

แผนการสอน
วิชา งานอิเล็กทรอนิกส์
รถยนต์เบื้องต้น
(Basic Automotive Electronic Job)

รหัส 20101-2009

โดย
อ.สุทัศน์ โวงประโคน

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

	<h2>แผนการสอน</h2>	
ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์สร้อยยนต์เบื้องต้น		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชม.
<p>1. องค์ประกอบในการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ระยะเวลาสอน ▶ สถานที่สอน ▶ เนื้อหาที่สอน ▶ ผู้เรียน ▶ ผู้สอน ▶ แบบทดสอบต่าง ๆ ▶ สื่อการเรียนการสอน ▶ คู่มือในการสอน ▶ วัตถุประสงค์การสอน ▶ แผนการสอน ▶ วิธีการสอน <p>ข้อควรจำ</p> <ul style="list-style-type: none">  90% การสอนหรืออบรมจะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้สอน ถ้าเป็นผู้สอนที่ดี ผู้เรียนจึงจะศรัทธาและนับถือ  ผู้สอนต้องเป็นผู้มีความรู้ ทักษะ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องที่สอน และมีทักษะความสามารถในการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น <p>2. บทบาทหน้าที่ของผู้สอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 เป็นผู้วางแผนการสอน (Organizer) 2.2 เป็นผู้จัดการการเรียนรู้ (Manager) 2.3 เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ (Communicator) 2.4 เป็นผู้นำในการเรียนการสอน (Leader) 2.5 เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) <p>3. กระบวนการจัดการเรียนการสอน</p>		



4. บัณฑิต 7 ขั้นตอนในการเตรียมการสอน

- 4.1 รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
- 4.2 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน
- 4.3 การกำหนดโครงสร้างและวิธีการสอน
- 4.4 รวบรวมวัสดุคิบบ / รวบรวมเนื้อหา
- 4.5 จัดทำสื่อการเรียนการสอน
- 4.6 จัดทำแผนการสอน
- 4.7 ฝึกซ้อมทบทวน

5. การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

- 5.1 ข้อมูลของเรื่องที่สอน / ขอบเขตที่จะสอน
- 5.2 ข้อมูลผู้เรียน
- 5.3 จำนวนผู้เรียน
- 5.4 ข้อมูลในการนำเสนอ
- 5.5 วัน / เวลาที่จะสอน
- 5.6 ข้อมูลสถานที่ที่จะสอน
- 5.7 อุปกรณ์ต่าง ๆ /ขนาด

6. การกำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน

กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายว่า เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วต้องการให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร

- 6.1 ผู้เรียนมีความรู้ / มีความเข้าใจ
- 6.2 ผู้เรียนมีทักษะ / ผู้เรียนมีเจตคติ
- 6.3 ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

7. ความสัมพันธ์เวลาและเนื้อหาในการสอน

- 7.1 การนำเข้าสูบทเรียน 5% เนื้อหา 90% การสรุปจบ 5%
- 7.2 กำหนดจุดเริ่มต้นของการนำเข้าสูบทเรียน (ทฤษฎีพื้นฐาน) ที่จะสอน เพื่อที่จะดึงดูด

เปิดประเด็นกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจติดตามเนื้อหาหลักที่จะนำเสนอในลำดับต่อไป

8. องค์ประกอบเนื้อหาหลัก

- 8.1 ประเด็นหลัก
- 8.2 ประเด็นย่อย
- 8.3 ตัวอย่าง / หลักฐานประกอบ
- 8.4 การเชื่อมโยงระหว่างประเด็น

9. เทคนิคการเรียงลำดับเนื้อหา

- 9.1 เรียงลำดับเหตุการณ์
- 9.2 เรียงลำดับกระบวนการ
- 9.3 การจัดหมวดหมู่
- 9.4 เปรียบเทียบข้อแตกต่าง
- 9.5 การใช้ตัวเลข เช่น 5 ส ตัวเลข 5 คืออะไร 5 คืออะไร
- 9.6 การใช้ตัวอักษร เช่น SMART ตัว S คืออะไร ตัว M คืออะไร

10. การดำเนินการสอน

- 10.1 นำเข้าสู่บทเรียน / ประเด็นสำคัญของเรื่องที่สอน
- 10.2 บอกถึงสิ่งที่ต้องปฏิบัติหลังการสอน
- 10.3 ชี้ให้เห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน
- 10.4 ชี้แนวทางของการนำไปประยุกต์ใช้งาน
- 10.5 ตอบคำถามในประเด็นที่สงสัย
- 10.6 เลือกวิธีการสอน
 - ▶ การบรรยาย
 - ▶ การอภิปรายกลุ่ม
 - ▶ การแสดงบทบาทสมมติ
 - ▶ การศึกษากรณีเฉพาะ
 - ▶ การสาธิต

11. การรวบรวมวัสดุ / บรรจุเนื้อหา

รวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ได้กำหนดในการสอนแต่ละครั้ง โดยให้ความสำคัญ
สำคัญกับข้อมูลดังนี้

- 11.1 ข้อมูลที่จำเป็นต้องมี
- 11.2 ข้อมูลที่ควรจะมี
- 11.3 ข้อมูลที่มีก็ได้ไม่มีก็ได้

12. การเรียนรู้จากการเรียนการสอน

- 12.1 เกิดจากการฟังอย่างเดียว 10%
- 12.2 เกิดจากการดูอย่างเดียว 10%
- 12.3 เกิดจากการฟัง การดูและร่วมกันปฏิบัติ 80%

13. ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอนต่อผู้สอน

- 13.1 ช่วยเตือนความจำในการสอน
- 13.2 ช่วยให้พูดด้วยความมั่นใจในเนื้อหา

14. ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอนต่อผู้เรียน

- 14.1 ช่วยให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 14.2 เข้าใจตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 14.3 เรียนรู้อย่างสนุกสนานและต่อเนื่อง

15. คุณสมบัติแผ่นใสและสไลด์

- 15.1 ผลิตง่าย / ใช้สะดวก
- 15.2 ใช้ได้ทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก
- 15.3 ใช้บรรยายเนื้อหาซับซ้อนได้ดี
- 15.4 เตรียมซักรุ่นก่อนได้
- 15.5 ดึงดูดและกระตุ้นความสนใจ
- 15.6 เรียงลำดับให้การนำเสนอราบรื่น

16. รูปแบบในการผลิตแผ่นใส

- 16.1 เขียนเฉพาะที่เป็นหัวข้อสำคัญใช้หลัก 3 B
 - ▶ Big – ตัวใหญ่
 - ▶ Bright – สีเข้ม
 - ▶ Bold – ตัวหนา
- 16.2 ใช้เครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงข้อย่อ
- 16.3 ใช้อักษรตัวโตอ่านง่าย อ่านได้ทั่วถึงทุกคน
- 16.4 ถ้าข้อมูลมีมากควรใช้รูปภาพ / กราฟ / แผนภูมิ
- 16.5 คำย่อ / คำศัพท์ภาษาอังกฤษเขียนเน้นเพิ่มเติมได้

17. สื่อการเรียนการสอนจะลดคุณค่า ถ้า...

- 17.1 ใช้สื่อการเรียนการสอนมากเกินไปจนความต้องการ
- 17.2 เทคนิคการใช้ไม่ดีทำให้สับสน
- 17.3 มีข้อความมากเกินไป
- 17.4 เห็นไม่ทั่วถึงทุกคน
- 17.5 อ่านสื่อการเรียนการสอนนำเสนอทุกครั้ง

18. กำหนดแผนการสอน

เป็นการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ว่าในแต่ละประเด็นจะมี

- 18.1 เลือกวิธีการในการสอน
- 18.2 มีการใช้อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนการสอนอะไรในการสอน
- 18.3 ประเด็นคำพูดสำคัญหรือตัวอย่าง
- 18.4 การฝึกซ้อมทบทวน
- 18.5 ทำความเข้าใจโครงสร้างเนื้อหา
- 18.6 ทำความเข้าใจและทบทวนแผนการสอน
- 18.7 ฝึกซ้อมการพูดประกอบสื่อการเรียนการสอนจนเข้าใจ

19. ขั้นตอนระหว่างการสอน

- 19.1 ถึงเวลาก่อนการสอน 5-10 นาที

- 19.2 ควบคุมบุคลิกภาพให้เหมาะสม
- 19.3 ดำเนินการสอนตามแผนการสอน
- 19.4 ควบคุม / ช่วยเหลือ / กระตุ้นผู้เรียน
- 19.5 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้
- 19.6 แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

20. ปัจจัยสำคัญที่ผู้สอนต้องควบคุมขณะสอน

- 20.1 การปรากฏตัวและการเริ่มต้น
- 20.2 การใช้สรรพนามกับผู้สอนและผู้เรียน
- 20.3 การใช้สายตาในการควบคุม
- 20.4 การวางท่าทางประกอบ / สีหน้า
- 20.5 จังหวะในการสอน
- 20.6 เวลาในการนำเสนอ

21. การปรากฏตัวและการเริ่มต้น

- 21.1 แต่งกายให้เหมาะสม
- 21.2 พุดและวางตัวด้วยความมั่นใจ
- 21.3 ใช้สื่อการเรียนการสอนในการนำเสนอได้ถูกต้อง
- 21.4 ควบคุมความประหม่าและการตื่นเต้น
- 21.5 วางแผนการเริ่มสอนอย่างมีความมั่นใจ

22. ข้อพึงหลีกเลี่ยงในการเริ่มต้นพูด

- 22.1 ไม่ทำลายความน่าเชื่อถือของตนเอง ต้องใช้คำพูดการสร้างเชื่อมั่น และควบคุมความประหม่า
 - ▶ ต้องเตรียมเรื่องและขั้นตอนการพูดไว้ล่วงหน้า
 - ▶ ถ้ามีโอกาสซ้อมจะดีที่สุด
 - ▶ ใช้สรรพนามที่เหมาะสมทักทาย
- 22.2 การใช้สายตา
 - ▶ อย่ามองจ้องจุดใดจุดหนึ่ง

- ▶ กวาดสายตาเป็นธรรมชาติ
- ▶ สบตากับผู้เรียนทุกคน

22.3 การวางท่าในการพูด

- ▶ วางท่าสบาย ๆ แบบธรรมชาติ
- ▶ ยืนทรงตัวให้มั่นคง
- ▶ ต้องไม่เกร็ง ไม่โค้งงอ
- ▶ ไม่เท้าโต๊ะหรือพิงแทนพูด
- ▶ ไม่กอดอกหรือล้วงกระเป๋า แคะ แกะ เกา
- ▶ อย่าเอามือไปล้วงหลัง

23. จังหวะการพูด

- 23.1 พูดให้เสียงดัง น่าฟังและชัดเจน (ไม่ดังเกินไป)
- 23.2 จังหวะการพูดไม่ช้าหรือเร็วเกินไป
- 23.3 อย่าพูด เอ้อ อ้า หรือเติมสร้อยมากเกินไป
- 23.4 อย่าพูดเหมือนอ่านหนังสือ
- 23.5 อย่าพูดแบบราบเรียบ เย็นชา



ชื่อวิชา		กำหนดการสอน	
งานอิเล็กทรอนิกส์ระดับเบื้องต้น		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง	
หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	สัปดาห์ที่	จำนวน ชั่วโมง
1	มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้	1	4
2	มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล	2	4
3	ตัวต้านทาน	3	4
4	ตัวเก็บประจุ	4	4
5	สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P	5	4
6	ไดโอดเปล่งไฟและซีเนอร์ไดโอด	6	4
7	ไดโอดเปล่งแสงและไดโอดรับแสง	7	4
8	ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์	8	4
-	สอบกลางภาคเรียน	9	-
9	การควบคุมวงจรด้วยไอซี	10	4
9	การควบคุมวงจรด้วยไอซี	11	4
10	การควบคุมวงจรด้วย SCR	12	4
11	เทอร์มิสเตอร์ควบคุมอุณหภูมิ	13	4
12	เซนเซอร์น็อกและเซนเซอร์ออกซิเจน	14	4
13	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในอัลเทอร์เนเตอร์	15	4
14	เกาหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล	16	4
-	สอบกิจกรรม	17	-
-	สอบปลายปี	18	-
รวม			60

	<h2 style="color: #e91e63;">กิจกรรมเสนอแนะ</h2>											
ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง										
1. การจัดการเรียนการสอน												
<ol style="list-style-type: none"> 1) จะต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 80% ของเวลาเรียนทั้งหมด 2) เกณฑ์การให้คะแนนในการเรียน จะแบ่งคะแนนออกเป็นคะแนนคุณธรรมจริยธรรม ในการเรียน 20% คะแนนเก็บระหว่างเรียน 50% และคะแนนปลายภาคเรียน 30% หรือแล้วแต่ความเหมาะสม 3) การตัดเกรด จะมีอยู่ 5 เกรด คือ 												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">คะแนน 80 ขึ้นไป</td> <td style="padding: 5px;">ได้เกรด 4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">คะแนน 70-79</td> <td style="padding: 5px;">ได้เกรด 3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">คะแนน 60-69</td> <td style="padding: 5px;">ได้เกรด 2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">คะแนน 50-59</td> <td style="padding: 5px;">ได้เกรด 1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน</td> <td style="padding: 5px;">ได้เกรด 0</td> </tr> </table>			คะแนน 80 ขึ้นไป	ได้เกรด 4	คะแนน 70-79	ได้เกรด 3	คะแนน 60-69	ได้เกรด 2	คะแนน 50-59	ได้เกรด 1	คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน	ได้เกรด 0
คะแนน 80 ขึ้นไป	ได้เกรด 4											
คะแนน 70-79	ได้เกรด 3											
คะแนน 60-69	ได้เกรด 2											
คะแนน 50-59	ได้เกรด 1											
คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน	ได้เกรด 0											
<ol style="list-style-type: none"> 4) ประเมินผลระหว่างภาคเรียนและปลายภาคเรียน 5) ใช้วิธีสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และใช้วิธีสอนอย่างหลากหลาย เช่น วางแผน ระดมสมอง อภิปราย สาธิต แบ่งกลุ่มหรือฐาน แสดงบทบาทสมมติ วิถีทาง วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติจริง เป็นต้น 6) สรุปเนื้อหาร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 7) ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วย 8) ประเมินพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม ในทุกหน่วยการเรียน โดยให้ ผู้เรียนและผู้สอนประเมินร่วมกัน 												
2. เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล												
<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินผลทฤษฎีหลังเรียนด้วยแบบทดสอบ 2) ประเมินผลภาคปฏิบัติโดยใช้ใบประเมินผลปฏิบัติ ถ้ามีปฏิบัติ 3) ประเมินผลคะแนนคุณธรรม จริยธรรม จากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน 												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1) คะแนนจิตพิสัย</td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">20 คะแนน</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2) งานมอบหมาย (โครงการ)</td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">20 คะแนน</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3) คะแนนเก็บระหว่างภาค</td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">40 คะแนน</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4) คะแนนสอบระหว่างภาค</td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">20 คะแนน</td> </tr> <tr style="background-color: #fce4ec;"> <td style="padding: 5px; text-align: center;">รวม</td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">100 คะแนน</td> </tr> </table>			1) คะแนนจิตพิสัย	20 คะแนน	2) งานมอบหมาย (โครงการ)	20 คะแนน	3) คะแนนเก็บระหว่างภาค	40 คะแนน	4) คะแนนสอบระหว่างภาค	20 คะแนน	รวม	100 คะแนน
1) คะแนนจิตพิสัย	20 คะแนน											
2) งานมอบหมาย (โครงการ)	20 คะแนน											
3) คะแนนเก็บระหว่างภาค	40 คะแนน											
4) คะแนนสอบระหว่างภาค	20 คะแนน											
รวม	100 คะแนน											

3. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1) สื่อสิ่งพิมพ์

- ▶ วารสารหรือหนังสือพิมพ์
- ▶ ใบงานและใบประเมินผล
- ▶ หนังสือเรียน วิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น (รศ. อำนวย ช่อตรง)
สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ (SSW)

2) สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- ▶ แผ่นภาพ
- ▶ แผ่นใส
- ▶ VDO หรือ VCD
- ▶ Internet

3) หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- ▶ หุ่นจำลองพลาสติก
- ▶ ของจริงผ่า
- ▶ ชุดสาธิต

4) แหล่งการเรียนรู้

- ▶ ห้องสมุดทั้งในและนอกสถานศึกษา
- ▶ หน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง
- ▶ รัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง
- ▶ บริษัทห้างร้านที่เกี่ยวข้อง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
		สัปดาห์ที่ 1
ชื่อวิชา	งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น	จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย	มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้	จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้

2. สาระการเรียนรู้

1. ส่วนประกอบและหลักการใช้มัลติมิเตอร์
2. การใช้มาตรโอห์มและการตรวจวัดความต้านทาน
3. การใช้มาตรวัดแรงดันไฟตรงและกระแสไฟตรง
4. การใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ
5. การตรวจชุดขดลวดขาควงจรและลัดวงจร

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบและหลักการใช้มัลติมิเตอร์ได้
2. แนะนำการใช้มาตรโอห์มและการตรวจวัดความต้านทานได้
3. แนะนำการใช้ย่านวัดแรงดันไฟตรงและกระแสไฟตรงได้
4. แนะนำการใช้มาตรวัดแรงดันไฟสลับได้
5. แนะนำการตรวจชุดขดลวดขาควงจรและลัดวงจรได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) หรือเรียกว่า Multi-Tester หรือ Circuit Tester คือ เครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือวัดที่รวมเอาโวลต์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ และแอมมิเตอร์ไว้ในตัวเดียวกัน (Volt-Ohm-Ammeter = VOM) เพื่อใช้วัดแรงดันไฟตรง (DCV= DC Voltage) แรงดันไฟสลับ (ACV = AC Voltage) ความต้านทาน (Ohm) ซึ่งเพียงพอสำหรับใช้วัดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ซึ่งหลัก ๆ ใช้วัดความต้านทานและวัดแรงดันไฟฟ้าเท่านั้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการใช้และ

การอ่านค่าให้เข้าใจก่อนที่จะนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัด เพื่อป้องกันมิให้มิเตอร์เกิดการชำรุดเสียหายและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

มัลติมิเตอร์แบ่งตามการแสดงผลได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเข็มชี้หรือเรียกว่า ชนิดแอนะล็อก (Analog Meter) และชนิดตัวเลขหรือเรียกว่า ชนิดดิจิทัล (Digital Meter) ทั้ง 2 ชนิด

มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกเป็นมิเตอร์แบบดั้งเดิมที่แสดงผลการวัดด้วยเข็มชี้ เข็มชี้เคลื่อนที่เป็นมุมหรือเคลื่อนที่เป็นทางตรง มีข้อจำกัด คือ ค่าที่อ่านได้มีค่าความถูกต้องสูง เฉพาะขณะแสดงค่าตัวเลขหลักหน่วยถึงหลักสิบเท่านั้น สำหรับค่าตัวเลขหลักร้อยขึ้นไปจะเป็นค่าประมาณ คือ อ่านละเอียดยาก

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล เป็นมิเตอร์ที่แสดงผลเป็นตัวเลขโดยตรง แม้ว่าจะมีช่วงแสดงค่าความถูกต้องสูงกว่ามิเตอร์แบบแอนะล็อก แต่ไม่อาจชดเชยความสามารถของมิเตอร์แบบแอนะล็อกได้หมด มิเตอร์แบบแอนะล็อกจึงยังคงเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ในกรณีที่วัดค่าที่มี การเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว เช่น ความเร็วรอบเครื่องยนต์จะอ่านแบบแอนะล็อกง่ายกว่า แบบ ดิจิทัล

5. เนื้อหา

เรื่อง มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้

1. ส่วนประกอบและหลักการใช้มัลติมิเตอร์
 - ▶ ส่วนประกอบและสเกลหน้าปัดมิเตอร์ชนิดเข็มชี้
 - ▶ หลักการใช้และการบำรุงรักษามัลติมิเตอร์
2. การใช้มาตรโอห์มและการตรวจวัดความต้านทาน
 - ▶ การใช้มาตรโอห์มและการตั้งย่านวัดความต้านทาน
 - ▶ การวัดความต้านทาน
 - ▶ การอ่านย่านวัดความต้านทาน
3. การใช้มาตรวัดแรงดันไฟตรงและกระแสไฟตรง
 - ▶ การใช้มาตร DCV และย่านวัด DCV
 - ▶ การอ่านย่านวัดแรงดันไฟตรง (DCV)
 - ▶ การวัดกระแสไฟตรง (DCA)

4. การใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ

- ▶ การใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ (ACV)
- ▶ การอ่านย่านวัดแรงดันไฟสลับ

5. การตรวจชุดขดลวดขดวงจรและถัดวงจร

- ▶ การตรวจขดวงจรและวัดค่าความต้านทานในชุดขดลวด
- ▶ การตรวจถัดวงจรข้ามชุดขดลวด

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ
<p>6.1 ขั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผลประเมินผล <p>6.2 ขั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน ชื่อ วิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี/ปฏิบัติ 2) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 3) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและได้อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา 4) อธิบายเรื่องส่วนประกอบและหลักการใช้มัลติมีเตอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก <ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย <ul style="list-style-type: none"> ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย <ul style="list-style-type: none"> ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาส่วนประกอบและหลักการใช้มัลติมีเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักัญญู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์ 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	
---------------	-----------------	--

<p>5) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบาย ส่วนประกอบและหลักการ ใช้มัลติมิเตอร์และให้คนอื่น ช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วย กันสรุป</p> <p>6) สรุปส่วนประกอบและ หลักการใช้มัลติมิเตอร์โดย ใช้แผ่นใสเรื่อง ส่วนประกอบและหลักการ ใช้มัลติมิเตอร์</p> <p>7) อธิบายเรื่องการใช้มาตร โอมห์และการตรวจวัด ความต้านทาน</p> <p>8) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการใช้ มาตรการโอมห์และการตรวจ วัดความต้านทาน</p> <p>9) สรุปเรื่อง การใช้มาตรโอมห์และการ ตรวจวัดความต้านทาน เพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่อง การใช้มาตรโอมห์และการ ตรวจวัดความต้านทาน</p> <p>10) อธิบายเรื่องการใช้มาตรวัด แรงดันไฟตรงและกระแส ไฟตรง</p> <p>11) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบาย เรื่องการใช้มาตรวัดแรงดัน ไฟตรงและกระแสไฟตรง</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกรายละเอียดเรื่อง ส่วนประกอบและหลัก การใช้มัลติมิเตอร์</p> <p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึก เนื้อหาลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการ ใช้ มาตรการโอมห์และการ ตรวจวัดความต้านทาน</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการ ใช้ มาตรการโอมห์และการ ตรวจวัดความต้านทาน ที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกรายละเอียดเรื่องการใช้มาตรวัดแรงดันไฟ ตรงและกระแสไฟตรง</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการ ใช้ มาตรการวัดแรงดันไฟตรง และกระแสไฟตรง</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมา แอบอ้างเป็นของตน <p>7) ความประหยัด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสม กับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำ ทุกครั้งที่เลิกใช้งาน <p>8) ความรับผิดชอบ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จ ทันเวลาตามที่ กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตาม เป้าหมาย <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย <p>10) ความจริงใจ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ กล้าแสดงความคิด เห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็น ของคนอื่น
--	---	--

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) สรุปเรื่องการใช้มาตรวัดแรงดันไฟตรงและกระแสไฟตรงโดยใช้แผ่นใสเรื่องการใช้มาตรวัดแรงดันไฟตรงและกระแสไฟตรง</p> <p>13) อธิบายเรื่องการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ</p> <p>14) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ</p> <p>15) สรุปเรื่องการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ</p> <p>16) อธิบายเรื่องการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจร</p> <p>17) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจร</p> <p>18) สรุปการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจรเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจร</p>	<p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับ</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการใช้ย่านวัดแรงดันไฟสลับที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจร</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการตรวจชุดขดลวดขาดวงจรและลัดวงจรที่สรุปลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื้นสายอย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอยวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มี ประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่วได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปหยาบ เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
---	---	--

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้ง จากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่ง บังคับ ว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อน้ำที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				
บันทึก ผู้ประเมิน วันที่ เดือน พ.ศ.					

	บันทึกการสอน	
ชื่อหน่วย	วันที่ เดือน พ.ศ.	
<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน นายสุทัศน์ โวงประโคน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>		
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
		สัปดาห์ที่ 2
ชื่อวิชา	งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น	จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย	มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล	จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

2. สาระการเรียนรู้

1. สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน
3. การวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ
4. คุณลักษณะและการใช้มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์
5. การตรวจวิเคราะห์ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทานได้
3. แนะนำการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟได้
4. อธิบายคุณลักษณะและการใช้มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์ได้
5. แนะนำการตรวจวิเคราะห์ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์ได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล (Digital Multimeter) มีข้อดีตรงที่อ่านค่าวัดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรง ง่ายต่อการอ่านและมีความเที่ยงตรง คือ ไม่ผิดพลาด วงจรปรับสเกลอัตโนมัติ โดยไม่ต้องเปลี่ยนสวิตช์สเกลเมื่อเปลี่ยนย่านการวัด แต่มีข้อเสียที่ราคายังแพงกว่ามิเตอร์ชนิดเข็มชี้

ประโยชน์มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลสามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิดเช่นเดียวกับมัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้ นอกจากนี้ยังสามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้เพิ่มมากขึ้นอีกหลายชนิด เช่น วัดความถี่ได้ วัดความจุของตัวเก็บประจุได้ วัดอัตราขยายกระแสของทรานซิสเตอร์ได้ เป็นต้น

การวัดที่ผิดพลาดหรือสถานะผิดปกติจะแสดงให้เห็นที่จอภาพ ตลอดจนการวัดปริมาณไฟฟ้าที่เป็นไฟกระแสดตรง ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแสไฟขณะต่อวัดในวงจรไฟฟ้า แม้แต่วัดผิดขั้ว ก็สามารถแสดงค่าปริมาณไฟฟ้านั้นออกมาได้ ช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

การตั้งย่านวัด จะต้องตั้งย่านวัดให้ถูกต้อง เพราะการตั้งย่านวัดผิดชนิดอาจมีผลให้มัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหายได้ทันที การตั้งย่านวัดที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะช่วยให้การวัดค่าการอ่านถูกต้องมากขึ้น กรณีไม่ทราบปริมาณไฟฟ้านั้น ควรตั้งย่านวัดในย่านสูงสุดไว้ก่อนเสมอ

5. เนื้อหา

เรื่อง มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

1. สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน
 - ▶ ส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล
 - ▶ หน้าจอและการแสดงค่าของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล
 - ▶ การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล
3. การวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ
 - ▶ การวัดแรงดันไฟตรงและแรงดันไฟสลับ
 - ▶ การวัดกระแสไฟตรงและกระแสไฟสลับ
4. คุณลักษณะและการใช้มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์
 - ▶ คุณลักษณะมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์
 - ▶ ข้อควรระวังในการใช้และการเปลี่ยนแบตเตอรี่มิเตอร์
5. การตรวจวิเคราะห์ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักตัณู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปลักษณะอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซ้ำโดยใช้แผ่นใสเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>6) อธิบายเรื่องส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน</p> <p>8) สรุปรเรื่องส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทานเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน</p> <p>9) อธิบายเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ</p> <p>11) สรุปรเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟโดยใช้แผ่นใสเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปรเรื่องส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทานที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปรเรื่องการวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต : ▶ กิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน</p> <p>7) ความประหยัด : ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน</p> <p>8) ความรับผิดชอบ : ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย</p> <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด : ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย</p> <p>10) ความจริงใจ : ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น</p>
--	--	---

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้เรียน	กิจกรรมนักเรียน	

<p>12) อธิบายเรื่อง คุณลักษณะและการใช้มัลติมิเตอร์ ไฟฟ้ารถยนต์</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง คุณลักษณะและการใช้ มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์</p> <p>14) สรุปเรื่องคุณลักษณะและ การใช้มัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์เพิ่มเติมโดยใช้ แผ่นใสเรื่อง คุณลักษณะและการใช้มัลติมิเตอร์ ไฟฟ้ารถยนต์</p> <p>15) อธิบายเรื่องการตรวจ วิเคราะห์ปัญหาด้วย มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การตรวจวิเคราะห์ปัญหา ด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>17) สรุปเรื่องการตรวจวิเคราะห์ ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์โดยใช้แผ่นใสเรื่อง การตรวจวิเคราะห์ปัญหา ด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่อง คุณลักษณะและการใช้ มัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง คุณลักษณะและการใช้ มัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุป ลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่องการ ตรวจวิเคราะห์ปัญหา ด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการ ตรวจวิเคราะห์ปัญหา ด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจด บันทึกลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื่นสาย อย่าอย่าทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอยวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปหยาม เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
---	---	--

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้เรียน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|--|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ▶ ส่วนประกอบมิเตอร์และการวัดความต้านทาน ▶ การวัดแรงดันไฟและกระแสไฟ ▶ คุณลักษณะและการใช้ มัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์ ▶ การตรวจวิเคราะห์ ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์ | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมอง ภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

ลำดับ		พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
			3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะ หรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้ง จากการเชิญชวนหรือ ชี้แนะ 1 = ต้องสั่ง บังคับ ว่ากล่าว หรือตักเตือนถึงจะ ปฏิบัติ หรือมักจะ ปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง	
2	การตรงต่อเวลา					
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น					
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น					
5	ความขยันหมั่นเพียร					
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล					
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน					
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ					
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ					
10	การทำความสะอาดสถานที่					
		รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

ลำดับ		พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
			3	2	1	
แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย						

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง										
เกณฑ์ประเมิน											
3 = ดี/ดีมาก/ผ่านเต็ม											
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน											
1 = ต้องปรับปรุง											
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล										
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

	บันทึกการสอน	
ชื่อหน่วย	วันที่	เดือน
		พ.ศ.

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

.....

.....

.....

ผลการสอนของผู้สอน

.....

.....

.....

ผู้สอน

วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

หัวหน้าแผนก

วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

วันที่ เดือน พ.ศ.



	สัปดาห์ที่ 3
ชื่อวิชา	งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
ชื่อหน่วย	ตัวต้านทาน
<p>1. หัวข้อเรื่อง ตัวต้านทาน</p> <p>2. สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชนิดตัวต้านทาน 2. การใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์ 3. การอ่านค่าความต้านทาน 4. การต่อวงจรตัวต้านทาน 5. การอ่านและการวัดค่าความต้านทาน <p>3. สมรรถนะการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แนะนำชนิดตัวต้านทานได้ 2. อธิบายการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์ได้ 3. แนะนำการอ่านค่าความต้านทานได้ 4. แนะนำการต่อวงจรตัวต้านทานได้ 5. แนะนำการอ่านและการวัดค่าความต้านทานได้ 6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม <p>4. แนวคิด</p> <p>ตัวต้านทาน (Resistor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้านทานการไหลของกระแสไฟ เพื่อทำให้กระแสไฟและแรงดันไฟภายในวงจรได้ขนาดตามที่ต้องการ เนื่องจากอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ แต่ละตัวออกแบบให้ใช้แรงดันไฟและกระแสไฟที่แตกต่างกัน ดังนั้นตัวต้านทานจึงเป็นอุปกรณ์ ที่มีบทบาทและใช้กันมากในงานด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ เครื่องขยายเสียง ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์</p>	

สิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นของแข็ง ของเหลว วัตถุ ธาตุ รวมถึงสิ่งมีชีวิตทั้งหมด จะมีความต้านทาน (Resistance) อยู่ภายในตัวทั้งสิ้น ความต้านทาน คือ แรงต้านที่เกิดขึ้นในสิ่งต่าง ๆ ด้านการไหลของกระแสไฟให้สามารถไหลผ่านไปได้น้อยหรือมากแตกต่างกัน สิ่งที่มีความต้านทานต่ำยอมให้กระแสไฟไหลผ่านได้มาก เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) สิ่งที่มีความต้านทานสูงยอมให้กระแสไฟไหลผ่านได้น้อย เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า (Insulator) วัตถุต่างชนิดกันจะมีความต้านทานแตกต่างกันไป

ความต้านทานมีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงระบบการทำงานของวงจรทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้ระบบการทำงานสามารถทำงานได้ตามความต้องการ ทำให้มีการผลิตตัวต้านทานออกมาใช้งานแพร่หลายมากมาย ทั้งรูปร่าง ขนาด ชนิด แบบ และคุณสมบัติในการทำงาน

5. เนื้อหา

เรื่อง ตัวต้านทาน

1. ชนิดตัวต้านทาน
 - ▶ ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่
 - ▶ ตัวต้านทานชนิดชนิดแบ่งค่า เปลี่ยนค่า และหมุนปรับค่าได้
2. การใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์
 - ▶ การใช้ตัวต้านทานชนิดหมุนปรับค่าได้เป็นรีโอสตัท
 - ▶ การใช้ตัวต้านทานชนิดหมุนปรับค่าได้เป็นโพเทนทิโอมิเตอร์
3. การอ่านค่าความต้านทาน
 - ▶ ค่าความต้านทานแสดงเป็นตัวเลขกับตัวอักษร
 - ▶ ค่าความต้านทานที่แสดงเป็นรหัสสี
 - ▶ รหัสสีและการอ่านแถบสีตัวต้านทาน
4. การต่อวงจรตัวต้านทาน
 - ▶ การต่อตัวต้านทานวงจรอันดับ
 - ▶ การต่อแบบวงจรขนานและวงจรผสม
5. การอ่านและการวัดค่าความต้านทาน
 - ▶ วิธีอ่านค่าความต้านทาน
 - ▶ การวัดค่าความต้านทานของตัวต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักศัตรู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกาย และการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องชนิดตัวต้านทาน 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายชนิดตัวต้านทานและให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติม และช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องชนิดตัวต้านทาน ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปชนิดตัวต้านทานซ้ำโดยใช้แผ่นใสเรื่องชนิดตัวต้านทาน</p> <p>6) อธิบายเรื่องการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์</p> <p>8) สรุปเรื่องการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์เพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์</p> <p>9) อธิบายเรื่องการอ่านค่าความต้านทาน</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการอ่านค่าความต้านทาน</p> <p>11) สรุปเรื่องการอ่านค่าความต้านทานโดยใช้แผ่นใสเรื่องการอ่านค่าความต้านทาน</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องชนิดตัวต้านทานลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์ที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการอ่านค่าความต้านทาน</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการอ่านค่าความต้านทาน</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน <p>7) ความประหยัด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน <p>8) ความรับผิดชอบ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย <p>10) ความจริงใจ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
---	---	--

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่อง การต่อวงจรตัวต้านทาน</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง การต่อวงจรตัวต้านทาน</p> <p>14) สรุปเรื่องการต่อวงจรตัวต้านทานเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการต่อวงจรตัวต้านทาน</p> <p>15) อธิบายเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทาน</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทาน</p> <p>17) สรุปเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทานโดยใช้แผ่นใสเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทาน</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการต่อวงจรตัวต้านทาน</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการต่อวงจรตัวต้านทาน</p> <p>▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทาน</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการอ่านและการวัดค่าความต้านทาน</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื่นสาย อย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอกวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปหยาม เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
--	---	---

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|---|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ชนิดตัวต้านทาน ▶ การใช้ตัวต้านทานเป็นรีโอสตัทและเป็นโพเทนทิโอมิเตอร์ ▶ การอ่านค่าความต้านทาน ▶ การต่อวงจรตัวต้านทาน ▶ การอ่านและการวัดค่าความต้านทาน | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

		ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม			
ชื่อหน่วย วันที่ เดือน พ.ศ.					
ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้งจากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่งบังคับว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้เครื่องมือเครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

		แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
---	--	----------------------------------

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง										
เกณฑ์ประเมิน											
3 = ดี/ดีมาก/ดีมาก											
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน											
1 = ต้องปรับปรุง											
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล										
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

	บันทึกการสอน	
ชื่อหน่วย	วันที่	เดือน
		พ.ศ.

<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
		สัปดาห์ที่ 4
ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์ระดับเบื้องต้น		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ตัวเก็บประจุ		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

ตัวเก็บประจุ

2. สาระการเรียนรู้

1. คุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุ
2. ชนิดตัวเก็บประจุ
3. การทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ
4. หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ
5. การตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุได้
2. แนะนำชนิดตัวเก็บประจุได้
3. อธิบายการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุได้
4. อธิบายหน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟได้
5. แนะนำการตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

ตัวเก็บประจุหรือเรียกว่า คาปาซิเตอร์ (Capacitor) หรือคอนเดนเซอร์ (Condensor) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า C เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ผลิตขึ้นมาใช้งานให้มีค่าความจุที่แตกต่างกันไปตั้งแต่ค่าต่ำถึงค่าสูง มีคุณสมบัติสามารถเก็บประจุไฟฟ้าได้ โครงสร้างตัวเก็บประจุประกอบด้วยแผ่นโลหะสองแผ่นวางขนานชิดกัน มีฉนวนไฟฟ้าที่เรียกว่า ไดอิเล็กทริกวางคั่นกลาง การประจุแรงดันไฟฟ้าทำโดยจ่ายแหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงให้ ตัวเก็บประจุตัวเก็บประจุจะประจุแรงดันไฟไว้ในตัว

ค่าความจุของตัวเก็บประจุเปลี่ยนแปลงไปได้ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวของแผ่นโลหะทั้งสอง พื้นที่ผิวมากมีความจุมาก พื้นที่ผิวน้อยมีความจุน้อย ขึ้นกับระยะห่างของแผ่นโลหะทั้งสอง แผ่นโลหะวางชิดมีความจุมาก แผ่นโลหะวางห่างมีความจุน้อย และขึ้นกับชนิดของวัสดุที่ใช้ ทำฉนวนคั่นกลางแผ่นโลหะ ฉนวนดีมีค่าความจุสูง ฉนวนไม่ดีมีค่าความจุน้อย

ตัวเก็บประจุเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อระบบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวางและแพร่หลายในระบบการทำงานต่าง ๆ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเก็บประจุไฟฟ้าและคายไฟฟ้าไว้ภายในตัวได้ โดยอาศัยคุณสมบัติของขั้วประจุไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้าต่างกัน เกิดอำนาจดึงดูดกัน

5. เนื้อหา

เรื่อง ตัวเก็บประจุ

1. คุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุ
 - ▶ คุณสมบัติตัวเก็บประจุ
 - ▶ หน้าที่ตัวเก็บประจุ
2. ชนิดตัวเก็บประจุ
3. การทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ
 - ▶ การทำงานของตัวเก็บประจุ
 - ▶ ค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ
4. หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ
 - ▶ หน่วยค่าความจุไฟและการต่อวงจรตัวเก็บประจุ
 - ▶ การอ่านค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ
5. การตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ
 - ▶ การตรวจการลัดวงจรหรือรั่วด้วยสเกล $R \times 1k$
 - ▶ การตรวจตัวเก็บประจุลัดวงจรหรือรั่วด้วยแรงดันไฟตรง
 - ▶ การตรวจการขาดวงจรและวัดค่าความจุ

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักตัณู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุ 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุและให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุ ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุซ้ำโดยใช้แผ่นใสเรื่องคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุ</p> <p>6) อธิบายเรื่องชนิดตัวเก็บประจุ</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายชนิดตัวเก็บประจุ</p> <p>8) สรุปเรื่องชนิดตัวเก็บประจุเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องชนิดตัวเก็บประจุ</p> <p>9) อธิบายเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ</p> <p>11) สรุปเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุโดยใช้แผ่นใสเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณสมบัติและหน้าที่ตัวเก็บประจุลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องชนิดตัวเก็บประจุ</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องชนิดตัวเก็บประจุที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต : ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน</p> <p>7) ความประหยัด : ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน</p> <p>8) ความรับผิดชอบ : ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย</p> <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด : ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย</p> <p>10) ความจริงใจ : ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น</p>
---	--	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ</p> <p>14) สรุปเรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ เพิ่มเติม โดยใช้แผ่นใส เรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ</p> <p>15) อธิบายเรื่องการตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ</p> <p>17) สรุปเรื่อง การตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุโดยใช้แผ่นใสเรื่องการตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ ▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ ▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุปลงในสมุด ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่อง การตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ ▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ ▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด 	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ อย่างอนตื่นสาย อย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอกวาสนา ▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง ▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน ▶ คบคนพาล พาไปหาผิด คบบัณฑิต พาไปหาผล ▶ ถ้าอยากเป็นคนมีเกียรติ ก็อย่าไปหยามเหยียดคนอื่นเขา ▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ
--	---	--

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|---|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คุณสมบัติและหน้าที่ ตัวเก็บประจุ ▶ ชนิดตัวเก็บประจุ ▶ การทำงานและค่าความจุไฟของตัวเก็บประจุ ▶ หน่วยค่าความจุไฟและการอ่านค่าความจุไฟ ▶ การตรวจวิเคราะห์สภาพตัวเก็บประจุ | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

		ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม			
ชื่อหน่วย วันที่ เดือน พ.ศ.					
ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้งจากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่งบังคับว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้เครื่องมือเครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

		แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
---	--	----------------------------------

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความขยันหมั่นเพียร	ซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง											
เกณฑ์ประเมิน												
3 = ดี/ดีมาก/เสมอ/ผ่านเต็ม												
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน												
1 = ต้องปรับปรุง												
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล											
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

	บันทึกการสอน	
ชื่อหน่วย	วันที่	เดือน
		พ.ศ.

<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
		สัปดาห์ที่ 5
ชื่อวิชา	งานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย	สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P	จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P

2. สาระการเรียนรู้

1. ทฤษฎีอะตอม
2. การยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร
3. ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ
4. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และการโด๊ป
5. สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายทฤษฎีอะตอมได้
2. อธิบายการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสารได้
3. อธิบายตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำได้
4. อธิบายสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และการโด๊ปได้
5. แนะนำสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P ได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) เป็นสารที่มีค่าความต้านทานอยู่ระหว่างตัวนำ (Conductor) กับฉนวน (Insulator) คุณสมบัติพิเศษจำเพาะของสารกึ่งตัวนำ คือ การเติมอะตอมของสารเจือปนลงไปในสารบริสุทธิ์เรียกว่า การโด๊ป (Doping) ให้เกิดสารกึ่งตัวนำชนิด P (P-Type Semiconductor) และชนิด N (N-Type Semiconductor)

สารกึ่งตัวนำชนิด P เป็นสารกึ่งตัวนำที่บางอะตอมมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเกิน 8 ตัว เกิดที่ว่าง (Hole) ขึ้นมาแทนที่ว่าง เป็นเสมือนมีประจุเป็นบวก (+) ต้องการอิเล็กตรอนเข้ามาแทนที่

สารกึ่งตัวนำชนิด N เป็นสารกึ่งตัวนำที่บางอะตอมมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเกิน 8 ตัว เกิดอิเล็กตรอนอิสระขึ้นมา มีประจุเป็นลบ (-) อิเล็กตรอนอิสระนี้สามารถวิ่งเคลื่อนที่เข้าแทนที่ว่างได้

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ ซึ่งมักเรียกว่า อุปกรณ์โซลิดสเตต (Solid State Devices) เกิดขึ้นจากการต่อชนของสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P ทำให้ได้ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดใหม่ ๆ ขึ้นมามากมาย ตั้งแต่อุปกรณ์ 2 ตอน เช่น ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด อุปกรณ์ 3 ตอน เช่น ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ 4 ตอน เช่น เอสซีอาร์ ไตรแอก ไปจนถึงอุปกรณ์หลายตอน เช่น ไอซีต่าง ๆ

ตัวอย่างไดโอด (Diode) ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด P จะสร้างโดยนำสารมาต่อเข้าด้วยกันกับสารกึ่งตัวนำชนิด N เมื่อนำสารกึ่งตัวนำมาประกบติดกันจะอยู่ในรูปของจังก์ชัน (Junction) ดังนั้น อุปกรณ์นี้จึงเรียกว่า จังก์ชันไดโอด

เมื่ออยู่ในรูปของจังก์ชันจะทำให้เกิดทั้งประจุบวกและประจุลบ ในจุดที่ใกล้กับรอยต่อ ถูกยึดเกาะกันอย่างหนาแน่น และประจุบริเวณนี้จะสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะมียุติอิเล็กตรอน บางตัวเคลื่อนที่ข้ามรอยต่อไป โดยจะไปฝังตัวในช่องบางตัวที่อยู่ใกล้กับรอยต่อในสารกึ่งตัวนำชนิด P และทำให้สารกึ่งตัวนำชนิด N เกิดการสูญเสียอิเล็กตรอนที่อยู่บริเวณรอยต่อ

5. เนื้อหา

เรื่อง สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P

1. ทฤษฎีอะตอม
2. การยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร
3. ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ
4. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และการโด๊ป
 - ▶ สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ (Intrinsic Semiconductor)
 - ▶ การโด๊ปและสารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์
5. สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P
 - ▶ สารกึ่งตัวนำชนิด N
 - ▶ สารกึ่งตัวนำชนิด P

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักศัตรู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่อง ทฤษฎีอะตอม 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายทฤษฎีอะตอมและให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องทฤษฎีอะตอม ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุป ทฤษฎีอะตอมซ้ำโดยใช้แผ่นใสเรื่อง ทฤษฎีอะตอม</p> <p>6) อธิบายเรื่อง การยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร</p> <p>8) สรุปเรื่องการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสารเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร</p> <p>9) อธิบายเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ</p> <p>11) สรุปเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำโดยใช้แผ่นใสเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องทฤษฎีอะตอมลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสารที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน <p>7) ความประหยัด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำ ทุกครั้งที่เลิกใช้งาน <p>8) ความรับผิดชอบ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย <p>10) ความจริงใจ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
--	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่องสารกึ่งตัวนำ บริสุทธ์และการ โต้ป</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง สารกึ่งตัวนำบริสุทธ์และ การ โต้ป</p> <p>14) สรุปเรื่องสารกึ่งตัวนำ บริสุทธ์และการ โต้ป เพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่อง สารกึ่งตัวนำบริสุทธ์และ การ โต้ป</p> <p>15) อธิบายเรื่องสารกึ่งตัวนำ ชนิด N และชนิด P</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง สารกึ่งตัวนำชนิด N และ ชนิด P</p> <p>17) สรุปเรื่องสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P โดยใช้ แผ่นใส เรื่องสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่อง สารกึ่งตัวนำบริสุทธ์ และการ โต้ป</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง สารกึ่งตัวนำบริสุทธ์ และการ โต้ป</p> <p>▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุป ลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่อง สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจด บันทึกลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื้นสาย อย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอกวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปพยาม เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
---	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|--|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ทฤษฎีอะตอม ▶ การยึดเหนี่ยวกันระหว่างอะตอมของสาร ▶ ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ ▶ สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และการโด๊ป ▶ สารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

 ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม					
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วันที่ เดือน พ.ศ. ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะ หรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้ง จากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่ง บังคับ ว่ากล่าว หรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														

ผู้สอน

วันที่ เดือน พ.ศ.

	<h3 style="margin: 0;">บันทึกการสอน</h3>
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	วันที่ เดือน พ.ศ.
<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

<p>ผู้สอน</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>

	<p>แผนการควบคุม งานอิเล็กทรอนิกส์ระดับเบื้องต้น</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้</p>	<p>หน่วยที่ 6</p>
<p>ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์ระดับเบื้องต้น</p>		<p>สัปดาห์ที่ 6</p> <p>จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง</p>
<p>ชื่อหน่วย ไดโอดแปลงไฟและซีเนอร์ไดโอด</p>		<p>จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง</p>

1. หัวข้อเรื่อง

ไดโอดแปลงไฟและซีเนอร์ไดโอด

2. สาระการเรียนรู้

1. คุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ
2. การแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น
3. ส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์
4. คุณสมบัติและการทำงานของซีเนอร์ไดโอด
5. การตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟได้
2. อธิบายการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่นได้
3. อธิบายส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์ได้
4. อธิบายคุณสมบัติและการทำงานของซีเนอร์ไดโอดได้
5. ปฏิบัติการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ ซึ่งมักเรียกว่า อุปกรณ์โซลิดสเตต (Solid State) เกิดขึ้นจากการต่อชนของสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P ทำให้ได้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดใหม่ ๆ ขึ้นมามากมาย ตั้งแต่อุปกรณ์ 2 ตอน เช่น ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด อุปกรณ์ 3 ตอน เช่น ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ 4 ตอน เช่น เอสซีอาร์ ไทรแอก เอสซีเอส ฯลฯ

ไดโอดแปลงไฟ (Rectifier Diode) หมายถึง ไดโอดที่ใช้กันแพร่หลายมานาน มักเรียกสั้น ๆ ว่า ไดโอด (Diode) แต่เนื่องจากปัจจุบันการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้แพร่หลาย มีไดโอดใช้งานหลายชนิด เช่น ไดโอดเปล่งแสงและไดโอดรับแสง เพื่อให้การเรียกชื่อใช้งานให้ชัดเจนเฉพาะงาน จึงเรียกว่า ไดโอดแปลงไฟ

ไดโอดแปลงไฟมีคุณสมบัติเฉพาะ คือ ขอมให้กระแสไฟไหลผ่านได้ทางเดียว ด้วยเหตุนี้ไดโอดจึงถูกนำมาใช้ในการแปลงไฟ จากไฟสลับให้เป็นไฟตรง ไดโอดประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด N เชื่อมต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิด P ถ้ามีแรงดันไฟ + ผ่านเข้าไปด้าน P และมีแรงดันไฟ - ผ่านเข้าไปด้าน N ไฟจะไหลผ่านไดโอดได้โดยง่าย แต่ถ้าแรงดันไฟไหลย้อนกลับจะไหลผ่านได้ยาก

5. เนื้อหา

เรื่อง ไดโอดแปลงไฟและซีเนอร์ไดโอด

- คุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ
 - ▶ คุณสมบัติและการแปลงไฟของไดโอดแปลงไฟ
 - ▶ การป้อนกระแสไฟให้ไดโอดแปลงไฟตรงทาง
 - ▶ การป้อนกระแสไฟกลับทาง
- การแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น
 - ▶ ส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่น (Half Wave Rectifier)
 - ▶ ส่วนประกอบและการแปลงกระแสไฟแบบเต็มคลื่น (Full Wave Rectifier)
- ส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์
 - ▶ ส่วนประกอบ
 - ▶ การแปลงไฟครั้งแรกแบบบริดจ์
 - ▶ การแปลงไฟครั้งหลังแบบเต็มคลื่น
- คุณสมบัติและการทำงานของซีเนอร์ไดโอด
 - ▶ คุณสมบัติและหน้าที่ซีเนอร์ไดโอด
 - ▶ การทำงานและการตรวจสอบสภาพซีเนอร์ไดโอด
- การตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ
 - ▶ ลักษณะการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ
 - ▶ การตรวจหาขั้วของไดโอดแปลงไฟ

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักศัตรู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกาย และการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟและให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติม และช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปลักษณะสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟเข้าโดยใช้แผ่นใสเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ</p> <p>6) อธิบายเรื่องการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น</p> <p>8) สรุปรื่องการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่นเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น</p> <p>9) อธิบายเรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์</p> <p>11) สรุปรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์ โดยใช้แผ่นใสเรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปรื่องการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่นที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปรื่องส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน <p>7) ความประหยัด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน <p>8) ความรับผิดชอบ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย <p>10) ความจริงใจ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
--	---	--

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด</p> <p>14) สรุปเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอดเพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด</p> <p>15) อธิบายเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ</p> <p>17) สรุปเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟโดยใช้แผ่นใสเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องคุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด</p> <p>▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื่นสาย อย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอกวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปหยาม เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
--	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|---|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คุณสมบัติและการทำงานของไดโอดแปลงไฟ ▶ การแปลงไฟแบบครึ่งคลื่นและเต็มคลื่น ▶ ส่วนประกอบและการแปลงไฟแบบบริดจ์ ▶ คุณสมบัติและการทำงานซีเนอร์ไดโอด ▶ การตรวจสอบสภาพไดโอดแปลงไฟ | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

		ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม			
ชื่อหน่วย วันที่ เดือน พ.ศ.					
ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้งจากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่งบังคับว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

		แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
---	--	----------------------------------

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความขยันหมั่นเพียร	ซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง											
เกณฑ์ประเมิน												
3 = ดี/ดีมาก/เสมอ/ผ่านเต็ม												
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน												
1 = ต้องปรับปรุง												
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล											
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

	บันทึกการสอน
ชื่อหน่วย	วันที่ เดือน พ.ศ.

<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น		สัปดาห์ที่ 7
ชื่อหน่วย ไดโอดเปล่งแสงและไดโอดรับแสง		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

ไดโอดเปล่งแสงและไดโอดรับแสง

2. สาระการเรียนรู้

1. คุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง
2. การต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์
3. การใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร
4. การทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน
5. เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. อธิบายคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสงได้
2. อธิบายการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์ได้
3. อธิบายการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจรได้
4. อธิบายการทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งานได้
5. อธิบายเซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสงได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

1. ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode หรือ LED)

เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงชนิดหนึ่ง เป็นไดโอดที่มีการเชื่อมต่อแบบ PN ซึ่งจะเปล่งแสงออกมาเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน ข้อดีของไดโอดเปล่งแสง คือทำงานที่แรงดัน ไฟต่ำมาก (ประมาณ 3 โวลต์) ไม่สิ้นเปลืองพลังงาน มีอายุการใช้งานนาน มีอุณหภูมิต่ำขณะทำงาน มีความแน่นอนและตอบสนองรวดเร็ว

2. ไดโอดรับแสงหรือโฟโตไดโอด (Photo Diode)

เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงเช่นเดียวกับไดโอดเปล่งแสง การทำงานของไดโอดรับแสง คือ เมื่อป้อนแรงดันไฟย้อนกลับให้กับไดโอดรับแสง ตัวไดโอดรับแสงจะยอมให้กระแสไฟไหลย้อนกลับผ่านตัวมันไปได้ ดังนั้น ปริมาณของกระแสไฟที่ไหลผ่านตัวไดโอดรับแสงก็จะขึ้นอยู่กับปริมาณของแสงที่มากตกกระทบลงบนไดโอดรับแสง เป็นการออกแบบมาเพื่อปรับเปลี่ยนค่าตามความเข้มของแสงที่เข้ามา โดยจะมีลักษณะเป็นช่องหน้าต่างเล็ก ๆ ใ่วิวใช้ในการรับแสง ซึ่งอาจเป็นแสงสว่างธรรมดาหรือแสงอินฟราเรด มักใช้กับวงจรตรวจจับสัญญาณหรือในการควบคุมระยะไกลที่เรียกว่า รีโมท

5. เนื้อหา

เรื่อง ไดโอดเปล่งแสงและไดโอดรับแสง

1. คุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง
 - ▶ คุณลักษณะและการป้อนกระแสไฟไดโอดเปล่งแสง
 - ▶ ข้อดีของไดโอดเปล่งแสงและแสงที่เปล่งออก
2. การต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์
 - ▶ การต่อวงจรไดโอดเปล่งแสงให้เปล่งแสง
 - ▶ หลอดไฟไดโอดเปล่งแสงสำหรับรถยนต์
 - ▶ ข้อควรระวังในการใช้ไดโอดเปล่งแสง
3. การใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร
 - ▶ วงจรไฟกะพริบใช้ไดโอดเปล่งแสง
 - ▶ วงจรไฟจราจรใช้ไดโอดเปล่งแสง
4. การทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน
 - ▶ ไดโอดรับแสงและเซนเซอร์ใช้ไดโอดรับแสง (Photo Diode)
 - ▶ กราฟสมรรถนะและการต่อวงจรไดโอดรับแสง
5. เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง
 - ▶ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบน
 - ▶ การทำงานเซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบน

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักศัตรู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน อบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกาย และการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องคุณลักษณะ และข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสงและให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติม และช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสงซ้ำโดยใช้แผ่นใสเรื่องคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง</p> <p>6) อธิบายเรื่องการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์</p> <p>8) สรุปเรื่องการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์เพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์</p> <p>9) อธิบายเรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบ และไฟจราจร</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร</p> <p>11) สรุปเรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจรโดยใช้แผ่นใส เรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องคุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอด เปล่งแสงลงใน สมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องการต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์ที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต : ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน</p> <p>7) ความประหยัด : ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน</p> <p>8) ความรับผิดชอบ : ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย</p> <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด : ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย</p> <p>10) ความจริงใจ : ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น</p>
---	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่องการทำงาน และการต่อวงจรไดโอด รับแสงไปใช้งาน</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง การทำงานและการต่อวงจร ไดโอดรับแสงไปใช้งาน</p> <p>14) สรุปเรื่องการทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งานเพิ่มเติมโดยใช้ แผ่นใสเรื่องการทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน</p> <p>15) อธิบายเรื่อง เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง</p> <p>17) สรุปเรื่องเซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสงโดยใช้ แผ่นใส เรื่อง เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่อง การทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน ▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน ▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุปลงในสมุด ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่อง เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง ▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนเครื่องยนต์ใช้ไดโอดรับแสง ▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด 	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ อย่างอนตื้นสายอย่าอย่าทำกินอย่าหมิ่นเงินน้อยอย่าคอยวาสนา ▶ ความดีไม่มีขายถ้าอยากได้ต้องทำเอง ▶ กิดดี ทำดี มีประโยชน์คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดีมีที่ไหน ▶ คบคนพาล พาไปหาผิด คบบัณฑิต พาไปหาผล ▶ ถ้าอยากเป็นคนมีเกียรติ ก็อย่าไปหยามเหยียดคนอื่นเขา ▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับมักต่างกันเสมอ
--	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|---|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ คุณลักษณะและข้อดีการใช้ไดโอดเปล่งแสง ▶ การต่อวงจรและการใช้ไดโอดเปล่งแสงในรถยนต์ ▶ การใช้ไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟกะพริบและไฟจราจร ▶ การทำงานและการต่อวงจรไดโอดรับแสงไปใช้งาน ▶ เซนเซอร์ตำแหน่งศูนย์ตายบนรถยนต์ใช้ไดโอดรับแสง | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน |
| <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

		ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม			
ชื่อหน่วย วันที่ เดือน พ.ศ.					
ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้งจากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่งบังคับว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

		แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
---	--	----------------------------------

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความขยันหมั่นเพียร	ซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง											
เกณฑ์ประเมิน												
3 = ดี/ดีมาก/เสมอ/ผ่านเต็ม												
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน												
1 = ต้องปรับปรุง												
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล											
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

	บันทึกการสอน
ชื่อหน่วย	วันที่ เดือน พ.ศ.

<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>

	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้</p>	หน่วยที่ 8
ชื่อวิชา งานอิเล็กทรอนิกส์ระดับเบื้องต้น		สัปดาห์ที่ 8
ชื่อหน่วย ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์		จำนวนชั่วโมงรวม 60 ชั่วโมง
		จำนวนชั่วโมงสอน 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์

2. สาระการเรียนรู้

1. ประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์
2. คุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์
3. การเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ
4. เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์
5. การตรวจสอบสภาพทรานซิสเตอร์

3. สมรรถนะการเรียนรู้

1. แนะนำประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ได้
2. อธิบายคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์ได้
3. อธิบายการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟได้
4. อธิบายเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์ได้
5. ปฏิบัติการตรวจสอบสภาพทรานซิสเตอร์ได้
6. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

4. แนวคิด

ทรานซิสเตอร์ (Transistor) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิด 3 ตอน โดยการนำสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P มาต่อขนานกัน ถ้าใช้สารกึ่งตัวนำชนิด P จำนวน 2 ตอน สารกึ่งตัวนำชนิด N จำนวน 1 ตอน จะได้ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP และถ้าใช้สารกึ่งตัวนำชนิด N จำนวน 2 ตอน สารกึ่งตัวนำชนิด P จำนวน 1 ตอน จะได้ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN การผลิตทรานซิสเตอร์ต้องทำให้สารกึ่งตัวนำตอนกลางแคบที่สุด

กระแสที่ไหลไปยังขั้วเบส (Base) เพียงจำนวนเล็กน้อยนำมาใช้ในวงจรขยายสัญญาณ เพื่อให้สัญญาณไหลไปยังขั้วคอลเล็กเตอร์ (Collector) ให้มีสัญญาณขนาดใหญ่ขึ้น

การขยายสัญญาณนำไปใช้ในวงจรกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสัญญาณนี้จะเกิดขึ้นหลายครั้ง ใช้ในวงจรสวิทช์ที่ต่อและหยุดการไหลของกระแสไฟ เพื่อตอบสนองต่อสัญญาณที่เล็กน้อยของกระแสไฟ

5. เนื้อหา

เรื่อง ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์

1. ประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์
 - ▶ ประเภทของทรานซิสเตอร์
 - ▶ คุณลักษณะทรานซิสเตอร์
2. คุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์
 - ▶ คุณสมบัติทรานซิสเตอร์
 - ▶ การทำงานและการกำหนดเบอร์ทรานซิสเตอร์
3. การเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ
 - ▶ การเป็นตัวขยายสัญญาณและวงจรทรานซิสเตอร์
 - ▶ เปรียบเทียบการเปิดปิดวงจรไฟด้วยรีเลย์กับทรานซิสเตอร์
4. เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และโฟโตทรานซิสเตอร์
 - ▶ คุณลักษณะและส่วนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์
 - ▶ เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ใช้ในงานเครื่องยนต์
 - ▶ คุณลักษณะและการใช้งานโฟโตทรานซิสเตอร์
5. การตรวจสอบสภาพทรานซิสเตอร์

6. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้		
กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>6.1 ชั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เตรียมความพร้อมสอน 2) เตรียมเอกสารประกอบการสอน 3) เตรียมสื่อการสอน 4) เตรียมการวัดผล ประเมินผล 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เตรียมความพร้อมเรียน ▶ เตรียมเอกสารประกอบการเรียน ▶ เตรียมจดบันทึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1) รู้รัก-รู้จักศัตรู : <ul style="list-style-type: none"> ▶ เคารพรักชาติ ▶ เคารพรักศาสนา ▶ เคารพพระมหากษัตริย์ ▶ เคารพบิดา-มารดา ▶ เคารพครู-อาจารย์
<p>6.2 ชั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน 2) ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอนอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา 3) อธิบายเรื่องประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ 4) ให้ผู้เรียนคนหนึ่งอธิบายประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์และให้คนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ฟังคำบรรยายคำอธิบายรายวิชา ▶ จดบันทึก ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ ศึกษาจากสื่อและเอกสาร ▶ ชักถามข้อสงสัย ▶ รับฟังคำชี้แจงและชักถามเพื่อความเข้าใจ ▶ รับฟังการอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์เรื่องความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ ▶ ช่วยกันสรุปแล้วบันทึกเนื้อหา 	<ol style="list-style-type: none"> 2) ความมีวินัย : <ul style="list-style-type: none"> ▶ การแต่งกายตามระเบียบ ▶ แต่งกายสะอาด ▶ การตรงต่อเวลา 3) ความสนใจใฝ่รู้ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความขยัน สนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม ▶ การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ 4) ความมีมนุษยสัมพันธ์ : <ul style="list-style-type: none"> ▶ ยิ้มแย้มแจ่มใส ▶ อ่อนน้อมถ่อมตน 5) ความอดทน อดกลั้น : <ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความอดทนในการทำงาน ▶ มีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>5) สรุปประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ห้าโดยใช้แผ่นใสเรื่องประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์</p> <p>6) อธิบายเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์</p> <p>7) ให้ผู้เรียนช่วยอธิบายคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์</p> <p>8) สรุปเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์เพิ่มเติมโดยใช้แผ่นใสเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์</p> <p>9) อธิบายเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ</p> <p>10) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ</p> <p>11) สรุปเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟโดยใช้แผ่นใสเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ</p>	<p>▶ ฟังสรุปแล้วจดบันทึกเนื้อหาเรื่องประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกลงในสมุด</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์</p> <p>▶ จดบันทึกเรื่องคุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์ที่สรุปลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจดบันทึกลงในสมุด</p>	<p>6) ความซื่อสัตย์สุจริต : ▶ คิดดี ▶ ทำดี ▶ ไม่ลักขโมย ▶ ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน</p> <p>7) ความประหยัด : ▶ ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ▶ ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่เลิกใช้งาน</p> <p>8) ความรับผิดชอบ : ▶ ทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด ▶ ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย</p> <p>9) ความห่างไกลยาเสพติด : ▶ ไม่เสพ ▶ ไม่ขาย</p> <p>10) ความจริงใจ : ▶ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ▶ ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น</p>
---	--	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

<p>12) อธิบายเรื่องเพาเวอร์ ทรานซิสเตอร์และโฟโต ทรานซิสเตอร์</p> <p>13) ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเรื่อง เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และ โฟโตทรานซิสเตอร์</p> <p>14) สรุปเรื่องเพาเวอร์ ทรานซิสเตอร์และโฟโต ทรานซิสเตอร์เพิ่มเติมโดย ใช้แผ่นใสเรื่องเพาเวอร์ ทรานซิสเตอร์และโฟโต ทรานซิสเตอร์</p> <p>15) อธิบายเรื่องการตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์</p> <p>16) ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์</p> <p>17) สรุปเรื่องการตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์โดยใช้ แผ่นใส เรื่องการตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์</p>	<p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่อง เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ และโฟโตทรานซิสเตอร์</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่อง เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ และโฟโตทรานซิสเตอร์</p> <p>▶ จดบันทึกเนื้อหาที่สรุป ลงในสมุด</p> <p>▶ ฟังคำอธิบายและจด บันทึกเนื้อหาเรื่อง การตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์</p> <p>▶ ช่วยกันสรุปเรื่องการ ตรวจสอบภาพ ทรานซิสเตอร์</p> <p>▶ ฟังการสรุปแล้วจด บันทึกลงในสมุด</p>	<p style="text-align: center;">คติเตือนใจ</p> <p>▶ อย่างอนตื้นสาย อย่าอายทำกิน อย่าหมิ่นเงินน้อย อย่าคอกวาสนา</p> <p>▶ ความดีไม่มีขาย ถ้าอยากได้ ต้องทำเอง</p> <p>▶ คิดดี ทำดี มีประโยชน์ คิดชั่ว ทำชั่ว ได้ดี มีที่ไหน</p> <p>▶ คบคนพาล พาไปหา ผิด คบบัณฑิต พาไป หาผล</p> <p>▶ ถ้าอยากเป็นคนมี เกียรติ ก็อย่าไปหยาม เหยียดคนอื่นเขา</p> <p>▶ “ถูกต้อง” กับ “ถูกใจ” วิธีการและผลที่ได้รับ มักต่างกันเสมอ</p>
--	---	---

กิจกรรม		คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	

6.3 ขั้นสรุป

- | | |
|--|--|
| <p>1) จับสลากแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมสมองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ประเภทและคุณลักษณะของทรานซิสเตอร์ ▶ คุณสมบัติและการทำงานของทรานซิสเตอร์ ▶ การเป็นตัวขยายสัญญาณและเปิดปิดวงจรไฟ ▶ เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และไฟโตทรานซิสเตอร์ ▶ การตรวจสอบสภาพทรานซิสเตอร์ | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แบ่งกลุ่มตามที่จับสลาก ▶ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม |
| <p>2) ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปหน้าชั้นเรียน |
| <p>3) แจกใบประเมินผล แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผล โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ตอบคำถามลงในแบบประเมินผลแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจแบบประเมินผลพร้อมกันในชั้นเรียน |

		ใบประเมินผลพฤติกรรมการทำงานและคุณธรรม จริยธรรม			
ชื่อหน่วย วันที่ เดือน พ.ศ.					
ชื่อ (นาย/น.ส.) ระดับชั้น ห้อง					
ลำดับ	พฤติกรรมที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	การแต่งกายเหมาะสมกับงาน				ความหมายของ ระดับคะแนน 3 = ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องมีการชี้แนะหรือตักเตือน 2 = ปฏิบัติงานในบางครั้งจากการเชิญชวนหรือชี้แนะ 1 = ต้องสั่งบังคับว่ากล่าวหรือตักเตือนถึงจะปฏิบัติ หรือมักจะปฏิบัติในทางที่ผิดเสมอ เกณฑ์การประเมิน 26 – 30 คะแนน = ดีมาก 21 – 25 คะแนน = ดี 16 – 20 คะแนน = พอใช้ 0 – 15 คะแนน = ปรับปรุง
2	การตรงต่อเวลา				
3	การมีมนุษยสัมพันธ์และมีน้ำใจต่อผู้อื่น				
4	การเคารพสิทธิผู้อื่น				
5	ความขยันหมั่นเพียร				
6	การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล				
7	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน				
8	ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ				
9	การจัดเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ				
10	การทำความสะอาดสถานที่				
	รวม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)				

		แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
---	--	----------------------------------

ชื่อหน่วย		การมีมารยาท	ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น	การตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ	ความสามัคคี	ความยุติธรรม	รู้จักหน้าที่ของตนเอง	ความขยันหมั่นเพียร	ซื่อสัตย์สุจริต	การมีระเบียบวินัย	รวมคะแนน
ชั้น	ห้อง											
เกณฑ์ประเมิน												
3 = ดี/ดีมาก/เสมอ/ผ่านเต็ม												
2 = ปานกลาง/บางครั้งผ่าน												
1 = ต้องปรับปรุง												
คะแนนเต็ม		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
เลขที่	ชื่อ - สกุล											
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

	บันทึกการสอน	
ชื่อหน่วย	วันที่	เดือน
		พ.ศ.

<p>ผลการใช้แผนการสอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">ผู้สอน</p> <p style="text-align: right;">วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>หัวหน้าแผนก</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>	<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p> <p>วันที่ เดือน พ.ศ.</p>