

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานไฟฟ้า

เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

ครูผู้สอน ครูศิริส พงษ์าวดาร





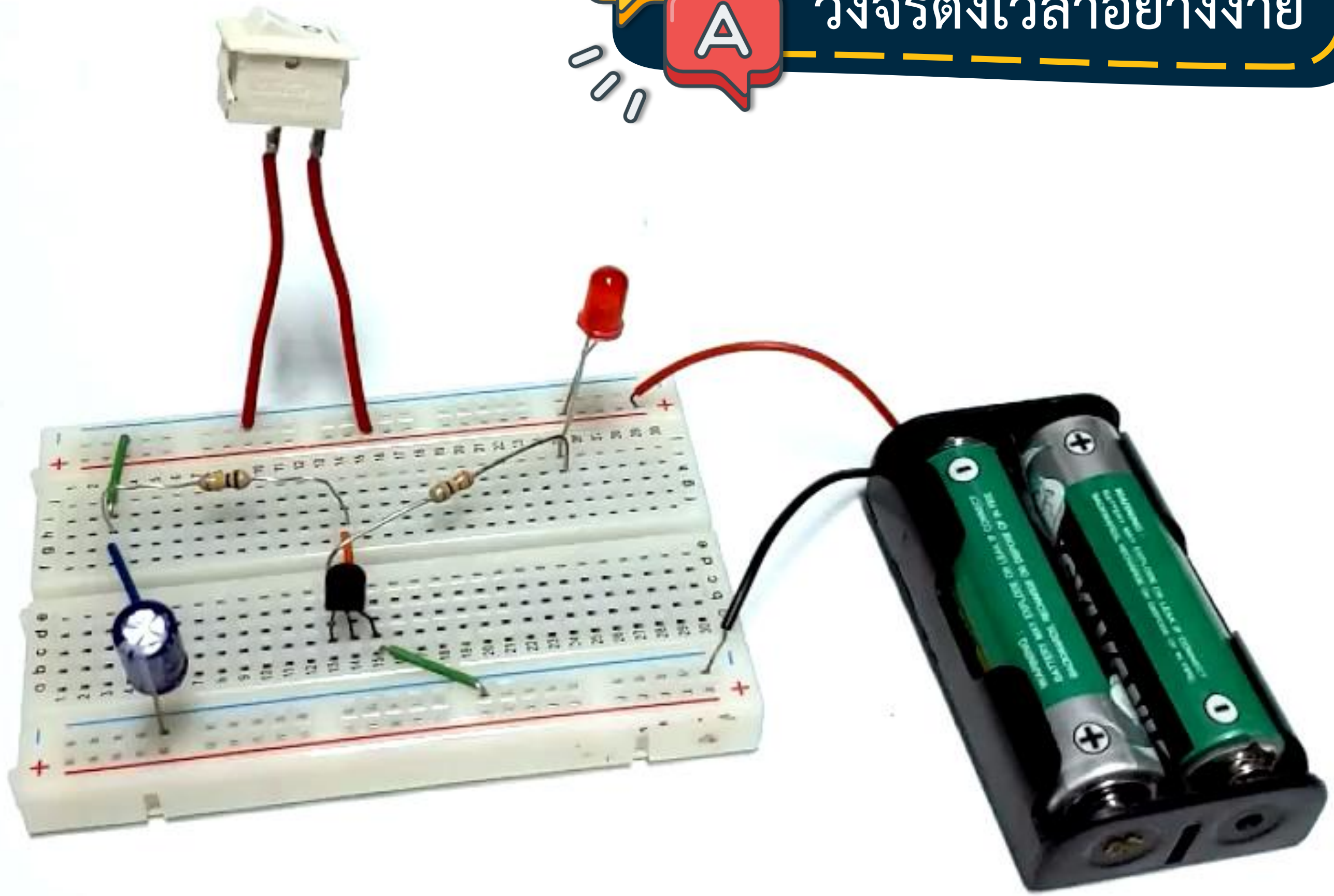
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานไฟฟ้า

เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า





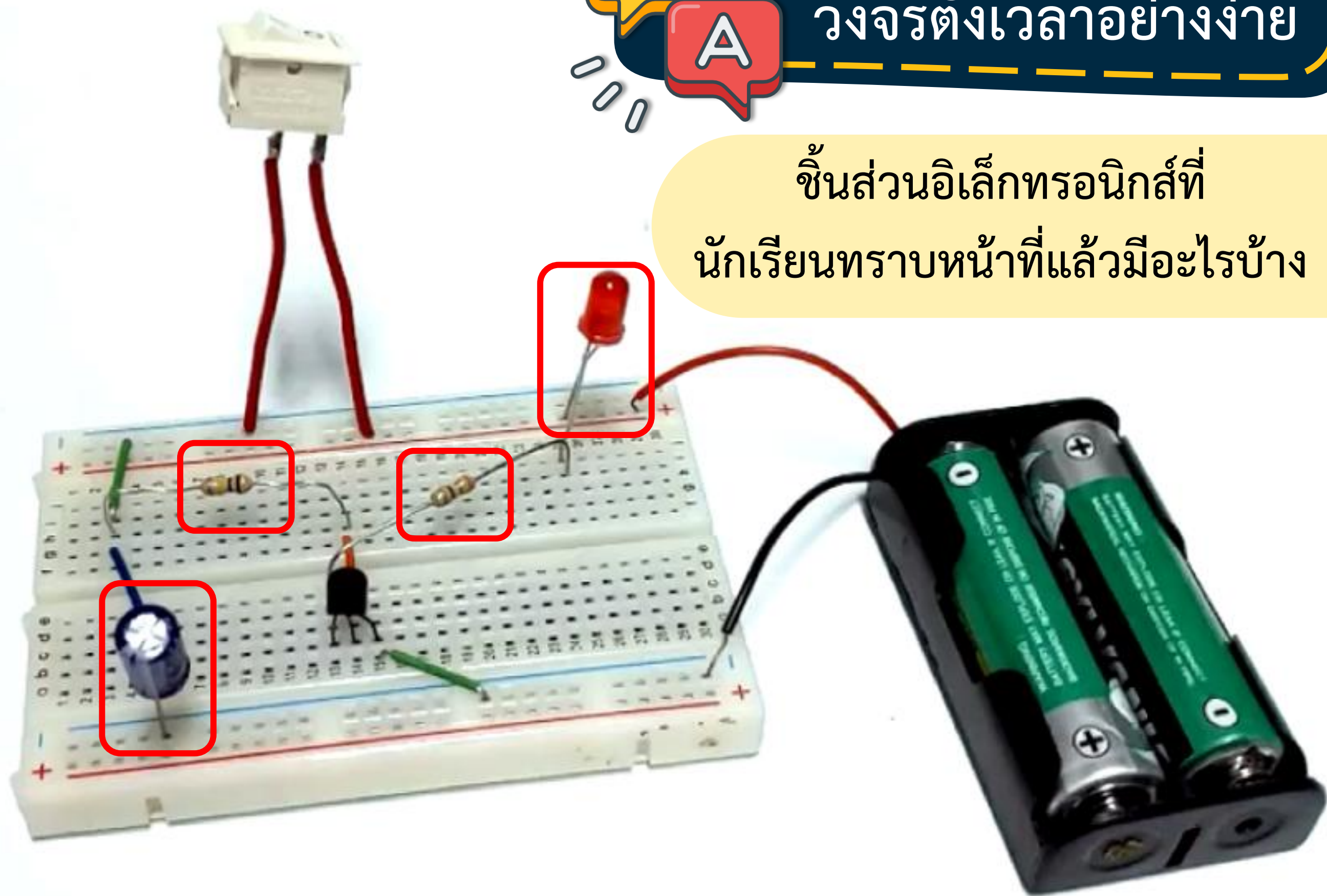
วงจรตั้งเวลาอย่างง่าย





วงจรตั้งเวลาอย่างง่าย

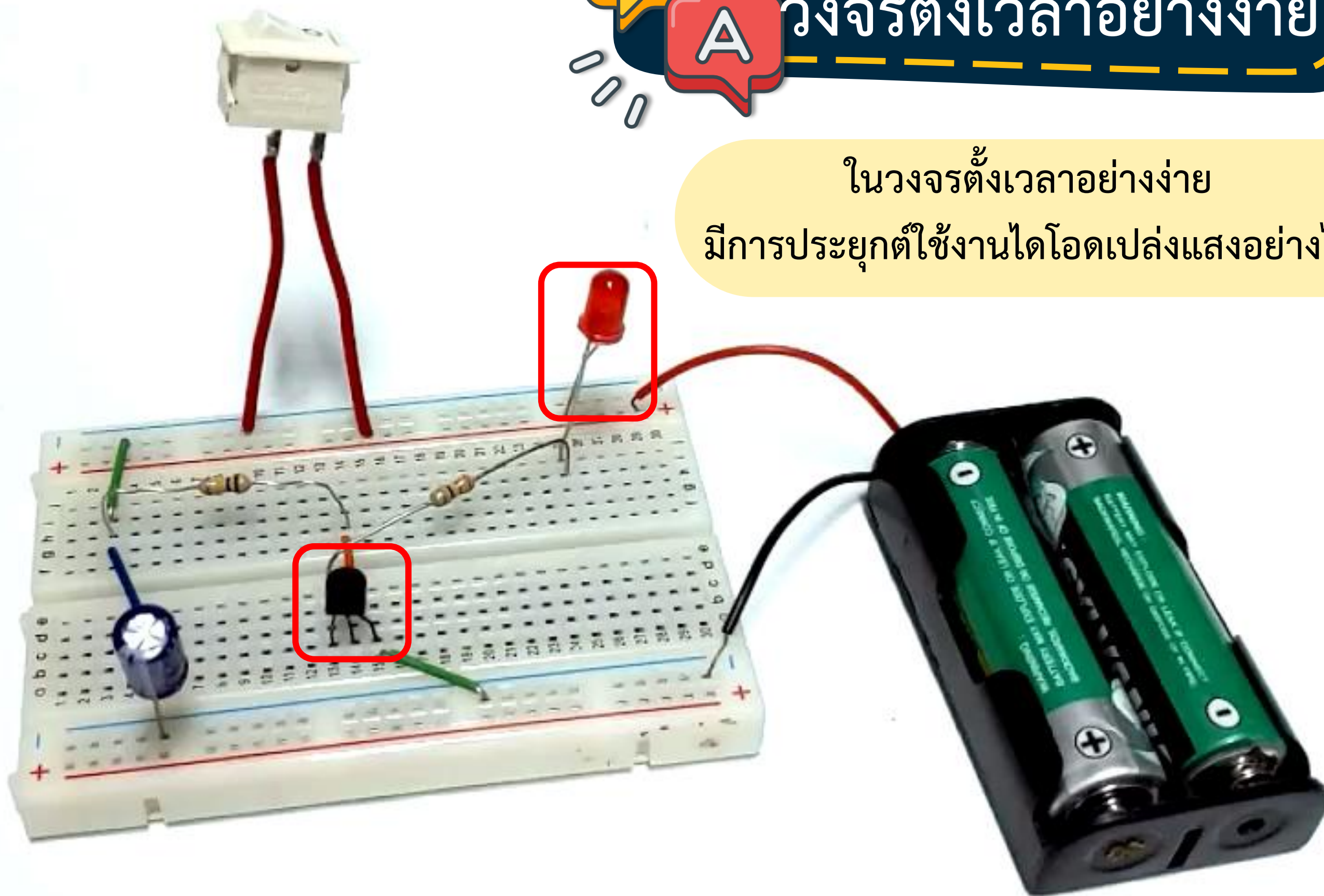
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่
นักเรียนทราบหน้าที่แล้วมีอะไรบ้าง ?





วงจรตั้งเวลาอย่างง่าย

ในวงจรตั้งเวลาอย่างง่าย
มีการประยุกต์ใช้งานไดโอดเปล่งแสงอย่างไร?





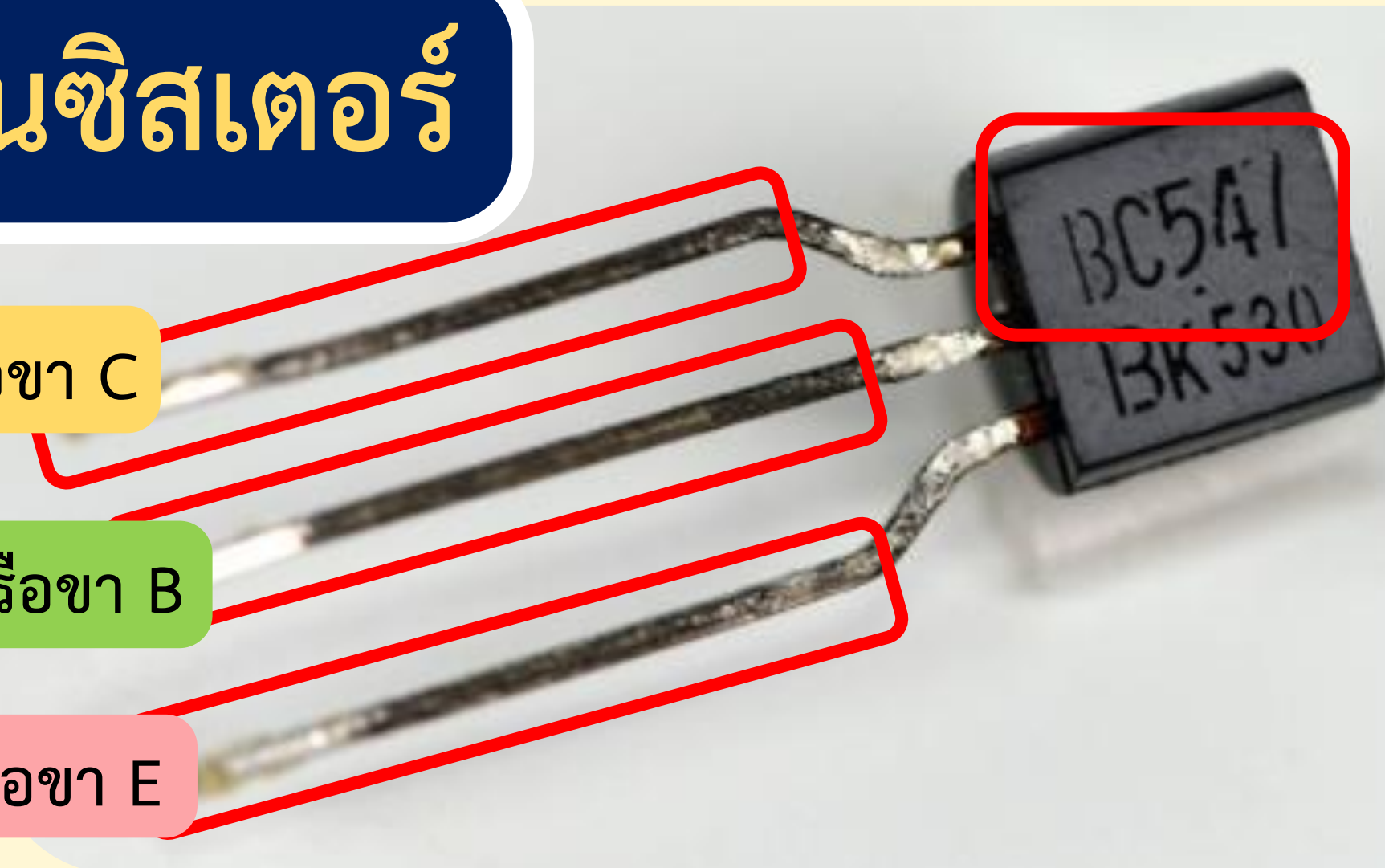
คำถามชวนคิด

ทรานซิสเตอร์

ขาคอลเล็กเตอร์ หรือขา C

ขาเบส หรือขา B

ขาอีมิเตอร์ หรือขา E





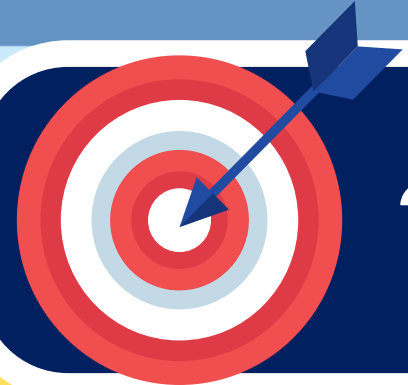
จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์
ในวงจรไฟฟ้า





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้าจากผลการสำรวจตรวจสอบ
- สร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพแสดงการต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ ในวงจรไฟฟ้า



สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
2. เขียนแผนภาพการต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

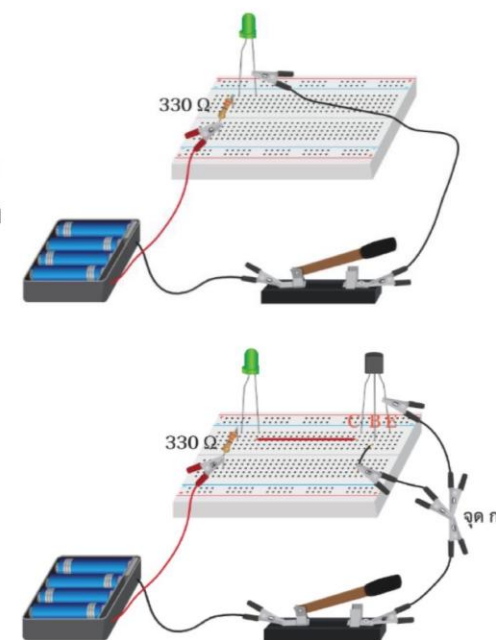
วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| 1. ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เบอร์ BC547 | 1 อัน |
| 2. สายไฟฟ้าคลิปปากจระเข้ | 7 เส้น |
| 3. สายไฟแบบจี้ม | 4 เส้น |
| 4. ถ่านไฟฉาย 1.5 V | 4 ก้อน |
| 5. กระดาษถ่านแบบก๊อช 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 |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ต่อวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟฟ้า ตัวต้านทานคงที่ขนาด 330 โอห์ม และไดโอดเปล่งแสงบนโปรโตบอร์ด ดังภาพ กดสวิตช์ให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงบันทึกผล แล้วยกสวิตช์ขึ้น

2. ต่อทรานซิสเตอร์แทรกเข้าในวงจรไฟฟ้าโดยเสียบขาทรานซิสเตอร์บนโปรโตบอร์ด และให้ขาคอลเล็กเตอร์ต่อเข้ากับขาแคโทดของไดโอดเปล่งแสง จากนั้นต่อขาเบสและขาอีมิเตอร์เข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผล แล้วยกสวิตช์ขึ้น





คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

-  กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่ออะไร
-  นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร
-  สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร
-  ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง





ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สังเกตและอธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
2. เขียนแผนภาพการต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



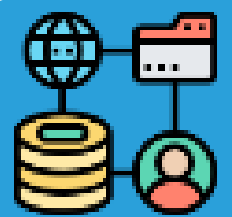
วัสดุและอุปกรณ์

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



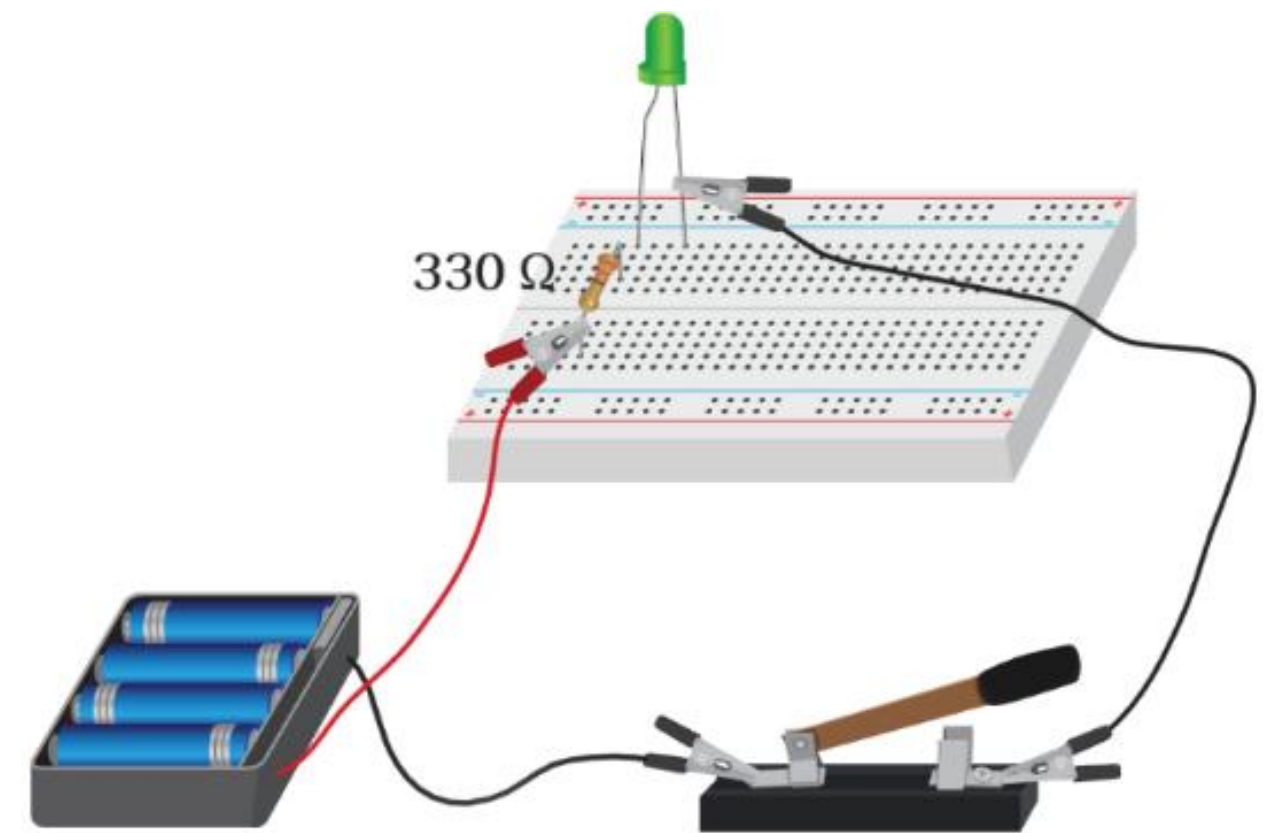
ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

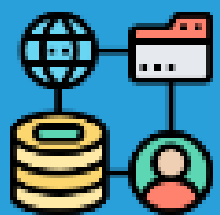
1. ต่ วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟฟ้า ตัวต้านทานคงที่ขนาด 330 โอห์ม และไดโอดเปล่งแสง บนโปรโตบอร์ด ดังภาพ กดสวิตช์ให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงของ ไดโอดเปล่งแสง บันทึกผล แล้วยกสวิตช์ขึ้น





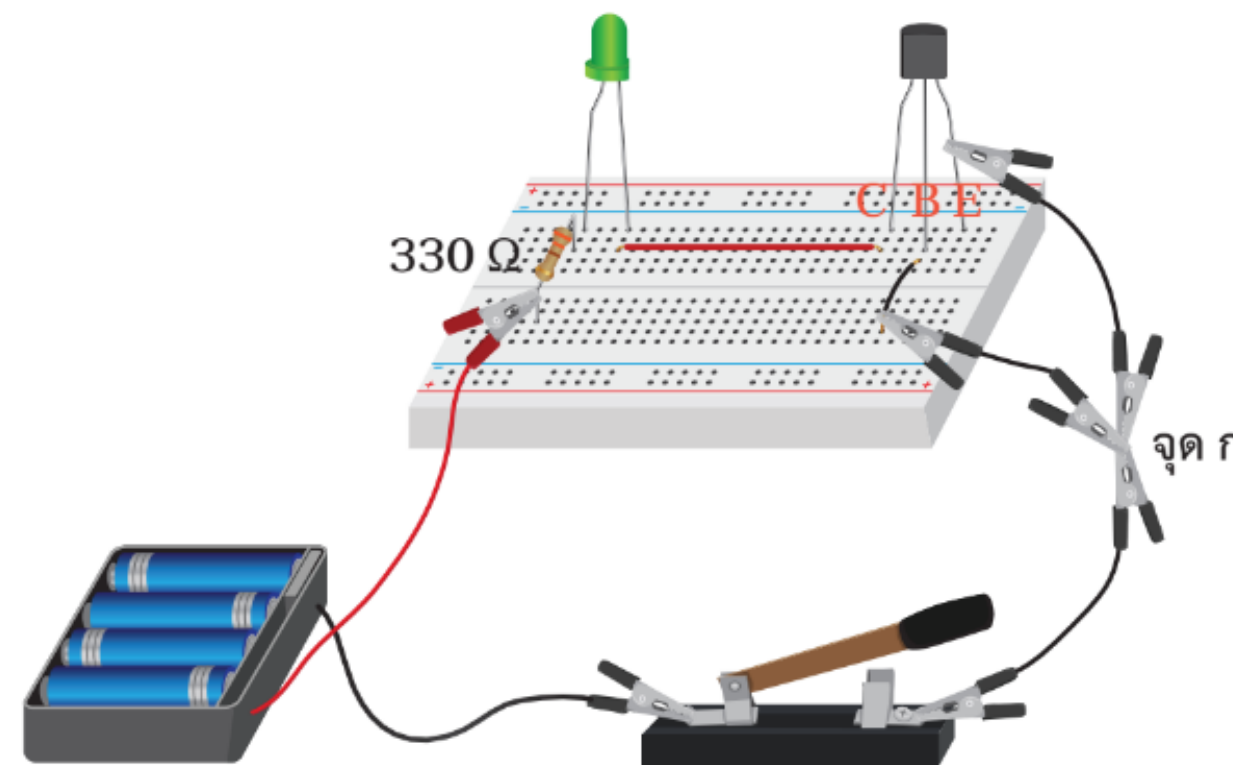
ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

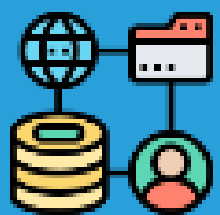
2. ต่อทรานซิสเตอร์แทรกเข้าในวงจรไฟฟ้าโดยเสียบขาทรานซิสเตอร์บนโปรโตบอร์ด และให้ขาคอลเล็กเตอร์ต่อเข้ากับขาแคโทดของไดโอดเปล่งแสง จากนั้นต่อขาเบสและขาอีมิเตอร์ เข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงทันทีที่กดสวิตช์ขึ้น





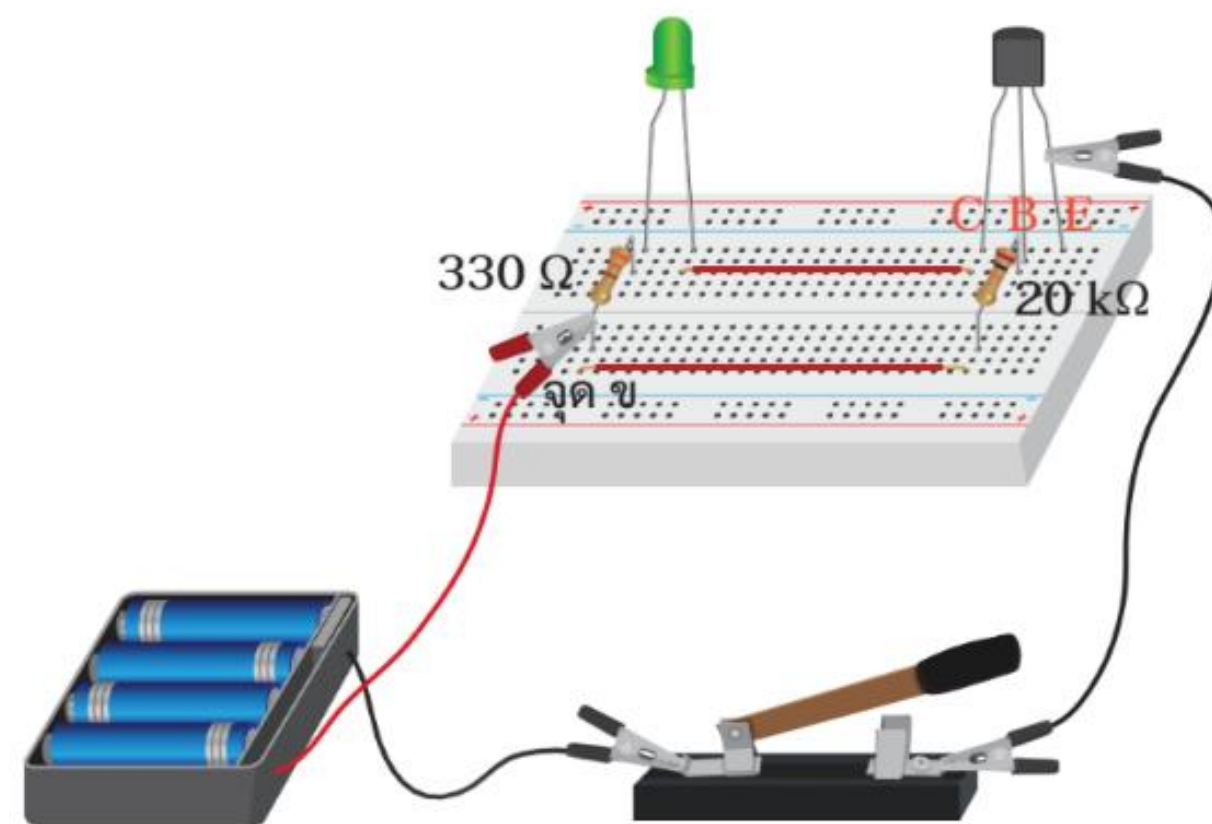
ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

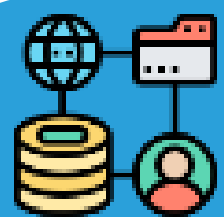
3. ต่อตัวต้านทานคงที่ขนาด 20 กิโลโอห์มแบบขนานโดยเสียบขาของตัวต้านทานบนโปรโตบอร์ด และให้ขาหนึ่งต่อเข้ากับจุด ข และขาอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับขาเบสของทรานซิสเตอร์เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ขาเบส ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง บันทึกผล แล้วยกสวิตช์ขึ้น





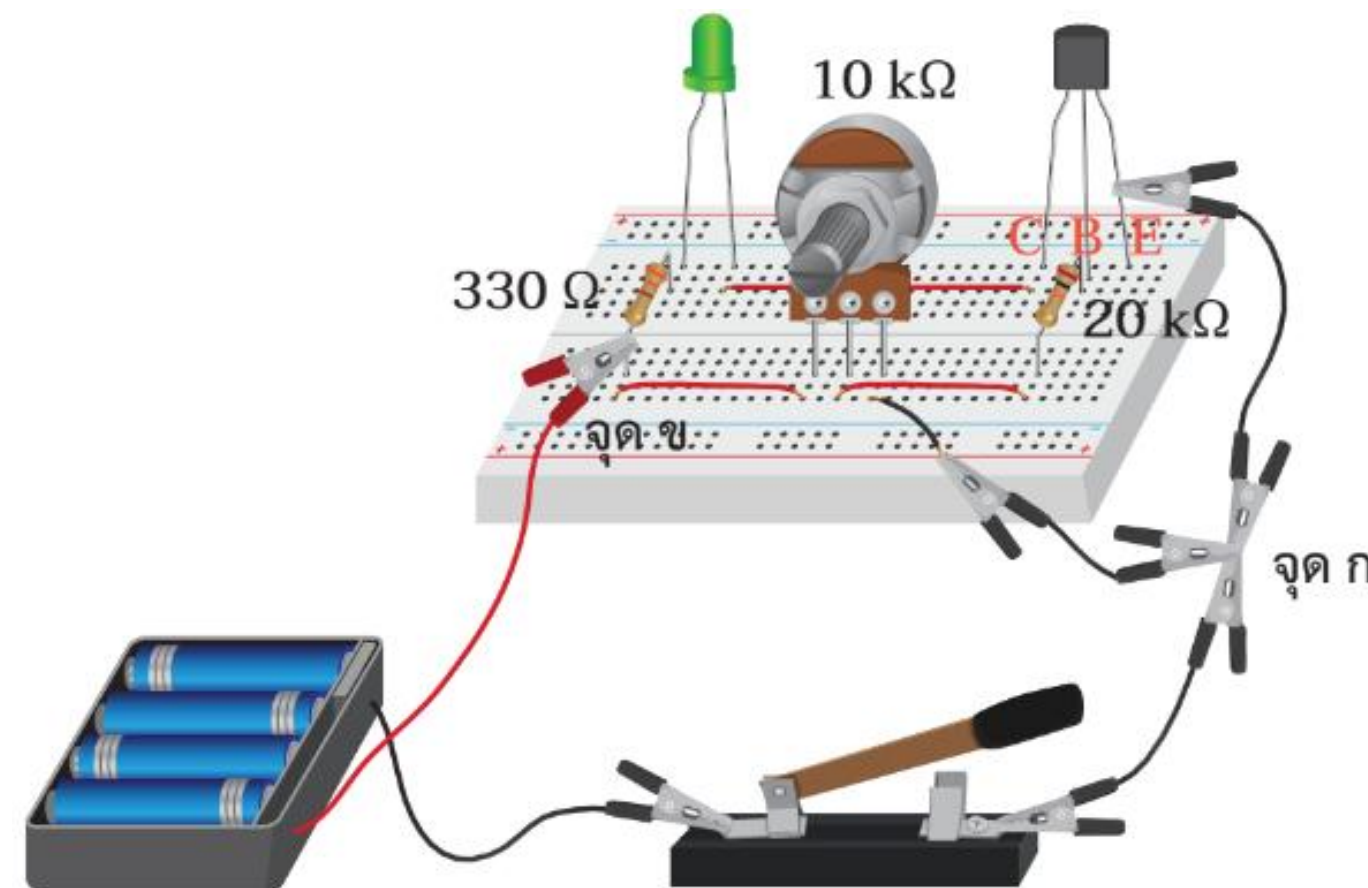
ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

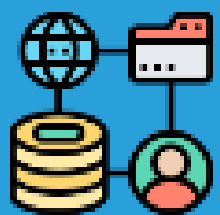
4. ต่อตัวต้านทานแปรค่าได้ 10 กิโลโอห์มแทรกในวงจรโดยเสียบขาของตัวต้านทานแปรค่าได้บนโปรโตบอร์ด และให้ขากลางต่ออนุกรมกับตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโอห์ม ขาริมขวาต่อเข้ากับจุด ก และขาริมซ้ายต่อเข้ากับจุด ข ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด จากนั้นหมุนปุ่มปรับค่ากลับไปกลับมาซ้ำ ๆ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง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





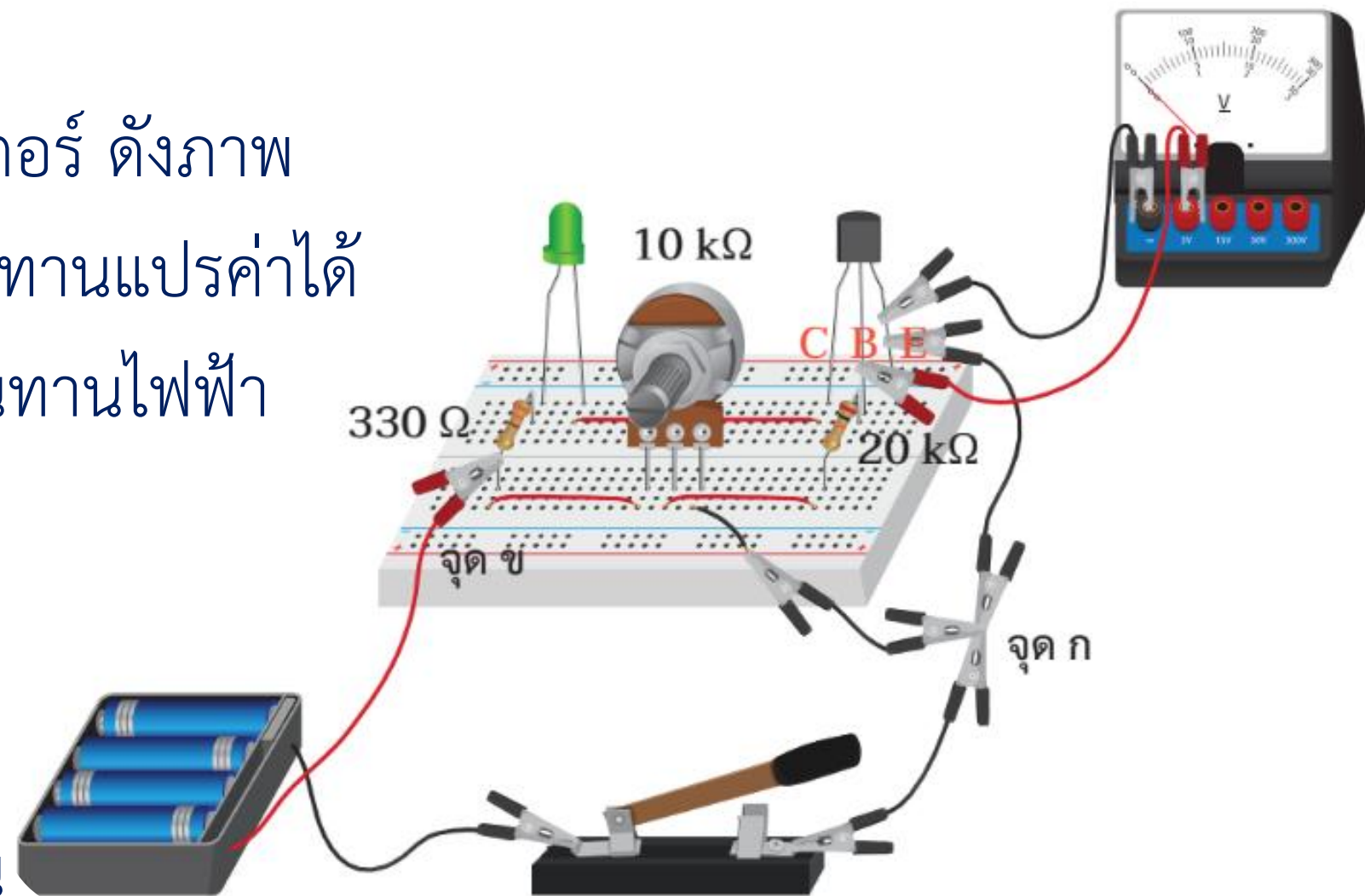
ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

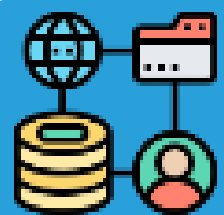
5. ต่อโวลต์มิเตอร์คร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ ดังภาพ กดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิด จากนั้นหมุนปุ่มปรับค่าของตัวต้านทานแปรค่าได้ ให้เข็มของโวลต์มิเตอร์ชี้เริ่มต้นที่ 0 แล้วหมุนปรับค่าความต้านทานไฟฟ้า ที่ละน้อย สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงจนพบ ไดโอดเปล่งแสงเริ่มสว่าง อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ทำให้ ไดโอดเปล่งแสงเริ่มสว่าง แล้วหมุนปุ่มปรับค่าต่อไปจนสุด อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า อีกครั้ง บันทึกผล แล้วยกสวิตช์ขึ้น





ใบกิจกรรมที่ 1

หน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า



วิธีการดำเนินกิจกรรม

6. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าในข้อ 5 โดยใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้า
7. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ข้อควรระวัง

1. เมื่อสังเกตและบันทึกข้อมูลแล้วต้องยกสวิตช์ขึ้นทุกครั้งทันที เพื่อไม่ให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เกิดความร้อนสูงซึ่งอาจทำให้เสียหายได้
2. ไม่ควรตัดขาของทรานซิสเตอร์ไปมาเนื่องจากขาของทรานซิสเตอร์หักง่าย



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

-  กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่ออะไร
-  นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร
-  สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร
-  ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง





คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่ออะไร

สังเกตและอธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์
ในวงจรไฟฟ้าและเขียนแผนภาพการต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

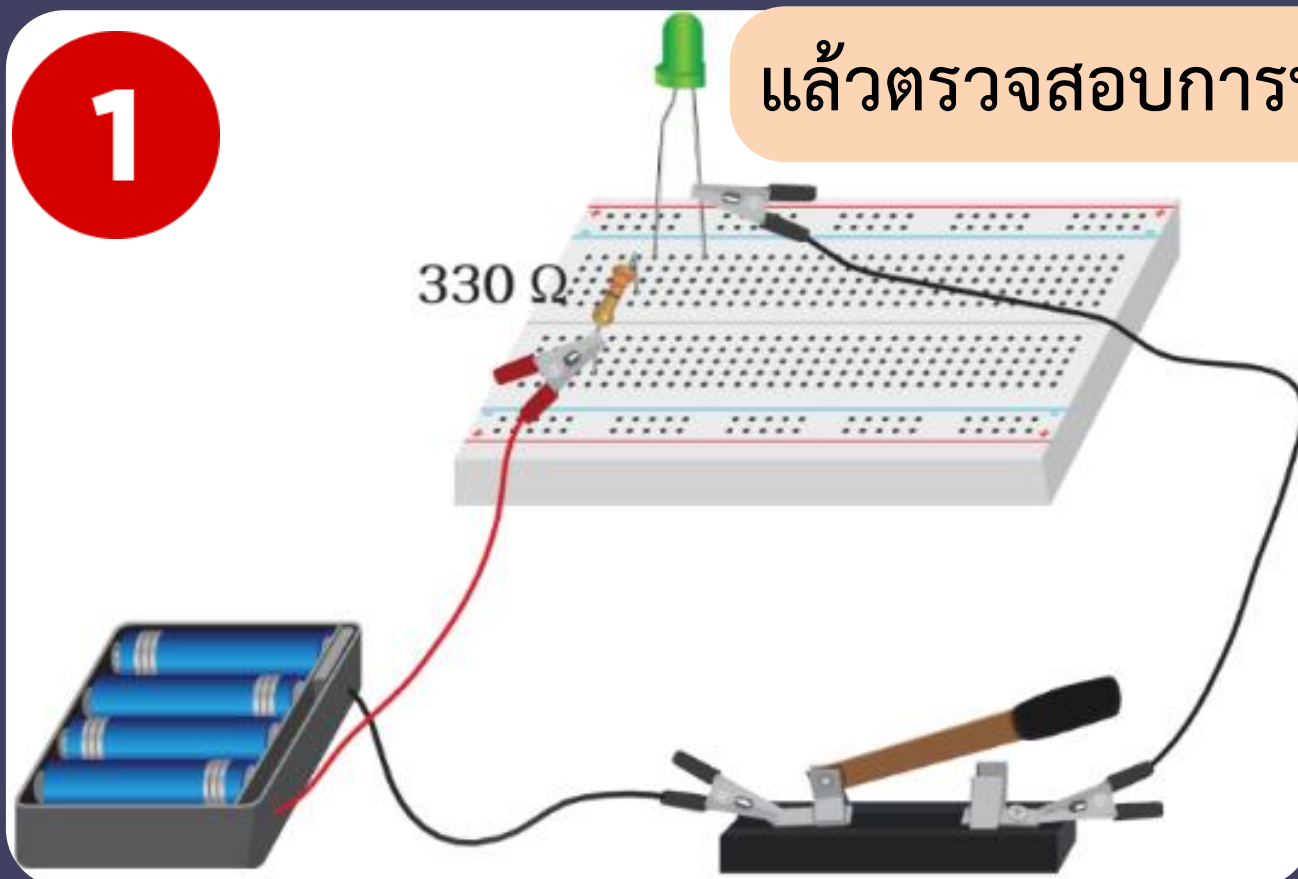




คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



แล้วตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า

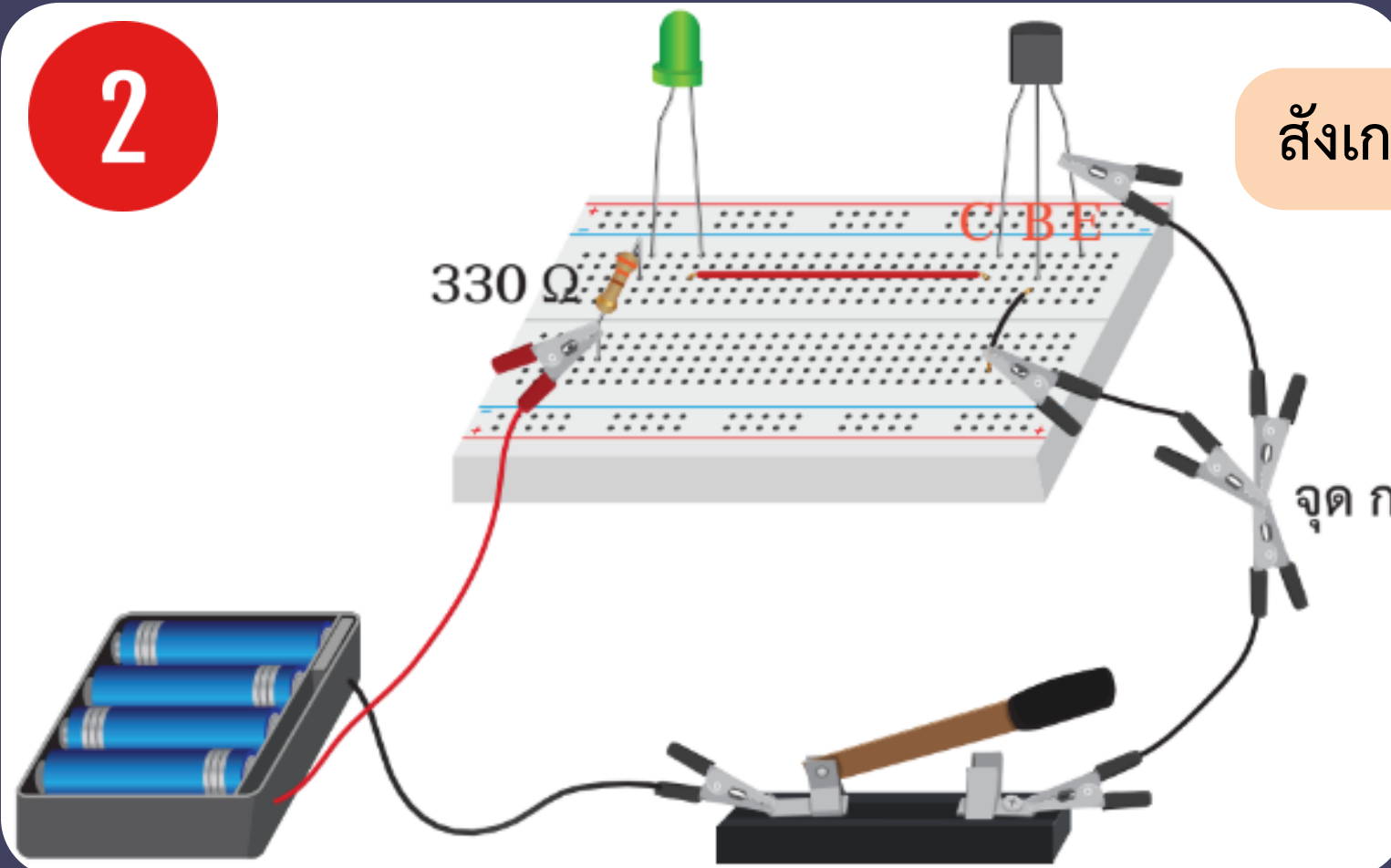


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

2



สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง

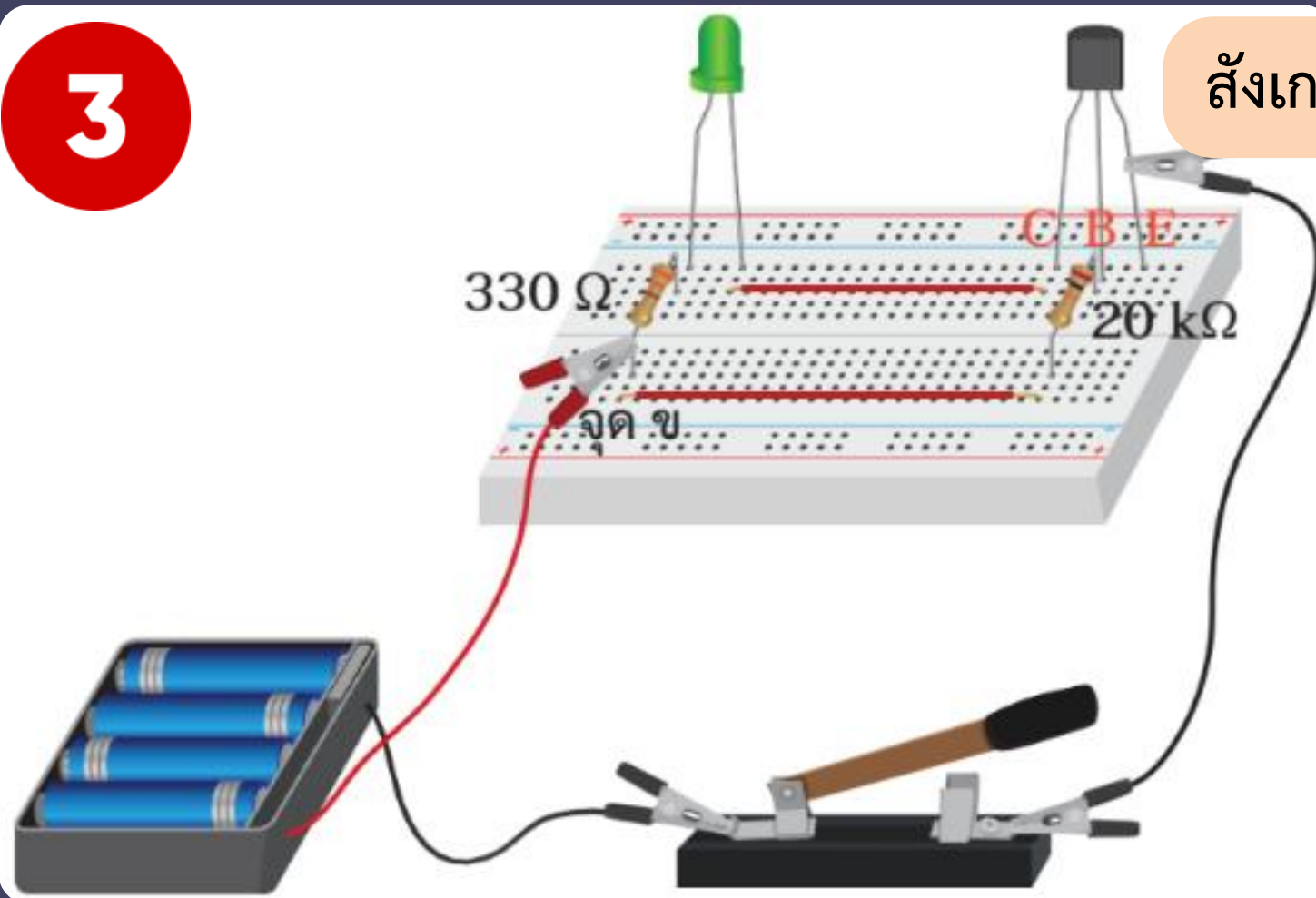


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

3



สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง

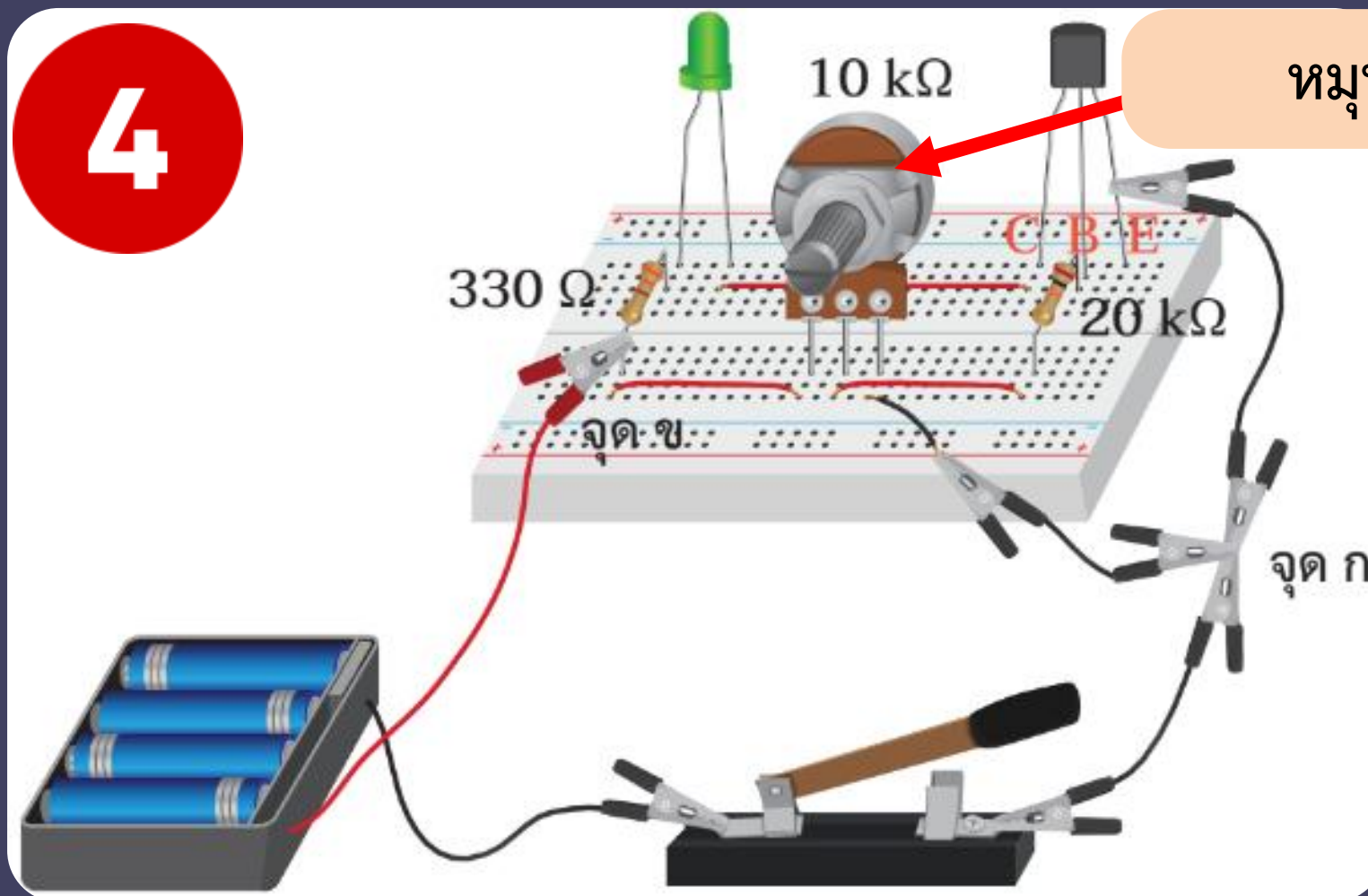


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

4



หมุนปุ่มปรับค่ากลับไปกลับมาซ้ำ ๆ

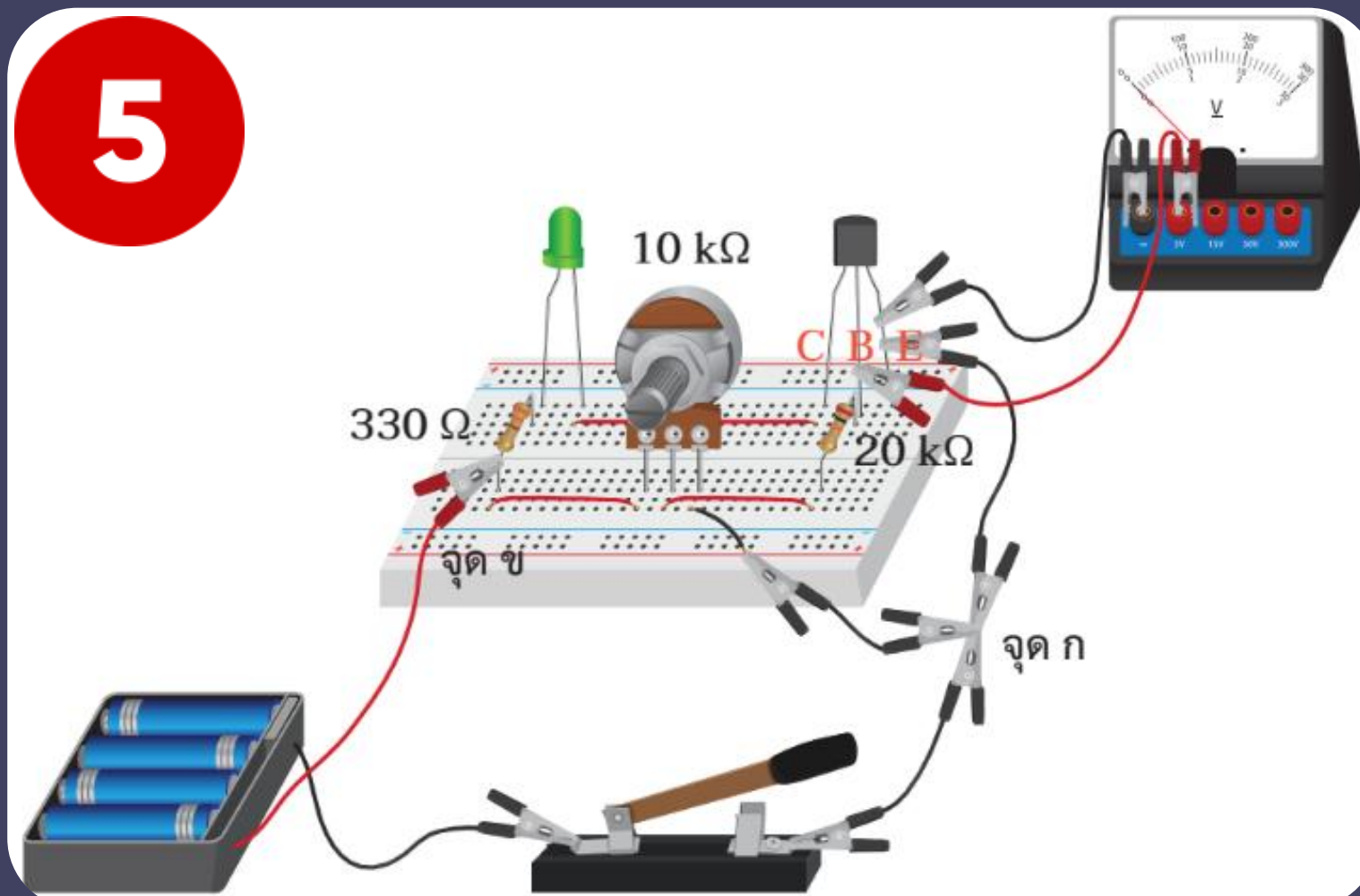


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

5

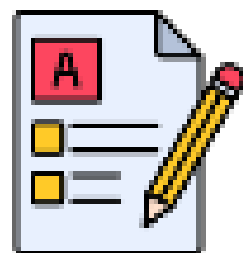




คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร



การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อไม่ต่อและต่อ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า และการเปลี่ยนแปลงของ
ไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขาเบสและ
ขาอิมิตเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



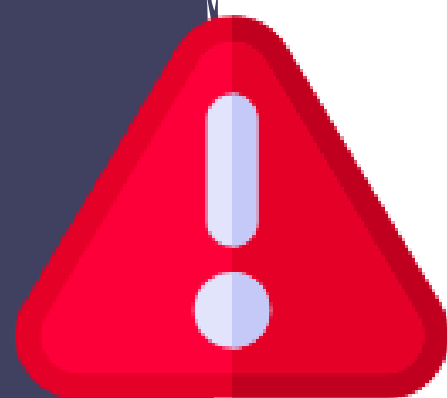


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง

- 1) เมื่อสังเกตและบันทึกข้อมูลแล้วต้องยกสวิตช์ขึ้นทุกครั้งทันที เพื่อไม่ให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้ อุปกรณ์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เกิดความร้อนสูง ซึ่งอาจทำให้เสียหายได้

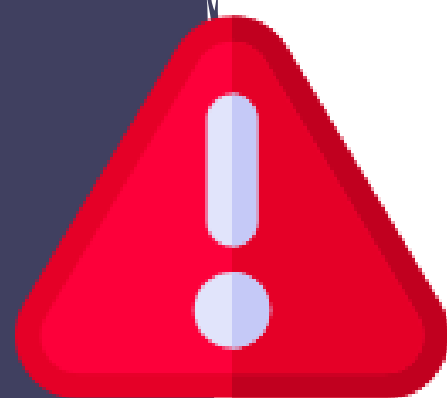




คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง



2) ไม่ควรตัดขาของทรานซิสเตอร์ไปมา
เนื่องจากขาของทรานซิสเตอร์หักง่าย



หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ ในวงจรไฟฟ้า



สามารถดาวน์โหลดใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำถามสำหรับการสำรวจตรวจสอบคือ

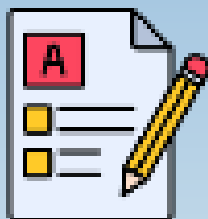
การต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
ไม่ต่อทรานซิสเตอร์	
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสและขาอิมิตเตอร์เข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม)	
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสเข้ากับตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโห์มทางขั้วบวกของถ่านไฟฉายที่จุด ข)	

[illegible]



ใบงานที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

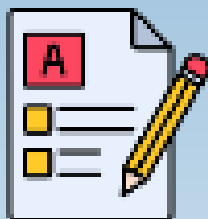
ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อไม่ต่อและต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

การต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
ไม่ต่อทรานซิสเตอร์	
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสและขาอิมิตเตอร์เข้ากับขั้วลบ ของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม)	
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสเข้ากับตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโอห์มทางขั้วบวกของถ่านไฟฉายที่จุด ข)	



ใบงานที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
คร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

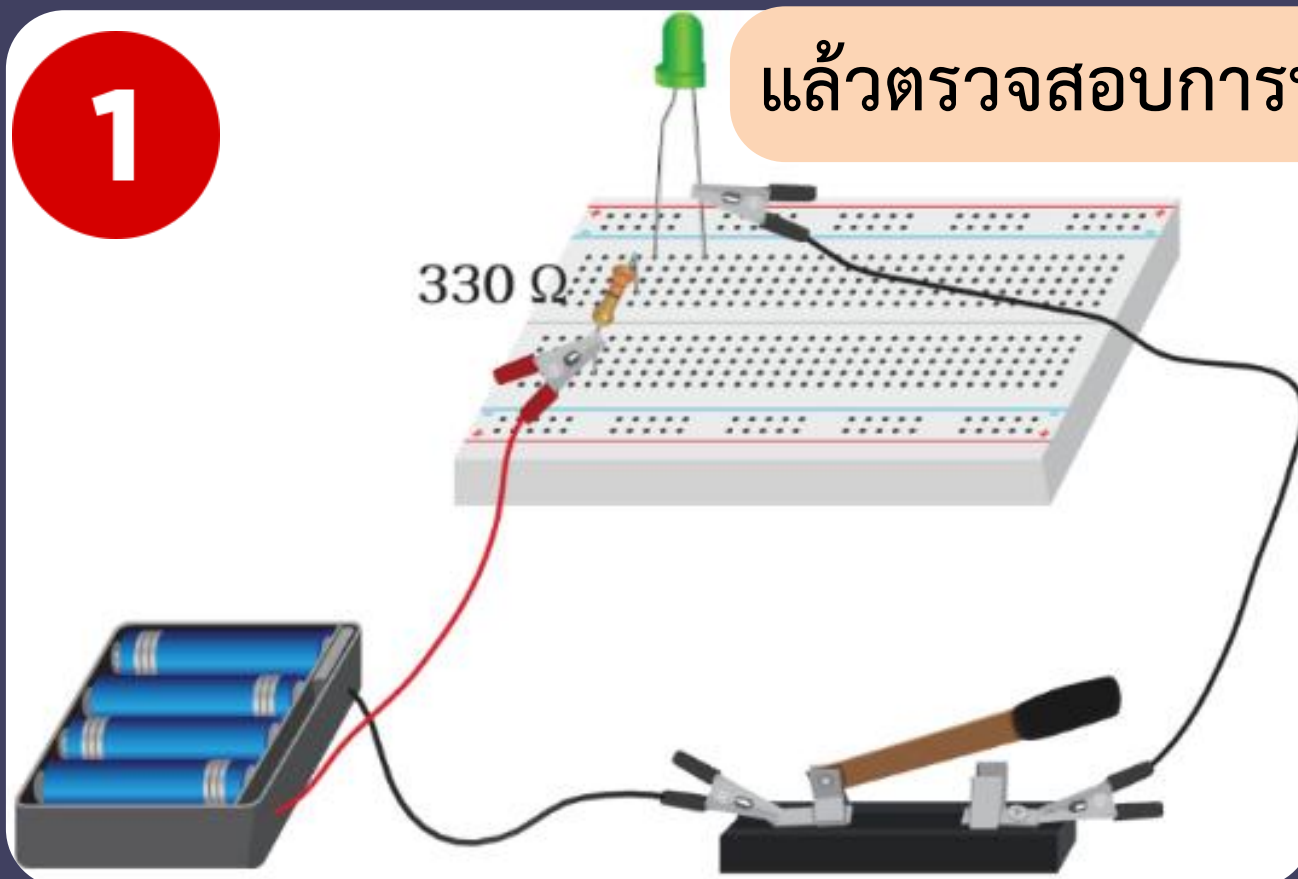
ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง ขาเบสเทียบกับสายร่วม (โวลต์)	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง	หมายเหตุ



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



แล้วตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า

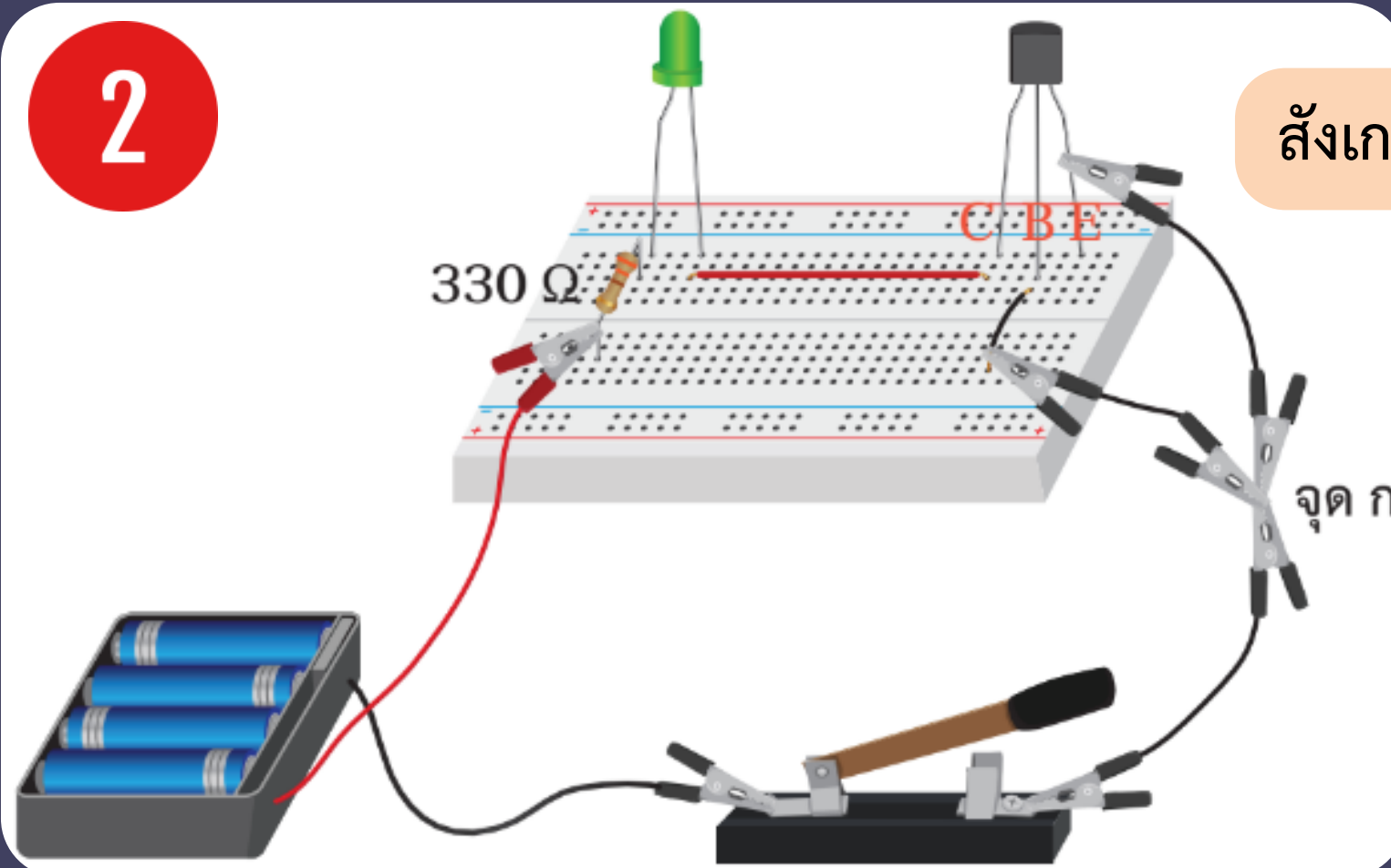


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

2



สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง

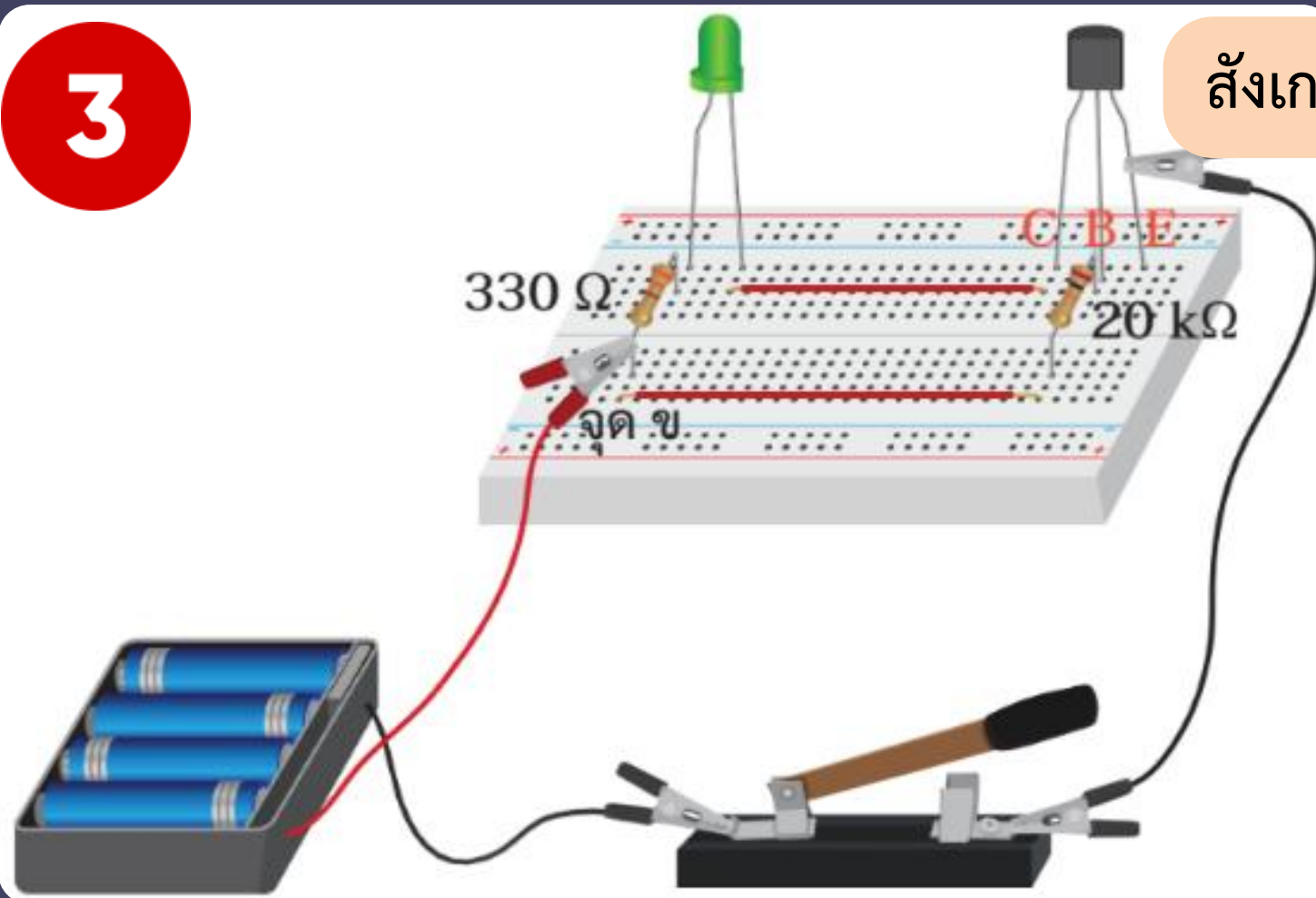


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

3



สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง

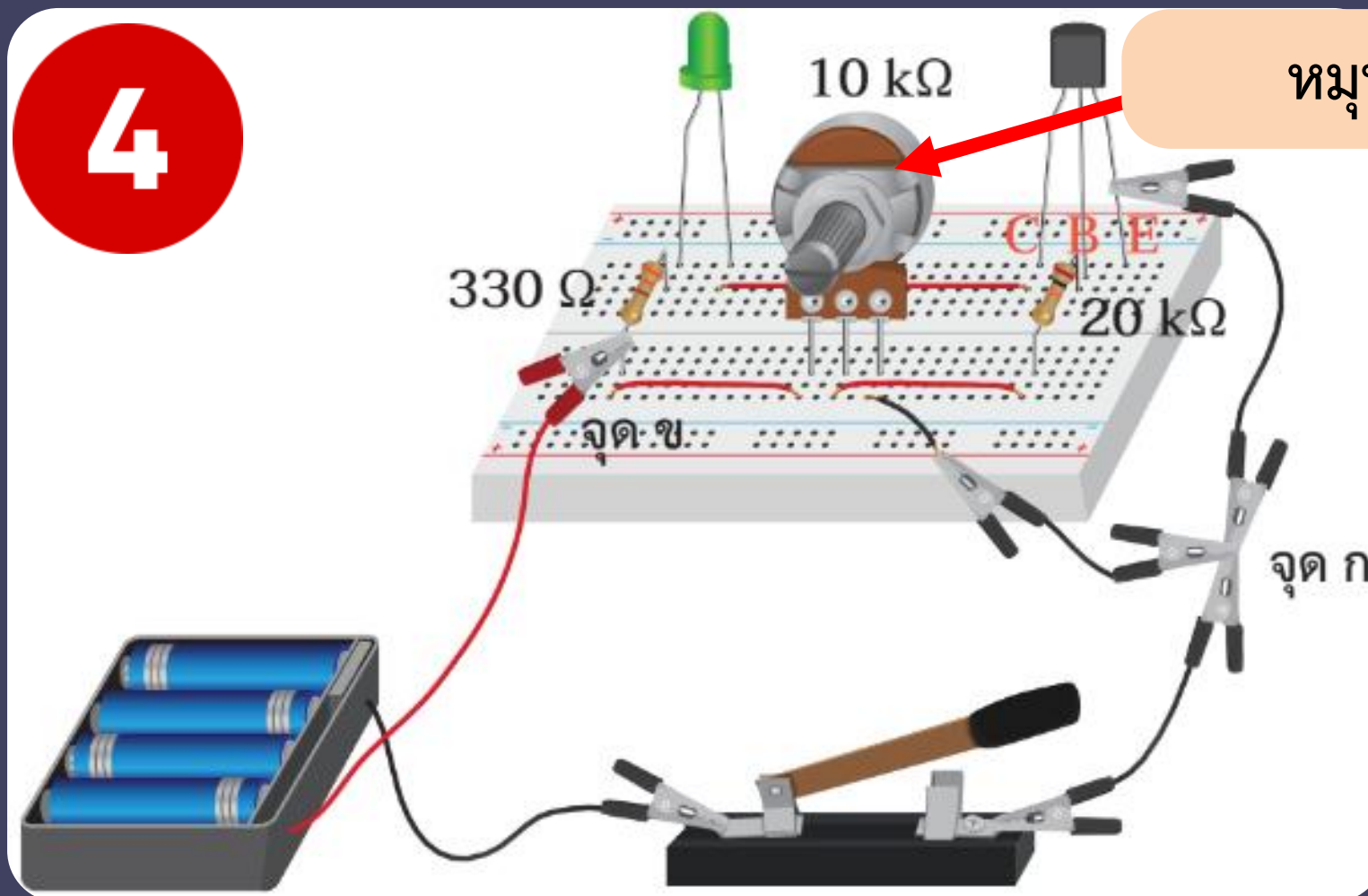


คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

4



หมุนปุ่มปรับค่ากลับไปกลับมาซ้ำ ๆ



คำถามก่อนเริ่มทำกิจกรรม

X

นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร

5

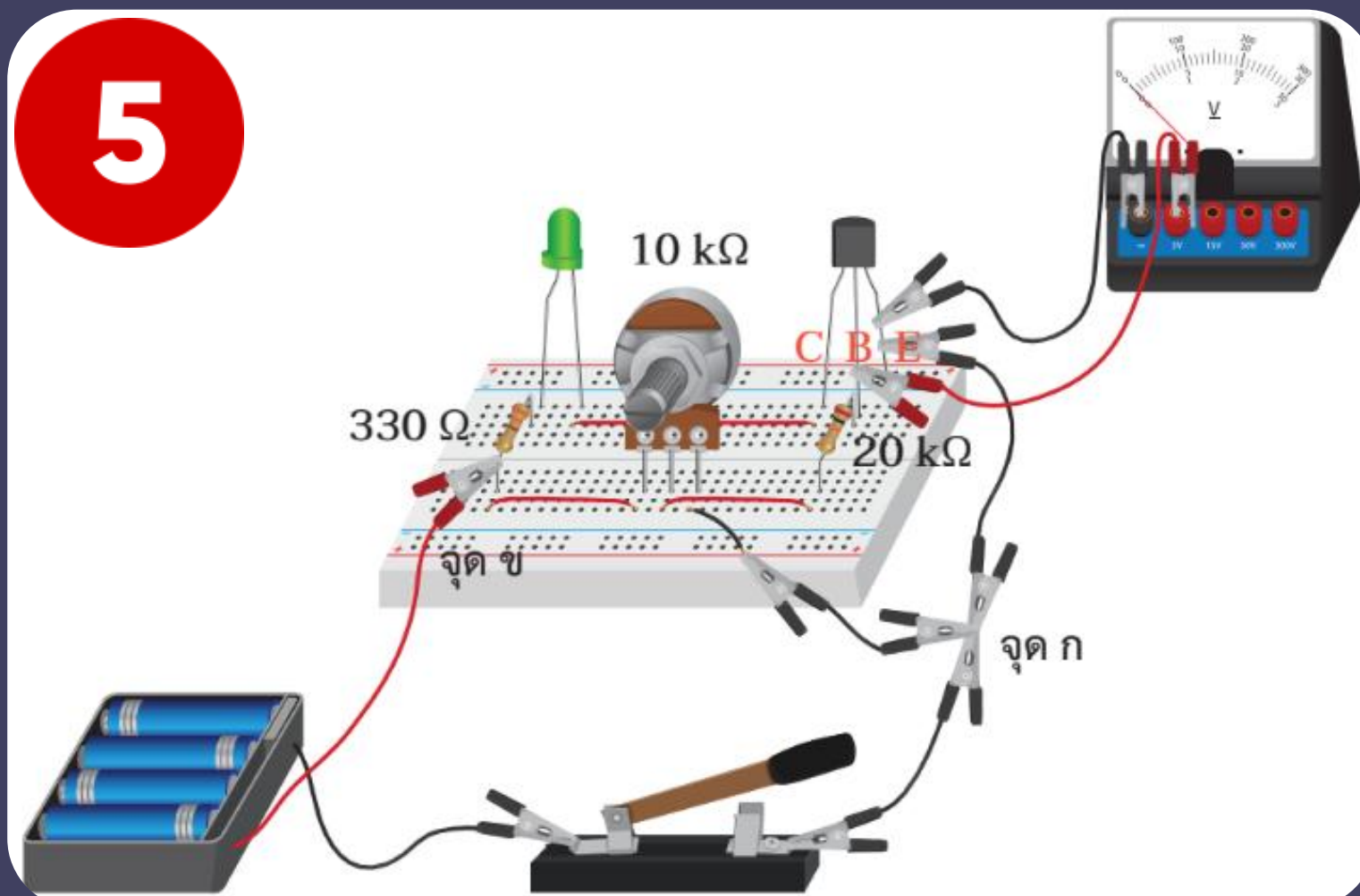




Illustration of a protest or demonstration. A central blue banner with Thai text is surrounded by several hands holding microphones. The background is split into yellow and red sections. A pink banner at the bottom also contains Thai text. A megaphone is visible in the bottom left corner.

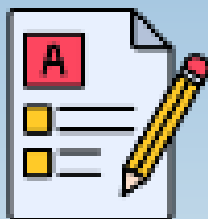
นำเสนอ

ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม



ใบงานที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

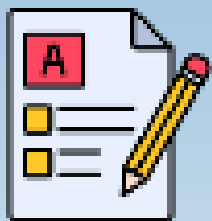
ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อไม่ต่อและต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

การต่อทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง
ไม่ต่อทรานซิสเตอร์	สว่าง
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสและขาอิมิตเตอร์เข้ากับขั้วลบ ของถ่านไฟฉายที่จุด ก ให้เป็นสายร่วม)	ไม่สว่าง
ต่อทรานซิสเตอร์ (ต่อขาเบสเข้ากับตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโอห์มทางขั้วบวกของถ่านไฟฉายที่จุด ข)	สว่าง



ใบงานที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

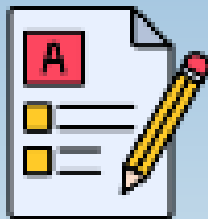
ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
คร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง ขาเบสเทียบกับสายร่วม (โวลต์)	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง	หมายเหตุ
0	ไม่สว่าง	
0.1	ไม่สว่าง	
0.2	ไม่สว่าง	
0.3	ไม่สว่าง	



ใบงานที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสงเมื่อค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
คร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง ขาเบสเทียบกับสายร่วม (โวลต์)	การเปลี่ยนแปลงของไดโอดเปล่งแสง	หมายเหตุ
0.4	ไม่สว่าง	
0.5	ไม่สว่าง	
0.6	ไม่สว่าง	ไดโอดเปล่งแสง เริ่มสว่างที่ 0.65 V
0.7	สว่าง	หมุนปุ่มปรับค่าสุดเกล วัดได้ 0.74 V ไดโอดเปล่งแสง ยังคงสว่างมาก

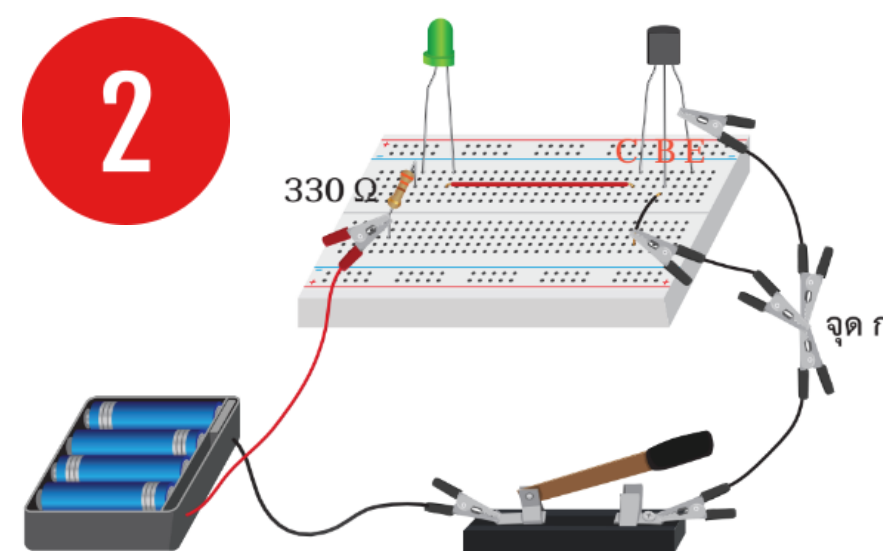
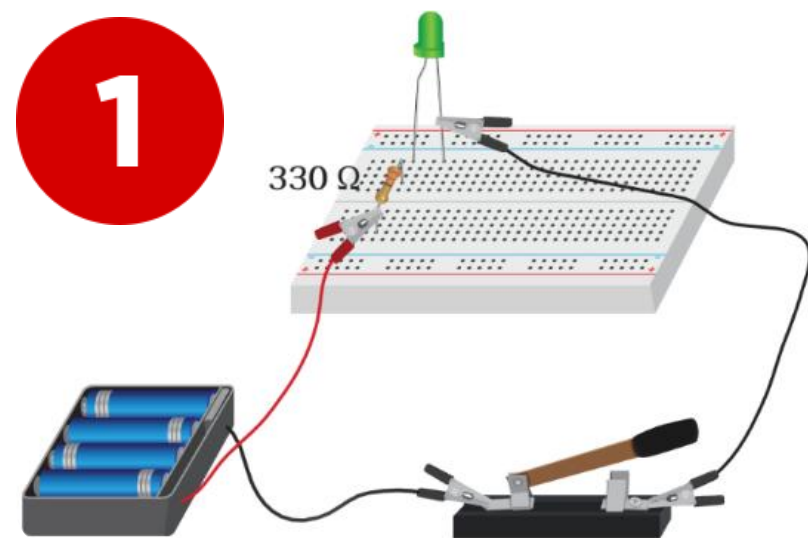
คำถามท้ายกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม



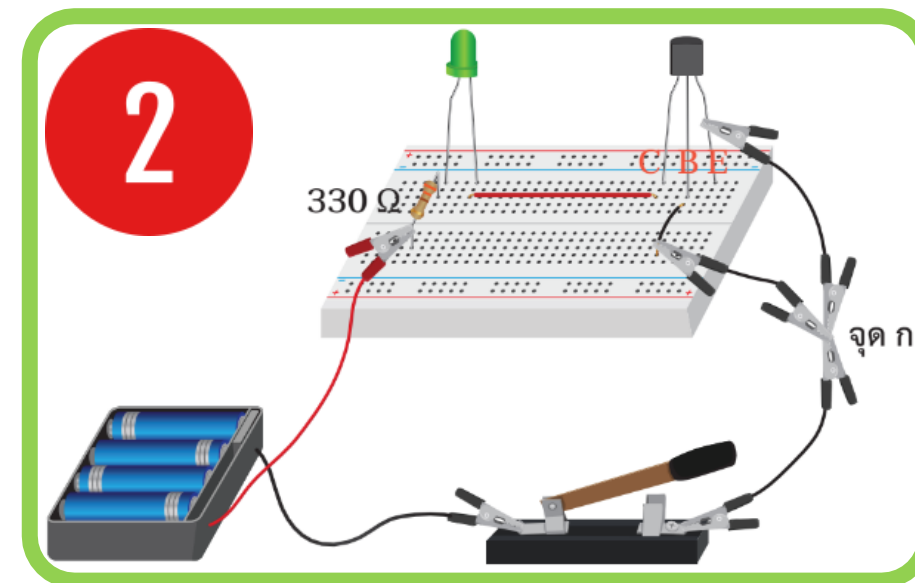
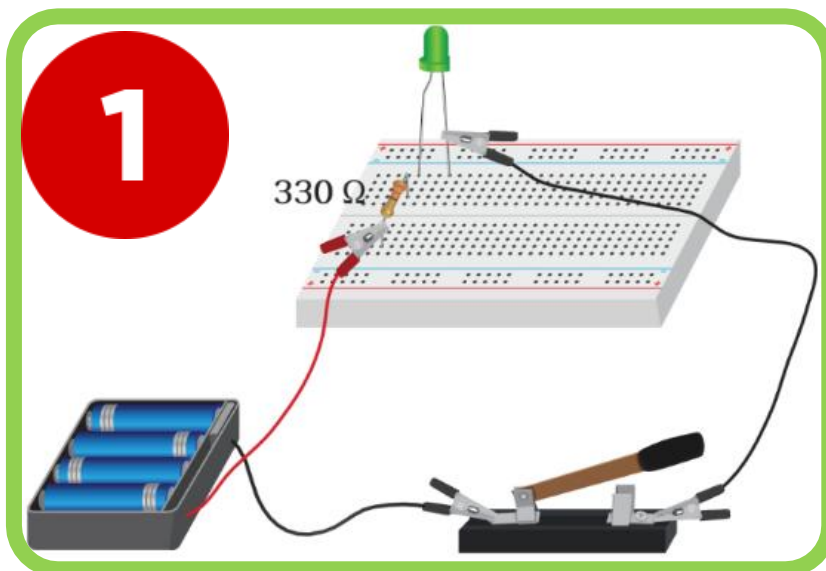
1. วงจรไฟฟ้าที่ไม่มีทรานซิสเตอร์และวงจรไฟฟ้าที่มีทรานซิสเตอร์ตามข้อ 2 มีผลให้ไดโอดเปล่งแสงมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร





คำตอบ

แตกต่างกัน โดยวงจรไฟฟ้าที่ไม่มีทรานซิสเตอร์
ไดโอดเปล่งแสงจะสว่าง เพราะมีกระแสไฟฟ้า
เคลื่อนที่ครบวงจร



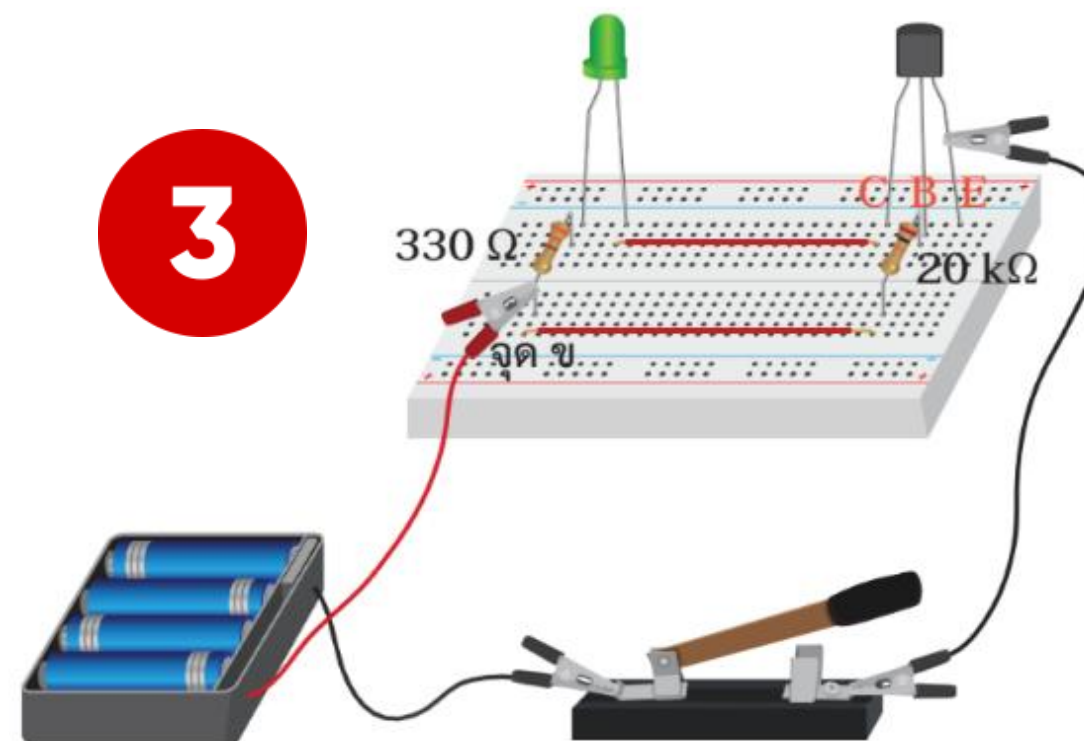
ส่วนวงจรไฟฟ้าที่มีทรานซิสเตอร์ ไดโอดเปล่งแสง
จะไม่สว่าง แสดงว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร
ทรานซิสเตอร์ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร



คำถามท้ายกิจกรรม

2. เมื่อต่อตัวต้านทานคงที่ 20 กิโลโอห์ม
เข้าในวงจรไฟฟ้าและต่อเข้าที่ขาเบส
ของทรานซิสเตอร์ตามข้อ 3
มีผลต่อไดโอดเปล่งแสงหรือไม่ อย่างไร
ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

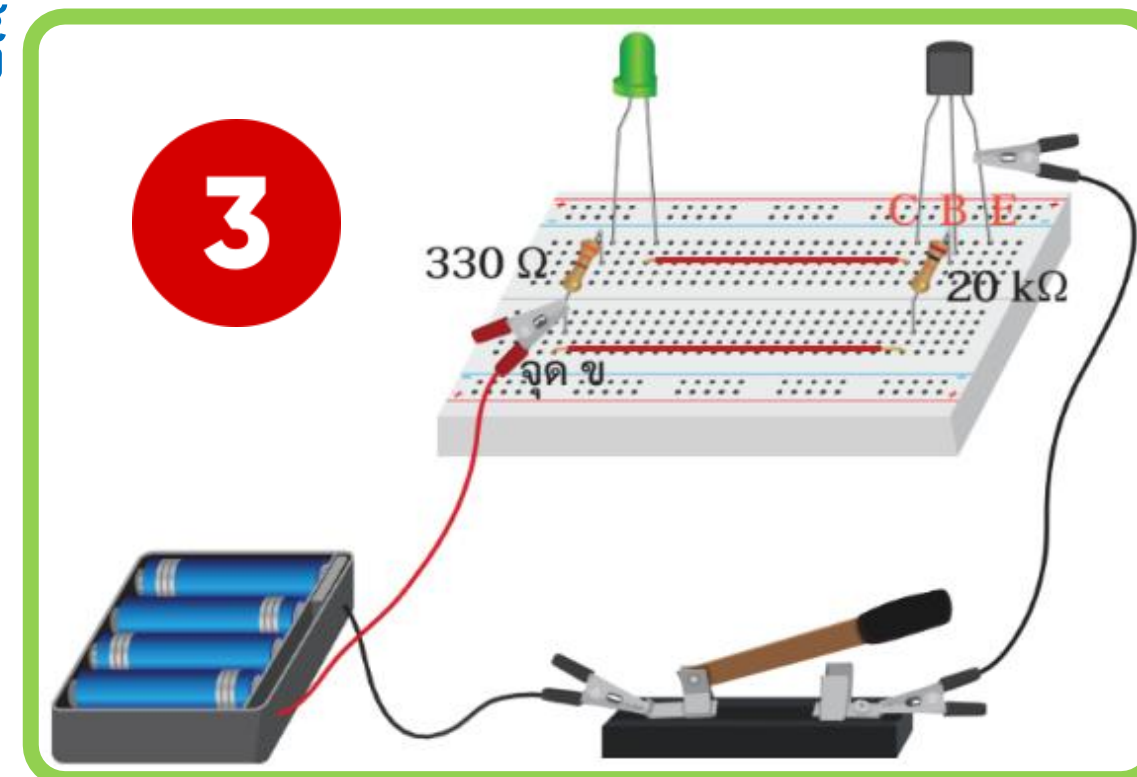
3





คำตอบ

ทำให้ไดโอดเปล่งแสงมีการเปลี่ยนแปลงโดยพบว่าไดโอดเปล่งแสงจะสว่าง
แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจร ทรานซิสเตอร์ยอมให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร
เมื่อมีการป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์

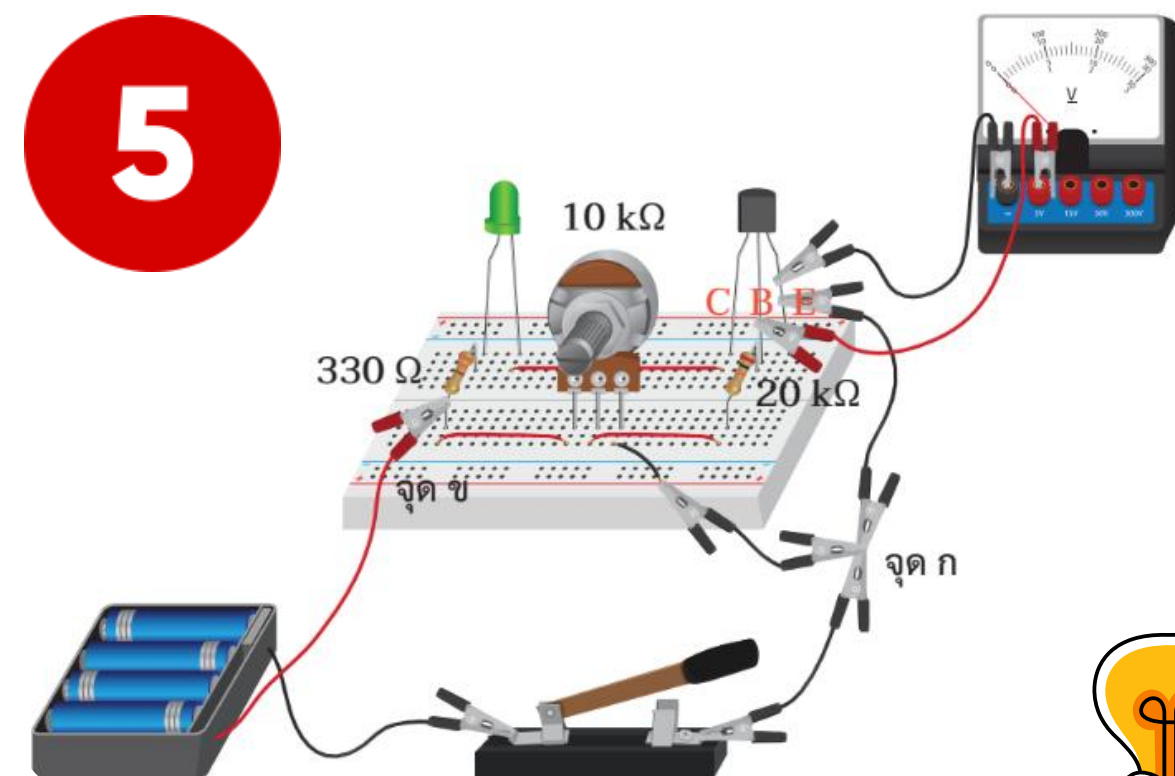


คำถามท้ายกิจกรรม



3. การหมุนปุ่มปรับค่าของ
ตัวต้านทานแปรค่าได้มีผลต่อ
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขาเบส
และขาอิมิตเตอร์ และมีผลต่อ
การเปล่งแสงของไดโอดเปล่งแสง
อย่างไร

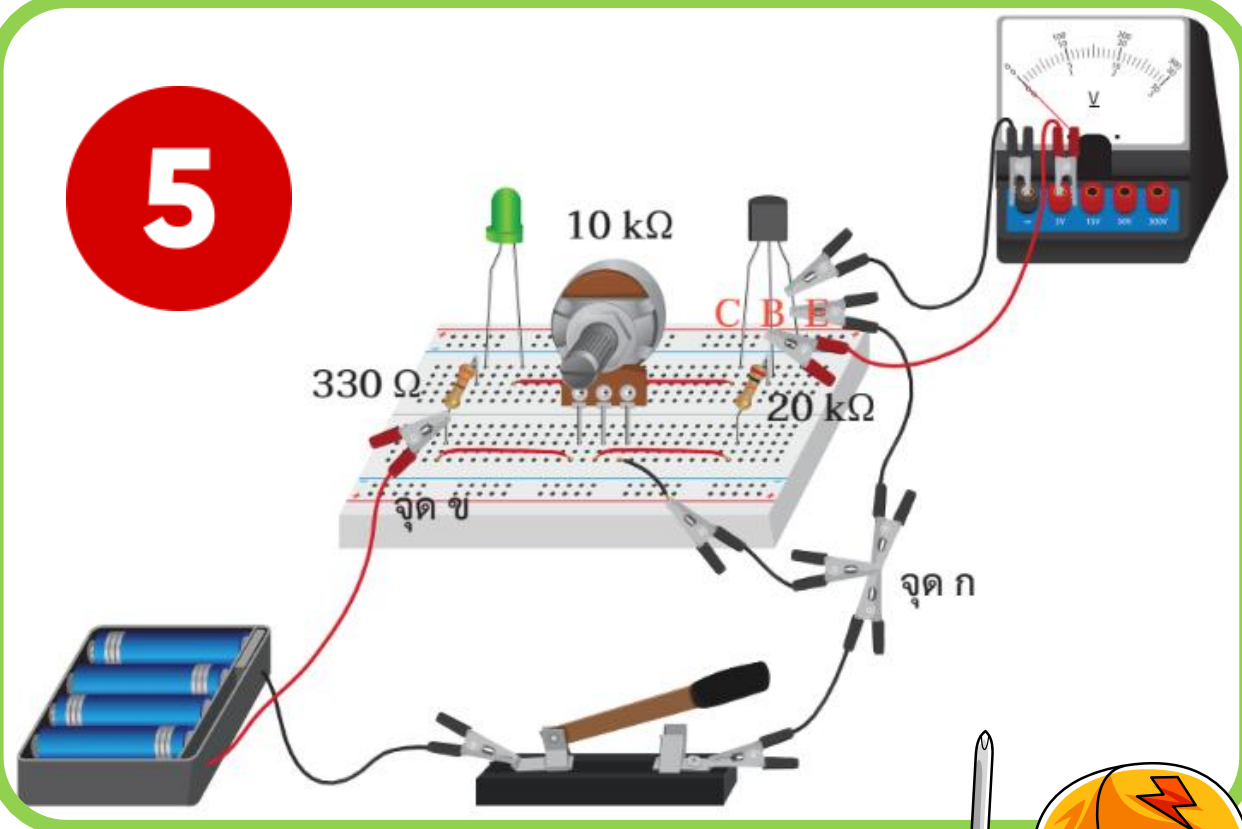
5





คำตอบ

5



เมื่อความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขาเบส
และขาอิมิตเตอร์มีค่าประมาณ 0.65 โวลต์
ทรานซิสเตอร์จะยอมให้
กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร
สังเกตจากไดโอดเปล่งแสงเริ่มสว่าง



คำถามท้ายกิจกรรม



4. จากกิจกรรม สรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของ
ทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
โดยมีหลักฐานจากการทำกิจกรรม
ประกอบได้ว่าอย่างไร





คำตอบ

ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เสมือนสวิตช์อัตโนมัติปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้า
เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านขาเบสโดยมีความต่างศักย์ไฟฟ้า
ระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์เหมาะสมค่าหนึ่ง





คำตอบ

เมื่อความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์
ของทรานซิสเตอร์มีค่าน้อยกว่า 0.65 โวลต์
ทรานซิสเตอร์ไม่ทำงาน วงจรไฟฟ้าเปิด
ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร





คำตอบ

แต่ถ้าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขาเบสและขาอิมิตเตอร์ของ
ทรานซิสเตอร์เท่ากับหรือมากกว่า 0.65 โวลต์ ทรานซิสเตอร์ทำงาน
ทำให้วงจรไฟฟ้าปิด มีกระแสไฟฟ้าในวงจรนั้น

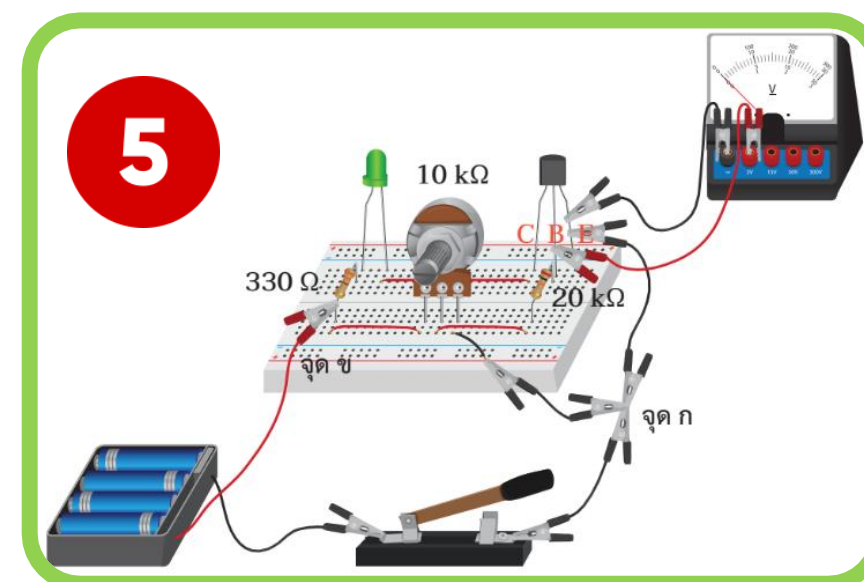
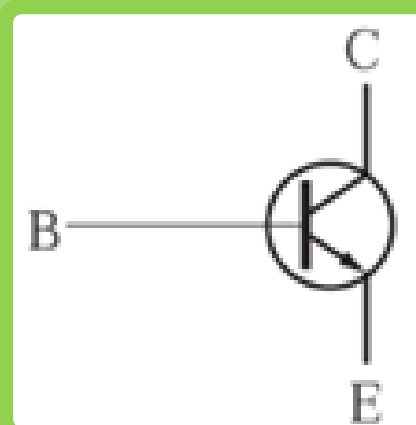




คำถามท้ายกิจกรรม

5. แผนภาพการต่อทรานซิสเตอร์ ใน วงจรไฟฟ้า ข้อ 5 สามารถเขียนได้อย่างไร

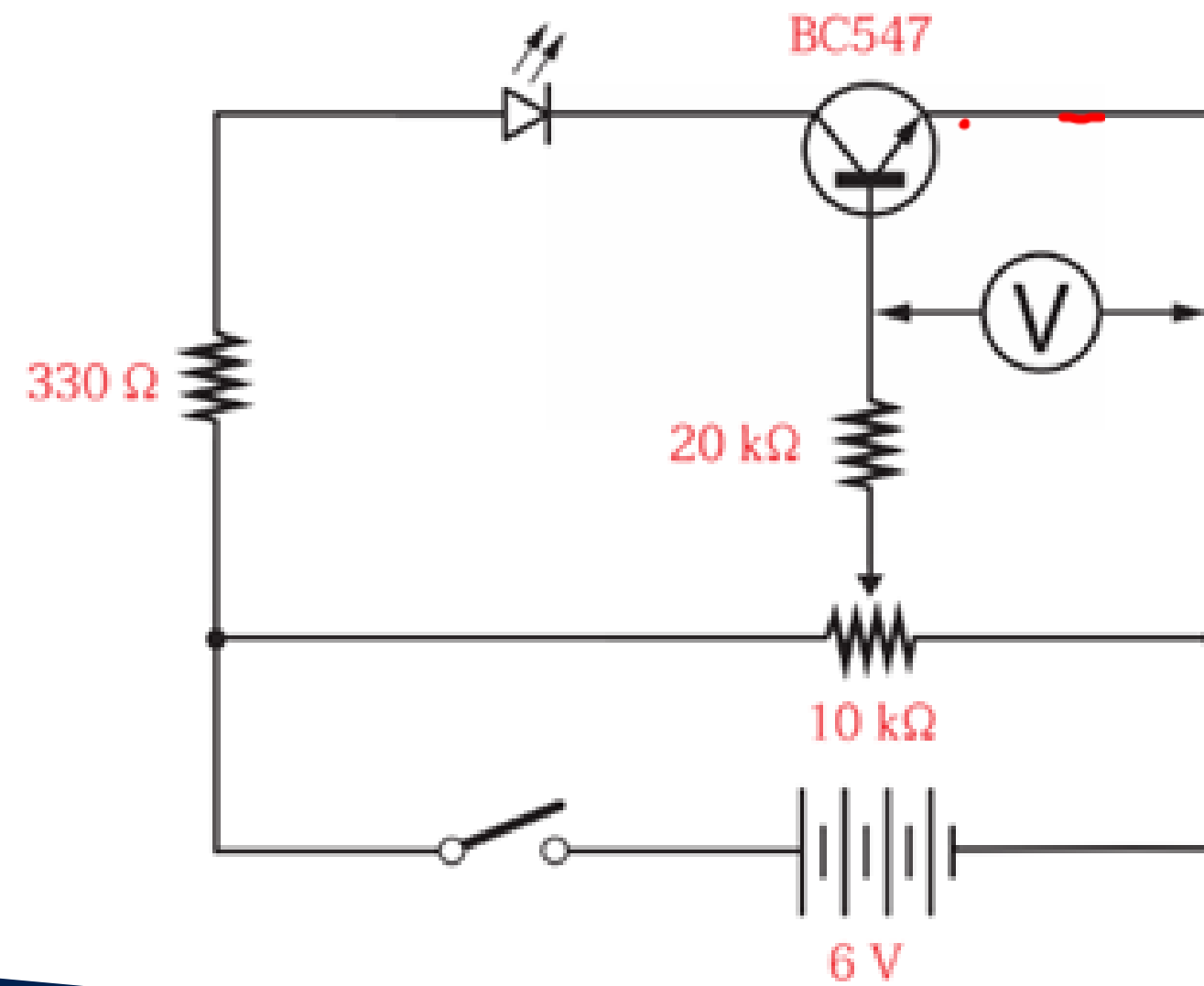
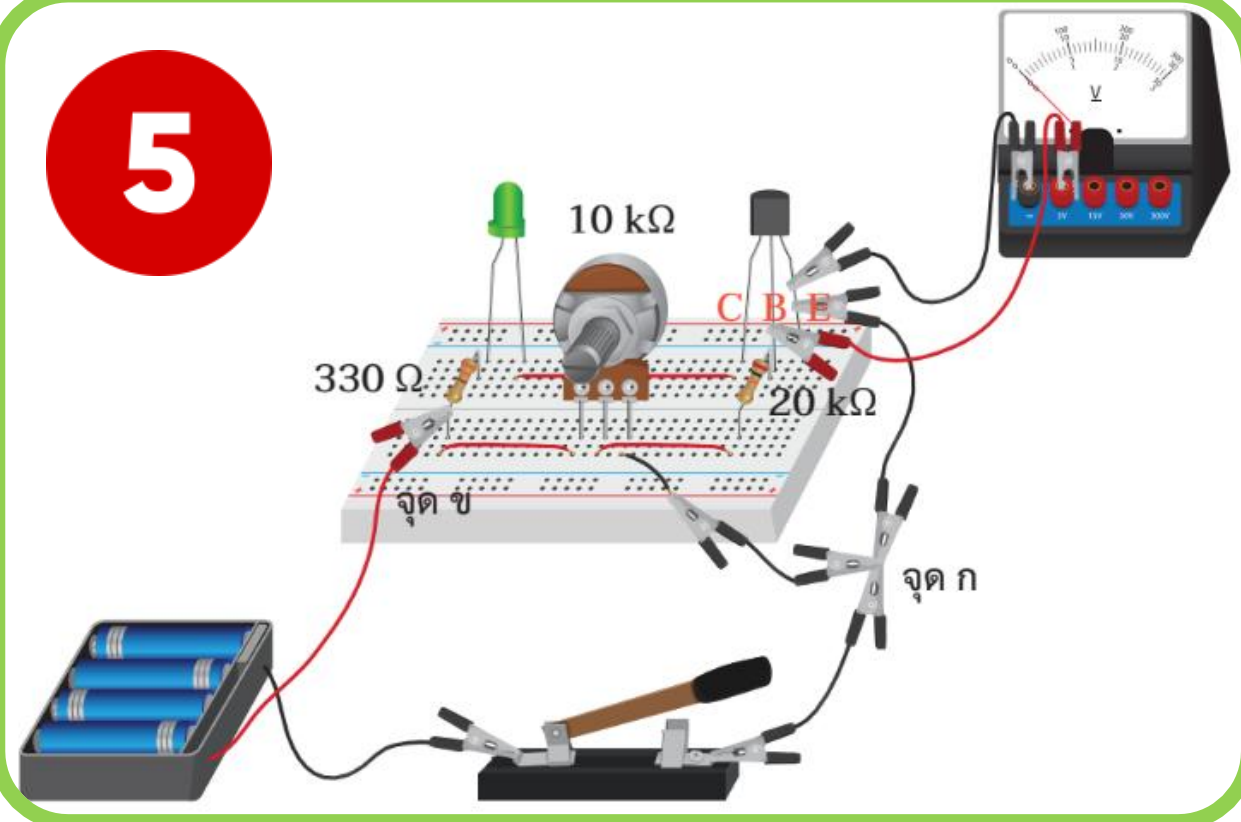
ทรานซิสเตอร์
ใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าคือ





คำตอบ

5





ใบความรู้ที่ 1

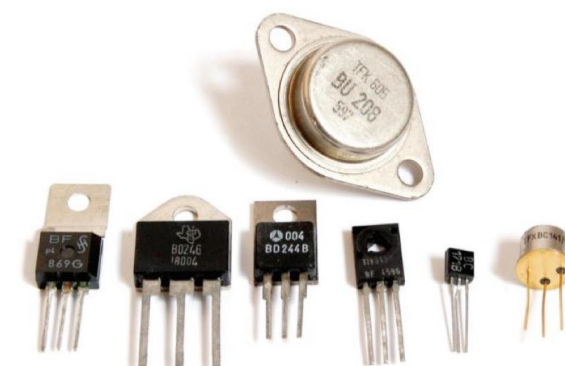
หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ ในวงจรไฟฟ้า

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

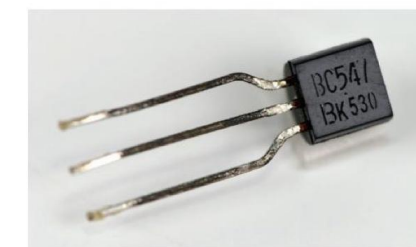
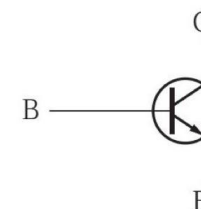
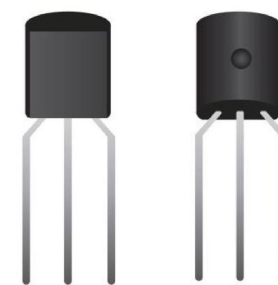
ทรานซิสเตอร์ (transistor) เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิด วงจรไฟฟ้าอัตโนมัติและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า โดยทรานซิสเตอร์มี 3 ขา คือ ขาเบส (base : B) ขาอิมิตเตอร์ (emitter : E) และ ขาคอลเล็กเตอร์ (collector : C) ลักษณะและตัวอย่างทรานซิสเตอร์ชนิดต่าง ๆ ดังภาพที่ 1 ทรานซิสเตอร์จะเริ่มทำงานเมื่อมีกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อยค่าหนึ่งผ่านขาเบสโดยความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์มีค่าเหมาะสมประมาณ 0.65 โวลต์ วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ซึ่งจะทำให้มี กระแสไฟฟ้าปริมาณมากผ่านขาคอลเล็กเตอร์และขาอิมิตเตอร์ได้ แต่ถ้าไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาเบสหรือ ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์ไม่เหมาะสม ก็จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาอิมิตเตอร์ และขาคอลเล็กเตอร์ซึ่งเปรียบเสมือนวงจรเปิด



ipst.me/10654

ที่มา : Benedikt.Seidl
ภาพที่ 1 ทรานซิสเตอร์ชนิดต่าง ๆ

ทรานซิสเตอร์แบ่งตามโครงสร้างได้ 2 ชนิด คือ ชนิด NPN และ ชนิด PNP ซึ่งทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เป็นทรานซิสเตอร์ที่จ่ายไฟฟ้าหรือป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าที่ขาเบสให้มีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า ขาอิมิตเตอร์ โดยใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าและตัวอย่างของทรานซิสเตอร์ชนิดนี้เป็นดังภาพที่ 2 ทั้งนี้ สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN จะมีลูกศรแสดงทิศทางของกระแสไฟฟ้าโดยจะเคลื่อนที่ออกจาก ทรานซิสเตอร์ทางขาอิมิตเตอร์



ภาพที่ 2 สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และตัวอย่างทรานซิสเตอร์เบอร์ BC547

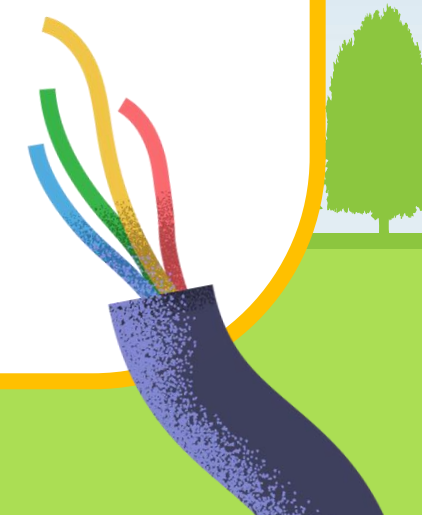
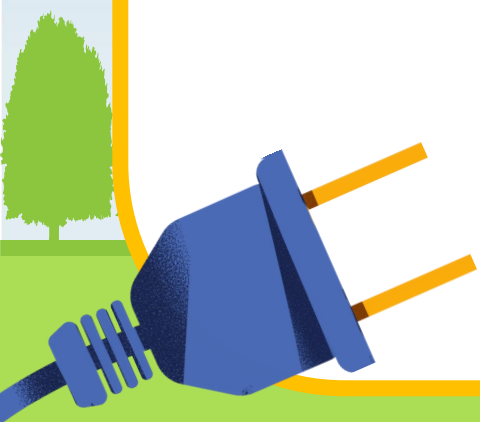


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ทรานซิสเตอร์ (transistor) เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็น สวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าโดยทรานซิสเตอร์ มี 3 ขา คือ **ขาเบส (base : B)** **ขาอีมิเตอร์ (emitter : E)** และ **ขาคอลเลกเตอร์ (collector : C)** ลักษณะและตัวอย่างทรานซิสเตอร์ชนิดต่าง ๆ ดังภาพที่ 1



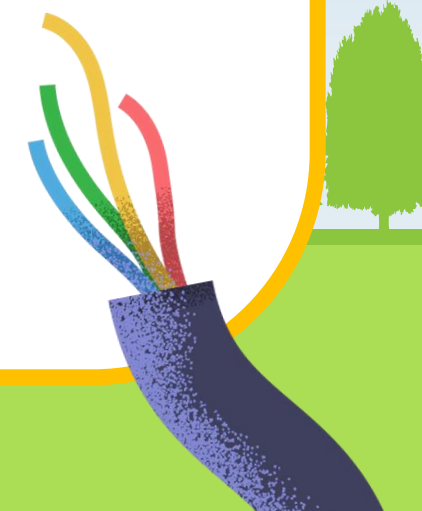
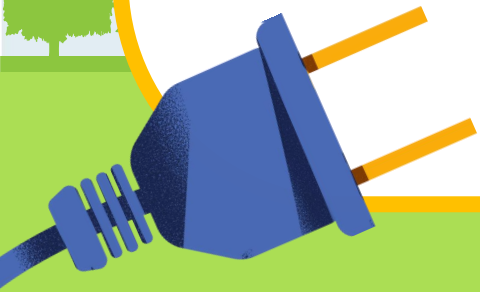


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



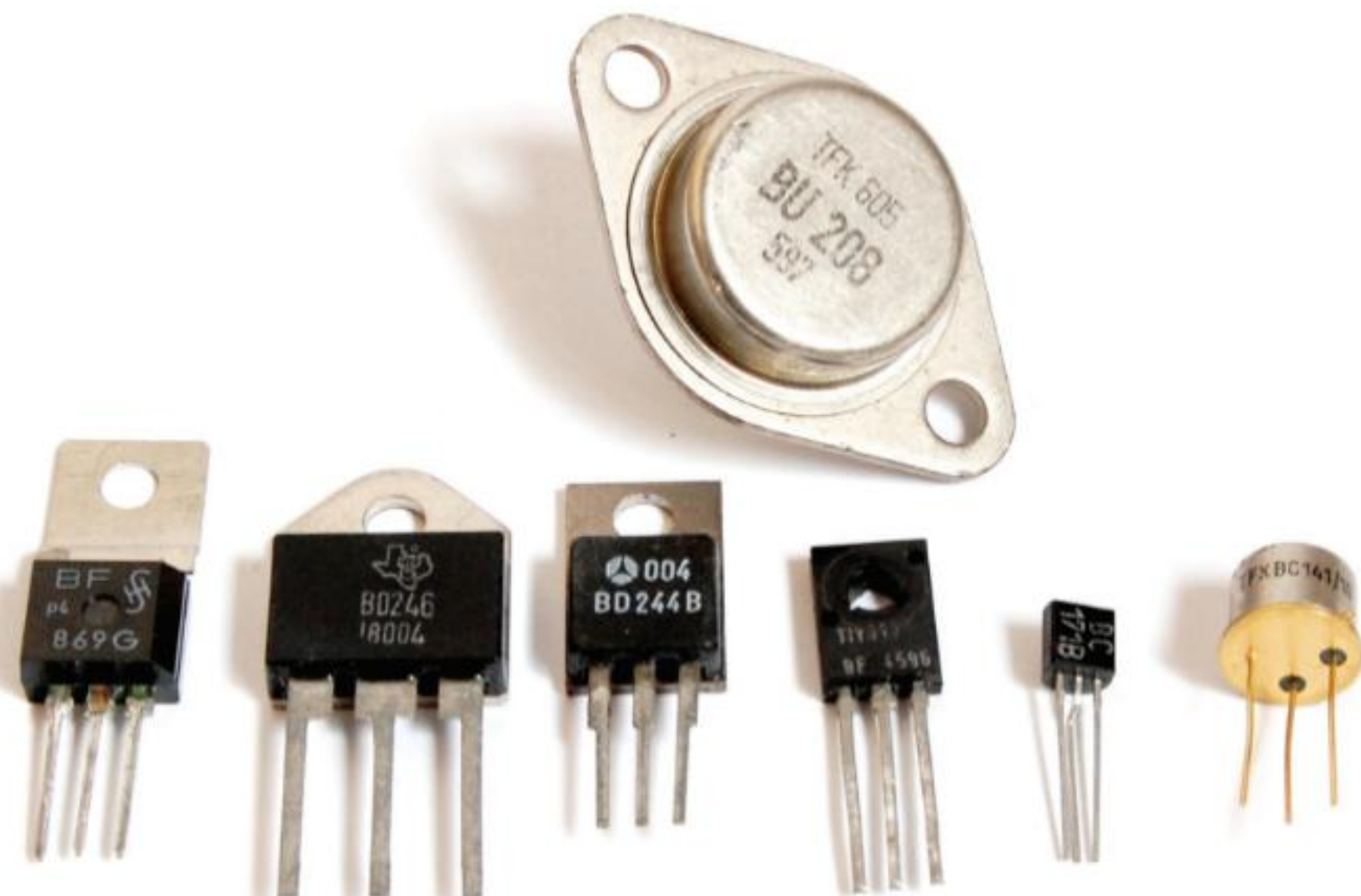
ทรานซิสเตอร์จะเริ่มทำงานเมื่อมีกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อยค่าหนึ่งผ่านขาเบสโดยความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์มีค่าเหมาะสมประมาณ 0.65 โวลต์ วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ซึ่งจะทำให้มีกระแสไฟฟ้าปริมาณมากผ่านขาคอลเล็กเตอร์และขาอิมิตเตอร์ได้ แต่ถ้าไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาเบสหรือ ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์ไม่เหมาะสม ก็จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาอิมิตเตอร์และขาคอลเล็กเตอร์ซึ่งเปรียบเสมือนวงจรเปิด





ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ipst.me/10654

ภาพที่ 1 ทรานซิสเตอร์ชนิดต่าง ๆ

ที่มา : Benedikt.Seidl

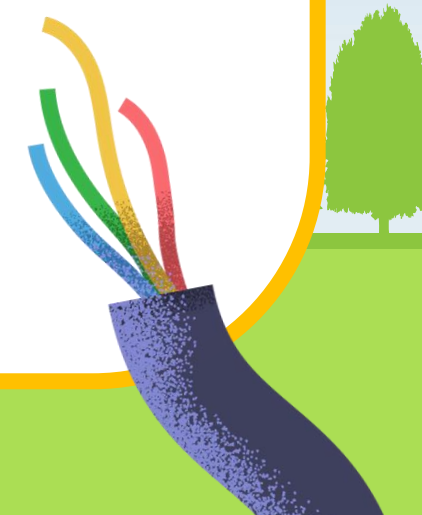
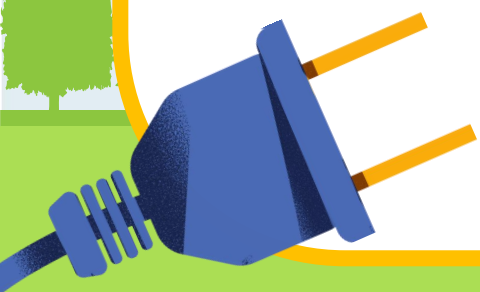


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



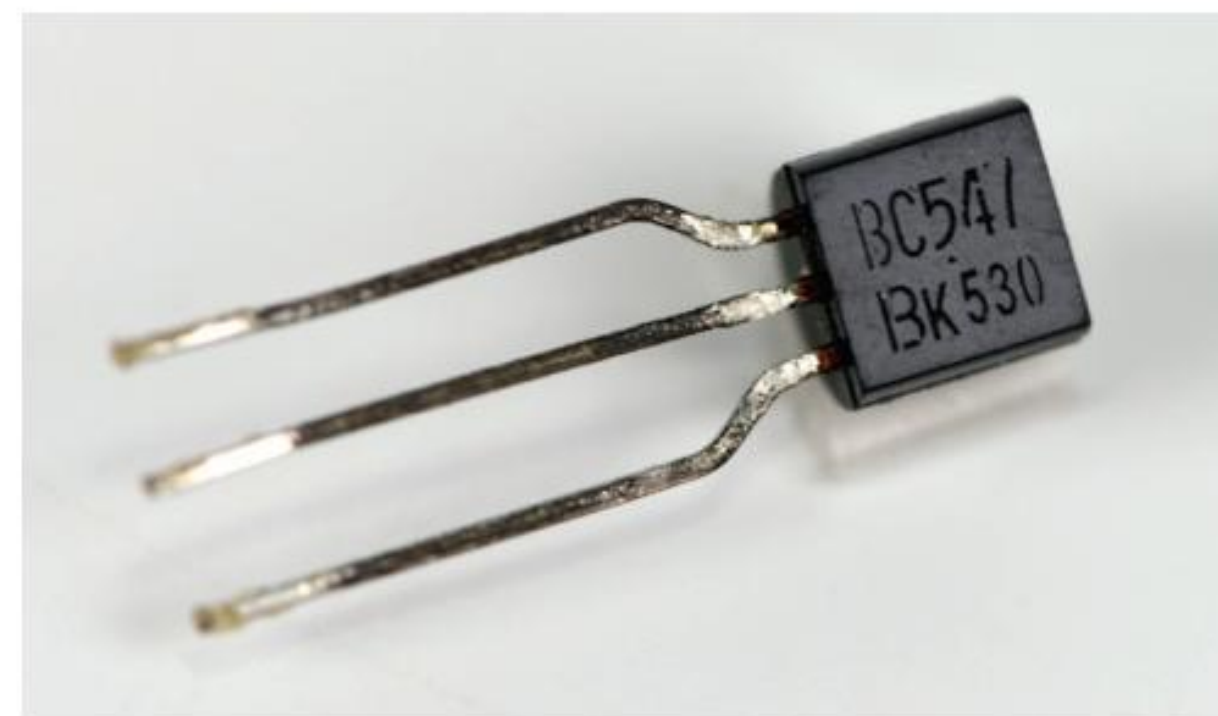
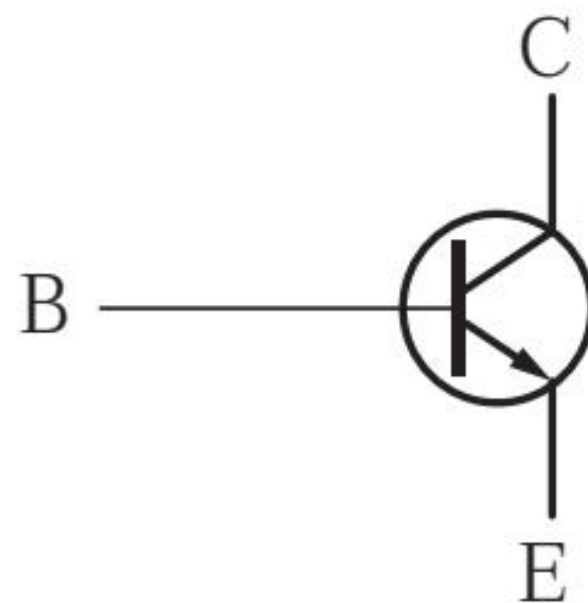
ทรานซิสเตอร์แบ่งตามโครงสร้างได้ 2 ชนิด คือ ชนิด NPN และ ชนิด PNP ซึ่งทรานซิสเตอร์ชนิด NPN เป็นทรานซิสเตอร์ที่จ่ายไฟฟ้าหรือป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าที่ขาเบสให้มีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขาอิมิตเตอร์ โดยใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าและตัวอย่างของทรานซิสเตอร์ชนิดนี้เป็นดังภาพที่ 2 ทั้งนี้สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN จะมีลูกศรแสดงทิศทางของกระแสไฟฟ้าโดยจะเคลื่อนที่ออกจากทรานซิสเตอร์ทางขาอิมิตเตอร์





ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ภาพที่ 2 สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และตัวอย่างทรานซิสเตอร์เบอร์ BC547

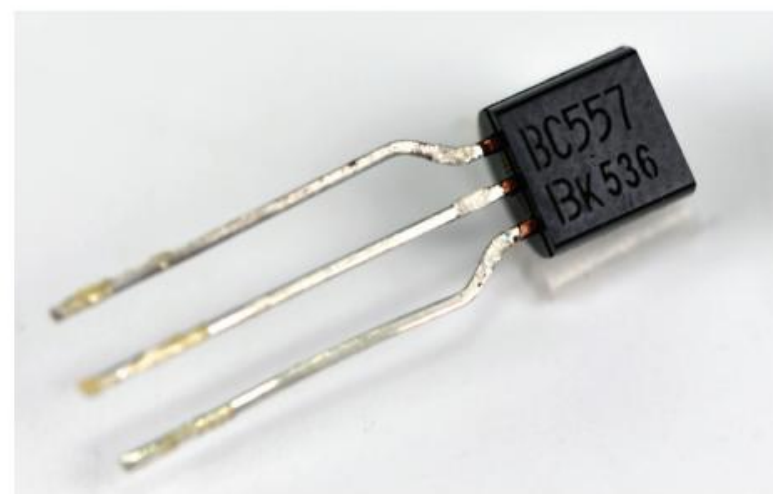
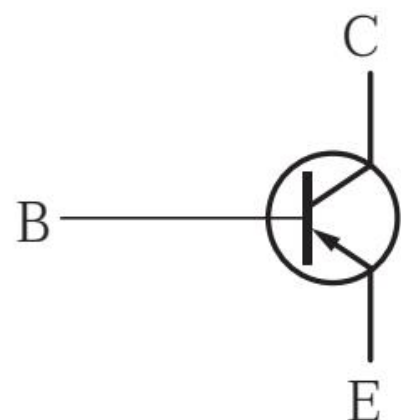


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP เป็นทรานซิสเตอร์ที่จ่ายไฟฟ้าหรือป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าที่ขาเบสให้มีความต่างศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าขาอีมิเตอร์ โดยใช้สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าและตัวอย่างของทรานซิสเตอร์ชนิดนี้เป็นดังภาพที่ 3 ทั้งนี้สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP จะมีลูกศรแสดงทิศทางของกระแสไฟฟ้า โดยจะเคลื่อนที่เข้าทรานซิสเตอร์ทางขาอีมิเตอร์



ภาพที่ 3 สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP และตัวอย่างทรานซิสเตอร์เบอร์ BC557

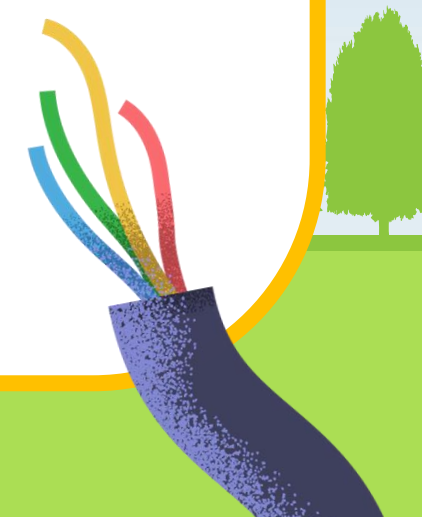
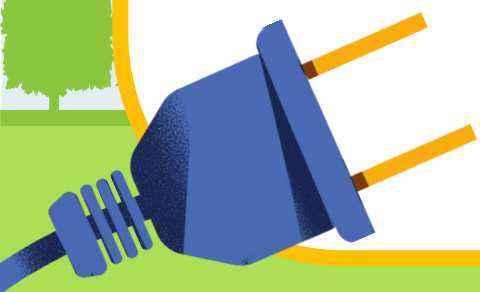


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



การใช้งานทรานซิสเตอร์ทั้ง 2 ชนิดนี้แตกต่างกัน จึงต้องต่อขาของทรานซิสเตอร์ให้ถูกต้อง ซึ่งทำได้โดยพิจารณาจากทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเข้าและออกที่ขาอิมิตเตอร์ ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN ขาอิมิตเตอร์ต้องต่อเข้าทางขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ส่วนทรานซิสเตอร์ชนิด PNP ขาอิมิตเตอร์ต้องต่อเข้าทางขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า



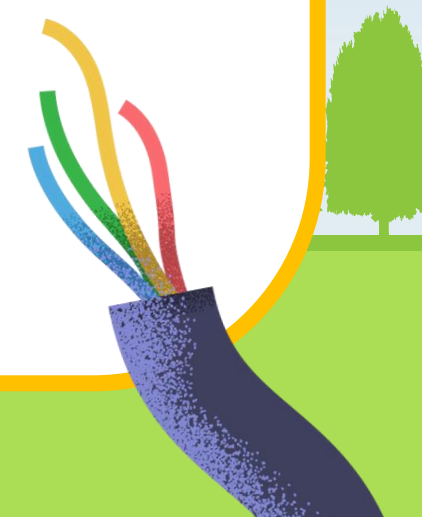
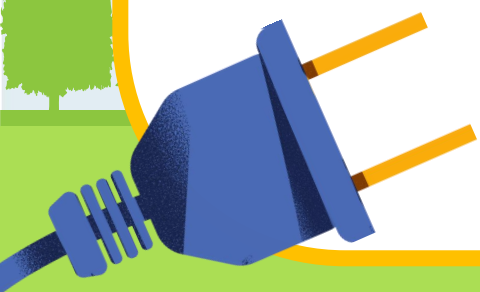


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



จากหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าและควบคุมวงจรให้สามารถปิดหรือเปิดอัตโนมัติ จึงสามารถนำไปใช้ในวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ มากมาย เช่น เครื่องขยายเสียง โทรศัพท โทรทัศน์ นอกจากนี้ยังนำทรานซิสเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ใช้ในวงจรสวิตซ์ทำงานด้วยแสงเพื่อสร้างเป็นเครื่องวัดความสว่างของแสงซึ่งใช้ในไฟถนน ใช้ในวงจรไฟกะพริบเพื่อทำป้ายไฟสำหรับโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์ ใช้ในวงจรตรวจสอบความชื้นเพื่อสร้างเป็นเครื่องวัดความชื้นและเครื่องเตือนน้ำล้น ดังภาพที่ 4





ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



ก. ไฟถนน



ข. เครื่องวัดความชื้นในดิน

ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้งานทรานซิสเตอร์ในชีวิตประจำวัน

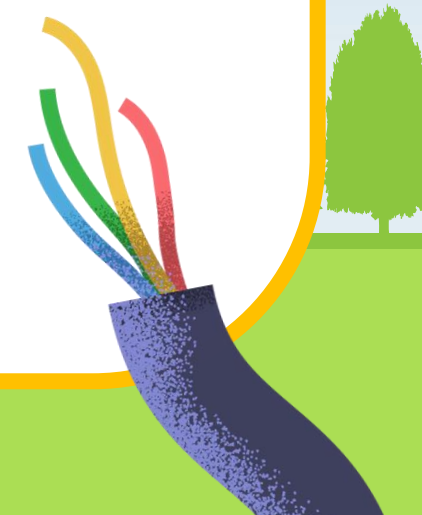
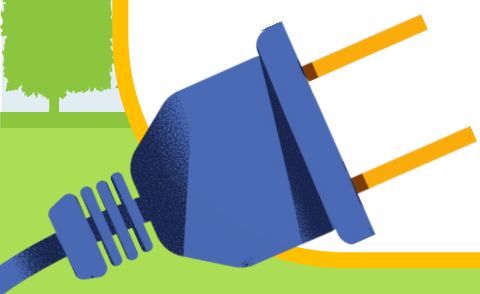


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



สำหรับวงจรตรวจสอบความชื้นในเครื่องวัดความชื้นและเครื่องเติมน้ำล้น จะใช้หลอดตัวนำเป็นตัววัดเพื่อใช้สำหรับรับความชื้นหรือน้ำซึ่งนำไฟฟ้า ในภาวะ ความชื้นมากหรือเมื่อน้ำล้นขึ้นมาสัมผัสกับหัววัดจะมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านขาเบส ทรานซิสเตอร์จึงทำงาน ทำให้สามารถแจ้งเตือน ให้เราทราบได้



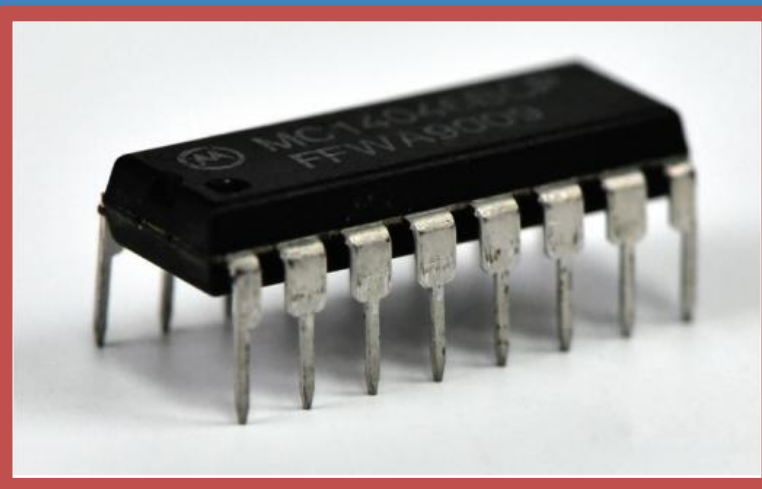


ใบความรู้ที่ 1

หน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้า



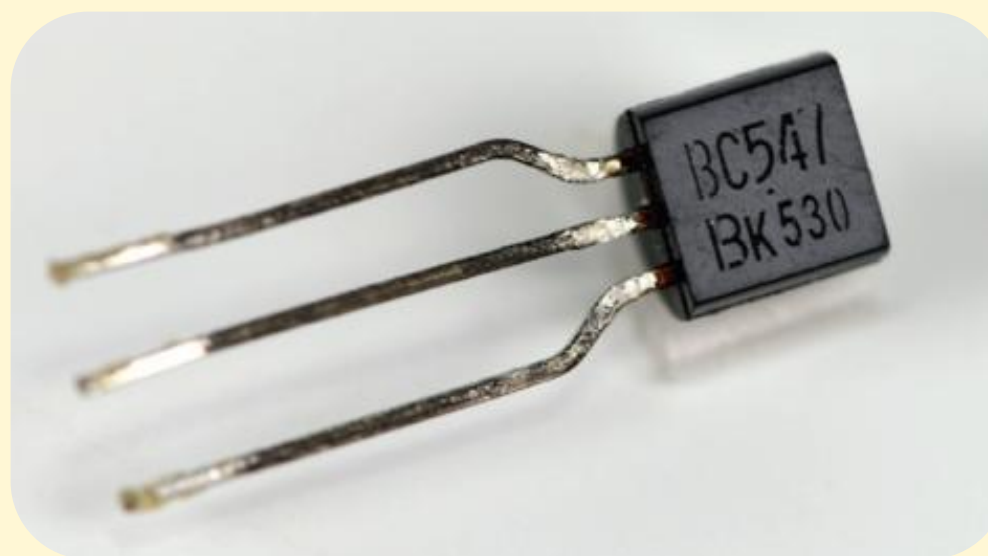
เกร็ดน่ารู้ เรื่อง วงจรรวม



ปัจจุบันมีการนำความรู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้งานมากขึ้น โดยนำเอาไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และองค์ประกอบวงจรต่าง ๆ มาประกอบรวมกันบนแผ่นวงจรขนาดเล็ก เรียกว่า **วงจรรวม** หรือ **ไอซี** (integrated circuit : IC) แผ่นวงจรนี้จะทำด้วยแผ่นซิลิคอน บางทีอาจเรียก **ชิป** (chip) โดยสร้างองค์ประกอบวงจรต่าง ๆ ฝังอยู่บนแผ่นผลึกนี้ วงจรจะมีความละเอียดสูงมาก สามารถบรรจุองค์ประกอบวงจรได้จำนวนมากภายในไอซี เช่น ไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่พบเห็นทั่วไป

สรุปบทเรียน

ทรานซิสเตอร์เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง
ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติ
และควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า



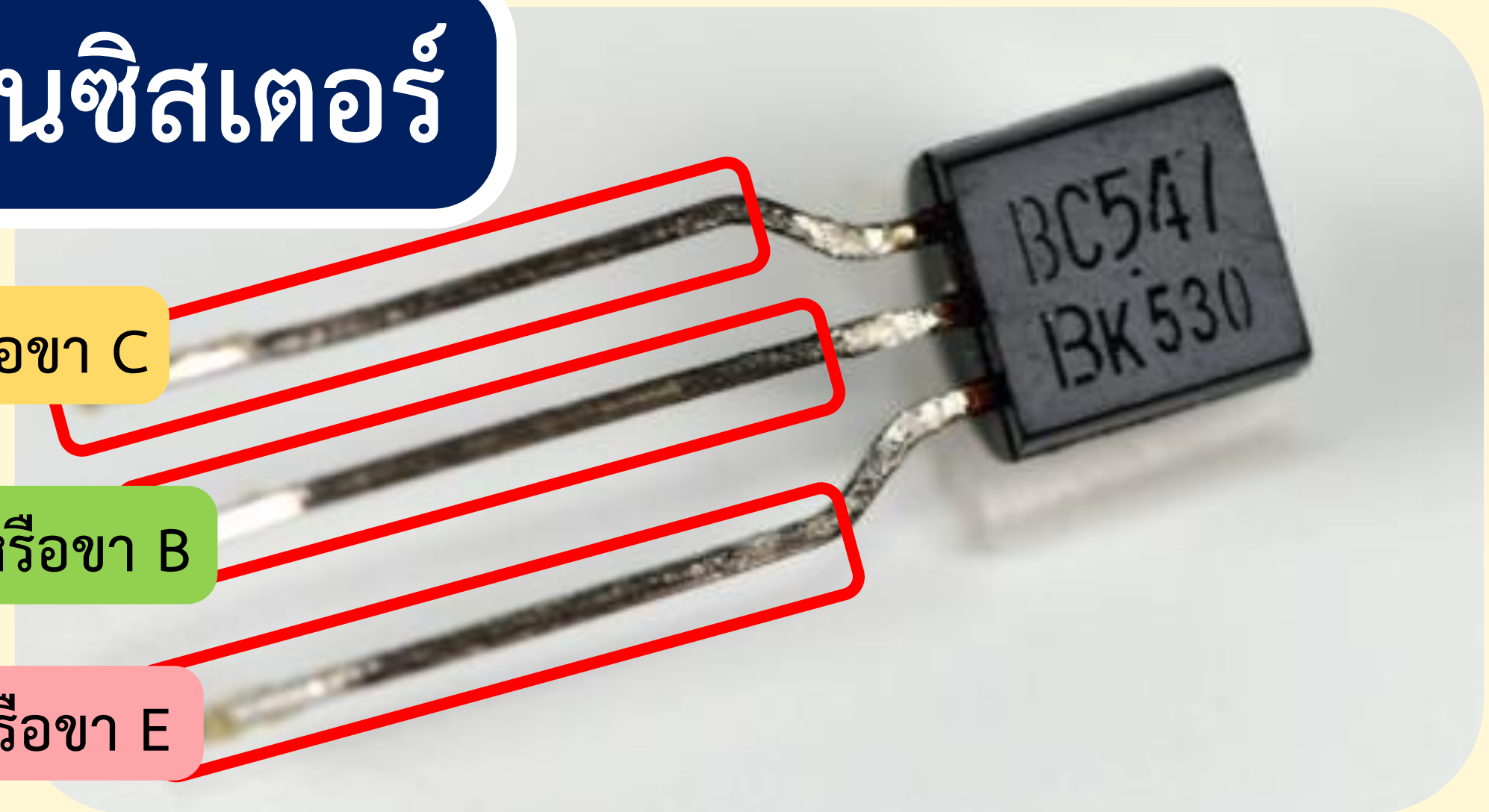
สรุปบทเรียน

ทรานซิสเตอร์

ขาคอลเล็กเตอร์ หรือขา C

ขาเบส หรือขา B

ขาอิมิตเตอร์ หรือขา E



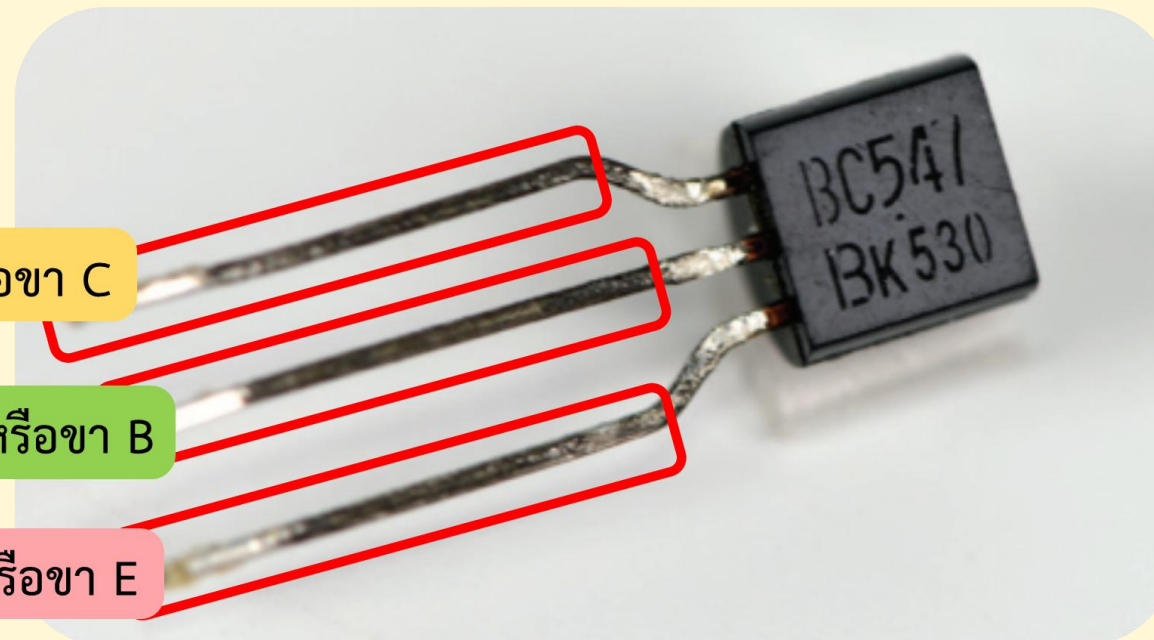
สรุปบทเรียน



ขาคอลเล็กเตอร์ หรือขา C

ขาเบส หรือขา B

ขาอิมิตเตอร์ หรือขา E



ทรานซิสเตอร์จะทำงานเมื่อมีกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อยค่าหนึ่ง
ผ่านขาเบสโดยความต่างศักย์ไฟฟ้ามีค่าเหมาะสมค่าหนึ่ง
ทรานซิสเตอร์จะเริ่มต้นทำงาน

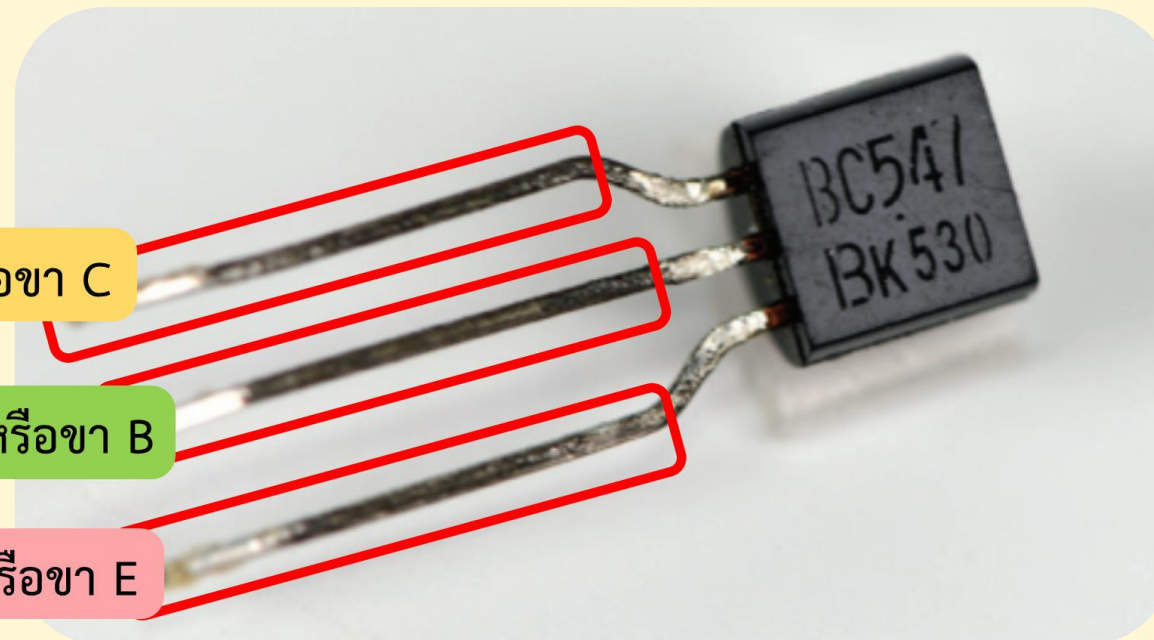
สรุปบทเรียน



ขาคอลเล็กเตอร์ หรือขา C

ขาเบส หรือขา B

ขาอิมิตเตอร์ หรือขา E



กล่าวคือ เมื่อความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์
มีค่าประมาณ 0.65 โวลต์ จะทำให้วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรปิด
มีกระแสไฟฟ้าปริมาณมากผ่านขาคอลเล็กเตอร์และขาอิมิตเตอร์

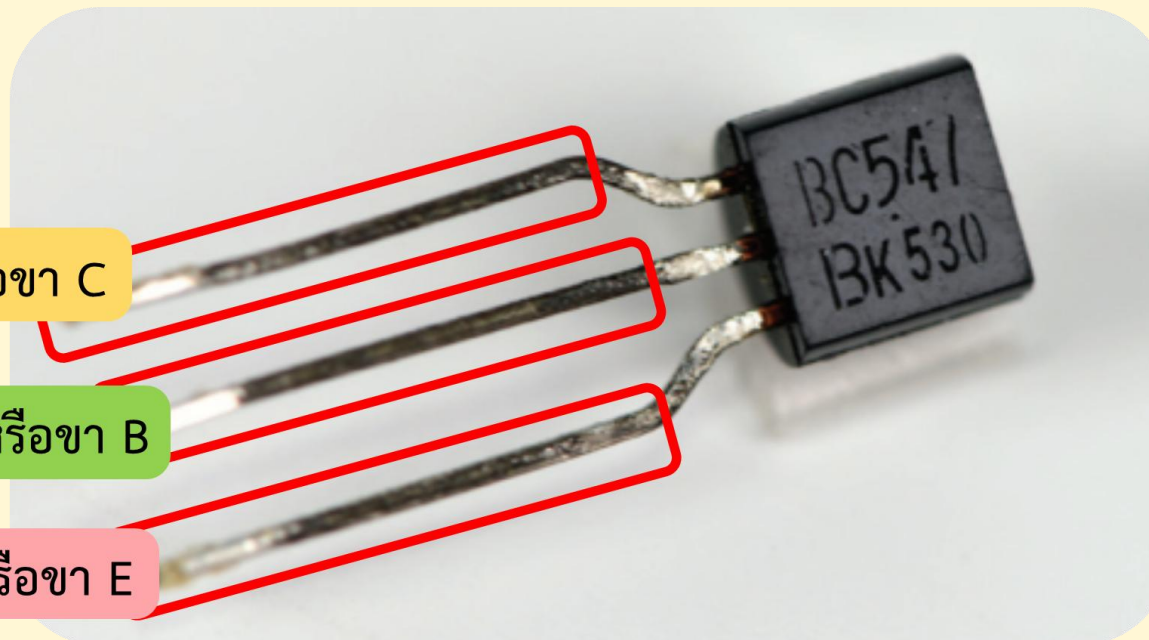
สรุปบทเรียน



ขาคอลเล็กเตอร์ หรือขา C

ขาเบส หรือขา B

ขาอิมิตเตอร์ หรือขา E



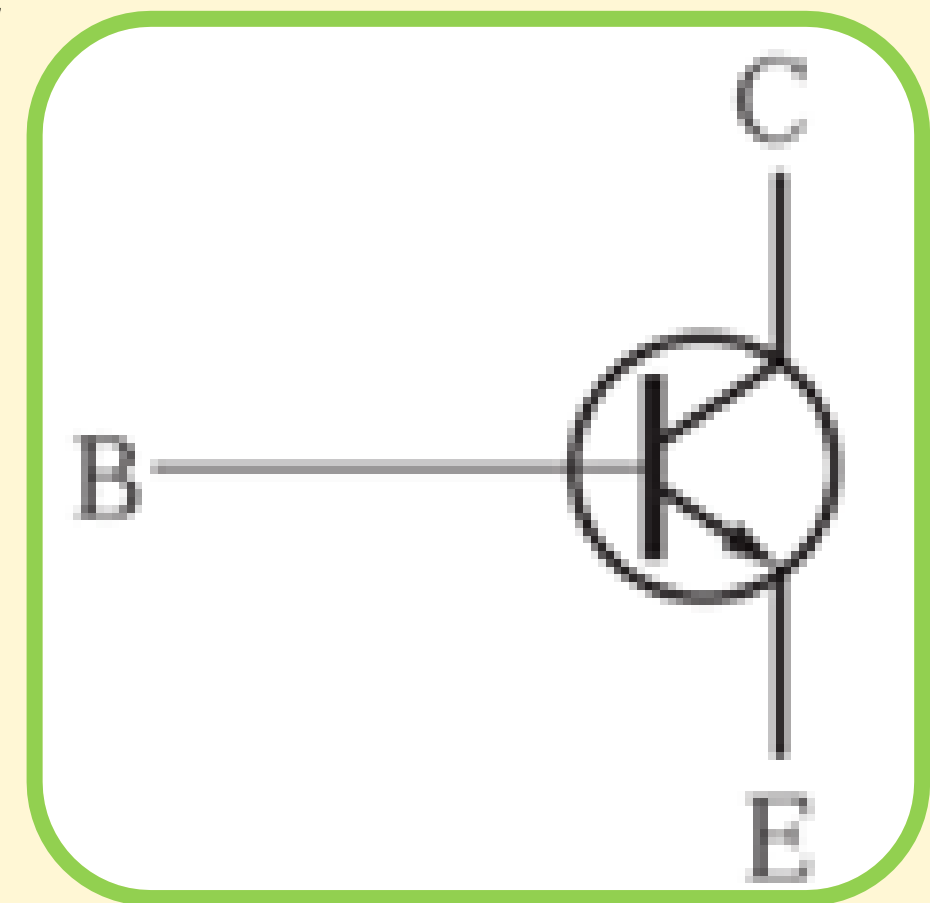
แต่ถ้าไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาเบสหรือความต่างศักย์ไฟฟ้า
ระหว่างขาเบสและขาอิมิตเตอร์ไม่เหมาะสม จะทำให้วงจรไฟฟ้า
เป็นวงจรเปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขาอิมิตเตอร์และขาคอลเล็กเตอร์

สรุปบทเรียน

ทรานซิสเตอร์แบ่งตามโครงสร้างได้ 2 ชนิด

คือ 1) ชนิด **NPN** ซึ่งสัญลักษณ์

ในวงจรไฟฟ้าคือ

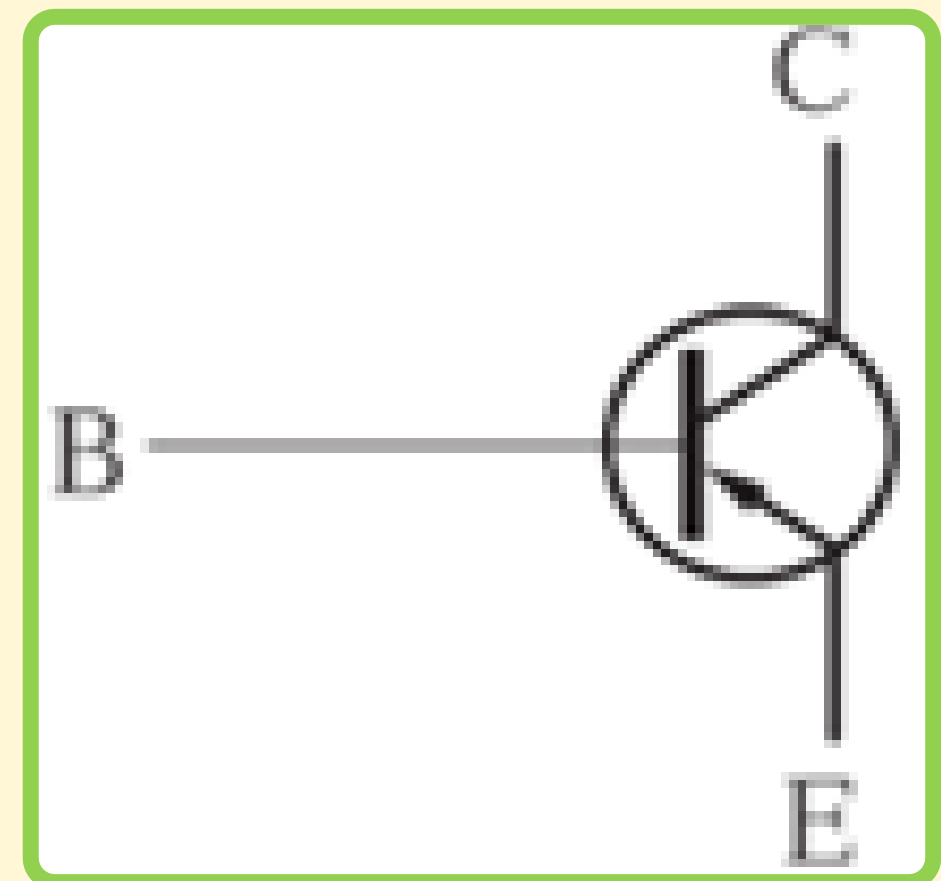


สรุปบทเรียน

ทรานซิสเตอร์แบ่งตามโครงสร้างได้ 2 ชนิด

คือ 2) ชนิด PNP ซึ่งสัญลักษณ์

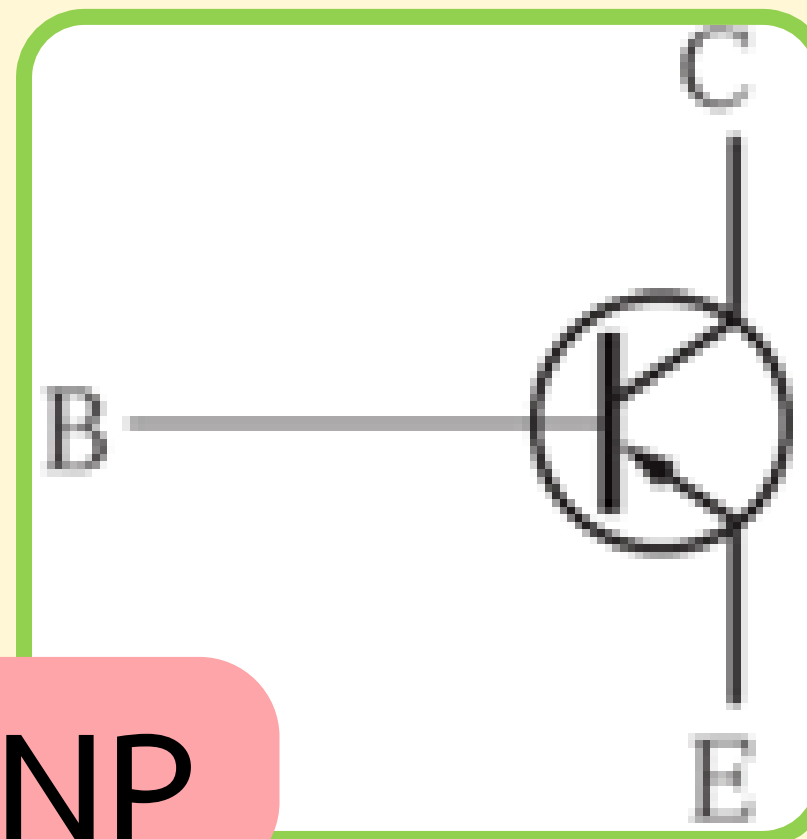
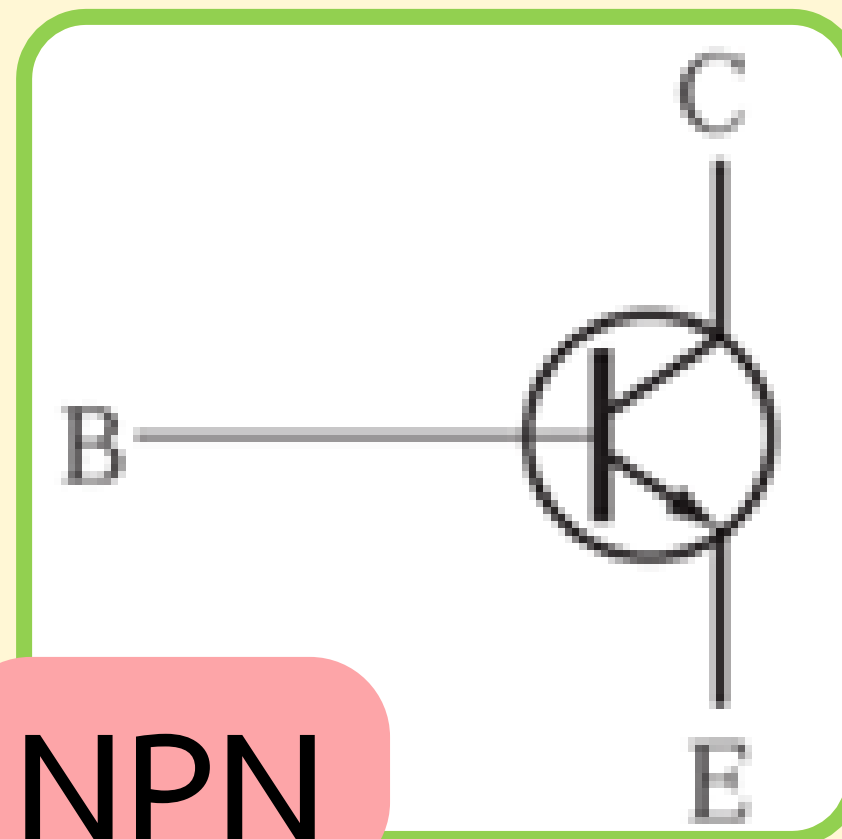
ในวงจรไฟฟ้าคือ



สรุปบทเรียน

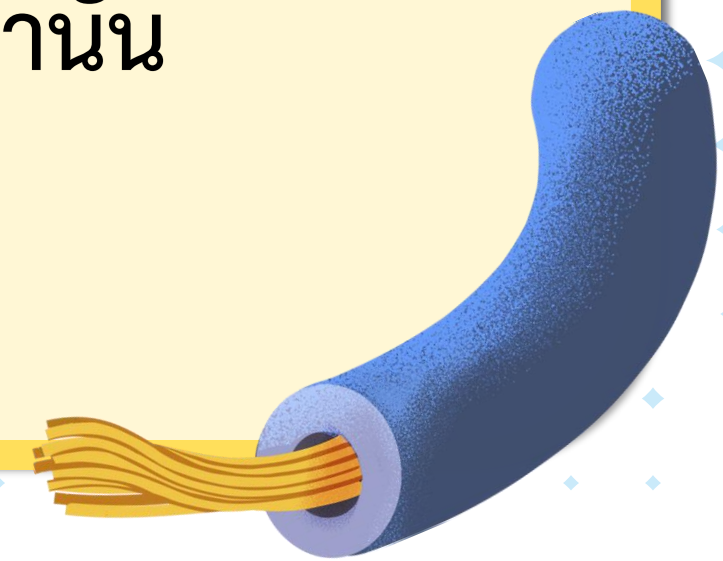
การใช้งานทรานซิสเตอร์ทั้ง 2 ชนิดแตกต่างกัน

จึงต้องต่อขาของทรานซิสเตอร์ให้ถูกต้อง โดยพิจารณาจากทิศทาง
การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเข้าและออกที่ขาอิมิตเตอร์



สรุปบทเรียน

จากหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์จึงเป็นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวงจรไฟฟ้าพื้นฐานได้มากมาย เช่น เครื่องขยายเสียง ที่ใช้วงจรขยายเสียง ไฟกะพริบจราจรที่ใช้วงจรไฟกะพริบ ไฟถนนที่ใช้วงจรสวิตช์ ทำงานด้วยแสง ตลอดจนเครื่องวัดความชื้นในดินที่ใช้วงจรตรวจสอบความชื้น เพื่อเป็นสวิตช์อัตโนมัติปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้า และควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าพื้นฐานเหล่านั้น



บทเรียนครั้งต่อไป

- เรื่อง การใช้งานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
ในวงจรไฟฟ้า (1)
- เรื่อง การใช้งานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
ในวงจรไฟฟ้า (2)



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th



สิ่งที่ต้องเตรียม

- ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การใช้งานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรไฟฟ้า

- ใบงานที่ 1

เรื่อง การใช้งานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรไฟฟ้า



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th



สิ่งที่ต้องเตรียม

- สื่ออินเตอร์แอ็กทีฟซีดีแผ่น

ตอน การต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

- ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การนำวงจรไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในบ้านอัจฉริยะ

- ใบงานที่ 1

เรื่อง การนำวงจรไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในบ้านอัจฉริยะ



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

