

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชางานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์

เบื้องต้น

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 1
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 1-2
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก	ทฤษฎี 2ชม. ปฏิบัติ 6 ช.ม.

สาระสำคัญ

การตรวจวัดวงจรไฟฟ้าในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ จำเป็นต้องได้รับการตรวจวัดให้ได้ค่ามาตรฐานตามที่คุณผลิตรถยนต์ได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นการตัดสินใจในการเปลี่ยนชิ้นส่วน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับช่างที่จะต้องเข้าถึงวิธีการ การเลือกย่านการวัดและบำรุงรักษาอย่างถูกต้องปลอดภัย ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึง **มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Multimeter)**

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก วัดทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- รู้และเข้าใจการใช้มัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- รู้และเข้าใจการวัดและอ่านสเกลการวัดความต้านทาน
- รู้และเข้าใจการวัดและอ่านสเกลการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง
- รู้และเข้าใจการวัดและการอ่านสเกลการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ
- รู้และเข้าใจการวัดและการอ่านสเกลการวัดกระแสไฟตรง
- มีทักษะในการวัดและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- มีเจตคติที่ดีความรอบครอบ มีระเบียบ ตรงต่อเวลา คุณธรรม

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อ

- แสดงความรู้ เกี่ยวกับ โครงสร้างและย่านการวัดของมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- มีทักษะการวัดและอ่านของมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก ใช้วัดทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
รถยนต์เบื้องต้น
- มีกิจวินัยและคุณธรรมที่ดีในการใช้เครื่องมือวัด ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อย ประณีต
รอบคอบ ประหยัด และมีความปลอดภัย

เนื้อหาสาระ

- ส่วนประกอบและการวัดด้วยมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคย
ซึ่งกันและกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)
- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวมยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้
บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน
- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน
- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

- บรรยายประกอบการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

ใบงานที่ 1.1 การอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้า จากสเกลวัดความต้านทานไฟฟ้า (Ω)

ใบงานที่ 1.2 การอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง จากสเกลวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)

ใบงานที่ 1.3 การอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ จากสเกลวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

ใบงานที่ 1.4 การอ่านค่ากระแสตรง จากสเกลวัดกระแสไฟตรง (DCmA)

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา

- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวกับ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1

- ใบงานที่ 1.1 ใบงานที่ 1.2 ใบงานที่ 1.3 ใบงานที่ 1.4

สื่อการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์

- เอกสารประกอบการสอน

- หนังสือ งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชีพ สำนักพิมพ์ซีเอ็ด

ยูเคชั่น

- แบบฝึกหัดท้ายบท

- โสตทัศน์

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

- VDO หรือ VCD

- แหล่งข้อมูลจาก Internet

หุ่นจำลอง / ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ

- สื่อแสดงลักษณะภาพ

ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

เครื่องมือ และมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกและ
ใบงาน

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

1. คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า) ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2542

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบจัดซื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual

Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.tld

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multimeters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>

<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>

<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>

<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>

<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>

<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>

<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>

<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>

<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>
<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>
<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>
<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>
<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>
https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf
<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf
<https://byjus.com/jee/transistor/>
https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=
<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>
<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>
<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>
<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->
<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>
<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>
SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf
<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>
<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

- ข้อเสนอหลังการจัดการเรียนรู้

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

- แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

- ข้อเสนอแนะ

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 2
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 3
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชางานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.		

สาระสำคัญ

มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล (Digital Multimeters) คือ เครื่องวัดทางไฟฟ้าเช่นเดียวกับมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก ใช้วัดกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต้านทาน ของแบตเตอรี่ ไดโอด วัดความต่อเนื่อง และ เซนเซอร์ในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากค่าที่วัดได้จะแสดงผลพร้อมเป็นตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการอ่าน

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล วัดทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- รู้และเข้าใจส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- รู้และเข้าใจการวัดและการอ่านค่าความต้านทานของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- รู้และเข้าใจวัดและการอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- รู้และเข้าใจการวัดและการอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- รู้และเข้าใจการวัดและการอ่านค่ากระแสไฟตรงของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อ

- บอกส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- วัดและอ่านค่าความต้านทานของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- วัดและอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

- วัดและการอ่านค่าสเกลการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- วัดและการอ่านค่ากระแสไฟของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลได้
- มีกิจวินัยและคุณธรรมที่ดีในการใช้เครื่องมือวัด ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ประหยัด และมีความปลอดภัย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกัน และกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)
- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวมยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน
- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน
- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- บรรยายประกอบการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- ใบงานที่ 2.1 การใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทานวงจรไฟฟ้าระบบสตาร์ทของรถยนต์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- ใบงานที่ 2.2 การใช้โวลต์มิเตอร์ของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าระบบสตาร์ทของรถยนต์
- ใบงานที่ 2.3 การใช้แอมมิเตอร์ของมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดกระแสไฟฟ้าระบบแทรกของรถยนต์

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบ

ดิจิทัลเพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าของมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล
- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- ใบงานที่ 2.1 ใบงานที่ 2.2 ใบงานที่ 2.3

สื่อการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานอิเล็กทรอนิกส์ยนต์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเ็ด

ยูเคชั่น

- แบบฝึกหัดท้ายบท

โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจาก Internet

หุ่นจำลอง / ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

เครื่องมือ และมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์และใบงาน

หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน

แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- เกณฑ์การประเมินผล**
- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
 - แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า)ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2542

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบติดตั้งและเชื่อมวงจรควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual

Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.tld

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multi-meters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>

<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>

<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>

<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>

<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>

<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>

<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>

<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>

<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>

<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>

<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>

<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>

<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>

https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf

https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf

<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>

https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf

<https://byjus.com/jee/transistor/>

https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=

<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>

<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->

<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>

<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>

SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf

<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>

<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 3
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 4
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์		ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

เครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องรถยนต์ (On-Board Diagnostic) หรือเรียกว่า OBD II เป็นเครื่องมือที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจสอบระบบควบคุมการปล่อยแก๊สไอเสียและข้อบกพร่องเครื่องยนต์เป็นหลัก โดยคอมพิวเตอร์ของรถยนต์ได้จัดเก็บข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับความผิดปกติที่ตรวจพบและแสดงเป็นไฟเตือน (Check Engine) บนแผงหน้าปัดรถยนต์เพื่อแจ้งเตือนผู้ขับขี่ ดังนั้น OBD II จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถหาปัญหาและแก้ไขได้ รวดเร็ว แม่นยำ

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

ใช้เครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องรถยนต์ (On-Board Diagnostic) หรือ OBD II ตรวจสอบหาปัญหาและแก้ไข

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- โครงสร้างส่วนประกอบและการใช้งานของเครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องของรถยนต์ (OBD II)
- เรียนรู้การอ่าน โฉดและแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของรถยนต์จากเครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องของรถยนต์ (OBD II)
- มีกิจวินัยและคุณธรรมที่ดีในการใช้เครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องรถยนต์ ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ประหยัด และมีความปลอดภัย

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอน ได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกันและกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)

- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวบยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน

- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน

- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด

- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึง เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

- บรรยายประกอบเรื่อง เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเรื่อง เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา

- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวกับเครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์ เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3 เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

- ใบงานที่ 3.1 การใช้เครื่องมือวินิจฉัย OBD II หาปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์

- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทหน่วยที่ 3 เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 3.1 การใช้เครื่องมือวินิจฉัย OBD II หาปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์

สื่อการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

- วารสารหนังสือพิมพ์
- เอกสารประกอบการสอน
- หนังสืองานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเ็ด

ยูทูป

- แบบฝึกหัดท้ายบท

โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจาก Internet

หุ่นจำลอง / ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ
- ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

เครื่องมือ และเครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3 เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3 เครื่องมือวินิจฉัยข้อขัดข้องรถยนต์
- ใบงานที่ 3.1 การใช้เครื่องมือวินิจฉัย OBD II

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3
- ใบผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 3.1 การใช้เครื่องมือวินิจฉัย OBD II

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า)ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
2542

ประธานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบติดตั้งและซ่อมบำรุงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น
จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual
Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical
Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.ltd

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multi-meters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>

<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>

<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>

<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>

<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>

<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>

<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>

<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>

<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>

<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>

<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>

<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>

<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>

https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf

https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf

<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>

https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf

<https://byjus.com/jee/transistor/>

https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=

<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>

<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->

<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>

<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>

SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf

<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>

<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

- ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

- แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 4
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 5-7
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ รีชีสเตอร์		ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.

สาระสำคัญ

รีชีสเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานหรือจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร เป็นส่วนประกอบสำคัญที่พบในทุกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในรูปทรงและขนาดความต้านทานต่าง ๆ เพื่อปกป้องชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ในวงจรชำรุดเสียหาย

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

อ่านค่า วัดค่าและคำนวณค่าความต้านทานรีชีสเตอร์ชนิดต่างจากโค้ดสี 4 และ 5 แถบสี

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- เรียนรู้และเข้าใจรีชีสเตอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์
- เรียนรู้การอ่านค่าความต้านทานของรีชีสเตอร์ด้วยวิธีการอ่านแถบโค้ดสีบนตัวรีชีสเตอร์ 4 แถบ และ 5 แถบ
- เพื่อให้เรียนรู้การต่อวงจรและคำนวณหาค่าความต้านทานของรีชีสเตอร์แบบอนุกรมและขนาน
- มีกิจวินัยและคุณธรรมที่ดีในการใช้เครื่องมือวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องรถยนต์ ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ประหยัด และมีความปลอดภัย

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อ

- บอกชนิดรีชีสเตอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์
- อ่านค่าความต้านทานของรีชีสเตอร์ด้วยวิธีการอ่านแถบโค้ดสีบนตัวรีชีสเตอร์ชนิด 4 แถบและ 5 แถบ

-บอกการต่อวงจรและคำนวณหาค่าความต้านทานของรีซิสเตอร์แบบอนุกรมและขนานได้

สาระการเรียนรู้

ความรู้เกี่ยวกับรีซิสเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกันและกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)

- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวบยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน

- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน

- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด

- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงความรู้เกี่ยวกับรีซิสเตอร์

- บรรยายประกอบรีซิสเตอร์

- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบรีซิสเตอร์

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา

- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวกับรีซิสเตอร์เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 รีชีสเตอร์
- ใบงานที่ 4.1 การอ่านค่าความต้านของรีชีสเตอร์ชนิด 4 แถบ
- ใบงานที่ 4.2 การอ่านค่าความต้านของรีชีสเตอร์ชนิด 5 แถบสี
- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 รีชีสเตอร์
- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 4.1 และใบงานที่ 4.2

สื่อการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์
 - วารสารหนังสือพิมพ์
 - เอกสารประกอบการสอน
 - หนังสืองานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเอ็ด

ยูทูป

- แบบฝึกหัดท้ายบท

โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจาก Internet

หุ่นจำลอง / ของจริง

- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ

-ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

เครื่องมือ และรีซิสเตอร์ชนิดต่างๆ

หลักฐานการเรียนรู้

- หลักฐานความรู้
- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4 รีซิสเตอร์

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 รีซิสเตอร์

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4 รีซิสเตอร์

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ
ประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า) ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2542

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบจัดซื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual
Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.ltd

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multi-meters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>
<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>
<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>
<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>
<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>
<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>
<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>
<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>
<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>
<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>
<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>
<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>
<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>
<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>
<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>
https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf
<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf
<https://byjus.com/jee/transistor/>
https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=

<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>

<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->

<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>

<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>

SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf

<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>

<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

- ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

-แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 5
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 8-10
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	คาปาซิเตอร์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.

สาระสำคัญ

คาปาซิเตอร์หรือตัวเก็บประจุเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ มีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือคาปาซิเตอร์ชนิดเซรามิกใช้สำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ คาปาซิเตอร์ชนิดฉนวนกระดาษและแผ่นอะลูมิเนียม ใช้สำหรับลดเสียงรบกวนในระบบไฟชาร์จและระบบจุดระเบิด ส่วนคาปาซิเตอร์ชนิดอิเล็กโทรไลต์ใช้สำหรับระบบไฟเลี้ยงและไฟฉุกเฉิน

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

วัด อ่าน และคำนวณหาค่าของคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับรถยนต์

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- เรียนรู้และเข้าใจถึงคาปาซิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์
- เรียนรู้และเข้าใจการอ่านและคำนวณหาค่าประจุไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์
- มีกิจวินัยและคุณธรรมที่ดีในการวัดและคำนวณหาค่าคาปาซิเตอร์รถยนต์ ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบ ประหยัด และมีความปลอดภัย

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อ

- บอกชนิดต่าง ๆ ของคาปาซิเตอร์ที่ใช้ในรถยนต์
- อ่าน และคำนวณหาค่าของคาปาซิเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกัน และกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)

- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวบยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน
- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน
- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึงคาปาซิเตอร์
- บรรยายประกอบเรื่องคาปาซิเตอร์
- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเรื่อง คาปาซิเตอร์และชนิดคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับรถยนต์

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ คาปาซิเตอร์ เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 คาปาซิเตอร์
- ใบงานที่ 5.1 วัดค่าความต้านทานของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- ใบงานที่ 5.2 วัดค่าความต้านทานของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- ใบงานที่ 5.3 วัดค่าประจุไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลและมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทหน่วยที่ 5 คาปาซิเตอร์

- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.1 วัดหาค่าความต้านทานของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.2 วัดหาค่าความต้านทานของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก
- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 5.3 วัดหาค่าประจุไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล

และมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

- ใบงานที่ 5.4 วัดหาค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลและมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

สื่อการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์
 - วารสารหนังสือพิมพ์
 - เอกสารประกอบการสอน
 - หนังสืองานอิเล็กทรอนิกส์ย่นต์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท
- สื่อทัศน
 - เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
 - VDO หรือ VCD
 - แหล่งข้อมูลจาก Internet
- หุ่นจำลอง / ของจริง
 - ภาพแสดงลักษณะ
 - สื่อแสดงลักษณะภาพ
 - ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

- เครื่องมือ และคาพาซิเตอร์ชนิดต่างๆ

หลักฐานการเรียนรู้

- หลักฐานความรู้
- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 คาพาซิเตอร์

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 คาพาซิเตอร์
- เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 คาพาซิเตอร์

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า) ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2542

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบจัดซื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual
Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.ltd

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multi-meters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>
<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>
<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>
<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>
<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>
<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>
<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>
<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>
<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>
<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>
<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>
<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>
<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>
<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>
<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>
https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf
<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf
<https://byjus.com/jee/transistor/>
https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=

<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>

<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->

<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>

<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>

SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf

<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>

<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

- ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

- แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 6
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 11-13
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.

สาระสำคัญ

เทคโนโลยีรถยนต์ในปัจจุบันได้พัฒนาด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ (Semi Conductor) ซึ่งประกอบจากสารเจอร์เมเนียม และซิลิคอนเป็นหลัก สารทั้งสองมีสมบัติเป็นสื่อไฟฟ้า ซึ่งอยู่ระหว่างสารตัวนำและฉนวน สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ประกอบด้วย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และไอซี เป็นต้น

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อ

- รู้ถึงชนิดของสารกึ่งตัวนำใช้เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ของรถยนต์
- วงจรลอจิกเกตต่าง ๆ ในไอซีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ของรถยนต์
- โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับรถยนต์

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- เรียนรู้และเข้าใจชนิดสารกึ่งตัวนำที่ใช้เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ของรถยนต์
- เรียนรู้และเข้าใจวงจรลอจิกเกตต่าง ๆ ในไอซีดิจิทัลที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ของรถยนต์
- เรียนรู้โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับรถยนต์

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อให้

- บอกชนิดสารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์
- บอกวงจรลอจิกเกตต่าง ๆ ในไอซีใช้กับรถยนต์
- โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับรถยนต์

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอน ได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกัน และกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)

- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวบยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน

- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน

- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด
- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึง สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์
- บรรยายประกอบเรื่อง สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์
- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเรื่อง สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา
- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์

เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์
 - ใบงานที่ 6.1 วิธีตรวจหาขาและชนิดของทรานซิสเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์
 - ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทหน่วยที่ 6 สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์
- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 6.1 วิธีตรวจหาขาและชนิดของทรานซิสเตอร์ด้วยมัลติมิเตอร์

สื่อการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์
 - วารสารหนังสือพิมพ์
 - เอกสารประกอบการสอน
 - หนังสืองานอิเล็กทรอนิกส์เริ่มต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น
- แบบฝึกหัดท้ายบท
- โสตทัศน
 - เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
 - VDO หรือ VCD
 - แหล่งข้อมูลจาก Internet
- หุ่นจำลอง / ของจริง
 - ภาพแสดงลักษณะ
 - สื่อแสดงลักษณะภาพ
- ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ
 - เครื่องมือ และสารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์ ชนิดต่างๆ

หลักฐานการเรียนรู้

- หลักฐานความรู้
 - สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์

หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6 สารกึ่งตัวนำที่ใช้กับรถยนต์

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม TCCS (ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ของโตโยต้า) ระดับ 3 เล่ม 1 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย.บริษัทจำกัด คู่มือฝึกอบรม หลักการเบื้องต้นของอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 เล่ม 9 ฝ่ายบริการงานฝึกอบรมช่างยนต์ ม.ป.ป

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย ทฤษฎีและปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2542

ประสานพงษ์ หาเรือนชัย งานระบบจัดซื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2562

TCCS (TOYOTA COMPUTERCONTROLLED SYSTEM) STEP 3 / VOLUME 1 training manual
Toyota Technical Training

Essential Electrical Concepts Section 1 Electrical Circuit Diagnosis - Course 623 TOYOTA Technical Training

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

TRANSISTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SEMI-CONDUCTOR Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

COMPUTERS AND LOGIC CIRCUIT Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SENSORS AND ACTUATORS Toyota Motor Sales, U.S.A., Inc

SANWA YX 360 TRE Multimeter Instruction Manual Sanwa Electric Instrument Co.ltd

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors->

<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>

<https://www.pearsonhighered.com>

<https://www.amazon.com/Genuine-Toyota-Temperature-Sensor>

<https://www.samarins.com/diagnose/sensors/ECT-sensor.jpg>

<https://www.autobutler.dk/wiki/hvad-er-en-lambdasonde>

<https://th.wikipedia.org>

<https://www.amazon.com/Comparator-Automotive>

<https://courseshunter.com/ic-design>

<https://www.pveducation.org/pvcdrom/pn-junctions/semiconductor-materials>

<https://steemit.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

FUNDAMENTAL PRINCIPLES LEXUS Technical Training

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/trans.html>

<https://www.azosensors.com>

<https://www.learnbse.in/to-use-a-multimeter-to-a-identify-base-of-transistor-b-distinguish-between-npn-and-pnp-type-transistors-c-see-the-unidirectional-flow-of-current-in-case-of-a-diode-and-an-led-d-check-whethe/>

<https://www.amazon.com/beler-Automatic-Control>

<https://www.hindawi.com/journals/js/2014/543530/>

<https://www.gardnerbender.com/en/p/GMT-312/5-Function-Analog-Multimeter>

<https://diary-of-electric.blogspot.com/2019/05/how-to-use-analog-and-digital-multi-meters.html>

<https://steemkr.com/tutorial/@thinkingmind/calibrating-analog-multimeter-or-a-tutorial-on-how-to-calibrate-and-familiarization-of-analog-multimeter>

https://www.kaise.com/instruction/e_instruction_kf20_3.pdf

[http://www.viset.ac.th/research/electronic/\(Multimeters\).pdf](http://www.viset.ac.th/research/electronic/(Multimeters).pdf)

<http://www.tatc.ac.th/files/.pdf>

<https://analyseameter.com/wp-content/uploads/2016/04/resistor-symbol.jpg>

<https://aelectronicworld.blogspot.com/2019/08/resistors-in-electronics.html>

<https://www.electrical4u.com/carbon-composition-resistor/>

<https://th.wikipedia.org/>

<https://i.pinimg.com/originals>

<https://www.indiamart.com/proddetail/radial-terminal-wire-wound-resistor->

<https://eepower.com/capacitor-guide/types/ceramic-capacitor>

<https://electrotechnical-officer.com/electronic-passive-and-active-components-on-ship/>
<https://www.hkcapacitor.com/capacitor/SMMicaCapacitor.html>
<https://components101.com/capacitors/ceramic-capacitor-pinout-parameters-datasheet>
<https://www.bragitoff.com/2015/09/capacitor-codes-explained/>
<https://instrumentationtools.com/iec-labelling-resistors-color-code/>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/polarized-capacitors-simple-in-concept-not-in-implementation>
<https://eleobo.com/introduction-to-capacitor-and-working-of-capacitoruse-of-capacitor-in-circuits/>
<https://de.wikihow.com/Ein-Potentiometer-testen>
<https://industrial.panasonic.com/ww/products/pt/aluminum-cap-smd>
<https://www.flyrobo.in/22200uf-25v-electrolytic-capacitor-resistors>
<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-wirewound-resistors>
<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>
<https://www.asp.com.au/can-standard-bar-code-scanner-read-qr-codes/>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Transistor>
<https://byjus.com/physics/ceramic-capacitor/>
<https://www.dosupply.com/tech/2022/01/26/capacitor-charge-calculator-what-is-capacitor-charge-and-how-is-it-calculated/>
<https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/multimeters/how-to-test-diodes-and-transistors-with-a-multimeter>
<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>
<https://www.quora.com/How-do-I-identify-terminals-of-a-conventional-diode>
https://cie-wc.edu/Analog_Multimeter_MeasuringCurrent_10-26.pdf
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeter_MeasuringDCVoltage_10-18.pdf
<https://cie-wc.edu/Analog-Multimeter-Measuring-AC-Voltage-01-03-2012.pdf>
https://cie-wc.edu/AnalogMultimeterBasicsandMeasuringResistance10_5_11.pdf
<https://byjus.com/jee/transistor/>
https://wiki.analog.com/_media/university/courses/electronics/text/ctrans_f6.jpg?cache=

<https://knovhov.com/identify-the-pins-of-a-transistor/>

<http://fmh-studios.de/theorie/bipolartransistor/halbleiter/>

<https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/digital-multimeters/how-to-measure-resistance>

<https://www.walmart.com/ip/Bastex-13pc-Allen-Ball-Point-End-Long-Arm-Hex-Key-Head-Wrench-Set-Case-Automotive->

<https://www.amazon.ae/Piece-Wrench-Metric-Maintenance-Industry/dp/B081ZYN8R8>

<https://www.amazon.com/Three-Wrench-Shaped-Cycling-Repair/dp/B097TCWJWG>

SWOBD3-Manual AW NoBleed.pdf

<https://manuals.plus/obd/p16-smart-digital-meter-manual#axzz8UKMDV1cC>

<https://www.fruugobahrain.com/launch-creader-3001-obd2-car-reader-scanner-engine-fault-code-reader-car-diagnostic-tool-check-engine-tool>

บันทึกหลังสอน

- ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

- แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 7
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567		สอนครั้งที่ 14-18
รหัสวิชา 20101-2012	ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ เบื้องต้น	ท-ป-น 1-3-2
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ		ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 15 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบควบคุมรถยนต์ด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นระบบการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนำมาใช้กับเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลังและระบบเบรก โดยมีจุดประสงค์เพื่อประหยัดเชื้อเพลิง ลดมลพิษในอากาศ ดังนั้นระบบควบคุมจึงประกอบด้วยเซนเซอร์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์การทำงานของระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทำงานสูง

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อรู้

ชนิดของเซนเซอร์ และอุปกรณ์การทำงานของระบบต่าง ๆ ของรถยนต์

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- เรียนรู้และเข้าใจเซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์
- เรียนรู้และเข้าใจอุปกรณ์การทำงานของระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์

สมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อให้

- บอกชนิดของเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์ได้
- บอกอุปกรณ์การทำงานของระบบที่ใช้ในรถยนต์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- แนะนำตัวทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รู้จักกันก่อน และสร้างความคุ้นเคยซึ่งกัน และกัน

- บอกหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และจุดประสงค์ในการเรียน (โดยเน้นสมรรถนะ)

- บอกมาตรฐานรายวิชาหรือจุดรวบยอดของการเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบวิชานี้แล้วจะต้องทำอะไรได้บ้าง

- ผู้สอนบอกเกณฑ์การประเมินผลในเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการเรียน

- บอกกฎเกณฑ์ในการมาเรียนเข้าห้องเรียน

- ให้มีการซักถามเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการสอน

- แจกใบความรู้ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด

- กล่าวนำให้ผู้เรียนทราบถึง เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

- บรรยายประกอบเรื่อง เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

- บรรยายประกอบใช้แผ่นภาพประกอบเรื่อง เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาโดยครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา

- มอบงานให้ไปเตรียมหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ เพิ่มเติม

ขั้นวัดและประเมินผล

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

- ใบงานที่ 7.1 การตรวจสอบปริมาตรหลัก
- ใบงานที่ 7.2 การตรวจสอบปริมาตรวงจรเปิด
- ใบงานที่ 7.3 การตรวจสอบการทำงานของหัวฉีด
- ใบงานที่ 7.4 การตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิไอดี
- ใบงานที่ 7.5 การตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น
- ใบงานที่ 7.6 การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง
- ใบงานที่ 7.7 การตรวจสอบเซนเซอร์วัดกำลังดันในท่อร่วมไอดี (PIM)
- ใบงานที่ 7.8 การตรวจสอบออกซิเจนเซนเซอร์
- ใบงานที่ 7.9 การวัดค่าความต้านทานที่ขั้ว G1, NE, G- ที่งานง่าย
- ใบงานที่ 7.10 การตรวจสอบสัญญาณสตาร์ท
- ใบงานที่ 7.11 การตรวจสอบลิ้นควบคุมความเร็วรอบเดินเบา (ISC)
- ทดสอบแบบฝึกหัดท้ายบทหน่วยที่ 7 เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ
- ใบผลการปฏิบัติงานที่ 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11

สื่อการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์
 - วารสารหนังสือพิมพ์
 - เอกสารประกอบการสอน
 - หนังสืองาน อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น โดย นายประสานพงษ์ หาเรือนชัย สำนักพิมพ์ซีเอ็ด

ยูทูป

- แบบฝึกหัดท้ายบท
- โสตทัศน

- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- VDO หรือ VCD
- แหล่งข้อมูลจาก Internet
- หุ่นจำลอง / ของจริง
- ภาพแสดงลักษณะ
- สื่อแสดงลักษณะภาพ
- ชุดฝึก/ชุดปฏิบัติ

หลักฐานการเรียนรู้

- หลักฐานความรู้
- สรุปคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

-หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ผลการประเมินการคุณธรรมจริยธรรมของตนเอง/ครูผู้สอน
- แฟ้มสะสมงาน

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

- คะแนนการทดสอบแบบประเมินผลแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

เครื่องมือวัด

- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 7 เซนเซอร์ และตัวควบคุมการทำงานของระบบ

เกณฑ์การประเมินผล

- ความถูกต้องแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7 ผ่านเกณฑ์ 50% ขึ้นไป
- แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

กิจกรรมเสนอแนะ/งานที่มอบหมาย (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สื่อสิ่งพิมพ์/เอกสารอ้างอิง

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. คู่มือการซ่อมแชสซีส์ โตโยต้า ไฮลักซ์ รุ่น YN8_, 9_, 106, 110 และ LN_, 90, 10_, 11_. ฝ่ายบริการ, 2532.

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. คู่มือการซ่อมระบบแชสซีส์ โตโยต้า โคโรลล่า รุ่น EE100 และ AE101. ฝ่ายบริการ 2534.

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. คู่มือซ่อมแชสซีส์ โตโยต้า โคโรลล่า รุ่น AE100. ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. คู่มือฝึกอบรม การขับเคลื่อน 4 ล้อตลอดเวลา ระดับ 3 เล่ม 1. ฝ่ายบริการ, 2536

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. หลักการพื้นฐานในการให้บริการ ระดับ 1 เล่ม 2. ฝ่ายบริการ, 2533.

มาสด้า กมลสุโกศล, บริษัทจำกัด. คู่มือซ่อม มาสด้า ปี 1600 และปี 2200. แผนกอบรมฝ่ายเทคนิค, ม.ป.ป

โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย, บริษัทจำกัด. คู่มือชั่วโมงมาตรฐาน รดยนต้นัง งานรับประกันคุณภาพและบริหาร ฝ่ายบริการด้านเทคนิค ม.ป.ป

Martin W. Stockel and Martin T. Stockel. **Auto Service and Repair**. South Holland,

Illinois : The Goodheart –Willcox Company, Inc., 1984.

Toyota Motor Corporation. **Repair Manual for Chassis and Body TOYOTA**

PREVIA/TARAGO.

Toyota Motor Corporation. **Training Manual Automatic Transaxle/Transmission Vol.9**

Step 2. Japan : Overseas Service Division,1990.

Toyota Motor Corporation. **Training Manual Clutch & Manual Transaxle/Transmission -Sion Vol.7**

Step 2. Japan : Overseas Service Division,1989.

Toyota Motor Corporation. **Training Manual ECT (Electronically-Controlled Trans-**

mission) Vol.4 Step 3. Japan : Overseas Service Division,1990.

Toyota Motor Corporation. **Training Manual Propeller Shaft, Differential, Drive Shaft**

& Axle Vol.8 Step 2. Japan : Overseas Service Division,1990.

Toyota Motor Corporation. **Training Manual Suspension System Vol.10 Step 2.**

Japan : Overseas Service Division,1990.

William H. Crouse. Automotive Mechanics. **The United States of America : McGraw-Hill Book Company**, 1970.

William K. Toboldt and Larry Johnson. **Automotive Encyclopedia**. South Holland, Illinois :

The Goodheart-Willcox Company, Inc., 1983.

Toyota Motor Corporation. **Introduction to Manual Transmissions & Transaxles Manual**

Transmissions & Transaxles - Course 302 TOYOTA Technical Training

Toyota Motor Corporation. **Clutch Assembly TRX - ESP Troubleshooting Guide Transmissions &**

Transaxles - Course 302 TOYOTA Technical Training

Toyota Motor Corporation. **Manual Transaxles Transmissions & Transaxles - Course 302 TOYOTA Technical Training**

Toyota Motor Corporation. **Manual Transmissions Transmissions & Transaxles - Course 302**

TOYOTA Technical Training

คู่มือซ่อมมาตรฐาน รถยนต์นั่ง 2001 งานรับประกันคุณภาพและบริหาร ฝ่ายบริการด้านเทคนิค
บริษัท โตโยต้า ประเทศไทย จำกัด

<https://www.thesupercarrooms.co.uk/ferrari-clutch-replacement>

<https://www.indiamart.com/>

<https://www.allfourx4.com.au/>

<https://www.alibaba.com/product>

<https://www.regalbeloit.com/>

<https://www.amazon.com/>

<https://www.kugellager-express.de/tapered-ball-bearing->

<https://www.milontoyota.com/>

<https://www.autoguide.com/>

<https://www.vividracing.com/>

<https://www.alamy.com/car-mechanic-working-in-auto-repair-service-vector-illustration-with-black-lines-isolated-on-white-background-image>

<https://www.bestinsingapore.co/best-car-repair-singapore/>

<https://themechanicalengineering.com/different-types-of-hammer/>

https://capritools.com/wp-content/uploads/2019/09/Impact-Screwdriver_Manual-20190918.pdf

<https://www.ebay.com.au/p/7009031033>

<https://www.amazon.com/648002-Dr-Impact-Driver-Kit/dp/B004QO9FK2>

<https://www.amazon.ca/Vessel-Impact-Driver-No-250001-japan/dp/B001WHOV64>

<https://www.kk-99.top/ProductDetail.aspx?iid=111310013&pr>

<https://www.prevost.eu/aluminium-impact-wrench-for-intensive-use-twin-hammer-2883.html>

<https://www.amazon.com/Wera-Kraftform-Plus-900-Screwdriver/dp/B007NLPJ50>

<https://www.amazon.com/Knipex-2501160-4-Inch-Pliers-Cutter/dp/B000X4OF8Q>

<https://www.aconcordcarpenter.com/c-h-hansons-automatic-adjustable-locking-pliers-review.html>

<https://forhandyman.com/best-automatic-center-punch/>

<https://www.amazon.com/Starrett-S816PC-5-Piece-Punches-Diameters/dp/B000VDRVWQ>

<https://www.popularmechanics.com/home/how-to-plans/how-to/a5940/how-to-work-with-sheet-metal/>

<https://www.misterworker.com/th/hazet/universal-joint-socket-12-point-with-hinge-square-3-8-with-traction-profile/48718.html>

<https://www.lowes.com/n/buying-guide/socket-and-ratchet-guide>

<https://www.nepros.net>

<https://www.amazon.com/GEARWRENCH-Drive-120XP-Teardrop-Ratchet/dp/B009PJPL6A>

<https://www.tekton.com/3-8-inch-drive-x-18-inch-ratchet-srh01118>

บันทึกหลังสอน

- ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

- ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

- แนวทางแก้ปัญหาหรือพัฒนา

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

.....