42.22	71.85	29.62	-
S.D.	8.48			
T-test	28.36			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน (N -1) ค่า df = 1.860

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาที่เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 21.55 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 12.66 นักศึกษาที่มีความก้าวหน้าทางเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.88 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 8.48 และการทดสอบค่าที (t-test) เท่ากับ 28.36 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

การจากพัฒนาเอกสารคำสอน ผู้วิจัยได้กำหนดของการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ไว้ 3 ข้อดังนี้

1. รายงานผลการสร้างชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า นักศึกษาที่ได้เรียนด้วยชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบในแต่ละด้านจากการประเมินผล จำนวน 4 ด้าน โดยเรียงลำดับระดับความคิดเห็นจากน้อยไปหามากดังนี้

ด้านแบบฝึกหัด มีความคิดเห็นเฉลี่ย 3.80 รองลงมาได้แก่ ด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นเฉลี่ย 4.00 ด้านแผนการจัดการเรียนการสอน มีความคิดเห็นเฉลี่ย 4.20 ด้านสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับความคิดเห็นเฉลี่ย 4.44 มากที่สุด

สรุปโดยภาพรวม จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษาที่ได้สร้างขึ้นมามีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.11 ซึ่งมีความสอดคล้องกับการทำวิจัยของ (สันทนา สงครินทร์, 2548 : บทคัดย่อ) เรื่อง รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไม้โครคอนกรีตเลอร์ (1105-5203) หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2548 วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สรุปโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน เท่ากับ 4.37 จำนวน ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 4.69 รองลงมาคือ ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าเฉลี่ย 4.61 และด้านแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.19

2. รายงานผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน รายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 พบว่าชุดการสอนวิชาอุปกรณ์ และการออกแบบ สำหรับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 8 บท มีประสิทธิภาพทุกบท มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ E_1 เท่ากับ 84.89 และค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) E_2 เท่ากับ 84.06 แสดงว่า นักศึกษาได้ใช้ชุดการได้เป็นอย่างดีซึ่งมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และสมมติฐานข้อที่ 2 และยังมีความสอดคล้องกับการทำวิจัยของ (สฤณี พรหมสายใจ, 2556 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาเอกสารคำสอนรายวิชาหลักการออกแบบ สำหรับนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารคำสอน รายวิชาหลักการออกแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. รายงานผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ชุดการสอนรายวิชา อุปกรณ์และการออกแบบ สำหรับ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังมีความสอดคล้องกับการทำวิจัยของ (สุรัสวดี อินทร์ชัย, 2554 : บทคัดย่อ) ได้การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการส่งงาน และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ใน รายวิชาความรู้เบื้องต้นทางรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัย นครเชียงใหม่ พบว่า ผู้เรียนมีการแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ใน การส่งงานด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ มาก และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วย การใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด ดังนั้นผู้สอนจึงควรแก้ไขด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพด้าน

ความใส่ใจในการใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้ง เพิ่มประสิทธิภาพด้านความรู้ความเข้าใจในการใช้บทเรียน สำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพด้าน จริยธรรมในการใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ และยังมี ความสอดคล้องกับงานวิจัยของ.และยังมีความสอดคล้องกับการทำวิจัยของ (สฤณี พรหมสายใจ, 2556 : บทคัดย่อ) การพัฒนาเอกสารคำสอนรายวิชาหลักการออกแบบสำหรับ นักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารคำสอนรายวิชา หลักการออกแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ชุดการสอนของรายวิชานี้ควรมีสื่อการสอนที่ ทันสมัยโดยเฉพาะเป็นภาพเคลื่อนไหว จะทำให้นักศึกษา เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้เป็นอย่างดีเพราะเป็นรายวิชาที่ มุ่งทักษะเป็นสำคัญ
2. ควรมีการพัฒนาให้นักศึกษาทั้งในชั้นเรียนและ นอกชั้นเรียนสำหรับนักศึกษาที่มีทักษะอ่อน หรือยังไม่ สามารถทำงานได้ อย่างมีคุณภาพ
3. เป็นแนวทางในการทำวิจัยในชั้นเรียนทุกระดับ เพื่อนำผลหรือชุดการสอนนี้ไปเป็นแนวทางในการสร้าง นวัตกรรมต่อไปได้เป็นอย่างดี
4. นำไปเป็นตัวอย่างสำหรับการสร้างชุดการสอน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการพัฒนาชุดการสอนครั้งนี้ได้รับ ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผู้วิจัย ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ตรวจผลงานและขอขอบคุณ เชี่ยวชาญ ตลอดจนคณาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรทุกท่าน ทั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบ ความดีทั้งหมดให้แก่ครอบครัวป้อมปราการ ที่คอยให้กำลังใจในการทำวิจัยมาโดยตลอด จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้ทุกประการ มา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุ
สภาลาดพร้าว.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2523). กระบวนการ
สันตนาการและระบบสื่อการสอนในเอกสารการ
สอนชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา เล่ม
ที่ 1 หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่
7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ไพโรจน์ เนียมมาศ และคณะ. (2556). รายงานการ
ประเมินตนเอง. กำแพงเพชร : คณะเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- สฤณี พรหมสายใจ. (2556). การพัฒนาเอกสารคำสอน
รายวิชาหลักการออกแบบสำหรับนักศึกษาคณะ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม. กำแพงเพชร : คณะ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงเพชร.
- สันตนา สงครินทร์. (2548). รายงานการสร้างและหา
ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาช่าง
ไม้โครคอนกรีตเลอร์ (1105-5203) หลักสูตร
วิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2548 วิทยาลัย
สารพัดช่างอุดรธานี ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. อุดรธานี
: วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี สังกัดสำนักงานคณะ
กรรมการการอาชีวศึกษา.
- สุรัสวดี อินทร์ชัย. (2554). การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ใน
การส่งงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการ
ใช้บทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชา
ความรู้เบื้องต้นทางรัฐประศาสนศาสตร์. เชียงใหม่
: มหาวิทยาลัยนอร์ทเชียงใหม่.