



ระบบสตาร์ทรถยนต์
(Car starting system)

จัดทำโดย

นายทักษ์ดนัย	หงษ์แก้ว
นายวันฉลอง	วิชัยวงศ์
นายอชิระ	บุญเต็ม

รายงานผลการดำเนินรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ระบบสตาร์ททรอยนต์
ชื่อนักศึกษา 1. นายทักษ์ดนัย หงษ์แก้ว รหัสนักศึกษา 65201010114
2. นายวันฉลอง วิชัยวงศ์ รหัสนักศึกษา 65201010076
3. นายอชิระ บุญเต็ม รหัสนักศึกษา 65201010098
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)
สาขาวิชา ช่างยนต์
สาขางาน ยานยนต์
ครูที่ปรึกษาโครงการ นายมนตรี แสงจันทร์
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายคำพวง สายศรี
ครูผู้สอน นายกฤษณะ วงมณี
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. นายมนตรี แสงจันทร์ ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายคำพวง สายศรี ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายกฤษณะ วงมณี ครูผู้สอน	
4. นายกฤษณะ วงมณี หัวหน้าแผนก	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี เสมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ระบบสตาร์ทรถยนต์
(Car starting system)

จัดทำโดย

นายทักษ์ดนัย	หงษ์แก้ว
นายวันฉลอง	วิชัยวงศ์
นายอชิระ	บุญเต็ม

รายงานผลการดำเนินรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อเรื่อง	ระบบสตาร์ทรถยนต์
คณะผู้จัดทำ	นายทักษ์ดนัย หงษ์แก้ว นายวันฉลอง วิชัยวงศ์ นายอชิระ บุญเติม
แผนกวิชา	ช่างยนต์
สังกัด	วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
ที่ปรึกษา	นายมนตรี แสงจันทร์
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง “ระบบสตาร์ทรถยนต์” มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ศึกษาวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา ซึ่งการจัดทำชิ้นงานนี้ขึ้นมาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนและรู้จักระบบการทำงานของไดสตาร์ท ให้กับนักเรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อกำหนดของกรมฝีมือแรงงานที่ได้กำหนดในการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานของนายช่างไฟฟ้าระดับ 1 เพื่อเป็นการสร้างชิ้นงานที่ทำให้นักเรียน นักศึกษาได้เห็นภาพในการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานจริง รวมทั้งคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติทุกอย่างอีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความคิดที่จะสร้างชิ้นงานใหม่ๆขึ้นมา เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานที่คณะผู้วิจัยได้จัดสร้างชิ้นงานนั้นสามารถใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ใช้ในการฝึกฝีมือก่อนการเข้ารับการทดสอบจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงานในการทดสอบมาตรฐานของกรมแรงงานได้

คำนำ

โครงการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีเพราะความร่วมมือและความพยายามของผู้ร่วมโครงการที่ มุ่งหวังจะให้โครงการฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ เพื่อการสำเร็จการศึกษาของนักเรียน นักศึกษา ระดับชั้น ปวช. สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็น อย่างดี เพื่อทำการวิจัย ขอขอบคุณนายฤๅษณะ วงมณี หัวหน้าแผนกวิชาช่าง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและ ให้แนวคิดต่าง ๆ พร้อมข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง จนกระทั่งวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง ซึ่งเป็นผู้อำนวยการและคณะผู้บริหารวิทยาลัยการ อาชีพสังขะ และครูแผนกวิชาช่างยนต์ ที่คอยอำนวยความสะดวกเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ที่มีสนใจ ศึกษาต่อไป หากเกิดข้อบกพร่องของการทำโครงการนี้ ทางคณะก็ขออภัย ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายทักษ์ดนัย หงษ์แก้ว

นายวันฉลอง วิชัยวงศ์

นายอชิระ บุญเต็ม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ (ต่อ)	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ท	3
2.2 ปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ท	3
2.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา	4
2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซม	5
2.5 ข้อควรระวังในการซ่อมแซม	6
2.6 กรณีศึกษาเกี่ยวกับการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท	6
2.7 สรุป	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	
3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ	9
3.2 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย	9
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	17
3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ	17
3.5 วิเคราะห์และสรุปผล	17
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม	18

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	20
5.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม	20
5.3 ข้อเสนอแนะ	21
บรรณานุกรม	22
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แสดงตัวอย่างแบบทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน	
ภาคผนวก ข แสดงรูปภาพประกอบการจัดทำชิ้นงาน	
ภาคผนวก ค ประวัติผู้จัดทำ	
ภาคผนวก ง อพโครงานลงเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.7.4 ตารางสรุปปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ท และแนวทางแก้ไข	8
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักศึกษา	18
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับอายุของนักศึกษา	18
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับวุฒิการศึกษา	19
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาชุดสื่อการเรียนการสอน	19

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 แสดงภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ซ่อมแซม	5
รูปภาพที่ 2.2 แสดงชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบมอเตอร์สตาร์ท	7
รูปภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท	7
รูปภาพที่ 2.4 แสดงผังวงจรไฟฟ้าของระบบมอเตอร์สตาร์ท	8
รูปภาพขั้นตอนที่ 1 ถอดไดสตาร์ทออกจากเครื่องยนต์	10
รูปภาพขั้นตอนที่ 2 ถอดเช็คชิ้นส่วนไดสตาร์ท	11
รูปภาพขั้นตอนที่ 3 ล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนไดสตาร์ท	12
รูปภาพขั้นตอนที่ 4 เปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียแล้วประกอบไดสตาร์ทเหมือนเดิม	14
รูปภาพขั้นตอนที่ 5 ทดสอบการทำงานของไดสตาร์ทว่าปกติหรือไม่	15
รูปภาพขั้นตอนที่ 6 ประกอบไดสตาร์ทเข้าเครื่องยนต์	15
รูปภาพที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมเชิงขั้นตอนปฏิบัติ	16

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันระบบสตาร์ทถูกพัฒนาขึ้น เพื่อลดความยุ่งยากในการเริ่มต้นการทำงานของเครื่องยนต์ โดยช่วงแรกของเครื่องยนต์สำหรับภายในผู้ใช้งานต้องใช้มือหมุนข้อเหวี่ยง (Hand Crank) เพื่อให้เครื่องยนต์เล่นทำงานซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้แรงมากอาจทำให้เกิดอันตรายได้เช่นการกระแทกกับข้อเหวี่ยง (Kickback) ต่อมาปี ค.ศ.1911 บริษัท Cadillac ได้พัฒนาระบบสตาร์ทไฟฟ้าขึ้นเป็นครั้งแรกโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อหมุนเครื่องยนต์การหมุนด้วยมือซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและปลอดภัยมากขึ้น

ปัญหาของการซ่อมระบบสตาร์ท คือ ความเสียหายจากการใช้งานต่อเนื่องระบบสตาร์ทที่ใช้งานมาเป็นเวลานานอาจเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนสิ่งที่จะต้องปรับปรุง คือการดูแลบำรุงรักษาให้ดีประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการนี้ การใช้งานที่ง่ายขึ้นลดเวลาการหยุดชะงักความพึงพอใจของผู้ใช้เสริมภาพลักษณ์ขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมการปรับปรุงระบบสตาร์ทไม่เพียงแต่แก้ปัญหาที่มีอยู่แต่ยังช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านต่างๆ ทำให้โครงการที่มีการสำคัญและควรเร่งการดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบสตาร์ทแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่เกิดจากระบบสตาร์ทเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานลดการใช้พลังงานระบบสตาร์ทอัตโนมัติช่วยในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

สวิตช์จุดระเบิดสวิตช์สตาร์ทหรือสวิตช์สตาร์ทคือสวิตช์ในระบบควบคุมของยานยนต์ ที่ทำหน้าที่เปิดใช้งานระบบไฟฟ้าหลักของยานยนต์ รวมถึง "อุปกรณ์เสริม" (วิทยุ กระบอกปรับไฟฟ้า ฯลฯ) ในยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายในสวิตช์จะจ่ายไฟให้กับโซลินอยด์สตาร์ทและส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด (รวมถึงชุดควบคุมเครื่องยนต์และคอยล์จุดระเบิด) และมักจะใช้ร่วมกับสวิตช์สตาร์ทซึ่งจะเปิดใช้งานมอเตอร์สตาร์ท[1]

โซลินอยด์เป็นอุปกรณ์ที่สร้างสนามแม่เหล็กเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ประกอบด้วยขดลวดซึ่งพันรอบแกนทรงกระบอกหรือลูกสูบ แกนกลางมักทำจากเหล็ก เหล็กกล้า หรือวัสดุแม่เหล็กอื่นๆ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด มันจะสร้างสนามแม่เหล็กที่ดึงดูดหรือผลักแกนกลาง ความแรงของสนามแม่เหล็กและแรงที่กระทำต่อแกนกลางขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ไหลผ่านขดลวดและจำนวนรอบในขดลวด พิวส์สตาร์ทถือเป็นอะไหล่ด้านความปลอดภัยที่สำคัญอย่างหนึ่งของเครื่องยนต์ โดยพิวส์จะทำหน้าที่เป็นตัวตัดกระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าลัดวงจร และไม่ให้เกิดกระแสไฟเกินจากการสตาร์ทเครื่องยนต์ จนลุกลามเป็นปัญหาใหญ่ได้อย่างเพลิงไหม้ได้ แล้วทำไมจะต้องมีพิวส์สตาร์ทรถนั้นก็เป็นเพราะว่าการจุดเชื้อเพลิงในรถยนต์ จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการจุดระเบิดเชื้อเพลิงนั่นเอง หากการจุดระเบิดผิดพลาด เช่น เกิดไฟฟ้าเกิดลัดวงจร จ่ายไฟเกิน การที่มีพิวส์สตาร์ทก็จะช่วยให้คุณปลอดภัยขณะสตาร์ทรถนั่นเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ททำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบกลไก และการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ท

2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบมอเตอร์สตาร์ท วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข ระบุปัญหาที่พบเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ทจากนั้นศึกษาและเสนอแนวทางแก้ไขดังกล่าว

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ระบบสตาร์ทรถยนต์สำหรับศึกษาส่วนประกอบกลไกของระบบมอเตอร์สตาร์ท วิเคราะห์และแก้ไข ปัญหา ปรับปรุงประสิทธิภาพ พัฒนา ซ่อมแซม เพื่อการใช้งาน

1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจโครงการระบบมอเตอร์สตาร์ท

2. ช่วยให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานส่วนประกอบ กลไก และกระบวนการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ทอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

3. นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงความรู้และผลการศึกษาจากโครงการระบบมอเตอร์สตาร์ทสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการซ่อมบำรุง หรือปรับปรุงระบบมอเตอร์สตาร์ทในชีวิตประจำวัน

1.5 นิยามศัพท์

เมื่อกล่าวถึงระบบสตาร์ทหรือไดสตาร์ท หมายถึง มอเตอร์สตาร์ท มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ที่ใช้ในการหมุนเครื่องยนต์และมีแรงบิดสูง เพื่อเอาชนะแรงอัดในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ มีชุดเฟืองทด ชุดเฟืองทดทำหน้าที่ลดความเร็วรอบของมอเตอร์สตาร์ทและเพิ่มแรงบิดช่วยให้มอเตอร์สตาร์ทขนาดเล็กสามารถหมุนเครื่องยนต์ที่มีขนาดใหญ่ได้ และยังมีโซลินอยด์สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้าทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้าจะดึงแกนเหล็กให้สัมพันธ์กับขั้วไฟฟ้าของมอเตอร์สตาร์ททำให้มอเตอร์สตาร์ททำงาน

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.1.1 หลักการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ท

เมื่อผู้ขับขี่บิดกุญแจสตาร์ท จะมีกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไหลไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กในสเตเตอร์ กระแสไฟฟ้าจะสร้างสนามแม่เหล็กที่เข้มข้นทำให้โรเตอร์ที่มีขดลวดอะเมเจอร์อยู่เกิดแรงบิดแล้วหมุน แรงบิดจากการหมุนของโรเตอร์จะถูกส่งไปยังเครื่องยนต์เพื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ติด

2.1.2 ส่วนประกอบของไดสตาร์ทและหน้าที่แต่ละส่วนประกอบ

โรเตอร์เป็นส่วนที่หมุนได้ของไดสตาร์ทหรือสร้างแรงบิดเพื่อหมุนเครื่องยนต์สเตเตอร์เป็นส่วนที่อยู่กับที่ของไดสตาร์ททำได้ที่สร้างสนามแม่เหล็ก แปรงถ่านทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้า

2.1.3 วงจรไฟฟ้าของไดสตาร์ทและการทำงานของวงจร

เมื่อผู้ขับขี่มีกุญแจสตาร์ทที่มีกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปยังวงจรควบคุม วงจรควบคุมจะส่งกระแสไฟฟ้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กในสเตเตอร์ทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กจะส่งแรงกระทำต่อโรเตอร์ทำให้โรเตอร์หมุน โรเตอร์ที่หมุนจะส่งกำลังกำลังไปหมุนเครื่องยนต์เพื่อให้เครื่องยนต์สตาร์ทติด เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว ผู้ขับขี่จะปล่อยกุญแจสตาร์ท วงจรควบคุมจะตัดกระแสไฟฟ้าที่ส่งไปยังไดสตาร์ทหยุดทำงาน

2.2 ปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.2.1 รวบรวมปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ท

สตาร์ทไม่ติด คือเครื่องยนต์ไม่หมุนด้วยการบิดกุญแจสตาร์ท สตาร์ทติดยากเครื่องยนต์หมุนช้าหรือติดๆ ดับๆ มีเสียงดังผิดปกติขณะสตาร์ทที่มีเสียงดังครี๊ดคราดหรือเสียงโลหะเสียดสี ไดสตาร์ทค้างมอเตอร์สตาร์ททำงานตลอดเวลาแม้หลังจากเครื่องยนต์ติดแล้ว

2.2.2 สาเหตุของปัญหาต่างๆ

แบตเตอรี่อ่อนแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานหลักของระบบมอเตอร์สตาร์ทถ้าแบตเตอรี่มีไฟไม่เพียงพอก็ไม่สามารถส่งกระแสไฟฟ้าไปหมุนระบบมอเตอร์สตาร์ทได้ทำให้สตาร์ทไม่ติดชั่วแปปหลวมหรือมีสนิมชั่วแบตเตอรี่ที่ไม่แน่นหนา หรือมีสนิมเกาะ จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่ดีทำให้ไดสตาร์ททำงานไม่เต็มที่หรือไม่ทำงานเลย แปรงถ่านสึกหรอหรือแปรงถ่านทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปยังขดลวดอะเมเจอร์หากแปรงถ่านสึกหรอจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่ดีทำให้ไดสตาร์ทหมุนช้าลงหรือไม่หมุนเลย ขดลวดภายในไดสตาร์ทชำรุดหรือเสียหายขดลวดที่อยู่ในสตาร์ทอาจจะชำรุดหรือเสียหายจากการใช้งานนานๆ ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้หรือไหลผ่านได้ไม่ดี สวิตช์สตาร์ทค้างสวิตช์สตาร์ททำหน้าที่สั่งให้ไดสตาร์ท

ทำงานหากสวิตช์สตาร์ทค้างมอเตอร์สตาร์ทจะทำงานตลอดเวลา แม้จากเครื่องยนต์ติดแล้ว ทำให้ไคสตาร์ทเสียหาย ขั้วต่อสายไฟที่ไคสตาร์ทหลวมมีสนิม ขั้วต่อสายไฟที่ไม่แน่นหนา หรือมีสนิมเกาะ จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่ดีทำให้ไคสตาร์ททำงานได้ไม่เต็มที่ หรือไม่ทำงานเลย

2.2.3 วิเคราะห์ปัญหาต่อการทำงานของเครื่องยนต์

สตาร์ทไม่ติด ผลกระทบไม่สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ทำให้รถไม่สามารถใช้งานได้ สตาร์ทติดยาก ผลกระทบถ้าไปสตาร์ทเครื่องยนต์ยากลำบากต้องใช้เวลาในการสตาร์ทแต่ละครั้ง มีเสียงดังผิดปกติขณะสตาร์ท ผลกระทบทำให้เกิดเสียงดังรบกวนและอาจทำให้ไคสตาร์ทเสียหายมากขึ้น ไคสตาร์ทค้าง ผลกระทบทำให้ไคสตาร์ททำงานหนักเกินไปและทำให้ไคสตาร์ทเสียหาย เครื่องยนต์กระตุกกระดาก สตาร์ท ผลกระทบทำให้สตาร์ทเครื่องยนต์เวลาสั้นและอาจทำให้เครื่องยนต์เสียหาย

2.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

2.3.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบมอเตอร์สตาร์ท

ตรวจสอบแบตเตอรี่ ตรวจสอบว่าแบตเตอรี่มีไฟเพียงพอหรือไม่ขั้วแบตเตอรี่หลวมหรือไม่หากพบว่าแบตเตอรี่อ่อน ไฮไลชาร์จไฟหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ ตรวจสอบสายไฟตรวจสอบว่าสายไฟที่เชื่อมต่อไคสตาร์ทแน่นหนาหรือไม่หากพบว่าสายไฟหลุดให้ทำการเชื่อมต่อใหม่ ลองสตาร์ทรถ หากยังสตาร์ทไม่ติดให้ลองบิดกุญแจค้างไว้ประมาณ 5-10 วินาทีแล้วลองใหม่อีกครั้ง เคาะไคสตาร์ท หากยังสตาร์ทไม่ติดให้ลองใช้ค้อนหรือเหล็กเคาะเบาๆที่ตัวไคสตาร์ท อาจช่วยให้ไคสตาร์ททำงานได้ชั่วคราว ขอความช่วยเหลือ แล้วเราใช้วิธีข้างต้นแล้วยังไม่หายให้ติดต่อช่างผู้ชำนาญเพื่อตรวจสอบ

2.3.2 ขั้นตอนการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท

ตรวจสอบปัญหา ก่อนทำการซ่อมแซมไคสตาร์ทควรตรวจสอบปัญหาเบื้องต้นก่อนว่าเกิดจากสาเหตุใด ถอดไคสตาร์ท หากพบว่าไคสตาร์ทเสียจำเป็นต้องถอดไคสตาร์ทออกมาเพื่อทำการซ่อมแซม โดยทั่วไปแล้วไคสตาร์ทจะอยู่ตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายในเครื่องยนต์ แยกชิ้นส่วนไคสตาร์ท เราจะถอดไคสตาร์ทออกมาแล้วทำให้ยากที่สุดในสัตรวออกเป็นส่วนใหญ่เพื่อตรวจสอบสภาพของแต่ละชิ้นส่วน ตรวจสอบชิ้นส่วน ตรวจสอบสภาพส่วนต่างๆ ของระบบมอเตอร์สตาร์ทอย่างละเอียดเช่น เฟืองไคสตาร์ท แพลงถ่านโซลินอยด์ หากพบว่าชิ้นส่วนใดชำรุดสึกหรอ ถ้าต้องการเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ ทำความสะอาด ทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆของไคสตาร์ทจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก ประกอบระบบมอเตอร์สตาร์ท เราจะตรวจสอบและเปลี่ยนที่สุดที่จำเป็นและให้ประกอบระบบมอเตอร์สตาร์ทกลับเข้าที่เดิม

2.3.3 วิธีการตรวจสอบและทดสอบระบบมอเตอร์สตาร์ทหลังซ่อมแซม

ตรวจสอบภายนอก ตรวจสอบสภาพภายนอกของไคสตาร์ทมีรอยแตกร้าวหรือความเสียหายอื่นๆหรือไม่ การเชื่อมต่อ ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟต่างๆที่เชื่อมต่อกับไคสตาร์ทว่าแน่นหนาหรือไม่ การติดตั้ง ตรวจสอบการติดตั้งไคสตาร์ทว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและแน่นหนาหรือไม่ สตาร์ทเครื่องยนต์ ลองสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อตรวจสอบว่าไคสตาร์ททำงานปกติหรือไม่โดยสังเกตว่าเครื่องหมุนติดง่ายหรือไม่ ฟังเสียง ฟังเสียงขณะสตาร์ทเครื่องยนต์ว่ามีเสียงแล้วผิดปกติหรือไม่หากมีเสียงดังผิดปกติอาจเกิดจากเฟืองไคสตาร์ท หรือชิ้นส่วนภายในไคสตาร์ทมีปัญหา ตรวจสอบการหมุน สังเกตการหมุนของไคสตาร์ทว่าหมุน

ด้วยความเร็วที่เหมาะสมหรือไม่หากไดสตาร์ทหมุนช้าอาจเกิดจากแบตเตอรี่อ่อนหรือไดสตาร์ทมีปัญหา ตรวจสอบการติดต่อ ตรวจสอบว่าไดสตาร์ทตัดการทำงานหลังจากที่เครื่องยนต์ติดแล้วหรือไม่หากไดสตาร์ทไม่ตัดการทำงานอาจทำให้ไดสตาร์ทเสียหาย ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของไดสตาร์ทขณะสตาร์ทเครื่องยนต์หากแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าค่าที่กำหนดอาจเกิดจากแบตเตอรี่อ่อนหรือไดสตาร์ทมีปัญหา ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า ใช้แคลมป์มิเตอร์ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านไดสตาร์ทขณะสตาร์ทเครื่องยนต์หาก ไฟฟ้าสูงเกินไปอาจเกิดจากไดสตาร์ทมีปัญหา

2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซม

2.4.1 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการซ่อมแซมไดสตาร์ท

- ชุดประแจแหวนข้างปากตายประแจบล็อกประแจเลื่อนขนาดต่างๆ
- ไขควง ไขควงไปขยายขุดใหญ่ขนาดต่างๆ
- คีม คีมปากจิ้งจก คีมตัด คีมลีด
- ค้อน ค้อนหัวกลม ค้างยาง
- เหล็กส่ง เหล็กสางขนาดต่างๆ
- ชุดบล็อก ลูกบล็อกขนาดต่างๆข้อต่ออ่อน ด้ามฟรี
- มัลติมิเตอร์ สำหรับตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
- แคมป์มิเตอร์ สำหรับตรวจสอบกระแสไฟ
- ไฟฉาย สำหรับส่องดูในที่มืด
- ถุงมือ เพื่อป้องกันมือจากสิ่งสกปรกและอันตราย



รูปภาพที่ 2.1 แสดงภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ซ่อมแซม

2.4.2 วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับขนาดของน็อตสกรูหรือชิ้นส่วนที่ต้องการซ่อมแซม จับเครื่องมือให้มั่นคงและออกแรงขันหรือคลายอย่างระมัดระวัง ระมัดระวังไม่ให้เครื่องมือลื่นหลุดหรือทำให้ชิ้นส่วนเสียหาย

2.5 ข้อควรระวังในการซ่อมแซม

2.5.1 ข้อควรระวังในการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท

สปริงแปรงถ่าน สปริงแปรงถ่านมีขนาดเล็กและอาจหลุดหายได้ง่ายควรระมัดระวังในการถอดและการใส่สปริงแปรงถ่าน เฟืองไคสตาร์ท เฟืองไคสตาร์ทมีน้ำหนักมากควรระวังในการถอดและติดตั้งเฟืองไคสตาร์ท โซลินอยด์ โซลินอยด์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าควรระมัดระวังในการตรวจสอบและซ่อมแซมโซลินอยด์ การประกอบ ควรตรวจสอบการประกอบไคสตาร์ทอย่างละเอียดก่อนทำการติดตั้งเพื่อให้แน่ใจว่าไคสตาร์ททำงานได้ถูกต้อง

2.5.2 เน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน

ความปลอดภัยในการทำงานเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งและต้องให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกเสมอ ไม่ว่าจะเป็นเกี่ยวกับเพศใดก็ตามการมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยไม่เคยจะช่วยลดความเสี่ยงต่อสุขภาพกายและใจต่อการทำงาน การป้องกัน เริ่มจากป้องกันอันตรายและความเสี่ยงต่างๆที่เกิดขึ้นในการทำงาน การควบคุม การควบคุมอันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

2.6 กรณีศึกษาเกี่ยวกับการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.6.1 กรณีศึกษาเกี่ยวกับการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท

อาการ รถสตาร์ทไม่ติด หรือติดยาก

สาเหตุ แบตเตอรี่อ่อน สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดอาจเกิดจากแบตเตอรี่เก่าเก็บไฟไม่อยู่หรือขั้วแบตเตอรี่

หลวม

การแก้ไข ตรวจสอบแบตเตอรี่ ตรวจสอบแบตเตอรี่ระดับทางการใช้แบตเตอรี่ขั้วแบตเตอรี่และแรงดันไฟหากพบปัญหาให้แก้ไขตามความเหมาะสมเช่นเติมน้ำกลั่น ชัดขั้วแบตเตอรี่หรือชาร์จไฟ

2.6.2 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาในแต่ละกรณีศึกษา

รถสตาร์ทไม่ติดเลย สตาร์ทติดยาก หรือมีเสียงดังขณะสตาร์ท

สาเหตุ แบตเตอรี่หมดหรืออ่อน ขั้วแบตเตอรี่สกปรกหรือสายไฟที่ไคสตาร์ทขาดหลุดไคสตาร์ทเสีย

การแก้ไข ตรวจสอบแบตเตอรี่ ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นแล้วขั้วแบตเตอรี่ว่ามีคราบสกปรกหรือไม่ ถ้ามีให้ทำความสะอาด ลองพ่วงแบตเตอรี่ หากสงสัยว่าแบตเตอรี่หมดให้ลองพ่วงแบตเตอรี่จากรถคันอื่น ตรวจสอบสายไฟ ตรวจสอบสายไฟที่เชื่อมต่อกับไคสตาร์ทว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่ หากแก้ไขเบื้องต้นแล้วยังไม่หายควรนำรถเข้าอู่เพื่อตรวจสอบไคสตาร์ทอย่างละเอียด

2.7 สรุป

2.7.1 รูปภาพแสดงส่วนต่างๆของระบบมอเตอร์สตาร์ท



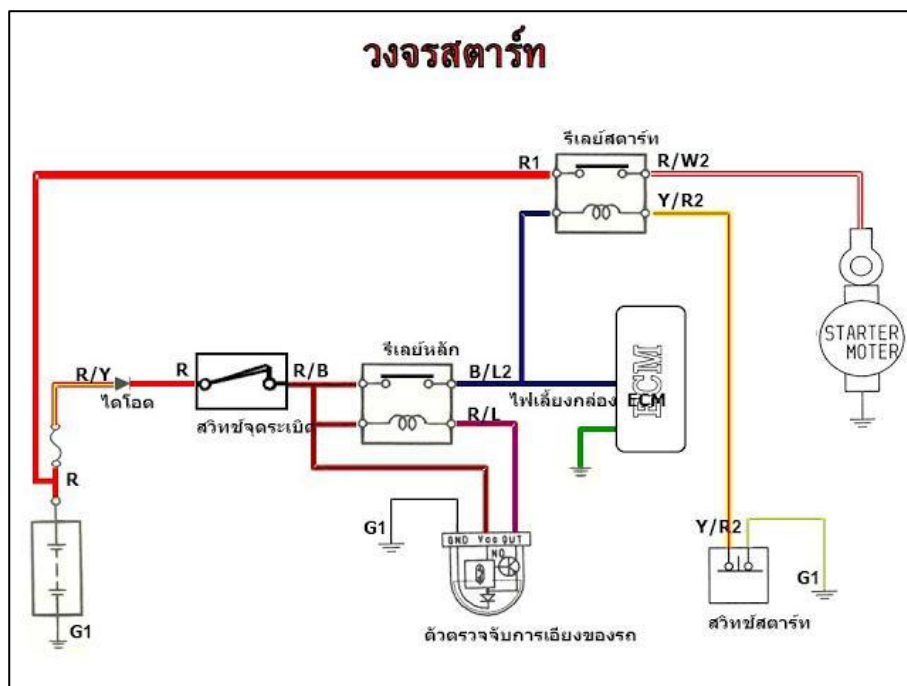
รูปภาพที่ 2.2 แสดงชิ้นส่วนต่างๆของระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.7.2 รูปภาพแสดงขั้นตอนการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท



รูปภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.7.3 ผังวงจรไฟฟ้าของระบบมอเตอร์สตาร์ท



รูปภาพที่ 2.4 แสดงผังวงจรไฟฟ้าของระบบมอเตอร์สตาร์ท

2.7.4 ตารางสรุปปัญหาที่พบบ่อยเกี่ยวกับระบบมอเตอร์สตาร์ทและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่พบบ่อย	สาเหตุที่เป็นไปได้
รถสตาร์ทไม่ติด หรือติดยาก	แบตเตอรี่อ่อนหรือขั้วแบตเตอรี่สกปรก/หลวม ไตสตาร์ทเสีย (แปรงถ่านหมด โซลินอยด์เสีย) สายไฟไตสตาร์ทหลุดหรือขาด ฟิวส์ไตสตาร์ทขาด ระบบไฟฟ้ารถยนต์มีปัญหา
มีเสียงดังผิดปกติขณะสตาร์ท	เฟืองไตสตาร์ทสึกหรอหรือเสียหาย ไตสตาร์ทหลวม
ไตสตาร์ททำงานตลอดเวลา	สวิทช์กุญแจสตาร์ทค้าง โซลินอยด์ไตสตาร์ทค้าง
ไตสตาร์ทไม่หมุน	แบตเตอรี่อ่อน ไตสตาร์ทเสีย สายไฟหลุดหรือขาด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

ระบบสตาร์ทรถยนต์หรือระบบมอเตอร์สตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

- โซรีนอยด์	จำนวน	1	ชิ้น
- ขั้ว	จำนวน	1	ชิ้น
- แปรงถ่าน	จำนวน	1	ชิ้น
- คอมมิวเตเตอร์	จำนวน	1	ชิ้น
- ฟิลด์คอยล์	จำนวน	1	ชิ้น
- เฟืองขับ	จำนวน	1	ชิ้น
- เพลาอาเมเจอร์	จำนวน	1	ชิ้น
- อาเมเจอร์	จำนวน	1	ชิ้น
- ตัวเรือนไดสตาร์ท	จำนวน	1	ชิ้น
- สวิตช์	จำนวน	1	ชิ้น
- สปริง	จำนวน	1	ชิ้น

3.2 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย

- ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดการซ่อมระบบมอเตอร์สตาร์ท
- ศึกษารายละเอียดของระบบมอเตอร์สตาร์ทประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน
- เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำเนินการ
- วางผังการจัดวางอุปกรณ์ให้มีความเหมาะสม
- ดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม ติดตั้งให้เรียบร้อย
- นำวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมระบบมอเตอร์สตาร์ท
- จัดทำรายละเอียดข้อมูลและเอกสาร
- นำเสนอชิ้นงาน

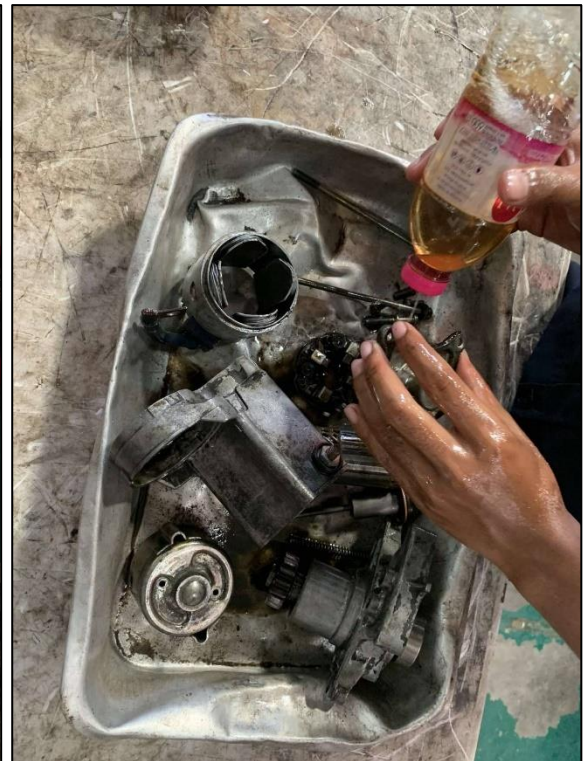


ขั้นตอนที่ 1 ถอดไคสตาร์ทออกจากเครื่องยนต์





ขั้นตอนที่ 2 ถอดเช็คชิ้นส่วนไคสตาร์ท



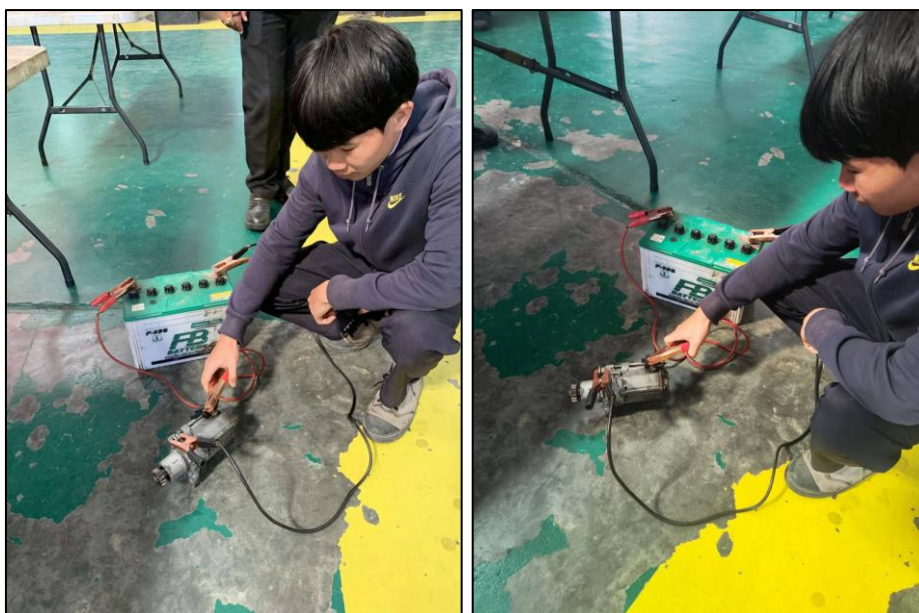


ขั้นตอนที่ 3 ล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนไคสตาร์ท





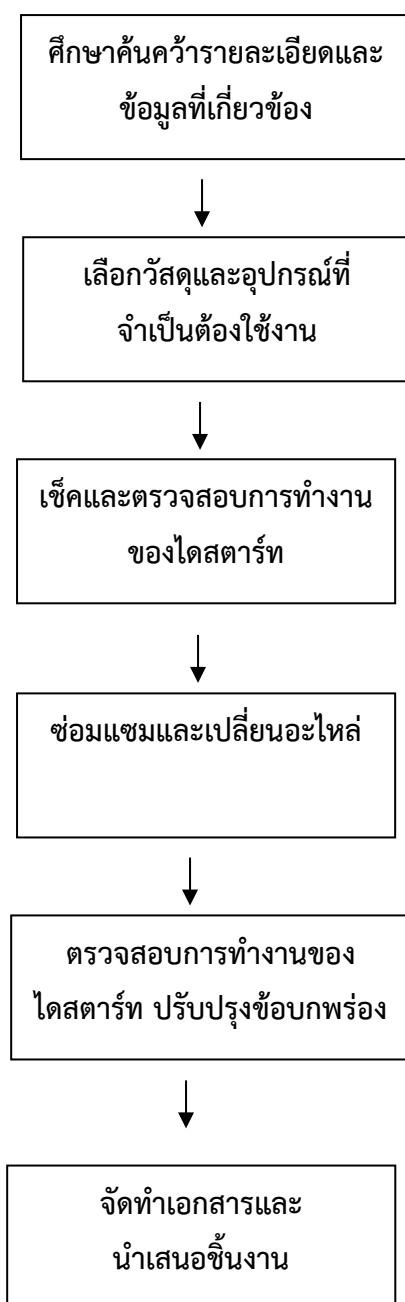
ขั้นตอนที่ 4 เปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียแล้วประกอบไดสตาร์ทเหมือนเดิม



ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบการทำงานของไสตาร์ทว่าปกติหรือไม่



ขั้นตอนที่ 6 ประกอบไสตาร์ทเข้าเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจาก ข้อมูลการตรวจสอบบันทึกผลการตรวจสอบสภาพไคสตาร์ท เช่นระดับน้ำมันหล่อลื่น สภาพแปลงฐานสภาพคอมมิวเตเตอร์ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอะไหล่บันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนอะไหล่ของไคสตาร์ทเช่นวันที่เปลี่ยนหมายเลขอะไหล่

1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
3. ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น
4. การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์
5. เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน

3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ

- สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล คือ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ จังหวัดสุรินทร์
- ระยะเวลาดำเนินการ ตั้งแต่วันที่ 21 ตุลาคม 2567 – 1 มีนาคม 2568

3.5 วิเคราะห์และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ตามขั้นตอนการดำเนินการทดลอง จากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้แต่ละขั้นตอนการทดลอง

2. หาค่าเฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพทั้ง 5 ด้านดังนี้

1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
3. ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น
4. การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์
5. เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน

ซึ่งในแต่ละด้านผู้ประเมินสามารถให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไคสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขปัญหาของไคสตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้วางกรอบในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม แสดงตารางวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

4.2 ข้อมูลพึงพอใจในการเรียนการสอนระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไคสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขปัญหาของไคสตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ นักเรียนชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยประกอบสื่อการเรียนการสอนที่ได้มาจากคะแนนสอบถาม ความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามแสดงตารางวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักศึกษา

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	20	100
หญิง	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชายจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับอายุของนักศึกษา

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ 10 – 17 ปี	20	100
อายุ 18 – 25 ปี	0	0
ไม่ตอบแบบสอบถาม	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่า อายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เรียงอันดับจากมากไปหาน้อย สามอันดับแรกได้ ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษา

วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 1	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จบ ม.3 จากโรงเรียนประจำอำเภอ	20	100
จบ ม.3 จากโรงเรียนต่างอำเภอ /ต่างจังหวัด	0	0
จบ ม.3 จากโรงเรียน ตชด.	0	0
จบ ม.3 จากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เรียงอันดับจากมากไปหาน้อย สามอันดับแรกได้ ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนระบบสตาร์ททรอยนต์หรือโดสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหาของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนนความพึงพอใจวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)
1	ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน	4.75	95.00
2	การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน	4.65	93.00
3	ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น	4.75	95.00
4	เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน	4.75	95.00
รวม		4.66	93.28

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษาพบว่ามีความคิดเห็นต่อระบบสตาร์ททรอยนต์หรือโดสตาร์ท เพื่อการศึกษาวิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหาของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ในด้านการเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงานและในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 93.28 เมื่อพิจารณาหลายด้าน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากในด้านความสวยงาม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไดสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ในบทนี้ผู้จัดทำจะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินโครงการในการจัดทำระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไดสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน สามารถอธิบายและสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม

5.2.1 เกี่ยวกับสถานภาพของนักศึกษาพบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชาย จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.2.1.1 พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชายจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.2.2 เกี่ยวกับอายุ พบว่าอายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.2.2.1 พบว่า อายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.2.3 เกี่ยวกับวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.2.3.1 พบว่า วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.2.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไดสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรุงแก้ไขปัญหของได้สตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์ ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนน

ความพึงพอใจวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษา พบว่า มีความคิดเห็นต่อระบบสตาร์ทรถยนต์หรือไดสตาร์ท เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขปัญหาของไดสตาร์ท และพัฒนาเพื่อการใช้งานในการสตาร์ทเครื่องยนต์แผนกวิชาช่างยนต์ ในด้านการเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงานและในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่น่าไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $\bar{X}=4.5$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับคุณภาพมาก รองลงมา คือ ด้านขนาดของชิ้นงาน ที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.4$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก ในด้านความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.3$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.3$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.38 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 บำรุงรักษาระบบมอเตอร์สตาร์ทควรบำรุงรักษาระบบมอเตอร์สตาร์ทอย่างสม่ำเสมอเพื่ออายุการใช้งาน

5.3.2 ตรวจสอบการทำงานของระบบมอเตอร์สตาร์ทสังเกตจากการผิดปกติ

บรรณานุกรม

อชิระ กรุงเทพมหานคร: เจริญวิทย์การพิมพ์, 2530.

นายพิสิฐ เมธำภัทร และธีระพล เมธิกุล. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2531.

(ระบบออนไลน์).เรื่องระบบสตาร์ทเครื่องยนต์<http://nbitech1.files.wordpress.com> เรื่องระบบสตาร์ท
เครื่องยนต์

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงตัวอย่างแบบทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน



แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบเบรกรถยนต์

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดและให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 เพศ** () ชาย () หญิง
- 1.2 อาชีพ** () นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา () พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 () ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท () ประกอบธุรกิจส่วนตัว
 () เกษตรกรรม () พ่อบ้าน แม่บ้าน
 () อื่นๆ โปรดระบุ.....
- 1.3 ระดับชั้น** () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษา () ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 () ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส) () อื่นๆ โปรดระบุ.....
- 1.4 จบการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียน**
 () โรงเรียนประจำอำเภอ () โรงเรียนต่างอำเภอ / ต่างจังหวัด
 () โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน () ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

- 5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด 4 หมายถึง มีระดับมาก 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง
 2 หมายถึง มีระดับน้อย 1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ / จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกวัสดุ / อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน					
3. ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น					
4. เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน					

ภาคผนวก ข

แสดงรูปภาพประกอบการจัดทำขึ้นงาน



ขั้นตอนที่ 1 ถอดไคสตาร์ทออกจากเครื่องยนต์





ขั้นตอนที่ 2 ถอดเช็คชิ้นส่วนไคสตาร์ท



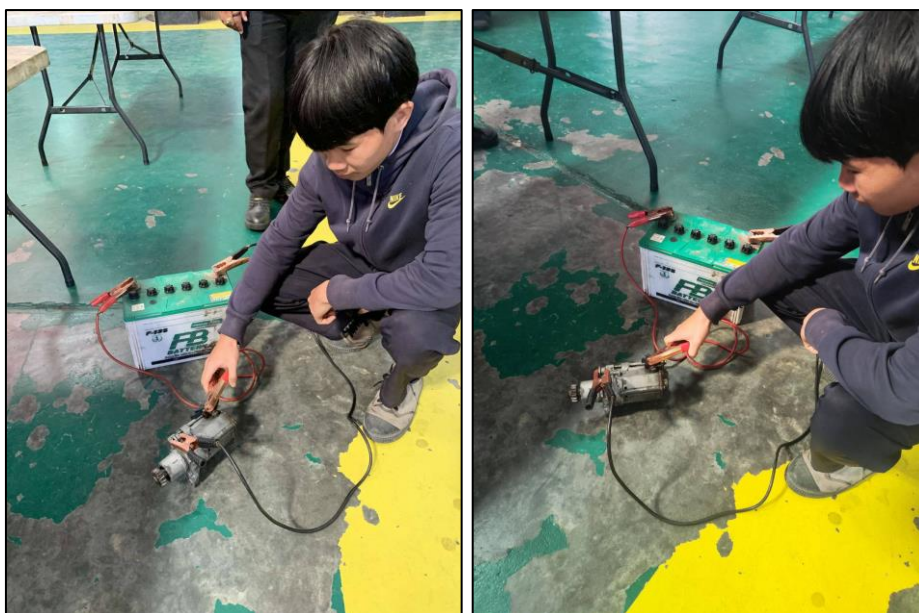


ขั้นตอนที่ 3 ล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนไคสตาร์ท





ขั้นตอนที่ 4 เปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียแล้วประกอบไดสตาร์ทเหมือนเดิม



ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบการทำงานของไคสตาร์ทว่าปกติหรือไม่



ขั้นตอนที่ 6 ประกอบไคสตาร์ทเข้าเครื่องยนต์

ภาคผนวก ค
ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 1

- ชื่อ - นามสกุล นายทักษ์ดนัย หงษ์แก้ว
Name - Surname Mr. Thakdanai Hongkaew
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1209702307623
- ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์
ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการวันที่ 21 ตุลาคม 2567 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2568
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และรหัสไปรษณีย์ (E - mail)
บ้านเลขที่ 57 หมู่ 4 ตำบลขอนแก่น อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150
เบอร์โทรศัพท์ 098-3055604 E-mail : Hakdanaihongkaew63@gmail.com



ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 2

- ชื่อ - นามสกุล นายวันฉลอง วิชัยวงศ์
Name - Surname Mr. Wanchalong Vichaiwong
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1321001460320
- ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์
ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการวันที่ 21 ตุลาคม 2567 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2568
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และรหัสไปรษณีย์ (E - mail)
บ้านเลขที่ 70 หมู่ 10 ตำบลเทพรักษา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150
เบอร์โทรศัพท์ 082-8652585 E-mail : poexpruok.999@gmail.com



ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 3

- ชื่อ - นามสกุล นายอชิระ บุญเต็ม
Name - Surname Mr. Achita Boonterm
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900067449
- ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์
ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการวันที่ 21 ตุลาคม 2567 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2568
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และรหัสไปรษณีย์ (E - mail)
บ้านเลขที่ 92 หมู่ 11 บ้านกองตุง ตำบลสะกาด อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150
เบอร์โทรศัพท์ 093-0349957 E-mail : xchiraem886@gmail.com

