



บทความวิจัย

การศึกษาผลการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงาน

The Study of the Performance Effect on Sensor by Student-Centered Projected Approach

สุมาลี จันทร์ชลอ

Sumalee Chanchalor

รองศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กศ.ด (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)

Ed.D (Curriculum Development and Research)

ว่าที่ ร.ต.ยุทธนา กุตนันท์

Sub.Lt.Yuttana Kuttanan

วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

คอ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

M.S (Industrial Education in Electrical Engineer)

Key Words : Performance learning Project Approach Sensor Device
Authentic Assessment Performance Assessment

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the performance teaching model which was learner-centred focus on sensor device by project approach 2) to study the achievement: knowledge and practical and 3) to investigate the satisfaction of learner who took this course which was learner centered focus by project approach .

The sample was selected comprising of 17 first years diploma level students, Electronics Department from Uttradit Technical College who took Industrial Electronics 1 course.

The results revealed that the teaching model consisted of 5 stages of activities : 1) introduction to the problem 2) study the information 3) doing 4) presentation 5) assessing stage. The finding was that the experimental group had a higher achievement comparing to prior studying this course a significance of 0.01. With regard to learner's satisfaction, it was rated at the high to the highest level which had the standard deviation (S.D.) at a range of 0.50 - 1.09. When authentic assessment was concerned, it was



found that all groups of students had good attribute and good habit in cooperation with others which the rate was at the high level of 82.5-97.5 %. The rate of final presentation was found that the ability in managing the presentations of all groups was rated at the high level of 82.5-85% The ability in report writing of all groups was rated at the highest level of 90-95%.The assessment in term of the application of knowledge for final assessment was 82.5-95 %.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงการ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงการ

กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน

ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงการ มีกิจกรรม 5 ขั้นตอนคือ ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา, ขั้นศึกษาข้อมูล, ขั้นปฏิบัติงานตามแผน, ขั้นนำเสนอผลงาน, ขั้นประเมินผลสำเร็จ นักศึกษากลุ่มทดลองมีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 และมีความพึงพอใจการเรียนในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่ากระจายของความเห็นน้อย (S.D. มีค่าตั้งแต่ 0.50 - 1.09) ผลการประเมินตามสภาพจริง พบว่านักศึกษาทุกกลุ่มมีกิจนิสัยและการแสดงออกอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 82.5 - 97.5 ผลการประเมินการนำเสนอผลงานครั้งสุดท้าย พบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากโดยมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.5 - 85 การพัฒนาความสามารถในการเขียนรายงานโครงการ พบว่าอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 90 - 95 ผลการประเมินผลการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการสร้างงานครั้งสุดท้าย พบว่าความสามารถอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 82.5 - 95

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความสามารถ ค่านิยม เจตคติและคุณภาพของบุคคลเพื่อให้เป็นพลังสำคัญของการพัฒนา ประเทศต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพประชาชนจึงได้ใช้ทรัพยากรของประเทศจำนวนมากเพื่อพัฒนาคุณภาพของบุคคล ได้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ และพัฒนาการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางใช้การทดสอบเพียงเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ให้เป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและใช้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด (สมศักดิ์, 2544) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาที่เน้นความสำคัญ

ทั้งความรู้ คุณภาพ กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสม(มาตรา23) ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด และฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆอย่างสมดุล สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ (ศูนย์พัฒนาหลักสูตร , 2544)

การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญา เปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีจุดประสงค์เพื่อ

มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนทางวิชาชีพระดับกึ่งฝีมือระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยีที่มีคุณภาพตามหลักสูตร เป็นการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2543) โดยมุ่งพัฒนาความรู้ทางทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพและสามารถประยุกต์ความรู้สากลได้เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) การจัดการเรียนการสอนจึงต้องหาแนวทางที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การบริหารและจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติงานของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมและความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานพบว่า คุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาช่างอุตสาหกรรมซึ่งเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย สถานประกอบการต้องการผู้ที่มีความสามารถในการจัดการนำไปใช้ (Application) ด้านทักษะพิสัย ต้องการผู้ที่มีความสามารถในขั้นทำตามแบบ (Manipulation) และด้านจิตพิสัย สถานประกอบการเน้นมากและมีความต้องการให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณสมบัติถึงขั้นการสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) ผลการศึกษาด้านความสามารถทางวิชาการและทักษะทางวิชาชีพพบว่าผู้จบ ปวช. มีความรู้ไม่มากพอ ผู้ที่จบ ปวท. ยังไม่ได้รับการฝึกปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ส่วนผู้ที่จบ ปวส. นั้น การฝึกงานไม่ตรงกับงาน งานที่ทำการฝึกอบรมเฉพาะอย่างมากเกินไป จุดอ่อนอีกประการหนึ่งก็คือ การขาดทักษะการใช้และดูแลเครื่องมือ (กฤษณีย์ อุทุมพร, 2543) นอกจากนี้จะพบว่าที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับนักศึกษาระดับอาชีวศึกษาอยู่เนืองๆ แสดงถึงความไม่เป็นสุขในชีวิต

จากผลการศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่าการจัดการศึกษาของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมในระดับต่างๆ ยังมี

จุดอ่อนที่ต้องนำไปพัฒนา โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ได้วางแผนและปฏิบัติงานโดยเป็นผู้คิดเอง หรือมีส่วนร่วมในการคิด

การสอนแบบโครงงาน เป็นการสอนอีกวิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพ (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2538)

การจัดการศึกษาด้านช่างอุตสาหกรรมส่วนมากเป็นวิชาปฏิบัติ เมื่อสำรวจสาระในใบงานมักพบว่า เป็นการให้ปฏิบัติงานตามคำสั่ง และเลียนแบบ ส่วนการฝึกให้ผู้เรียนได้คิด ได้ออกแบบงาน สร้างโครงงานด้วยตนเอง ยังมีไม่มาก การศึกษารูปแบบวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงานจึงเป็นแนวคิดใหม่ ที่ควรสนับสนุนให้ผู้สอนนำมาใช้เพื่อจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมคิด ได้ฝึกทักษะ ได้พัฒนาบุคลิกภาพด้านต่างๆ อย่างครบถ้วนซึ่งจะเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนปฏิบัติ และวิธีการประเมินผลการเรียนโดยวิธีโครงงาน เรื่องอุปกรณ์เซ็นเซอร์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และผลการปฏิบัติงานเรื่องอุปกรณ์เซ็นเซอร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนปฏิบัติเรื่องอุปกรณ์เซ็นเซอร์

ขอบเขต

ขอบเขตของเนื้อหาที่นำมาบูรณาการ ได้แก่ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวง

ศึกษาการ ที่เกี่ยวข้องกับงาน (Working Operation) ซึ่งเมื่อนำประกอบกันแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ ประกอบไปด้วยเรื่อง 1) อุปกรณ์และวงจรเซ็นเซอร์แสง 2) อุปกรณ์และวงจรเซ็นเซอร์แก๊ส 3) อุปกรณ์และวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิ 4) อุปกรณ์และวงจรเซ็นเซอร์เสียง

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นนักศึกษา แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ที่ได้เรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 มาแล้วจำนวน 36 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน

เครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยสำหรับการเรียนการสอนได้แก่ 1) โครงการสอนเรื่องอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงาน 2) โมเดลบ้านกึ่งนิรภัย ซึ่งใช้เป็นสื่อสร้างความตระหนักและนำเข้าสู่บทเรียน 3) เอกสารประกอบการสอนเรื่องหลักการเขียนรายงานโครงงาน

เครื่องมือวัดผล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.41-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 - 0.55 เครื่องมือวัดผลตามหลักการประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ 1.) แบบประเมินกิตติศัพท์และการแสดงออกในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น 2.) แบบประเมินการนำเสนองาน 3.) แบบประเมินความสามารถในการเขียนรายงานโครงงาน 4.) แบบประเมินผลงาน และ แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์

การหาประสิทธิภาพ เครื่องมือทุกชนิดที่สร้างขึ้นได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเนื้อหาและด้านการวิจัย

ตรวจสอบ จำนวน 5 ท่านและปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นและแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนทดลองใช้

การดำเนินการทดลอง

การพัฒนาแบบการเรียนและวิธีประเมินผลการเรียน โดยวิธีโครงงาน ใช้วิธีการศึกษาจากการวิเคราะห์เอกสาร และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการเรียนรู้โดยวิธีโครงงาน สร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน รวมทั้งวิธีการประเมินผลหลายรูปแบบ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยผู้สอนเป็นผู้แนะนำวิธีการเขียนโครงงานก่อนเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนจัดทำโครงงาน และให้เรียนด้วยการทำงานเป็นกลุ่ม มีการนำเสนอแผน และรายงานผลให้ที่ประชุมในห้องทราบเป็นระยะๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ ค่า ที (t -test) การเสนอผลการประเมินตามสภาพจริงของการปฏิบัติงานเป็นระยะด้วยคำร้อยละและนำเสนอด้วยกราฟการศึกษาความพึงพอใจวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาและพัฒนาแบบการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงาน พบว่ามีกิจกรรมที่กำหนดในแผนการสอน 5 กิจกรรมคือ

1.) ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา (Problem Approach) เป็นการนำเสนอปัญหาต่างๆ ที่ใกล้ตัวและสร้างสิ่งเร้าเพื่อก่อให้เกิดแนวคิดที่จะแก้ปัญหา งานวิจัยนี้ใช้ บ้านกึ่งนิรภัย เป็นสื่อ

2.) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) เป็นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ รวมถึงเรื่อง การขอคำปรึกษา หรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ ผลของ

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้จะทำให้เกิดแนวคิดในการกำหนดขอบข่ายหรือเค้าโครงของเรื่องที่จะศึกษาและให้กลุ่มทำงานกำหนดแผนปฏิบัติงาน ในโครงการ

3.) ขั้นปฏิบัติงานตามแผน (Doing)

โดยผู้เรียนจะต้องพยายามทำตามแผนที่ผู้เรียนร่วมกันกำหนด เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมและปฏิบัติงานอย่างละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความปลอดภัยตลอดจนต้องมีการบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด ผู้สอนต้องดูแลให้นักศึกษาดำเนินงานตามหลักของการทำโครงการ และคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะข้อมูลที่จำเป็น

4.) การนำเสนอผลงาน (Presenting)

เป็นการให้นักศึกษาได้แสดงผลงานของแต่ละกลุ่มเป็นระยะและผู้สอนและกลุ่มนักศึกษาร่วมกันประเมินการนำเสนอของนักศึกษา

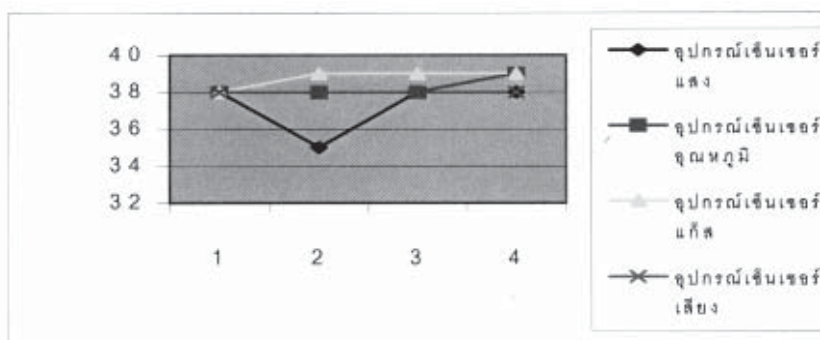
5.) ขั้นประเมินผลสำเร็จ (Assessment)

เป็นการประเมินความสามารถของนักศึกษาในภาพรวมหลายด้าน ได้แก่ พฤติกรรมความร่วมมือในกลุ่ม การนำเสนอ ผลงานและความสามารถในการเขียนรายงานโครงการ

2. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ จากคะแนนสอบ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน พบว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ค่าเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการปฏิบัติ โดยการประเมินผลตามสภาพจริง มีข้อมูลดังต่อไปนี้

1) การประเมินกิจนิสัยและการแสดงออกที่ดีในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมมาประเมินผล โดยการจัดทำโครงการแต่ละครั้งจะมีพี่เลี้ยงประจำกลุ่มเป็นผู้ประเมินเป็นรายบุคคลแล้วนำผลคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย จากคะแนนเต็ม 40 มีคะแนนของการประเมินในแต่ละกลุ่ม ดังนี้



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินการสร้างกิจนิสัยและการแสดงออกที่ดีในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

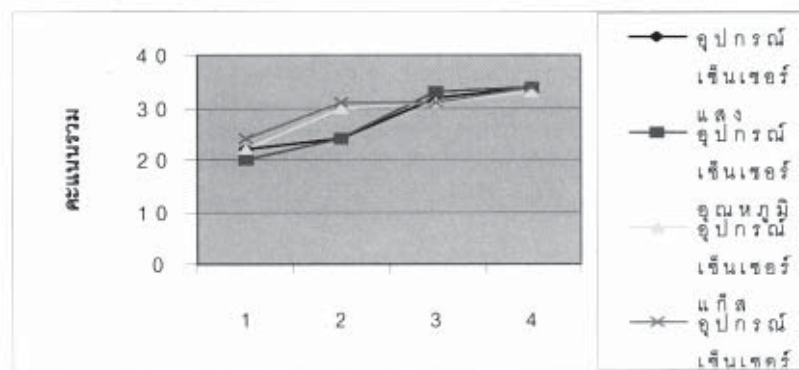
จากรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่แบ่งกลุ่มปฏิบัติงานตามความสนใจในอุปกรณ์เซ็นเซอร์ชนิดต่างๆ พบว่านักศึกษามีทัศนคติและการแสดงออกในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในระดับคะแนนตั้งแต่ 35-39 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.5 - 97.5 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่ได้กำหนดขึ้นในแบบประเมินระหว่าง 80 - 100 หมายถึง นักศึกษาเกือบทุกกลุ่มมีทัศนคติและการแสดงออกที่ดีในการปฏิบัติงานดีมาก ยกเว้นกลุ่มอุปกรณ์เซ็นเซอร์แสงเท่านั้นซึ่งมีคะแนนประเมินลดลงในครั้งที่ 2 แต่ก็ค่อยๆ มีพัฒนา เพิ่มขึ้นจนถึงระดับดีมากในครั้งสุดท้าย

2) ผลการประเมินพฤติกรรมการนำเสนอ นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานทั้งหมด 4 ครั้ง เพื่อเป็นการรายงานความก้าวหน้าของการจัดทำโครงงาน ซึ่งมีคะแนนของการประเมินผล ดังรูปที่ 2

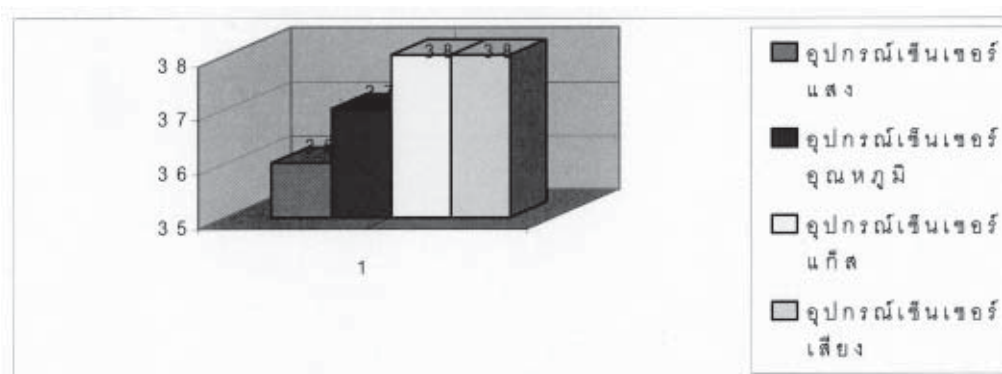
จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการประเมินด้านการนำเสนอ ในครั้งแรกของทุกกลุ่มมี

ประสิทธิภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุงถึงระดับพอใช้โดยมีคะแนนรวมตั้งแต่ 20 - 24 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละได้ 50 - 60 เมื่อนำเสนอครั้งที่สอง พบว่า การนำเสนอผลงานทุกกลุ่มมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับดี โดยมีคะแนนรวมตั้งแต่ 24 - 31 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 60 - 77 เมื่อประเมินครั้งที่สามพบว่าทุกกลุ่มมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีถึงระดับดีมาก โดยมีคะแนนรวมตั้งแต่ 31 - 32 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 77.5 - 80 ครั้งที่สี่พบว่าทุกกลุ่มมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนรวมตั้งแต่ 31 - 32 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 82.5 - 85

3) การประเมินผลความสามารถในการเขียนรายงานโครงงานจะประเมินเพียงครั้งเดียวโดยผู้สอนประเมินรูปเล่มประกอบโครงงานที่นักศึกษาได้จัดทำควบคู่ไปกับการจัดทำโครงงาน ผลการประเมินความสามารถในการเขียนรายงาน ดังรูปที่ 3



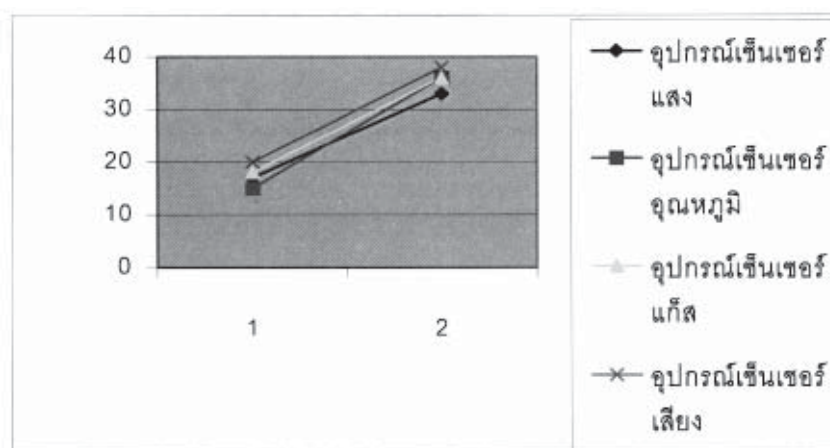
รูปที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการประเมิน การนำเสนอ



รูปที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินความสามารถในการเขียนรายงานโครงการ

จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาแต่ละกลุ่มมีความสามารถในการเขียนรายงานโครงการอยู่ในระดับดีมากที่ระดับคะแนนคะแนนตั้งแต่ 36 - 38 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90 - 95

4.) การประเมินผลงาน การประเมินผลงานที่นักศึกษาประยุกต์ขึ้น ประเมิน 2 ครั้ง เมื่อผลงานเสร็จระดับหนึ่ง โดยแต่ละกลุ่มจะต้องนำผลงานมาแสดงประกอบการนำเสนอผลงาน มีคะแนนดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินชิ้นงาน

จากรูปที่ 4 จะเห็นว่า ผลการประเมินครั้งแรกพบว่า ประสิทธิภาพของชิ้นงานทุกกลุ่มอยู่ในระดับต้องปรับปรุง (15 - 20 คะแนน) หรือคิดเป็นร้อยละ 37.5 - 50 ผลการประเมินครั้งที่สองเมื่องานเสร็จสิ้นพบว่า ผลงานของนักศึกษาทุกกลุ่มมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากที่ระดับคะแนนตั้งแต่ 36- 38 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 82.5 - 95

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนปฏิบัติแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงานโดยใช้แบบประเมิน เป็น 4 ช่วง ผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 1

จากตาราง แสดงให้เห็นว่าผลของความพึงพอใจมีดังนี้ระดับความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด ค่าเฉลี่ยจากการประเมินแบบ 4 ช่วง มีค่า 3.41 - 3.70 มีค่าการกระจายของความเห็น (S.D. ตั้งแต่ 0.50 - 1.09)

แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างความเห็นที่สอดคล้องกัน โดยพอใจประเด็นที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนปฏิบัติมากที่สุด รองลงไปได้แก่การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ให้โอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง, การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้มีความรู้ในเรื่องอื่นๆการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้รู้จักค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง, การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนวิชาอื่นๆ ได้ , การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้เป็นคนที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น, การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้มีความสามัคคีกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ตามลำดับ ประเด็นที่นักศึกษาพอใจในระดับมาก ได้แก่ การเรียนด้วยวิธีนี้ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็น, การมีเวลาในการเรียนวิชาอื่นๆ และการประหยัดค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนปฏิบัติแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้รู้จักค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง	3.59	0.50	มากที่สุด
2. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็น	3.41	0.50	มาก
3. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ให้โอกาสได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	3.65	0.52	มากที่สุด
4. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนวิชาอื่นๆ ได้	3.52	0.78	มากที่สุด
5. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้เป็นคนที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.52	0.65	มากที่สุด
6. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้มีเวลาในการเรียนวิชาอื่นๆ	3.41	0.87	มาก
7. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้มีความสามัคคีกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน	3.52	1.09	มากที่สุด
8. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ประหยัดค่าใช้จ่าย	3.352	0.78	มาก
9. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้มีความรู้ในเรื่องอื่นๆ	3.64	0.49	มากที่สุด
10. การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนปฏิบัติ	3.70	0.58	มากที่สุด



อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้นำเสนอทั้ง 5 ชั้น เน้นการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า เป็นวิธีที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและได้ลงมือปฏิบัติหาความรู้ด้วยตนเองโดยผู้สอนเป็นผู้แนะนำ สนับสนุน จึงได้ผลงานที่ดี แม้ว่าการประเมินครั้งแรกๆ งานหรือพฤติกรรมบางกลุ่มจะไม่ดีนัก แต่ผู้เรียนได้เห็นแบบอย่างเพื่อนจึงได้มีการพัฒนา สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปสู่การค้นพบแนวทางแก้ปัญหา การเรียนด้วยวิธีนี้ผู้สอนจะมีบทบาทหน้าที่จากการถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้วางแผน จัดการ ชี้แนะ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นการนำรูปแบบการสอนนี้ไปประยุกต์ใช้ควรต้องใช้อาจารย์ ควบคู่กับวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจและใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ด้วย

ผลจากการนำขั้นตอนการเรียนการสอนในรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงการทั้ง 5 ชั้นมาใช้ในการสอนในวิชาปฏิบัติพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้นหลายด้าน จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข เนื่องจากการสอนในรูปแบบนี้ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกงานที่ต้องการซึ่งจะเกิดจากแรงจูงใจของตนเอง การกำหนดงานตามความต้องการของผู้เรียนจึงเป็นเป้าหมายหลักสำคัญที่สุด นอกจากนี้การสอนโดยวิธีโครงการยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ ที่มีความหมายต่อชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น และสามารถแสดงออกโดยใช้ศักยภาพที่มีอยู่ในตนเองอย่างกว้างขวาง ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงที่เน้นการสื่อสาร และสถานการณ์ที่แท้จริง

รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มนักศึกษาที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำโครงการ ต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการก่อน และอาจต้อง

ช่วยแนะนำประเด็นต่างๆ ให้บ้าง ให้แหล่งข้อมูลที่จะศึกษา ผู้สอนต้องยอมให้มีการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนแบบเดิมซึ่งนักศึกษาและอาจารย์ยังไม่คุ้นเคย จึงต้องใช้เวลาอาจารย์ท่านอื่นในการยอมรับวิธีสอนแบบนี้ เนื่องจากอาจารย์ท่านอื่นอาจเข้าใจว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการนี้ไม่เรียบร้อยหรืออาจารย์ที่สอนด้วยวิธีนี้ไม่สอนหนังสือ ปลดปล่อยให้นักศึกษาทำงานไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นผู้ที่ให้นำวิธีสอนหรือรูปแบบการสอนนี้ไปประยุกต์ใช้จะต้องชี้แจงให้หัวหน้าและเพื่อนร่วมงานเข้าใจก่อน และในบางครั้งอาจต้องได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ในวิชาอื่นๆ เกี่ยวกับการหาข้อมูลเพิ่มเติม การใช้เวลาในบางครั้งในขณะเดียวกันก็ต้องชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจบทบาทและความรับผิดชอบของตนและไม่ล่วงล้ำสิทธิของผู้อื่นด้วย

ในขั้นการศึกษาข้อมูล นักศึกษาอาจมีปัญหาด้านข้อมูลไม่เพียงพอที่จะวางแผนสร้างโครงการ อาจารย์ควรมีบทบาทในการเสนอแนะแหล่งข้อมูลและวิธีการที่เหมาะสมให้ ในบางกรณีอาจต้องจัดเตรียมแหล่งข้อมูลเพื่อให้ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าและสามารถทำโครงการได้ การชี้แนะที่เหมาะสมยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักศึกษาที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำโครงการแต่ควรระวังมิให้เป็นการบอกให้นักศึกษาทำตามทุกอย่าง ต้องเปิดโอกาสให้นักศึกษาคิดเองแม้ว่าอาจมีความผิดพลาดบ้าง ซึ่งนักศึกษาจะได้เรียนรู้จากความผิดพลาดนั้นซึ่งไม่ร้ายแรงนักหรืออาจเรียนรู้จากกลุ่มของตนเองและกลุ่มเพื่อน นับได้ว่าอาจารย์มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ (ศูนย์พัฒนาหลักสูตร, 2544)

ขั้นการนำเสนอผลงาน อาจารย์ผู้สอนไม่ควรละเลยพฤติกรรมบางอย่าง เช่น โห่ ฮา ผลงานที่ไม่ดีของเพื่อนเมื่อนำเสนอผลงาน แต่ใช้โอกาสนั้นให้นักศึกษาผู้นั้นได้แสดงความคิด เพื่อเสนอแนะพฤติกรรมและการทำงานที่ดี การให้นักศึกษาเสนอผลงานจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดแบบประชาธิปไตย ฝึกให้รู้จักฟังและรับแนวความคิดของผู้อื่นไปประยุกต์ สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (ธนาธิป พรกุล, 2544) อาจารย์



ต้องไม่รีบร้อนสรุปผลงานจนเกินไป การประเมินความสามารถในการกล้าแสดงออกของนักศึกษาจะน้อยกว่าประเด็นอื่นๆ หากนักศึกษาได้เรียนโดยวิธีนี้และมีเวลาฝึกการแสดงออกโดยมีอาจารย์เป็นผู้แนะนำมากกว่านี้ความสามารถด้านนี้อาจดีขึ้น ในขณะที่ด้วยกันผู้สอนอาจต้องจัดการกับเวลามากกว่าเดิมเพื่อให้การเรียนการสอนกระชับขึ้น หรืออาจต้องบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับเนื้อหาอื่นหรือบูรณาการกับวิชาอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยผนวกเวลาด้วยกันและจัดการเรียนด้วยวิธีโครงการ

การนำวิธีสอนนี้ไปประยุกต์ใช้ แม้ว่าอาจารย์จะไม่สามารถระบุพฤติกรรมของนักศึกษาในแผนการสอนได้ชัดเจนเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ เปิดโอกาสให้นักศึกษาคิด แต่จะต้องเตรียมการและวางแผนเป็นอย่างมากเพื่อให้กิจกรรมอยู่ในกรอบที่ต้องการ มีความเหมาะสมกับเวลา และควรเตรียมสื่อหรือวิธีการสร้างความตระหนักเพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่ปัญหา นอกจากนี้อาจารย์จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการชี้แนะนักศึกษา โดยไม่เป็นการสั่งให้ปฏิบัติหรือปล่อยให้นักศึกษาหลงทางแบบไม่มีเป้าหมาย ในขณะที่ด้วยกันอาจต้องมีไหวพริบในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ทันเหตุการณ์

ผลการประเมินผู้เรียนทั้ง 4 ด้านพบว่าอยู่ในระดับดีมากแสดงให้เห็นว่าการที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำตามความสนใจของตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา อีกทั้งยังช่วยฝึกการใช้ความคิดและการสังเกตและยังต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ต้องนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้

การนำวิธีเรียนโดยวิธีโครงการไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ประเด็นที่อาจารย์ผู้สอนต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ คือการประเมินผลตามสภาพจริง (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม, 2544) การเรียนโดยวิธีนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาการประเมินโดยให้ความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงในขณะที่ปฏิบัติงานซึ่งต้องเตรียมแผนการ

ประเมินเกี่ยวกับเวลาประเมิน เครื่องมือ(แบบฟอร์ม)ที่จะใช้ประเมิน วิธีการรวมทั้งบุคคลที่จะเป็นผู้ประเมิน ต้องพิจารณาในภาพรวมของการปฏิบัติและประเมินโดยพิจารณาปัจจัยรอบด้าน ไม่ใช่จากวิธีการหรือจากปัจจัยเพียงปัจจัยเดียว ดังนั้นผู้สอนจึงควรมีการเตรียมการในเรื่องเกี่ยวกับการประเมินด้วย

ความพึงพอใจของนักศึกษาในการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงการพบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจในการเรียนปฏิบัติในรูปแบบนี้อยู่ในระดับมากจนถึงมากที่สุด เพราะการเรียนการสอนในรูปแบบนี้เปิดโอกาสให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เซ็นเซอร์ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ มาสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น จากการสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีการปฏิบัติงานอย่างมีความสุขสนุกสนาน ไม่มีอาการเครียดในขณะที่ปฏิบัติงาน และมีการแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นธรรมชาติตามวัยของนักศึกษา เสมือนว่า ไม่ได้อยู่ในห้องเรียน ดังนั้นจึงควรได้ประยุกต์รูปแบบการจัดการเรียนนี้ไปใช้พัฒนาการเรียนรู้นักศึกษาในวิชาปฏิบัติอื่นๆ จะเป็นการสร้างคนให้รู้จักคิดและสร้างสรรค์งาน และมีความสุขกับการเรียนตามเจตนาของ พ.ร.บ. การศึกษาชาติ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). ร่างพระราชบัญญัติอาชีวศึกษา พ.ศ..... ม.ป.ท.
กฤษณีย์ อุทุมพร. (2543). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรมอาชีวศึกษา.
ธนาธิป พรกุลม. (2544). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แดทส์.



สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2544). การยึดผู้เรียนเป็น
ศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง.
(พิมพ์ครั้งที่ 4). เชียงใหม่ : The Knowledge
Center.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2538).
สรุปรายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของ
การอาชีวศึกษา. สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543).

รายงานการวิจัยเพื่อประกอบการจัดทำร่าง
พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.....

ม.ป.ท. : สำนักนายกรัฐมนตรี.

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ. (2544). เทคนิค
การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นสำคัญ
แบบโครงการ. ม.ป.ท..