



รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร (1)

ครูผู้สอน ครูรติรส พงษ์ชาวดาร

ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์



เรื่อง

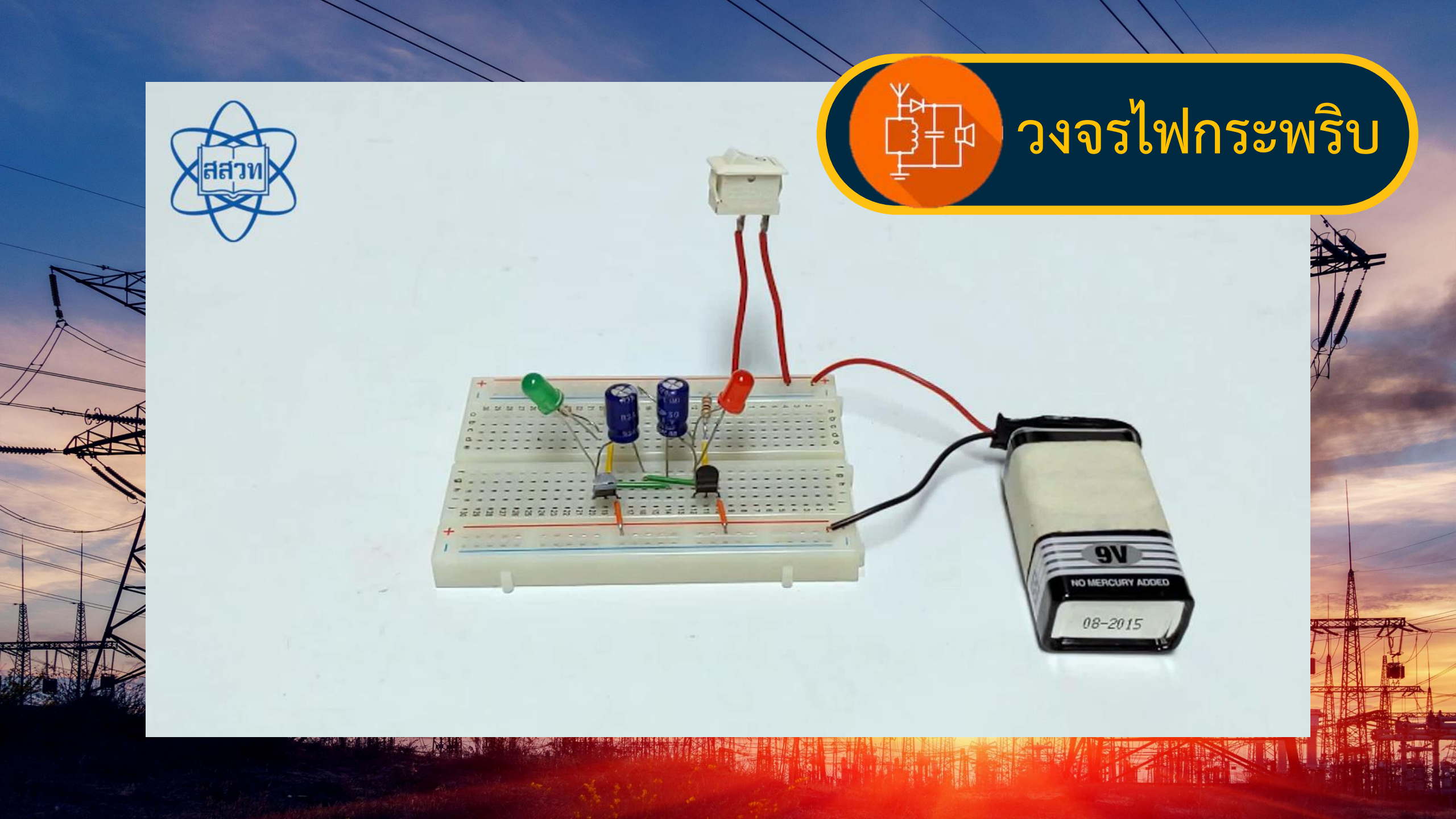
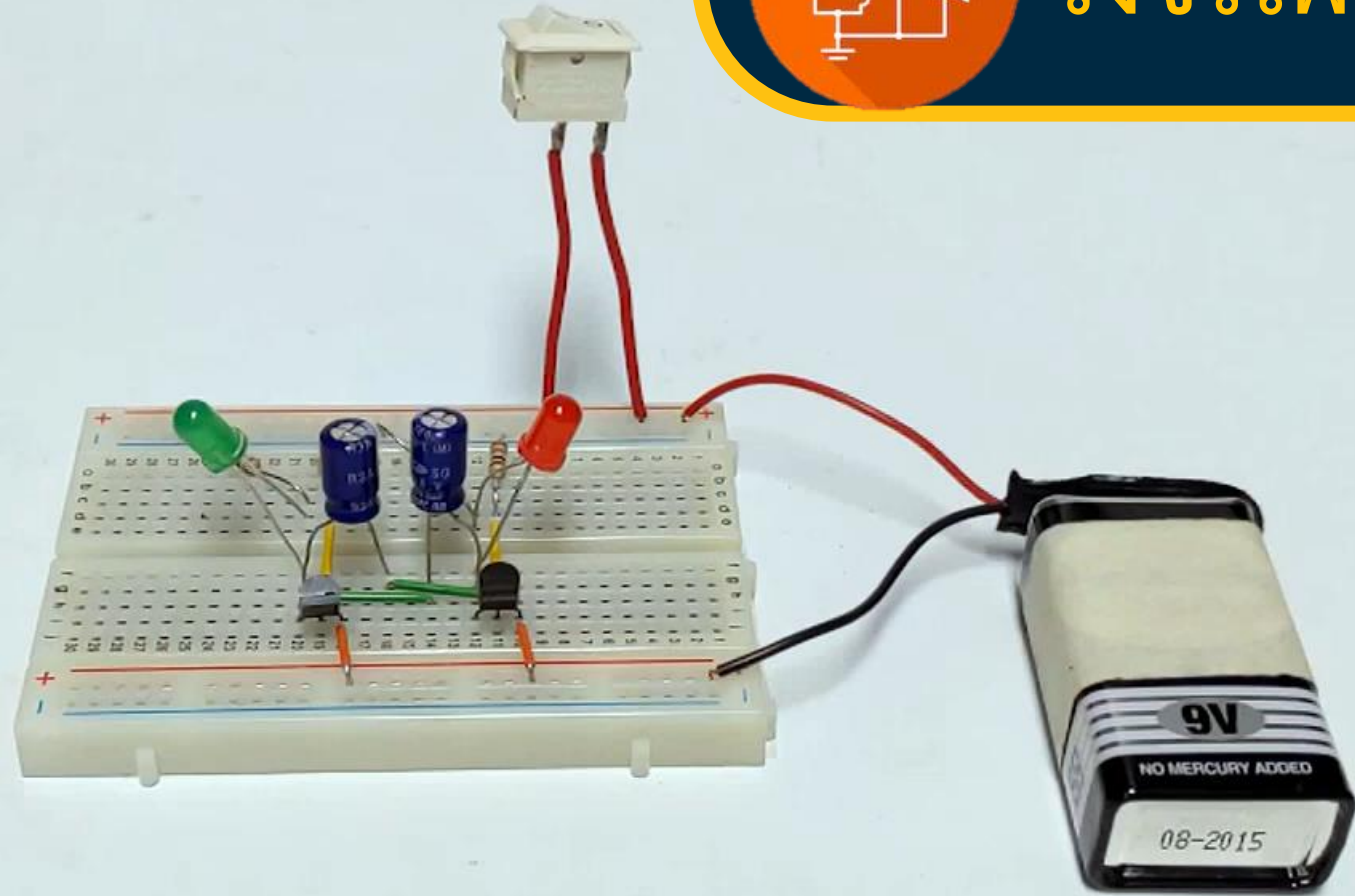
ทรานซิสเตอร์

ทำหน้าที่อย่างไร (1)





วงจรไฟกระพริบ





จุดประสงค์การเรียนรู้



1. อธิบายหน้าที่
ของทรานซิสเตอร์
ในวงจรไฟฟ้า





ทรานซิสเตอร์

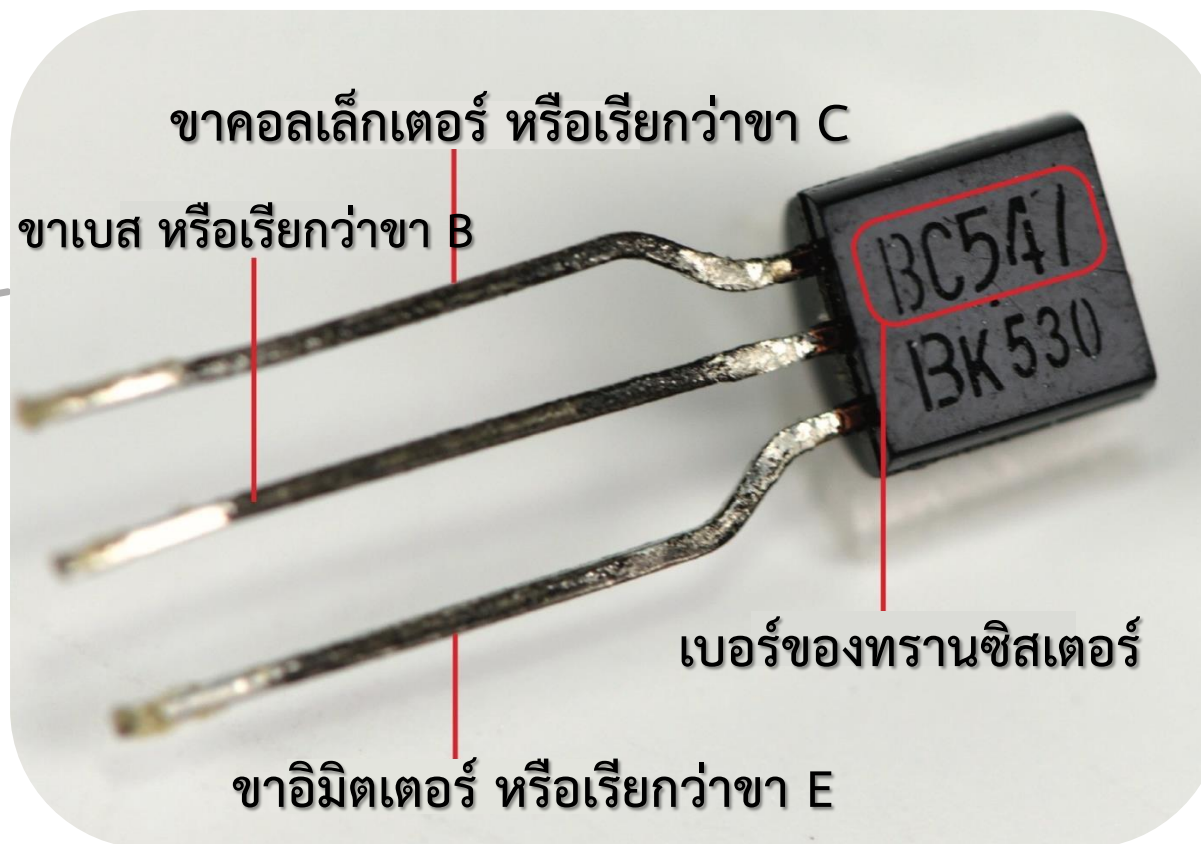


ทรานซิสเตอร์
มีลักษณะอย่างไร





ทรานซิสเตอร์



ขาคอลเล็กเตอร์ หรือเรียกว่าขา C

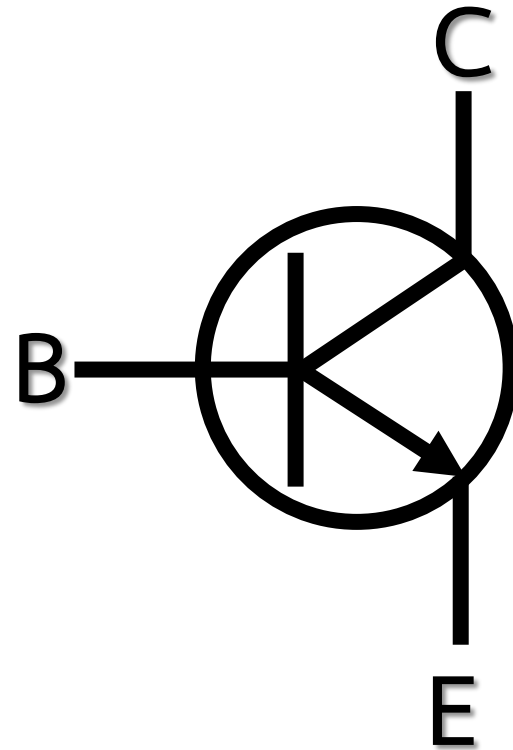
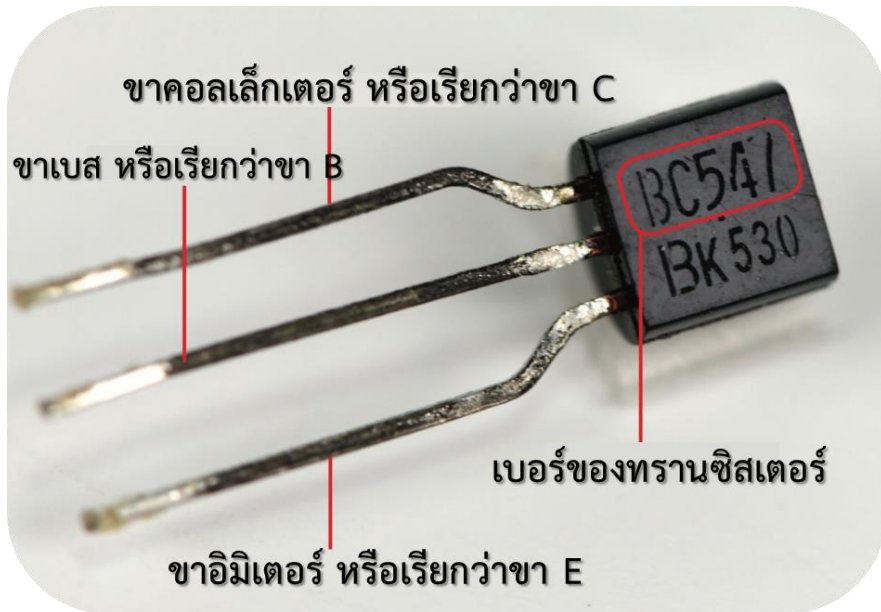
ขาเบส หรือเรียกว่าขา B

เบอร์ของทรานซิสเตอร์

ขาอิมิตเตอร์ หรือเรียกว่าขา E



ทรานซิสเตอร์





ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร ในวงจรไฟฟ้า



ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

จุดประสงค์

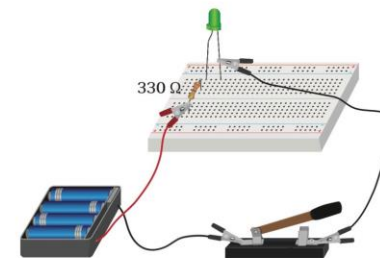
1. สังเกตและบรรยายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
2. เขียนแผนภาพการต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

วัสดุและอุปกรณ์

1. ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เบอร์ BC547 1 อัน
2. สายไฟทาดลิปปากจระเข้ 7 เส้น 7 เส้น
3. สายไฟแบบจัม 4 เส้น 4 เส้น
4. ถ่านไฟฉาย 1.5 V 4 ก้อน 4 ก้อน
5. กระจับถ่านแบบ 4 ก้อน 1 อัน
6. สวิตช์แบบโยก 1 อัน 1 อัน
7. ตัวต้านทานคงที่ 330 Ω (ส้ม ส้ม น้ำตาล ทอง) และ 20 kΩ (แดง ดำ ส้ม ทอง) ขนาดละ 1 อัน 1 อัน
8. ตัวต้านทานแปรค่าได้ 10 kΩ 1 อัน
9. ไดโอดเปล่งแสงสีเขียว 1 อัน 1 อัน
10. โวลต์มิเตอร์ 1 เครื่อง 1 เครื่อง
11. โปรโตบอร์ด 1 อัน 1 อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ต่อวงจไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟ ทาดลิปปากจระเข้ ตัวต้านทานคงที่ขนาด 330 โอห์ม และไดโอดเปล่งแสงบนโปรโตบอร์ด ดังภาพ กดสวิตช์ลงให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แล้วยกสวิตช์ขึ้น





ใบงานที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร ในวงจรไฟฟ้า



ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายคือ

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายคือ

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า



จุดประสงค์

1. ล้างเกตและบรรยายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
2. เขียนแผนภาพการต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 1. ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เบอร์ BC547 | 1 อัน |
| 2. สายไฟฟ้าคลิปปากจระเข้ | 7 เส้น |
| 3. สายไฟแบบจุ่ม | 4 เส้น |
| 4. ถ่านไฟฉาย 1.5 V | 4 ก้อน |



ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า



วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| 1. ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เบอร์ BC547 | 1 อัน |
| 2. สายไฟฟ้าคลิปปากจระเข้ | 7 เส้น |
| 3. สายไฟแบบจัม | 4 เส้น |
| 4. ถ่านไฟฉาย 1.5 V | 4 ก้อน |
| 5. กระบะถ่านแบบ 4 ก้อน | 1 อัน |
| 6. สวิตช์แบบโยก | 1 อัน |
| 7. ตัวต้านทานคงที่ 330 Ω (ส้ม ส้ม น้ำตาล ทอง)
และ 20 k Ω (แดง ดำ ส้ม ทอง) ขนาดละ | 1 อัน |
| 8. ตัวต้านทานแปรค่าได้ 10 k Ω | 1 อัน |
| 9. ไดโอดเปล่งแสงสีเขียว | 1 อัน |
| 10. โวลต์มิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 11. โปรโตบอร์ด | 1 อัน |

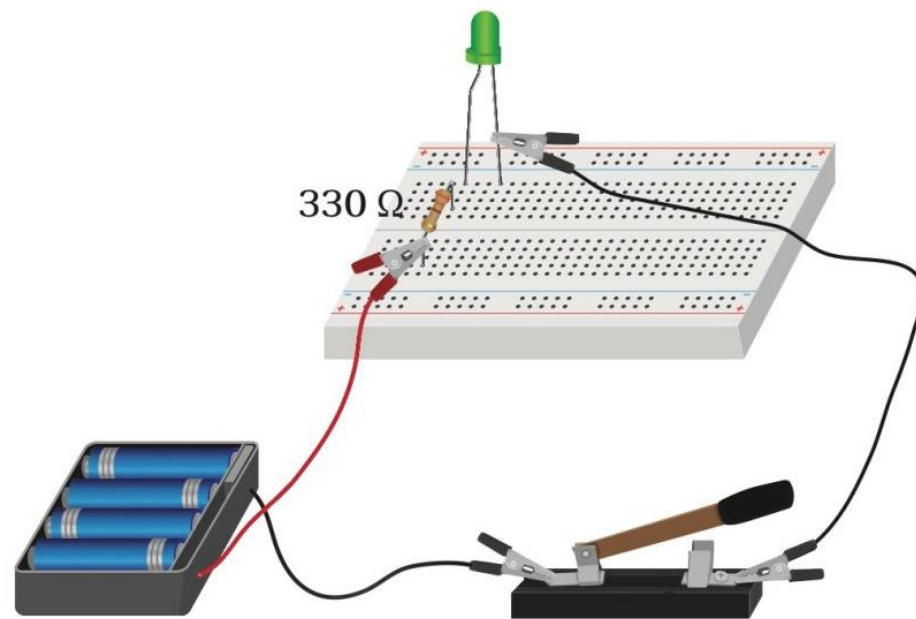


ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

🔧 วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ต่ วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟฟ้า ตัวต้านทานคงที่ขนาด 330 โอห์ม และไดโอดเปล่งแสงบนโปรโตบอร์ด ดังภาพ กดสวิตช์ลงให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แล้วยกสวิตช์ขึ้น

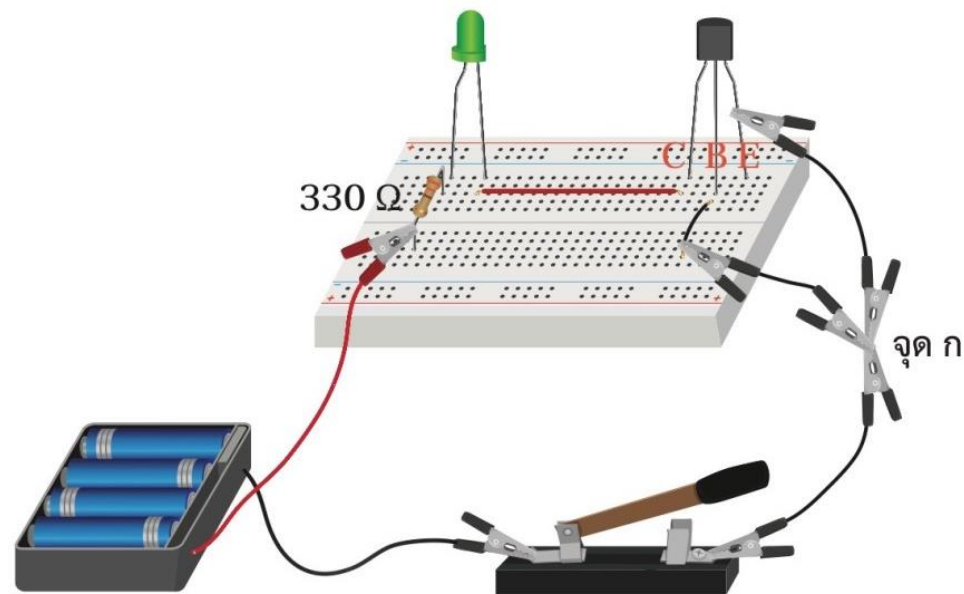




ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

- ต่อทรานซิสเตอร์แทรกเข้าในวงจรไฟฟ้าโดยเสียบขาของทรานซิสเตอร์บนโปรโตบอร์ด และให้ขาคอลเล็กเตอร์ต่อเข้ากับขาแคโทดของไดโอดเปล่งแสง จากนั้นต่อขาเบสและขาอีมิเตอร์เข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แล้วยกสวิตช์ขึ้น

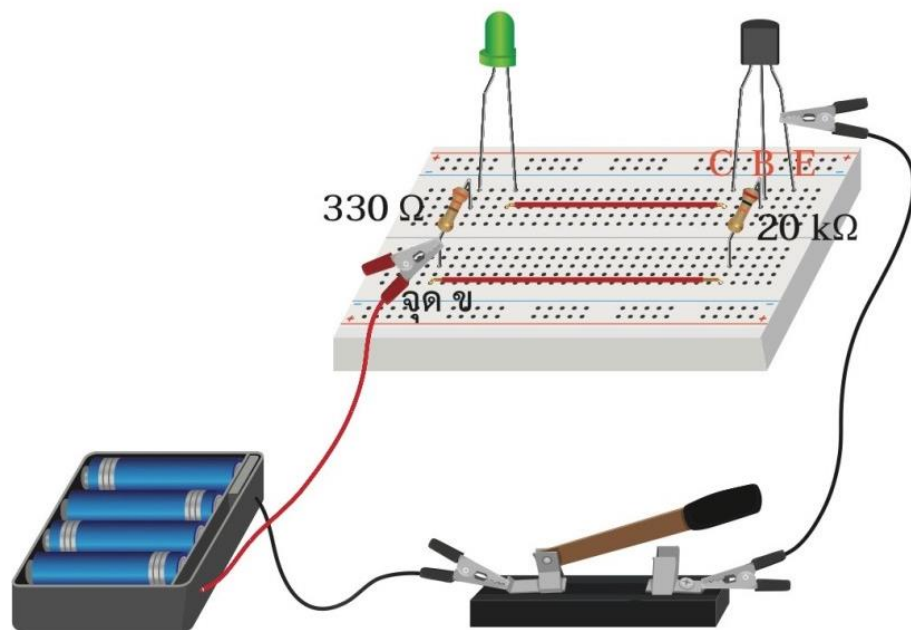




ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

3. ต่อตัวต้านทานคงที่ขนาด 20 กิโลโอห์มแบบขนาน โดยเสียบขาของตัวต้านทานบนโปรโตบอร์ด และให้ขาด้านหนึ่งต่อเข้ากับจุด ข และขาอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับขาเบสของทรานซิสเตอร์เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ขาเบส ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แล้วยกสวิตช์ขึ้น

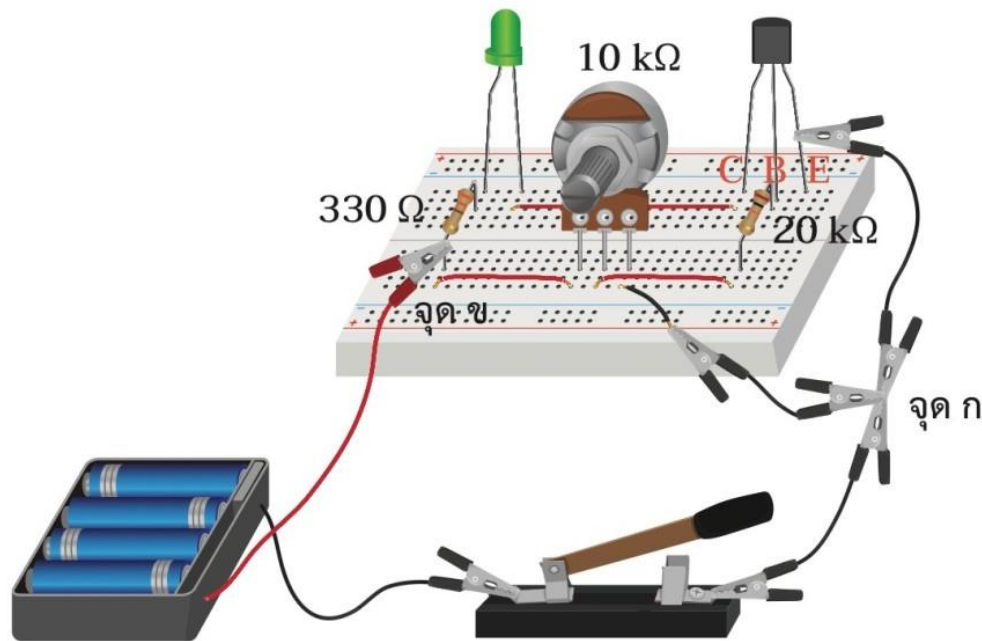




ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

4. ต่อตัวต้านทานแปรค่าได้ 10 กิโลโอห์มแทรกในวงจรโดยเสียบขาของตัวต้านทานแปรค่าได้บนโปรโตบอร์ด และให้ขากลางต่ออนุกรมกับตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโอห์ม ขาริมขวาต่อเข้ากับจุด ก และขาริมซ้ายต่อเข้ากับจุด ข ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด จากนั้นหมุนปุ่มปรับค่ากลับไปกลับมาช้า ๆ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง แล้วยกสวิตช์ขึ้น

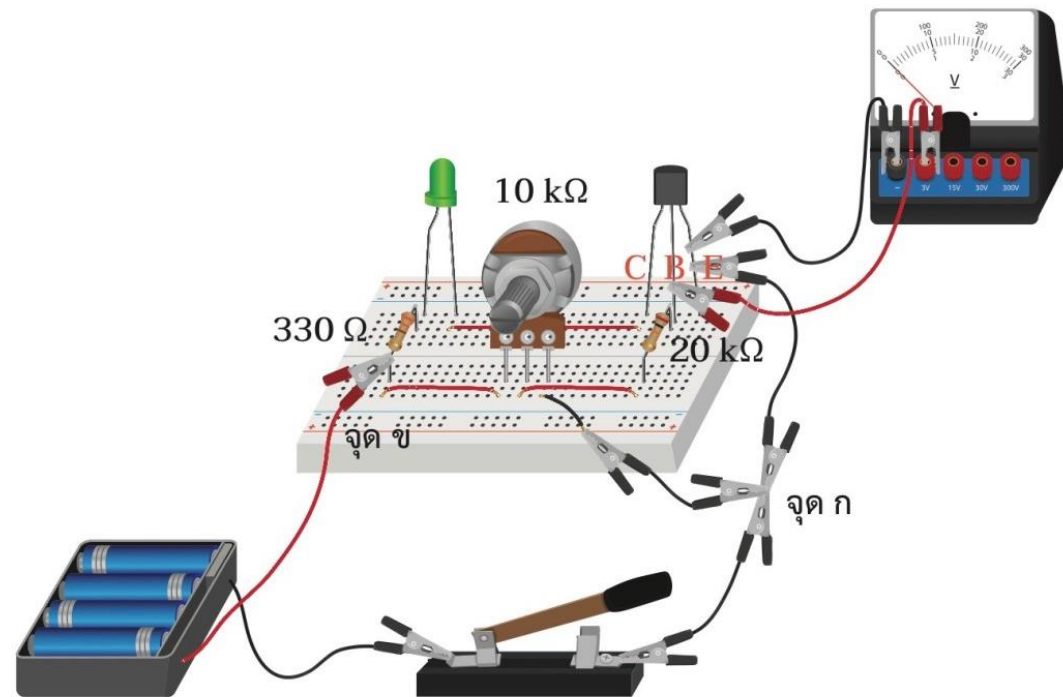




ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

5. ต่อโวลต์มิเตอร์คร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด จากนั้นหมุนปุ่มปรับค่าของตัวต้านทานแปรค่าได้ให้เข็มของโวลต์มิเตอร์ชี้เริ่มต้นที่ 0 แล้วหมุนปรับค่าความต้านทานไฟฟ้าทีละน้อยจนไดโอดเปล่งแสงเริ่มสว่าง อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า แล้วหมุนปุ่มปรับค่าต่อไปจนสุด อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าอีกครั้ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แล้วยกสวิตช์ขึ้น





ใบกิจกรรมที่ 1

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า

6. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าในข้อ 5 โดยใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้า



ข้อควรระวัง

1. เมื่อสังเกตและบันทึกข้อมูลแล้วต้องยกสวิตช์ขึ้นทุกครั้งทันที เพื่อไม่ให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เกิดความร้อนสูงซึ่งอาจทำให้เสียหายได้
2. ไม่ควรตัดขาของทรานซิสเตอร์ไปมาเนื่องจากขาของทรานซิสเตอร์หักง่าย

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

ทรานซิสเตอร์

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

อธิบายลักษณะและหน้าที่
ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

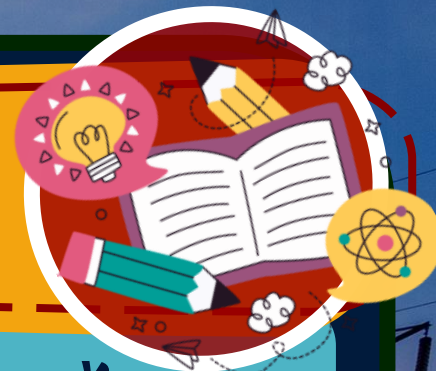
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอน
โดยสรุปอย่างไร

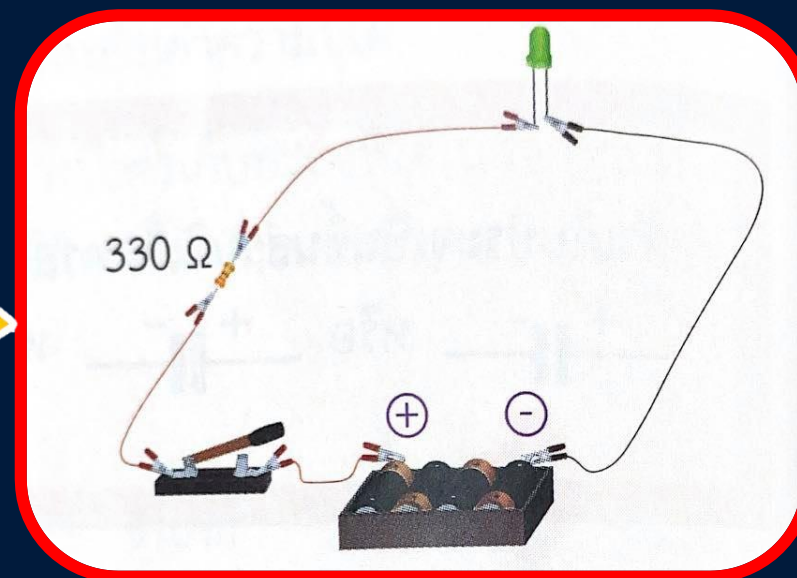
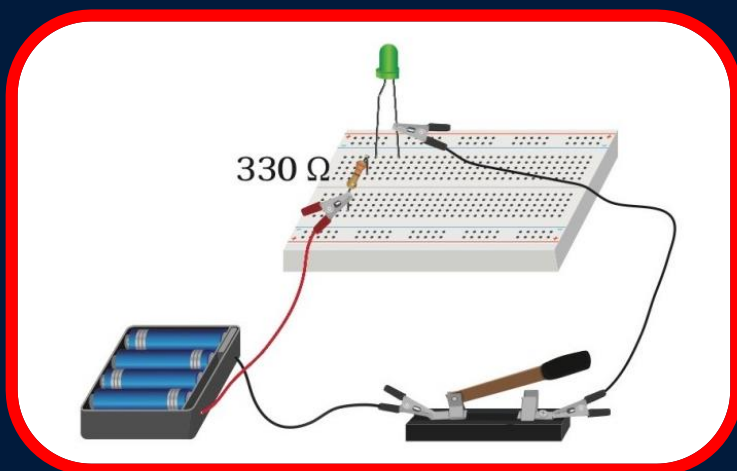


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม

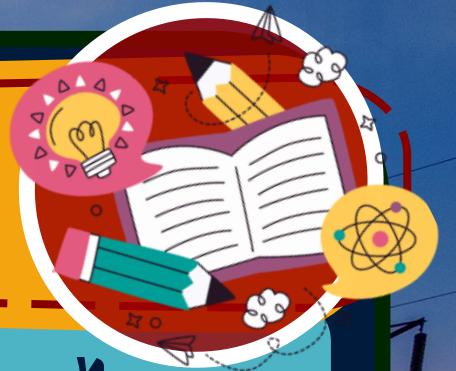


วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อวงจรไฟฟ้า

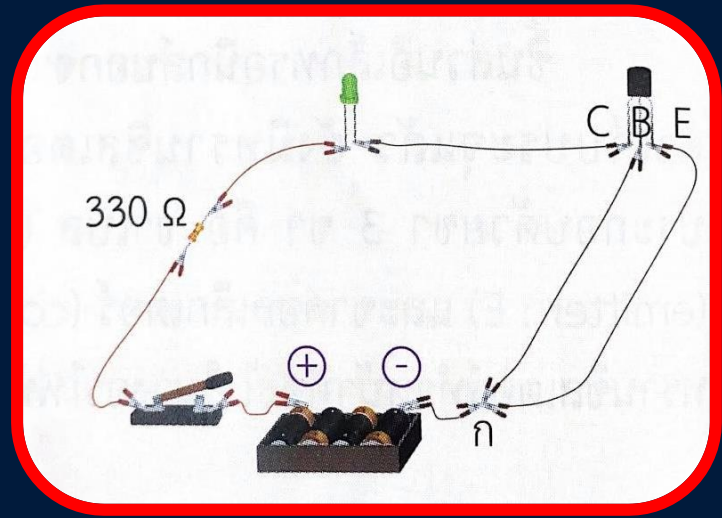
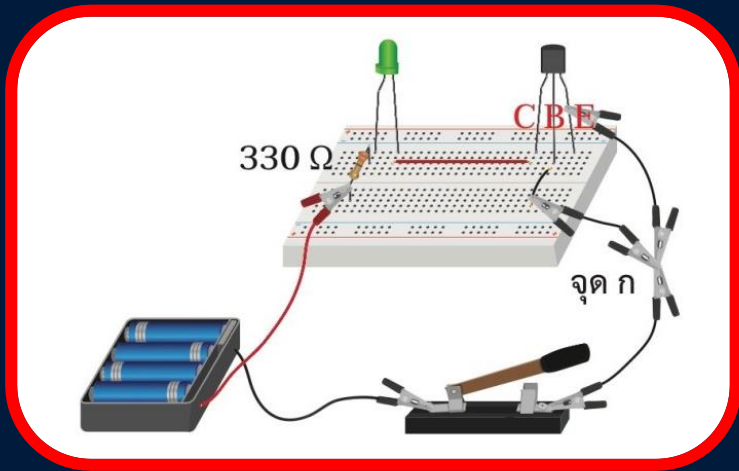


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม

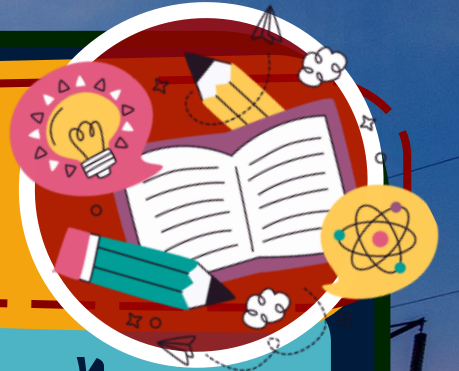


วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อทรานซิสเตอร์

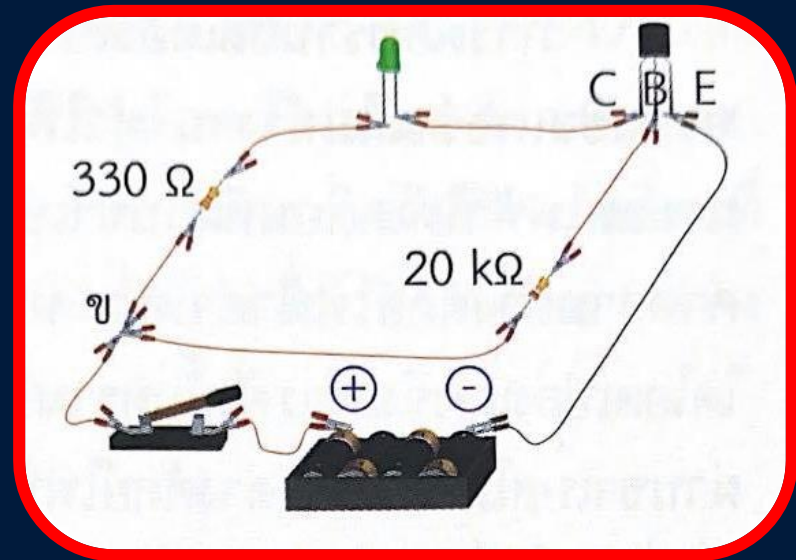
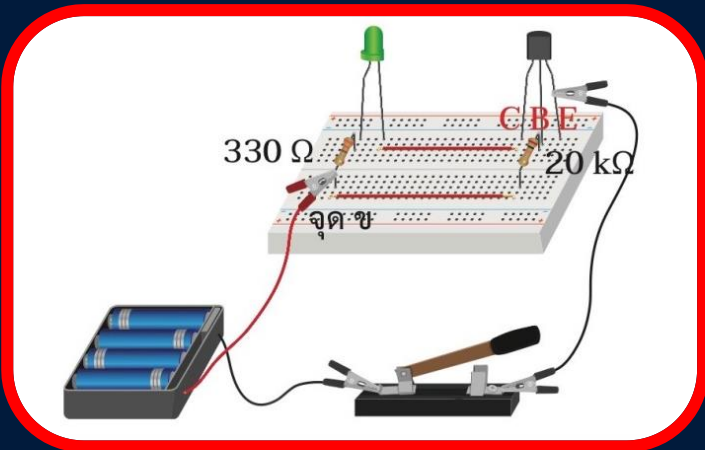


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม

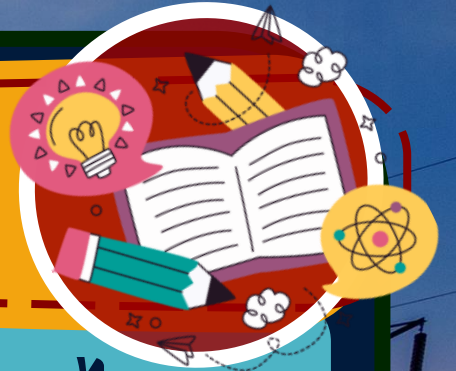


วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อตัวต้านทานขนาด $20\text{ k}\Omega$

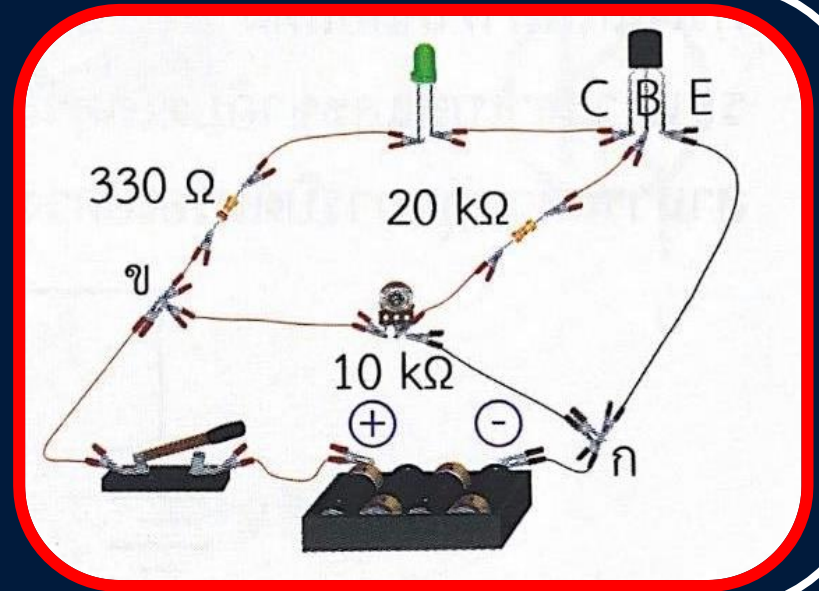
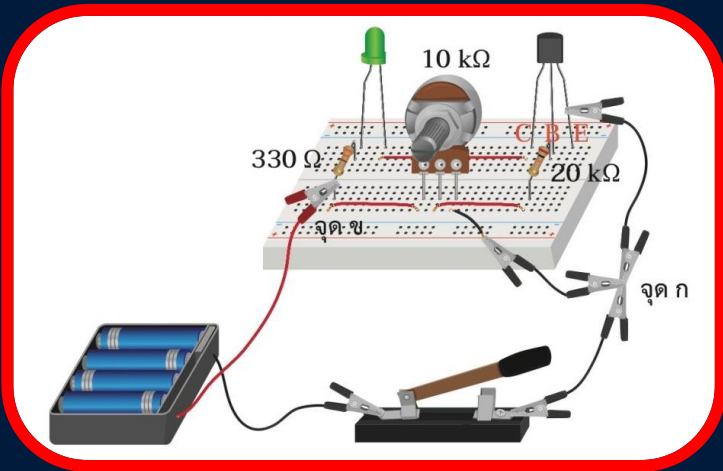


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม

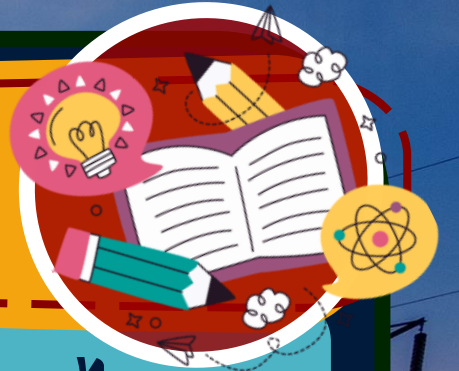


วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อตัวต้านทานแปรค่าได้

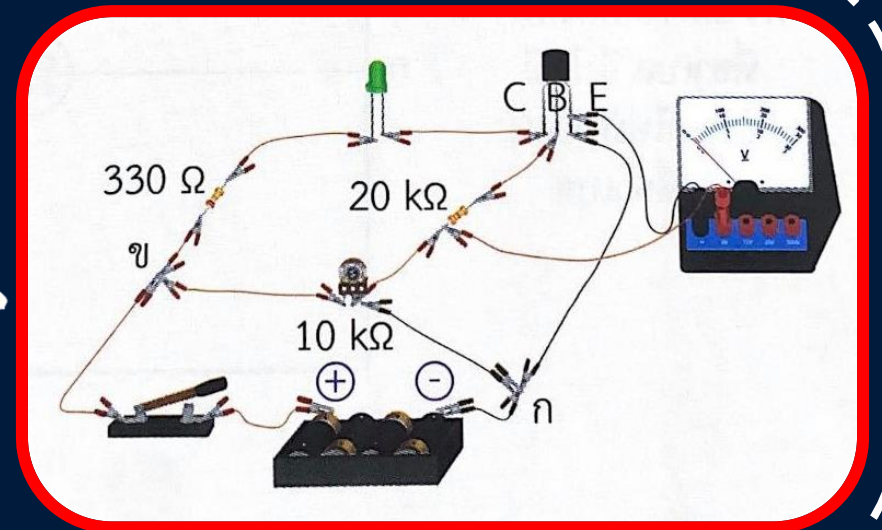
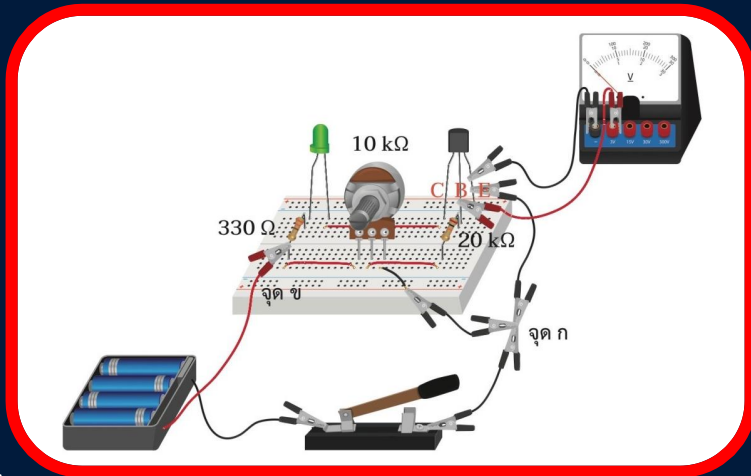


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



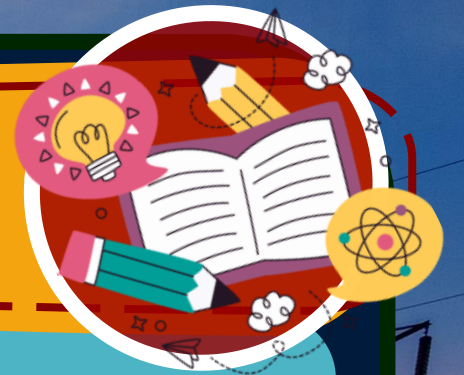
บันทึกผล อภิปราย เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า
ที่ต่อทรานซิสเตอร์ และนำเสนอเกี่ยวกับ
หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนต้องสังเกต
และรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



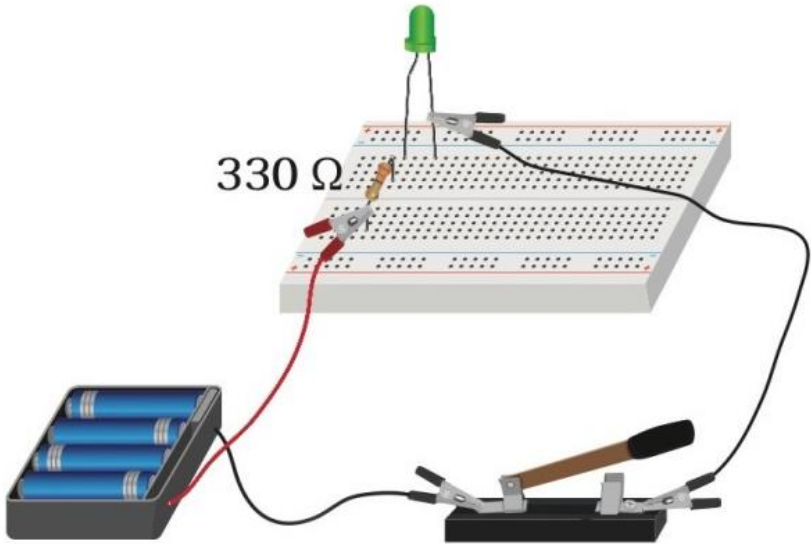
นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

สังเกตและรวบรวมเกี่ยวกับลักษณะทรานซิสเตอร์และ
การต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
และรวบรวมผลการทำงานวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อทรานซิสเตอร์



บันทึกผลการทำกิจกรรม

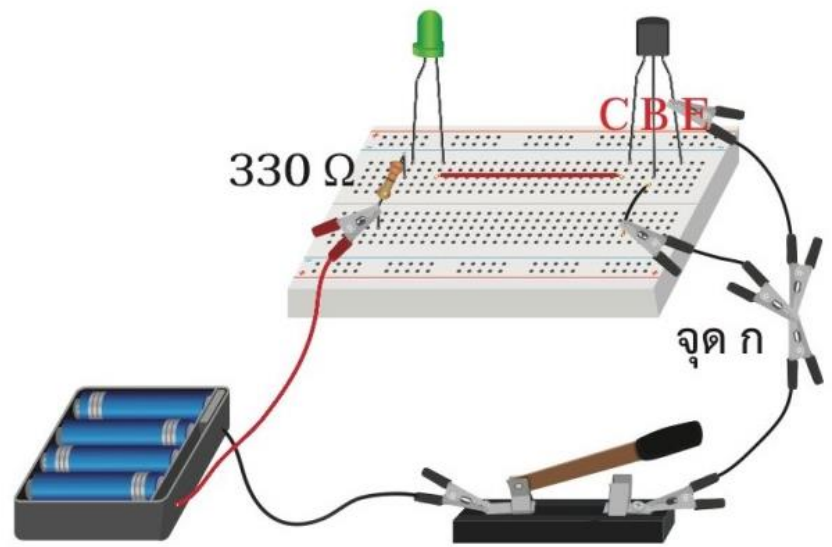
ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
 <p>330 Ω</p>	



บันทึกผลการทำกิจกรรม

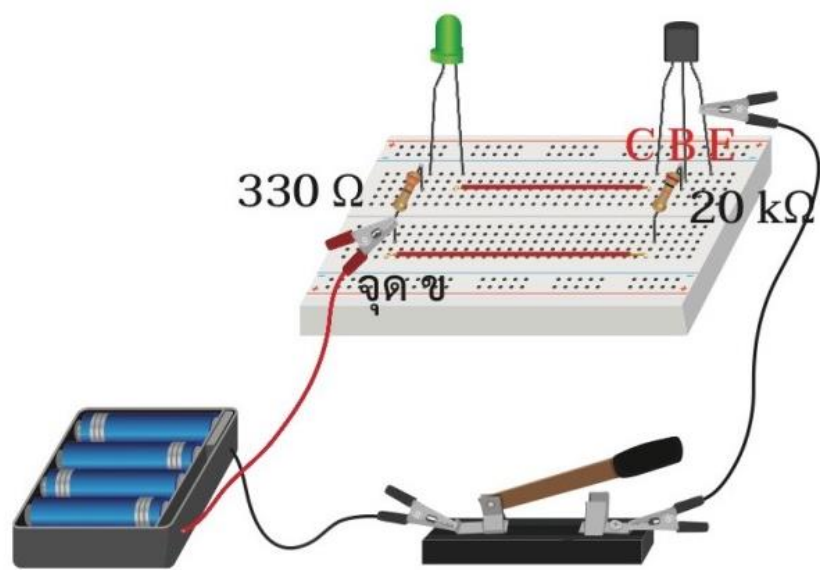
ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
 <p>The diagram shows a circuit setup on a breadboard. A battery pack is connected to a 330 Ω resistor. The resistor is connected to the base of a transistor labeled 'CBE'. The emitter of the transistor is connected to ground. The collector of the transistor is connected to a green LED, which is also connected to ground. A switch labeled 'จุด ก' is connected to the base of the transistor.</p>	



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
	



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่า
ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมค่าเบสและ
ขาคิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์เพิ่มขึ้น

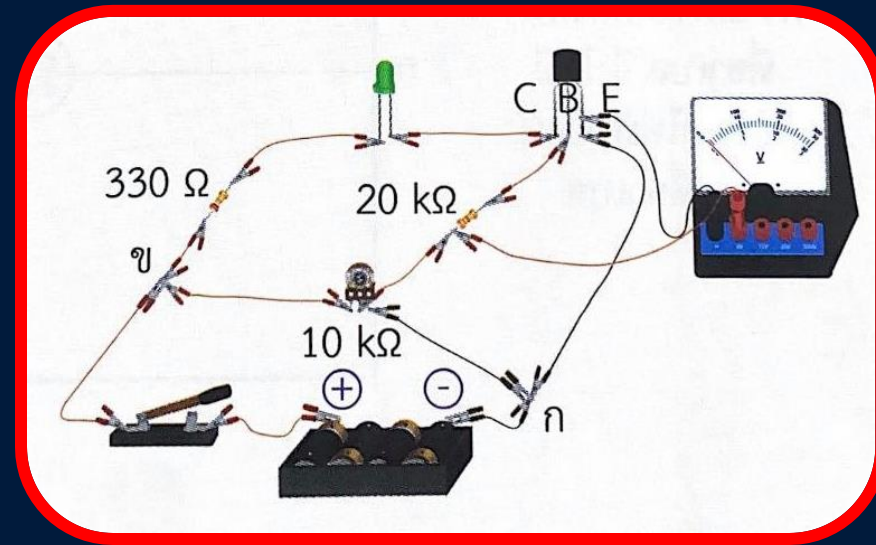
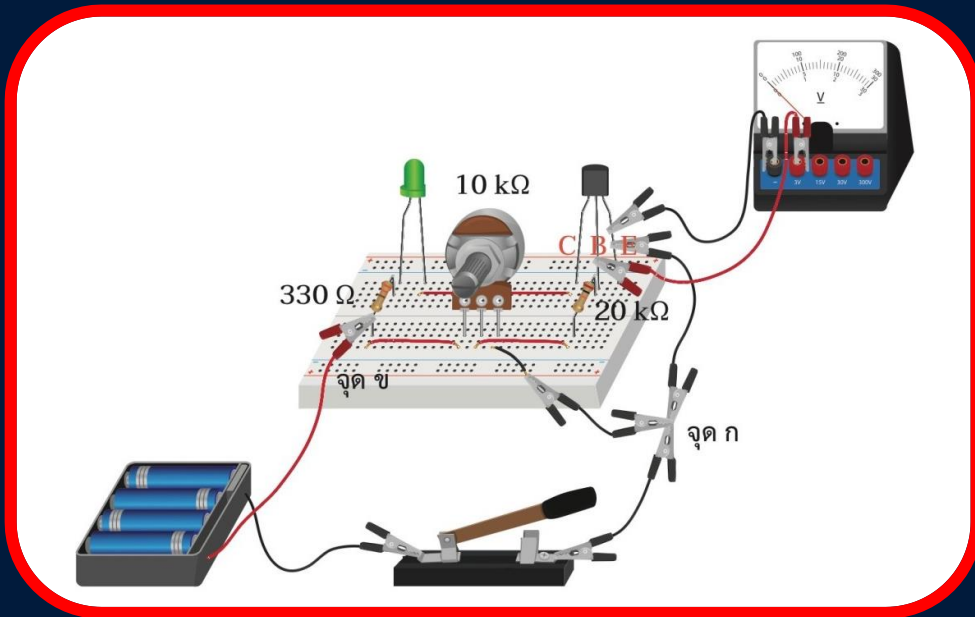
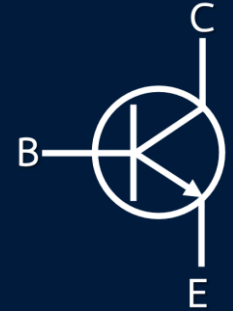
ความต่างศักย์ระหว่าง ขาเบสเทียบกับสายร่วม (V)	การเปลี่ยนแปลงของ ไดโอดเปล่งแสง	หมายเหตุ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผนภาพวงจรไฟฟ้า

ทรานซิสเตอร์เบอร์ BC547 ใช้สัญลักษณ์
ในวงจรไฟฟ้าคือ

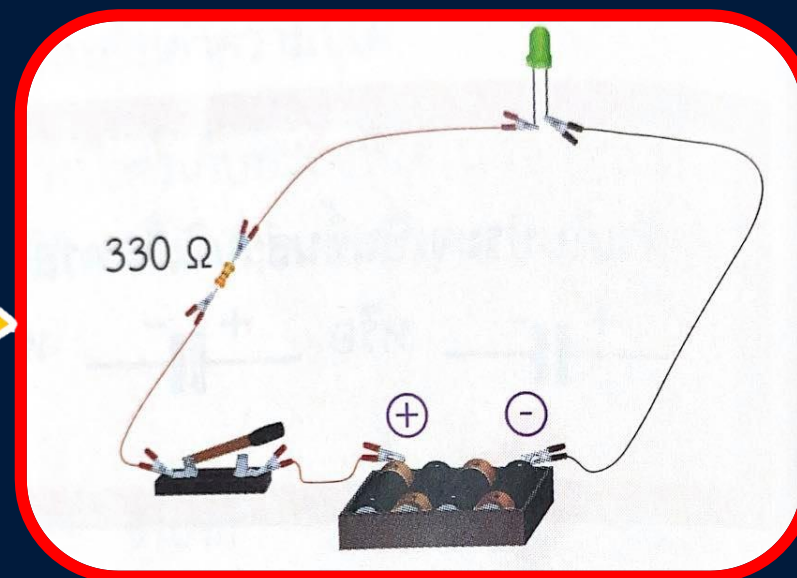
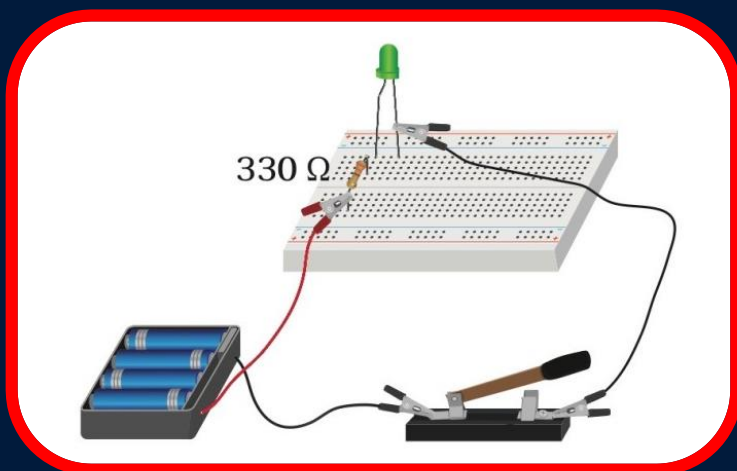


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

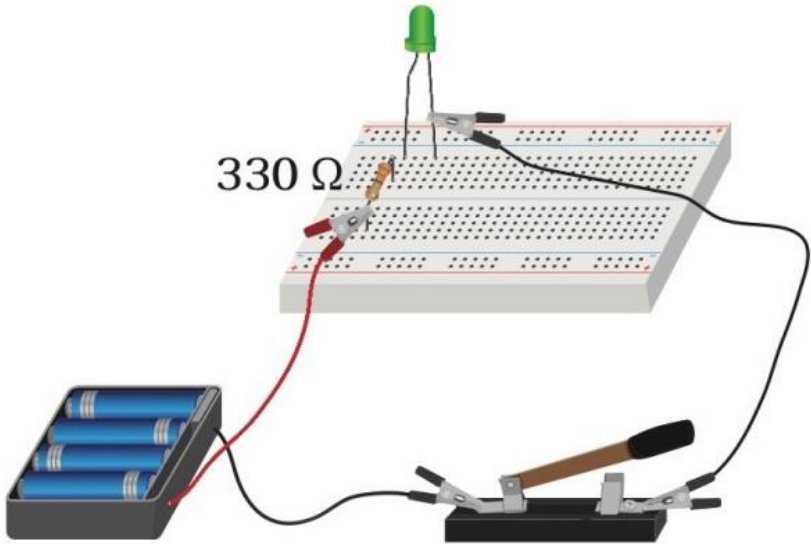
ต่อวงจรไฟฟ้า



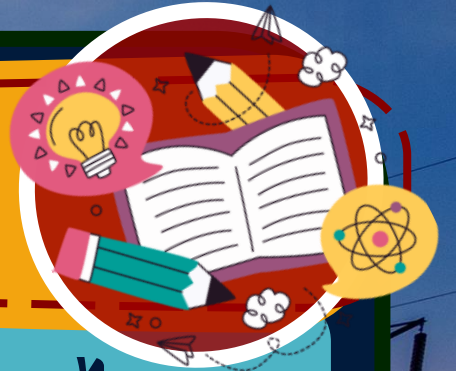


บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

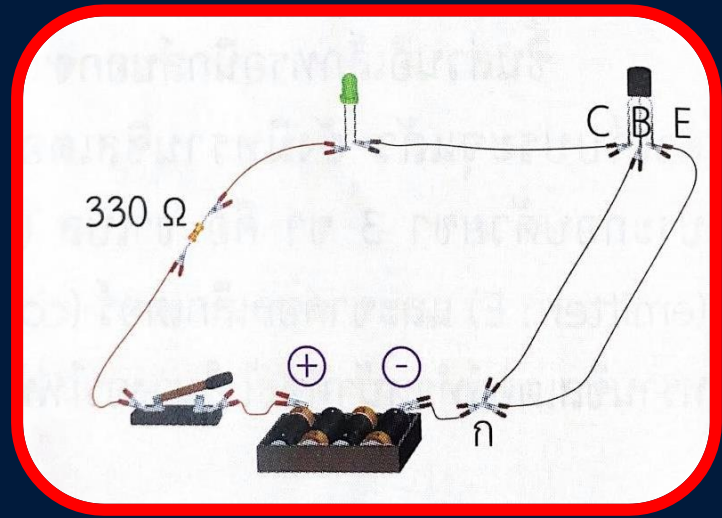
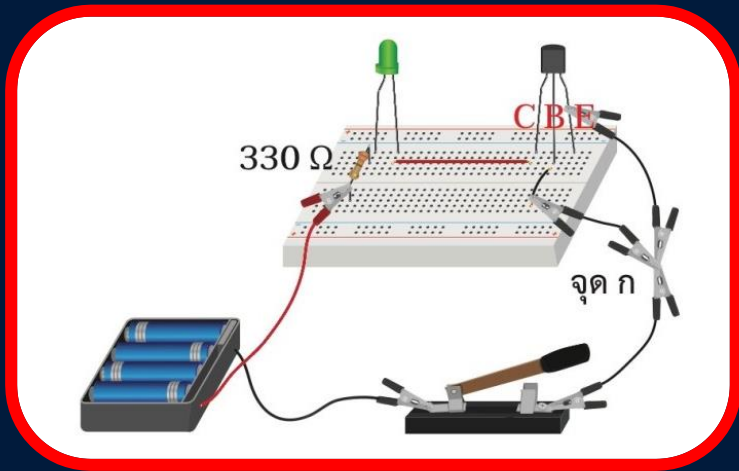
การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
 <p>330 Ω</p>	

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

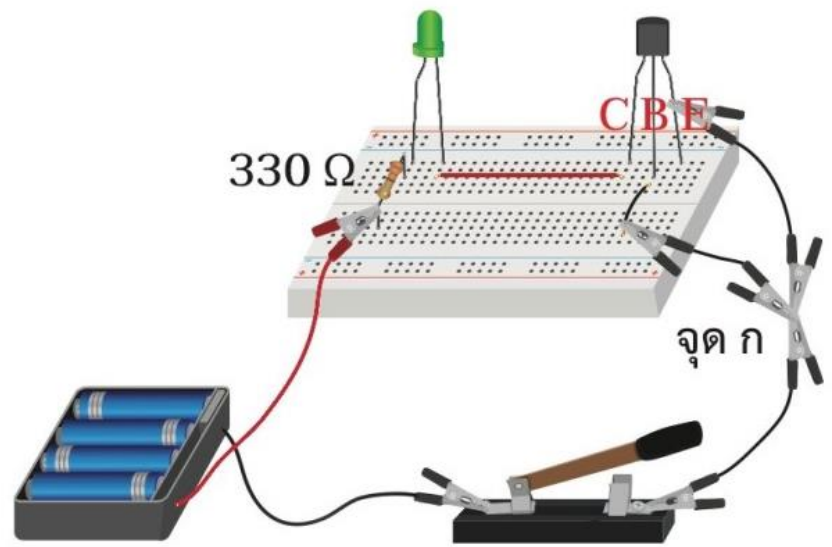
ต่อทรานซิสเตอร์





บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

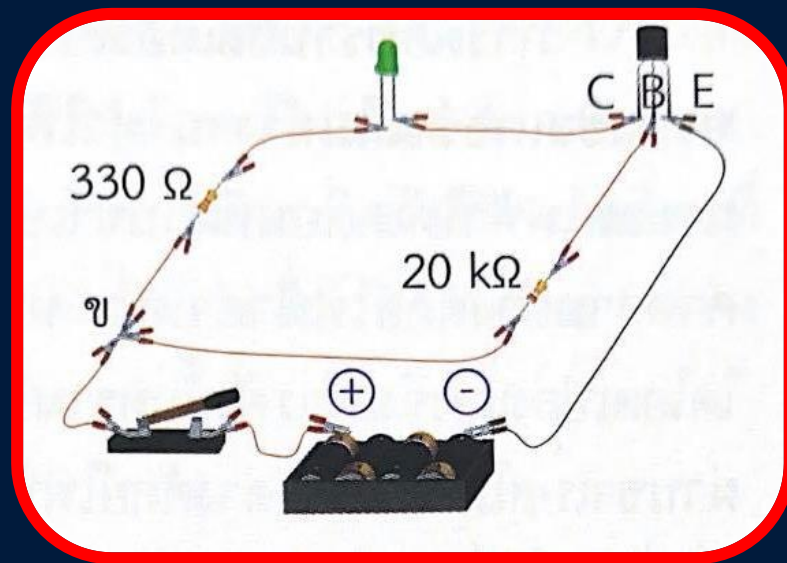
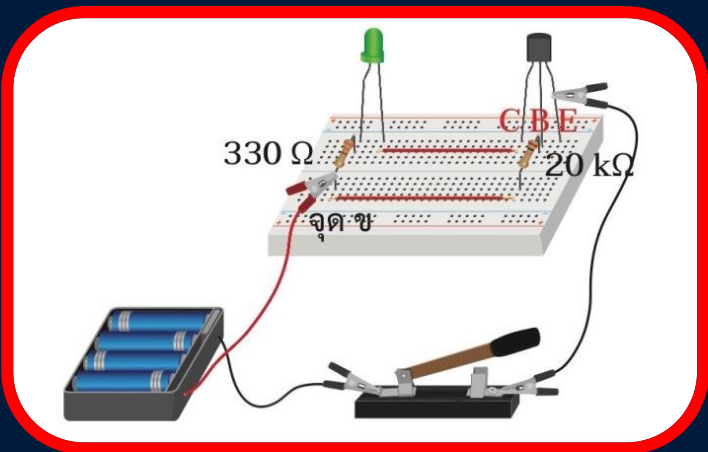
การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
 <p>The diagram shows a circuit on a breadboard. A battery pack is connected to a 330 Ω resistor. The other end of the resistor is connected to the base (B) of a transistor labeled CBE. The emitter (E) of the transistor is connected to ground. The collector (C) of the transistor is connected to a green LED. The other end of the LED is connected to ground. A switch labeled 'จุด ก' is connected in series with the base of the transistor.</p>	

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

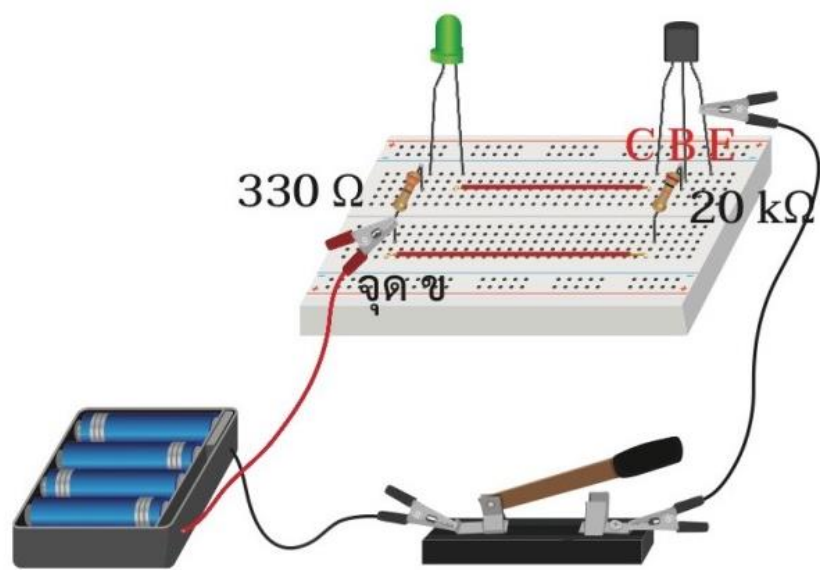
ต่อตัวต้านทานขนาด $20\text{ k}\Omega$



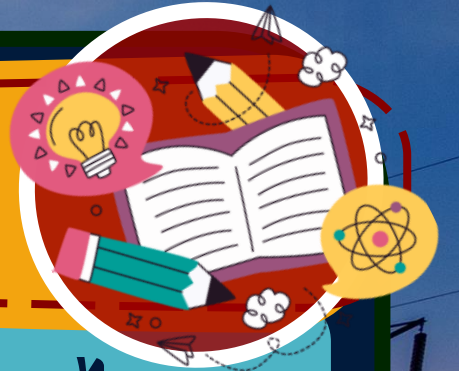


บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

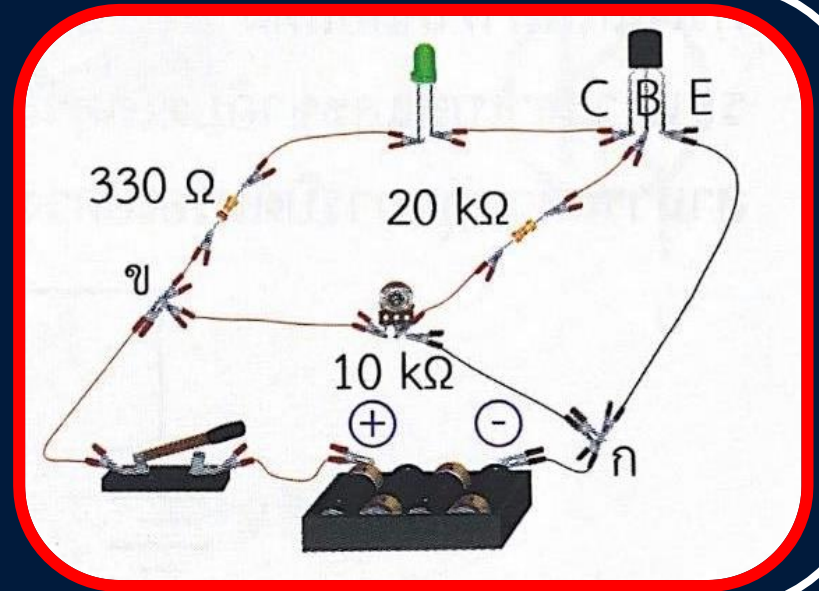
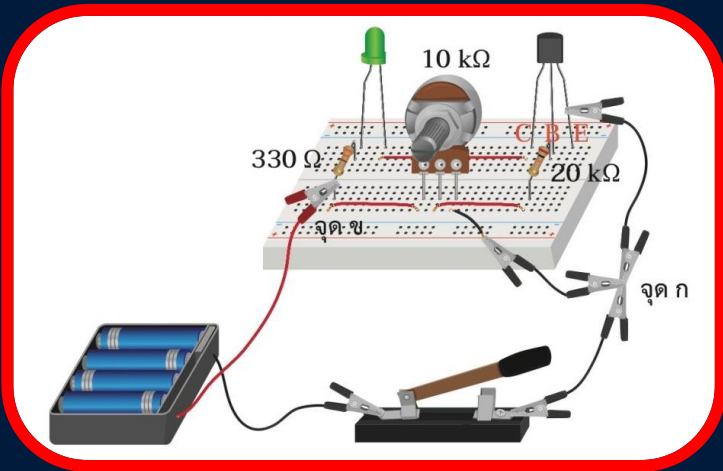
การต่อวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
	

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม

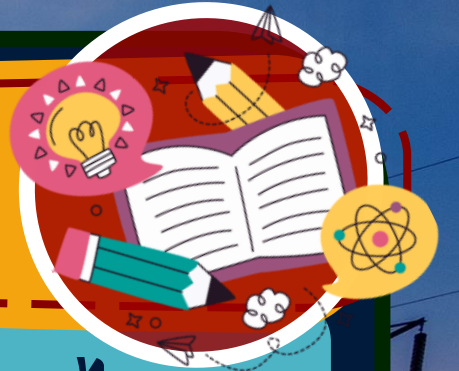


วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อตัวต้านทานแปรค่าได้

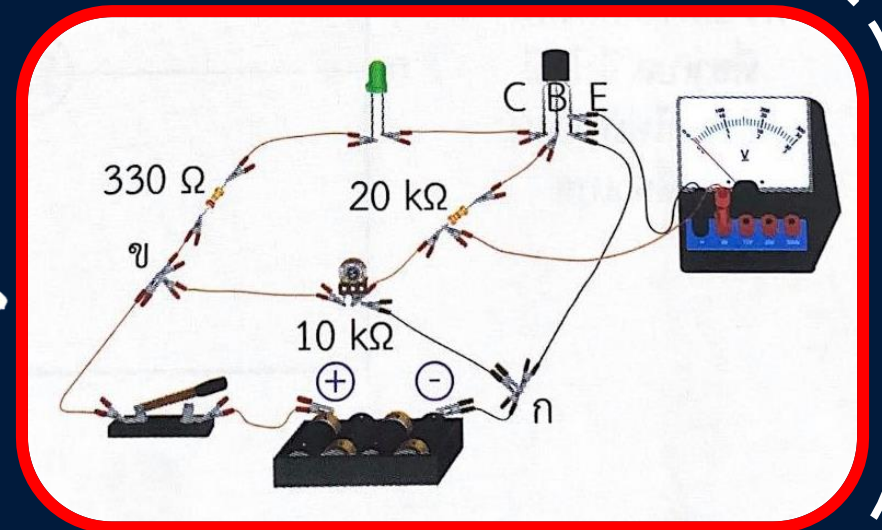
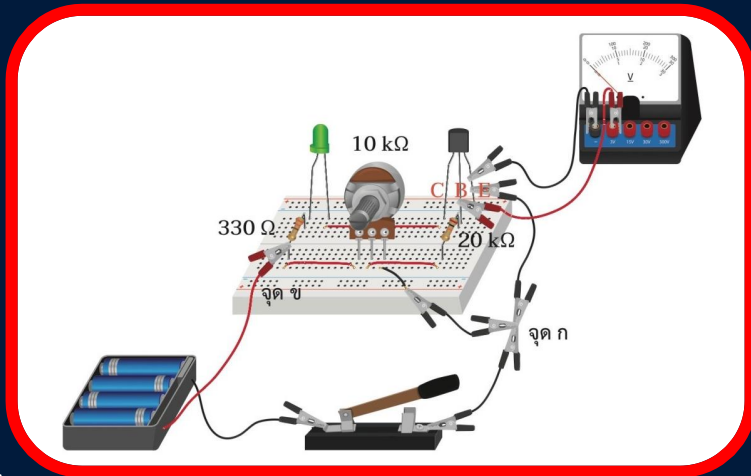


ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า





บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลง
ของไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่า
ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมค่าเบสและ
ขาคิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์เพิ่มขึ้น

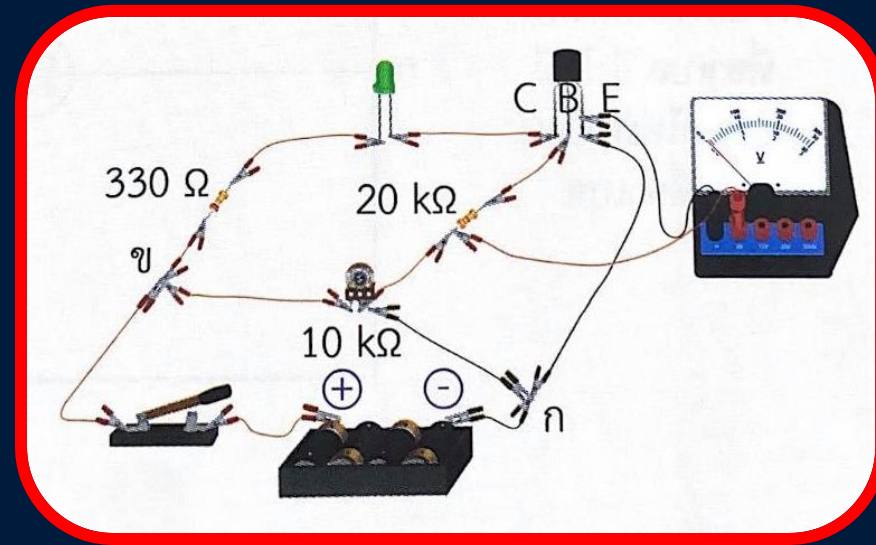
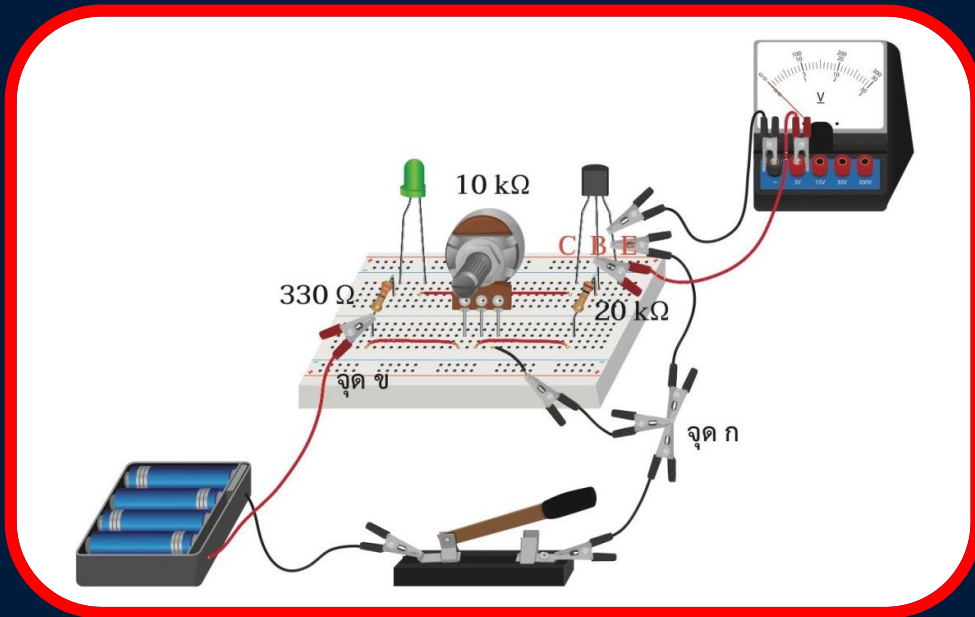
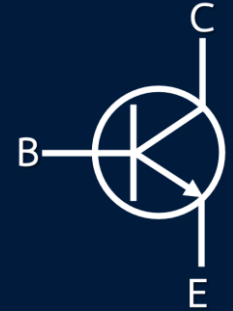
ความต่างศักย์ระหว่าง ขาเบสเทียบกับสายร่วม (V)	การเปลี่ยนแปลงของ ไดโอดเปล่งแสง	หมายเหตุ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผนภาพวงจรไฟฟ้า

ทรานซิสเตอร์เบอร์ BC547 ใช้สัญลักษณ์
ในวงจรไฟฟ้าคือ





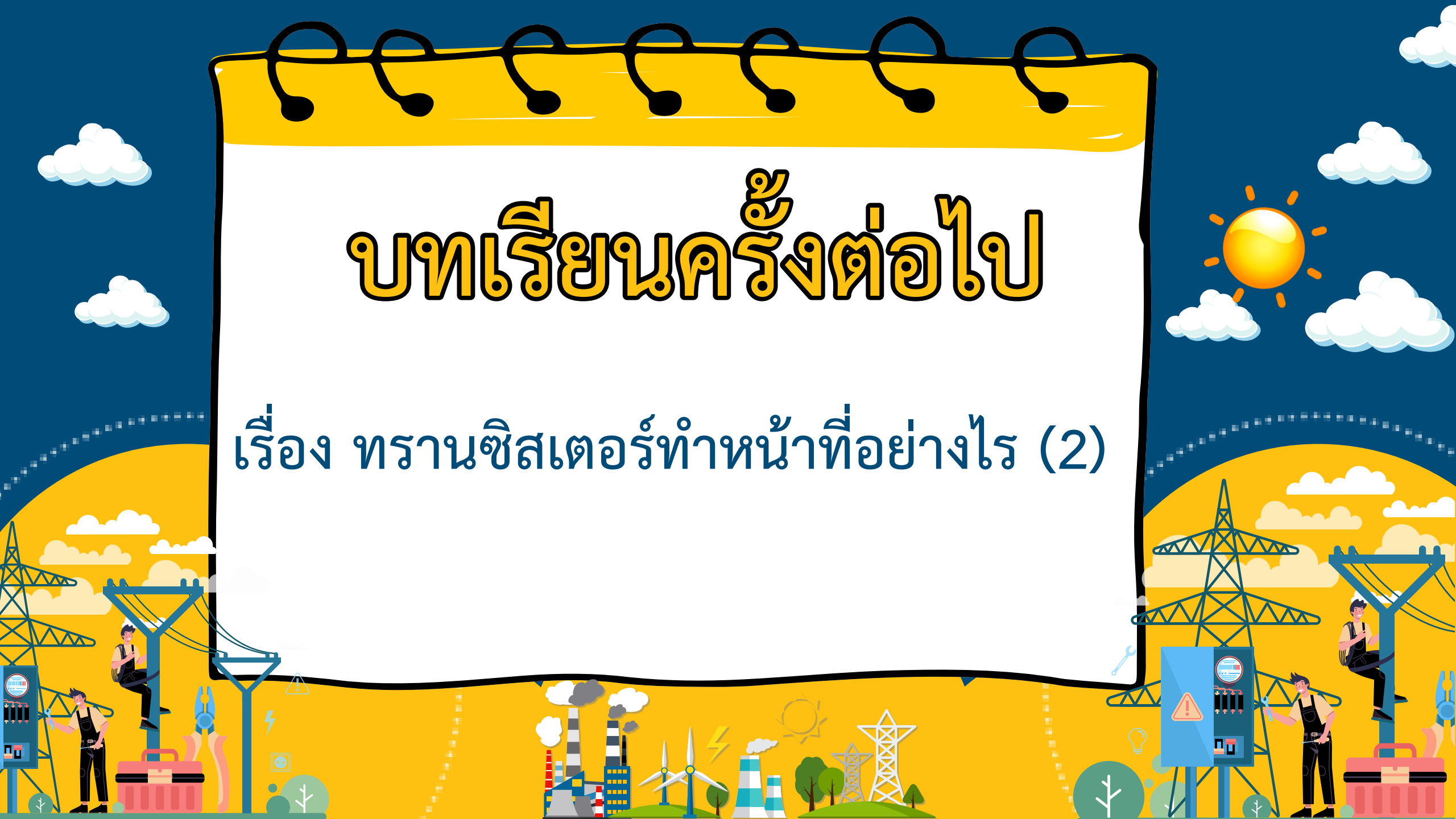
สรุปบทเรียนในวันนี้

ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์
อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำจากสารกึ่งตัวนำ
ประกอบด้วยขา 3 ขา คือ ขาเบส
ขาอิมิตเตอร์ และขาคอลเล็กเตอร์



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไร (2)



สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า
2. ใบงานที่ 1 ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่อย่างไรในวงจรไฟฟ้า
3. ใบความรู้ที่ 1 ทรานซิสเตอร์

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th