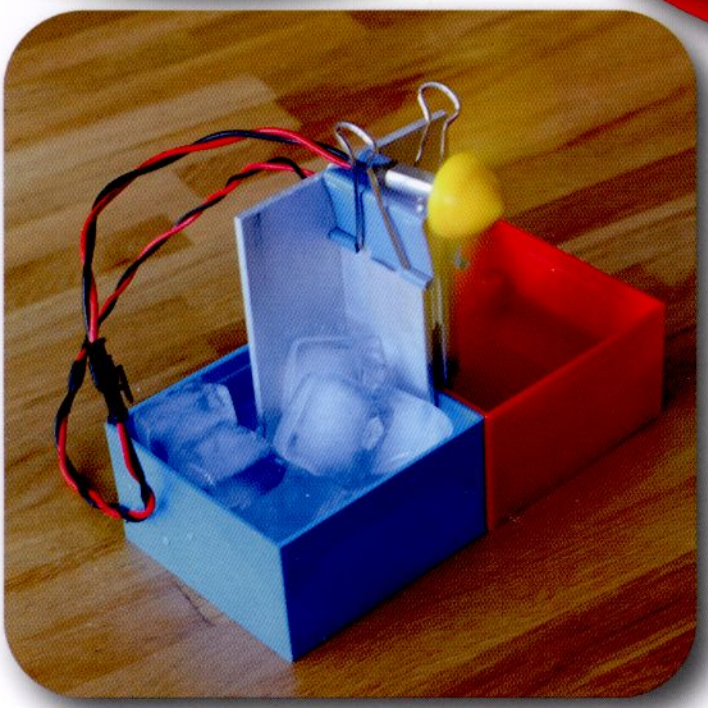
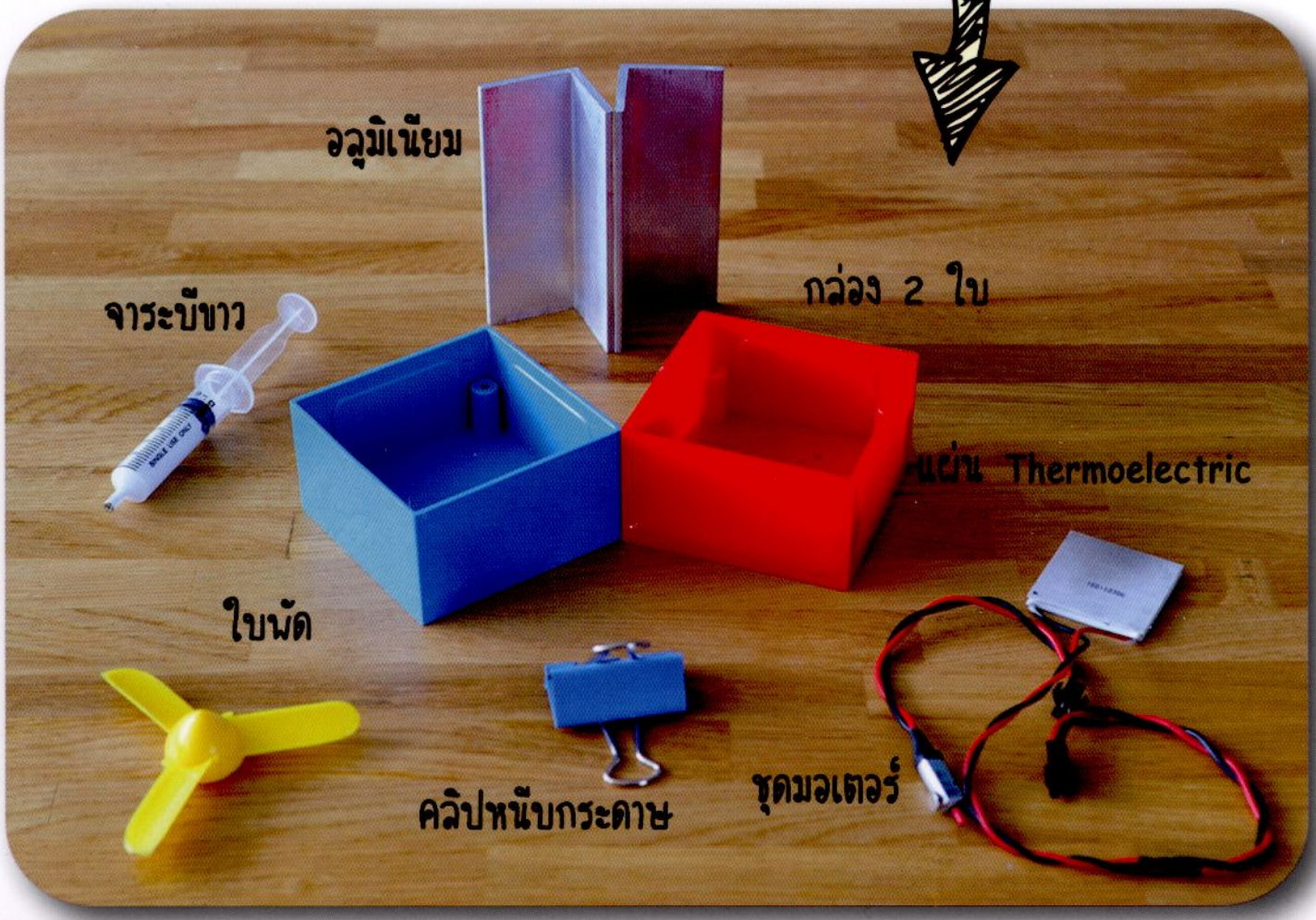
สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน
โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

ร้อนๆเย็นๆก็เป็นไฟฟ้า



อุปกรณ์



องค์ความรู้ด้านพลังงาน

การเปลี่ยนรูปพลังงานมีหลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือ การเปลี่ยนรูปความร้อนเป็นไฟฟ้าโดยอาศัยความแตกต่างของระดับอุณหภูมิ ตัวอย่างเช่นหากวัตถุใดมีอุณหภูมิในชิ้นงานที่แตกต่างกัน อิเลคตรอนในบริเวณที่อุณหภูมิสูงจะมีพลังงานสูงกว่าและเคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ทำให้ทั้งสองบริเวณมีความหนาแน่นของอิเลคตรอนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าเกิดขึ้นในวัตถุนั้น ทั้งนี้ยิ่งความแตกต่างของระดับอุณหภูมิสูง ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าก็จะสูงด้วย ปรากฏการณ์นี้เรียกว่าปรากฏการณ์ซีเบค (Seebeck effect) อัตราส่วนของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นต่อความแตกต่างของอุณหภูมิเราเรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์ซีเบค (Seebeck coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงความสามารถของวัสดุในการแปลงความร้อนเป็นไฟฟ้า วัสดุที่แสดงสมบัตินี้เรียกว่าวัสดุเทอร์โมอิเลคทริค วัสดุที่จะเป็นวัสดุเทอร์โมอิเลคทริคได้ต้องมีการนำไฟฟ้าที่ดี หรือ สามารถถูกกระตุ้นให้นำไฟฟ้าได้ดี ดังนั้นสมบัตินี้จึงพบในวัสดุจำพวกโลหะและวัสดุกึ่งตัวนำเท่านั้น แต่ไม่พบในวัสดุจำพวกพอลิเมอร์ หรือ วัสดุที่เป็นฉนวนอื่นๆ เช่น ไม้ วัสดุเทอร์โมอิเลคทริคที่แปลงความร้อนเป็นไฟฟ้าได้ดี ต้องมีค่าการนำไฟฟ้าสูงแต่ค่าสภาพนำอุณหภาพ หรือ สภาพการนำความร้อนต่ำ เพราะในวัสดุที่มีการนำความร้อนสูงการถ่ายเทความร้อนจะเกิดขึ้นได้เร็ว ระดับอุณหภูมิของวัสดุจะเข้าสู่ภาวะสมดุล (ระดับอุณหภูมิเท่ากัน)ได้ง่าย ส่งผลให้ความต่างศักย์เกิดขึ้นได้น้อย ค่าสัมประสิทธิ์ซีเบค (หรือความสามารถในการแปลงความร้อนเป็นไฟฟ้า) จึงต่ำ ดังนั้นวัสดุจำพวกโลหะจึงไม่ถูกนำมาใช้เป็นวัสดุเทอร์โมอิเลคทริคที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยเหตุผลดังกล่าว วัสดุที่ถูกนำมาใช้เป็นวัสดุเทอร์โมอิเลคทริค ได้แก่วัสดุกึ่งตัวนำ (semiconductor) ตัวอย่างเช่น บิสมัทเทลลูไรด์ (bismuth telluride) ซิลิกอนเจอมันเนียม (silicon-germanium) แมงกานีสออกไซด์ ซิงค์ออกไซด์ เป็นต้น

ชุดทดลองนี้สามารถนำไปอธิบาย

1. หลักการของเทอร์โปคัปเปิ้ล
2. เครื่องผลิตไฟฟ้าจากความร้อน thermoelectric generator

รายละเอียดเพิ่มเติม

1. หนังสือ ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน ระดับ 3 บทที่ 5 หัวข้อ 5.4 เรื่องเทอร์โมอิเลคทริค
2. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กิจกรรมที่ 1 เรื่องเทอร์โมอิเลคทริค

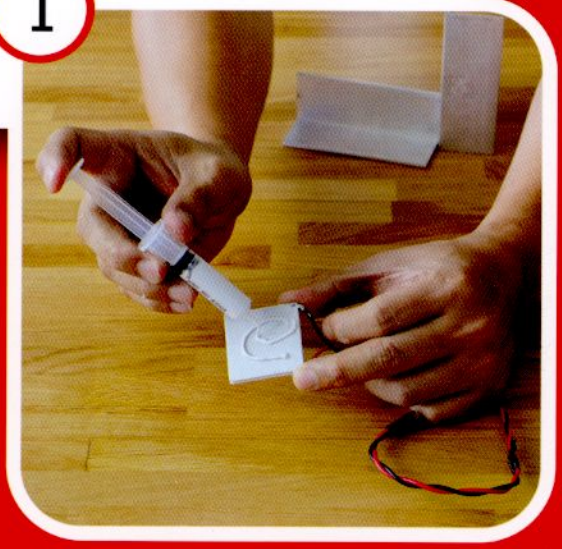
คำแนะนำ

ชุดทดลองร้อนๆเย็นๆก็เป็นไฟฟ้า สามารถนำไปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในสาระวิชา

- วิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนรูปพลังงาน ไฟฟ้า โดยเฉพาะการเปลี่ยนความร้อนเป็นไฟฟ้า
- ภาษาไทย ในเนื้อหาเกี่ยวกับ คำศัพท์ การเล่าเรื่องหรือการนำเสนอ
- คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ (ระหว่างความแตกต่างของระดับอุณหภูมิกับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า)
- ภาษาอังกฤษ ในเนื้อหาเกี่ยวกับ คำศัพท์ การเล่าเรื่องหรือการนำเสนอ

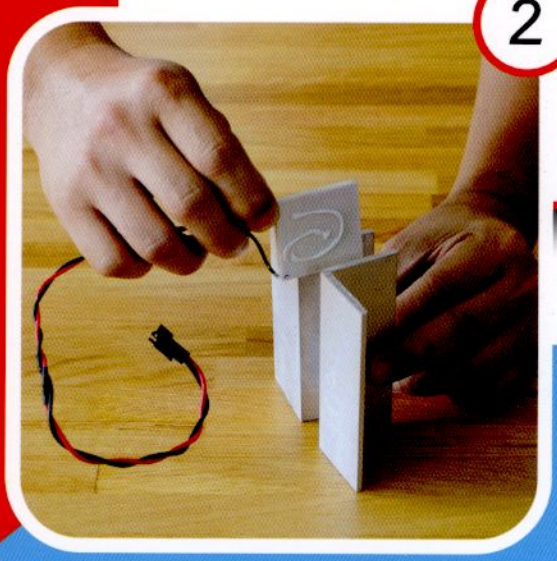
1

ทาจารบีขาวลง
บนแผ่น Thermoelectric
ทั้ง 2 ด้าน



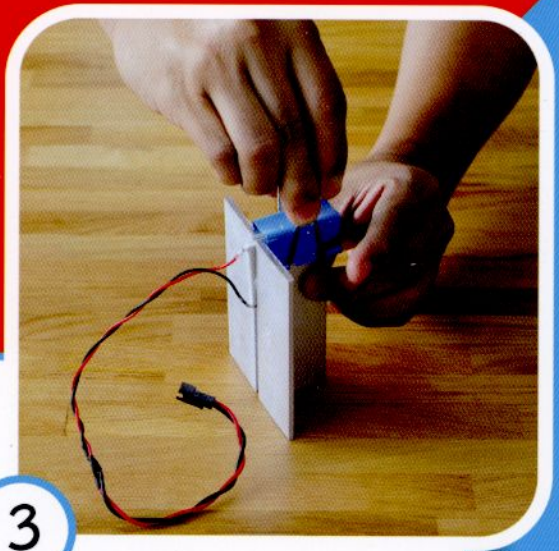
2

ประกบแผ่นอลูมิเนียม
ลงบนแผ่น thermoelectric
ทั้งสองด้าน เพื่อเป็นตัวนำ
ความร้อนและความเย็นสู่แผ่น



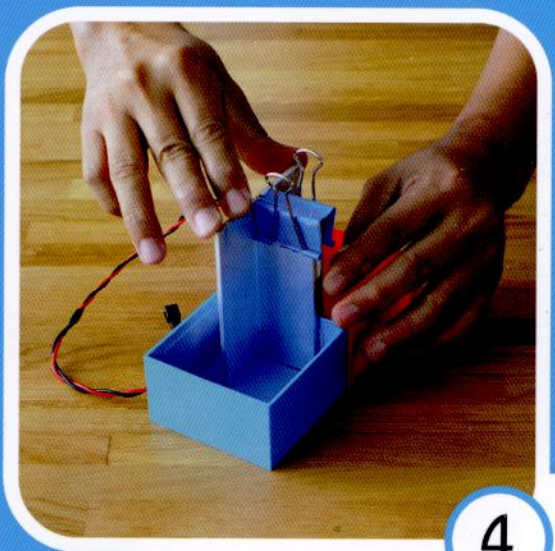
3

ใช้คลิปหนีบกระดาษหนีบ
แผ่นอลูมิเนียม ให้ติดกับ
แผ่น thermoelectric



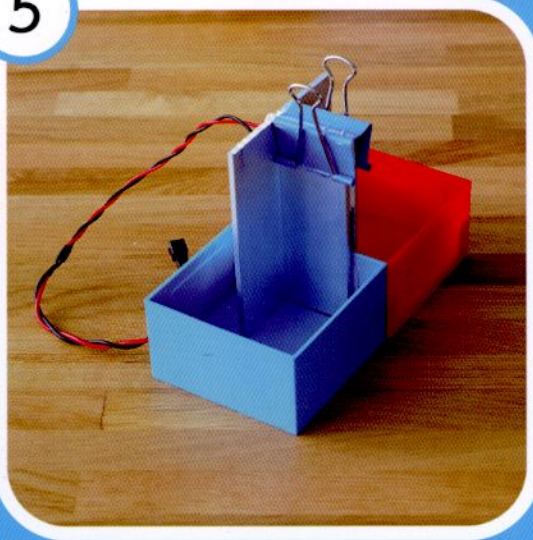
4

ใส่ชุด thermoelectric ที่
หนีบกับแผ่นอลูมิเนียม
ลงในกล่อง ดังรูป



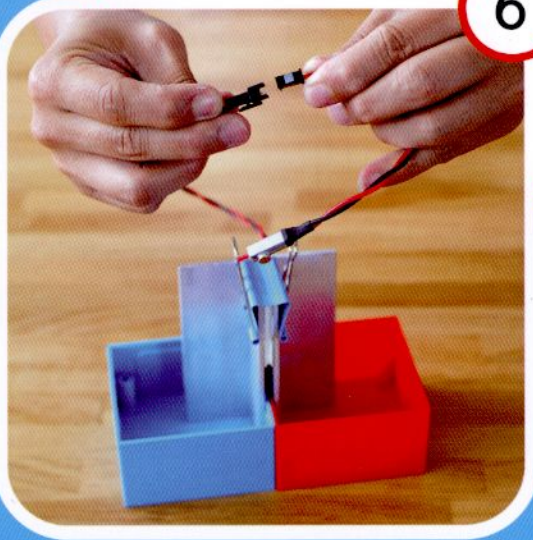
จากรูปแผ่นอลูมิเนียม
จะถูกวางลงในกล่องด้านละแผ่น
เพื่อเป็นตัวนำความร้อน
และความเย็น

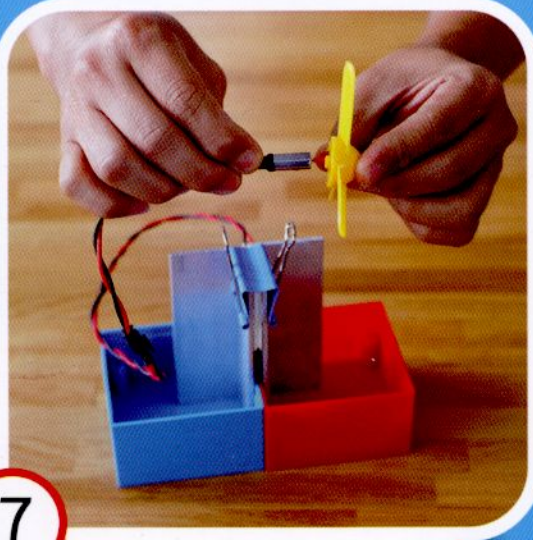
5



หลังจากนั้น ต่อชุดมอเตอร์
เข้ากับชุดแผ่น thermoelectric

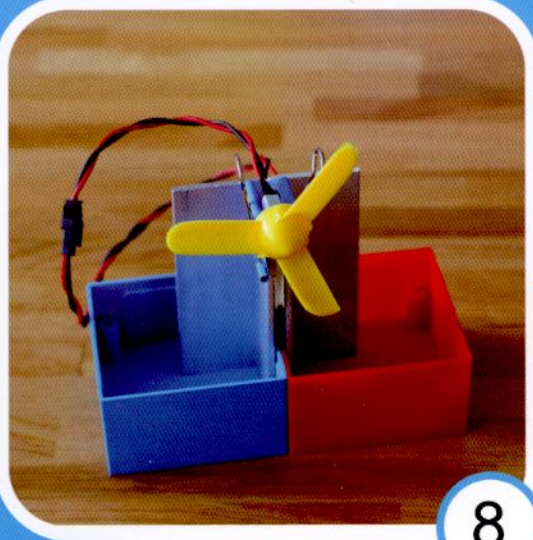
6





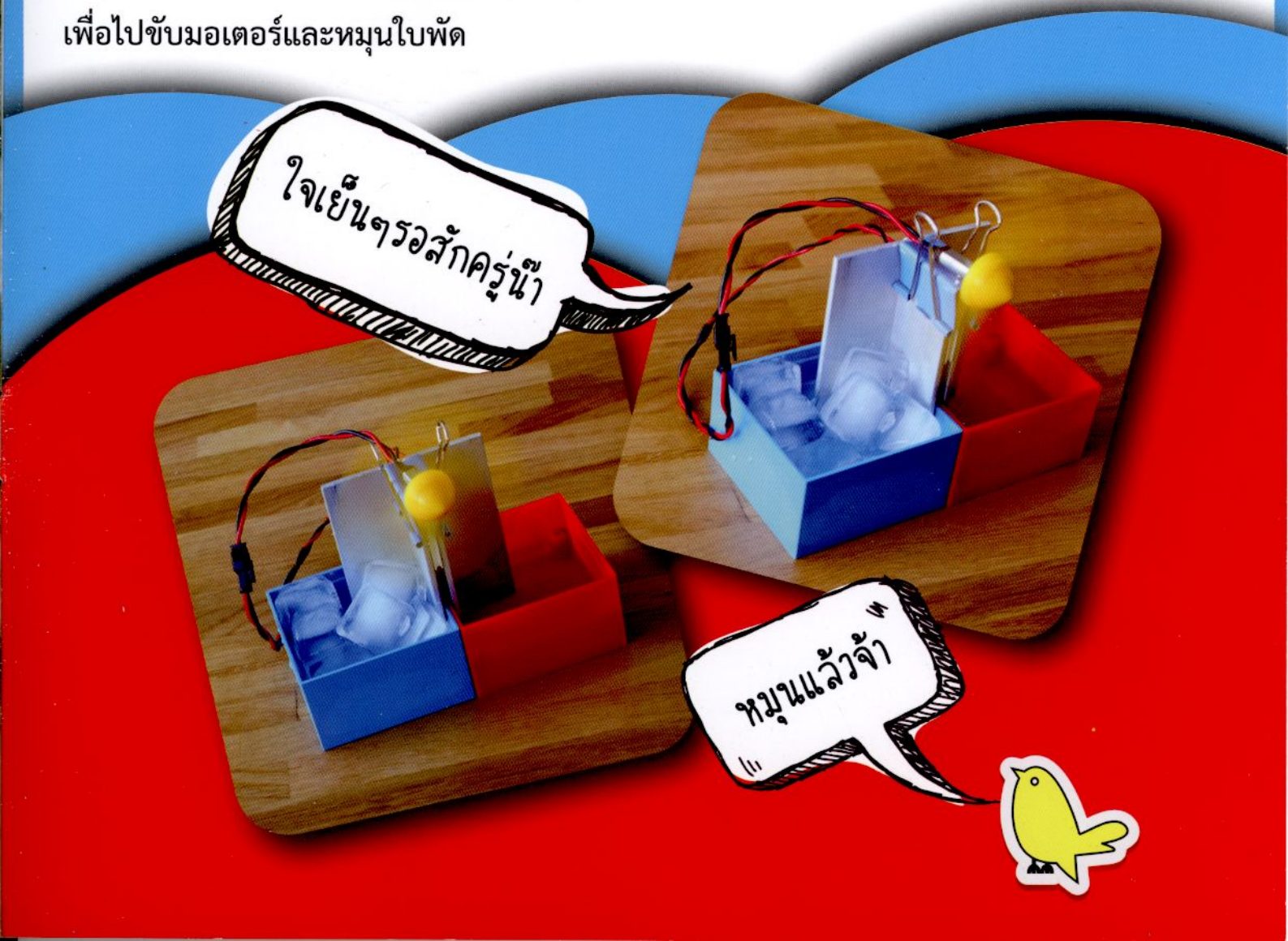
7

ต่อใบพัดเข้ากับ
ชุดมอเตอร์



8

ชุดทดลอง thermoelctric
ที่พร้อมจะทำการทดลอง

9

ใส่น้ำแข็งลงในกล่องด้านนึง
พร้อมทั้งใส่น้ำร้อนลงในกล่องอีกด้าน
หลังจากนั้นแผ่น thermoelectirc จะผลิตไฟฟ้า
เพื่อไปขับมอเตอร์และหมุนใบพัด