

บทที่

1

ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน



- ระบบคืออะไร
- ระบบทางเทคโนโลยี
- ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน
- การทำงานผิดพลาดของระบบ

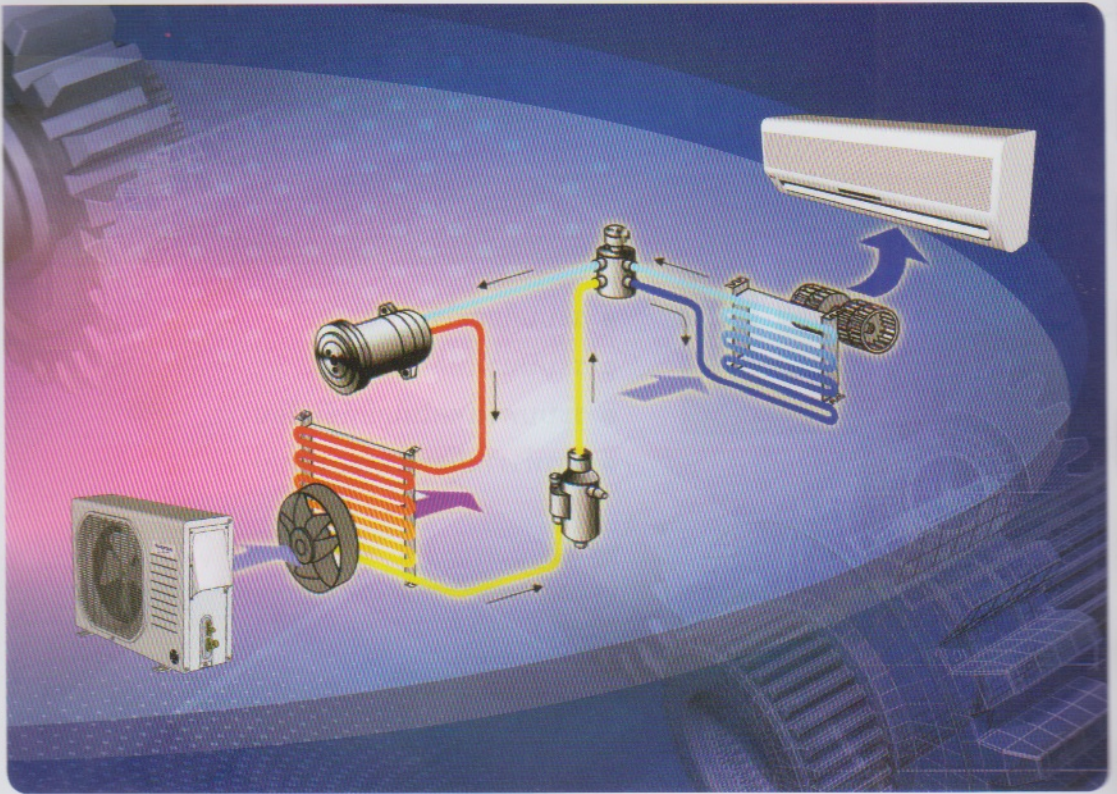


จุดประสงค์ของบทเรียน

1. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีและระบบย่อยของเทคโนโลยี และอธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อย
2. วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

บทที่ 1

ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน



การนำไปใช้



ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนช่วยให้เราเข้าใจระบบการทำงานของเทคโนโลยีที่ใช้หรือสร้าง สามารถวิเคราะห์สาเหตุและนำไปสู่การแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อให้เทคโนโลยีนั้นทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ เช่น เครื่องปรับอากาศจะมีระบบย่อยหลายส่วนทำงานร่วมกัน ทั้งระบบการทำความเย็น ระบบกรองอากาศ ระบบรีโมทควบคุม หากเครื่องทำงานผิดปกติหรือไม่สามารถทำให้อุณหภูมิห้องลดลงได้ตามต้องการ เราสามารถตรวจสอบระบบการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ โดยการตรวจสอบระบบย่อยแต่ละส่วน เช่น อาจตรวจสอบระบบการกรองอากาศ หากพบว่าไม่มีฝุ่นอุดตัน สามารถแก้ไขเบื้องต้นได้ด้วยการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ นอกจากนี้ การเข้าใจการทำงานของระบบยังช่วยให้เราสามารถดูแลรักษาเพื่อยืดอายุการใช้งานเทคโนโลยีได้อีกด้วย



ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ การทำงานของเทคโนโลยีแต่ละอย่างมีลักษณะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเทคโนโลยีมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาโดยมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายอย่าง ทั้งด้านความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ สภาพเศรษฐกิจ สังคม ช่วยให้เราสามารถอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ได้มากขึ้น

บทนำ

บ่อยครั้งที่เราได้ยินคำว่า “ระบบ” เช่น การทำงานอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นระบบ บางครั้งเราพูดถึงระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ทั้งระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ หรือระบบของสิ่งต่าง ๆ ที่เราใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบการทำงานของรถยนต์ เครื่องเสียง เครื่องปรับอากาศ ซึ่งจะเห็นได้ว่า “ระบบ” มีหลายอย่างและเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์อยู่ตลอดเวลา ในบทนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยระบบย่อยตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานสัมพันธ์กัน

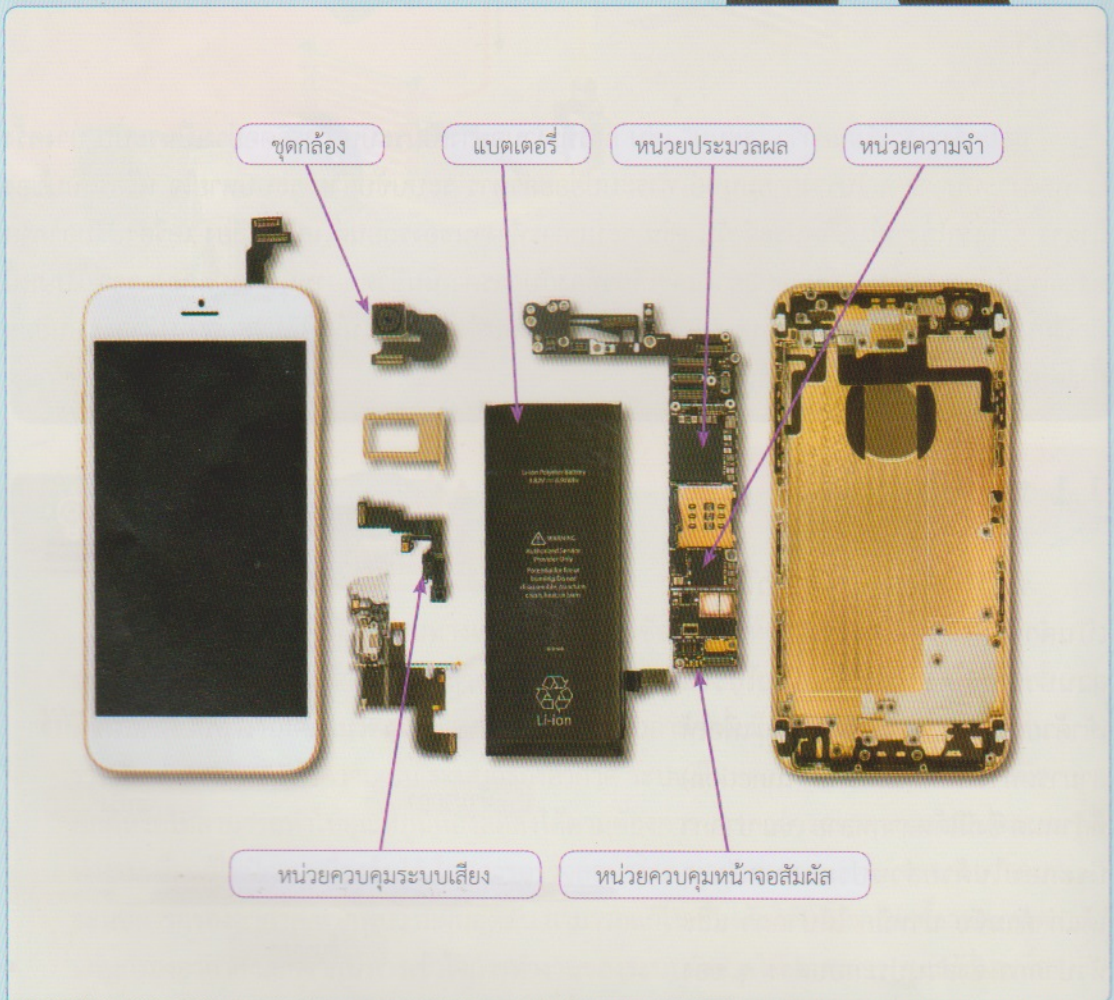
1.1 ระบบคืออะไร

ระบบ (system) โดยทั่วไปแล้วเป็นคำที่ใช้เรียกแทนสิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนประกอบตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปรวมเข้าด้วยกัน และทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้สามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (function) ที่กำหนด ซึ่งมีได้หลากหลาย เช่น ปากกา ประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ ได้แก่ ค้ำจับ น้ำหมึก ไส้ปากกา และหัวปากกา ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของปากกาล้วนมีหน้าที่เฉพาะอย่างเพื่อให้ปากกาสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์



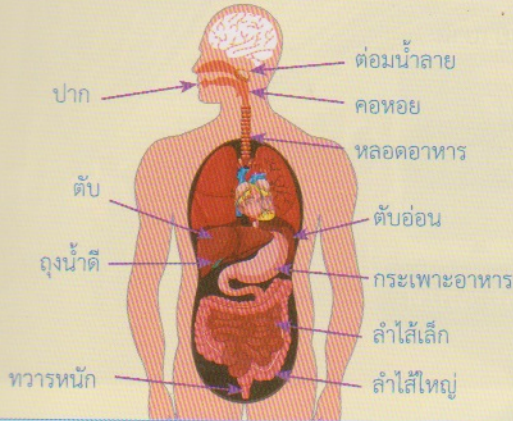
รูป 1.1 ส่วนประกอบของปากกา

โทรศัพท์มือถือมีส่วนประกอบหลายส่วน เช่น หน้าจอ แบตเตอรี่ แผงวงจร อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้อง ลำโพง ไมโครโฟน แต่ละส่วนประกอบมีหน้าที่เฉพาะของตัวเอง และส่วนประกอบเหล่านั้นล้วนแล้วแต่ทำงานสัมพันธ์กัน หากส่วนประกอบใดทำงานผิดพลาดหรือเกิดความเสียหายขึ้นอาจทำให้โทรศัพท์มือถือไม่สามารถใช้งานได้ หรืออาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์



รูป 1.2 ส่วนประกอบของโทรศัพท์มือถือ

โดยทั่วไปแล้ว “ระบบ” พบได้ทั้งในธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งระบบทางธรรมชาติ (natural system) เป็นระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีอยู่หลายอย่างทั้งในพืชและสัตว์ เช่น ระบบลำเลียงน้ำหรืออาหารของพืช ระบบหายใจหรือระบบย่อยอาหารของมนุษย์



ระบบย่อยอาหารของมนุษย์

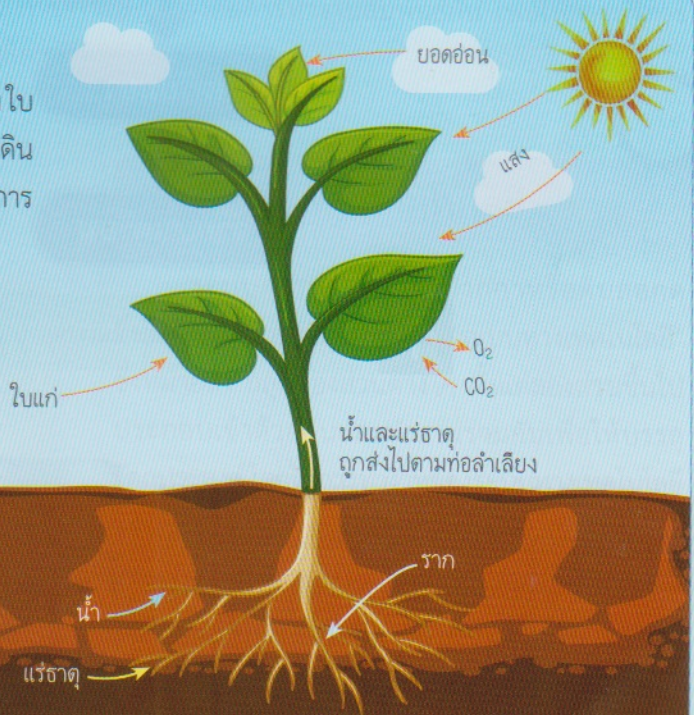
ประกอบด้วยอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก ทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อย่อยอาหารที่รับประทานให้ละเอียด และดูดซึมสารอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย



รูป 1.3 ระบบย่อยอาหารของมนุษย์

ระบบลำเลียงน้ำของพืช

ประกอบด้วย ราก ท่อลำเลียง ใบ ทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อลำเลียงน้ำในดิน จากราก ลำต้นถึงใบไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อไป



รูป 1.4 ระบบลำเลียงน้ำของพืช

ระบบทางเทคโนโลยี (technological system) เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ ซึ่งสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบการคมนาคมขนส่ง ระบบงานบริการ ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม

ตัวอย่างระบบงานบริการ เช่น ระบบจ่ายยาในโรงพยาบาล



รูป 1.5 ระบบการจ่ายยาในโรงพยาบาล

ระบบการจ่ายยาในโรงพยาบาลเป็นตัวอย่างของระบบงานบริการชนิดหนึ่งที่ต้องมีการจัดการระบบบริการ โดยมีแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการรับบริการเพื่อให้ผู้ใช้บริการเข้าใจลำดับขั้นตอนก่อนการรับบริการ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกและมีความรวดเร็วในการบริการอีกด้วย



ตัวอย่างระบบการคมนาคมขนส่ง เช่น ระบบรถไฟฟ้า

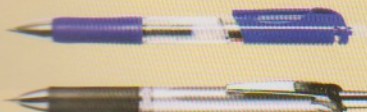


รูป 1.6 ระบบรถไฟฟ้า

ระบบรถไฟฟ้าเป็นระบบการคมนาคมขนส่งรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางของผู้คน ซึ่งการบริการจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายส่วนในการทำงานทั้งในด้านการจัดขบวนรถ รางรถ การจำหน่ายตั๋ว องค์ประกอบต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาต้องอาศัยการทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้การบริการของระบบรถไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ชวนคิด

นักเรียนลองถอดชิ้นส่วนของปากกาหรือดินสอแบบกดแล้วศึกษาหน้าที่ของแต่ละชิ้นส่วนที่ทำให้ปากกาหรือดินสอนั้นมีกลไกการทำงานได้ตามต้องการ



1.2 ระบบทางเทคโนโลยี

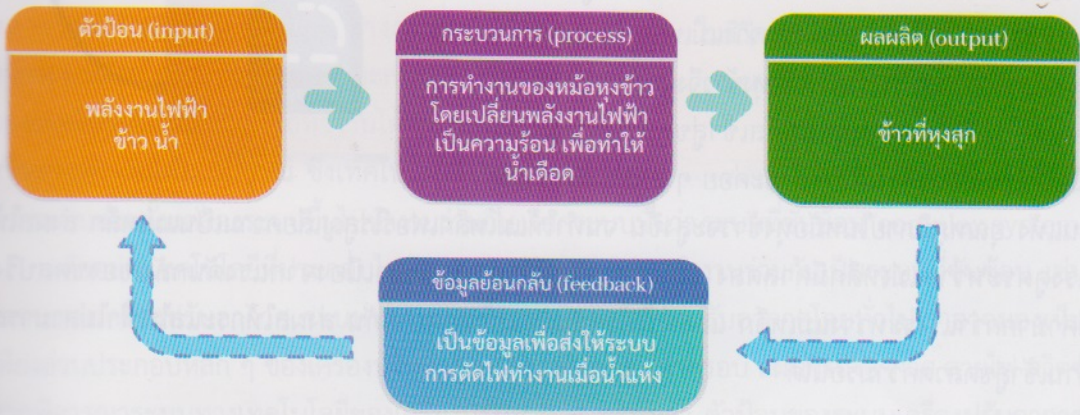
ระบบการทำงานของปากกาหรือดินสอกดที่นักเรียนได้ศึกษาถือได้ว่าเป็น “ระบบทางเทคโนโลยี” ซึ่งหมายถึง กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ได้ดังรูป



เทคโนโลยีที่เราพบเห็นกันทั่วไป เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีส่วนประกอบหลัก ๆ ได้แก่ ตัวเครื่อง แผ่นความร้อน ขวดลวดสปริง แม่เหล็ก สวิตช์ รวมเข้าด้วยกันเป็นระบบ ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้มีหน้าที่ต่างกันไป และทำงานสัมพันธ์กันเพื่อให้หม้อหุงข้าวสามารถใช้งานได้ตามต้องการ

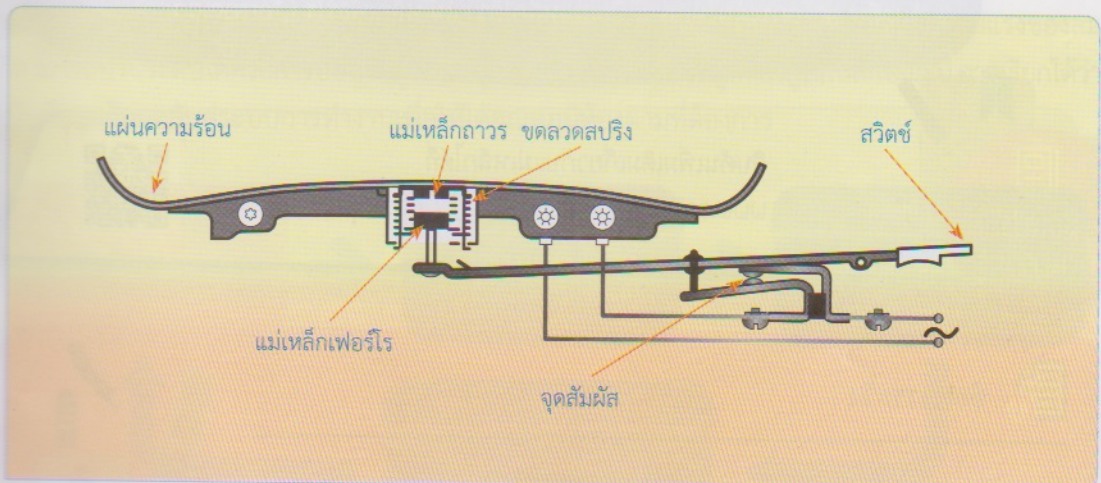


ระบบทางเทคโนโลยีของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าข้างต้นสามารถเขียนสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



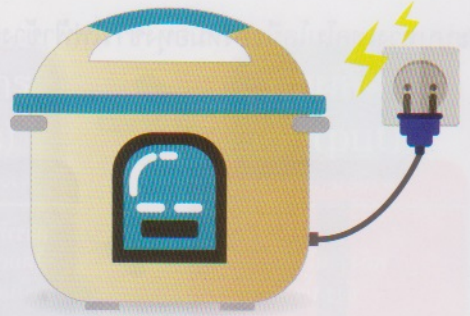
รูป 1.9 ระบบทางเทคโนโลยีหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

หม้อหุงข้าวไฟฟ้าให้ความร้อนในการหุงข้าวโดยอาศัยแผ่นความร้อนที่กั้นหม้อซึ่งทำจากอะลูมิเนียม แผ่นความร้อนนี้มีขดลวดไฟฟ้าอยู่ภายในซึ่งควบคุมโดยระบบเปิดปิดอัตโนมัติ ซึ่งอยู่บริเวณตรงกลางของ แผ่นความร้อนมีรูกลมที่มีส่วนประกอบหลักคือ ขดลวดสปริง แม่เหล็กถาวร และแม่เหล็กเฟอร์ไรต์ที่มีสภาพ ความเป็นแม่เหล็กลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น



รูป 1.10 โครงสร้างระบบควบคุมไฟฟ้าของหม้อหุงข้าว

การทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเริ่มจากเมื่อกดสวิตช์ แกนของสวิตช์จะดึงให้จุดสัมผัสเชื่อมต่อกันพร้อมทั้งอัดให้สปริงหดตัวและดึงให้แม่เหล็กถาวรติดติดกับแม่เหล็กเฟอร์โร โดยแรงดูดระหว่างแม่เหล็ก มีค่ามากกว่าแรงดันกลับของสปริง สวิตช์หม้อหุงข้าวจึงติดค้างอยู่ได้ ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจุดสัมผัสเข้าสู่ขดลวดความร้อน เมื่อน้ำในหม้อหุงข้าวเดือด น้ำจะค่อย ๆ ลดลงและระเหยจนแห้ง อุณหภูมิภายในหม้อหุงข้าวจะสูงขึ้น จนทำให้แม่เหล็กเฟอร์โรสูญเสียความเป็นแม่เหล็ก ส่งผลให้แรงดูดระหว่างแม่เหล็กมีค่าลดลง แกนของสวิตช์จึงถูกดันลงมาเนื่องจากแรงดันกลับของขดสปริง มีค่ามากกว่าแรงระหว่างแม่เหล็ก และทำให้จุดสัมผัสแยกออกจากกัน ส่งผลให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่านเข้าสู่ขดลวดความร้อนได้



เกร็ดน่ารู้

ประเภทของแม่เหล็ก

แม่เหล็กแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แม่เหล็กถาวร (permanent magnet) กับแม่เหล็กชั่วคราว (temporary magnet) ซึ่งนอกจากเหล็กแล้ว ยังมีวัสดุอื่น ๆ เช่น นิกเกิล โคบอลต์ โลหะผสมของธาตุแรร์เอิร์ท (rare earth) บางชนิดก็สามารถกระตุ้นหรือเหนี่ยวนำให้เกิดสมบัติแม่เหล็กได้เช่นกัน เรียกกลุ่มวัสดุที่สามารถกระตุ้นให้กลายเป็นแม่เหล็กได้ว่า แม่เหล็กเฟอร์โร (ferromagnetic)



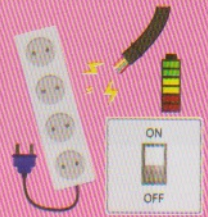
สื่อเสริม
เพิ่มความรู้

ลิ้งค์เพิ่มเติมเกี่ยวกับแม่เหล็กได้ที่
www.scimath.org/weblink/7775.php



ข้อควรระวัง

การใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ นักเรียนต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเป็นอันดับแรก เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟฟ้ารั่ว การติดตั้งเครื่องทำน้ำอุ่นจำเป็นต้องมีการติดตั้งสายดินกับเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว



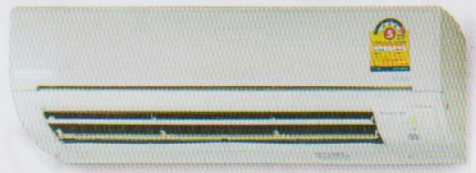
1.3 ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

เทคโนโลยีบางอย่างอาจประกอบไปด้วยระบบย่อยหลายระบบ (subsystems) ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ หากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรืออาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยระบบย่อยตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานร่วมกัน เรียกระบบนั้นว่า ระบบที่ซับซ้อน (complex system)

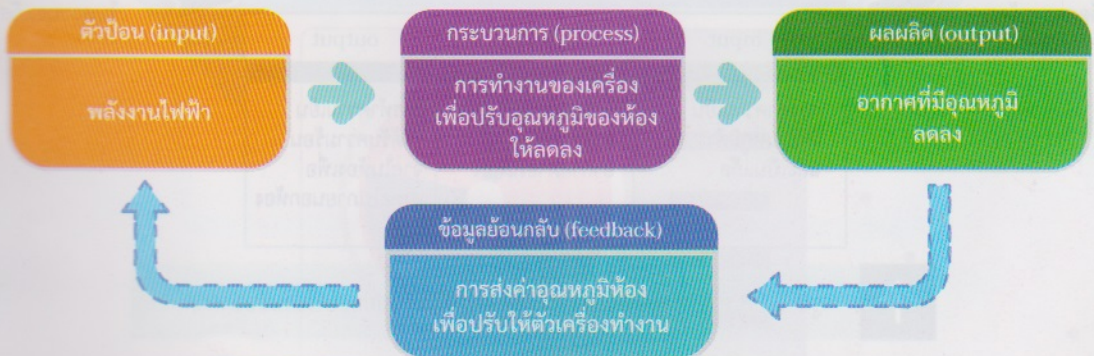
ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยระบบย่อยหลายส่วนทำงานร่วมกันเป็นระบบที่ซับซ้อน เช่น ระบบของเครื่องปรับอากาศ ระบบของรถยนต์ ระบบของเครื่องปรับอากาศโดยทั่วไปเราอาจมองเห็นเพียงส่วนประกอบหลัก ๆ ของเครื่องปรับอากาศ เช่น ตัวเครื่อง ฝาครอบ แผ่นกรองอากาศ สายไฟ สวิตช์ หากพิจารณาระบบทางเทคโนโลยีของเครื่องปรับอากาศ จะพบว่า ตัวป้อนของระบบเครื่องปรับอากาศมีไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานและการป้อนข้อมูลด้วยการกดเปิดเพื่อให้เครื่องสามารถทำงานผ่านกระบวนการภายในของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งมีระบบย่อยอยู่ภายในหลายส่วนทำงานร่วมกันให้ได้อากาศที่มีอุณหภูมิลดลงแล้วส่งออกมาเป็นอากาศเย็น ซึ่งอาจเรียกว่าเป็น ผลผลิตของการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ในขณะเดียวกัน ระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศจะมีข้อมูลย้อนกลับเพื่อช่วยในการตัดไฟเมื่ออุณหภูมิห้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมตามที่ตั้งค่าไว้ ซึ่งมีข้อดีในการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าอีกด้วย และนอกจากนี้ หากผู้ใช้งานต้องการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิหรือระดับความแรงของลมก็สามารถปรับระดับได้ด้วยการป้อนข้อมูลผ่านปุ่มควบคุม ซึ่งการให้ข้อมูลของผู้ใช้ในลักษณะนี้ อาจเรียกได้ว่าเป็นข้อมูลย้อนกลับสู่ระบบการทำงานเพื่อให้ได้อุณหภูมิห้องตามที่ต้องการ

ชวนคิด

นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน มีระบบย่อยหลายระบบที่ทำงานร่วมกันได้หรือไม่
อย่างไร

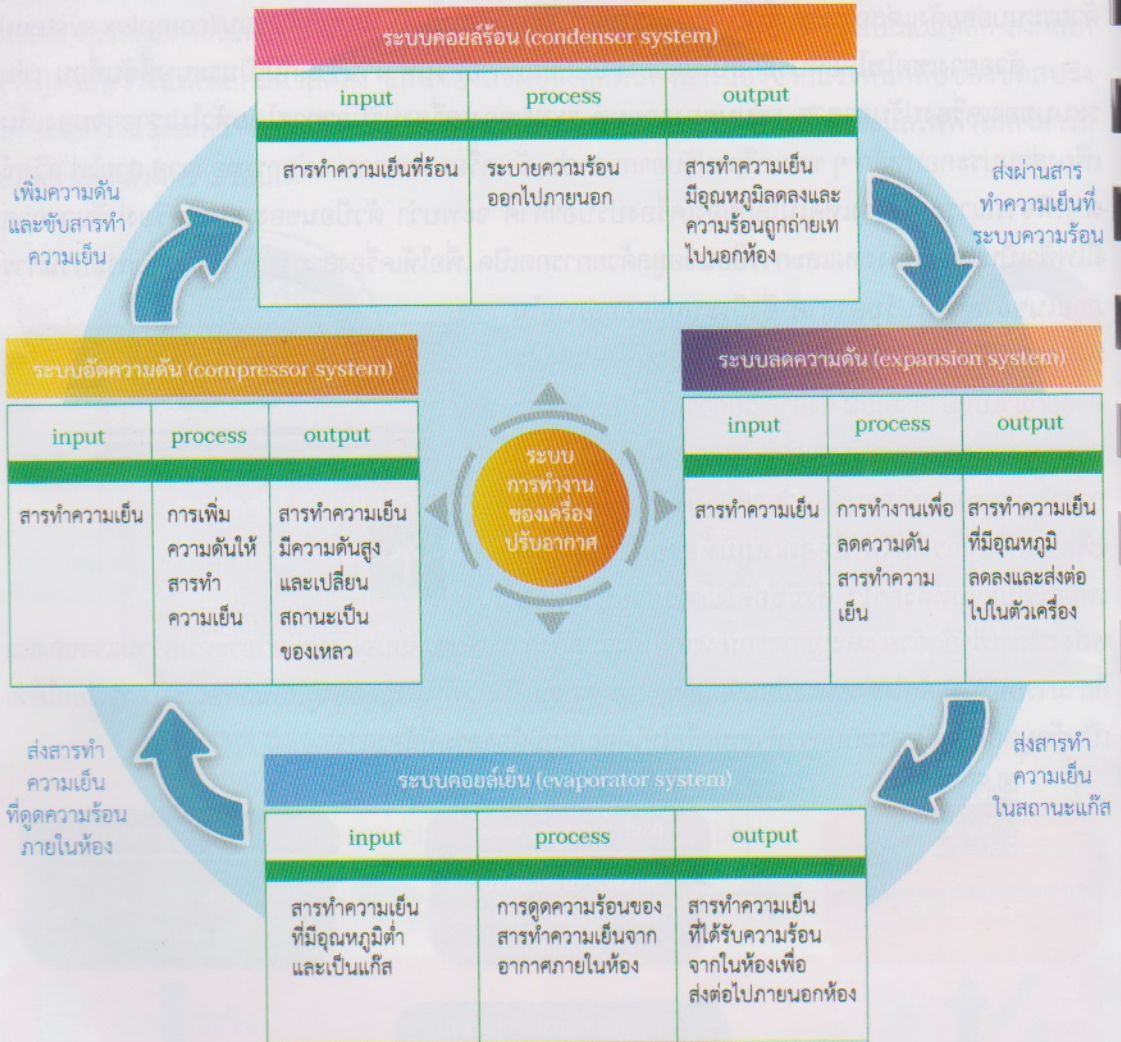


รูป 1.11 เครื่องปรับอากาศ



รูป 1.12 ระบบทางเทคโนโลยีของเครื่องปรับอากาศ

หากวิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยละเอียดแล้วจะพบว่า เครื่องปรับอากาศมีส่วนประกอบอื่น ๆ อีกหลายอย่างอยู่ภายใน ทำหน้าที่แตกต่างกันไป เช่น ระบบปรับอากาศเป็นระบบที่มีสารพาความร้อนจากภายในห้องไปนอกห้อง ซึ่งมีระบบย่อยที่สำคัญทำงานร่วมกัน ได้แก่ ระบบอัดความดัน (compressor system) ระบบคอยล์ร้อน (condenser system) ระบบลดความดัน (expansion system) และระบบคอยล์เย็น (evaporator system)



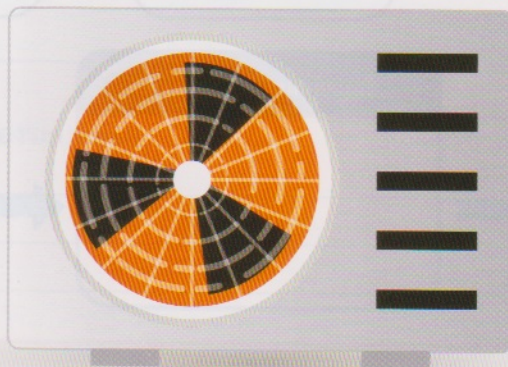
↑ รูป 1.13 องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบย่อยเครื่องปรับอากาศ

ระบบย่อยของเครื่องปรับอากาศแต่ละส่วนจะมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ ระบบคอยล์เย็น (evaporator system) ซึ่งมีสารทำความเย็นอยู่ภายใน จะดูดความร้อนจากอากาศภายในห้องส่งผ่านไปยังระบบอัดความดัน หรือที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ (compressor system) เพื่อเพิ่มความดันสารทำความเย็นก่อนส่งต่อไปยังระบบคอยล์ร้อน (condenser system) เพื่อถ่ายเทความร้อนออกสู่ภายนอกห้อง โดยมีพัดลมช่วยระบบความร้อนอยู่ด้วย จากนั้นสารทำความเย็นจะถูกลดความดันโดยระบบลดความดัน (expansion system) ทำให้อุณหภูมิลดลงและส่งต่อไปยังระบบคอยล์เย็นภายในตัวเครื่องอีกครั้ง ซึ่งการทำงานลักษณะนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละระบบย่อยของเครื่องปรับอากาศ จะมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกัน และหากระบบใด ผิดพลาดจะส่งผลต่อการทำงานของเครื่อง

เกร็ดน่ารู้

เทคโนโลยีของเครื่องปรับอากาศ

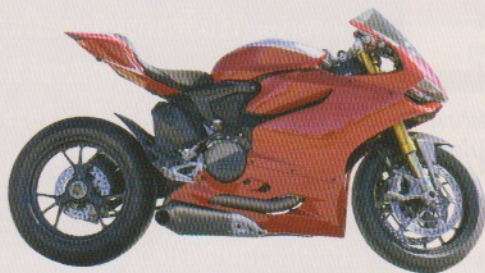
ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องปรับอากาศให้มีคุณภาพ ประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า และอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์หลายรูปแบบ เช่น เทคโนโลยี inverter ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ รักษาความเย็นในห้องให้คงที่ หรือระบบทำความสะอาดแผ่นกรองอัตโนมัติ (auto filter cleaning) ที่มีระบบการเก็บฝุ่นไว้ในกล่องโดยไม่ต้องถอดมาล้างบ่อยครั้ง



A กิจกรรม 1.1

ระบบย่อยของเทคโนโลยี

ให้นักเรียนเลือกเทคโนโลยีที่สนใจ 1 อย่าง จากตัวอย่างที่กำหนดให้ เพื่อวิเคราะห์การทำงานของเทคโนโลยี แล้วเขียนแผนภาพแสดงการทำงานในรูปแบบของระบบทางเทคโนโลยี โดยระบุระบบย่อยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ระบบ พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อยเหล่านั้น

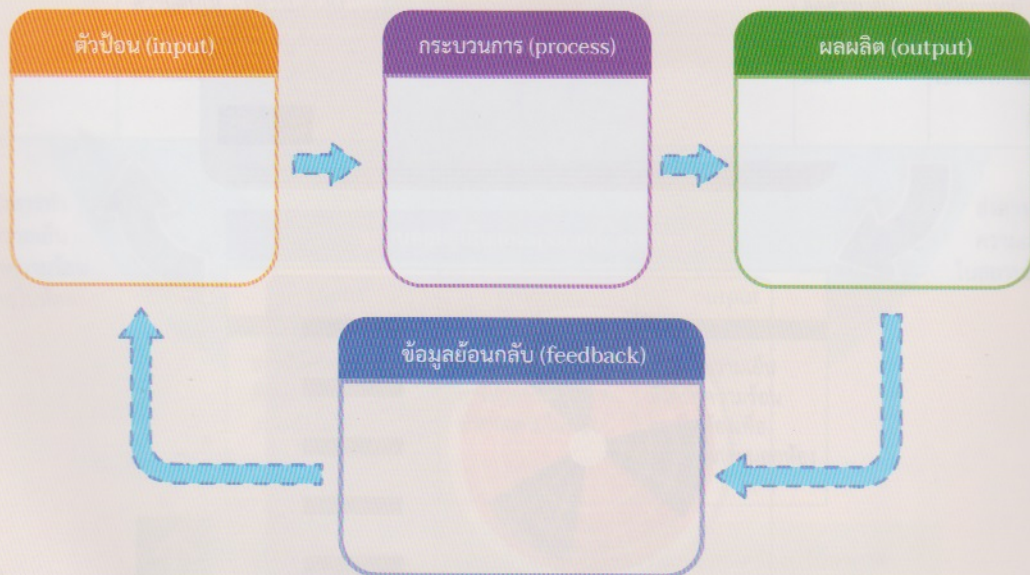


รถจักรยานยนต์



หม้อหุงข้าวดิจิทัล

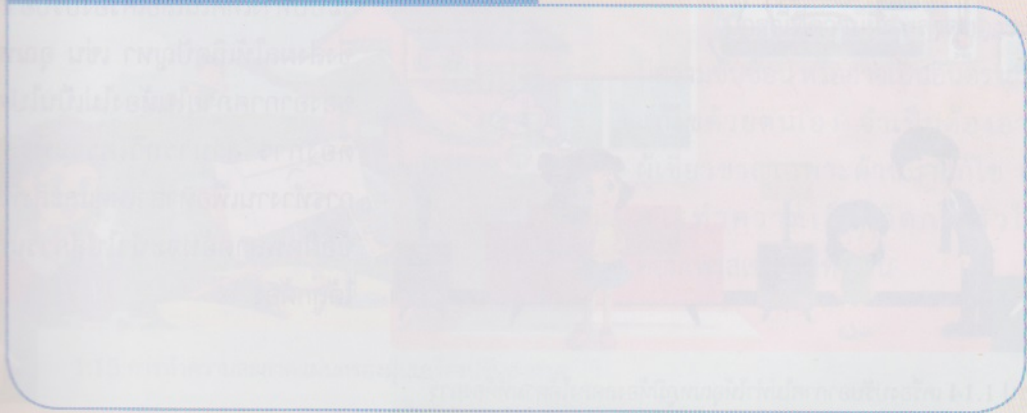
แผนภาพแสดงระบบทางเทคโนโลยีของ _____



เทคโนโลยีที่เลือก มีระบบย่อยที่เกี่ยวข้องและองค์ประกอบของระบบย่อย ดังนี้

ระบบย่อย	ตัวป้อน (input)	กระบวนการ (process)	ผลผลิต (output)	ข้อมูลย้อนกลับ (feedback)
ระบบย่อยที่ 1				
ระบบย่อยที่ 2				
ระบบย่อยที่ 3				
ระบบย่อยที่ 4				

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อย



อธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อย



1.4 การทำงานผิดพลาดของระบบ (system failure)

ระบบทางเทคโนโลยีทั้งที่เป็นระบบอย่างง่ายและระบบที่ซับซ้อน หากมีส่วนประกอบใดหรือระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเทคโนโลยีนั้นได้ เช่น พัดลม หากป้อนปรับระดับความแรงของพัดลมเสียหาย จะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถปรับระดับความแรงของพัดลมได้ตามต้องการ จึงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง (maintenance) เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

ในบางครั้ง เทคโนโลยีบางอย่างมีความซับซ้อน มีระบบย่อยหลายส่วนทำงานร่วมกัน และหากระบบย่อยอันหนึ่งเกิดทำงานผิดพลาดหรือเสียหาย จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบใหญ่ได้ด้วย เช่น ระบบเครื่องปรับอากาศที่มีองค์ประกอบของระบบย่อยหลายส่วน ทั้งรีโมท ตัวเครื่อง ระบบตัดไฟอัตโนมัติ และอื่น ๆ หากมีระบบย่อยใดเสียหายหรือมีสิ่งรบกวนการทำงาน ย่อมส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่จะทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง ซึ่งบางอย่างผู้ใช้สามารถทำได้เอง เช่น การซ่อมแซมอุปกรณ์พื้นฐาน หรือการล้างแผ่นกรองฝุ่นให้สะอาดอย่างน้อย 6 เดือนครั้ง แต่หากเป็นการเสียหายของอุปกรณ์ภายในที่ซับซ้อน จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาซ่อมแซมแทนเพื่อป้องกัน อันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งกับผู้ใช้หรือความเสียหายที่อาจมีต่อระบบเครื่องปรับอากาศเองด้วย



รูป 1.14 เครื่องปรับอากาศไม่ทำให้อุณหภูมิห้องลดลงได้ตามที่ต้องการ

ตัวอย่างการทำงานผิดพลาดของระบบทางเทคโนโลยีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหา เช่น อุณหภูมิของอากาศภายในห้องไม่เป็นไปตามต้องการ สามารถวิเคราะห์ระบบการทำงานเพื่อหาสาเหตุและสิ่งที่เกิดขึ้นผิดพลาดอันจะนำไปสู่การแก้ไขได้ถูกต้อง

ปัญหาที่พบ คือ อุณหภูมิของอากาศภายในห้อง ไม่ตรงกับอุณหภูมิที่ตั้งไว้กับเครื่องปรับอากาศ

ระบบที่ผิดพลาดหรือสาเหตุของปัญหา

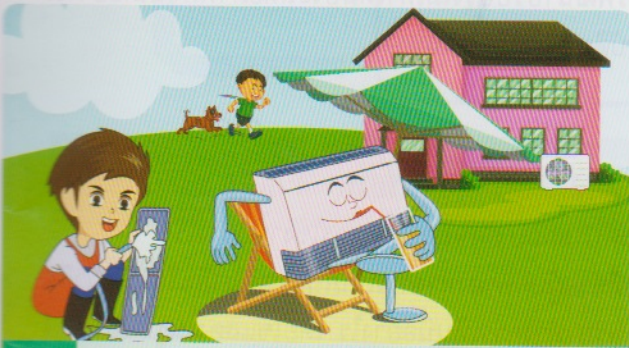
การทำงานผิดพลาดของระบบเครื่องปรับอากาศอาจเกิดขึ้นได้หลายส่วน โดยอาจพิจารณาได้ดังนี้

- แผ่นกรองอากาศอุดตัน ทำให้การไหลเวียนของอากาศจากภายในห้องเพื่อผ่านเข้าไปในตัวเครื่องสู่ระบบทำความเย็นไม่สะดวก มีผลทำให้การทำงานของเครื่องได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้อุณหภูมิในห้องไม่เป็นไปตามต้องการ

- คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน มีผลทำให้สารทำความเย็นจากคอยล์เย็นไม่สามารถไหลไปสู่คอยล์ร้อนเพื่อการระบายความร้อนออกไปยังภายนอกห้องได้
- ระบบลดความดัน (expansion valve) เกิดการอุดตันหรือเกิดความเสียหาย มีผลทำให้สารทำความเย็นไม่สามารถไหลผ่านเข้าไปยังคอยล์เย็นได้ หรือไหลผ่านได้น้อยกว่าปกติ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานทำความเย็นของเครื่องลดลง หรือไม่สามารถทำงานได้
- คอยล์ร้อนจะมีพัดลมระบายความร้อนทำงานร่วมกันอยู่ กรณีพัดลมไม่ทำงานหรือเกิดความเสียหาย ทำให้ไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกัน ถ้าแผ่นกรองอากาศมีฝุ่นอุดตันจะทำให้อากาศไหลผ่านเข้าไปสัมผัสกับคอยล์เย็นได้ไม่ดี ทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างอากาศกับสารทำความเย็นไม่มีประสิทธิภาพ

แนวทางการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดของระบบ

เมื่อพบความผิดพลาดของระบบ เราสามารถตรวจสอบเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของเทคโนโลยี และเมื่อพบจุดบกพร่องของระบบที่ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้เอง เช่น แผ่นกรองอากาศในเครื่องปรับอากาศมีฝุ่นอุดตัน ทำให้เครื่องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถแก้ไขโดยการถอดแผ่นกรองอากาศเพื่อล้างทำความสะอาดได้



1.15 การทำความสะอาดแผ่นกรองฝุ่นเครื่องปรับอากาศ

ในกรณีที่ความผิดพลาดของระบบมีความซับซ้อน หรืออาจเป็นอันตรายหากแก้ไขด้วยตนเอง จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาแก้ไข เช่น สารทำความเย็นเกิดการรั่วไหล คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน



สรุปท้ายบท

ระบบทางเทคโนโลยีหนึ่ง ๆ อาจประกอบไปด้วยระบบย่อยหลายระบบ (subsystems) ทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้เทคโนโลยีนั้นสามารถทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เรียกว่าระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ซึ่งความรู้เกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนช่วยให้เข้าใจการทำงานและสามารถแก้ไขหรือพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



กิจกรรมท้าทายความคิด

ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้บกพร่องทางการเห็น

น้องโรบอท อาศัยอยู่บ้านที่ใกล้กับโรงเรียนสอนผู้บกพร่องทางการเห็น น้องโรบอทสังเกตเห็นนักเรียนที่เดินทางมาโรงเรียนจะใช้ไม้เท้าช่วยในการเดินทาง โดยการกวัดแกว่งและเคาะไปตามพื้นถนน เพื่อให้รับรู้ถึงสิ่งกีดขวางที่อยู่รอบตัว แต่จากการสังเกต ยังพบว่ามึ้นักเรียนบางคนเกิดอุบัติเหตุสะดุดล้ม เนื่องจากระยะที่กวัดแกว่งและเคาะไม้เท้าไม่เหมาะสม และไม่ทราบว่ามีอุปสรรคอยู่ด้านหน้า ดังนั้นน้องโรบอทจึงต้องการหาวิธีช่วยผู้บกพร่องทางการเห็นโดยการพัฒนาไม้เท้าแบบใหม่

ถ้านักเรียนเป็นน้องโรบอท จะมีวิธีการพัฒนาปรับปรุงไม้เท้าให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้อย่างไร เพื่อช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการเห็น ลดอุบัติเหตุจากการเดินทาง

ช่วยกันคิด

1. นักเรียนช่วยกันสืบค้นข้อมูลของไม้เท้าสำหรับผู้บกพร่องทางการเห็น จากนั้นช่วยกันวิเคราะห์และสรุปว่าไม้เท้าควรมีองค์ประกอบ ลักษณะ และการใช้งานอย่างไร
2. จากข้อมูลที่ได้สืบค้นเกี่ยวกับไม้เท้าที่ช่วยผู้บกพร่องทางการเห็นในการเดิน นักเรียนมีแนวคิดในการปรับปรุงไม้เท้าสำหรับผู้บกพร่องทางการเห็นนี้อย่างไร โดยใช้แสดงในรูปแบบของระบบการทำงานที่ช่วยให้ไม้เท้ามีประสิทธิภาพในการใช้งานดีขึ้น และนำเสนอ

แบบกิจกรรม

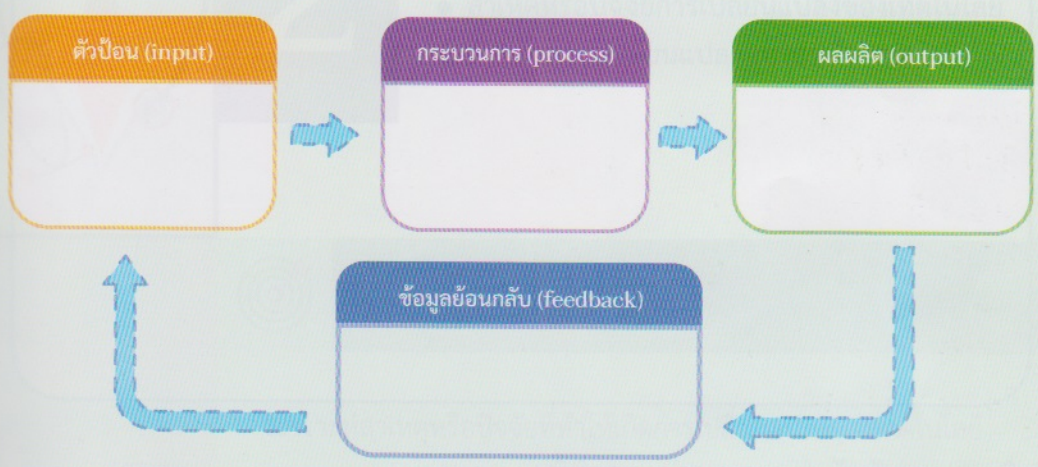


กิจกรรมท้ายบท

ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

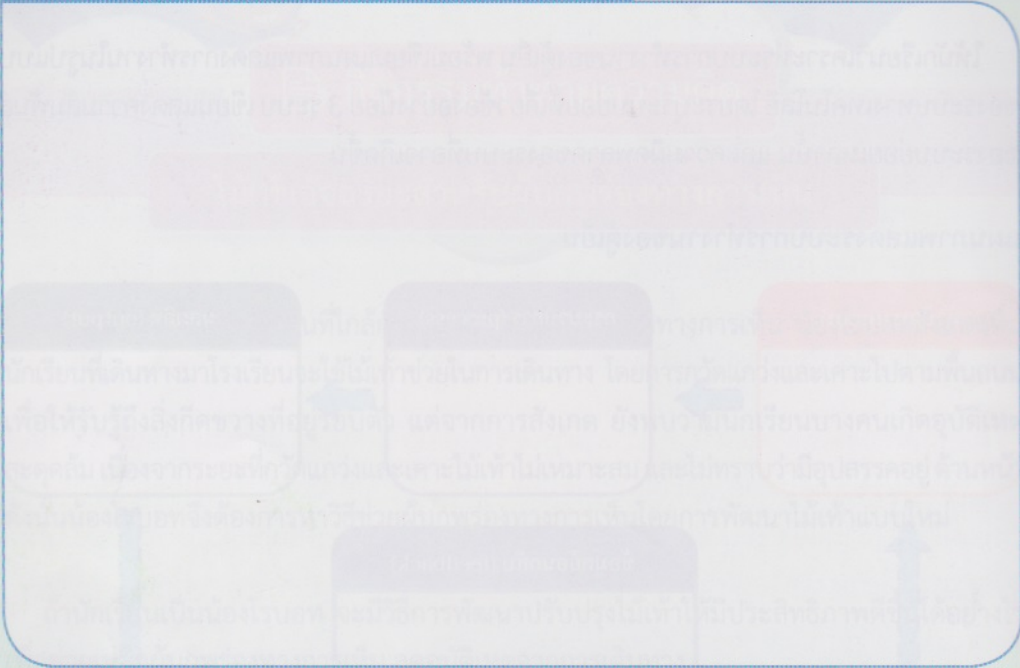
ให้นักเรียนวิเคราะห์ระบบการทำงานของตู้เย็น พร้อมเขียนแผนภาพแสดงการทำงานในรูปแบบของระบบทางเทคโนโลยี โดยระบุระบบย่อยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ระบบ เขียนแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อยเหล่านั้น และความผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้น

แผนภาพแสดงระบบการทำงานของตู้เย็น



ระบบย่อย	ตัวป้อน (input)	กระบวนการ (process)	ผลผลิต (output)	ข้อมูลย้อนกลับ (feedback)
ระบบย่อยที่ 1				
ระบบย่อยที่ 2				
ระบบย่อยที่ 3				
ระบบย่อยที่ 4				

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อยของผู้เย็น



อธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อยของผู้เย็น

อธิบายความผิดพลาดของระบบการทำงานของตู้เย็น

