



# วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 8 No. 2 July – December 2014

## การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ A TRAINING CURRICULUM DEVELOPMENT ON ELECTRONICS FUEL INJECTION SYSTEM OF MOTORCYCLE.

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา

**Nopadol Yasan, Amporn Kunchornrat, Thanarat Tavattana.**

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Division of Industrial Education, Faculty of Education Srinakharinwirot University

114 Sukhumwit 23 Wattana Bangkok 10110

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์พัฒนาขึ้นมาจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของทาบา โดยนำไปทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า 1.) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ มีเนื้อหาของหลักสูตร ได้แก่ โครงสร้างส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การเรียกดูข้อมูลในหน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การแปลงข้อมูลในหน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การลบข้อมูลความผิดปกติในหน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบการทำงาน of ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การปรับตั้งการทำงาน of ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบการทำงานของระบบจุดระเบิด การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบจุดระเบิด และการแก้ไขปัญหาการทำงาน of

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

ระบบจุดระเบิด 2.) ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 85.10 ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 ค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 91.11 ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 27.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.59 3.) การประเมินหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ภาพรวมของความพึงพอใจต่อการอบรมอยู่ในระดับดีมาก

**คำสำคัญ** การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม, ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

**Abstract**

The purposes of this research were to develop a training curriculum on electronics fuel injection system of motorcycle, and also study the efficiency of a training curriculum on electronics fuel injection system of motorcycle. A training curriculum on electronics fuel injection system of motorcycle was developed by using Hildi Taba theory for develop the course and was experiment with 15 trainees. The research finds that: 1.) A training curriculum development on electronics fuel injection system of motorcycle the new constructed curriculum comprised including components structural of on electronics fuel injection system of motorcycle, The working of on electronics fuel injection system of motorcycle, The browsing data into memory on electronics fuel injection system of motorcycle, The translation data into memory on electronics fuel injection system of motorcycle, The deleting data error into memory on electronics fuel injection system of motorcycle, Checking working on electronics fuel injection system of motorcycle, Checking equipment on electronics fuel injection system of motorcycle, Setting working on electronics fuel injection system of motorcycle, Checking working on ignition system, Checking equipment on ignition system, and Fix work ignition system. 2.) The efficiency of a training curriculum on electronics fuel injection system of motorcycle for during training had the efficiency criteria (E1) was 85.10, the average score of 25.53, and standard deviation was 1.36. For the efficiency criteria (E2) was 91.11, the average score of 27.33, and standard deviation was 1.59. 3.) The evaluation of a training curriculum on electronics fuel injection system of motorcycle which showed that it was in the "very good" level.

**Keywords:** A Training Curriculum Development, Electronics Fuel Injection System of Motorcycle

## บทนำ

การสูญเสียงบประมาณการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศและมลพิษจากไอเสียของยานพาหนะที่ใช้ น้ำมันปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงคือปัญหาสำคัญของประเทศ ซึ่งทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ได้แก่ ผู้ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงและผู้ผลิตยานพาหนะทุกประเภทต่างนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในหลายแนวทาง ได้แก่ การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์และน้ำมันเชื้อเพลิงไบโอดีเซลออกจำหน่ายในสถานีบริการน้ำมัน การนำเทคโนโลยีระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาใช้กับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนของรถยนต์หนึ่งทำให้กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ และประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้นขณะที่มลพิษทางด้านไอเสียต่ำกว่าระบบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์ (บุญชัย เจียรวัฒนากุล, 2548: 14)

ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยหัวฉีดเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามาแทนที่คาร์บูเรเตอร์แบบเก่า ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในโลกของรถจักรยานยนต์ทุกยี่ห้อที่จำหน่ายในประเทศไทย รวมทั้งกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กลุ่มประเทศซึ่งใช้รถจักรยานยนต์รวมกันมากที่สุดในโลก การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงโดยระบบหัวฉีดนั้น ใช้ปริมาณการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ต่อครั้งที่น้อยลง ด้วยการควบคุมประมวลผลที่แม่นยำ จากกล่องสมองกลที่คำนวณจากเซ็นเซอร์ตำแหน่งต่างๆ ในระบบเครื่องยนต์ ทำให้การเผาไหม้หมดจด ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง มีอัตราเร่งที่ดี ถมลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศอีกด้วย การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของหัวฉีดใหม่จะเป็นละอองฝอยละเอียด จุดติดระเบิดได้ง่ายในห้องเผาไหม้ เนื่องจากการฉีดพ่นเชื้อเพลิงผ่านรูเข็มเล็กๆ ที่อยู่ปลายหัวฉีด ทั้งนี้เมื่อรถจักรยานยนต์ใช้งานไปนานๆ ประสิทธิภาพของหัวฉีดจะค่อยๆ ลดลง อันเกิดจากปัจจัยต่างๆ ตัวอย่างเช่น น้ำมันเชื้อเพลิงที่กลายเป็นคราบตะกอนยางเหนียวเล็ดลอดเข้าไปอุดตันที่หัวฉีด ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงจ่ายออกมาจากหัวฉีดได้ไม่เต็มที่ ระยะแรกๆ เครื่องยนต์จะมีรอบเครื่องยนต์ไม่คงที่ เครื่องยนต์กำลังตก มีอาการสะดุดเมื่อบิดคันเร่ง สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ระยะยาวเครื่องยนต์

จะหลวม แหวนตาย เนื่องจากความสกปรกสะสมที่เกิดขึ้นในห้องเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง หากปล่อยให้อาการเหล่านี้เกิดขึ้นกับรถจักรยานยนต์ที่ใช้งานอยู่นานๆ จะส่งผลเสียต่อระบบอื่นๆ ได้ (3 เอ็ม ประเทศไทย, 2557: ออนไลน์)

การศึกษาข้อมูลการใช้งานยานพาหนะประเภทต่างๆ ในปัจจุบันพบว่ารถจักรยานยนต์คือยานพาหนะที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจากประชาชนทั่วไปทั้งในเขตเมืองและในชนบทเพราะมีราคาจำหน่ายที่ต่ำกว่ายานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ประเภทอื่นและยังสามารถเดินทางไปได้ในสภาพการจราจรที่ติดขัด ผู้วิจัยได้พบสถิติการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์รุ่นใหม่เพิ่มขึ้นจำนวนมากมายเฉลี่ยสูงถึงเดือนละ 126,294 คัน ในช่วงปี 2556 (กรมการขนส่งทางบก, 2557: ออนไลน์) ซึ่งรถจักรยานยนต์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมายเหล่านี้ย่อมต้องการงานซ่อมและบริการจากช่างที่มีความรู้ทักษะเรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ โดยภาระหน้าที่ในการฝึกอบรมช่างซ่อมและบริการรถจักรยานยนต์เป็นความรับผิดชอบโดยตรงของบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ และเป็นพันธกิจของสถานศึกษาอาชีวศึกษาในการที่จะต้องฝึกอบรมช่างซ่อมและบริการรถจักรยานยนต์ที่มีความรู้ทักษะในงานซ่อมและบริการรถจักรยานยนต์รุ่นใหม่ให้เพียงพอ ที่ผ่านมามีบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ได้แก้ปัญหาในเบื้องต้นโดยได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมความรู้ทักษะเกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์รุ่นใหม่ให้กับช่างซ่อมและบริการประจำศูนย์บริการของตนอย่างต่อเนื่อง และได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมความรู้ทักษะงานซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ให้กับกลุ่มครูอาชีวศึกษาที่ทำหน้าที่สอนในสาขาวิชาช่างยนต์เพื่อให้ นำความรู้และทักษะไปถ่ายทอดให้กับนักศึกษาสาขาวิชาช่างยนต์ ซึ่งผู้วิจัยเคยผ่านการฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าวมาแล้ว

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นสาขาวิชาช่างยนต์ทั้งที่จบการศึกษาไปก่อนหน้านี้และที่กำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบัน ทำให้ได้รับ

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้วัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

ทราบถึงปัญหาการขาดความรู้ทักษะในงานซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ จึงได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการขาดความรู้ทักษะในการปฏิบัติงานซึ่งเป็นผลมาจากความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในเวลาต่อมา และพบว่าการฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อใช้แก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการเพิ่มเติมความรู้ทักษะในเรื่องของนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนากำลังแรงงานระดับกลาง โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา การสร้างแรงจูงใจ ปลูกฝังค่านิยมในการเรียนสายอาชีพและการประกอบอาชีพอิสระ การยกระดับคุณภาพมาตรฐานอาชีวศึกษาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพที่เชื่อมโยงกับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย และสอดคล้องกับความเชี่ยวชาญของสถานศึกษา รวมทั้งสร้างเครือข่ายการผลิตและพัฒนากำลังแรงงานกับภาคส่วนต่างๆ โดยเฉพาะสถานประกอบการ สถาบันเฉพาะทาง ควบคู่กับการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้กับนานาชาติ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 - 2559. 2554: 47.) โดยยึดหลักการฝึกอบรม คือ วิธีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในลักษณะที่เป็นกระบวนการเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) ที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านโดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ (Learning) และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Behavior Change) ไปตามมาตรฐานข้อกำหนดของงานทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอันจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของทั้งองค์กรและส่วนบุคคล (พิมลพรรณ เชื้อบางแก้ว. 2551: 298-299) และเพื่อพัฒนาบุคลากรหรือบุคคล ในองค์กรหรือหน่วยงานให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จนสามารถพัฒนาองค์กร หรือหน่วยงานให้ก้าวหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อีกทั้ง ช่วยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการทำงานทำให้เกิดการผลิตพลาดน้อยลง (คมกริช เพชรมาศ. 2550: 44)

เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ โดยใช้ทฤษฎีของทาบ (Taba) ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ฝึกอบรมความรู้ทักษะงานซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ให้แก่ศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันสาขาวิชาช่างยนต์ให้สามารถซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำความรู้ทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ไปใช้ในการประกอบอาชีพได้

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

### ความสำคัญ

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการศึกษาวิจัยการพัฒนาความรู้ทักษะในงานซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ของนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันสาขาวิชาช่างยนต์ สามารถนำความรู้ทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการประกอบอาชีพช่างซ่อมและบริการระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ให้มีทักษะความรู้เพิ่มขึ้นต่อไป

### ขอบเขต

#### ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขาวิชาช่างยนต์ ปีการศึกษา 2555 ของวิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา

ตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขาวิชาช่างยนต์ ปีการศึกษา 2555 ของ

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

วิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา จำนวน 15 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (อ้างอิงจำนวนรับสมัครนักศึกษา หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ในสาขาวิชาช่างยนต์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา)

#### ตัวแปรที่ศึกษา

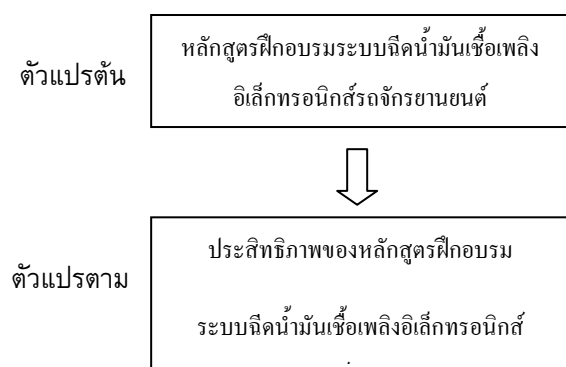
ตัวแปรต้น คือ หลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

#### สมมติฐาน

หลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E1/E2 = 85/85$

#### กรอบแนวคิด



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### ขั้นตอนการดำเนินการ

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

การจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ตามแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษา

และวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1.1.1 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

1.1.2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1.1.3 การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

1.1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2549: 6-26)

1.2.1 วิเคราะห์ความต้องการสาขาอาชีพเพื่อกำหนดอาชีพเฉพาะทาง

1.2.2 เขียนคำอธิบายลักษณะงาน

1.2.2 วิเคราะห์อาชีพและเขียนรายงานเฉพาะด้านทักษะ

1.2.3 วิเคราะห์งานเฉพาะและเขียนรายงานเฉพาะด้านความรู้

1.2.4 เขียนกิจกรรมปลายทางและ

กิจกรรมย่อย

1.2.5 กำหนดคำอธิบายและมาตรฐานรายวิชา

1.2.6 กำหนดมาตรฐานสมรรถนะ

1.3 นำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อขอคำปรึกษาและคำแนะนำ

1.4 จัดทำแบบทดสอบที่จะใช้ในการวิจัย

1.5 ดำเนินการขอเอกสารรับรองจากบัณฑิตศึกษาในการติดต่อเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจประเมินแบบทดสอบ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ได้

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

จัดทำแล้ว และนำแบบทดสอบที่ได้ดำเนินการแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจหาค่าความสอดคล้องถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ และเนื้อหาของหลักสูตร และนำผลมาคำนวณตามค่าสถิติสำหรับหาค่าความสอดคล้องระหว่างคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน ด้วยค่าความสอดคล้องแบบ IOC (Item Objective Congruence) แล้วแก้ไขปรับปรุง โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำรวม 2 กลุ่มดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1 ข้าราชการครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ปฏิบัติงานสอนประจำแผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 2 ท่าน ซึ่งมีคุณวุฒิระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์มากกว่า 15 ปี และผ่านการฝึกอบรมเทคโนโลยีระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ จากบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์ภายในประเทศหลายครั้ง และกลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินเครื่องมือวิจัยและหลักสูตร จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกทางด้านการศึกษา โดยผู้วิจัยได้นำส่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้กับผู้เชี่ยวชาญทั้งสองคณะเพื่อขอคำแนะนำ และการประเมินให้คะแนนค่าความสอดคล้องระหว่างคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน ซึ่งผลสรุปมีดังนี้

1.5.1 สรุปค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับรายการฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 0.8-1.0

1.5.2 สรุปค่าความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 1.0

1.5.3 สรุปค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบและวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 0.8-1.0

1.6 ดำเนินการขอเอกสารรับรองจากบัณฑิตศึกษาเพื่อขอความอนุเคราะห์ต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานครเพื่อขอใช้สถานที่ในการดำเนินการวิจัย และนำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ และแบบทดสอบไปดำเนินการ ทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ ของวิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา ที่เคยผ่านการเรียนในสาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 2 คน แล้วนำผลการฝึกอบรมจากแบบทดสอบมาคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร หลังจากนั้นนำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ และแบบทดสอบที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปดำเนินการจัดฝึกอบรมกับประชากรตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ ของวิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา ปีการศึกษา 2555 ที่เคยผ่านการเรียนในสาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 15 คน ณ วิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา กรุงเทพมหานคร

1.7 ดำเนินการประเมินผลหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1.7.1 การประเมินระหว่างการฝึกอบรม (Practice) ได้แก่ แบบวัดผลการปฏิบัติงานระหว่างการฝึกอบรม มีลักษณะเป็นแบบตรวจพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อให้วิทยากรประจำหัวข้อการฝึกอบรมเป็นผู้ตรวจให้คะแนน แบบวัดผลการปฏิบัติงานระหว่างการฝึกอบรมนี้ มีทั้งหมด 10 ข้อๆละ 2 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน

1.7.2 การประเมินหลังการฝึกอบรม (Post Test) ได้แก่ แบบทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อๆละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ตรวจให้คะแนนโดยผู้วิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบวัด

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้วัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

ความพึงพอใจในการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมประเมินให้คะแนนความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม และเสนอแนะข้อคิดเห็นในตอนท้ายอีกด้วย

## 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ขออนุญาตขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านร่วมเป็นกรรมการตรวจประเมินหลักสูตรก่อนนำไปใช้

2.2 ขออนุญาตขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา เพื่อขอความร่วมมือในการใช้สถานที่เพื่อดำเนินการวิจัย

2.3 การดำเนินการวิจัย นอกจากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมแล้ว ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญอีก 3 รายการคือ แบบฝึกหัดทดสอบความรู้และทักษะปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม และแบบวัดความพึงพอใจในการฝึกอบรม

## 3. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยมีการจัดทำและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3.2 จัดเรียงลำดับเอกสารให้ถูกต้อง

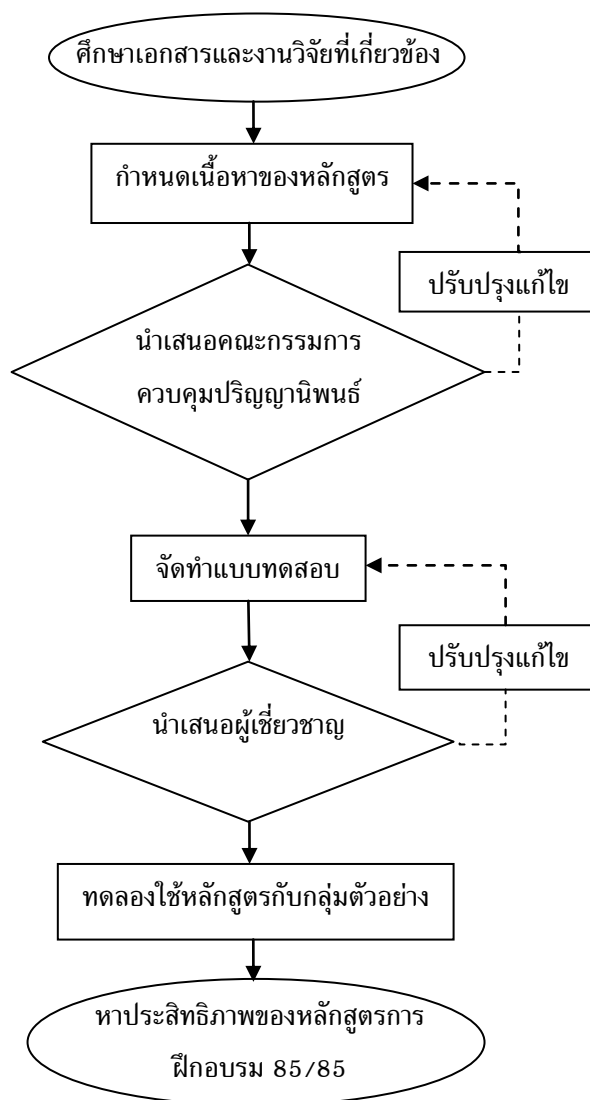
3.3 ประมวลผลข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผล

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย

ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าตัวกลางเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการปฏิบัติงานและแบบทดสอบผู้เข้ารับการฝึกอบรม

3.5 วิเคราะห์ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์เพื่อตอบสนองมาตรฐานการวิจัยโดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหลักสูตรเป็น E1/E2 เท่ากับ 85/85

## แผนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

## ผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ตามแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีดังนี้

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

1.1 ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องชั้นตอนรวบรวมข้อมูล ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมากำหนดกรอบปัญหาและนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ และ การทำงาน ของ ระบบ ฉีด น้ำมัน เชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

1.2 กำหนดเนื้อหาของหลักสูตร ฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ โดยมีรายการฝึกอบรม ได้แก่ โครงสร้าง ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การเรียกดูข้อมูลใน หน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การแปลงข้อมูลในหน่วยความจำของ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การลบข้อมูลความผิดปกติในหน่วยความจำของระบบฉีด น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การ ตรวจสอบการทำงาน ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบอุปกรณ์ของ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การปรับตั้งการทำงาน ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบการทำงาน ของระบบจุดระเบิด การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบจุด ระเบิด และการแก้ไขปัญหาการทำงาน ของระบบจุด ระเบิด โดยมีวัตถุประสงค์ คือ อธิบายการทำงาน ของ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง และตรวจสอบ แก้ไข ปัญหา และปรับตั้ง การทำงาน ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อได้รายการ ฝึกอบรมกับวัตถุประสงค์แล้วก็นำมาคำนวณหาค่าความ สอดคล้องระหว่าง ค่าอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การ ฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่า ค่าอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน ซึ่งค่าความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์กับรายการฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ

ทุกท่าน มีค่า 0.8 ถึง 1.0 ค่าความสอดคล้องระหว่างแบบ วัดผลการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุก ท่าน มีค่า 1.0 และค่าความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบและวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 0.8 ถึง 1.0

1.3 นำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ และแบบทดสอบ ไปดำเนินการ ทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาหลักสูตร วิชาชีพพระยาศรี ของวิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา ที่เคย ผ่านการเรียนในสาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 2 คน โดย คณะแบบทดสอบการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ทั้ง 2 คนอยู่ที่ 90% และ 80% ส่วนคะแนนฝึกปฏิบัติ ระหว่างการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ทั้ง 2 คนอยู่ที่ 100% ทั้ง 2 คน

2. ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของการ พัฒนาหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ซึ่งพิจารณาจาก การวัดประเมินผลด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ของผู้เข้ารับฝึกอบรมหลักสูตรระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ จำนวน 15 ท่าน ค่า ประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 85.10 ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 ค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 91.11 ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 27.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.59

3. การประเมินโครงการฝึกอบรมหลักสูตร ฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ในส่วนของวิทยาการฝึกอบรมมีความ เหมาะสมมากน้อยเพียงใด และภาพรวมของความพึงพอใจต่อการอบรมครั้งนี้มากน้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ท่านคิดว่าได้รับความรู้/ทักษะจาก การฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด ประโยชน์ของเนื้อหาวิชา สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานมากน้อยเพียงใด ระยะเวลา การฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาหมากน้อยเพียงใด เทคนิควิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมาก น้อยเพียงใด สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสมมาก



นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้วัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

น้อยเพียงใด และอุปสรรคการฝึกอบรมมีความเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และท่านมี  
ความรู้เกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ก่อนการฝึกอบรมมาก  
น้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 1 ผลสัมฤทธิ์รวมทั้งหมดของการฝึกอบรมหลักสูตรระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

คนที่	คะแนนระหว่างฝึกอบรม			คะแนนหลังการฝึกอบรม		
	ทฤษฎี (20)	ปฏิบัติ (10)	รวม (30)	ทฤษฎี (20)	ปฏิบัติ (10)	รวม (30)
1	14	10	24	18	10	28
2	14	10	24	17	10	27
3	16	10	26	15	10	25
4	15	10	25	17	10	27
5	14	10	24	17	10	27
6	18	10	28	20	10	30
7	15	10	25	17	10	27
8	15	10	25	19	10	29
9	16	10	26	18	10	28
10	14	10	24	15	10	25
11	15	10	25	17	10	27
12	17	10	27	15	10	25
13	18	10	28	20	10	30
14	16	10	26	17	10	27
15	16	10	26	18	10	28
รวม	233	150	383	260	150	410
$\bar{X}$	15.53	10	25.53	17.33	10.00	27.33
S.D.	1.36	0.00	1.36	1.59	0.00	1.59

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของการฝึกอบรม โดยแสดง ค่าเฉลี่ย ค่า  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ ทั้งระหว่างการ  
ฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม ของผู้เข้าฝึกอบรม จำนวน 15 คน

รายละเอียด	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
ค่าเฉลี่ย	25.53	27.33
ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	1.36	1.59
ค่าประสิทธิภาพ	85.10	91.11

## สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ตาม  
แนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ตามกรอบ  
มาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำนักมาตรฐานการ  
อาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการ  
อาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยเริ่มตั้งแต่  
การศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องขั้นตอน  
รวบรวมข้อมูล ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมา  
กำหนดกรอบปัญหาและนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนา  
หลักสูตร โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนประกอบของระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ และการทำงานของระบบ  
ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ มีการ  
กำหนดเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมัน  
เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ โดยมีรายการ  
ฝึกอบรม ได้แก่ โครงสร้างส่วนประกอบของระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การทำงาน  
ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์  
รถจักรยานยนต์ การเรียกดูข้อมูลในหน่วยความจำของ  
ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์  
การแปลงข้อมูลในหน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมัน  
เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การลบข้อมูล  
ความผิดปกติในหน่วยความจำของระบบฉีดน้ำมัน  
เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบ  
การทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์  
รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบฉีด  
น้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การ  
ปรับตั้งการทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง  
อิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ การตรวจสอบการทำงาน  
ของระบบจุดระเบิด การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบจุด  
ระเบิด และการแก้ไขปัญหาการทำงานของระบบจุด  
ระเบิด สอดคล้องกับทฤษฎีของบุญเลี้ยง ทูมทอง (2554:  
186) ที่กล่าวไว้ว่าการจัดเนื้อหาต้องกำหนดให้เจนน่า  
รายวิชานั้นๆ มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบใด กว้างหรือลึก  
มากน้อยเพียงใด และได้เรียงลำดับเนื้อหาวิชาไว้อย่างไร  
กำหนดโครงสร้างได้กระทำชัดเจนสอดคล้องกับโครงการ

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้วัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

ในระดับใด เพราะแต่ละระดับมีจุดประสงค์เนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ อธิบายการทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง และตรวจสอบ แก้ไขปัญหา และปรับตั้งการทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อได้รายการฝึกอบรมกับวัตถุประสงค์แล้วก็นำมาคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การฝึกอบรม แบบทดสอบ และรายการสอน ซึ่งค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับรายการฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 0.8 ถึง 1.0 ค่าความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 1.0 และค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบและวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มีค่า 0.8 ถึง 1.0 สอดคล้องกับทฤษฎีของบุญเลี้ยง ทูมทอง (2554: 186) ที่กล่าวไว้ว่าหน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่บ่งชี้ถึงการวัดและประเมินได้ชัดเจน มีรายละเอียดและความยืดหยุ่นเพื่อเปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนและทำกิจกรรมตามความต้องการและความสนใจการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการพัฒนากระบวนการเรียนได้เป็นลำดับขั้นตอนเพื่อนำไปสู่ข้อค้นพบข้อสรุปที่เป็นหลักการที่มุ่งเน้นความคาดหวังเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนและการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และนำหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ และแบบทดสอบไปดำเนินการ ทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ ของวิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา ที่เคยผ่านการเรียนในสาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 2 คน โดยคะแนนแบบทดสอบการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ทั้ง 2 คนอยู่ที่ 90% และ 80% ส่วนคะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ทั้ง 2 คนอยู่ที่

100% ทั้ง 2 คน สอดคล้องกับทฤษฎีของสุราษฏร์ พรหมจันทร์ (2552: 134-140) ที่ได้กล่าวการทดลองใช้หลักสูตรไว้ว่า การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชานั้น แท้ที่จริงก็คือ การนำหลักสูตรไปใช้สอนกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง อาจเป็นเพียง กลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลและความเป็นไปได้ในการที่จะใช้หลักสูตรรายวิชาที่พัฒนาขึ้นในวงกว้างต่อไป

2. ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ซึ่งพิจารณาจากการวัดประเมินผลด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถของผู้เข้ารับฝึกอบรมหลักสูตรระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ จำนวน 15 ท่าน ค่าประสิทธิภาพ (E1) เท่ากับ 85.10 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 ค่าประสิทธิภาพ (E2) เท่ากับ 91.11 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.59 สอดคล้องกับงานวิจัยของทวีพร ปรีชา (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการออกแบบและตัดเย็บเสื้อสตรีในการประกอบอาชีพอิสระ โดยผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 83.80/84.92 โดยค่าประสิทธิภาพ ในขณะที่ฝึกอบรม (E<sub>1</sub>) เท่ากับ 83.80 และประสิทธิภาพภายหลังการฝึกอบรมมีค่า (E<sub>2</sub>) เท่ากับ 84.92 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเชาวลิต บุญสุวรรณ (2553:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึก อบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ SAP สำหรับพนักงานแผนกดูแลอาคารและสถานที่ ฝ่ายจัดการทรัพย์สินและรักษาความปลอดภัย การไฟฟ้านครหลวง ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ SAP สำหรับพนักงานแผนกดูแลอาคารและสถานที่ การไฟฟ้านครหลวง มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 87.33/95.00

3 การประเมินโครงการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ในส่วนของวิทยาการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และภาพรวมของความพึง

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้วัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

พอใจต่อการอบรมครั้งนี้มากน้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ท่านคิดว่าได้รับความรู้/ทักษะจากการฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด ประโยชน์ของเนื้อหาวิชาสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานมากน้อยเพียงใด ระยะเวลาการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหา มากน้อยเพียงใด เทคนิควิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และอุปกรณ์การฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และท่านมีความรู้เกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ก่อนการฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของคมกริช เพชรมาก (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในด้านความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ปรากฏว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะปฏิบัติ หลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสักรินทร์ อยู่ผ่อง (2550: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการทำแผนการสอนที่ใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว สำหรับวิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรม การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) ผู้วิจัยได้ทำการประเมินติดตามผลหลังฝึกอบรมโดยการนิเทศการสอนของครูที่ผ่านการฝึกอบรมทำแผนการสอนที่ใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว สำหรับสอนวิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรม พบว่าในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 91.23 และได้สอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่ได้ นำความรู้ไปสอนนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาของครู ด้านความรู้และทักษะที่ได้รับ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้เรียนโดยครูผู้สอนใช้สื่อภาพเคลื่อนไหวในการสอน พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ควรมีการพัฒนาการฝึกอบรมการเปรียบเทียบระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ของรถจักรยานยนต์แต่ละบริษัท เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อย ของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ของรถจักรยานยนต์แต่ละบริษัท

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์อย่างต่อเนื่องเมื่อบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์มีการพัฒนาระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ที่ทันสมัยในอนาคต

### บรรณานุกรม

- กรมการขนส่งทางบก. (2557). สถิติจำนวนรถใหม่ที่จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ปี พ.ศ. 2556 ทั่วประเทศ. สืบค้นเมื่อ 6 มกราคม 2557, จาก [http://apps.dlt.go.th/statistics\\_web/statistics.html](http://apps.dlt.go.th/statistics_web/statistics.html)
- คมกริช เพชรมาก. (2550). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยในโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: มณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาวลิต บุญสุวรรณ, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และโอภาส สุขหวาน (2553). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ SAP สำหรับพนักงานแผนกดูแลอาคารและสถานที่ ฝ่ายจัดการทรัพย์สินและรักษาความปลอดภัย การไฟฟ้านครหลวง. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2553.
- ทวีพร ปรีชา, อัมพร กุญชรรัตน์ และอุปวิทย์ สุวคันธกุล (2554). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการออกแบบและตัดเย็บเสื้อสตรีในการประกอบอาชีพอิสระ. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2555.

นพดล ยะชัน, อัมพร กุญชรรัตน์, ธนรัตน์ แต้ววัฒนา  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557 (1-12)

บุญชัย เจียรพัฒนานุกุล. (2548). ออกแบบและสร้าง  
เครื่องทดสอบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ  
เครื่องยนต์แก๊สโซลีน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.  
(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

บุญเลี้ยง ทุ่มทอง. (2554). การพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่  
ที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด  
พ.ศ. 2555 – 2559. (2554). สำนักงาน  
คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม  
แห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

พิมลพรรณ เชื้อบางแก้ว. (2551). การบริหารทรัพยากร  
มนุษย์. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

สักรินทร์ อยู่ผ่อง. (2550). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม  
การทำแผนการสอนที่ใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว สำหรับ  
วิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ด.  
(วิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิต  
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร  
เหนือ. ถ่ายเอกสาร.

สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2552). การพัฒนาหลักสูตร  
รายวิชา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2549). แนว  
ทางการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ตามกรอบ  
มาตรฐานหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน. กรุงเทพฯ:  
สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.

3 เอ็ม ประเทศไทย (2557). 3M Universal Fuel Injector  
Cleaner. สืบค้นเมื่อ 6 กันยายน 2555, จาก  
[http://solutions.3mthailand.co.th/wps/portal/3M/th  
\\_TH/autocare/home/products/DIY\\_motorcycle/](http://solutions.3mthailand.co.th/wps/portal/3M/th_TH/autocare/home/products/DIY_motorcycle/)