แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๕๒

วิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
Electronic Control in Engine System
รหัส๒๐๓๐๑๑๐๔

จัดทำโดย
นายรณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์
อาจารย์

สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทอุตสาหกรรม
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม
มหาวิทยาลัยนครพนม
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
Electronic Control in Engine System
รหัส๒๐๓๐๑๑๐๔

(นายรณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์)
อาจารย์ประจำวิชา

ความเห็นของหัวหน้าสาขาวิชา
.....
.....

(นายรณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์)
หัวหน้าสาขาวิชาช่างยนต์

ความเห็นของหัวหน้างานหลักสูตรและการสอน
.....
.....

(นายภานุวัฒน์ นาคพงษ์)
หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน

ความเห็นของรองคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

☐ อนุมัติ ☐ แก้ไข

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิน สุนีย์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการฉบับนี้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์รหัสวิชา๒๐๓๐๑๑๐๔ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๒ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ผู้จัดทำได้เรียบเรียบขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน และเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการสอนของครู-อาจารย์ผู้สอนวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการประกอบด้วย จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ชื่อเรื่องและงานสมรรถนะที่พึงประสงค์ หน่วยการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมสื่อการเรียนการสอน การประเมินผล บันทึกหลังการสอน

ผู้จัดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ ครู-อาจารย์ผู้สอนรายวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และผู้ที่สนใจนำไปใช้เป็นคู่มือหรือแนวทางประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตรงตามจุดประสงค์ตามหลักสูตร

ลงชื่อ.....

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	๕
รายชื่อหน่วยการสอน	๖
หน่วยการสอนต่อภาคเรียน	๗
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๑	๑๕
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๒	๒๑
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๓	๒๗
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๔	๓๓
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๕	๓๘
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๖	๔๓
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๗	๔๘
แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หน่วยที่ ๘	๕๓

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรายวิชา
ชื่อรายวิชา ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
รหัส ๒๐๓๐๑๑๐๔
ระดับชั้น ปวส.๒สาขาวิชาช่างยนต์ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
หน่วยกิต ๒ (๒-๐-๔)จำนวนชั่วโมงรวม ๔๐ ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

๑. เพื่อให้มีความเข้าใจระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
๒. เพื่อให้เข้าใจระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
๓. เพื่อให้เข้าใจระบบควบคุมมลพิษจากไอเสีย
๔. เพื่อให้เข้าใจการวิเคราะห์ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

มาตรฐานรายวิชา

๑. เข้าใจระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
๒. เข้าใจระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
๓. เข้าใจระบบควบคุมมลพิษจากไอเสีย
๔. เข้าใจการวิเคราะห์ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมมลพิษจากไอเสียและระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

หน่วยการสอน

รหัส๒๐๒๐๑๑๐๔ วิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

จำนวน ๒ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนชั่วโมง
๑	พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๔
๒	ระบบฉีดเชื้อเพลิง	๖
๓	ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๖
๔	ระบบประจุอากาศ	๒
	สอบกลางภาค	๒
๕	ระบบจุดระเบิด	๒
๖	เครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๖
๗	ระบบควบคุมมลพิษ	๔
๘	ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง	๖
	สอบปลายภาค	๒
รวม		๔๐

หน่วยการสอนต่อภาคเรียนและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ชื่อหน่วย/หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๑พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑. พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ ๒. ความแตกต่างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ๓. หลักการทำงานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๔. โครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. บอกพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ได้ ๒. บอกหลักการทำงานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ **ด้านทักษะ** ๑. อธิบายความแตกต่างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้ ๒. อธิบายโครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความมีวินัย ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความตรงต่อเวลา ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕. ความรอบคอบและประหยัด ๖. ความปลอดภัยในการทำงาน

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๒ ระบบฉีดเชื้อเพลิง ๑.ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ๒. อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง ๓. ข้อจำกัดในการทำงานของคาร์บูเรเตอร์ ๔. การพัฒนาระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ๕. หลักการเบื้องต้นของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ๖. โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ๗. ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง ๘. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ๙. การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ระบบฉีดเชื้อเพลิง **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** ด้านความรู้ **๑. บอกปัจจัยหลักของประสิทธิภาพในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้** ๒. อธิบายถึงอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงในสภาวะการทำงานต่างๆ ๓. บอกข้อแตกต่างหลักการทำงานระบบคาร์บูเรเตอร์กับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ๔. บอกชนิดของระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบต่าง ๆ ได้ ๕. อธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ๖. อธิบายหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้ ๗. อธิบายความแตกต่างของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้ ๘. บอกส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้ **ด้านทักษะ** ๑.จำแนกอัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับสภาวะการทำงานต่างๆได้อย่างถูกต้อง ๒.จำแนกระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ L ได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความตรงต่อเวลา ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความตรงต่อเวลา ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕. ความปลอดภัย

ชื่อหน่วย/หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่๓ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑. โครงสร้างระบบการทำงานของเครื่องยนต์ EFI ๒. การควบคุมอัตราส่วนผสมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๓. ระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์ ๔. ระบบคาร์บูเรเตอร์แบบฟีดแบ็กอิเล็กทรอนิกส์ ๕. อัตราส่วนผสมกับประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลง ๖. ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑.อธิบายโครงสร้างระบบการทำงานของเครื่องยนต์ EFI ๒.อธิบายระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ๓.อธิบายระบบคาร์บูเรเตอร์แบบฟีดแบ็กอิเล็กทรอนิกส์ ๔.ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ **ด้านทักษะ** ๑.บอกการควบคุมอัตราส่วนผสมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ ๒.บอกอัตราส่วนผสมกับประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงได้ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความตรงต่อเวลา ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความสนใจใฝ่รู้ ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕.ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๔ระบบประจุอากาศ ๑. กรองอากาศ ๒. มาตรวัดการไหลของอากาศ ๓. เรือนลิ้นเร่ง ๔. ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประจุอากาศ **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. บอกชื่ออุปกรณ์ในระบบประจุอากาศได้อย่างถูกต้อง ๒. บอกหน้าที่และหลักการทำงานเบื้องต้นของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบใช้แผ่นวัด ๓. อธิบายหลักการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบออพติคัลคาร์มานเวอร์เทค ๔. อธิบายหลักการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้ ๕. บอกหน้าที่และการทำงานของลิ้นอากาศได้ ๖. บอกชนิดของห้องประจุไอดีอย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** ๑.วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดอากาศแบบแผ่นวัดได้ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความรับผิดชอบ ๒. ความสนใจใฝ่รู้ ๓. ความกตัญญูกตเวที ๔. ความซื่อสัตย์สุจริต

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๕ระบบจุดระเบิด ๑.หลักการเกิดไฟแรงสูง ๒. การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ๓. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบจุดระเบิด **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าแรงสูงของระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง ๒. บอกส่วนประกอบและการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้ ๓. บอกส่วนประกอบและการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ **ด้านทักษะ** ๑. ตรวจสอบค่ามาตรฐานหาอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดได้ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความมีวินัย ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความตรงต่อเวลา ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๖เครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๑. ระบบคอมมอนเรล ไดเรค อินเจคชั่น ๒. ปั๊มจ่ายน้ำมัน ๓. รางคอมมอนเรล ๔. หัวฉีด ๕. เซ็นเซอร์ต่างๆ	**จุดประสงค์ทั่วไป** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. อธิบายระบบคอมมอนเรล ไดเรคอินเจคชั่นได้ ๒. อธิบายหลักการทำงานปั๊มจ่ายน้ำมันได้ ๓. อธิบายรางคอมมอนเรลได้ ๔. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของหัวฉีดได้ **ด้านทักษะ** ๑. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความรับผิดชอบ ๒. ความสนใจใฝ่รู้ ๓. การมีมรรยาท ๔. ความมีน้ำใจ ๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๗ระบบควบคุมมลพิษ ๑.การกำเนิดและการควบคุมมลพิษเครื่องยนต์ ๒.การกำจัดมลพิษไอเสียเครื่องยนต์เบนซิน ๓.ประเภทระบบควบคุมมลพิษเครื่องยนต์เบนซิน ๔.ระบบควบคุมมลพิษไอเบนซิน ๕.ระบบควบคุมไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยง ๖.ระบบควบคุมมลพิษไอเสียด้วยตัวฟอกไอเสีย ๗.ระบบควบคุมไอเสียเผาไหม้ซ้ำ	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบควบคุมมลพิษ **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. บอกการกำเนิดและการกำจัดมลพิษไอเสียเครื่องยนต์เบนซินได้ ๒. บอกประเภทระบบควบคุมมลพิษเครื่องยนต์เบนซินได้ **ด้านทักษะ** ๑. อธิบายระบบควบคุมมลพิษไอเบนซินได้ ๒. อธิบายระบบควบคุมไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยงได้ ๓. อธิบายระบบควบคุมมลพิษไอเสียด้วยตัวฟอกไอเสียได้ ๔. อธิบายระบบควบคุมไอเสียเผาไหม้ซ้ำได้ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความมีวินัย ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความตรงต่อเวลา ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

ชื่อหน่วย / หัวข้อเรื่อง	สมรรถนะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๘ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ๑. ระบบควบคุมและแนวทางวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ ๒. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบวงจรควบคุมเครื่องยนต์ ๓. การตรวจวิเคราะห์ปัญหาและระบบป้องกันการทำงานบกพร่อง ๔. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและขั้วต่างๆของ ECU เครื่องยนต์	**<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>** เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง **<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>** **ด้านความรู้** ๑. อธิบายตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาวงจรควบคุมเครื่องยนต์ได้ ๒. อธิบายการตรวจวิเคราะห์ปัญหาและรหัสป้องกันการทำงานบกพร่องได้ **ด้านทักษะ** ๑. อธิบายตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและขั้วต่างๆของECUเครื่องยนต์ได้ **ด้านคุณธรรม จริยธรรม** ๑. ความมีวินัย ๒. ความรับผิดชอบ ๓. ความตรงต่อเวลา ๔. ความสนใจใฝ่รู้ ๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	**หน่วยที่๑**
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๑-๒**
	ชื่องานพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์		**จำนวนชั่วโมง๔**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์
๒. ความแตกต่างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
๓. หลักการทำงานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๔. โครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

สาระสำคัญ

ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้มีการพัฒนาการมานานจนกระทั่งปัจจุบันพัฒนามาเป็นระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งเครื่องยนต์แกสโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซล

สมรรถนะที่พึงประสงค์(ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑.บอกพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ได้
๒.บอกหลักการทำงานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้

ด้านทักษะ

๑.อธิบายความแตกต่างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
๒.อธิบายโครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑.ความมีวินัย
๒.ความรับผิดชอบ
๓.ความตรงต่อเวลา
๔.ความสนใจใฝ่รู้
๕.ความรอบคอบและประหยัด
๖.ความปลอดภัยในการทำงาน

เนื้อหาสาระ

๑. พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์

๒. ความแตกต่างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

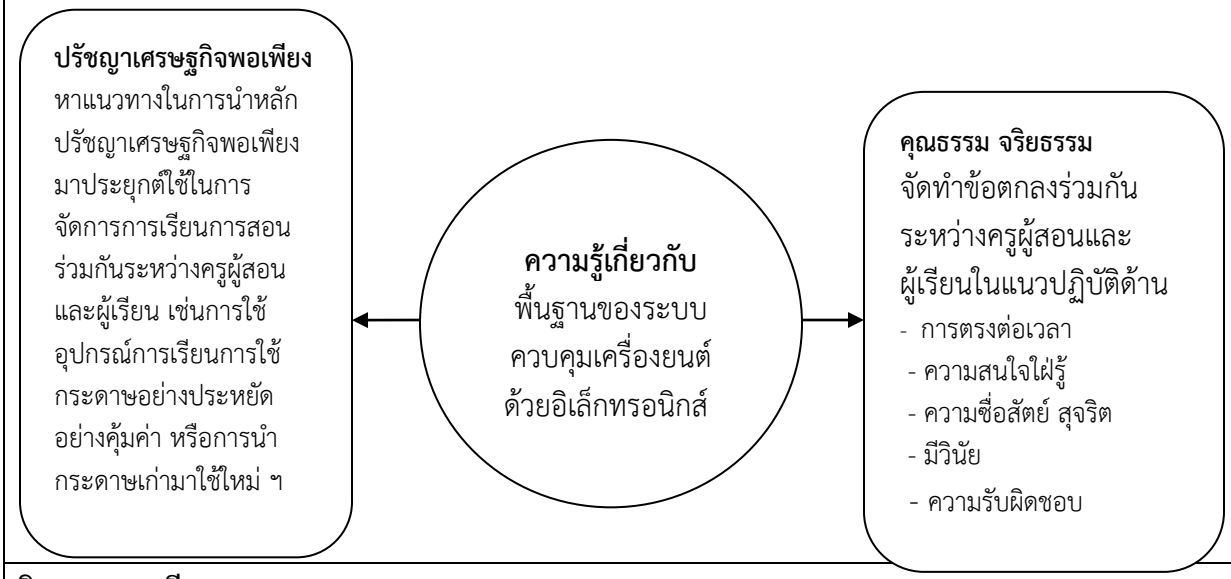
๓. หลักการทำงานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔. โครงสร้างของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

<u>ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ</u>



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย

๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์

๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
<u>ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ</u> ๑. ครูผู้สอนแนะนำคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานจุดเน้น สมรรถนะอาชีพ เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล ของรายวิชา โดยครูผู้สอนแจกเอกสารเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลให้ผู้เรียนคนละ ๑แผ่น และฉายขึ้นจอโปรเจคเตอร์เพื่อพิจารณาร่วมกันระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนทุกคน ๒. ครูผู้สอนพูดถึงแนวปฏิบัติในการเรียนการสอนของรายวิชาโดยเน้นให้ผู้เรียนมีระเบียบวินัย มีความตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์สุจริตในการทดสอบมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ (การเรียน) เช่น การส่งงานให้ตรงเวลาและครูผู้สอนได้ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการกำหนดแนวปฏิบัติของห้องเรียน เช่น การจัดตารางเวรเพื่อทำความสะอาดห้องเรียน การกำหนดเวลาในการส่งงาน เป็นต้น เพื่อสร้างเป็นข้อตกลงร่วมกัน ๓. ครูผู้สอนอธิบายถึงหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้ผู้เรียนฟัง และแนะแนวทางการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และถามนักเรียนถึงแนวทางการประยุกต์ เช่น การใช้เงินอย่างประหยัด การนำกระดาษเก่ามาใช้ใหม่ เป็นต้น ๔. ครูผู้สอนใช้คำถามในการถามผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ **<u>ขั้นสอน</u>** ๑. ครูผู้สอนชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์ ให้นักเรียนเข้าใจและแบ่งกลุ่มผู้เรียน ออกเป็น ๔ กลุ่ม เพื่อศึกษาใบความรู้ เรื่องพื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๒. ครูผู้สอนชี้แจงให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่ต้องปฏิบัติและรับผิดชอบ	๑. ซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะอาชีพ เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล ๒. ผู้เรียนเสนอแนวทางและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวปฏิบัติของห้องเรียนร่วมกัน ๓. ผู้เรียนเสนอแนวทางและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับทางการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนร่วมกัน ๔. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูผู้สอนถาม ๑. ผู้เรียนฟังครูชี้แจงและซักถามเมื่อมีข้อสงสัย ๒.ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มกำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม โดยแต่ละบทบาทหน้าที่ จะหมุนเวียนกันไป ๓. ผู้เรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ ๔. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวทางการปฏิบัติตามใบความรู้ ๕. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามใบงานด้วยความตั้งใจและให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด ๖. ผู้เรียนส่งรายงานการปฏิบัติงานและรอรับการตรวจผลการปฏิบัติงาน ๗. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนอธิบาย และจดบันทึกนำหลักการไปใช้ให้เกิดประโยชน์

๓. ครูผู้สอนมอบใบความรู้ให้หัวหน้ากลุ่มทั้ง๔กลุ่ม ๔.ครูผู้สอนสรุปแนวทางการปฏิบัติตามใบความรู้ร่วมกับผู้เรียนเพื่อให้มีความเข้าใจในการปฏิบัติตามใบความรู้ ๕. ครูผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนยึดถือข้อสังเกตเรื่องการเกิดอุบัติเหตุและให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติตามใบงาน โดยให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด ๖. ครูผู้สอนตรวจผลการปฏิบัติงานตามสภาพจริงและรายงานของผู้เรียน ๗. ครูผู้สอนเพิ่มสาระใบความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงความหมายของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงแนวทางการพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่ต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวได้ว่า ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงประกอบด้วย ๓ ห่วง ๒ เงื่อนไข ๓ ห่วง ประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ๒ เงื่อนไข ประกอบด้วย เงื่อนไขความรู้และเงื่อนไขคุณธรรม -เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ -เงื่อนไขคุณธรรม ประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิตการอาศัยความรอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน รวมถึงการเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง	๑.ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ๒.ผู้เรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจ อย่างซื่อสัตย์สุจริต ๓. รับแบบทดสอบคืนและร่วมกันตรวจผลการทดสอบ

โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับ เพื่อให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริตและให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ก่อให้การดำเนินชีวิตเป็นไปด้วยความซื่อสัตย์สุจริต อดทน มีความเพียร มีสติปัญญา และแบ่งปัน การใช้ความรู้ควบคู่กับคุณธรรม จะก่อให้เกิดสมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี **<u>ขั้นสรุป</u>** ๑. ครูผู้สอนสรุปสาระสำคัญ เรื่อง พื้นฐานของระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับผู้เรียน ๒. ทดสอบหลังการเรียนการสอน ด้วยข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน ๑๐ ข้อ และปรนัยจำนวน ๑๐ ข้อ ใช้เวลาทำ ๒๐ นาที ๓. รับแบบทดสอบคืน พร้อมแจกให้ผู้เรียนตรวจผลการทดสอบ แล้วแจ้งผลแก่ผู้เรียนทุกคน	

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

<u>ก่อนเรียน</u>

เนื่องจากหน่วยการสอนนี้เป็นหน่วยการสอนที่ ๑ จึงจำเป็นที่จะต้องชี้แจงและทำความเข้าใจในเรื่องต่างๆกับผู้เรียนก่อน ดังนี้

๑. กิจกรรมชี้แจงข้อตกลงของการเรียน

๑.๑ ผู้เรียนจะต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ๘๐ %ของเวลาเรียนทั้งหมด

๑.๒ การให้คะแนนในการเรียน จะแบ่งคะแนนออกเป็นคะแนนดังนี้

๑.๒.๑. คุณธรรม จริยธรรม ในการเรียน ๒๐%

๑.๒.๒. คะแนนเก็บระหว่างเรียน ๖๐ %

๑.๒.๓. คะแนนปลายภาคเรียน ๒๐%

<u>ขณะเรียน</u>

๑. ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ

๒. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง

๓. สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔. ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามที่ครูผู้สอนจับสลากแล้วช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม

๒. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๑ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมา

สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ. อำพล ซื่อตรง, อ. สายันต์ ศรีวิเชียร,งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์, สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

หุ่นจำลอง ของจริง วัสดุ อุปกรณ์

๑. เครื่องยนต์เบนซิน EFI

การวัดผลและการประเมินผล

วิธีวัดผล

๑. ใบงาน

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบประเมินใบงาน

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. ใบงาน เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป

๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)

๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	หน่วยที่๒
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๓-๕**
	ชื่องานระบบฉีดเชื้อเพลิง	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบฉีดเชื้อเพลิง		**จำนวนชั่วโมง๖**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑.ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
๒. อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง
๓. ข้อจำกัดในการทำงานของคาร์บูเรเตอร์
๔. การพัฒนาระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
๕. หลักการเบื้องต้นของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
๖. โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
๗. ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง
๘. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
๙. การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

สาระสำคัญ

ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีใช้กันมากในปัจจุบันในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน จะมีอยู่ด้วยกัน ๒ แบบด้วยกันคือ ๑. ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ แบบ D – Jetronicและ๒. ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ แบบ L – Jetronicซึ่งการวัดปริมาณอากาศที่บรรจุเข้ากระบอกสูบจะมีความแตกต่างกัน

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ระบบฉีดเชื้อเพลิง

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. บอกปัจจัยหลักของประสิทธิภาพในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้
๒. อธิบายถึงอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงในสภาวะการทำงานต่างๆ
๓. บอกข้อแตกต่างหลักการทำงานระบบคาร์บูเรเตอร์กับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้
๔. บอกชนิดของระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบต่าง ๆ ได้
๕. อธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้
๖. อธิบายหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้
๗. อธิบายความแตกต่างของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้
๘. บอกส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้

ด้านทักษะ

๑. จำแนกอัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับสภาวะการทำงานต่างๆได้อย่างถูกต้อง
๒. จำแนกระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D และ Lได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความตรงต่อเวลา
๒. ความรับผิดชอบ
๓. ความตรงต่อเวลา
๔. ความสนใจใฝ่รู้
๕. ความปลอดภัย

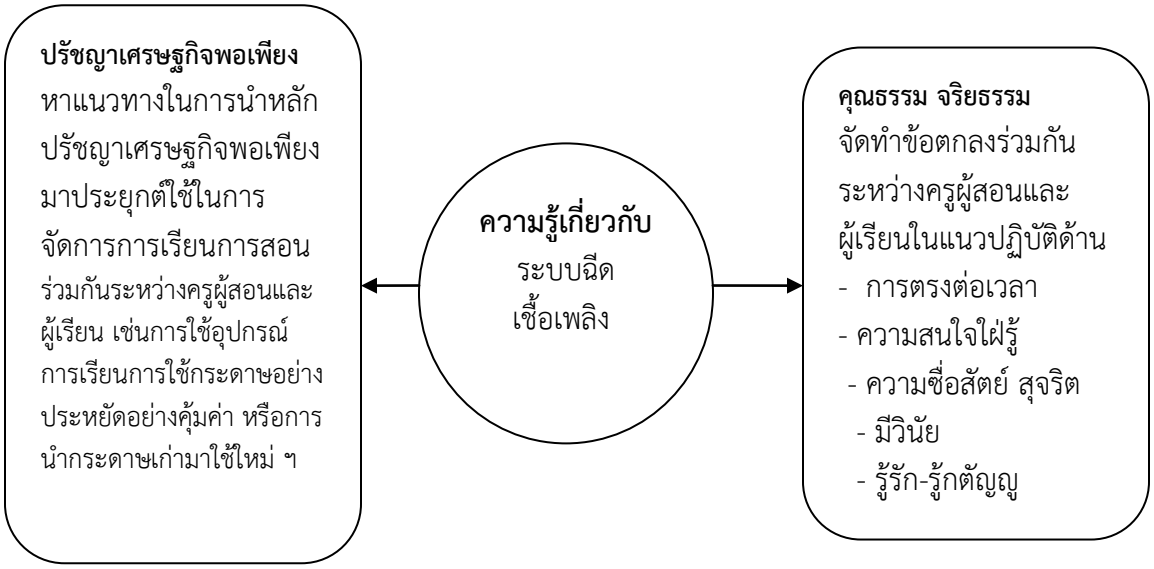
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑.ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
๒. อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง
๓. ข้อจำกัดในการทำงานของคาร์บูเรเตอร์
๔. การพัฒนาระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
๕. หลักการเบื้องต้นของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
๖. โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
๗. ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง
๘. ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
๙. การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย

๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์

๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ ๑. ครูผู้สอนทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องการตรงต่อเวลา ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเป็นช่างที่ดี เช่นการทำงานหรือการนัดหมายจะต้องมีการกำหนดเวลาไว้อย่างชัดเจน ๒. ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๑ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นที่สำคัญของเนื้อหาและซักถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล และเป็นกุ่ม	๑.ผู้เรียนรับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องการตรงต่อเวลาซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเป็นช่างที่ดี เช่น การทำงานหรือการนัดหมายจะต้องมีการกำหนดเวลาไว้อย่างชัดเจน ๒. ผู้เรียนรับฟังครูผู้สอนสรุปทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๑และจดบันทึกในส่วนสำคัญลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม
ขั้นสอน ๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบฉีดเชื้อเพลิง ๒. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา ๓. ครูผู้สอนถามทบทวน เนื้อหาที่บรรยายโดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป ๔. ครูผู้สอนให้ความรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีหลักพิจารณาอยู่ ๕ ส่วน ๑. กรอบแนวคิด เน้นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงอยู่และการปฏิบัติตนโดยมีพื้นฐานวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย มุ้งเน้นการรอดพ้นจากภัยวิกฤต ๒.คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียง ประยุกต์ใช้ปฏิบัติตนได้ทุกระดับเน้นทาสายกลาง ๓. นิยาม ความพอเพียงประกอบด้วย ๓ คุณลักษณะ -ความพอประมาณ คือ ความพอดี ไม่น้อย ไม่มาก ไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น -ความมีเหตุผล คือ ต้องพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการ กระทำอย่ารอบคอบ -มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี คือ เตรียมพร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง ๔. เงื่อนไข คือ เงื่อนไขระดับความพอเพียง	๑.ผู้เรียนฟังครูผู้สอนอธิบายและจดบันทึกเกี่ยวกับระบบฉีดเชื้อเพลิง ๒. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา ๓. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป ๔. ผู้เรียนฟังครูอธิบาย และจดบันทึกนำหลักการไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ต้องอาศัยความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ๕. แนวทางปฏิบัติ คือ การพัฒนาต้องสมดุลและยั่งยืน พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทุกด้าน **<u>ขั้นสรุปและวัดผล</u>**	
๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบฉีดเชื้อเพลิง ๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๒ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ๒.ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบฉีดเชื้อเพลิง ๓. ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๒ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๒ พร้อมกันในชั้นเรียน
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม ก่อนเรียน 1. เช็คชื่อผู้เรียนตรวจเครื่องแต่งกาย ความพร้อมในการเรียน 2. บอกข้อตกลงในการเรียนประจำสัปดาห์ 3. สนทนากับผู้เรียนเรื่องที่เรียนมีอะไรบ้าง ขณะเรียน 1. ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่างๆ 2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง 3. สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย 4. ตอบคำถามตามที่ครูผู้สอนซักถาม หลังเรียน ๑. ทบทวนเกี่ยวกับเรื่องที่สอนไป และทำแบบทดสอบหลังเรียน ๒. ผู้เรียนทำความสะอาดห้องเรียนร่วมกัน	
<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u> สื่อสิ่งพิมพ์ ๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน ๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว. สื่อโสตทัศน์ ๑. กระดาน ๒. ปากกาไวน์บอร์ด ๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ๔. ระบบอินเตอร์เน็ต	

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ใบงาน
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบประเมินใบงาน
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. ใบงาน เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

<u>กิจกรรมเสนอแนะ</u>

๑. ทำกิจกรรมใบงาน
๒. บันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

๑. ความพอประมาณ : ผู้เรียนรู้สภาพรายรับ-รายจ่าย
๒. ความมีเหตุผล : ผู้เรียนรู้จักคิดก่อนใช้จ่าย
๓. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี: ผู้เรียนรู้จักเลือกใช้จ่ายแต่ที่จำเป็น
๔. เงื่อนไขความรู้ : ผู้เรียนรู้จักบันทึกรายรับ-รายจ่าย
๕. เงื่อนไขคุณธรรม : ผู้เรียนรู้จักคุณค่าของการออม

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	**หน่วยที่๓**
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๖-๘**
	ชื่องานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์		**จำนวนชั่วโมง๖**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. โครงสร้างระบบการทำงานของเครื่องยนต์ EFI
๒. การควบคุมอัตราส่วนผสมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๓. ระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์
๔. ระบบคาร์บูเรเตอร์แบบฟีดแบ็กอิเล็กทรอนิกส์
๕. อัตราส่วนผสมกับประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลง
๖. ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาระสำคัญ

ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Sensors) หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Control unit) ซึ่งหมายถึงกล่องคอมพิวเตอร์ (ECU) และอุปกรณ์ส่วนแสดงผลหรือทำงาน (Actuators)

Sensor หมายถึง อุปกรณ์ทำหน้าที่ตารางสภาพการทำงานหรือสภาวะต่าง ๆ ของเครื่องยนต์แล้วส่งสัญญาณไปยังกล่องคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ตัวอย่างเช่น ตัวตรวจจับสุญญากาศ ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตัวตรวจจับความเร็วรอบ เป็นต้น

Electronic Control Unit : ECU ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล (Processor) ที่ได้รับจากตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) เพื่อคำนวณระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับสภาวะต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ รวมถึงการควบคุมการทำงานระบบอื่น ๆ เช่น ควบคุมรอบเดินเบา ควบคุมจังหวะการจุดระเบิด

Actuator หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำงานหรือแสดงผลโดยการควบคุมของกล่องคอมพิวเตอร์ (ECU) เช่น หัวฉีด คอยล์จุดระเบิด ลิ้นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาเป็นต้น

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑.อธิบายโครงสร้างระบบการทำงานของเครื่องยนต์ EFI
๒.อธิบายระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์ได้
๓.อธิบายระบบคาร์บูเรเตอร์แบบฟีดแบ็กอิเล็กทรอนิกส์

๔.ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ด้านทักษะ

๑.บอกการควบคุมอัตราส่วนผสมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
๒.บอกอัตราส่วนผสมกับประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความตรงต่อเวลา
๒. ความรับผิดชอบ
๓. ความสนใจใฝ่รู้
๔. ความสนใจใฝ่รู้
๕.ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

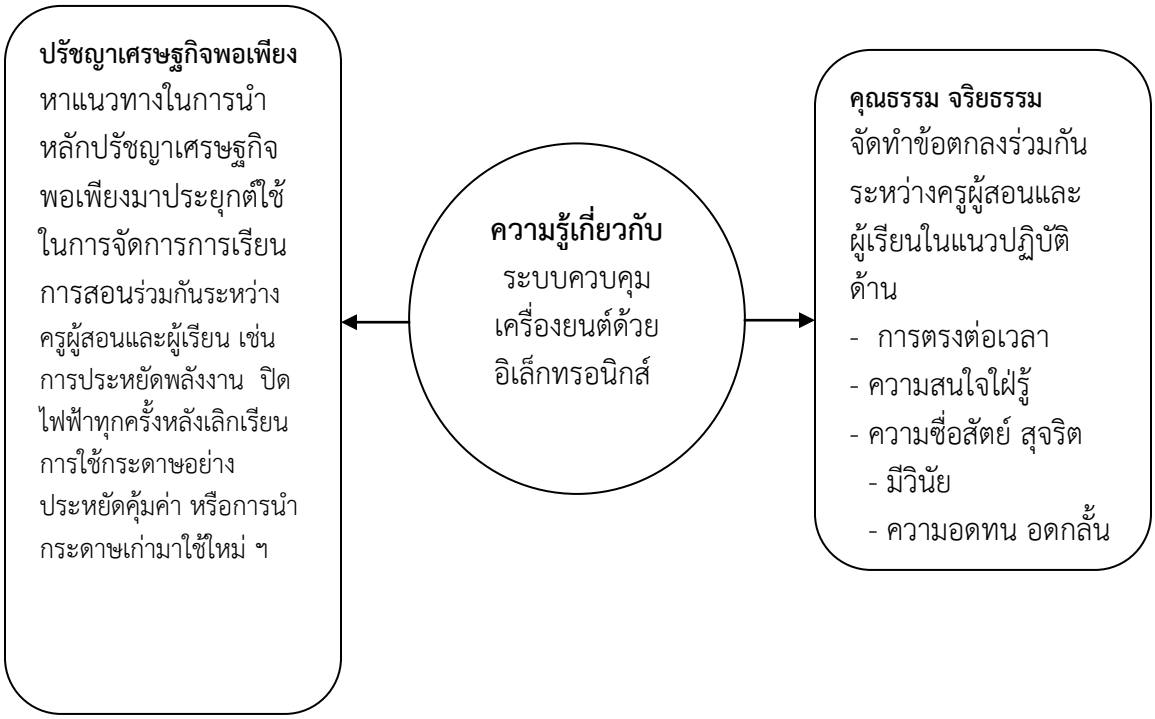
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑. โครงสร้างระบบการทำงานของเครื่องยนต์ EFI
๒. การควบคุมอัตราส่วนผสมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๓. ระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์
๔. ระบบคาร์บูเรเตอร์แบบฟีดแบ็กอิเล็กทรอนิกส์
๕. อัตราส่วนผสมกับประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลง
๖. ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ



กิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย
๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์
๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ	
๑. ครูผู้สอนทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในการอดทน อดกลั้น โดยมีสติควบคุมอารมณ์ของตนเองให้ดีไม่เป็นคนใจร้อน หรือประมาทในขณะปฏิบัติงาน	๑.ผู้เรียนรับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องการอดทน อดกลั้น โดยมีสติควบคุมอารมณ์ของตนเองให้ดีไม่เป็นคนใจร้อน หรือประมาทในขณะปฏิบัติงาน
๒.ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๒ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	๒.ผู้เรียนรับฟังครูผู้สอนสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๒ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูซักถาม
๓. ครูผู้สอนอภิปรายเรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Sensors) หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control unit) ซึ่งหมายถึงกล่องคอมพิวเตอร์ (ECU) และอุปกรณ์ส่วนแสดงผลหรือทำงาน (Actuators)	๓. ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และจดบันทึกเนื้อหาที่สำคัญ
ขั้นสอน	
๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๑.ผู้เรียนทำการจดบันทึกเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๒. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๒. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา
๓.ครูผู้สอนถามทบทวน เนื้อหาบรรยายโดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป	๓. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป
ขั้นสรุปและวัดผล	
๑. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
๒. ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๓ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๓. ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๓ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๓ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และแนวปฏิบัติในการค้นคว้าข้อมูลใหม่ๆ

๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๒

ขณะเรียน

๑. ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ

๒. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง

๓. สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔. ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง

๒. ผู้เรียนร่วมกันบอกระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๓ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมาย

๔. ผู้เรียนทำความสะอาดห้องเรียนร่วมกัน

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบฝึกทักษะ
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	**หน่วยที่๔**
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๙**
	ชื่องานระบบประจุอากาศ	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบประจุอากาศ		**จำนวนชั่วโมง๒**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. กรองอากาศ
๒. มาตรวัดการไหลของอากาศ
๓. เรือนลิ้นเร่ง
๔. ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี

สาระสำคัญ

ระบบประจุอากาศ (Air Induction System) หมายถึงการไหลของอากาศจากภายนอกผ่านกรองอากาศ (Aircleaner) มาตรวัดอากาศ (Air flow meter) สำหรับเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบ L–Jetronic หรือเซ็นเซอร์วัดแรงดันในท่อร่วมไอดี (Manifold Pressure sensor , Vacuum sensor)
สำหรับเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบ D – Jetronic จากนั้นอากาศจะไหลผ่านชุดเรือนลิ้นเร่ง (Throttle sensor) ลิ้นอากาศ (Air valve) ห้องประจุอากาศ (Air intake chamber) ท่อไอดี (Intake chamber) เพื่อประจุเข้ากระบอกสูบต่อไป

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประจุอากาศ

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. บอกชื่ออุปกรณ์ในระบบประจุอากาศได้อย่างถูกต้อง
๒. บอกหน้าที่และหลักการทำงานเบื้องต้นของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบใช้แผ่นวัด
๓. อธิบายหลักการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบออพติคัลคาร์มานเวอร์เทค
๔. อธิบายหลักการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
๕. บอกหน้าที่และการทำงานของลิ้นอากาศได้
๖. บอกชนิดของห้องประจุไอดีอย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ

๑. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดอากาศแบบแผ่นวัดได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความรับผิดชอบ
๒. ความสนใจใฝ่รู้
๓. ความกตัญญูกตเวที
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต

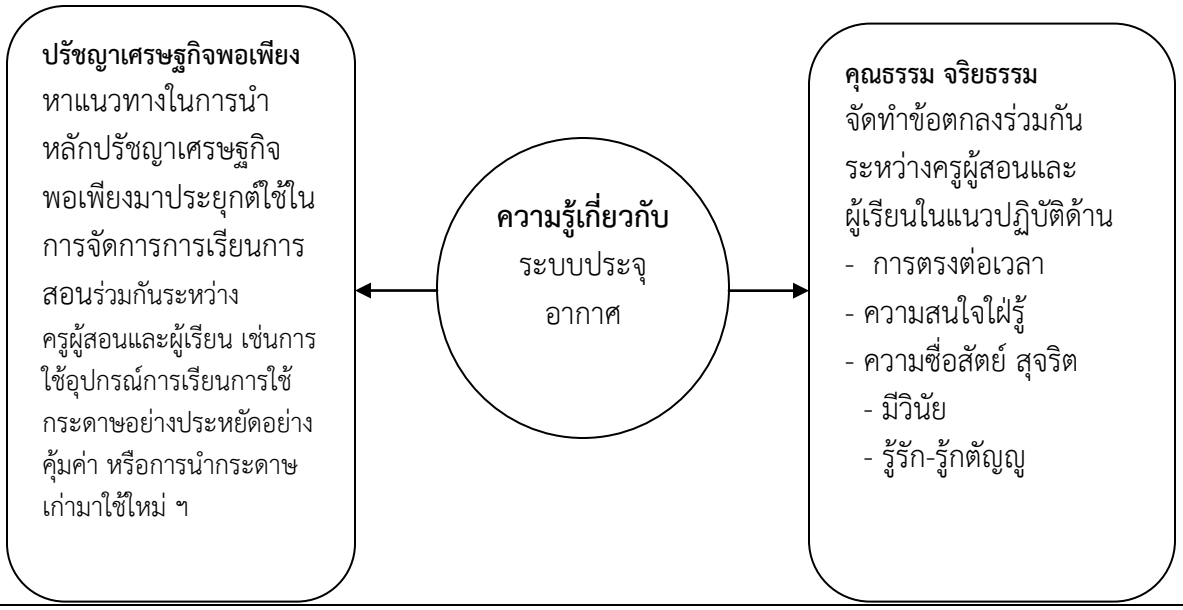
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑. กรองอากาศ
๒. มาตรวัดการไหลของอากาศ
๓. เรือนลิ้นเร่ง
๔. ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

<u>ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ</u>



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย
๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์
๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ	
๑.ครูผู้สอนทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต การเป็นช่างที่ดีหรือการเป็นคนดีนั้น จะต้องไม่ลักเล็กขโมยน้อย ไม่คดโกงใคร และไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง เพื่อนำไปหาผลประโยชน์ให้กับตนเอง สิ่งเหล่านี้ผู้เรียนไม่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง	๑.ผู้เรียนรับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ ความซื่อสัตย์สุจริต การเป็นช่างที่ดีหรือการเป็นคนดีนั้น จะต้องไม่ลักเล็กขโมยน้อย ไม่คดโกงใคร และไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง เพื่อนำไปหาผลประโยชน์ให้กับตนเอง สิ่งเหล่านี้ผู้เรียนไม่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง
๒.ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๓ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	๒.ผู้เรียนรับฟังครูผู้สอนสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๓ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม
ขั้นสอน	
๑. ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบประจุอากาศ	๑.ผู้เรียนจดบันทึกเกี่ยวกับระบบประจุอากาศ
๒.ครูผู้สอนถามทบทวน เนื้อหาบรรยายโดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้นักศึกษาทุกคนช่วยกันสรุป	๒.ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป
๓. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๓. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา และจดบันทึก
ขั้นสรุปและวัดผล	
๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนร่วมกันบอกระบบประจุอากาศ	๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุป ระบบประจุอากาศ
๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๔ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๓.ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๔ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๔ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง ความซื่อสัตย์สุจริต

๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๓

ขณะเรียน

๑.ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
๒.จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
๓.สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย
๔.ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน
๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง
๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบประจุอากาศ
๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๔ ตามที่ครูมอบหมาย

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์
สื่อสิ่งพิมพ์
๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน
๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์
๑. กระดาน
๒. ปากกาไวน์บอร์ด
๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์
๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล
๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล
๑. แบบฝึกทักษะ
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	หน่วยที่๕
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ ๑๑
	ชื่องานระบบจุดระเบิด	ชั่วโมงรวม๔๐
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบจุดระเบิด		จำนวนชั่วโมง๒

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑.หลักการเกิดไฟแรงสูง

๒. การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา

๓. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

สาระสำคัญ

ระบบจุดระเบิดทำหน้าที่จุดประกายไฟที่เขี้ยวหัวเทียน โดยแปลงกระแสไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นกระแสไฟแรงเคลื่อนสูงประมาณ ๕,๐๐๐ - ๓๐,๐๐๐ โวลต์ ส่งไปกระโดดข้ามช่องว่างที่เขี้ยวหัวเทียนเพื่อจุดส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงภายในกระบอกสูบตามจังหวะการจุดระเบิดที่เหมาะสม ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดประกอบด้วย แบตเตอรี่ สวิตช์จุดระเบิด คอยล์จุดระเบิด และหัวเทียน

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบจุดระเบิด

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าแรงสูงของระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

๒. บอกส่วนประกอบและการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

๓. บอกส่วนประกอบและการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

ด้านทักษะ

๑. ตรวจสอบค่ามาตรฐานหาอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความมีวินัย

๒. ความรับผิดชอบ

๓. ความตรงต่อเวลา

๔. ความสนใจใฝ่รู้

๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

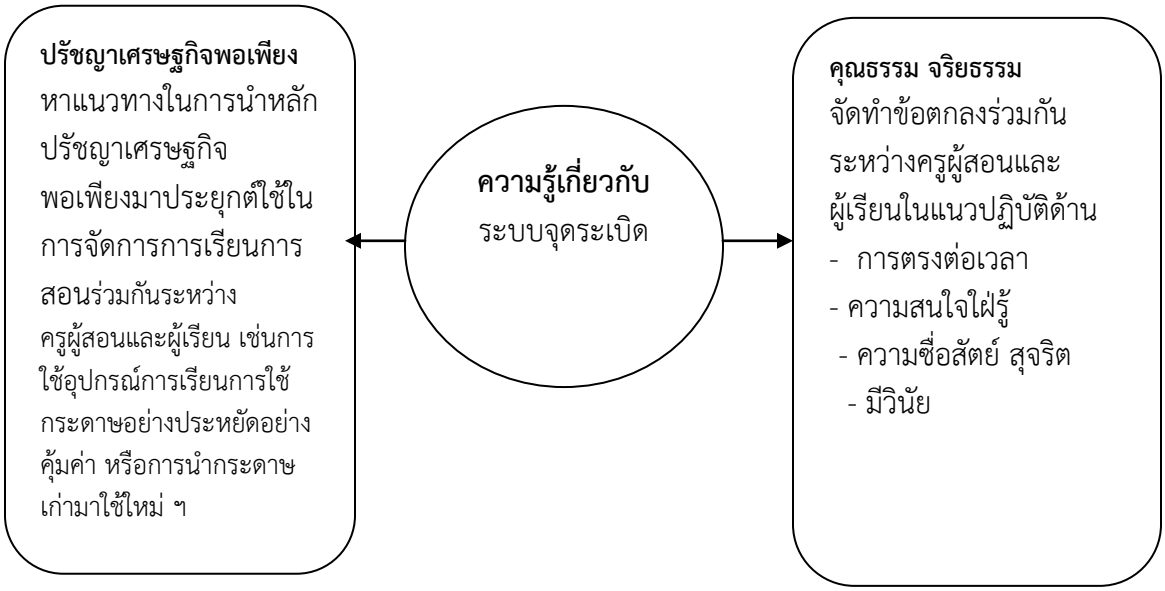
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑.หลักการเกิดไฟแรงสูง
๒. การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา
๓. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

<u>ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ</u>



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย
๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์
๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
<u>ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ</u> ๑.ครูทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่องการพัฒนาตนเองในด้านการเรียน ความมีวินัยโดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อ	๑.ผู้เรียนรับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ การพัฒนาตนเองในด้านการเรียน ความมีวินัยโดยเฉพาะการแต่งกายและการตรง

เวลา ๒.ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๔ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	ต่อเวลา ๒.ผู้เรียนรับฟังครูสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๔ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูซักถาม
<u>ขั้นสอน</u> ๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบจุดระเบิด	๑.ผู้เรียนจดบันทึกเกี่ยวกับระบบจุดระเบิด
๒. ครูผู้สอนถามทบทวนเนื้อหา โดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป	๒. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป
๓. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๓. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา และจดบันทึก
<u>ขั้นสรุปและวัดผล</u> ๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนสรุประบบจุดระเบิด	๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุป ระบบจุดระเบิด
๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๕ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๓.ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๕ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๕ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง การพัฒนาตนเองในด้านการเรียน

๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๔

ขณะเรียน

๑.ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ

๒.จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง

๓.สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔.ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง

๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบจุดระเบิด

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๕ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมาย

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	หน่วยที่๖
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๑๒-๑๔**
	ชื่องานเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน เครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์		**จำนวนชั่วโมง๖**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. ระบบคอมมอนเรล ไดเรค อินเจคชั่น
๒. ปั๊มจ่ายน้ำมัน
๓. รางคอมมอนเรล
๔. หัวฉีด
๕. เซ็นเซอร์ต่างๆ

สาระสำคัญ

หลักการวิเคราะห์ปัญหาการควบคุมเครื่องยนต์ดีเซล ใช้พื้นฐานหลักการเดียวกับการวิเคราะห์ปัญหาการควบคุมเครื่องยนต์เบนซิน เพียงส่วนประกอบชิ้นส่วนควบคุมเครื่องยนต์ต่างกันและทำงานต่างกัน

การค้นหาสาเหตุปัญหาการควบคุมเครื่องยนต์ดีเซลต้องตรวจยืนยันอาการปัญหาต่างๆอย่างถูกต้องโดยขจัดข้อสันนิษฐานเบื้องต้นออกไปให้หมด เพื่อที่จะได้ระบุจุดที่เป็นปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งคือ ต้องตอบคำถามถึงปัญหาสภาพการณ์ ตลอดจนช่วงเวลาแห่งการเกิดปัญหานั้นๆได้

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. อธิบายระบบคอมมอนเรล ไดเรคอินเจคชั่นได้
๒. อธิบายหลักการทำงานปั๊มจ่ายน้ำมันได้
๓. อธิบายรางคอมมอนเรลได้
๔. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของหัวฉีดได้

ด้านทักษะ

๑. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆ

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความรับผิดชอบ

๒. ความสนใจใฝ่รู้
๓. การมีมรรยาท
๔. ความมีน้ำใจ
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง

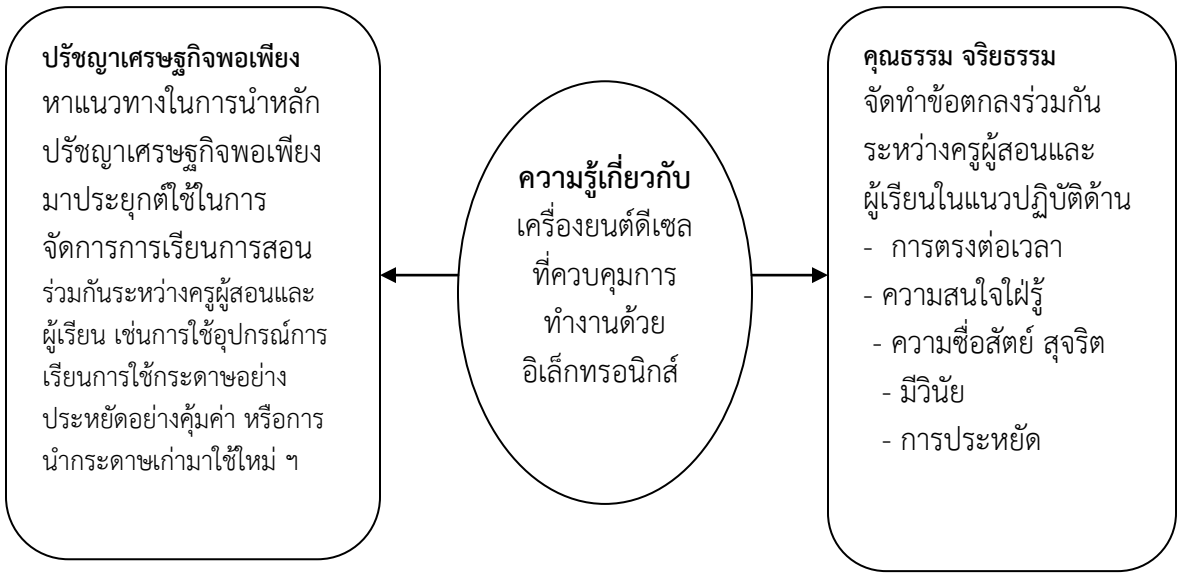
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑. ระบบคอมมอนเรล ไดเรค อินเจคชั่น
๒. ปั๊มจ่ายน้ำมัน
๓. รางคอมมอนเรล
๔. หัวฉีด
๕. เซ็นเซอร์ต่างๆ

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

<u>ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ</u>



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย
๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์
๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ ๑.ครูทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่องการประหยัด เช่น การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน การปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน เป็นต้น ๒.ครูทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๕ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	๑.นักศึกษารับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง การประหยัด ๒.นักศึกษารับฟังครูสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๕ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูซักถาม
ขั้นสอน ๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๒. ครูผู้สอนถามทบทวนเนื้อหา โดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป ๓. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๑.ผู้เรียนจดบันทึกเกี่ยวกับเกี่ยวกับเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๒. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป ๓. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา และจดบันทึก
ขั้นสรุปและวัดผล ๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนสรุปเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๖ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุป เครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ๓.ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๖ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๖ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง การประหยัด

๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๕

ขณะเรียน

๑.ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ

๒.จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง

๓.สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔.ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง

๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุปเครื่องยนต์ดีเซลที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๖ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมาย

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	**หน่วยที่๗**
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๑๕-๑๖**
	ชื่องาน ระบบควบคุมมลพิษ	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบควบคุมมลพิษ		**จำนวนชั่วโมง๔**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. การกำเนิดและการควบคุมมลพิษเครื่องยนต์
๒. การกำจัดมลพิษไอเสียเครื่องยนต์เบนซิน
๓. ประเภทระบบควบคุมมลพิษเครื่องยนต์เบนซิน
๔. ระบบควบคุมมลพิษไอเบนซิน
๕. ระบบควบคุมไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยง
๖. ระบบควบคุมมลพิษไอเสียด้วยตัวฟอกไอเสีย
๗. ระบบควบคุมไอเสียเผาไหม้ซ้ำ

สาระสำคัญ

แหล่งกำเนิดมลพิษจากรถยนต์เครื่องยนต์เบนซินที่สำคัญมี ๓ ชนิด คือไอระเหยจากน้ำมันเบนซิน ไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยง และไอเสีย
การเผาไหม้ส่วนผสมอากาศกับเบนซินในเครื่องยนต์มักเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ละอองเบนซินทุกละอองจะไม่ได้ปริมาณออกซิเจนที่จะทำให้ส่วนผสมเผาไหม้สมบูรณ์ได้แท้จริง นอกจากนั้น เปลวไฟใกล้ๆผนังห้องเผาไหม้ถูกถ่ายเทความร้อนออกไป คราบเบนซินบางๆที่ผนังกระบอกสูบจึงคงอยู่ การเผาไหม้จึงไม่สมบูรณ์ องค์ประกอบไอเสียจึงมีสารประกอบกว่า ๒๐๐ ชนิด สารประกอบที่เป็นมลพิษสำคัญ คือ CO, HC , NOx

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับ ระบบควบคุมมลพิษ

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. บอกการกำเนิดและการกำจัดมลพิษไอเสียเครื่องยนต์เบนซินได้
๒. บอกประเภทระบบควบคุมมลพิษเครื่องยนต์เบนซินได้

ด้านทักษะ

๑. อธิบายระบบควบคุมมลพิษไอเบนซินได้
๒. อธิบายระบบควบคุมไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยงได้
๓. อธิบายระบบควบคุมมลพิษไอเสียด้วยตัวฟอกไอเสียได้

๔. อธิบายระบบควบคุมไอเสียเผาไหม้ซ้ำได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความมีวินัย
๒. ความรับผิดชอบ
๓. ความตรงต่อเวลา
๔. ความสนใจใฝ่รู้
๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

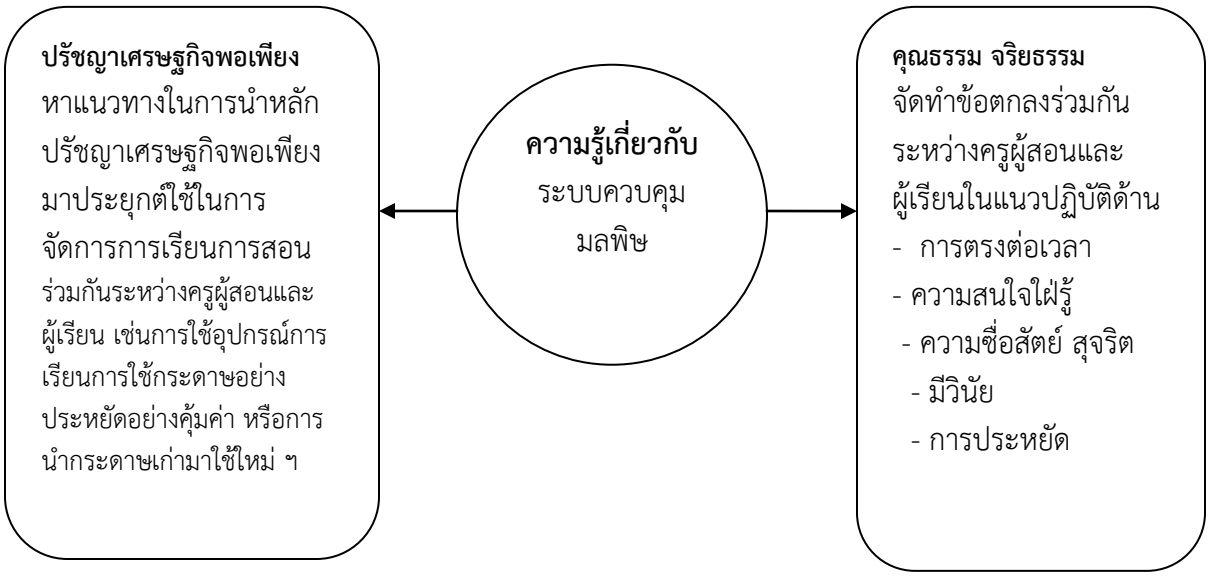
<u>เนื้อหาสาระ</u>

๑. การกำเนิดและการควบคุมมลพิษเครื่องยนต์
๒. การกำจัดมลพิษไอเสียเครื่องยนต์เบนซิน
๓. ประเภทระบบควบคุมมลพิษเครื่องยนต์เบนซิน
๔. ระบบควบคุมมลพิษไอเบนซิน
๕. ระบบควบคุมไอระบายห้องเพลาข้อเหวี่ยง
๖. ระบบควบคุมมลพิษไอเสียด้วยตัวฟอกไอเสีย
๗. ระบบควบคุมไอเสียเผาไหม้ซ้ำ

<u>การบูรณาการ</u>

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

<u>ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ</u>



<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย

๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์

๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
<u>ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ</u>	
๑.ครูทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่องการตรงต่อเวลาซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเป็นช่างที่ดี เช่นการทำงานหรือการนัดหมายจะต้องมีการกำหนดเวลาไว้อย่างชัดเจน	๑.นักศึกษารับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง การตรงต่อเวลาซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเป็นช่างที่ดี เช่นการทำงานหรือการนัดหมายจะต้องมีการกำหนดเวลาไว้อย่างชัดเจน
๒.ครูทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๖ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	๒.นักศึกษารับฟังครูสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๖ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูซักถาม
<u>ขั้นสอน</u>	
๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบควบคุมมลพิษ	๑. ผู้เรียนจดบันทึกเกี่ยวกับเกี่ยวกับระบบควบคุมมลพิษ
๒. ครูผู้สอนถามทบทวนเนื้อหา โดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป	๒. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป
๓. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๓. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา และจดบันทึก
<u>ขั้นสรุปและวัดผล</u>	
๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนสรุประบบควบคุมมลพิษ	๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุป ระบบควบคุมมลพิษ
๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๗ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๓.ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๗ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๗ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง การตรงต่อเวลา

๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๖

ขณะเรียน

๑.ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ

๒.จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง

๓.สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔.ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง

๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบควบคุมมลพิษ

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๗ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมาย

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบฝึกทักษะ
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้
๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	**หน่วยที่๘**
	ชื่อวิชาระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	**สอนครั้งที่ ๑๗-๑๙**
	ชื่องานระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง	**ชั่วโมงรวม๔๐**
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง		**จำนวนชั่วโมง๖**

หัวชื่อเรื่องและงาน

๑. ระบบควบคุมและแนวทางวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์
๒. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบวงจรควบคุมเครื่องยนต์
๓. การตรวจวิเคราะห์ปัญหาและระบบป้องกันการทำงานบกพร่อง
๔. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและขั้วต่างๆของ ECU เครื่องยนต์

สาระสำคัญ

การวิเคราะห์ปัญหาควรเริ่มต้นจากกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาพื้นฐานให้สอบถามจากผู้ใช้รถถึงสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมในขณะเกิดปัญหา เพื่อจะได้ทราบอาการของปัญหาและตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพ)

<u>จุดประสงค์ทั่วไป</u>

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>

ด้านความรู้

๑. อธิบายตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาวงจรควบคุมเครื่องยนต์ได้
๒. อธิบายการตรวจวิเคราะห์ปัญหาและรหัสป้องกันการทำงานบกพร่องได้

ด้านทักษะ

๑. อธิบายตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและขั้วต่างๆของ ECU เครื่องยนต์ได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. ความมีวินัย
๒. ความรับผิดชอบ
๓. ความตรงต่อเวลา
๔. ความสนใจใฝ่รู้
๕. ความรอบคอบและสำนึกในความปลอดภัย

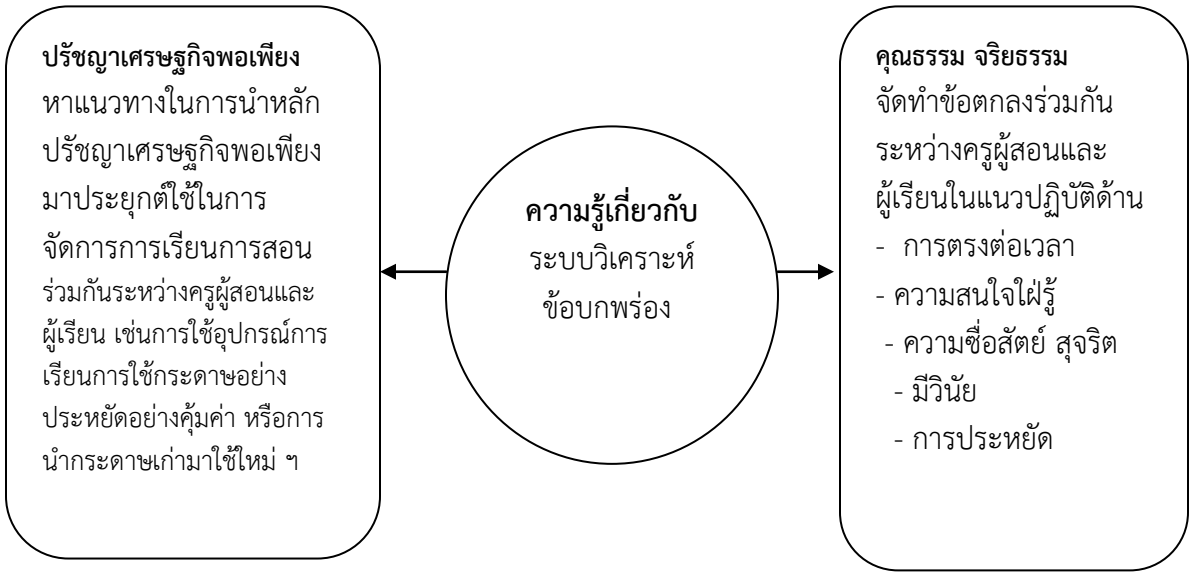
เนื้อหาสาระ

๑. ระบบควบคุมและแนวทางวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์
๒. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบวงจรควบคุมเครื่องยนต์
๓. การตรวจวิเคราะห์ปัญหาและระบบป้องกันการทำงานบกพร่อง
๔. ตารางรหัสวิเคราะห์ปัญหาและขั้วต่างๆของ ECU เครื่องยนต์

การบูรณาการ

ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงลงในรายชั่วโมง

ผังความคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ



กิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดแนวทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายดังนี้

๑. การบรรยาย
๒. การสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม แบบกลุ่มสัมฤทธิ์
๓. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นตอนการเรียนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียมหรือขั้นนำ	
๑.ครูทำการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง ความมีวินัย เช่น การแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของสถานศึกษา การตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมหน้าเสาธงหรือการเข้าเรียนในแต่ละวิชา นักศึกษาควรจะมีความตรงต่อเวลาให้มากขึ้น	๑.นักศึกษารับฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง ความมีวินัย เช่น การแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของสถานศึกษา การตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมหน้าเสาธงหรือการเข้าเรียนในแต่ละวิชา นักศึกษาควรจะมีความตรงต่อเวลาให้มากขึ้น
๒.ครูทบทวนเนื้อหาที่สอนในแผนการสอนหน่วยที่ ๗ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหา และซักถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม	๒.นักศึกษารับฟังครูสรุปทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๗ และจดบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งตอบคำถามที่ครูซักถาม
ขั้นสอน	
๑.ครูผู้สอนบรรยายและอธิบายเกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง	๑. ผู้เรียนจดบันทึกเกี่ยวกับเกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง
๒. ครูผู้สอนถามทบทวนเนื้อหา โดยการสุ่มถามเป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกันสรุป	๒. ผู้เรียนตอบคำถาม และช่วยกันสรุป
๓. ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาที่กล่าวมา	๓. ผู้เรียนฟังครูผู้สอนสรุปเนื้อหา และจดบันทึก
ขั้นสรุปและวัดผล	
๑.ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาทั้งหมดโดยวิธีการถามเพื่อทบทวนประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง	๑. ผู้เรียนตอบคำถามและช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง
๒.ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนสรุประบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ๓. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๘ โดยใช้เวลาประมาณ ๓๐นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน	๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ๓.ผู้เรียนตอบคำถามและทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๘ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๘ พร้อมกันในชั้นเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

๑. ฟังการอบรมคุณธรรม จริยธรรม และข้อคิดเห็นในเรื่อง ความมีวินัย
๒. ฟังการทบทวนเนื้อหาในแผนการสอนหน่วยที่ ๗

ขณะเรียน

๑.ฟังการบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
๒.จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟังลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
๓.สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย

๔.ตอบคำถามที่ครูผู้สอนซักถาม

หลังเรียน

๑. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูทบทวนประเด็นสำคัญของแต่ละเรื่อง

๒. ผู้เรียนร่วมกันสรุประบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

๓.ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ ๘ ตามที่ครูผู้สอนมอบหมาย

<u>สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน</u>

สื่อสิ่งพิมพ์

๑. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน

๒. รศ.อำพล ซื่อตรง,อ.สายันต์ ศรีวิเชียร. <u>งานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u> สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ ศสว.

สื่อโสตทัศน์

๑. กระดาน

๒. ปากกาไวน์บอร์ด

๓.เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

๔. ระบบอินเตอร์เน็ต

<u>การวัดผลและการประเมินผล</u>

วิธีวัดผล

๑. ประเมินแบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

๑. แบบฝึกทักษะ

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้

๓. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

๔. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมินผล

๑. แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป

๒. แบบประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การผ่าน ๕๐% ขึ้นไป
๓. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
๔. เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (๕๐% ขึ้นไป)
๕. แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง