

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา 2567-30143-2015 รายวิชา โครงการงานด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า 1
เทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า เทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า/1 2568 (สยฟ2/1)
ครูผู้สอน นายวรินทร์ สายสกุล จำนวน
วันที่ 21 กรกฎาคม 2569 สัปดาห์ที่ 10 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระรายวิชาโครงการงานด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

รายวิชาโครงการงานด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการยานยนต์ไฟฟ้า มาดำเนินการจัดทำโครงการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การกำหนดหัวข้อ การวางแผน การออกแบบ การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการนำเสนอผลงาน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานจริงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้

เนื้อหาครอบคลุม **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดทำโครงการ** ได้แก่ ความหมายและความสำคัญของโครงการ ประเภทของโครงการ หลักการเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมติฐาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการกำหนดแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัย และข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ

ผู้เรียนศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน **เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า** เช่น ระบบกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่และ BMS มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบควบคุม ระบบชาร์จ ระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแรงเคลื่อนสูง ระบบเซนเซอร์ ระบบสื่อสารในรถยนต์ไฟฟ้า และระบบความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาโครงการให้เหมาะสมกับปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ในด้านการดำเนินงาน ผู้เรียนศึกษา **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม การเขียนแบบหรือแผนผังระบบ การประกอบวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุมในกรณีที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งอุปกรณ์ และการตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ความปลอดภัย ความคุ้มค่า และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

ผู้เรียนฝึก **การทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโครงการ** โดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปร เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ระยะเวลา ประสิทธิภาพการทำงาน หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ยังครอบคลุม **การวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงโครงการ** ผู้เรียนต้องสามารถตรวจสอบหาสาเหตุของข้อผิดพลาด วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และปรับปรุงชิ้นงานหรือกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและหลักการทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ด้านความปลอดภัย เน้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและคู่มือทางเทคนิคอย่างเคร่งครัด

สุดท้าย ผู้เรียนจัดทำ **รายงานโครงการ การนำเสนอ และการสาธิตผลงาน** โดยเรียบเรียงข้อมูลตั้งแต่ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ พร้อมนำเสนอผลงานต่อครูผู้สอนหรือคณะกรรมการอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าในการทำงานจริง

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
 2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
 3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย
-

ปัญหา/อุปสรรค

ปัญหา/อุปสรรค

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า พบว่าผู้เรียนมีปัญหาและอุปสรรคในหลายด้าน เนื่องจากรายวิชาเป็นการบูรณาการความรู้และทักษะจากหลายสาขา ทั้งด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบควบคุม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถแตกต่างกัน ส่งผลต่อความเร็วในการดำเนินงานและคุณภาพของผลงาน

ประการแรก ผู้เรียนบางส่วนยังมีความไม่ชัดเจนในการ **เลือกหัวข้อและกำหนดปัญหาของโครงการ** โดยเลือกหัวข้อที่มีขอบเขตกว้างเกินไป หรือมีความซับซ้อนและเกินกว่าระยะเวลา งบประมาณ และทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแนวทางหรือขอบเขตของโครงการระหว่างดำเนินงาน

ประการที่สอง ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค** ไม่สามารถคัดเลือกข้อมูลจากเอกสาร คู่มือ หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีข้อจำกัดในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการ

ประการที่สาม ผู้เรียนยังมีข้อจำกัดด้าน **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** โดยเฉพาะการออกแบบวงจรไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ การต่อวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุม และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุปกรณ์แต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบ จึงเกิดข้อผิดพลาดในการประกอบและทดสอบชิ้นงาน

ประการที่สี่ **วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับทำโครงการมีจำนวนจำกัด** โดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ชุด BMS มอเตอร์ไฟฟ้า Controller เซนเซอร์ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ทดสอบ ทำให้ผู้เรียนต้องแบ่งปันหรือหมุนเวียนใช้อุปกรณ์ ส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

ประการที่ห้า ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาชิ้นงาน** เมื่อเกิดความผิดปกติ เช่น วงจรไม่ทำงาน ค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง หรือระบบควบคุมไม่ตอบสนอง ทำให้ต้องใช้เวลาค้นหาสาเหตุและได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเพิ่มเติม

ประการที่หก การดำเนินโครงการมี **ข้อจำกัดด้านเวลาและการบริหารจัดการงาน** ผู้เรียนบางกลุ่มไม่สามารถแบ่งหน้าที่และกำหนดแผนงานได้อย่างเหมาะสม ทำให้บางขั้นตอนล่าช้า และมีเวลาเหลือสำหรับการทดลองและปรับปรุงชิ้นงานค่อนข้างจำกัด

นอกจากนี้ โครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าต้องให้ความสำคัญกับ **ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน** ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ การจัดสายไฟ การป้องกันการลัดวงจร และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและติดตามอย่างใกล้ชิด

โดยภาพรวม ปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้ด้วยการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง การแบ่งโครงการเป็นขั้นตอน การกำหนดขอบเขตที่เหมาะสม การจัดสรรวัสดุอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ และการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ ทดลอง และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

1. **ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น**

ทบทวนความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ระบบควบคุม แบตเตอรี่ และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

2. **ช่วยผู้เรียนกำหนดหัวข้อโครงการให้เหมาะสม**

ให้คำแนะนำในการเลือกหัวข้อโดยพิจารณาจากความสนใจ ความรู้ ความสามารถ งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ระยะเวลา และความเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน โดยกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจนและสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. **กำหนดแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน**

ให้ผู้เรียนจัดทำแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่การศึกษาปัญหา การค้นคว้าข้อมูล การออกแบบ การจัดเตรียมวัสดุ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงาน พร้อมกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม

4. **ส่งเสริมทักษะการค้นคว้าข้อมูล**

ฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าจากหนังสือ คู่มือทางเทคนิค เอกสารวิชาการ และแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมสอนวิธีคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูล และนำมาใช้ประกอบการออกแบบโครงการอย่างถูกต้อง

5. ****จัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง****

เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองออกแบบ ประกอบ ทดสอบ และปรับปรุงชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และกำกับดูแล เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานอย่างเป็นระบบ

6. ****ใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ****

แนะนำให้ผู้เรียนแบ่งการสร้างชิ้นงานออกเป็นส่วย่อย เช่น ระบบจ่ายไฟ ระบบควบคุม ระบบตรวจวัด ระบบแสดงผล และระบบความปลอดภัย จากนั้นทดสอบแต่ละส่วนก่อนนำมาประกอบเป็นระบบสมบูรณ์ เพื่อลดข้อผิดพลาดและช่วยให้ค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ง่ายขึ้น

7. ****ฝึกการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง****

จัดกิจกรรมทบทวนการใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม การอ่านค่า และการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน

8. ****จัดสรรวัสดุและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ****

สำรวจความต้องการวัสดุและอุปกรณ์ของแต่ละกลุ่มก่อนเริ่มโครงการ จัดทำบัญชีวัสดุที่จำเป็น และวางแผนการใช้อุปกรณ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทุกกลุ่มมีโอกาสใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึงและลดความล่าช้าในการดำเนินงาน

9. ****ใช้การทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ****

ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจน เช่น ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายจัดเตรียมวัสดุ ฝ่ายประกอบและทดสอบ ฝ่ายบันทึกข้อมูล และฝ่ายจัดทำเอกสาร พร้อมส่งเสริมการสื่อสารและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

10. ****จัดให้มีการติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง****

กำหนดให้แต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ เช่น รายงานหัวข้อและปัญหา การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน ผลการทดลอง และการปรับปรุง เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถตรวจพบปัญหาและให้คำแนะนำได้ทันเวลา

11. ****ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด****

เมื่อชิ้นงานไม่ทำงานหรือผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ผู้เรียนตรวจสอบตามลำดับขั้น เริ่มจากแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ จุดเชื่อมต่อ อุปกรณ์ควบคุม เซนเซอร์ และโปรแกรม พร้อมบันทึกสาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์

12. ****เน้นความปลอดภัยในการทำโครงการ****

ก่อนปฏิบัติงานให้ตรวจสอบพื้นที่ เครื่องมือ สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของครูผู้สอน

13. ****จัดกิจกรรมให้คำปรึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล****

สำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรม การต่อวงจร หรือการวิเคราะห์ผล ควรจัดเวลาให้คำปรึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาและดำเนินโครงการต่อไปได้อย่างถูกต้อง

14. ****ส่งเสริมการทดลองและปรับปรุงซ้ำ****

ให้ผู้เรียนทดสอบชิ้นงานหลายครั้ง เก็บข้อมูลทุกครั้ง และนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดบกพร่อง จากนั้นปรับปรุงชิ้นงานจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนด

15. ****พัฒนาทักษะการจัดทำรายงานและการนำเสนอ****

ฝึกให้ผู้เรียนจัดทำรายงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ รวมถึงฝึกการนำเสนอและการตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการทำงานของโครงการ

16. ****ประเมินผลทั้งกระบวนการและผลงาน****

ใช้การประเมินที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน กระบวนการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความเป็นพลอดภัย การทำงานเป็นทีม รายงาน และคุณภาพของชิ้นงาน เพื่อให้การประเมินสะท้อนความสามารถของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

17. ****เชื่อมโยงโครงการกับการใช้งานจริง****

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกปัญหาหรือความต้องการที่พบในงานยานยนต์ไฟฟ้าหรือสถานประกอบการมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการ เพื่อให้ชิ้นงานมีประโยชน์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

18. ****นำผลการดำเนินงานมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้****

หลังสิ้นสุดโครงการ ให้ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปปัญหา สิ่งที่ได้ดี และสิ่งที่ควรปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลไปใช้พัฒนาหัวข้อโครงการ รูปแบบการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

โดยภาพรวม แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงควรมุ่งให้ผู้เรียนสามารถ ****คิดเป็น วางแผนเป็น ลงมือทำเป็น วิเคราะห์ปัญหาเป็น และนำเสนอผลงานได้**** โดยบูรณาการความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับทักษะการทำโครงการ พร้อมส่งเสริม ความเป็นพลอดภัย ความรับผิดชอบ วินัย การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชา ****โครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า**** พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในการจัดทำโครงการได้ดีขึ้น โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า

เซนเซอร์ และระบบความปลอดภัย มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและพัฒนาชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ ****กระบวนการจัดทำโครงงาน**** ตั้งแต่การเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหาและความสำคัญของโครงงาน การกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนการวางแผนการดำเนินงาน สามารถแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ทำให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบมากขึ้น

ด้านการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนสามารถค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานจากเอกสาร คู่มือ และแหล่งความรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนเริ่มมีทักษะในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล และสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานจริง

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถออกแบบ ประกอบ และทดสอบชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าได้ตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้เหมาะสมกับลักษณะของงาน รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน เช่น มัลติมิเตอร์ ในการตรวจสอบแรงดัน กระแส ความต่อเนื่องของวงจร และค่าทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน ****การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขข้อผิดพลาด**** เมื่อพบปัญหาจากการประกอบหรือการทดลอง สามารถตรวจสอบระบบเป็นลำดับขั้น วิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติ และทดลองปรับปรุงชิ้นงานให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคมากขึ้น

ด้านการทดลองและการเก็บข้อมูล ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการทดสอบ บันทึกค่าที่ได้จากการทดลอง และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำผลการทดลองมาใช้ในการประกอบการพิจารณาปรับปรุงชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการใช้ข้อมูลและหลักฐานในการพัฒนาผลงานมากขึ้น

ด้านความปลอดภัย ผู้เรียนมีความตระหนักถึงอันตรายจากการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบเครื่องมือ พื้นที่ปฏิบัติงาน สายไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีวินัยในการปฏิบัติงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มได้ดีขึ้น รวมทั้งมีความพยายามในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงผลงานของตนเอง

นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถจัดทำ ****รายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน**** ได้อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการทดลอง ปัญหาที่พบ และแนวทางการปรับปรุงต่อครูผู้สอนหรือผู้ประเมินได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอทางวิชาชีพ

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ในการจัดทำโครงงาน ตั้งแต่การวางแผน การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การวิเคราะห์ผล และการ

นำเสนอผลงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่องได้รับคำแนะนำและการฝึกเพิ่มเติมเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล เพื่อพัฒนาทักษะให้สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

วันที่ 22 กรกฎาคม 2569 สัปดาห์ที่ 10 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระรายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า มาดำเนินการจัดทำโครงการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การกำหนดหัวข้อ การวางแผน การออกแบบ การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการนำเสนอผลงาน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานจริงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้

เนื้อหาครอบคลุม **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดทำโครงการ** ได้แก่ ความหมายและความสำคัญของโครงการ ประเภทของโครงการ หลักการเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมติฐาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการกำหนดแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัย และข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ

ผู้เรียนศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน **เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า** เช่น ระบบกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่และ BMS มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบควบคุม ระบบชาร์จ ระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแรงเคลื่อนสูง ระบบเซนเซอร์ ระบบสื่อสารในรถยนต์ไฟฟ้า และระบบความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาโครงการให้เหมาะสมกับปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ในด้านการดำเนินงาน ผู้เรียนศึกษา **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม การเขียนแบบหรือแผนผังระบบ การประกอบวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุมในกรณีที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งอุปกรณ์ และการตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ความปลอดภัย ความคุ้มค่า และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

ผู้เรียนฝึก **การทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโครงการ** โดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปร เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ระยะเวลา ประสิทธิภาพการทำงาน หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ยังครอบคลุม **การวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงโครงการ** ผู้เรียนต้องสามารถตรวจสอบหาสาเหตุของข้อผิดพลาด วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และปรับปรุงชิ้นงานหรือกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและหลักการทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ด้านความปลอดภัย เน้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและคู่มือทางเทคนิคอย่างเคร่งครัด

สุดท้าย ผู้เรียนจัดทำ **รายงานโครงการ การนำเสนอ และการสาธิตผลงาน** โดยเรียบเรียงข้อมูลตั้งแต่ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ พร้อมนำเสนอผลงานต่อครูผู้สอนหรือคณะกรรมการอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าในการทำงานจริง

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
 2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
 3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย
-

ปัญหา/อุปสรรค

ปัญหา/อุปสรรค

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า พบว่าผู้เรียนมีปัญหาและอุปสรรคในหลายด้าน เนื่องจากรายวิชาเป็นการบูรณาการความรู้และทักษะจากหลายสาขา ทั้งด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบควบคุม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถแตกต่างกัน ส่งผลต่อความเร็วในการดำเนินงานและคุณภาพของผลงาน

ประการแรก ผู้เรียนบางส่วนยังมีความไม่ชัดเจนในการ **เลือกหัวข้อและกำหนดปัญหาของโครงการ** โดยเลือกหัวข้อที่มีขอบเขตกว้างเกินไป หรือมีความซับซ้อนและเกินกว่าระยะเวลา งบประมาณ และทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแนวทางหรือขอบเขตของโครงการระหว่างดำเนินงาน

ประการที่สอง ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค** ไม่สามารถคัดเลือกข้อมูลจากเอกสาร คู่มือ หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีข้อจำกัดในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการ

ประการที่สาม ผู้เรียนยังมีข้อจำกัดด้าน **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** โดยเฉพาะการออกแบบวงจรไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ การต่อวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุม และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุปกรณ์แต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบ จึงเกิดข้อผิดพลาดในการประกอบและทดสอบชิ้นงาน

ประการที่สี่ **วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับทำโครงการมีจำนวนจำกัด** โดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ชุด BMS มอเตอร์ไฟฟ้า Controller เซนเซอร์ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ทดสอบ ทำให้ผู้เรียนต้องแบ่งปันหรือหมุนเวียนใช้อุปกรณ์ ส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

ประการที่ห้า ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาชิ้นงาน** เมื่อเกิดความผิดปกติ เช่น วงจรไม่ทำงาน ค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง หรือระบบควบคุมไม่ตอบสนอง ทำให้ต้องใช้เวลาค้นหาสาเหตุและได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเพิ่มเติม

ประการที่หก การดำเนินโครงการมี **ข้อจำกัดด้านเวลาและการบริหารจัดการงาน** ผู้เรียนบางกลุ่มไม่สามารถแบ่งหน้าที่และกำหนดแผนงานได้อย่างเหมาะสม ทำให้บางขั้นตอนล่าช้า และมีเวลาเหลือสำหรับการทดลองและปรับปรุงชิ้นงานค่อนข้างจำกัด

นอกจากนี้ โครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าต้องให้ความสำคัญกับ **ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน** ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ การจัดสายไฟ การป้องกันการลัดวงจร และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและติดตามอย่างใกล้ชิด

โดยภาพรวม ปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้ด้วยการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง การแบ่งโครงการเป็นขั้นตอน การกำหนดขอบเขตที่เหมาะสม การจัดสรรวัสดุอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ และการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ ทดลอง และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

1. **ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น**

ทบทวนความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ระบบควบคุม แบตเตอรี่ และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

2. **ช่วยผู้เรียนกำหนดหัวข้อโครงการให้เหมาะสม**

ให้คำแนะนำในการเลือกหัวข้อโดยพิจารณาจากความสนใจ ความรู้ ความสามารถ งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ระยะเวลา และความเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน โดยกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจนและสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. **กำหนดแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน**

ให้ผู้เรียนจัดทำแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่การศึกษาปัญหา การค้นคว้าข้อมูล การออกแบบ การจัดเตรียมวัสดุ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงาน พร้อมกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม

4. **ส่งเสริมทักษะการค้นคว้าข้อมูล**

ฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าจากหนังสือ คู่มือทางเทคนิค เอกสารวิชาการ และแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมสอนวิธีคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูล และนำมาใช้ประกอบการออกแบบโครงการอย่างถูกต้อง

5. ****จัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง****

เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองออกแบบ ประกอบ ทดสอบ และปรับปรุงชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และกำกับดูแล เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานอย่างเป็นระบบ

6. ****ใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ****

แนะนำให้ผู้เรียนแบ่งการสร้างชิ้นงานออกเป็นส่วย่อย เช่น ระบบจ่ายไฟ ระบบควบคุม ระบบตรวจวัด ระบบแสดงผล และระบบความปลอดภัย จากนั้นทดสอบแต่ละส่วนก่อนนำมาประกอบเป็นระบบสมบูรณ์ เพื่อลดข้อผิดพลาดและช่วยให้ค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ง่ายขึ้น

7. ****ฝึกการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง****

จัดกิจกรรมทบทวนการใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม การอ่านค่า และการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน

8. ****จัดสรรวัสดุและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ****

สำรวจความต้องการวัสดุและอุปกรณ์ของแต่ละกลุ่มก่อนเริ่มโครงการ จัดทำบัญชีวัสดุที่จำเป็น และวางแผนการใช้อุปกรณ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทุกกลุ่มมีโอกาสใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึงและลดความล่าช้าในการดำเนินงาน

9. ****ใช้การทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ****

ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจน เช่น ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายจัดเตรียมวัสดุ ฝ่ายประกอบและทดสอบ ฝ่ายบันทึกข้อมูล และฝ่ายจัดทำเอกสาร พร้อมส่งเสริมการสื่อสารและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

10. ****จัดให้มีการติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง****

กำหนดให้แต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ เช่น รายงานหัวข้อและปัญหา การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน ผลการทดลอง และการปรับปรุง เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถตรวจพบปัญหาและให้คำแนะนำได้ทันเวลา

11. ****ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด****

เมื่อชิ้นงานไม่ทำงานหรือผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ผู้เรียนตรวจสอบตามลำดับขั้น เริ่มจากแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ จุดเชื่อมต่อ อุปกรณ์ควบคุม เซนเซอร์ และโปรแกรม พร้อมบันทึกสาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์

12. ****เน้นความปลอดภัยในการทำโครงการ****

ก่อนปฏิบัติงานให้ตรวจสอบพื้นที่ เครื่องมือ สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของครูผู้สอน

13. ****จัดกิจกรรมให้คำปรึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล****

สำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรม การต่อวงจร หรือการวิเคราะห์ผล ควรจัดเวลาให้คำปรึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาและดำเนินโครงการต่อไปได้อย่างถูกต้อง

14. ****ส่งเสริมการทดลองและปรับปรุงซ้ำ****

ให้ผู้เรียนทดสอบชิ้นงานหลายครั้ง เก็บข้อมูลทุกครั้ง และนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดบกพร่อง จากนั้นปรับปรุงชิ้นงานจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนด

15. ****พัฒนาทักษะการจัดทำรายงานและการนำเสนอ****

ฝึกให้ผู้เรียนจัดทำรายงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ รวมถึงฝึกการนำเสนอและการตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการทำงานของโครงการ

16. ****ประเมินผลทั้งกระบวนการและผลงาน****

ใช้การประเมินที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน กระบวนการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความเป็นพลอดภัย การทำงานเป็นทีม รายงาน และคุณภาพของชิ้นงาน เพื่อให้การประเมินสะท้อนความสามารถของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

17. ****เชื่อมโยงโครงการกับการใช้งานจริง****

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกปัญหาหรือความต้องการที่พบในงานยานยนต์ไฟฟ้าหรือสถานประกอบการมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการ เพื่อให้ชิ้นงานมีประโยชน์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

18. ****นำผลการดำเนินงานมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้****

หลังสิ้นสุดโครงการ ให้ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปปัญหา สิ่งที่ได้ดี และสิ่งที่ควรปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลไปใช้พัฒนาหัวข้อโครงการ รูปแบบการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

โดยภาพรวม แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงควรมุ่งให้ผู้เรียนสามารถ ****คิดเป็น วางแผนเป็น ลงมือทำเป็น วิเคราะห์ปัญหาเป็น และนำเสนอผลงานได้**** โดยบูรณาการความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับทักษะการทำโครงการ พร้อมส่งเสริม ความเป็นพลอดภัย ความรับผิดชอบ วินัย การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชา ****โครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า**** พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในการจัดทำโครงการได้ดีขึ้น โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า

เซนเซอร์ และระบบความปลอดภัย มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและพัฒนาชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ ****กระบวนการจัดทำโครงงาน**** ตั้งแต่การเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหาและความสำคัญของโครงงาน การกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนการวางแผนการดำเนินงาน สามารถแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ทำให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบมากขึ้น

ด้านการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนสามารถค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานจากเอกสาร คู่มือ และแหล่งความรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนเริ่มมีทักษะในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล และสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานจริง

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถออกแบบ ประกอบ และทดสอบชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าได้ตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้เหมาะสมกับลักษณะของงาน รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน เช่น มัลติมิเตอร์ ในการตรวจสอบแรงดัน กระแส ความต่อเนื่องของวงจร และค่าทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน ****การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขข้อผิดพลาด**** เมื่อพบปัญหาจากการประกอบหรือการทดลอง สามารถตรวจสอบระบบเป็นลำดับขั้น วิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติ และทดลองปรับปรุงชิ้นงานให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคมากขึ้น

ด้านการทดลองและการเก็บข้อมูล ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการทดสอบ บันทึกค่าที่ได้จากการทดลอง และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำผลการทดลองมาใช้ในการประกอบการพิจารณาปรับปรุงชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการใช้ข้อมูลและหลักฐานในการพัฒนาผลงานมากขึ้น

ด้านความปลอดภัย ผู้เรียนมีความตระหนักถึงอันตรายจากการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบเครื่องมือ พื้นที่ปฏิบัติงาน สายไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีวินัยในการปฏิบัติงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มได้ดีขึ้น รวมทั้งมีความพยายามในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงผลงานของตนเอง

นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถจัดทำ ****รายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน**** ได้อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการทดลอง ปัญหาที่พบ และแนวทางการปรับปรุงต่อครูผู้สอนหรือผู้ประเมินได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอทางวิชาชีพ

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ในการจัดทำโครงงาน ตั้งแต่การวางแผน การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การวิเคราะห์ผล และการ

นำเสนอผลงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่องได้รับคำแนะนำและการฝึกเพิ่มเติมเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล เพื่อพัฒนาทักษะให้สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

วันที่ 23 กรกฎาคม 2569 สัปดาห์ที่ 10 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระรายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า มาดำเนินการจัดทำโครงการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การกำหนดหัวข้อ การวางแผน การออกแบบ การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการนำเสนอผลงาน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานจริงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้

เนื้อหาครอบคลุม ****ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดทำโครงการ**** ได้แก่ ความหมายและความสำคัญของโครงการ ประเภทของโครงการ หลักการเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมติฐาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการกำหนดแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัย และข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ

ผู้เรียนศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน ****เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า**** เช่น ระบบกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่และ BMS มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบควบคุม ระบบชาร์จ ระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแรงเคลื่อนสูง ระบบเซนเซอร์ ระบบสื่อสารในรถยนต์ไฟฟ้า และระบบความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาโครงการให้เหมาะสมกับปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ในด้านการดำเนินงาน ผู้เรียนศึกษา ****การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน**** การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม การเขียนแบบหรือแผนผังระบบ การประกอบวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุมในกรณีที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งอุปกรณ์ และการตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ความปลอดภัย ความคุ้มค่า และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

ผู้เรียนฝึก ****การทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโครงการ**** โดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปร เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ระยะเวลา ประสิทธิภาพการทำงาน หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ยังครอบคลุม ****การวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงโครงการ**** ผู้เรียนต้องสามารถตรวจสอบหาสาเหตุของข้อผิดพลาด วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และปรับปรุงชิ้นงานหรือกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและหลักการทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ด้านความปลอดภัย เน้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและคู่มือทางเทคนิคอย่างเคร่งครัด

สุดท้าย ผู้เรียนจัดทำ **รายงานโครงการ การนำเสนอ และการสาธิตผลงาน** โดยเรียบเรียงข้อมูลตั้งแต่ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ พร้อมนำเสนอผลงานต่อครูผู้สอนหรือคณะกรรมการอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าในการทำงานจริง

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
 2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
 3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย
-

ปัญหา/อุปสรรค

ปัญหา/อุปสรรค

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า พบว่าผู้เรียนมีปัญหาและอุปสรรคในหลายด้าน เนื่องจากรายวิชาเป็นการบูรณาการความรู้และทักษะจากหลายสาขา ทั้งด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบควบคุม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถแตกต่างกัน ส่งผลต่อความเร็วในการดำเนินงานและคุณภาพของผลงาน

ประการแรก ผู้เรียนบางส่วนยังมีความไม่ชัดเจนในการ **เลือกหัวข้อและกำหนดปัญหาของโครงการ** โดยเลือกหัวข้อที่มีขอบเขตกว้างเกินไป หรือมีความซับซ้อนและเกินกว่าระยะเวลา งบประมาณ และทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแนวทางหรือขอบเขตของโครงการระหว่างดำเนินงาน

ประการที่สอง ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค** ไม่สามารถคัดเลือกข้อมูลจากเอกสาร คู่มือ หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีข้อจำกัดในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการ

ประการที่สาม ผู้เรียนยังมีข้อจำกัดด้าน **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** โดยเฉพาะการออกแบบวงจรไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ การต่อวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุม และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุปกรณ์แต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบ จึงเกิดข้อผิดพลาดในการประกอบและทดสอบชิ้นงาน

ประการที่สี่ **วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับทำโครงการมีจำนวนจำกัด** โดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ชุด BMS มอเตอร์ไฟฟ้า Controller เซนเซอร์ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ทดสอบ ทำให้ผู้เรียนต้องแบ่งปันหรือหมุนเวียนใช้อุปกรณ์ ส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

ประการที่ห้า ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาชิ้นงาน** เมื่อเกิดความผิดปกติ เช่น วงจรไม่ทำงาน ค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง หรือระบบควบคุมไม่ตอบสนอง ทำให้ต้องใช้เวลาค้นหาสาเหตุและได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเพิ่มเติม

ประการที่หก การดำเนินโครงการมี **ข้อจำกัดด้านเวลาและการบริหารจัดการงาน** ผู้เรียนบางกลุ่มไม่สามารถแบ่งหน้าที่และกำหนดแผนงานได้อย่างเหมาะสม ทำให้บางขั้นตอนล่าช้า และมีเวลาเหลือสำหรับการทดลองและปรับปรุงชิ้นงานค่อนข้างจำกัด

นอกจากนี้ โครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าต้องให้ความสำคัญกับ **ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน** ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ การจัดสายไฟ การป้องกันการลัดวงจร และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและติดตามอย่างใกล้ชิด

โดยภาพรวม ปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้ด้วยการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง การแบ่งโครงการเป็นขั้นตอน การกำหนดขอบเขตที่เหมาะสม การจัดสรรวัสดุอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ และการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ ทดลอง และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

1. **ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น**

ทบทวนความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ระบบควบคุม แบตเตอรี่ และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

2. **ช่วยผู้เรียนกำหนดหัวข้อโครงการให้เหมาะสม**

ให้คำแนะนำในการเลือกหัวข้อโดยพิจารณาจากความสนใจ ความรู้ ความสามารถ งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ระยะเวลา และความเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน โดยกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจนและสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. **กำหนดแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน**

ให้ผู้เรียนจัดทำแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่การศึกษาปัญหา การค้นคว้าข้อมูล การออกแบบ การเตรียมวัสดุ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงาน พร้อมกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม

4. **ส่งเสริมทักษะการค้นคว้าข้อมูล**

ฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าจากหนังสือ คู่มือทางเทคนิค เอกสารวิชาการ และแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมสอนวิธีคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูล และนำมาใช้ประกอบการออกแบบโครงการอย่างถูกต้อง

5. ****จัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง****

เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองออกแบบ ประกอบ ทดสอบ และปรับปรุงชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และกำกับดูแล เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานอย่างเป็นระบบ

6. ****ใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ****

แนะนำให้ผู้เรียนแบ่งการสร้างชิ้นงานออกเป็นส่วย่อย เช่น ระบบจ่ายไฟ ระบบควบคุม ระบบตรวจวัด ระบบแสดงผล และระบบความปลอดภัย จากนั้นทดสอบแต่ละส่วนก่อนนำมาประกอบเป็นระบบสมบูรณ์ เพื่อลดข้อผิดพลาดและช่วยให้ค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ง่ายขึ้น

7. ****ฝึกการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง****

จัดกิจกรรมทบทวนการใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม การอ่านค่า และการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน

8. ****จัดสรรวัสดุและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ****

สำรวจความต้องการวัสดุและอุปกรณ์ของแต่ละกลุ่มก่อนเริ่มโครงการ จัดทำบัญชีวัสดุที่จำเป็น และวางแผนการใช้อุปกรณ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทุกกลุ่มมีโอกาสใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึงและลดความล่าช้าในการดำเนินงาน

9. ****ใช้การทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ****

ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจน เช่น ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายจัดเตรียมวัสดุ ฝ่ายประกอบและทดสอบ ฝ่ายบันทึกข้อมูล และฝ่ายจัดทำเอกสาร พร้อมส่งเสริมการสื่อสารและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

10. ****จัดให้มีการติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง****

กำหนดให้แต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ เช่น รายงานหัวข้อและปัญหา การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน ผลการทดลอง และการปรับปรุง เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถตรวจพบปัญหาและให้คำแนะนำได้ทันเวลา

11. ****ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด****

เมื่อชิ้นงานไม่ทำงานหรือผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ผู้เรียนตรวจสอบตามลำดับขั้น เริ่มจากแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ จุดเชื่อมต่อ อุปกรณ์ควบคุม เซนเซอร์ และโปรแกรม พร้อมบันทึกสาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์

12. ****เน้นความปลอดภัยในการทำโครงการ****

ก่อนปฏิบัติงานให้ตรวจสอบพื้นที่ เครื่องมือ สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของครูผู้สอน

13. ****จัดกิจกรรมให้คำปรึกษาเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล****

สำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรม การต่อวงจร หรือการวิเคราะห์ผล ควรจัดเวลาให้คำปรึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหและดำเนินโครงการต่อไปได้อย่างถูกต้อง

14. ****ส่งเสริมการทดลองและปรับปรุงซ้ำ****

ให้ผู้เรียนทดสอบชิ้นงานหลายครั้ง เก็บข้อมูลทุกครั้ง และนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดบกพร่อง จากนั้นปรับปรุงชิ้นงานจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนด

15. ****พัฒนาทักษะการจัดทำรายงานและการนำเสนอ****

ฝึกให้ผู้เรียนจัดทำรายงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ รวมถึงฝึกการนำเสนอและการตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการทำงานของโครงการ

16. ****ประเมินผลทั้งกระบวนการและผลงาน****

ใช้การประเมินที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน กระบวนการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความเป็นพลอดภัย การทำงานเป็นทีม รายงาน และคุณภาพของชิ้นงาน เพื่อให้การประเมินสะท้อนความสามารถของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

17. ****เชื่อมโยงโครงการกับการใช้งานจริง****

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกปัญหาหรือความต้องการที่พบในงานยานยนต์ไฟฟ้าหรือสถานประกอบการมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการ เพื่อให้ชิ้นงานมีประโยชน์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

18. ****นำผลการดำเนินงานมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้****

หลังสิ้นสุดโครงการ ให้ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปปัญหา สิ่งที่ได้ดี และสิ่งที่ควรปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลไปใช้พัฒนาหัวข้อโครงการ รูปแบบการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

โดยภาพรวม แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงควรมุ่งให้ผู้เรียนสามารถ ****คิดเป็น วางแผนเป็น ลงมือทำเป็น วิเคราะห์ปัญหาเป็น และนำเสนอผลงานได้**** โดยบูรณาการความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับทักษะการทำโครงการ พร้อมส่งเสริม ความเป็นพลอดภัย ความรับผิดชอบ วินัย การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชา ****โครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า**** พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในการจัดทำโครงการได้ดีขึ้น โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า

เซนเซอร์ และระบบความปลอดภัย มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและพัฒนาชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ ****กระบวนการจัดทำโครงงาน**** ตั้งแต่การเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหาและความสำคัญของโครงงาน การกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนการวางแผนการดำเนินงาน สามารถแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ทำให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบมากขึ้น

ด้านการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนสามารถค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานจากเอกสาร คู่มือ และแหล่งความรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนเริ่มมีทักษะในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล และสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานจริง

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถออกแบบ ประกอบ และทดสอบชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าได้ตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้เหมาะสมกับลักษณะของงาน รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน เช่น มัลติมิเตอร์ ในการตรวจสอบแรงดัน กระแส ความต่อเนื่องของวงจร และค่าทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน ****การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขข้อผิดพลาด**** เมื่อพบปัญหาจากการประกอบหรือการทดลอง สามารถตรวจสอบระบบเป็นลำดับขั้น วิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติ และทดลองปรับปรุงชิ้นงานให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคมากขึ้น

ด้านการทดลองและการเก็บข้อมูล ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการทดสอบ บันทึกค่าที่ได้จากการทดลอง และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำผลการทดลองมาใช้ในการประกอบการพิจารณาปรับปรุงชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการใช้ข้อมูลและหลักฐานในการพัฒนาผลงานมากขึ้น

ด้านความปลอดภัย ผู้เรียนมีความตระหนักถึงอันตรายจากการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบเครื่องมือ พื้นที่ปฏิบัติงาน สายไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีวินัยในการปฏิบัติงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มได้ดีขึ้น รวมทั้งมีความพยายามในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงผลงานของตนเอง

นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถจัดทำ ****รายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน**** ได้อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการทดลอง ปัญหาที่พบ และแนวทางการปรับปรุงต่อครูผู้สอนหรือผู้ประเมินได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอทางวิชาชีพ

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ในการจัดทำโครงงาน ตั้งแต่การวางแผน การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การวิเคราะห์ผล และการ

นำเสนอผลงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่องได้รับคำแนะนำและการฝึกเพิ่มเติมเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล เพื่อพัฒนาทักษะให้สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

วันที่ 24 กรกฎาคม 2569 สัปดาห์ที่ 10 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระรายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า

รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า มาดำเนินการจัดทำโครงการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การกำหนดหัวข้อ การวางแผน การออกแบบ การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการนำเสนอผลงาน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานจริงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการได้

เนื้อหาครอบคลุม ****ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดทำโครงการ**** ได้แก่ ความหมายและความสำคัญของโครงการ ประเภทของโครงการ หลักการเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมติฐาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการกำหนดแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัย และข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ

ผู้เรียนศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน ****เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า**** เช่น ระบบกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่และ BMS มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบควบคุม ระบบชาร์จ ระบบไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแรงเคลื่อนสูง ระบบเซนเซอร์ ระบบสื่อสารในรถยนต์ไฟฟ้า และระบบความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาโครงการให้เหมาะสมกับปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ในด้านการดำเนินงาน ผู้เรียนศึกษา ****การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน**** การเลือกวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม การเขียนแบบหรือแผนผังระบบ การประกอบวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุมในกรณีที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การติดตั้งอุปกรณ์ และการตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ความปลอดภัย ความคุ้มค่า และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

ผู้เรียนฝึก ****การทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพของโครงการ**** โดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปร เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ระยะเวลา ประสิทธิภาพการทำงาน หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ยังครอบคลุม ****การวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงโครงการ**** ผู้เรียนต้องสามารถตรวจสอบหาสาเหตุของข้อผิดพลาด วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และปรับปรุงชิ้นงานหรือกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและหลักการทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ด้านความปลอดภัย เน้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและคู่มือทางเทคนิคอย่างเคร่งครัด

สุดท้าย ผู้เรียนจัดทำ **รายงานโครงการ การนำเสนอ และการสาธิตผลงาน** โดยเรียบเรียงข้อมูลตั้งแต่ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ พร้อมนำเสนอผลงานต่อครูผู้สอนหรือคณะกรรมการอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าในการทำงานจริง

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
 2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
 3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย
-

ปัญหา/อุปสรรค

ปัญหา/อุปสรรค

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า พบว่าผู้เรียนมีปัญหาและอุปสรรคในหลายด้าน เนื่องจากรายวิชาเป็นการบูรณาการความรู้และทักษะจากหลายสาขา ทั้งด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบควบคุม และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จึงทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานและความสามารถแตกต่างกัน ส่งผลต่อความเร็วในการดำเนินงานและคุณภาพของผลงาน

ประการแรก ผู้เรียนบางส่วนยังมีความไม่ชัดเจนในการ **เลือกหัวข้อและกำหนดปัญหาของโครงการ** โดยเลือกหัวข้อที่มีขอบเขตกว้างเกินไป หรือมีความซับซ้อนและเกินกว่าระยะเวลา งบประมาณ และทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแนวทางหรือขอบเขตของโครงการระหว่างดำเนินงาน

ประการที่สอง ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค** ไม่สามารถคัดเลือกข้อมูลจากเอกสาร คู่มือ หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีข้อจำกัดในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการ

ประการที่สาม ผู้เรียนยังมีข้อจำกัดด้าน **การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน** โดยเฉพาะการออกแบบวงจรไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ การต่อวงจร การเขียนโปรแกรมควบคุม และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอุปกรณ์แต่ละส่วนได้อย่างเป็นระบบ จึงเกิดข้อผิดพลาดในการประกอบและทดสอบชิ้นงาน

ประการที่สี่ **วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับทำโครงการมีจำนวนจำกัด** โดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ชุด BMS มอเตอร์ไฟฟ้า Controller เซนเซอร์ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ทดสอบ ทำให้ผู้เรียนต้องแบ่งปันหรือหมุนเวียนใช้อุปกรณ์ ส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

ประการที่ห้า ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการ **ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาชิ้นงาน** เมื่อเกิดความผิดปกติ เช่น วงจรไม่ทำงาน ค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง หรือระบบควบคุมไม่ตอบสนอง ทำให้ต้องใช้เวลาค้นหาสาเหตุและได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเพิ่มเติม

ประการที่หก การดำเนินโครงการมี **ข้อจำกัดด้านเวลาและการบริหารจัดการงาน** ผู้เรียนบางกลุ่มไม่สามารถแบ่งหน้าที่และกำหนดแผนงานได้อย่างเหมาะสม ทำให้บางขั้นตอนล่าช้า และมีเวลาเหลือสำหรับการทดลองและปรับปรุงชิ้นงานค่อนข้างจำกัด

นอกจากนี้ โครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าต้องให้ความสำคัญกับ **ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน** ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ การจัดสายไฟ การป้องกันการลัดวงจร และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและติดตามอย่างใกล้ชิด

โดยภาพรวม ปัญหาที่พบสามารถแก้ไขได้ด้วยการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง การแบ่งโครงการเป็นขั้นตอน การกำหนดขอบเขตที่เหมาะสม การจัดสรรวัสดุอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ และการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด วิเคราะห์ ทดลอง และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

1. **ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น**

ทบทวนความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ระบบควบคุม แบตเตอรี่ และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

2. **ช่วยผู้เรียนกำหนดหัวข้อโครงการให้เหมาะสม**

ให้คำแนะนำในการเลือกหัวข้อโดยพิจารณาจากความสนใจ ความรู้ ความสามารถ งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ ระยะเวลา และความเป็นไปได้ในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน โดยกำหนดขอบเขตของโครงการให้ชัดเจนและสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. **กำหนดแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน**

ให้ผู้เรียนจัดทำแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่การศึกษาปัญหา การค้นคว้าข้อมูล การออกแบบ การเตรียมวัสดุ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงาน พร้อมกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม

4. **ส่งเสริมทักษะการค้นคว้าข้อมูล**

ฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าจากหนังสือ คู่มือทางเทคนิค เอกสารวิชาการ และแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมสอนวิธีคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูล และนำมาใช้ประกอบการออกแบบโครงการอย่างถูกต้อง

5. ****จัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง****

เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองออกแบบ ประกอบ ทดสอบ และปรับปรุงชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา และกำกับดูแล เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานอย่างเป็นระบบ

6. ****ใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ****

แนะนำให้ผู้เรียนแบ่งการสร้างชิ้นงานออกเป็นส่วนใหญ่ๆ เช่น ระบบจ่ายไฟ ระบบควบคุม ระบบตรวจวัด ระบบแสดงผล และระบบความปลอดภัย จากนั้นทดสอบแต่ละส่วนก่อนนำมาประกอบเป็นระบบสมบูรณ์ เพื่อลดข้อผิดพลาดและช่วยให้ค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ง่ายขึ้น

7. ****ฝึกการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง****

จัดกิจกรรมทบทวนการใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเน้นการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม การอ่านค่า และการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน

8. ****จัดสรรวัสดุและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ****

สำรวจความต้องการวัสดุและอุปกรณ์ของแต่ละกลุ่มก่อนเริ่มโครงการ จัดทำบัญชีวัสดุที่จำเป็น และวางแผนการใช้อุปกรณ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทุกกลุ่มมีโอกาสใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึงและลดความล่าช้าในการดำเนินงาน

9. ****ใช้การทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ****

ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจน เช่น ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายจัดเตรียมวัสดุ ฝ่ายประกอบและทดสอบ ฝ่ายบันทึกข้อมูล และฝ่ายจัดทำเอกสาร พร้อมส่งเสริมการสื่อสารและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

10. ****จัดให้มีการติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง****

กำหนดให้แต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ เช่น รายงานหัวข้อและปัญหา การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน ผลการทดลอง และการปรับปรุง เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถตรวจพบปัญหาและให้คำแนะนำได้ทันเวลา

11. ****ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขข้อผิดพลาด****

เมื่อชิ้นงานไม่ทำงานหรือผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ผู้เรียนตรวจสอบตามลำดับขั้น เริ่มจากแหล่งจ่ายไฟ สายไฟ จุดเชื่อมต่อ อุปกรณ์ควบคุม เซนเซอร์ และโปรแกรม พร้อมบันทึกสาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์

12. ****เน้นความปลอดภัยในการทำโครงการ****

ก่อนปฏิบัติงานให้ตรวจสอบพื้นที่ เครื่องมือ สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของครูผู้สอน

สำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรม การต่อวงจร หรือการวิเคราะห์ผล ควรจัดเวลาให้คำปรึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาลงและดำเนินโครงการต่อไปได้อย่างถูกต้อง

ให้ผู้เรียนทดสอบชิ้นงานหลายครั้ง เก็บข้อมูลทุกครั้ง และนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อหาจุดบกพร่อง จากนั้นปรับปรุงชิ้นงานจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนด

ฝึกให้ผู้เรียนจัดทำรายงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินงาน ผลการทดลอง สรุปผล และข้อเสนอแนะ รวมถึงฝึกการนำเสนอและการตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการดำเนินงานของโครงงาน

ใช้การประเมินที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน กระบวนการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความปลอดภัย การทำงานเป็นทีม รายงาน และคุณภาพของชิ้นงาน เพื่อให้การประเมินสะท้อนความสามารถของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกปัญหาหรือความต้องการที่พบในงานยานยนต์ไฟฟ้าหรือสถานประกอบการมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการ เพื่อให้ชิ้นงานมีประโยชน์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้

หลังสิ้นสุดโครงการ ให้ผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปปัญหา สิ่งที่ได้ดี และสิ่งที่ควรปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลไปใช้พัฒนา
ตัวข้อโครงการ รูปแบบการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

โดยภาพรวม แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงควมมุ่งให้ผู้เรียนสามารถ **คิดเป็น วางแผนเป็น ลงมือทำเป็น วิเคราะห์ปัญหา เป็น และนำเสนอผลงานได้** โดยบูรณาการความรู้ด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับทักษะการทำโครงการ พร้อมส่งเสริม ควบคู่ไปกับการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร ได้แก่ ความปลอดภัย ความรับผิดชอบ วินัย การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถ นำทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

ผลการจัดการเรียนรู้

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชา ****โครงงานด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า**** พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในการจัดทำโครงงานได้ดีขึ้น โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า

เซนเซอร์ และระบบความปลอดภัย มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและพัฒนาชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ ****กระบวนการจัดทำโครงงาน**** ตั้งแต่การเลือกหัวข้อ การกำหนดปัญหาและความสำคัญของโครงงาน การกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนการวางแผนการดำเนินงาน สามารถแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ทำให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบมากขึ้น

ด้านการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนสามารถค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานจากเอกสาร คู่มือ และแหล่งความรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนเริ่มมีทักษะในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล และสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานจริง

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถออกแบบ ประกอบ และทดสอบชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้าได้ตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้เหมาะสมกับลักษณะของงาน รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน เช่น มัลติมิเตอร์ ในการตรวจสอบแรงดัน กระแส ความต่อเนื่องของวงจร และค่าทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน ****การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขข้อผิดพลาด**** เมื่อพบปัญหาจากการประกอบหรือการทดลอง สามารถตรวจสอบระบบเป็นลำดับขั้น วิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติ และทดลองปรับปรุงชิ้นงานให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคมากขึ้น

ด้านการทดลองและการเก็บข้อมูล ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการทดสอบ บันทึกค่าที่ได้จากการทดลอง และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำผลการทดลองมาใช้ในการประกอบการพิจารณาปรับปรุงชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการใช้ข้อมูลและหลักฐานในการพัฒนาผลงานมากขึ้น

ด้านความปลอดภัย ผู้เรียนมีความตระหนักถึงอันตรายจากการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบเครื่องมือ พื้นที่ปฏิบัติงาน สายไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีวินัยในการปฏิบัติงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มได้ดีขึ้น รวมทั้งมีความพยายามในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงผลงานของตนเอง

นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถจัดทำ ****รายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน**** ได้อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการทดลอง ปัญหาที่พบ และแนวทางการปรับปรุงต่อครูผู้สอนหรือผู้ประเมินได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอทางวิชาชีพ

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา สามารถบูรณาการความรู้และทักษะด้านเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้ามาใช้ในการจัดทำโครงงาน ตั้งแต่การวางแผน การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน การทดลอง การวิเคราะห์ผล และการ

นำเสนอผลงานได้ดีขึ้น ผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่องได้รับคำแนะนำและการฝึกเพิ่มเติมเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล เพื่อพัฒนาทักษะให้สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและการประกอบอาชีพด้านยานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายวรินทร์ สายสกุล)
25 กันยายน 2569

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(.....)
.....

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นายประพจน์ พฤษชนะ)
.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
(นายนิมิตร ศรียาภัย)
.....