



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
เลขที่รับ 1909
วันที่ 25 ก.พ. 2568
เวลา 13.40 น.

ส่วนราชการ แผนกวิชาช่างยนต์

งานวิจัย พัฒนา นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ที่

วันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

เรื่อง รายงานผลการจัดทำวิจัยในชั้นเรียน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ตามที่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ได้ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนดำเนินการจัดทำผลงานวิจัยในชั้นเรียน ของครูผู้สอนประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพนักเรียนนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยให้มีการรับผิดชอบจัดทำปีการศึกษาละ ๑ ผลงาน และจัดส่งมายังงานวิจัย พัฒนา นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ นั้น

บัดนี้ ข้าพเจ้า นางสาวมาริษา อินทะเกิด ตำแหน่งครู สาขาวิชายานยนต์ ได้ทำการจัดส่งผลงานวิจัยในชั้นเรียนของครูผู้สอนประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘

เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

รายวิชาวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๕
ระดับชั้น ๑ กลุ่ม ๗ สาขาวิชา/สาขางานยานยนต์

รายละเอียดตาม QR code ที่แนบมาพร้อมกันนี้



จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผอ.ทค.

๑ ามรท

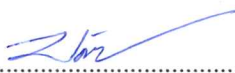
6 15 ก.พ.

ล



(นางสาวมาริษา อินทะเกิด)

ตำแหน่ง ครู



(นายบรรยัต ประหา)

หัวหน้าสาขาวิชายานยนต์

นางสาวกัลยา สิงหาเขต

รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

“เรียนดี มีคุณธรรม”

(นายประสงค์ อุบลวัตร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

๒๖ ก.พ. ๒๕๖๘



รายงานการวิจัยชั้นเรียน
สร้างสื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

ผู้วิจัย
นางสาวมาริษา อินทะเกิด
ครูพิเศษสอน

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิทางงานวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และข้อมูล ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทุกขั้นตอนจนทำให้วิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ รวมไปถึงขอขอบคุณ อาจารย์แผนกวิชาช่างยนต์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ขอขอบคุณนักเรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ชั้น ปวช. 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 20 คน ในการเก็บข้อมูลและการให้ข้อเสนอแนะ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจ คุณประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นกุศลอันเกิดจากผลของงานวิจัยเล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่ทุก ๆ ท่าน ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีทั้งนี้หากมีข้อความผิดพลาดประการใดในงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขออภัย ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นางสาวมาริษา อินทะเกิด

หัวข้อวิจัย	สร้างสื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
ชื่อนักวิจัย	นางสาวมาริษา อินทะเกิด
หน่วยงาน	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สาขาวิชา	ยานยนต์
ปีที่ทำการวิจัย	2/2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอน เรื่อง การเขียนวงจรไฟฟ้ารถยนต์แบบง่าย ในรายวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักศึกษาระดับ ปวช.2/3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ด้วยการหา ประสิทธิภาพของสื่อการสอนตามเกณฑ์ E1/E2 และประเมินผลการใช้สื่อการสอน เรื่องการเขียนวงจรไฟฟ้า รถยนต์แบบง่าย ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเพื่อวัดทักษะหลังใช้สื่อการสอน การ เขียนวงจรไฟฟ้ารถยนต์แบบง่ายและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อการใช้สื่อการสอน เรื่องการเขียน วงจรไฟฟ้ารถยนต์แบบง่าย

ผลการวิจัยพบว่า

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นปวช.1 มีค่าเท่ากับ 80.5/89.7
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.1 จากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับดีมาก ได้แก่ 10. นักเรียนชอบการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนชุดฝึกการต่อ วงจรตรรกะรถยนต์ และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดี เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ 2. สื่อการสอนช่วย ให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชางานงานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ มากขึ้น, 3. การ จัดเนื้อหาในสื่อการสอนน่าสนใจ, 4. สื่อการสอนทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น, 1. คำชี้แจงที่ปรากฏในสื่ออ่าน เข้าใจง่าย, 5. การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจ, 8. เวลาที่ใช้ในเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ไม่นาน เกินไป, 7. นักเรียนชอบการให้ข้อมูลย้อนกลับ,9. การใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองมาก ขึ้น และ 6. รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ

7. นักเรียนชอบการให้ข้อมูลย้อนกลับ,9. การใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น และ
6. รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดกระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบัน มุ่งเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียนทั้งทางด้านทักษะการปฏิบัติ และทางด้านทฤษฎี ในสาขาอาชีพนั้น ๆ ปัจจุบันมีผู้สนใจเข้าศึกษาทางด้านอาชีวศึกษาเพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลประกอบกับวิทยาการความก้าวหน้าทางวิชาชีพช่วงย่นต์ที่ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ภาระหน้าที่ของอาจารย์ผู้สอนต้องทำอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยให้ นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ คิดหาเหตุผล คิดสร้างสรรค์ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ การที่จะสอนให้ มีประสิทธิภาพนั้น อาจารย์ผู้สอนต้องจัดการเรียน การสอนให้มีความก้าวหน้าและมีอุปกรณ์ที่ ทันสมัย ส่งผลประโยชน์ให้กับนักศึกษาโดยค้นหาแนวทางในการ สอนที่ใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ หรือนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับนักศึกษามาใช้

เนื่องจากสื่อการสอนเป็นส่วนสำคัญ ในการเพิ่มทักษะการเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้ นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจ อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การจัดการ เรียนรู้ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์นั้น นักเรียนจะต้องรู้เกี่ยวกับการอ่านวงจรตรรกยนต์ การเขียนวงจรตรรกยนต์ และการต่อวงจรตรรกยนต์ เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติงานต่อไป แต่ยังมีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจการต่อวงจร ตรรกยนต์ ทำให้ต่อวงจรตรรกยนต์ไม่ถูกต้อง

ดังนั้นเพื่อให้ นักเรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านทักษะการปฏิบัติงาน และทางด้านทฤษฎี นักเรียนไม่ เกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ จึงได้จัดทำสื่อการเรียนการสอนการต่อวงจรตรรกยนต์ มาให้นักเรียนได้ลองใช้ในการเรียนและการต่อวงจรตรรกยนต์ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในหลักสูตร

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ สำหรับ นักเรียน/นักศึกษาอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.2/3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียน เรื่อง ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น ของนักเรียน/นักศึกษา อาชีวศึกษาในระดับ ปวช.2/3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ด้วยสื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.2/3 ประจำปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 23 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ นักเรียนในรายวิชางานไฟฟ้าตรรกยนต์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 1.ใช้ในการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้าตรรกยนต์เท่านั้น
- 2.ใช้เกี่ยวกับการต่อวงจรตรรกยนต์เท่านั้น

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยใช้สื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อการสอนชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ชั่วโมง รวม 108 ชั่วโมง

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ สื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

ขอบเขตด้านระยะเวลา

1 พฤศจิกายน 2564 ถึง 4 มีนาคม 2565

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1. สื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.4.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ สื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ในระดับ ดี

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1. สื่อการสอน เรื่องชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ หมายถึง สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์จำลองการต่อวงจรตรรก เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพได้ง่ายขึ้นในการเรียน ในรายวิชางานไฟฟ้าตรรกยนต์

1.5.2. ประสิทธิภาพของสื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ที่ช่วยให้ครูหรือนักเรียนใช้เรียนหรือปฏิบัติระหว่างเรียนและหลังเรียนได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.5.3. เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาหาประสิทธิภาพของเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สื่อการสอน เรื่องชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาที่ได้จากการกระบวนการเรียนการสอนหรือปฏิบัติระหว่างเรียน งานไฟฟ้ารถยนต์

80 ตัวหลัง หมายถึง หมายถึง ค่าร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน(วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)สื่อการสอนเรื่อง การเขียนวงจรไฟฟ้ารถยนต์แบบง่าย

1.5.4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนงานปรับอากาศรถยนต์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนงานไฟฟ้ารถยนต์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.5.5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ งานไฟฟ้ารถยนต์ ของนักเรียน โดยวัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน สื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อสื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ เมื่อนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน งานไฟฟ้ารถยนต์ โดยประเมินจากแบบประเมินความพึงพอใจที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

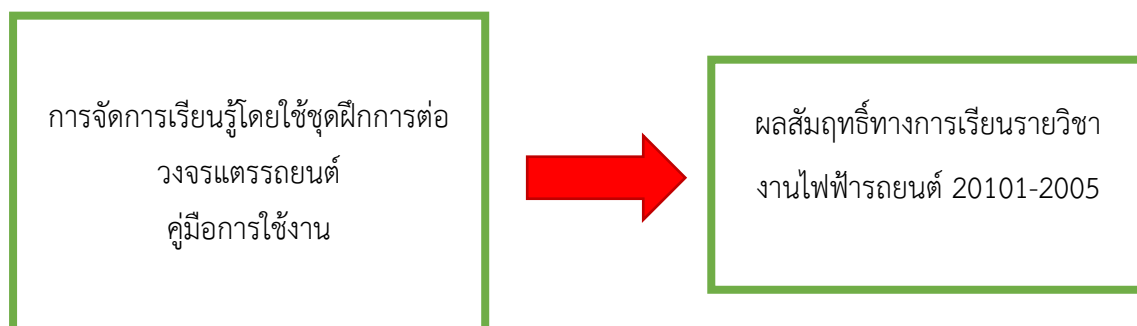
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการอ่านวงจรตรรกะรถยนต์ การเขียนวงจรตรรกะรถยนต์ และการต่อวงจรตรรกะรถยนต์ อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.2 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ ปวช.2

1.6.3 ใช้ในการเรียนรู้หลักการเขียนวงจรตรรกะรถยนต์ การอ่านวงจรตรรกะรถยนต์ การต่อวงจรตรรกะรถยนต์

1.7 กรอบความคิดในวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการต่อวงจรตรรกยนต์ ของนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ด้วยสื่อการสอน เรื่อง ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ และเพื่อประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หลักสูตรที่พัฒนานวัตกรรม
2. ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรที่พัฒนานวัตกรรม
3. ลักษณะสำคัญและการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนา
4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
5. การศึกษาความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดมีดังนี้

1.หลักสูตรที่พัฒนานวัตกรรม

ตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2562 ได้กำหนดให้วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 เป็นวิชาพื้นฐานสำหรับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ ซึ่งได้กำหนดลักษณะรายวิชาของหลักสูตรไว้ดังนี้

1.1 วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

1.2 สภากรายวิชาเป็นรายวิชาในหมวดวิชาชีพเฉพาะสาขาช่างยนต์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

1.3 ระดับรายวิชาศึกษาในชั้นปีที่ 2

1.4 เวลาศึกษาจะใช้เวลาในการเรียนทฤษฎีและปฏิบัติ 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 18 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 108 ชั่วโมงตลอดภาคเรียน

1.5 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. สามารถใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือทดสอบของระบบไฟฟ้ารถยนต์
3. สามารถถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. สามารถบริการ บำรุงรักษา แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์
5. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

1.7 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. ถอด-ประกอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ
4. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1.8 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์ การใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบ การถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพ บริการ บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้องแบตเตอรี่ ระบบสตาร์ท ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟ ระบบแสงสว่าง ระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ และประมาณราคาค่าบริการ

2.ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรที่พัฒนานวัตกรรม

การเรียนการสอนตามหลักสูตรในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ในบทที่ 4 ซึ่งต้องมีความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ ชิ้นส่วนและหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของงานไฟฟ้ารถยนต์ ดังนั้นวิธีการสอนที่มักนิยมเลือกใช้กันจะเป็นแบบควบคู่ ได้แก่ วิธีการสอนแบบบรรยายและการสอนแบบสาธิตให้นักเรียนดู

2.1 วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

ทิตินา แคมมณี (2544 , หน้า 1) การบรรยาย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระ แล้วบรรยาย คือ พูด บอก เล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนซักถามแล้วประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง

การบรรยายเป็นวิธีถ่ายทอดความรู้ที่ใช้กันมานานในการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก สามารถสอนหรือบรรยายให้ผู้ฟังได้ทีละมาก ๆ โดยทั่วไปจะใช้ในกรณีที่ต้องการนำเสนอความรู้ครั้งละมาก ๆ โดยใช้เวลาไม่มากนักจึงจัดเป็นวิธีสอนที่ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนได้ เป็นอย่างดีวิธีนี้จะเหมาะสมมากหากผู้บรรยายมีความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์ มีความรู้ในเนื้อหานั้นเป็นพิเศษ และต้องการให้ผู้ฟังได้คำอธิบายขยายความ หรือแนวคิดที่แปลกใหม่เป็นข้อมูลที่หาอ่านจากเอกสารทั่วไปไม่ได้

2.1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผู้เรียนที่มีจำนวนมากได้เรียนเนื้อหาสาระความรู้ที่มีจำนวนมากในเวลาจำกัด
2. เพื่อให้ความรู้ประสบการณ์ใหม่แก่ผู้เรียนซึ่งค้นหายากหรือเป็นประสบการณ์เฉพาะของผู้สอน
3. เพื่อช่วยนำทางในการศึกษาด้วยตนเอง
4. เพื่อช่วยสรุปประเด็นสำคัญ

2.1.2 องค์ประกอบของการสอน

1. มีเนื้อหาสาระ หรือ ข้อความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
2. มีการบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย)
3. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการบรรยาย

วิธีสอนการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) ความหมายของการสาธิต

2.2 การสาธิต หมายถึง การทำให้ดูเป็นตัวอย่างหรือการแสดงหรือการกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ผู้เรียนดู
วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง วิธีสอนที่ครูมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการแสดงหรือการกระทำให้ดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำหรือการแสดงแนวทางในการสาธิต

1. การสาธิตแบบบอกความรู้ เป็นการสาธิตที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบก่อนการสาธิตว่าจะทำอะไรอย่างไรและจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง แล้วให้ผู้เรียนสังเกตการณ์สาธิต พร้อมอธิบายตามไปด้วย
2. การสาธิตแบบค้นพบความรู้ เป็นการสาธิตที่ผู้สาธิตหรือครูตั้งคำถามให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบเพื่อเป็นการเร้าความสนใจแล้วจึงให้ผู้เรียนคอยสังเกตจากการสาธิตว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง อย่างไร

3.ลักษณะสำคัญและการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนา

โกวิท ประวาลพลกุล และคณะ ม.ป.ป. (หน้า , 12) นวัตกรรมที่คุณครูสร้างขึ้นมานั้นก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจะต้องผ่านกระบวนการพัฒนาและหาประสิทธิภาพจนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดก่อน ซึ่งในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยเฉพาะนวัตกรรมประเภทสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น ชุดการเรียนการสอน บทเรียนสำเร็จรูป แบบฝึกทักษะ จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ตรงกับการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างในระบบการศึกษา
2. มีความเชื่อถือและเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริง
4. มีผลการพิสูจน์เชิงประจักษ์ได้ทดลองในสถานการณ์จริง แล้วแก้ปัญหาได้

โดยมีหลักฐานที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และเสนอรายงานผลอย่างชัดเจน หากครูผู้สอนได้สร้าง สื่อ/นวัตกรรมตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น หากจะนำไปใช้จริงต้องมีการพิสูจน์ขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของสื่อ/นวัตกรรมการเรียนการสอน คุณภาพของสื่อ/นวัตกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพอย่างง่าย ดังนี้

3.1 การหาประสิทธิภาพขั้นต้น จะใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนในวิชานั้น ๆ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการสื่อความหมาย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อประสานงานขอความร่วมมือ

การให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประสิทธิภาพสื่อ นั้น ควรดำเนินการเป็นลักษณะเป็นทางการ คือ ถ้าผู้เชี่ยวชาญเป็นบุคคลอยู่ในหน่วยงานเดียวกัน ควรใช้บันทึกข้อความ กรณีที่เป็นบุคลากรนอกหน่วยงานให้ใช้หนังสือราชการ

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงจัดพิมพ์ต้นฉบับสื่อ/นวัตกรรม เพื่อไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อยดังนี้

1. ทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย 1:1 , 1: 3 และ กลุ่มใหญ่ (20 – 30 คน) โดยความสามารถเพื่อให้ นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจภาษาที่ใช้ความเหมาะสมของเนื้อหาสาระคำถามและคำสั่งต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมหรือฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ รวมทั้งพิจารณาถึงเวลาที่จะใช้หนังสือ/นวัตกรรมนั้น

2. นำผลการทดลองใช้สื่อ/นวัตกรรมจากนักเรียนกลุ่มย่อย ตามข้อ 2.1 มาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้จริงกับนักเรียน

3.3 การหาประสิทธิภาพ สื่อ/นวัตกรรมจากกลุ่มนักเรียน ส่วนมากจะทดลองกับกลุ่มนักเรียนประมาณ 30-50 คน (1 ชั้นเรียน) ซึ่งผู้สอนสามารถใช้วิธีการหาประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. วิธีการบรรยายเปรียบเทียบสภาพก่อนและหลังการใช้สื่อ/นวัตกรรม

2. วิธีนิยามตัวบ่งชี้ที่แสดงผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ แล้วเปรียบเทียบข้อมูลก่อนใช้กับหลังใช้ เช่น การสอนวิชาวอลเลย์บอล กำหนดเกณฑ์โดยการนิยามตัวบ่งชี้ไว้ว่าเมื่อใช้นวัตกรรมแล้ว นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำลดลง คิดเป็นร้อยละ 15 หลังจากใช้นวัตกรรมแล้ว ปรากฏว่าสามารถลดลง คิดเป็นร้อยละ 20 แสดงว่านวัตกรรมที่ใช้มีประสิทธิภาพสูงกว่าที่กำหนดไว้

3. วิธีคำนวณร้อยละของจำนวนนักเรียน (P2) ที่สอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้ P2% ของคะแนนเต็ม เช่น $P1 : P2 = 80 : 60$ หมายความว่า กำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ 60% ของจำนวนคะแนนเต็ม คือ ค่า P2 และมีจำนวนนักเรียน 80% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ คือ ค่าของ P1

4. วิธีหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยใช้สูตร $E1/E2$

ศฤงคาร แป้นกลาง (2538 , หน้า 30) การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยวิธีนี้ผู้สร้างนวัตกรรมจะต้องกำหนด E1 และ E2 ไว้ล่วงหน้าก่อนทดลองนวัตกรรม เช่น 80/80 หรือ 90/90 ตามหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้ บลูม (BLOOM) และได้เสนอเกณฑ์การรอบรู้ไว้ที่ 70 % - 90%

โดย E1 คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเต็มจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมจากนวัตกรรม และ E2 คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเต็มจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subject test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบเลือกตอบถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีค่าหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับค่าหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ถูกออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกหลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลายได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบแบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบเนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า

5.การศึกษาความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ดิเรก (2528) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์การ

วิรุฬ (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมีความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจึงมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อยสอดคล้องกับ ฉัตรชัย (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิตติมา (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

กาญจนา (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

นภารัตน์ (2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบและความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

เทพพนม และสวริ (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆหนึ่ง สิ่งที่เขาหายไประหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของการพอใจและไม่พอใจได้

สง่า (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากการตรวจสอบเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

5.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Kotler and Armstrong (2002) รายงานว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา(biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (recognition) การยกย่อง (esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

1. ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation)

อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow) ค้นหาวีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลานั้น ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความ

ต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

1.1 ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่า ความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

1.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน

1.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

1.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self – actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

บุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชั้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็就会有ความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

2. ทฤษฎีแรงจูงใจของ فروยด์

ซิกมันด์ فروยด์ (S.M.Freud) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยา มีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม فروยด์พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก

ขณะที่ ชาริณี (2535) ได้เสนอทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจไว้ว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใด ๆ ที่ให้มีความสุขและจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท คือ

2.1 ความพอใจด้านจิตวิทยา (psychological hedonism) เป็นทรศณะของความพึงพอใจว่ามนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ

2.2 ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (egoistic hedonism) เป็นทรศณะของความพอใจว่ามนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

2.3 ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (ethical hedonism) ทรศณะนี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

สำหรับหลักการในการสร้างแบบสอบถามจะเริ่มต้นเหมือน ๆ กับการสร้างเครื่องมือทุกชนิด นั่นคือ เริ่มต้นจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการ/งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ การวิเคราะห์วัตถุประสงค์สิ่งที่ควรพิจารณาควรเริ่มต้นในการตอบคำถามให้ได้ว่า

ประชากรในโครงการ/งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่นี้คือใคร อยู่ที่ไหน และมีการกระจายตัวอย่างไร และเราจะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรกลุ่มนี้ได้อย่างไร ซึ่งคำตอบที่ได้มาจากการตอบคำถามเหล่านี้จะเป็นที่มาของการเลือกกลุ่มตัวอย่างว่าจะใช้วิธีใดมาซึ่งตัวอย่างได้อย่างไร ขนาดเท่าไร

ลักษณะที่ศึกษา คือการพิจารณาว่าวัตถุประสงค์ต้องการรู้อะไร เช่น หากวัตถุประสงค์ต้องการทำการศึกษารถึงปรากฏการณ์หรือศึกษาสภาพ สถิติที่จะเป็นสถิติเชิงบรรยาย กลุ่มสถิติจำพวก ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น หากวัตถุประสงค์ต้องการให้เปรียบเทียบ สถิติที่จะเป็นสถิติเชิงเปรียบเทียบ คำตอบที่ได้มาคือต้องตอบได้มาอะไรมากกว่าอะไร หรือสถิติจำพวกสถิติทดสอบที (t-test) สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) เป็นต้น ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะที่ทำการศึกษาก็จะเป็นที่มาของสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปรที่ทำการศึกษา เมื่อได้สถิติจากการพิจารณาลักษณะที่ศึกษาจะทำให้เรารู้ว่าวัตถุประสงค์เหล่านี้ต้องการศึกษาตัวแปรใด เช่นวัตถุประสงค์ต้องการเปรียบเทียบความพึงพอใจที่มีต่องานนิทรรศการระหว่างชายและหญิง แสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือตัวแปรความพึงพอใจกับเพศนั่นเอง

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 9 โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและดำเนินการดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายบุญสม จันทร์ทอง นายประยูร ด้วงศิริ และนายนิยม พรหมรัตน์ (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ โดยระบบไฟแสงสว่างประกอบด้วย 7 วงจร คือ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟหรี่ ไฟป้ายทะเบียน ไฟตัดหมอก ไฟแผงหน้าปัดและไฟเก๋ง ระบบไฟสัญญาณประกอบด้วย 5 วงจร คือ ไฟถอย ไฟเบรก ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน และแตร ชุดฝึกดังกล่าวใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชา เทคโนโลยียานยนต์ 2 (215-202) หลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในภาคการศึกษาที่ 2/2557 โดยนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ปฏิบัติด้วยชุดฝึกนี้ เพื่อเรียนรู้ระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ซึ่งได้ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกและหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยชุดฝึกดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาในระดับมาก

ที่สุด (ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 จากคะแนนเต็ม 5) โดยระดับความพึงพอใจ 3 ด้านที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพ การสอน การออกแบบและเอกสารประกอบการสอนมีค่า 4.50, 4.44 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อ เปรียบเทียบผลการสอบภาคปฏิบัติระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติแบบใหม่และชุดฝึกปฏิบัติแบบ เก่าพบว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกใหม่ได้คะแนนเฉลี่ย 15.38 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของ นักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกเก่า คิดเป็นร้อยละ 13.52 จึงสรุปได้ว่า โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกระบบไฟแสงสว่าง และระบบไฟสัญญาณรถยนต์สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จในระดับมากที่สุดสมควร คาดหมาย

คำสำคัญ: ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างรถยนต์

นายบุญมี จันทร์ปัญญา (2557) จัดทำวิจัยเรื่อง การออกแบบและหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบ ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ ผู้วิจัยได้จัดทำใบงาน และใบเนื้อหาขึ้นมาใหม่เพื่อประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถยนต์เพื่อเป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการของกระบวนวิชาพื้นฐานและเทคโนโลยี ไฟฟ้ารถยนต์ (30101-2007) ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ระบบไฟฟ้าในระบบต่าง ๆ และรูปแบบการจำลอง การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ และการตรวจเช็ควิเคราะห์ปัญหาและการเปลี่ยนอะไหล่ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ ไฟฟ้ารถยนต์ ซึ่งในรายวิชาดังกล่าวมีจำนวน 3 หน่วยกิต เปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดให้นักศึกษาปฏิบัติงานในชั่วโมง ปฏิบัติการโดยมีใบงานเป็นแบบฝึกหัดให้สามารถปฏิบัติตามสมรรถนะที่ต้องการและวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม ที่ต้องการ จัดทำใบงานจำนวน 9 ชุด ครอบคลุมเนื้อหาและปัญหาที่สำรวจมาแล้วในเบื้องต้นและ จัดเรียงหัวข้อตามคำอธิบายรายวิชา ซึ่งนักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติตามใบงานที่ให้ไว้ ครบทั้ง 9 ชุดแล้ว และผล การทดลองใช้เครื่องมือพบว่านักศึกษาบางคนมีปัญหาเกี่ยวกับบางส่วนของใบงาน เช่น อ่านภาษาอังกฤษไม่ได้ ภาพประกอบไม่ชัดเจน ไม่เข้าใจวงจร การให้เวลาในการฝึกปฏิบัติสั้นเกินไป ไม่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่บ้าน จึงไม่สามารถนำใบงานไปทำต่อได้ ใบงานยากเกินไป และใบงานไม่ทันสมัย เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัย ได้สำรวจความพึงพอใจในการทดลองใช้ใบงานทั้ง 9 ใบงาน โดยใช้แบบสอบถามแต่ละใบงานตั้งแต่ใบงานที่ 1 ถึงใบงานที่ 9 และให้นักศึกษาได้ประเมินและเพิ่มข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะลงไปแบบสอบถาม เพื่อนำปัญหาที่ เสนอมาไปปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมให้ทันสมัยต่อไปของการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้าต่อไป

นายชนุตม์ กระจงกลาง นายพิเชษฐ์ อ่วมเอี่ยม และนายพงศธร บุญครอบ (2557) จัดทำวิจัยเรื่อง ชุด สาสิตระบบไฟสัญญาณรถยนต์ The Market Light System Car มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะได้มีระบบไฟสัญญาณ ที่สมบูรณ์ในห้องเรียนวิชาไฟฟ้ารถยนต์และสามารถนำไปใช้งานได้จริง ส่วนประกอบของโครงการนี้ ประกอบด้วย การศึกษาปัญหาข้อมูลเบื้องต้น และการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานและสามารถนำไปใช้ในการ เรียนการสอน วิชาไฟฟ้ารถยนต์ (2101-1004) จึงเริ่มจากการเขียนโครงการ ออกแบบโครงการและนำเสนอ อาจารย์เพื่อให้อาจารย์อนุมัติ และทำการปรับปรุงชิ้นงาน ทำการทดสอบชิ้นงาน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก อาจารย์และนักศึกษา ทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปออกมาเป็นระดับ ซึ่งอยู่ในระดับดีและสรุปรายงานผล โครงการจึงจัดทำวิจัย การรวบรวมประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา และหาวัตถุประสงค์ของ

โครงการ กำหนดขอบเขตการทดลอง สร้างแบบประเมินการทดลอง ดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง ซึ่งจากการได้รับคำแนะนำจากอาจารย์และนักศึกษา ผลปรากฏว่า งานวิจัยปรับปรุงชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณรถยนต์สามารถทำงานอยู่ในระดับดี

นายเฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม นายผดุงชัย ภูพัฒน์ และนายธนิษฐ์ รัตนโอฬาร (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์ การศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 56 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เวลาที่ใช้ในการทดลอง 6 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ ซึ่งมี 2 ด้าน คือ (1) การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา (2) การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่ากับ 0.72 แบบทดสอบทักษะวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่ากับ 0.08-1.00 ค่าความยากง่าย เท่ากับ 0.50-0.78 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.22-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 แบบทดสอบทักษะวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เท่ากับ 0.80-1.00 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.90 สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1.ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 72.22 : 80.46 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คำสำคัญ: ชุดฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ สื่อการสอนเรื่อง ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานไฟฟ้ารยนต์ ของนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ด้วยชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2.เครื่องมือในการศึกษา
- 3.การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 4.การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้
- 6.เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้น 2/3 ประจำปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานไฟฟ้ารยนต์ ระดับ ปวช. ชั้น 2/3 จำนวน 16 แผน
2. นวัตกรรมที่ครูสร้างขึ้น ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานไฟฟ้ารยนต์ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

นักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้น 2/3 ซึ่งใช้ทดสอบนักเรียนก่อนและหลังใช้ แบบทดสอบกากบาท เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

วิธีสร้างเครื่องมือในการศึกษา

ผู้ศึกษาขอกล่าวถึงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ตามลำดับดังนี้

1. แผนการเรียนรู้ งานไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ ปวช ชั้น 2/3
2. นวัตกรรมที่ครูเลือกใช้ ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานไฟฟ้ารถยนต์
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์

แผนการจัดการเรียนรู้ งานไฟฟ้ารถยนต์ ในระดับ ปวช ชั้น 2/3

มีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการอาชีวศึกษา งานไฟฟ้ารถยนต์ ในระดับ ปวช ชั้น 2/3
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ งานไฟฟ้ารถยนต์
3. กำหนดหัวเรื่อง หน่วยการเรียนรู้ย่อย เวลาเรียน
4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

พิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป
6. ปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบจากการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง
7. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ จำนวน 16 แผน

ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์ ที่ครูทดลองใช้

อธิบายถึงขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพเป็นขั้นๆ โดยละเอียด

ที่สำคัญอยู่ที่ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

- ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (หนึ่งต่อสาม(เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน)
 - ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (หนึ่งต่อสิบ เก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน อ่อน 3 คน)
 - ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (หนึ่งต่อสามสิบ เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 10 คน)
- เมื่อผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพทั้งสามขั้นตอนแล้ว

ครูถึงนำนวัตกรรมนั้นไปใช้กับนักเรียนในห้องเรียนของตนจริงๆ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบตามหลักการสร้างแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ของบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527 , หน้า 16-17) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่เน้นเนื้อหาและจุดประสงค์โดยใช้วัดความรู้และทักษะของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหา งานไฟฟ้ารถยนต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบกากบาท 4 ตัวเลือกจำนวน 1 ชุด มี 20 ข้อ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

ศึกษาเนื้อหา งานไฟฟ้ารถยนต์จากหลักสูตรอาชีวศึกษา

1. ศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร
3. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 1 ฉบับ มี 20 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 3 คน (รายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์ ความถูกต้องตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดีโดยใช้เทคนิคของ Hamphill และ Wesie (อ้างอิงในโกวิท ประวาลพุกษ์ ละสมศักดิ์ สินธระเวชญ์, 2523 หน้า 266) ซึ่งการให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดหลักเกณฑ์ดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น

1 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น

-1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น

จากนั้นนำเอาผลคะแนนตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ และเทียบเกณฑ์โดยถ้าผลรวมของคะแนนเกินร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ก็ถือว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

5. นำผลทดสอบที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงโดยใช้ค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ แล้วนำมาจัดทำเป็นแบบทดสอบต่อไป

6. นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช ชั้นปีที่ 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบทดสอบที่สร้างขึ้น

7. นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกได้ทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งหมดทุกข้อ

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเตอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น

5. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
2. สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ
3. นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

(รายชื่อตามภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน อาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบทดสอบที่สร้างขึ้น

5. คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น

6. ได้แบบทดสอบวัดความพึงพอใจสำหรับนักเรียนฉบับสมบูรณ์

ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

การเตรียมสถานที่และเครื่องมือ

1. ติดต่อฝ่ายบริหารและฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ซึ่งเป็นวิทยาลัยที่ใช้ในการทดลอง เพื่อขออนุญาตทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้น 2/3 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน

2. ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีสถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

1. หาค่าความเที่ยงตรงทางเนื้อหาของชุดฝึกการต้องจรแตรรถยนต์โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

$$IOC = \frac{R}{N}$$

IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อกระทงกับจุดประสงค์
R	คือ	ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกแสดงการทำงานของแตรรถยนต์ โดยใช้ E_1/E_2 โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกทักษะ
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะทุกชุดรวมกัน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ

ด้วยวิธีการหาความคงที่ภายในจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ โดยใช้ KR-20 โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{Alpha} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_1^2} \right)$$

เมื่อ Alpha	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด
n	คือ	จำนวนข้อ
S_i^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบข้อที่ i
S_1^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบทั้งหมด

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{pq}^2}{s_x^2} \right)$$

เมื่อ r_{xx}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
n	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	คือ	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูก
q	คือ	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ผิด
$\sum_{pq}$	คือ	ผลรวมความแปรปรวนของแต่ละข้อ
S_x^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบทั้งหมด

4. หาค่าความยากง่ายของค่าอำนาจจำแนกของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ (เทคนิค 25%)

$$P = \frac{\frac{R_m}{N_m} + \frac{R_n}{N_n}}{2}$$

เมื่อ	P	คือ	ค่าของความยากของข้อกระทง
	R_m	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกของกลุ่มรอบรู้
	R_n	คือ	จำนวนคนที่ตอบถูกของกลุ่มไม่รอบรู้
	N_m	คือ	จำนวนข้อทั้งหมดของกลุ่มรอบรู้
	N_n	คือ	จำนวนข้อทั้งหมดของกลุ่มไม่รอบรู้

$$t = \frac{\bar{x}_H - \bar{x}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2 + s_L^2}{n}}}$$

เมื่อ	t	คือ	ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายข้อ
	$\bar{x}_H$	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	$\bar{x}_L$	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	s_H^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	s_L^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบวัด

5. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูล

$$SD = \frac{\sqrt{N\sum fx^2 - (\sum fx)^2}}{N - (N-1)}$$

เมื่อ	SD	คือ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	คือ	คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
	f	คือ	ความถี่
	$\sum fx$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณ
	N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

6. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย ชุดฝึกการต่อวงจรเทอร์รณต์ โดยค่า t-test

$$t = \frac{\sum D}{\frac{\sqrt{N \sum D^2 - (\sum D)^2}}{N - 1}}$$

เมื่อ	D	คือ	ค่าความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	คือ	เป็นจำนวนคู่ของคะแนน

เกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรเทอร์รณต์

ค่าเฉลี่ย	ตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับที่ไม่ดีอย่างมาก
	ตั้งแต่ 1.50 ถึง 2.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับที่ไม่ดี
	ตั้งแต่ 2.50 ถึง 3.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับที่ปานกลาง
	ตั้งแต่ 3.50 ถึง 4.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับที่ดี
	ตั้งแต่ 4.50 ถึง 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับที่ดีมาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้น 2/3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานไฟฟ้าตรรกะ ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกปฏิบัติชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ โดยผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ การสร้าง ชุดฝึกแสดงการทำงานของวงจรตรรกะ ในวิชางานไฟฟ้าตรรกะ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. ชั้น 2/3 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถต่อวงจรตรรกะได้อย่างถูกต้อง โดยผู้ศึกษาสร้างเป็นบทเรียนแบบสื่อผสม คือ เป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ และสี ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากชุดฝึกแสดงการทำงานของวงจรตรรกะ โดยสามารถใช้เวลาเรียนรู้ได้ตามความต้องการและความสามารถของตนเอง ซึ่งนักเรียนแต่ละบุคคลจะมีความสามารถในการเรียนรู้และต้องการเวลาในการเรียนรู้แตกต่างกัน

ชุดฝึกแสดงการทำงานของวงจรตรรกะประกอบด้วย หน่วยย่อย 4 หน่วย ด้วยกัน

1. หน่วยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับชุดฝึกแสดงการทำงานของวงจรตรรกะ
2. หน่วยเสนอเนื้อหาบทเรียน เป็นเนื้อหาในงานไฟฟ้าตรรกะ และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยหลังจากที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะทราบว่าทำถูกกี่ข้อ และประเมินผลนักเรียนคนนั้น ๆ ว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. หน่วยทบทวนความรู้ภายหลังการเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ซึ่งเป็นความรู้ที่นักเรียนจะได้ฝึกทำหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาครบทุกเนื้อหาแล้ว

4. หน่วยทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หลังจากนั้นผู้ศึกษาชุดฝึกแสดงการทำงานของวงจรตรรกยนต์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ โดย ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก และทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ ได้ผลการทดสอบเป็นดังนี้

การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ผลการนำ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ ไปทดลองรายบุคคลกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้น ปวช. วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนดี จำนวน 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนโดยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ซึ่งผู้ศึกษาได้สังเกตพฤติกรรมในการเรียนโดยใช้ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ของนักเรียนทั้ง 3 คน ตลอดจนทำการซักถามความคิดเห็นในเรื่องของปัญหาและความเข้าใจในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ของนักเรียนปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนมีความสนใจและชื่นชอบในการเรียนกับ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ เป็นอย่างมาก โดยสังเกตจากความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียน
2. นักเรียนสามารถเข้าใจในคำสั่งและคำอธิบาย ในวิธีการเรียนโดยใช้ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ เป็นอย่างดี
3. นักเรียนมีความรู้สึกว่าตัวหนังสือกับฉากหลังมีความกลมกลืนกันทำให้อ่านได้ยาก
4. นักเรียนมีความเข้าใจในคำอธิบายของเนื้อหาในบทเรียนอยู่ในระดับที่ดี

หลังจากทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ผู้ศึกษาได้นำ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ มาทำการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

จากการทดสอบแบบ 1 : 3

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	3	40 * 3	30	10	25	8.3
หลังเรียน	3	40 * 3	55	18.3	45.8	15.25

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ มีค่าต่ำกว่า 80/80 จึงยังไม่ได้มาตรฐาน จึงได้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผลการทดสอบกลุ่มเล็ก

ในขั้นนี้เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ใช้งานได้หรือไม่ โดยนำเอา ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. วิทยาลัยเทคนิค ชัยนาท จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนดี 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนโดยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ภายหลังจากการทดสอบกลุ่มเล็กแล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ โดยทำการวิเคราะห์จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด ปรากฏว่า ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ มีประสิทธิภาพเป็น.....ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังที่แสดงให้เห็นในตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

จากการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก 1 : 10

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	10	40 * 10	110	11	27.5	2.75
หลังเรียน	10	40 * 10	155	15.5	38.75	3.87

จากตาราง 2 พบว่าประสิทธิภาพของ ชุดฝึกวงจรตรรกยนต์ มีค่าสูงกว่า 80/80 แสดงว่า ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ มีประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐาน จึงนำไปทดสอบกับกลุ่มใหญ่ต่อไป ผลการทดสอบกับกลุ่มใหญ่ปรากฏดังตาราง 3

ผลการทดสอบกลุ่มใหญ่

ในขั้นนี้เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ใช้งานได้หรือไม่ โดยนำเอา ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้น ปวช. วิทยาลัยวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนดี 8 คน ปานกลาง 6 คน และอ่อน 6 คน มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนโดย ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ภายหลังจากการทดสอบกลุ่มใหญ่แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ โดยทำการวิเคราะห์จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด ปรากฏว่า ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ มีประสิทธิภาพเป็น.....ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังที่แสดงให้เห็นในตาราง 3

ตาราง 3 ประสิทธิภาพ ของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

จากการทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ 1 : 20

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	20	40 * 20	220	11	27.5	1.37
หลังเรียน	20	40 * 20	270	13.5	33.75	1.68

จากตาราง 3 พบว่าประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ มีค่าสูงกว่า 80/80 แสดงว่าชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ มีประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐาน จึงนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ผลการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายปรากฏดังตาราง 4

การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

โดยนำชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ ไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ นักเรียนชั้น ปวช. 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 23 คน โดยมีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนโดย ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ
จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ภายหลังจากการทดสอบภาคสนามแล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดฝึกแสดงแสดงการต่อวงจรตรรกะโดยทำการวิเคราะห์จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดปรากฏว่า ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ มีประสิทธิภาพเป็น.....ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังที่แสดงให้เห็นในตาราง 4

ตาราง 4 ประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ
จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	23	40 * 23	350	15	80.5	1.6
หลังเรียน	23	40 * 23	390	16	89.7	1.7

จากตาราง 4 พบว่า

1. ร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนด้วย.....มีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ
2. ร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนด้วย.....มีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ.....
3. ประสิทธิภาพของ ชุดฝึกแสดงการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ R-134a มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ

ผู้ศึกษานำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง มาดูความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนโดยวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนก่อนและหลังเรียน ดังนี้

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียน ภายหลังเรียนด้วยชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกะ

รายการ การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนที่เบี่ยงเบน มาตรฐาน	t-test
ก่อนเรียน	23			
หลังเรียน	23			

จากตาราง 5 จะเห็นว่านักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับและแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ.....ซึ่งเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติแล้วพบว่า คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ สถานภาพทั่วไปของนักเรียนระดับชั้น ปวช. 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 6 และความคิดเห็นของนักเรียนต่อ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตาราง 6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนจำแนกตามสถานภาพส่วนตัวได้แก่ เพศ

	สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ	ชาย	23		
	หญิง	0		
	รวม	23		

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนระดับ ปวช. 2/3 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่เรียนด้วย ชุดฝึกแสดงการทำงานของเครื่องปรับอากาศรอกยนต์ R-134a มีนักเรียนชาย ร้อยละ

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนและระดับความคิดเห็นของคะแนนความพึงพอใจ
 ใของนักเรียนต่อ ชุดฝึกแสดงการต่อวงจรตรรกยนต์

ความคิดเห็น	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา			
2. สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้ารยนต์ มากขึ้น			
3. การจัดเนื้อหาในสื่อการสอนน่าสนใจ			
4. สื่อการสอนทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น			
5. การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจ			
6. รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ			
7. สื่อการสอนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน			
8. เวลาที่ใช้ในเรียนด้วยสื่อการสอนงานปรับอากาศรยนต์ไม่นานเกินไป			
9. การใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองมากขึ้น			
10. นักเรียนชอบการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน			
รวมเฉลี่ย			

จากตาราง 7 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดี เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ ข้อ 9 การใช้..... ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองมากขึ้น , ข้อ 6 รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ , ข้อ 4 ตัวอย่างที่ใช้ใน.....ทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น , ข้อ 8 เวลาที่ใช้ในเรียนด้วย.....ไม่นานเกินไป , ข้อ 5 การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น , ข้อ 3 การจัดเนื้อหาใน.....น่าสนใจ และข้อ 7 นักเรียนชอบการให้ข้อมูลย้อนกลับ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดีมาก เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ ข้อ 2 ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา.....เรื่อง.....มากขึ้น , ข้อ 10 นักเรียนชอบการเรียนรู้ด้วย.....และข้อ 1 คำชี้แจงที่ปรากฏใน.....อ่านเข้าใจง่าย

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสำหรับการต่อวงจรตรรกะรณต์ สำหรับสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการต่อวงจรตรรกะรณต์ ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.1 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ปีการศึกษา 2564 จำนวน 23 คน โดยวิธีสุ่มเจาะจงกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการต่อวงจรตรรกะรณต์ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการต่อวงจรตรรกะรณต์ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ ด้วยวิธี E_1/E_2 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบที (t-test) และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ โดยค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ สำหรับนักเรียนชั้นปวช.1 มีค่าเท่ากับ 80.5/89.7
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารณต์ สำหรับสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาในระดับ ปวช.1 จากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับดีมาก ได้แก่ 10. นักเรียนชอบการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดี เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ 2. สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชางานงานไฟฟ้ารณต์ เรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ มากขึ้น, 3. การจัดเนื้อหาในสื่อการสอนน่าสนใจ, 4. สื่อการสอนทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น, 1. คำชี้แจงที่ปรากฏในสื่ออ่านเข้าใจง่าย, 5. การสรุปบทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจ, 8. เวลาที่ใช้ในเรียนด้วยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรณต์ไม่นานเกินไป, 7. นักเรียนชอบการให้ข้อมูลย้อนกลับ, 9. การใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองมากขึ้น และ 6. รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ

อภิปรายผล

ผู้ศึกษาขออภิปรายผลตามลำดับของวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะสำหรับนักเรียนชั้น ปวช.1 มีค่าเท่ากับ 80.5/89.7 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ที่ทำการวิจัยชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะเป็นสิ่งจำลองที่คล้ายกับของจริง ทำให้นักเรียนได้เห็นภาพและเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยนายชนุตม์ กระจงกลาง นายพิเชษฐ์ อ่วมเอี่ยม และนายพงศพร บุญครอบ (2557) เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนเรื่อง ระบบสัญญาณไฟรถยนต์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์

2. ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ จากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะกับการเรียนทำให้เกิดความสนใจอยากที่จะเรียนและเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับของนายชนุตม์ กระจงกลาง นายพิเชษฐ์ อ่วมเอี่ยม และนายพงศพร บุญครอบ (2557) จุรินทร์ เรื่องชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์

3. ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้สอนมีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความสอดคล้อง จึงทำให้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะ เป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสนใจในเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของนายชนุตม์ กระจงกลาง นายพิเชษฐ์ อ่วมเอี่ยม และนายพงศพร บุญครอบ (2557) เรื่องการพัฒนาสื่อการสอนระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

- 1.ควรมีการจัดกิจกรรมการสอนแบบเป็นกลุ่มเพื่อจะได้ช่วยกันเรียนรู้
- 2.ควรศึกษาประเภทของมิตดกลิ่งต่างๆเพื่อเป็นการต่อยอดในการเปรียบเทียบความแตกต่างประเภทของมิตดกลิ่ง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

- 1.ควรสร้างชุดคู่มือที่มีความหลากหลาย
- 2.ควรใช้เนื้อหาที่รัดกุมเข้าใจง่าย

บรรณานุกรม

- คัลลอง รอดเอียด. การต่อวงจรแตร และการตรวจเช็ควงจรแตรด้วยมัลติมิเตอร์. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : https://www.youtube.com/watch?v=_JH6BbaZ_-w/2020/05/06 (วันที่สืบค้น 1 ธันวาคม 2564).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2562. กรุงเทพฯ ฯ : กระทรวงศึกษาธิการ
- บุญสม จันทร์ทอง. ชุดฝึกอบรมไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ [ออนไลน์] สืบค้นจาก : <https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/11138/1/403706.pdf> (วันที่สืบค้น 1 ธันวาคม 2564)
- ธนัช ศรีพนม, นภดล กลิ่นทอง, ทรงธรรม ตริวณิชสกุล, อัครรัตน์ พูลกระจ่าง. การพัฒนาชุดฝึกจำลอง ปัญหาระบบไฟส่องสว่างสำหรับรถยนต์ฮอนด้า รุ่น ซิตี [ออนไลน์] สืบค้นจาก : <file:///C:/Users/Acer/Downloads/vintc03.pdf>. (วันที่สืบค้น 5 ธันวาคม 2564)
- กฤษฎา ดั่งดีลี. การสร้างคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต สำหรับครูผู้สอนวิชา วิทยาศาสตร์ [ออนไลน์] สืบค้นจาก : http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2018_03_24_14_56_22.pdf
- ทศนา แคมณี. (2557). วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2554). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏ พระนคร.



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

อาจารย์สุเทพ อินอุดม	หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อาจารย์เสริมศักดิ์ สุวรรณาลัย	อาจารย์พี่เลี้ยง แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อาจารย์สมฤทธิ์ แดงกรัด	อาจารย์พี่เลี้ยง แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน ชุดฝึกการต่อวงเตรรถยนต์



คู่มือชุดฝึกการต่อวงจรเตรรยนต์

20101-2005 วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อสถานศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

จัดทำโดย

นางสาวมาริษา อินทะเกิด

รหัสนักศึกษา 60703130012-4

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งการศึกษาวิชาฝึกปฏิบัติการสอนวิชาชีพ 2
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2564

คำนำ

การต่อวงจรตรรกะเป็นงานที่ต้องปฏิบัติ เพราะมีความจำเป็นต้องฝึกทักษะการปฏิบัติในรายวิชาการไฟฟ้ารถยนต์ ซึ่งทำหน้าที่ใช้เป็นสัญญาณเตือนสำหรับผู้ขับขี่รถบนท้องถนน ดังนั้นตรรกะจึงมีความสำคัญในการปฏิบัติงานไฟฟ้ารถยนต์โดยผู้เป็นช่างจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการต่อวงจรตรรกะและซ่อมบำรุงวงจรตรรกะได้ เพื่อที่จะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

ดังนั้นแผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ซึ่งมีหลักสูตรในเนื้อหาวิชาวิชาการไฟฟ้ารถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ปฏิบัติงานต่อวงจรตรรกะได้อย่างถูกต้อง จึงจัดทำสื่อการสอนชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะขึ้น

ผู้วิจัยหวังว่า คู่มือวิจัยชิ้นเรียนฉบับนี้ จะเป็นแนวทางให้นักศึกษานำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยชิ้นเรียนให้เป็นผลงานวิจัยที่ยังเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน อาจารย์ และวิทยาลัยต่อไป

มาริษา อินทะเกิด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

10 มีนาคม 2565

บทนำ

การต่อวงจรตรรกะเป็นงานที่ต้องปฏิบัติ เพราะมีความจำเป็นต้องฝึกทักษะการปฏิบัติในรายวิชาการไฟฟ้าถยนต์ ซึ่งทำหน้าที่ใช้เป็นสัญญาณเตือนสำหรับผู้ขับขี่รถบนท้องถนน ดังนั้นการต่อวงจรตรรกะจึงมีความสำคัญในการปฏิบัติงานไฟฟ้ารถยนต์โดยผู้เป็นช่างจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการต่อวงจรและซ่อมบำรุงวงจรตรรกะได้ เพื่อที่จะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้สร้างคู่มือการใช้ชุดสอนปฏิบัติเพื่อให้การสอนในเรื่องการต่อวงจรตรรกะ ซึ่งอยู่ในรายวิชาการไฟฟ้าถยนต์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างคู่มือการใช้ชุดการสอนปฏิบัติช่วยในการสอน

ชุดการสอน (Instructional Package)

แนวคิดและหลักการของชุดการสอน

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนจากการยึดครูเป็นหลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูผู้สอน มาเป็นการใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยผู้เรียนให้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ยึดทฤษฎีกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการจัดระบบการผลิตสื่อ ในรูปของชุดการสอนยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้

ประเภทของชุดการเรียนการสอน

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายหรือชุดการสอนสำหรับครูเป็นชุดการสอนสำหรับใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น โดยจะแบ่งเนื้อหาตามหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมตามลำดับขั้น
ดังนั้นสื่อที่ใช้ควรเป็นสื่อที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนหรือได้ยินกันอย่างทั่วถึง เช่น แผ่นภาพโปร่งใส สไลด์แผ่นภูมิ แผ่นภาพโทรทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยายและกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดไว้
2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการสอนที่ใช้กับศูนย์เรียนเป็นชุดการสอนแบบกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยอาศัยระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่องโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนชุดการสอนแบบกิจกรรม กลุ่มนี้ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์ จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสม อาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้เป็นชุดการสอนที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสนใจและตามอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคนผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองชุดการสอนประเภทนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเองหรือผู้เรียนอาจนำชุดการสอนประเภทนี้ไปศึกษาเองที่บ้านได้ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

องค์ประกอบของชุดการสอน

1. คู่มือและแบบปฏิบัติสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่งหรือการมอบหมายงานเพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระซึ่งบรรจุอยู่ในรูปของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการและผลของการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

4. 1 ขั้นทดสอบก่อนเรียนครูจะมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนก่อน
4. 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นนี้ผู้สอนควรนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนก่อนเรียน

4. 3 ขั้นประกอบกิจกรรมผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเองเพราะจะช่วยให้ผู้เรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีแต่คำสั่งที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามนั้นควรมีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

4. 4 ขั้นสรุปและทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องหรือไม่และยังทำให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)

หมายถึง สื่อประเภทสิ่งพิมพ์เฉพาะเรื่องที่ช่วยหรือใช้เสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความสำคัญของใบช่วยสอน

1. ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน
2. ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียน
3. ผู้เรียนใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ประเภทของใบช่วยสอนภาคปฏิบัติประกอบด้วย

1. ใบงาน (Job Sheet) เป็นเอกสารที่กำหนดวัตถุประสงค์และมอบหมายงานให้ผู้เรียนปฏิบัติตามใบงานโดยระบุถึงกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติกำหนดขนาดและรูปร่างของงานระบุถึงเครื่องมืออุปกรณ์วัสดุงานตลอดจนขั้นตอนการทำงานให้กับผู้เรียนและแหล่งค้นคว้า
2. ใบตรวจสอบก่อนปฏิบัติงาน ผู้เรียนควรผ่านการทำแบบตรวจสอบก่อนปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานแต่หากไม่จำเป็นต้องใช้สามารถข้ามไปใช้ใบความรู้ได้เลย
3. ใบความรู้ (Information Sheet) ระบุเกี่ยวกับความรู้เทคนิคขั้นตอนการทำงานตามใบงานความปลอดภัยในการตรวจสอบขนาดของชิ้นงานเป็นระยะ ๆ ผู้เรียนควรศึกษาจากใบความรู้เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามใบงานได้
4. ใบแบบฝึกหัด เมื่อศึกษาจากใบความรู้แล้วผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้โดยใบแบบฝึกหัดฉบับของผู้สอนต้องมีใบเฉลยและคำอธิบายคำตอบอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้สอนท่านอื่นสามารถนำไปใช้ได้ในปัจจุบันผู้สอนอาจใช้เทคโนโลยีเป็นตัวช่วยโดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ผ่านโซเชียลเน็ตเวิร์ค เช่น Google Sheet
5. ใบข้อสอบ ผู้เรียนต้องผ่านใบข้อสอบเพื่อประเมินผลความรู้หลังจากทำแบบฝึกหัดแล้วว่ามีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะปฏิบัติงานได้โดยข้อคำถามมาจากตำราที่อ้างอิงหรือจากใบความรู้ก็ได้โดยเกณฑ์การประเมินได้กำหนดไว้ว่าต้องผ่านเกณฑ์ 90 เปอร์เซ็นต์ถ้าไม่ผ่านต้องศึกษาทบทวนใหม่ใบข้อสอบฉบับของผู้สอนต้องมีใบเฉลยและคำอธิบายคำตอบอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้สอนท่านอื่นสามารถนำไปใช้ได้
6. ใบวางแผนการทำงานและความปลอดภัย (Work Sheet) ผู้เรียนต้องนำความรู้ที่ได้เรียนมาพิจารณาตัดสินใจวางแผนการทำงานตามลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมรวมถึงตรวจสอบความปลอดภัยในส่วนที่ปฏิบัติงานด้านเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ถ้ามีส่วนที่ต้องแก้ไขต้องทำการแก้ไขก่อนปฏิบัติงานเมื่อทำเสร็จแล้วต้องให้ผู้สอนตรวจสอบใบวางแผนการทำงาน
7. ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet) ผู้เรียนต้องกรอกขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในแบบฟอร์มที่ให้ไว้อย่างละเอียดตรวจสอบความปลอดภัยในการลงมือปฏิบัติงานพร้อมระบุตำแหน่งตรวจสอบแต่ละจุดแล้วให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ถูกต้องผู้เรียนต้องนำไปแก้ไขปรับปรุงใหม่แล้วนำมาให้ผู้สอนตรวจสอบอีกครั้งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้เขียนไว้ตามลำดับอย่างปลอดภัยและได้งานที่มีคุณภาพนำไปประเมินผลต่อไปข้อควรระวังต้องมีการกำหนดคำสั่งการปฏิบัติงานที่ชัดเจน
8. ใบประเมินผลเป็นเอกสารที่ระบุจุดประเมินผลของงานตลอดจนเกณฑ์การประเมินผลผู้เรียนสามารถประเมินผลงานของตนเองด้วยความซื่อสัตย์เพื่อพิจารณาว่าส่วนใดควรปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามเกณฑ์การประเมินข้อควรระวังเกณฑ์ให้คะแนนต้องละเอียดและถูกต้อง
9. ใบรายงานความก้าวหน้าชุดการสอนจะสมบูรณ์เมื่อมีการติดตามความก้าวหน้าของงานที่ปฏิบัติคะแนนที่ได้และจำนวนชิ้นงานที่ทำเพื่อพิจารณาคุณภาพของผู้เรียนว่าดีขึ้นหรือไม่ ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงหน้าที่ของแตรรถยนต์ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เพื่อส่งสัญญาณเสียงให้รถบนท้องถนนทราบ
- ข. ผลิตเสียงสัญญาณเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถใช้ถนนได้ทราบเสียงของแตร
- ค. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุโดยการใช้เสียงเตือน
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข

2) ในวงจรแตรรถยนต์มีแตร 2 ลูก ระดับเสียงจะต่างกัน คือข้อใด

- ก. เสียงค่อย , เสียงดัง
- ข. เสียงทุ้ม , เสียงแหลม
- ค. เสียงใหญ่ , เสียงเล็ก
- ง. เสียงสูง , เสียงต่ำ

3) แตรรถยนต์มีกี่ประเภท

- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท



4) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
- ข. แตรรถยนต์
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่



5) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
- ข. แตรรถยนต์
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่

6) กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้วใด

- ก. ขั้ว B
- ข. ขั้ว H
- ค. ขั้ว S
- ง. ขั้ว สวิตช์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



7) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



8) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

9) ขั้วของรีเลย์แตร คือขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว S

ค. ขั้ว H

ง. ขั้วสวิตช์

10) รีเลย์มีหน้าที่ทำงานอย่างไร

ก. เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมวงจรต่าง ๆ

ข. เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ค. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ง. ควบคุมวงจรต่าง ๆ



ใบเนื้อหา

วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์

หน่วยย่อย วงจรตรรกะรถยนต์

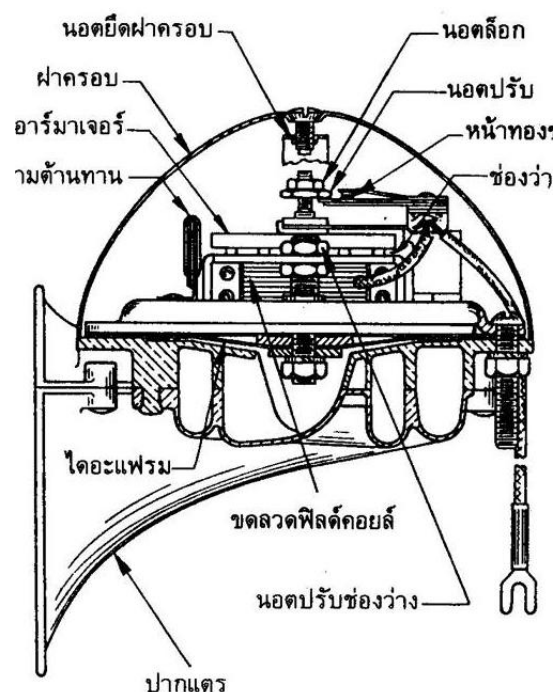
จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

ตรรกะรถยนต์

แตร (horn) เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ขับขี่รถยนต์โดยทำให้เกิดเสียงดังเพื่อใช้เป็นสัญญาณเตือนผู้ที่ขับขี่รถยนต์คันอื่น ๆ และผู้ที่สัญจรไปมาในท้องถนน ในอดีตเราใช้แตรลมเป็นสัญญาณเตือน แต่อุปกรณ์ที่ใช้กับแตรลมมีอุปกรณ์ที่ยุ่งยากในการใช้งานปัจจุบันจึงใช้แตรไฟฟ้าเข้ามาแทนที่

แตรไฟฟ้าจะทำงานโดยอาศัยการสั่นของแผ่นไดอะแฟรมที่ทำจากแผ่นเหล็กสปริง ซึ่งจะอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าดูดให้แผ่นไดอะแฟรมเกิดการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วซึ่งทำให้เกิดเสียงดังขึ้นได้ดัง รูปที่

1

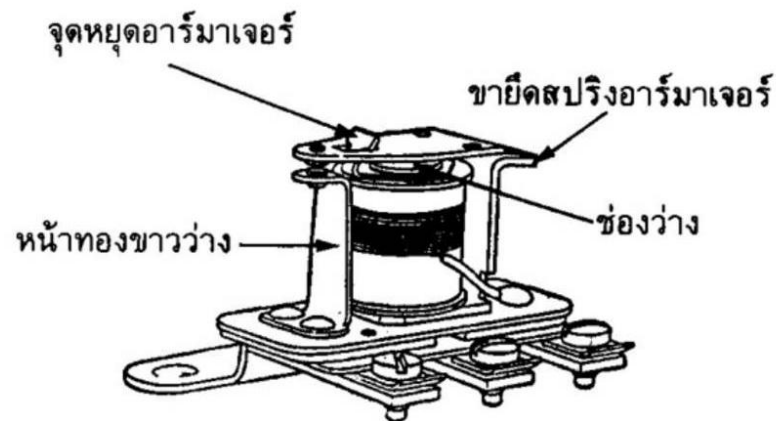


รูปที่ 1 การตัดแสดงแตรไฟฟ้ารีเลย์แตร (horn relay)

วงจรแตรที่มีการติดตั้งรีเลย์เข้าไปในวงจรเพื่อที่จะให้กระแสไฟจำนวนมากจากแบตเตอรี่ไหลไปแตรโดยผ่านรีเลย์ และกระแสไฟจำนวนน้อยไหลไปยังปั๊มแตร ทำให้ปั๊มแตรมีอายุการใช้งานนาน และสายไฟที่ต่อไปยังปั๊มแตรสามารถลดขนาดให้เล็กลงได้ เพราะกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่ไหลไปยังรีเลย์ผ่านปั๊มแตรลงกราวด์ใช้กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอที่จะให้รีเลย์ทำงานได้ ภายในรีเลย์จะประกอบด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและหน้าทองขาวจำนวน 2 ตัว หน้าทองขาวจะทำหน้าที่ในการต่อวงจรไฟระหว่างแบตเตอรี่กับแตร รีเลย์จะมีขั้วต่อ 3 ขั้วคือ ขั้ว H (ต่อไปแตร) ขั้ว B (ต่อไปขั้ว BAT) ขั้ว S (ต่อไปปั๊มแตร) ดังรูปที่ 2

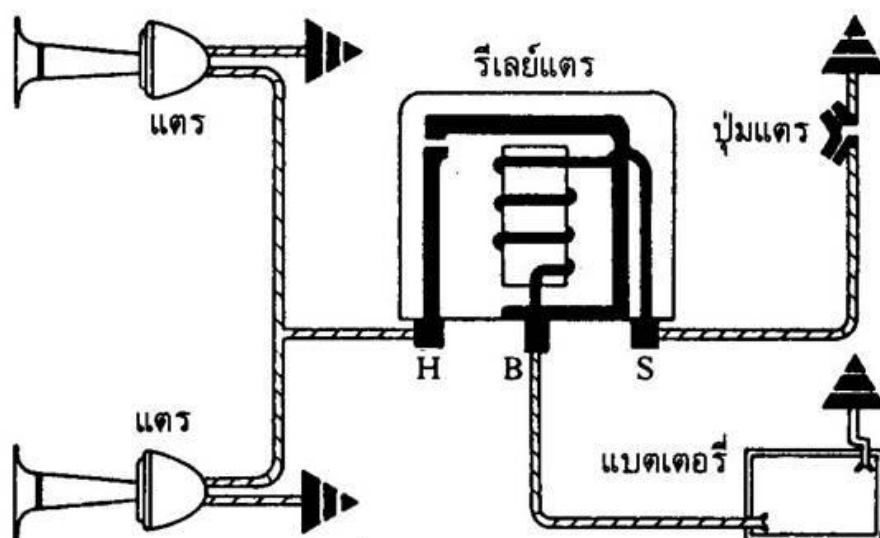


ใบเนื้อหา	
วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์	รหัสวิชา 20101-2005
ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรเตรรยนต์	
หน่วยย่อย วงจรเตรรยนต์	จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของรีเลย์เตรการทำงานของเตรและรีเลย์เตร

เมื่อกดสวิตช์เตรจะทำให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไหลผ่านขั้ว B และขดลวดออกขั้ว S ไปยังสวิตช์เตรลงกราวด์ ทำให้ขดลวดเกิดสนามแม่เหล็กและมีอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้นดูดให้หน้าทองขาวติดกัน กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านขั้ว B ผ่านหน้าทองขาวไปขั้ว H ไปยังเตรทำให้เตรทำงานมีเสียงดัง เกิดขึ้นรีเลย์โดยทั่ว ๆ ไปขดลวดรีเลย์จะมีขนาดเล็กแต่ความต้านทานสูง จึงทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสวิตช์เตรมีน้อยดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรเตรและรีเลย์เตรการปรับเตร

เตรโดยทั่วๆ ไปไม่สามารถเปิดฝาครอบออกปรับได้ แต่จะสามารถปรับได้โดยปรับที่สกรูปรับทางด้านหลัง โดยการขันเข้าหรือคลายออกจนกระทั่งได้เสียงที่ดังที่สุดแล้วขันนอตล็อกให้แน่นดังรูปที่ 4



ใบเนื้อหา

วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

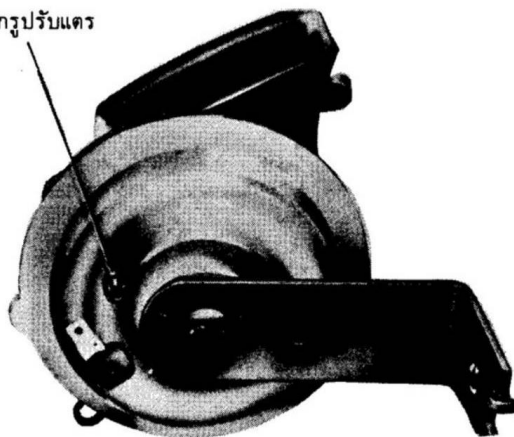
รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

หน่วยย่อย วงจรตรรกยนต์

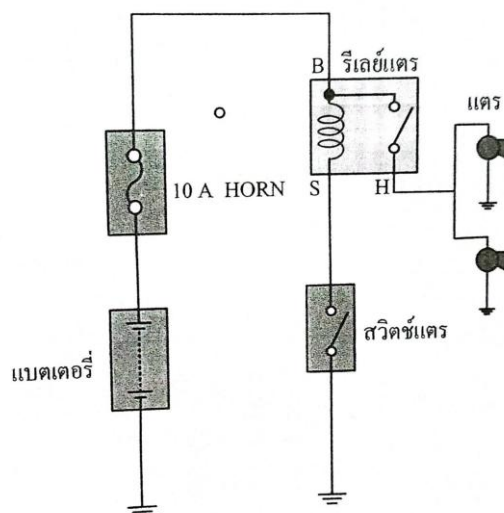
จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

สกรูปรับแดร



รูปที่ 4 สกรูปรับเสียงแดร

กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้ว B ของรีเลย์แดรผ่านขดลวดของรีเลย์แดรไปที่ขั้ว S รอยอยู่ที่สวิตช์แดรที่พวงมาลัยเมื่อกดสวิตช์แดรกระแสไฟจะไหลผ่านสวิตช์แดรและลงกราวด์ รีเลย์แดรจึงทำงานให้หน้าคอนแทคของรีเลย์แดรต่อกัน กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านรีเลย์ไปยังแดรลงกราวด์ทำให้แดรเกิดเสียงดังขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การทำงานของวงจรตรรกยนต์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงหน้าที่ของแตรรถยนต์ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เพื่อส่งสัญญาณเสียงให้รถบนท้องถนนทราบ
- ข. ผลิตเสียงสัญญาณเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถใช้ถนนได้ทราบเสียงของแตร
- ค. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุโดยการใช้เสียงเตือน
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข

2) ในวงจรแตรรถยนต์มีแตร 2 ลูก ระดับเสียงจะต่างกัน คือข้อใด

- ก. เสียงค่อย , เสียงดัง
- ข. เสียงทุ้ม , เสียงแหลม
- ค. เสียงใหญ่ , เสียงเล็ก
- ง. เสียงสูง , เสียงต่ำ

3) แตรรถยนต์มีกี่ประเภท

- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท



4) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
- ข. แตรรถยนต์
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่



5) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
- ข. แตรรถยนต์
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่

6) กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้วใด

- ก. ขั้ว B
- ข. ขั้ว H
- ค. ขั้ว S
- ง. ขั้ว สวิตช์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



7) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



8) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

9) ขั้วของรีเลย์แตร คือขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว S

ค. ขั้ว H

ง. ขั้วสวิตช์

10) รีเลย์มีหน้าที่ทำงานอย่างไร

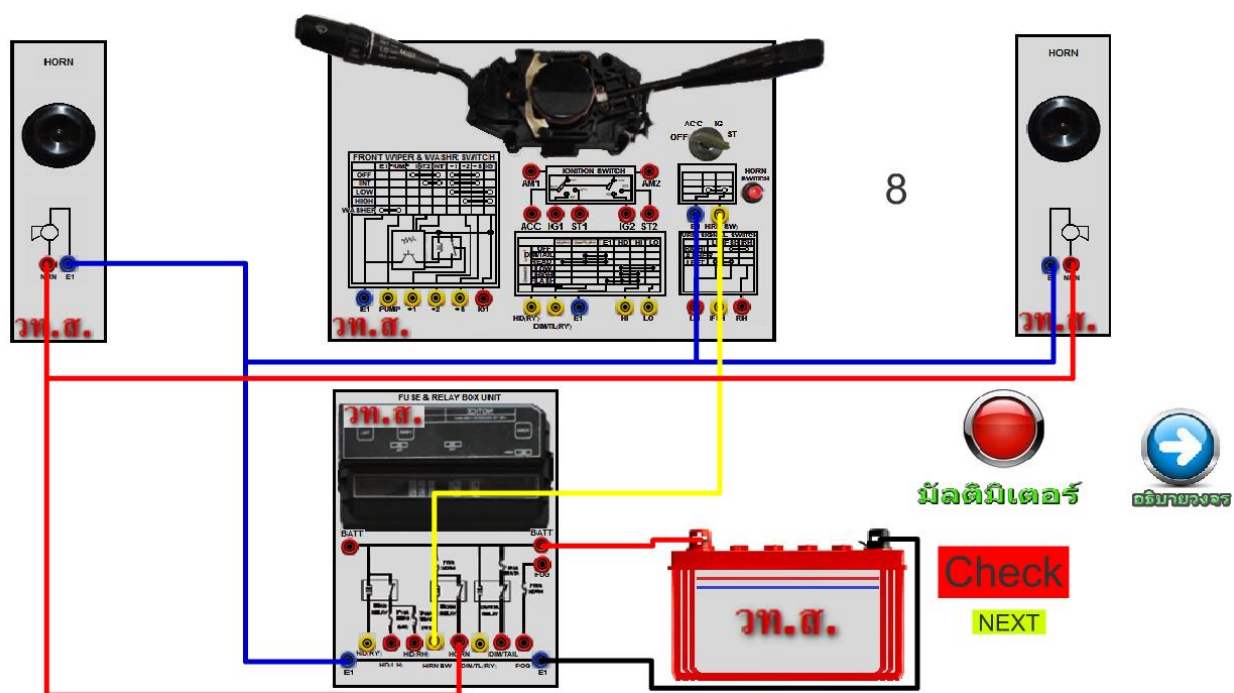
ก. เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมวงจรต่าง ๆ

ข. เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ค. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

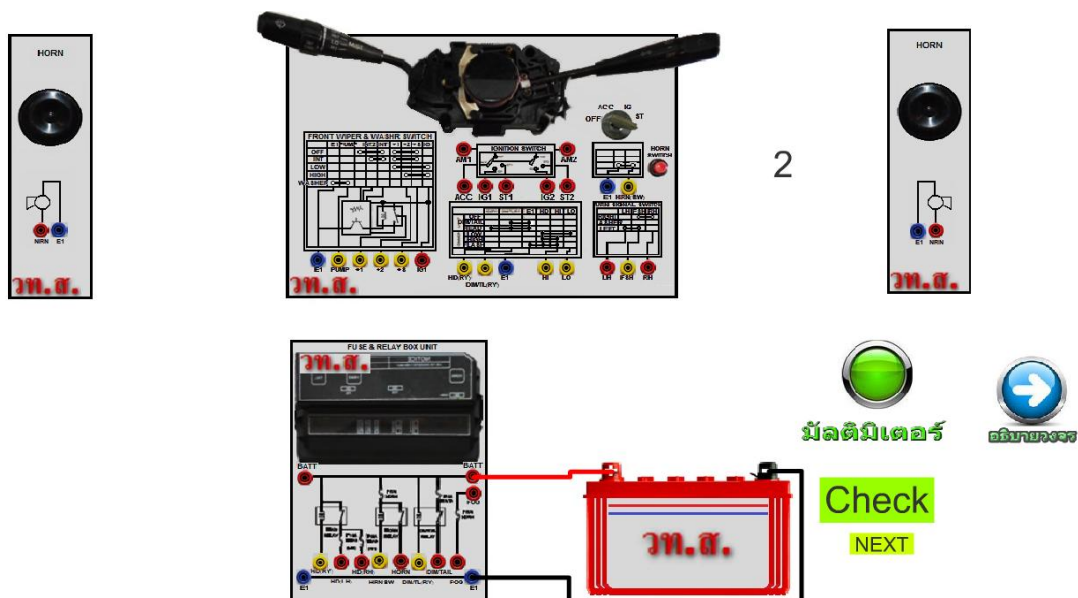
ง. ควบคุมวงจรต่าง ๆ

คู่มือการใช้ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

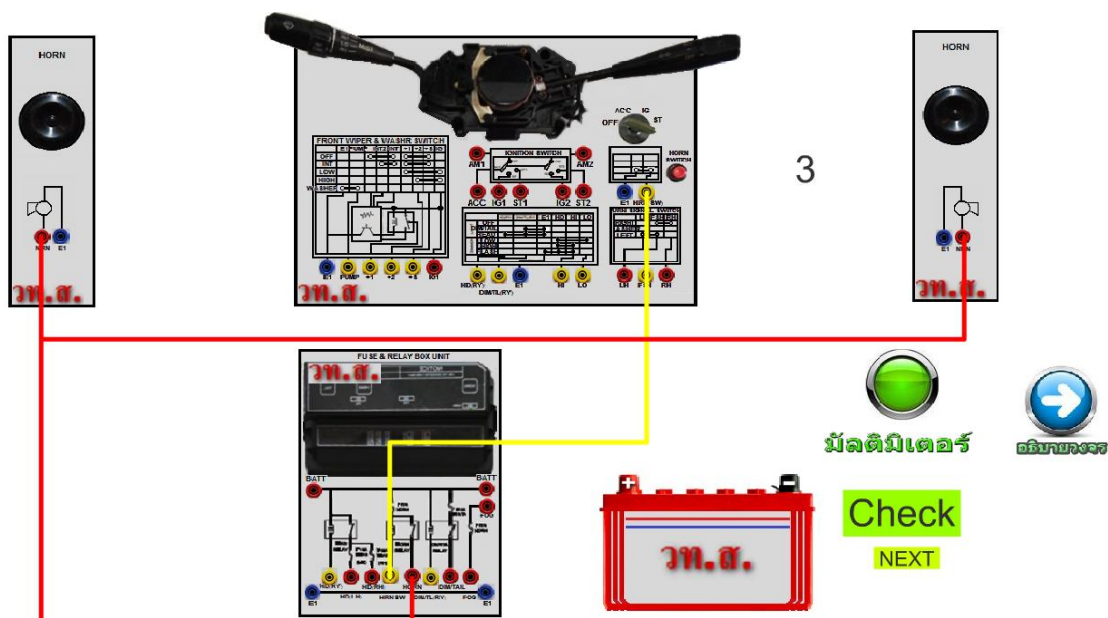


วิธีใช้โปรแกรมการต่อวงจรเตรรณนต

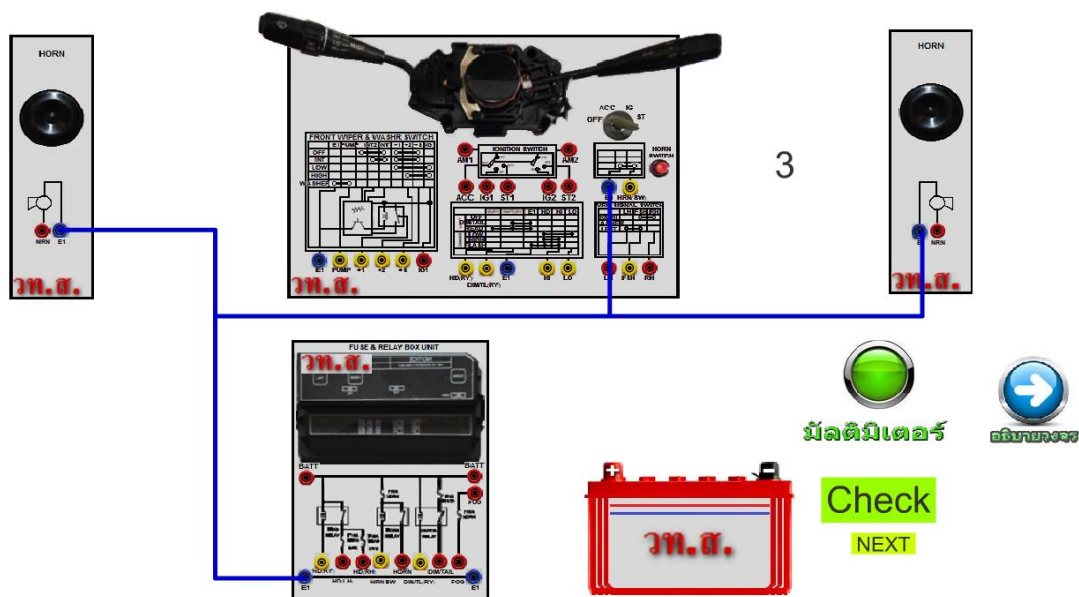
- 1.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายไฟ โดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+) ต่อเข้ากับขั้วรีเลย์เตรรณนต (BATT) จากนั้นต่อเส้นสีดำ ขั้วลบ (-) เข้าไปยัง ขั้วกราวด์ หรือ (E1)



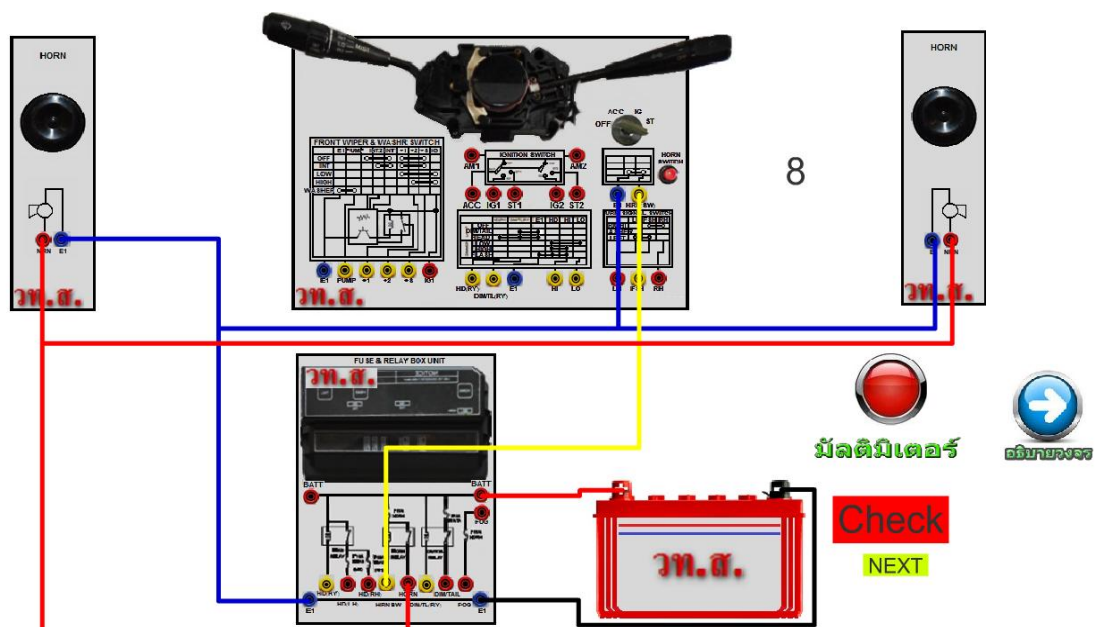
- 2.ต่อวงจรจากรีเลย์เตรร เข้าสู่ขั้วปั๊มเตรรโดยใช้เส้นสีเหลือง จากนั้นต่อจากขั้วรีเลย์เข้าสู่ขั้วเตรร ทั้งสองข้างโดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+)



3.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายชั่วคราว เส้นสีน้ำเงิน (E1) เข้าชั่วคราวของแดรทั้งสองข้าง และชั่วคราวของปั้มแดร

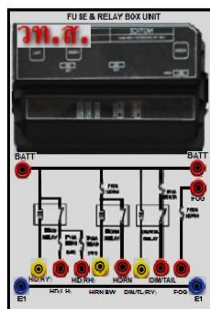
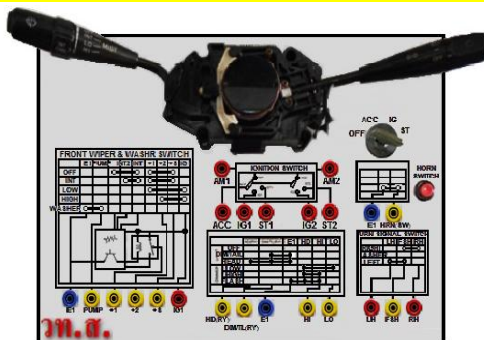


4.เมื่อต่อวงจรข้างต้นครบ ทั้ง 8 เส้นแล้ว กดปุ่ม Check เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และกดปุ่มแดร เพื่อตรวจเช็คเสียงแดร



	แบบฝึกหัด	
	วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์	รหัสวิชา 20101-2005
	ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์	
	หน่วยย่อย วงจรตรรกยนต์	จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

จงอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรตรรกยนต์อย่างละเอียด พร้อมโยงเส้นต่อเข้าข้อให้ถูกต้อง

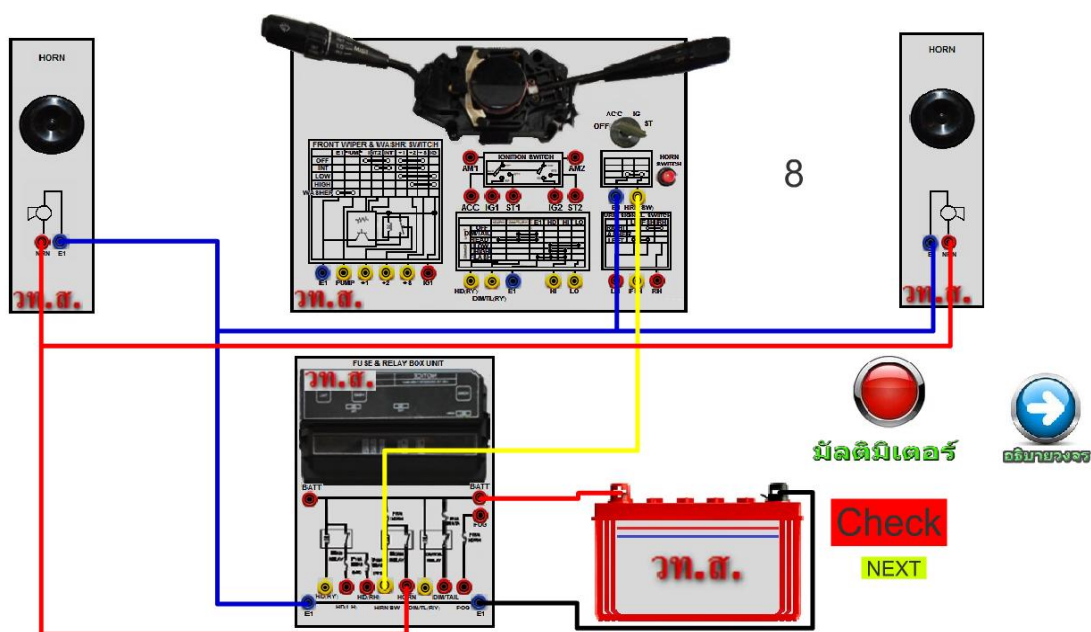


Check
NEXT

ลงชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....

	แบบฝึกหัด	
	วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์	รหัสวิชา 20101-2005
	ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรเตรรรถยนต์	
	หน่วยย่อย วงจรเตรรรถยนต์	จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

จงอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรเตรรรถยนต์อย่างละเอียด พร้อมโยงเส้นต่อเข้าข้อให้ถูกต้อง



- 1.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายไฟ โดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+) ต่อเข้ากับขั้วรีเลย์เตรรรถยนต์ (BATT) จากนั้นต่อเส้นสีดำ ขั้วลบ (-) เข้าไปยัง ขั้วกราวด์ หรือ (E1)
2. ต่อวงจรจากรีเลย์เตรร เข้าสู่ปั้มเตรรโดยใช้เส้นสีเหลือง จากนั้นต่อจากขั้วรีเลย์เข้าสู่ขั้วเตรร ทั้งสองข้าง โดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+)
- 3.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายขั้วกราวด์ เส้นสีน้ำเงิน (E1) เข้าขั้วกราวด์ของเตรรทั้งสองข้าง และขั้วกราวด์ของปั้มเตรร
- 4.กดปุ่ม Check เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และกดปุ่มเตรร เพื่อตรวจเช็คเสียงเตรร

ลงชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....

แบบประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความ

1. เพศ

☐ หญิง

☐ ชาย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ปัจจัยด้าน

ผู้เรียน ปัจจัยด้านครู ปัจจัยด้านครอบครัว และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ของท่านเพียงระดับเดียว

5 หมายถึงระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 หมายถึงระดับความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึงระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2 หมายถึงระดับความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึงระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ประเด็นความคิดเห็น	ความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์				
		รณยนต์				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
1	สื่อการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา					
2	สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชางานไฟฟ้ารณยนต์มากขึ้น					
3	การจัดเนื้อหาในสื่อการสอนน่าสนใจ					
4	สื่อการสอนทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น					

ข้อ	ประเด็นความคิดเห็น	ความพึงพอใจของนักเรียนต่อ ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5	การสรุปทเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจ					
6	รูปแบบ สี และภาพประกอบสวยงามและน่าสนใจ					
7	สื่อการสอนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน					
8	เวลาที่ใช้ในห้องเรียนด้วยสื่อการสอนงานวงจรแตรรถยนต์ไม่นานเกินไป					
9	การใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น					
10	นักเรียนชอบการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน					

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ข้อใดต่อไปนีกล่าถึงหน้าที่ของแตรรถยนต์ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เพื่อส่งสัญญาณเสียงให้รถบนท้องถนนทราบ

ข. ผลิตเสียงสัญญาณเพื่อเตือนให้ผู้ขับรถใช้ถนนได้ทราบเสียงของแตร

ค. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุโดยการใช้เสียงเตือน

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข

2) ในวงจรแตรรถยนต์มีแตร 2 ลูก ระดับเสียงจะต่างกัน คือข้อใด

ก. เสียงค่อย , เสียงดัง

ข. เสียงทุ้ม , เสียงแหลม

ค. เสียงใหญ่ , เสียงเล็ก

ง. เสียงสูง , เสียงต่ำ

3) แตรรถยนต์มีกี่ประเภท

ก. 1 ประเภท

ข. 2 ประเภท

ค. 3 ประเภท

ง. 4 ประเภท



4) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



5) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

6) กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว H

ค. ขั้ว S

ง. ขั้ว สวิตช์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



7) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



8) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

9) ขั้วของรีเลย์แตร คือขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว S

ค. ขั้ว H

ง. ขั้วสวิตช์

10) รีเลย์มีหน้าที่ทำงานอย่างไร

ก. เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมวงจรต่าง ๆ

ข. เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ค. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ง. ควบคุมวงจรต่าง ๆ

ภาคผนวก ค

คู่มือแผนการสอน ชุดฝึกการต่อวงจรเตรรถยนต์



คู่มือแผนการสอนการต่อวงจรเตรรถยนต์

20101-2005 วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อสถานศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

จัดทำโดย

นางสาวมาริษา อินทะเกิด

รหัสนักศึกษา 60703130012-4

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งการศึกษาวิชาฝึกปฏิบัติการสอนวิชาชีพ 2
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2564



แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

หน่วยย่อย วงจรตรรกยนต์

จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

1.สาระสำคัญ

แตร (horn) เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ขับขี่รถยนต์โดยทำให้เกิดเสียงดังเพื่อใช้เป็นสัญญาณเตือนผู้ที่ขับขี่รถยนต์คันอื่น ๆ และผู้ที่สัญจรไปมาในท้องถนน ในอดีตเราใช้แตรลมเป็นสัญญาณเตือน แต่อุปกรณ์ที่ใช้กับแตรลมมีอุปกรณ์ที่ยุ่งยากในการใช้งานปัจจุบันจึงใช้แตรไฟฟ้าเข้ามาแทนที่

2.สาระการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของวงจรแตร
- 2.2 ส่วนประกอบของวงจรแตร
- 2.3 การต่อวงจรแตร
- 2.4 หลักการทำงานของตรรกยนต์

3.จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของตรรกยนต์
- ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรตรรกยนต์

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของวงจรตรรกยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถต่อวงจรตรรกยนต์ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นการเรียนรู้หรือกิจกรรมผู้เรียน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1.ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับแตรรถยนต์ 2.ครูตั้งคำถามต่อไปว่าแล้วนักเรียนเคยได้ยินเสียงแตรรถยนต์ไหม แล้วเคยสงสัยหรือเปล่าว่าแตรดังได้อย่างไร ขั้นการสอน (3 ชั่วโมง) 1.ครูอธิบายเนื้อหาเรื่อง การต่อวงจรแตรรถยนต์ 2.ครูต่อวงจรแตรรถยนต์ให้นักเรียนดู 4.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม หากมีข้อสงสัย และอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง 5.ครูสุ่มรายชื่อเพื่อถามคำถามผู้เรียน ขั้นพยายาม (30 นาที) 1.ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1 ขั้นสรุป (10 นาที) 1.ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนในวันนี้	1.ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ครูสอบถาม 2.ผู้เรียนตั้งใจฟังครูสาธิตการต่อวงจรแตร 3.ผู้เรียนจดบันทึก เนื้อหาที่สนใจลงสมุด 4.ผู้เรียนต่อวงจรแตรรถยนต์ 5.ผู้เรียนสอบถามเพิ่มเติมเมื่อมีข้อสงสัย 6.ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด 7.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่ได้เรียนไปทั้งหมดในวันนี้

4.สื่อสิ่งพิมพ์

ประภาส พวงขึ้น. งานไฟฟ้ารถยนต์. จังหวัดนนทบุรี. ศูนย์หนังสือ เมืองไทย จำกัด 2557

5.สื่อของจริง

ชุดทดลองการต่อวงจรแตรรถยนต์



ใบเนื้อหา

วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกะรถยนต์

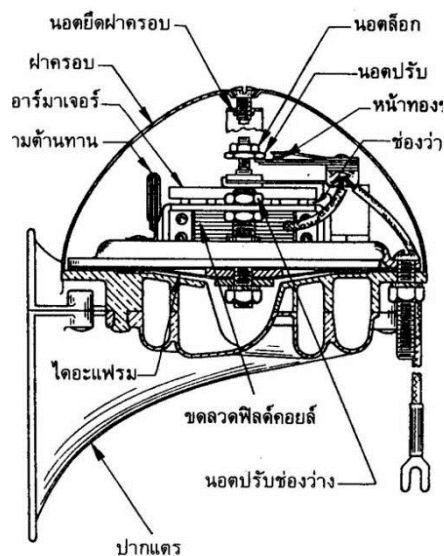
หน่วยย่อย วงจรตรรกะรถยนต์

จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

ตรรกะรถยนต์

แตร (horn) เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ขับขี่รถยนต์โดยทำให้เกิดเสียงดังเพื่อใช้เป็นสัญญาณเตือนผู้ที่ขับขี่รถยนต์คันอื่น ๆ และผู้ที่สัญจรไปมาในท้องถนน ในอดีตเราใช้แตรลมเป็นสัญญาณเตือน แต่อุปกรณ์ที่ใช้กับแตรลมมีอุปกรณ์ที่ยุ่งยากในการใช้งานปัจจุบันจึงใช้แตรไฟฟ้าเข้ามาแทนที่

แตรไฟฟ้าจะทำงานโดยอาศัยการสั่นของแผ่นไดอะแฟรมที่ทำจากแผ่นเหล็กสปริง ซึ่งจะอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าดูดให้แผ่นไดอะแฟรมเกิดการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วซึ่งทำให้เกิดเสียงดังขึ้นได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การตัดแสดงแตรไฟฟ้ารีเลย์แตร (horn relay)

วงจรแตรที่มีการติดตั้งรีเลย์เข้าไปในวงจรเพื่อที่จะให้กระแสไฟจำนวนมากจากแบตเตอรี่ไหลไปแตรโดยผ่านรีเลย์ และกระแสไฟจำนวนน้อยไหลไปยังปั๊มแตร ทำให้ปั๊มแตรมีอายุการใช้งานนาน และสายไฟที่ต่อไปยังปั๊มแตรสามารถลดขนาดให้เล็กลงได้ เพราะกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่ไหลไปยังรีเลย์ผ่านปั๊มแตรลงกราวด์ใช้กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอที่จะให้รีเลย์ทำงานได้ ภายในรีเลย์จะประกอบด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและหน้าทองขาวจำนวน 2 ตัว หน้าทองขาวจะทำหน้าที่ในการต่อวงจรไฟระหว่างแบตเตอรี่กับแตร รีเลย์จะมีขั้วต่อ 3 ขั้วคือ ขั้ว H (ต่อไปแตร) ขั้ว B (ต่อไปขั้ว BAT) ขั้ว S (ต่อไปปั๊มแตร) ดังรูปที่ 2



ใบเนื้อหา

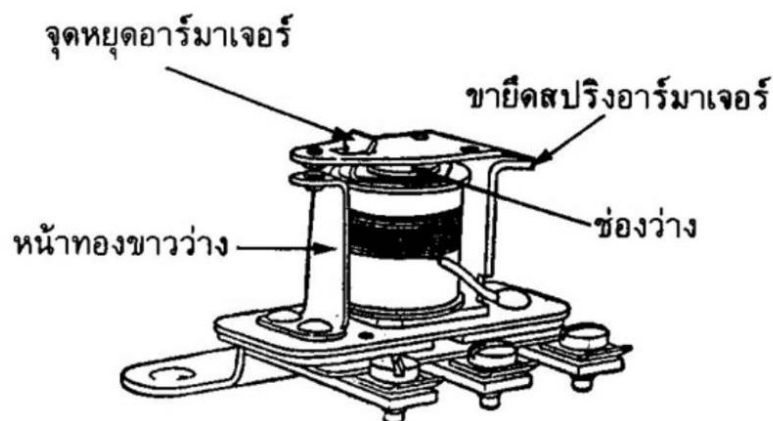
วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรเตรรยนต์

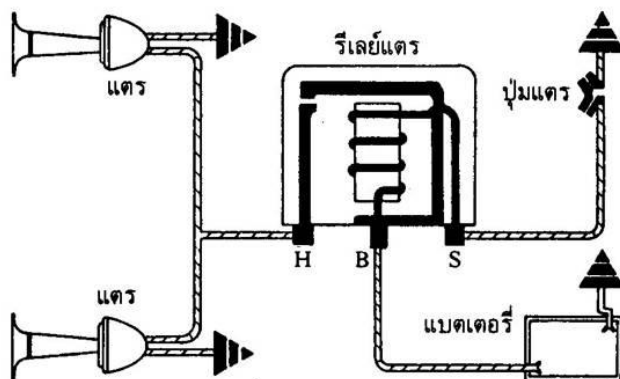
หน่วยย่อย วงจรเตรรยนต์

จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของรีเลย์เตรการทำงานของเตรและรีเลย์เตร

เมื่อกดสวิตช์เตรจะทำให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไหลผ่านขั้ว B และขดลวดออกขั้ว S ไปยังสวิตช์เตรลงกราวด์ ทำให้ขดลวดเกิดสนามแม่เหล็กและมีอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้นดูดให้หน้าทองขาวติดกัน กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านขั้ว B ผ่านหน้าทองขาวไปขั้ว H ไปยังเตรทำให้เตรทำงานมีเสียงดัง เกิดขึ้นรีเลย์โดยทั่ว ๆ ไปขดลวดรีเลย์จะมีขนาดเล็กแต่ความต้านทานสูง จึงทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสวิตช์เตรมีน้อยดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรเตรและรีเลย์เตรการปรับเตร

เตรโดยทั่วๆ ไปไม่สามารถเปิดฝาครอบออกปรับได้ แต่จะสามารถปรับได้โดยปรับที่สกรูปรับทางด้านหลัง โดยการขันเข้าหรือคลายออกจนกระทั่งได้เสียงที่ดังที่สุดแล้วขันนอตล็อกให้แน่นดังรูปที่ 4



ใบเนื้อหา

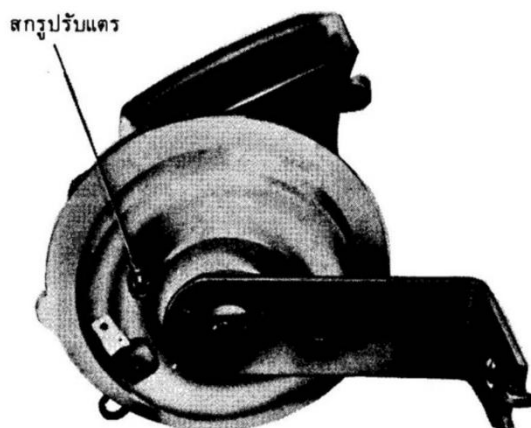
วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

รหัสวิชา 20101-2005

ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์

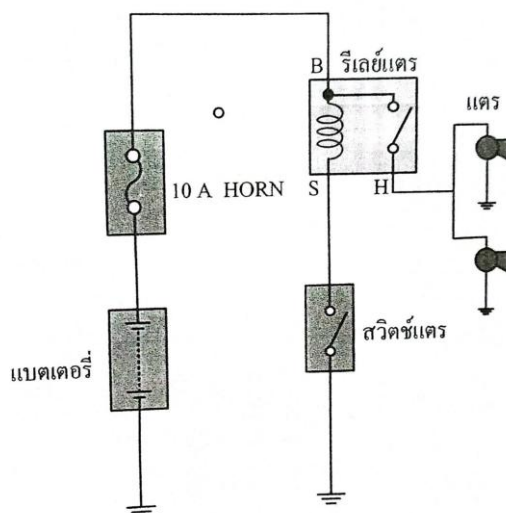
หน่วยย่อย วงจรตรรกยนต์

จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง



รูปที่ 4 สกรูปรับเสียงแตร

กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้ว B ของรีเลย์แตรผ่านขดลวดของรีเลย์แตรไปที่ขั้ว S รอยอยู่ที่สวิตช์แตรที่พวงมาลัยเมื่อกดสวิตช์แตรกระแสไฟจะไหลผ่านสวิตช์แตรและลงกราวด์ รีเลย์แตรจึงทำงานให้หน้าคอนแทคของรีเลย์แตรต่อกัน กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านรีเลย์ไปยังแตรลงกราวด์ทำให้แตรเกิดเสียงดังขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การทำงานของวงจรตรรกยนต์

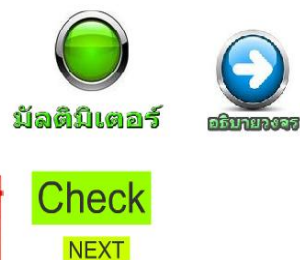
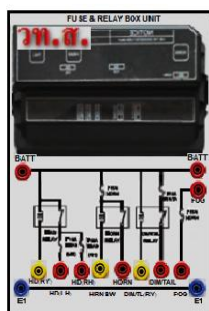
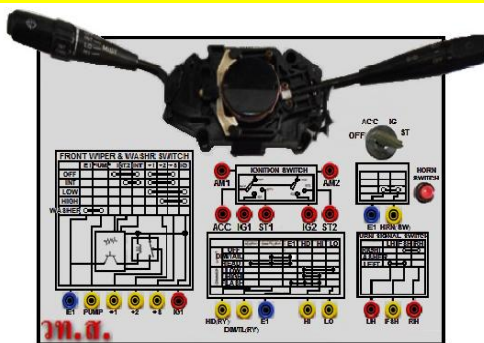


HORN



Diagram showing a horn connected to a power source (NURN) and ground (E1).

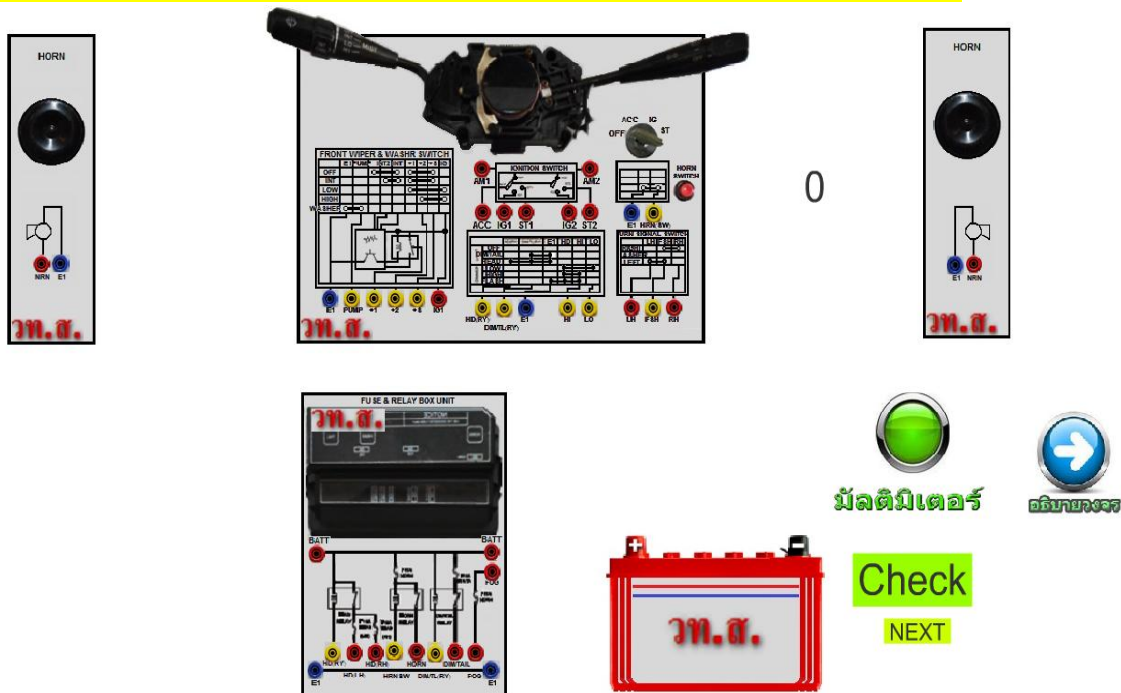
วท.ร.

[illegible]

ลงชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....

	แบบฝึกหัด	
	วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์	รหัสวิชา 20101-2005
	ชื่อเรื่อง ชุดฝึกการต่อวงจรตรรกยนต์	
	หน่วยย่อย วงจรตรรกยนต์	จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

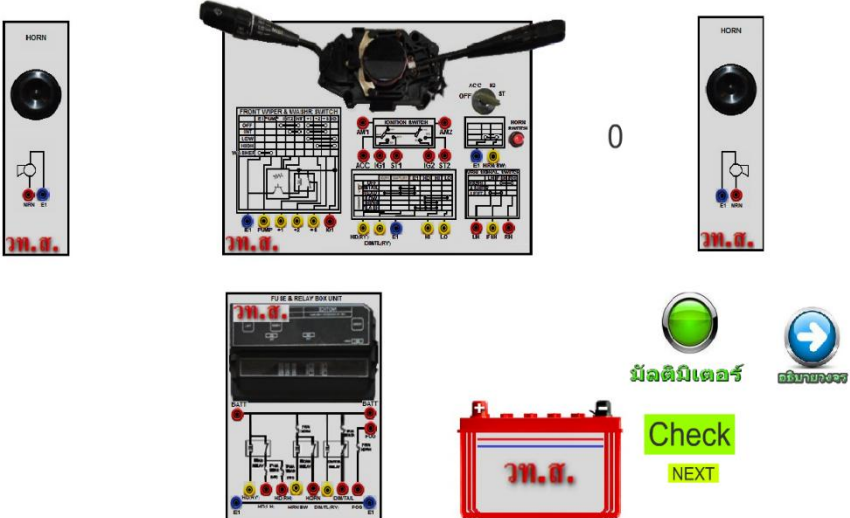
จงอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรตรรกยนต์อย่างละเอียด พร้อมโยงเส้นต่อเข้าข้อให้ถูกต้อง



- 1.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายไฟ โดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+) ต่อเข้ากับขั้วรีเลย์ตรรกยนต์ (BATT) จากนั้นต่อเส้นสีดำ ขั้วลบ (-) เข้าไปยัง ขั้วกราวด์ หรือ (E1)
2. ต่อวงจรจากรีเลย์แทรก เข้าสู่ปั๊มแทรกโดยใช้เส้นสีเหลือง จากนั้นต่อจากขั้วรีเลย์เข้าสู่ขั้วแทรก ทั้งสองข้าง โดยใช้เส้นสีแดง ขั้วบวก (+)
- 3.ต่อวงจรจากแหล่งจ่ายขั้วกราวด์ เส้นสีน้ำเงิน (E1) เข้าขั้วกราวด์ของแทรกทั้งสองข้าง และขั้วกราวด์ของปั๊มแทรก
- 4.กดปุ่ม Check เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และกดปุ่มแทรก เพื่อตรวจเช็คเสียงแทรก

ลงชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....

แบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบงาน (Job Sheet)	ใบงาน : 1
วิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์	แผนกวิชาช่างยนต์
เรื่อง : การต่อวงจรแตรรถยนต์	
ชื่อผู้สอน : นางสาวมาริษา อินทะเกิด	
คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนอธิบายชิ้นส่วนอุปกรณ์ของวงจรแตร และขั้นตอนการต่อวงจรแตรให้ถูกต้อง 	เวลาที่กำหนด 15 นาที
ลำดับขั้นตอนการทำงาน	เครื่องมือ – อุปกรณ์
1.ชี้ตำแหน่งชิ้นส่วนอุปกรณ์วงจรแตรรถยนต์	ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์
2.บอกหน้าที่การทำงานชิ้นส่วนวงจรแตรรถยนต์	ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์
3.ต่อวงจรแตรรถยนต์	ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์
4.อธิบายการต่อวงจรแตร	ชุดฝึกการต่อวงจรแตรรถยนต์
สรุปผลการทำงาน :	

ใบประเมินผลปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1

ชื่องาน งานต่อวงจรตรรกยนต์

เริ่มเวลาเสร็จเวลา

ชื่อ แผนกวิชาช่างกลุ่ม เลขที่

จุดที่	จุดให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	บอกชื่ออุปกรณ์ได้ถูกต้อง	5		
2	อธิบายการทำงานแต่ละชิ้นส่วนของตรรกยนต์	5		
3	ต่อวงจรตรรกยนต์	10		
4	อธิบายการต่อวงจรตรรกแต่ละข้ออย่างละเอียด	10		
5	กดปุ่มตรรกเพื่อตรวจเช็คเสียงตรรกตรวจเช็คความถูกต้อง (ตรรกตั้ง)	10		

สรุปผลการปฏิบัติงาน :

เกณฑ์การให้คะแนนผลการปฏิบัติงาน

งานต่อวงจรเตรรณนต

1. การบอกชื่ออุปกรณ์วงจรเตรรณนต
 - 1.1 บอกได้ 4 ชิ้นส่วน 8 คะแนน
 - 1.2 บอกได้ 3 ชิ้นส่วน 6 คะแนน
 - 1.3 บอกได้ 2 ชิ้นส่วน 4 คะแนน
 - 1.4 บอกได้ 1 ชิ้น 2 คะแนน
 - 1.5 บอกไม่ได้เลย 0 คะแนน
2. อธิบายการทำงานแต่ละชิ้นส่วน
 - 2.1 อธิบายได้ 4 ชิ้นส่วน 8 คะแนน
 - 2.2 อธิบายได้ 3 ชิ้นส่วน 6 คะแนน
 - 2.3 อธิบายได้ 2 ชิ้นส่วน 4 คะแนน
 - 2.4 อธิบายได้ 1 ชิ้น 2 คะแนน
 - 2.5 อธิบายไม่ได้เลย 0 คะแนน
3. ต่อวงจรเตร
 - 3.1 ต่อวงจรเตรถูกต้อง 10 คะแนน
4. อธิบายการต่อวงจรเตรแต่ละข้ออย่างละเอียด 10 คะแนน
5. กดปุ่มเตรเพื่อตรวจเช็คเสียงเตรตรวจเช็คความถูกต้อง (เตรดัง) 10 คะแนน

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบสัญญาณเตือนภัย

- ก. เพื่อส่งสัญญาณเสียงให้รถบนท้องถนนทราบ
- ข. ผลิตเสียงสัญญาณเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถได้ทราบเสียงของแตร
- ค. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุโดยการใช้เสียงเตือน
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

2) ในวงจรระบบสัญญาณเตือนภัย 2 ลูก ระดับเสียงจะต่างกัน คือข้อใด

- ก. เสียงค่อย , เสียงดัง
- ข. เสียงทุ้ม , เสียงแหลม
- ค. เสียงใหญ่ , เสียงเล็ก
- ง. เสียงสูง , เสียงต่ำ

3) ระบบสัญญาณเตือนภัยมีกี่ประเภท

- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท



4) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในระบบสัญญาณเตือนภัย

- ก. สวิตช์
- ข. ระบบสัญญาณเตือนภัย
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่



5) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในระบบสัญญาณเตือนภัย

- ก. สวิตช์
- ข. ระบบสัญญาณเตือนภัย
- ค. รีเลย์แตร
- ง. แบตเตอรี่

6) กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้วใด

- ก. ขั้ว B
- ข. ขั้ว H
- ค. ขั้ว S
- ง. ขั้ว สวิตช์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



7) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



8) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

9) ขั้วของรีเลย์แตร คือขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว S

ค. ขั้ว H

ง. ขั้วสวิตช์

10) รีเลย์มีหน้าที่ทำงานอย่างไร

ก. เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมวงจรต่าง ๆ

ข. เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ค. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ง. ควบคุมวงจรต่าง ๆ

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงหน้าที่ของแตรรถยนต์ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เพื่อส่งสัญญาณเสียงให้รถบนท้องถนนทราบ
ข. ผลิตเสียงสัญญาณเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถใช้ถนนได้ทราบเสียงของแตร
ค. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุโดยการใช้เสียงเตือน
ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข

2) ในวงจรแตรรถยนต์มีแตร 2 ลูก ระดับเสียงจะต่างกัน คือข้อใด

- ก. เสียงค่อย , เสียงดัง
ข. เสียงทุ้ม , เสียงแหลม
ค. เสียงใหญ่ , เสียงเล็ก
ง. เสียงสูง , เสียงต่ำ

3) แตรรถยนต์มีกี่ประเภท

- ก. 1 ประเภท
ข. 2 ประเภท
ค. 3 ประเภท
ง. 4 ประเภท



4) ภาพต่อไปนี้ เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
ข. แตรรถยนต์
ค. รีเลย์แตร
ง. แบตเตอรี่



5) ภาพต่อไปนี้ เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

- ก. สวิตช์
ข. แตรรถยนต์
ค. รีเลย์แตร
ง. แบตเตอรี่

6) กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านฟิวส์ 10 A HORN มายังขั้วใด

- ก. ขั้ว B
ข. ขั้ว H
ค. ขั้ว S
ง. ขั้ว สวิตช์

ชื่อ.....สกุล.....ปวช.....ห้อง.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว



7) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่



8) ภาพต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ใดในวงจรแตร

ก. สวิตช์

ข. แตรรถยนต์

ค. รีเลย์แตร

ง. แบตเตอรี่

9) ขั้วของรีเลย์แตร คือขั้วใด

ก. ขั้ว B

ข. ขั้ว S

ค. ขั้ว H

ง. ขั้วสวิตช์

10) รีเลย์มีหน้าที่ทำงานอย่างไร

ก. เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมวงจรต่าง ๆ

ข. เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ค. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ

ง. ควบคุมวงจรต่าง ๆ