



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๒๐๑๐-๘๔๐๒ วิชา งานระบบเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
(Electronic control Diesel Engine Practice)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ นพฤทธิ์ พรหมลิ่ง
สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการสอนวิชา งานระบบเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัส ๒๐๑๐-๘๔๐๒ จัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม คำถาม ใบงาน ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา และแผนการเรียนรู้บูรณา การปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่เคร่งครัดรูปแบบของการเขียนหน่วย/แผนการเรียนรู้ สามารถปรับได้ตาม ธรรมชาติของวิชา ตามบริบทของคณะ แต่คงหัวข้อสำคัญไว้ ได้แก่ (๑) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (๒) สาระการ เรียนรู้ (๓) กิจกรรมการเรียนรู้ (๔) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (๕) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจ ความหมายหลัก **ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** ใน ๓ หลักการ คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุมีผล และการ สร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยใช้ ๒ เงื่อนไข คือ คุณธรรมและความรู้ ในการสร้างความพอเพียงให้เกิดขึ้นใน ๔ มิติ ได้แก่ ด้านวัตถุหรือเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม(จริยธรรม)

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการ วิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการสอนฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป หากมีสิ่งผิดพลาดใดผู้จัดทำขอรับไว้เพื่อปรุ้งด้วยความขอบคุณยิ่ง

นพฤทธิ์ พรหมลั่ง
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ สาขาวิชาช่างยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑.รหัสและชื่อรายวิชา ๒๐๑๐-๘๔๐๒ วิชา งานระบบเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๒.จำนวนหน่วยกิต ๒ (๑-๒-๓) หน่วยกิต
๓.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ๓.๒ ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
๔.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ นพฤทธิ พรหมลัง
๕.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๒ ระดับชั้น ปวส ปีที่ ๒
๖.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน - งานเครื่องยนต์ดีเซล
๗.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน -
๘.สถานที่เรียน สาขาวิชาช่างยนต์
๙.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด -

๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๒๐๑๐-๘๔๐๒ วิชางานระบบเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๒ หน่วยกิต
 ปวส. ชั้นปีที่ ๒ สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(๕)	ด้านจิตพิสัย(๕)	รวม(๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ(๕)	นำไปใช้(๕)	วิเคราะห์(๕)	สังเคราะห์(๕)	ประเมินค่า(๕)					
หน่วยควบคุม อิเล็กทรอนิกส์และ วงจรไฟฟ้า	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๓
ตัวตรวจจับความดันใน ท่อร่วมไอดีและมาตรา วัดอากาศ	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๓
ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้น เร่ง	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔๐	๔	๓
ตัวกำเนิดสัญญาณมุม เพลลาข้อเหวี่ยงและตัว กำเนิดสัญญาณ ความเร็วรอบ เครื่องยนต์	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔๐	๔	๓
ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ หล่อเย็น ตัวตรวจจับ อุณหภูมิอากาศสตาร์ท และสัญญาณ	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๓
ตัวตรวจจับออกซิเจน และตัวตรวจจับ ความเร็ว	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๓
ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ตัวป้องกันการกระเพื่อม และ ตัวควบคุมแรงดัน น้ำมันเชื้อเพลิง	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๓

หัวฉีด	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
เรื้อนลินรีง	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
การควบคุมการฉีด น้ำมันเชื้อเพลิงด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
การควบคุมการจุด ระเบิดล่วงหน้าด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
การควบคุมความเร็ว รอบเดินเบา	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
ระบบควบคุม เครื่องยนต์ดีเซลด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๕	๖
การวิเคราะห์ปัญหา	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	๕	๓๙	๕	๓
การป้องกันการทำงาน บกพร่องและการทำงาน สำรอง	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๕	๖
รวมคะแนน	๓๔	๓๔	๓๕	๓๔	๓๕	๖๔	๓๔	๓๕	๕๘๕	๓๕	๕๑
ลำดับความสำคัญ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	

คำอธิบาย ๕ หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี ๕ ระดับ คือ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕

๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๒๐๑๐-๘๔๐๒ ชื่อ วิชางานระบบเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๗ ชั่วโมง รวม ๑๒๖ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<p>หน่วยการสอนที่ ๑ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า</p> <p>๑. ๑ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>๑. ๒ วงจรไฟฟ้า</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๒ ตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดีและมาตรวัดอากาศ</p> <p>๒.๑ ตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดีและมาตรวัดอากาศ</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๓ ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง</p> <p>๓.๑ ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๔ ตัวกำเนิดสัญญาณมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและตัวกำเนิดสัญญาณความเร็วรอบเครื่องยนต์</p> <p>๔.๑ ตัวกำเนิดสัญญาณมุมเพลลาข้อเหวี่ยงและตัวกำเนิดสัญญาณความเร็วรอบเครื่องยนต์</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๕ ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศสตาร์ทและสัญญาณ</p> <p>๕.๑ ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศสตาร์ทและสัญญาณเครื่องปรับอากาศ</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๖ ตัวตรวจจับออกซิเจน และตัวตรวจจับความเร็ว</p> <p>๖.๑ ตัวตรวจจับออกซิเจน และตัวตรวจจับความเร็ว</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๗ ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ตัวป้องกันการกระเพื่อมและ ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>๗.๑ ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>๗.๒ กรองน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>๗.๓ ตัวป้องกันการกระเพื่อม</p> <p>๗.๔ ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๘ หัวฉีด</p> <p>๘.๑ หัวฉีด</p>	<p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย หน้าที่ โครงสร้างหลักการทำงาน และส่วนประกอบ</p> <p>๒. วิเคราะห์หลักการทำงานตามหลักการ</p> <p>๓. ปฏิบัติการถอด ประกอบตามขั้นตอนกำหนด</p> <p>๔. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์เหมาะสมกับการปฏิบัติการถอด ประกอบและทดลอง</p> <p>๕. นำมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการปฏิบัติงานเกียรติ์อัตโนมัติ</p> <p>๖. นำนโยบายสถานศึกษา ๓D ไปใช้ในการปฏิบัติงานเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>๗. แสดงพฤติกรรมลักษณะนิสัย มีความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความละเอียดรอบคอบ และความสนใจใฝ่ รู้ในการปฏิบัติงาน</p>

หน่วยการสอนที่ ๙ เรือนลิ้นแร่

๙.๑ เรือนลิ้นแร่

หน่วยการสอนที่ ๑๐ การควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๐ .๑ การควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการสอนที่ ๑๑ การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๑.๑ การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการสอนที่ ๑๒ การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา

๑๒.๑ การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา

หน่วยการสอนที่ ๑๓ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๓.๑ ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบจาง่ายควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการสอนที่ ๑๔ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๓.๑ ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบจาง่ายควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการสอนที่ ๑๕ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๕.๑ ระบบปั๊มดีเซลแบบคอมมอนเรลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการสอนที่ ๑๖ การวิเคราะห์ปัญหา

๑๖.๑.การวิเคราะห์ปัญหา

หน่วยการสอนที่ ๑๗ การป้องกันการทำงานบกพร่องและการทำงานสำรอง

๑๗.๑ การป้องกันการทำงานบกพร่องและการทำงานสำรอง

๑๗.๒ การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง

๔.๑ ตัวกำเนิดสัญญาณ มุมเพลลาข้อเหวี่ยงและตัว กำเนิดสัญญาณความเร็ว รอบเครื่องยนต์												
หน่วยการสอนที่ ๕ ตัว ตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อ เย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิ อากาศสตาร์ทและ สัญญาณ ๕.๑ ตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับ อุณหภูมิอากาศสตาร์ท และสัญญาณ เครื่องปรับอากาศ	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๕	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๖ ตัว ตรวจจับออกซิเจน และ ตัวตรวจจับความเร็ว ๖.๑ ตัวตรวจจับ ออกซิเจน และตัว ตรวจจับความเร็ว	๕	๕	๕	๔	๓	๕	๕	๕	๔	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๗ ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ตัว ป้องกันการกระเพื่อม และ ตัวควบคุมแรงดัน น้ำมันเชื้อเพลิง ๗.๑ ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง ๗.๒ กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ๗.๓ ตัวป้องกันการ กระเพื่อม ๗.๔ ตัวควบคุมแรงดัน น้ำมันเชื้อเพลิง	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๕	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๘ หัวฉีด ๘.๑ หัวฉีด	๕	๕	๕	๔	๓	๕	๕	๕	๔	๔	๔๙	๕

หน่วยการสอนที่ ๙ เรือน ลื่นเร่ง ๙.๑ เรือนลื่นเร่ง	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๕	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๑๐ การควบคุมการฉีด น้ำมันเชื้อเพลิงด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ๑๐.๑ การควบคุมการ ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๕	๕	๔	๓	๕	๕	๕	๔	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๑๑ การควบคุมการจุด ระเบิดล่วงหน้าด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ๑๑.๑ การควบคุมการจุด ระเบิดล่วงหน้าด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๕	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๑๒ การควบคุมความเร็ว รอบเดินเบา๑๒.๑ การ ควบคุมความเร็วรอบเดิน เบา	๕	๕	๕	๔	๓	๕	๕	๕	๔	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๑๓ ระบบควบคุม เครื่องยนต์ดีเซลด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ๑๓.๑ ระบบฉีดเชื้อเพลิง แบบจาง่ายควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๕	๔	๔๙	๕
หน่วยการสอนที่ ๑๔ ระบบควบคุม เครื่องยนต์ดีเซลด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๕	๕	๕	๔	๓	๕	๕	๕	๔	๔	๔๙	๕

หมวดที่ ๒. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

<p>๑. จุดประสงค์รายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none">๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการของระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์๒. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แก้ไขปัญหาคือข้อขัดข้องซ่อมและปรับแต่งระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์๓. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดี ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการทำงานปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบ ประหยัดมีวินัยตรงต่อเวลาตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
<p>๒. มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none">๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์๒. บำรุงรักษาระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ๓. ตรวจสอบและปรับแต่งระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ
<p>๓. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานการตรวจสอบการวิเคราะห์ปัญหาการซ่อมและการปรับแต่งอุปกรณ์ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ</p>

หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๑๗ ชั่วโมง	สอนเสริม -	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ๓๔ ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง ๕๑ ชั่วโมง
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา <ol style="list-style-type: none">๑. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี๒. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ๓. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น๔. กล้าแสดงความคิดเห็น๕. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ
1.2 วิธีการสอน <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
1.3 วิธีการประเมินผล <ol style="list-style-type: none">๑. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม๒. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน๓. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์
บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง <p>หลักความพอประมาณ นักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสมกับปฏิบัติงานระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>หลักความมีเหตุผล นักเรียนวิเคราะห์ และวางแผนงานปฏิบัติงานระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอน</p> <p>หลักการมีภูมิคุ้มกัน นักเรียนปฏิบัติงานระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยคำนึงถึงความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย</p> <p>เงื่อนไขความรู้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของ การปฏิบัติงานระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยวิธีอย่างง่าย</p> <p>เงื่อนไขคุณธรรม นักเรียนมีความรับผิดชอบ ประหยัดและซื่อสัตย์สุจริตในการปฏิบัติ</p>

<p>2. ความรู้</p> <p>๑. ความรู้ที่ต้องได้รับ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติงานตามใบงาน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้</p> <p>๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ</p> <p>๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)</p>
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>๑. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การฝึกทบทวนเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้</p> <p>๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ</p> <p>๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>๑. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ ๓-๕ คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน</p> <p>๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ</p> <p>๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)</p>
<p>2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล</p> <p>๑. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>๒. สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point</p> <p>๓. สื่อของจริง ได้แก่ เครื่องยนต์ดีเซล ชุดทดลองปฏิบัติงานระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p>

๔. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน

๒.๒ วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

๒.๓ วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑	หน่วยการสอนที่ ๑ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า ๑. ๑ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ๑. ๒ วงจรไฟฟ้า	๑	๒	๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักเรียนทำทดสอบย่อย	
๒	หน่วยการสอนที่ ๒ ตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดีและมาตรวัดอากาศ ๒.๑ ตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดีและมาตรวัดอากาศ	๑	๖	๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักเรียนทำทดสอบย่อย	

๓	หน่วยการสอนที่ ๓ ตัว ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ ๓.๑ ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๔	หน่วยการสอนที่ ๔ ตัวกำเนิด สัญญาณมุมเพลาคือเหวี่ยง และตัวกำเนิดสัญญาณ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ ๔.๑ ตัวกำเนิดสัญญาณมุมเพลาคือเหวี่ยงและตัวกำเนิดสัญญาณความเร็วรอบเครื่องยนต์	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๕	หน่วยการสอนที่ ๕ ตัว ตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ สตาร์ทและสัญญาณ ๕.๑ ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศสตาร์ทและสัญญาณเครื่องปรับอากาศ	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๖	หน่วยการสอนที่ ๖ ตัว ตรวจจับออกซิเจน และตัว ตรวจจับความเร็ว ๖.๑ ตัวตรวจจับออกซิเจนและตัวตรวจจับความเร็ว	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง	

				๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๗	หน่วยการสอนที่ ๗ ปืมน้ำมัน เชื้อเพลิง กรองน้ำมันเชื้อ เพลิง ตัวป้องกันการกระเพื่อม และ ตัวควบคุมแรงดันน้ำมัน เชื้อเพลิง ๗.๑ ปืมน้ำมันเชื้อเพลิง ๗.๒ กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ๗.๓ ตัวป้องกันการกระเพื่อม ๗.๔ ตัวควบคุมแรงดันน้ำมัน เชื้อเพลิง	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๘	หน่วยการสอนที่ ๘ หัวฉีด ๘.๑ หัวฉีด	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๙	หน่วยการสอนที่ ๙ เรือนลิ้น เร่ง ๙.๑ เรือนลิ้นเร่ง	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน	

				๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๐	หน่วยการสอนที่ ๑๐ การควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑๐ .๑ การควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๑	หน่วยการสอนที่ ๑๑ การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑๑.๑ การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๒	หน่วยการสอนที่ ๑๒ การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา ๑๒.๑ การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๓	หน่วยการสอนที่ ๑๓ ระบบ	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน	

	ควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑๓.๑ ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบ งานจ่ายควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์			๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๔	หน่วยการสอนที่ ๑๔ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑๓.๑ ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบ งานจ่ายควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๕	หน่วยการสอนที่ ๑๕ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑๕.๑ ระบบปั๊มดีเซลแบบคอมม มอนเรลควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๖	หน่วยการสอนที่ ๑๖ การวิเคราะห์ปัญหา ๑๖.๑.การวิเคราะห์ปัญหา	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง	

				๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๗	หน่วยการสอนที่ ๑๗ การ ป้องกันการทำงานบกพร่อง และการทำงานสำรอง ๑๗.๑ การป้องกันการดำเนินงาน บกพร่องและการทำงานสำรอง ๑๗.๒ การแก้ไขปัญหา ข้อขัดข้อง	๑	๖	๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิจยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	๑ ถึง ๑๘	๒๐ %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย (Pretest -Posttest)	๑ ถึง ๘ ๑๐ ถึง ๑๗	๒๐ % ๒๐ %
แบบทดสอบกลางภาค	๙	๒๐ %
แบบทดสอบปลายภาค	๑๗	๒๐ %

หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๖.๑ หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

สุจิตต์ สอนองคุณ.ไฟฟ้ารถยนต์ .เม็ตทรายพรีนติ้ง , กรุงเทพฯ : พ.ศ.๒๕๔๒.

เกษม ประพฤติธรรม , อัมพร ภัคดีชาติและคณะ ไฟฟ้ารถยนต์ กรุงเทพฯ : อรุณอัมรินทร์
การพิมพ์ , พ.ศ. ๒๕๒๕.

สุจิตต์ สอนองคุณ , มนตรี ชั้นกสิกรรมและคณะ, ไฟฟ้ารถยนต์ กรุงเทพฯ : มณีรัตน์การ
พิมพ์, พ.ศ. ๒๕๓๐.

ชัยวัฒน์ ฉัตรอุทัย; แผนการสอนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน , แผนกวิชาช่างยนต์

คณะวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา, ๒๕๔๑
รศ. อำพล ชื่อดรง; วิชาทฤษฎีระบบควบคุมและส่งจ่ายเชื้อเพลิง , ๒๕๓๖
นพดล เวชวิฐาน; เครื่องยนต์หัวฉีด EFI, สมาคมเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น, ๒๕๔๑
ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ : ซีเอ็ดยูเคชั่น พ.ศ. ๒๕๓๙ -
๒๕๖๐

๖.๒ หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

ข้อมูลอ้างอิงออนไลน์

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอน
๒. เอกสาร ตำรา ประกอบการเรียนการสอน (บรรณานุกรม)
๓. คู่มือซ่อมรถยนต์

สื่อโสตทัศน์

หุ่นจำลองหรือของจริง

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| ๑. คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ | ๒๐ เล่ม |
| ๒. เครื่องยนต์ฝึก | ๔ เครื่อง |
| ๓. แผงสาธิต | ๒ เครื่อง |
| ๔. เครื่องยนต์สาธิต | ๔ เครื่อง |
| ๕. ออสซิลโลสโคป | ๒ เครื่อง |
| ๖. ไทมิ่งไลท์ | ๔ เครื่อง |
| ๗. เครื่องวิเคราะห์ OBD | ๔ เครื่อง |

แหล่งที่มาของข้อมูลอ้างอิงจากหนังสือและเว็บไซต์ดังต่อไปนี้

Automotive Handbook - ๘th Edition

Toyota D-๔D Workshop Manual

<http://www.bosch-automotivetechnology.us/en>

jackizuza.blogspot.com

www.auto๒drive.com

www.dieselnets.com

www.autospeed.com/

www.autoyim.com/

www.caranddriver.com/

www.technicar.com/common-rail-injection-system/

<http://video.clip๔play.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=MNByIYBJw๒Q>

<http://clip.hmongtop.com/>

<https://sites.google.com/site/hpebook/swn-prakxb-ra-khxm-mxn-rel>