

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคโนโลยีน่ารู้ ชุดที่ ๑ เรื่อง เทคโนโลยีขับเคลื่อน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔



นางสาวฐิติมา ธนะศรี
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสิงห์บุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสิงห์บุรี อ่างทอง
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้สำหรับครูผู้สอน
การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้
ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ให้เข้าใจก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนทุกครั้ง
4. คอยแนะนำให้คำปรึกษาขณะนักเรียนศึกษาใบความรู้และฝึกปฏิบัติตามตัวอย่าง
5. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ก่อนหมดเวลา 10 – 15 นาที
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกครั้ง
7. ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง พร้อมบันทึกผลทุกครั้ง
8. แจกผลพัฒนาการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบทุกครั้งเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่องเพื่อให้ นักเรียนได้ทราบจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาของตนเอง



คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน
การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้
ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนควรปฏิบัติดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักโครงงานคอมพิวเตอร์ ควรปฏิบัติดังนี้

1. นักเรียนต้องศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจลงมือปฏิบัติ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง รู้จักโครงงานคอมพิวเตอร์
3. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้และแบบฝึกปฏิบัติตามตัวอย่างในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จนครบถ้วน
4. นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับก่อนหมดเวลาประมาณ 10 – 15 นาที
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อศึกษาจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ข้อเสนอแนะ

1. นักเรียนต้องตั้งใจศึกษาเนื้อหาและฝึกทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมด้วยตนเองจนครบ โดยไม่ควรดูเฉลยก่อนการทำกิจกรรมทุกกิจกรรม จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาในระดับสูงมากยิ่งขึ้น
2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับ โดยไม่เว้นหน้า เพราะจะทำให้เนื้อหาสาระขาดความต่อเนื่อง
3. ให้ปฏิบัติตามคำสั่งหรือคำถามนั้น ๆ ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอน
4. ตรวจสอบการทำกิจกรรมได้ทันทีจากเฉลย ซึ่งอยู่ในหน้าถัดไปเมื่อทำแต่ละกิจกรรมจบ ถ้าตอบถูกให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาต่อไปได้เลย แต่ถ้าตอบผิดให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิม
5. เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมจนครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วตรวจคำตอบด้วยตนเอง

พวกเราสู้.....



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีและระบบย่อยของเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เทคโนโลยีน่ารู้
ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ระบบมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. องค์กรของสรรพสิ่งที่มีการสร้างความสัมพันธ์ต่อกัน
 - ข. สิ่งประกอบด้วย 2 สิ่งขึ้นไปทำงานสัมพันธ์กัน
 - ค. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว
 - ง. การทำงานระบบ ๒ ส่วน
2. ข้อใดต่อไปนี้อยู่หมายถึงระบบทั้งหมด
 - ก. แอร์ คอมพิวเตอร์ พัดลม
 - ข. รถยนต์ แอร์ ยางลบ
 - ค. ต้นไม้ ยางลบ ปากกา
 - ง. พัดลม ยางลบ วงเวียน
3. ระบบใดของรถยนต์ทำหน้าที่บังคับทิศทางของรถยนต์
 - ก. ล้อ
 - ข. หม้อน้ำ
 - ค. เกียร์
 - ง. พวงมาลัย
4. กระบวนการทำงานของระบบเทคโนโลยีประกอบด้วยกี่ขั้นตอน
 - ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 4
 - ง. 5

5. ระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อนสัมพันธ์กับข้อใด

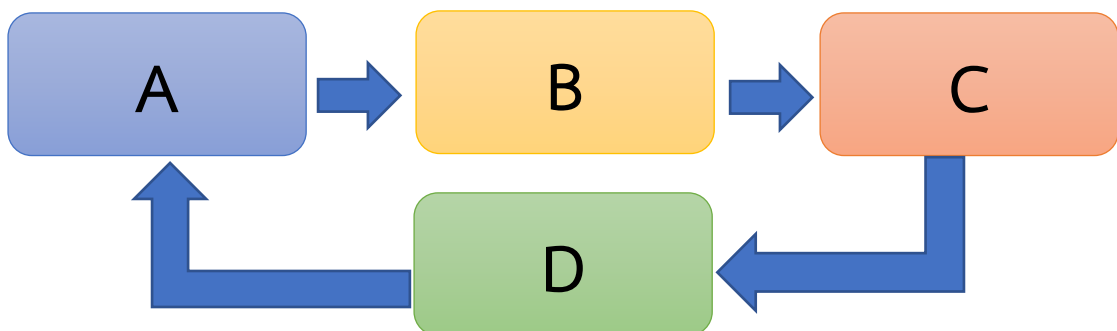
- ก. กระบวนการทางเทคโนโลยีเป็นที่มีความเกี่ยวข้องกัน
- ข. สิ่งประดิษฐ์ถูกพัฒนามาเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
- ค. เมื่อระบบย่อยหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลง
- ง. ระบบย่อยหลายระบบทำงานสัมพันธ์กัน

6. ระบบใดต่อไปนี้เป็นระบบที่เกิดตามธรรมชาติทั้งหมด

- ก. ระบบเครื่องปรับอากาศ ระบบลำเลียงน้ำของพืช ระบบบำบัดน้ำ
- ข. ระบบหายใจ ระบบลำเลียงน้ำของพืช ระบบไหลเวียนโลหิต
- ค. ระบบฟอกอากาศ ระบบหายใจ ระบบบำบัดอากาศ
- ง. ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนอากาศ ระบบสุริยะ

จากแผนภาพและตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 7 – 10

- ก. การทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อนที่อุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียส
- ข. การตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อข้าวหุงสุกและปรับสถานะไปที่การอุ่น
- ค. พลังงานไฟฟ้า ข้าว น้ำ
- ง. ข้าวที่หุงสุก



- 7. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร A
- 8. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร B
- 9. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร C
- 10. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร D

ยากจัง....ก็เรายัง
ไม่ได้เรียนนี่นา





คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 8 – 10 คะแนน ดีมาก
 5 – 7 คะแนน พอใช้
 1 – 4 คะแนน ปรับปรุง

คะแนนที่ได้.....คะแนน

ผ่าน

ไม่ผ่าน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่	คำตอบ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



ถูกกันก็ข้อละเด็ก ๆ ไม่ต้องกังวลไป
มันแค่ก่อนเรียนเท่านั้น



ใบความรู้ที่ 1 ระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

ระบบคืออะไร

ความหมายของระบบ (System) ตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ได้ให้ความหมายไว้ว่า

ระบบ คือ ระเบียบเกี่ยวกับการรวมสิ่งต่างๆ ซึ่งมีลักษณะซับซ้อนให้เข้าลำดับประสานเป็นอันเดียวกันตามหลักเหตุผลทางวิชาการ หรือหมายถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งมีความสัมพันธ์ประสานเข้ากัน โดยกำหนดรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ระบบ (System) คือ กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

ลักษณะของระบบ

ระบบมีลักษณะที่ควรรู้และศึกษาดังนี้

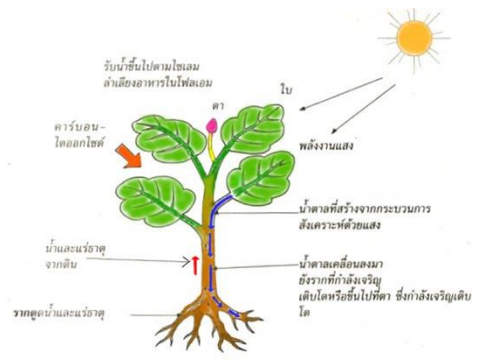
ระบบ คือ การรวมของสิ่งย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ตั้งแต่หนึ่งส่วนขึ้นไปเป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายอย่างเดียวกัน เช่น ระบบราชการแผ่นดิน ประกอบด้วย กระทรวง ทบวง กรมและกองต่างๆ เป็นต้น หรือระบบสุริยจักรวาล (Solar System)

ระบบ คือ ระบบการทำงานขององค์การต่างๆ ที่ประกอบด้วยระบบย่อยๆ หลายระบบรวมกันและทำงานร่วมกัน ซึ่งจะต้องมีการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อประโยชน์หรือวัตถุประสงค์ร่วมกันหรืออย่างเดียวกัน เช่น ระบบโรงเรียน ระบบโรงพยาบาล ระบบธนาคาร ระบบบริษัท ระบบห้างร้าน เป็นต้น

การทำงานของหน่วยงานย่อยต่างๆ ของระบบ จะต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องประสานกัน โดยมีวัตถุประสงค์ ความมุ่งหมายร่วมกันหรืออย่างเดียวกัน เช่น ในองค์กรหนึ่งอาจแบ่งออกเป็นหลายฝ่าย หรือหลายแผนก โดยแต่ละฝ่ายหรือแต่ละแผนกจะมีหน้าที่ในการทำงานร่วมประสานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

ประเภทของระบบ

ระบบอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ระบบที่พบในธรรมชาติ กับ ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบที่พบในธรรมชาติ คือระบบที่ธรรมชาติสร้างขึ้น หรือ เป็นไปธรรมชาติ เช่น ระบบลำเลียงในพืช ระบบภูมิคุ้มกันร่างกายมนุษย์ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ดังตัวอย่าง



ภาพ 1 ระบบลำเลียงน้ำของพืชที่มาจาก Black BlackLionstar

<https://sites.google.com/site/blackblacklionstar/home/3-kar-laleiyng-sar-ni-phuch>

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น คือ ระบบที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก หรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ เช่น ระบบรถไฟไฟฟ้า ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบให้น้ำพืชอัตโนมัติ ระบบประปา เป็นต้น

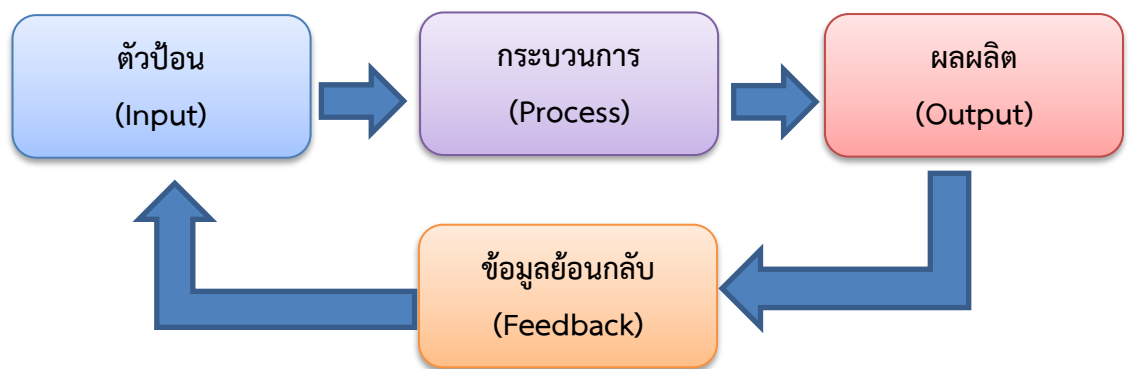


ภาพ 2 ระบบรถไฟไฟฟ้า

ที่มา <https://www.prachachat.net/property/news-338218>

ระบบทางเทคโนโลยี

ระบบทางเทคโนโลยี หมายถึง กลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยในการทำงานของระบบเทคโนโลยีจะประกอบด้วย ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานตามวัตถุประสงค์ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของระบบเทคโนโลยี ได้ดังรูป



ภาพ 3 ระบบทางเทคโนโลยี

โดย นางสาวฐิติมา ธนะศรี ๑ เมษายน 2564

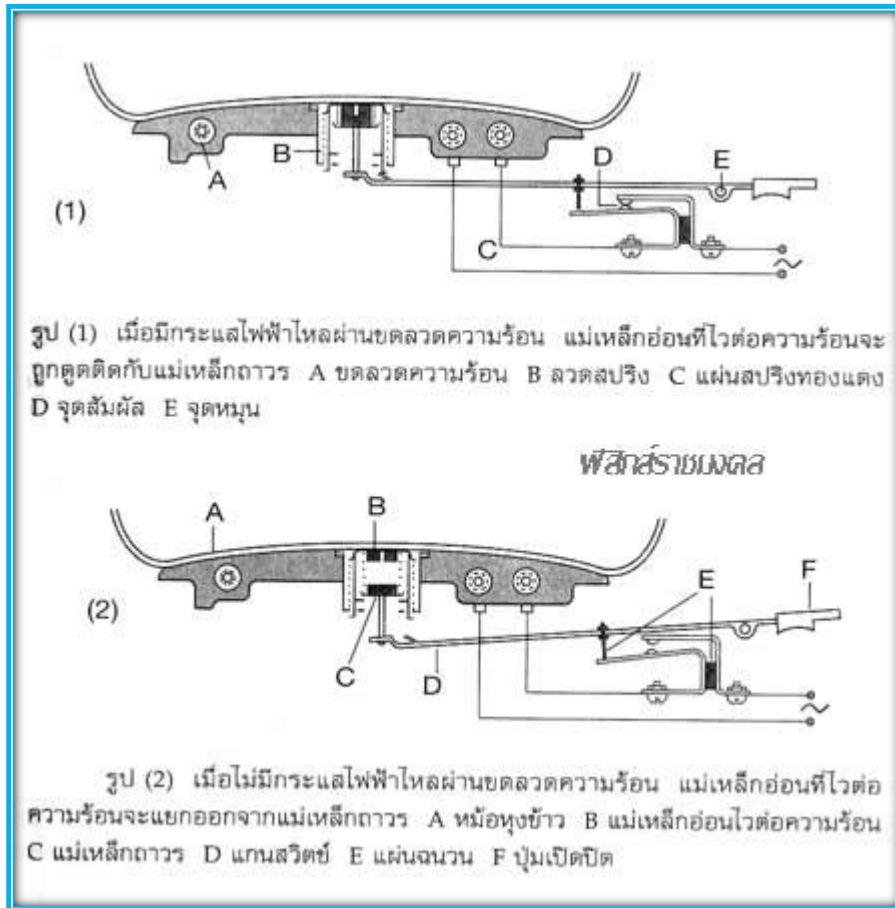
ตัวป้อน (input) คือ สิ่งที่ป้อนเข้าสู่ระบบซึ่งอาจมีมากกว่า 1 อย่าง

กระบวนการ (process) คือ กิจกรรมหรือการดำเนินการที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อทำให้เกิดผลผลิตตามวัตถุประสงค์

ผลผลิต (output) คือ ผลที่ได้จากการทำงานร่วมกันของตัวป้อน และกระบวนการของระบบ ผลผลิตยังรวมถึงสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากระบบซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ก็ได้ เช่น ของเสีย เศษวัสดุ

ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) คือ ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมหรือป้อนกลับให้ระบบทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ซึ่งอาจมีได้ในบางระบบ

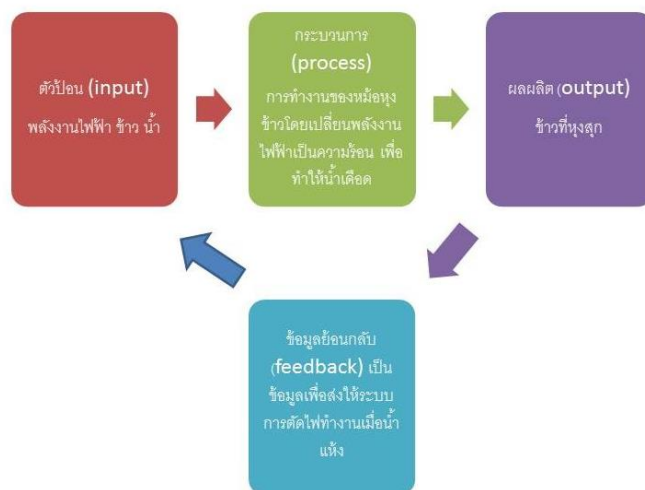
เทคโนโลยีที่เราพบเห็นกันทั่วไป เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยมีส่วนประกอบหลัก ๆ ได้แก่ ตัวเครื่อง แผ่นความร้อน ขดลวดสปริง แม่เหล็กและสวิตช์ รวมเข้าด้วยกันเป็นระบบ ซึ่งส่วนประกอบต่างๆเหล่านี้ทำหน้าที่ต่างกันไป และทำงานสัมพันธ์กันเพื่อให้หม้อหุงข้าวสามารถใช้งานได้ตามต้องการ



ภาพ 4 การทำงานของหม้อหุงข้าว

(ที่มา : http://sensorandtransducer.blogspot.com/2011/06/blog-post_21.html)

ระบบทางเทคโนโลยีของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าข้างต้นสามารถเขียนสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 5 ผังการทำงานของระบบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ที่มา <https://sites.google.com/a/pibul.ac.th/techno/home/rabb-thang-thekhnoloyi>

ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

เทคโนโลยีบางอย่างอาจประกอบไปด้วยระบบย่อยหลายระบบ (subsystems) ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ หากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด จะส่งผลต่อการทำงานของเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ หรืออาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเทคโนโลยีที่ประกอบไปด้วยระบบย่อยตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานร่วมกัน เรียกระบบนั้นว่า ระบบที่ซับซ้อน (complex system) ตัวอย่างของระบบที่ซับซ้อน เช่น เครื่องปรับอากาศ

หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

ก่อนที่เราจะเรียนรู้กลไกการทำงานของ เครื่องปรับอากาศ เราควรทราบก่อนว่า ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) มี

1. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ของแอร์ แอร์บ้าน ทำหน้าที่ขับเคลื่อนสารทำความเย็นหรือน้ำยา (Refrigerant) ในระบบ โดยทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิ และความดันสูงขึ้น
2. คอยล์ร้อน (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็น
3. คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้องมาสู่สารทำความเย็น
4. อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device) ทำหน้าที่ลดความดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็นโดยทั่วไปจะใช้เป็น แคปิลลารีทิวบ์ (Capillary tube) หรือ เอ็กสเพนชันวาล์ว (Expansion Valve)

ระบบการทำความเย็นที่เรากำลังกล่าวถึงคือระบบอัดไอ (Vapor-Compression Cycle) ซึ่งมีหลักการทำงานง่ายๆคือ

การทำให้สารทำความเย็น (น้ำยา) ไหลวนไปตามระบบ โดยผ่านส่วนประกอบหลักทั้ง 4 อย่างต่อเนื่องเป็น วงจรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1) เริ่มต้นโดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็นเพื่อเพิ่มความดันและอุณหภูมิของน้ำยาแล้วส่งต่อเข้าคอยล์ร้อน (input=น้ำยาทำความเย็น, process=อัดเพิ่มความดัน, output=น้ำยาที่ผ่านการอัดเพิ่มความดัน, feedback=-)
- 2) น้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์ร้อนโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยระบายความร้อน ทำให้น้ำยาจะที่ออกจากคอยล์ร้อนมีอุณหภูมิลดลง (ความดันคงที่) จากนั้นจะถูกส่งต่อให้อุปกรณ์ลดความดัน (input=น้ำยา-ลมจากพัดลม, process=เป่าระบายความร้อน, output=น้ำยาอุณหภูมิลดลงความดัน, feedback=-)
- 3) น้ำยาที่ไหลผ่านอุปกรณ์ลดความดันจะมีความดันและอุณหภูมิต่ำมาก แล้วไหลเข้าสู่คอยล์เย็น (หรือที่นิยมเรียกกันว่า การฉีดน้ำยา)
- 4) จากนั้นน้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์เย็นโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยดูดซับความร้อนจากภายในห้อง เพื่อทำให้อุณหภูมิห้อง ลดลง ซึ่งทำให้น้ำยาที่ออกจากคอยล์เย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ความ

ดังนั้น) จากนั้นจะถูกส่งกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการหมุนเวียนน้ำยาต่อไป (input=น้ำยา
อุณหภูมิที่ต่ำมาก, process=พัดลมเป่าดูดซับความร้อน,output=น้ำยามีอุณหภูมิสูงขึ้น, feedback=
กลับเข้ากระบวนการคอมเพรสเซอร์)

หลังจากที่เรารู้การทำงานของวัฏจักรการทำความเย็นแล้วก็พอจะสรุปง่าย ๆ ได้ดังนี้

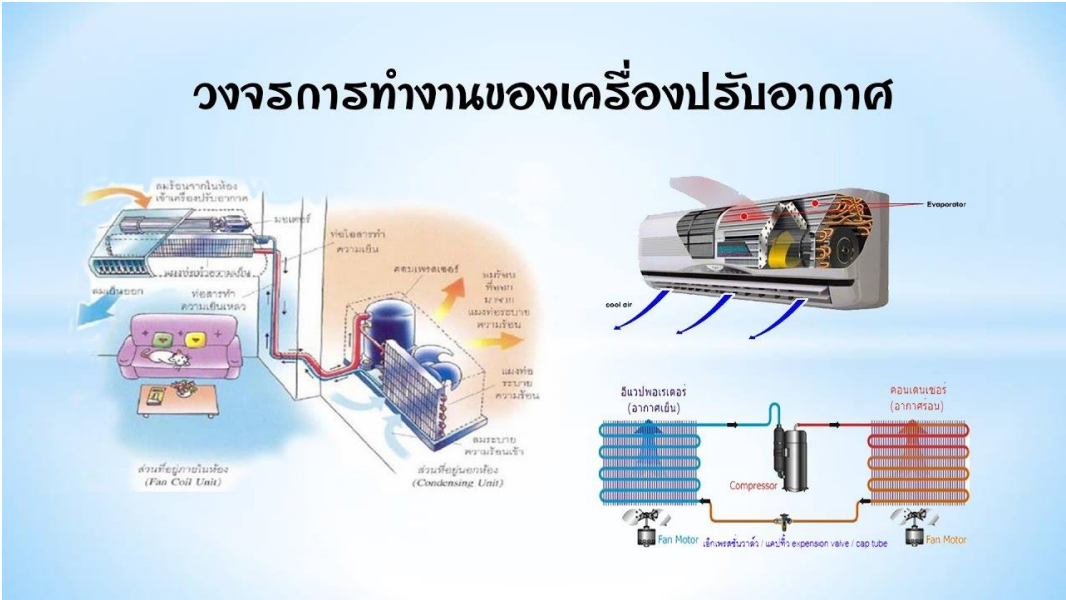
1) สารทำความเย็นหรือน้ำยา ทำหน้าที่เป็นตัวกลางดูดเอาความร้อนภายในห้อง (Indoor)
ออกมานอกห้อง (Outdoor) จากนั้น น้ำยาจะถูกทำให้เย็นอีกครั้งแล้วส่งกลับเข้าห้องเพื่อดูดซับความ
ร้อนอีก โดยกระบวนการนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดการ ทำงานของคอมเพรสเซอร์

2) คอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวในระบบที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนน้ำยาผ่าน
ส่วนประกอบหลัก คือคอยล์ร้อน อุปกรณ์ ลดความดัน และคอยล์เย็น โดยจะเริ่มทำงานเมื่ออุณหภูมิ
ภายในห้องสูงเกินอุณหภูมิที่เราตั้งไว้ และจะหยุดทำงาน เมื่ออุณหภูมิ ภายในห้องต่ำกว่าอุณหภูมิที่เรา
ตั้งไว้ ดังนั้นคอมเพรสเซอร์จะเริ่ม และหยุดทำงานอยู่ตลอดเวลาเป็นระยะๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิ ห้อง
ให้สม่ำเสมอตามที่เรต้องการ

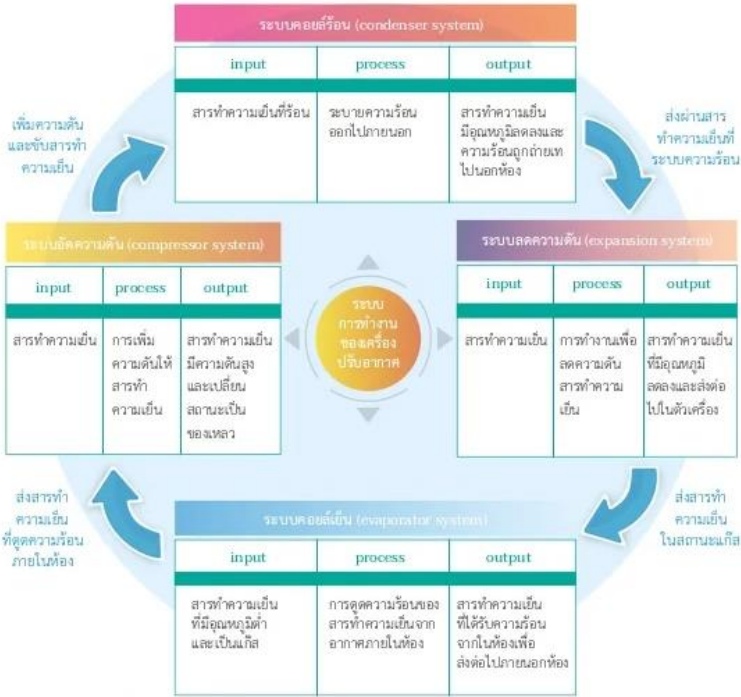
ระบบ Inverter คืออะไร

ระบบอินเวอร์เตอร์ คือระบบควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่จะแปลงไฟ
กระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดัน และความถี่คงที่ ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดย
วงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับ ที่
สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit)

การทำงานของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์จะแตกต่างจากเครื่องปรับอากาศทั่วไป
ตรงที่อินเวอร์เตอร์เมื่อเริ่มเปิดเครื่อง อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงถึงระดับที่ตั้งไว้ หลังจากนั้น
คอมเพรสเซอร์จะปรับรอบการทำงานลงเพื่อคงอุณหภูมิภายในห้องให้คงที่ ตลอดเวลา ในขณะที่
เครื่องปรับอากาศที่ไม่ใช่อินเวอร์เตอร์ เมื่อเริ่มเปิดเครื่อง อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้
ประมาณ 1-2 องศา หลังจากนั้น คอมเพรสเซอร์จะตัดการทำงาน จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ สูงขึ้น
เกินระดับที่ตั้งไว้ 1-2 องศา คอมเพรสเซอร์ก็จะเริ่มทำงานอีกครั้ง ทำให้อุณหภูมิภายในห้องจะเย็น
เกินไป สลับกับร้อนเกินไปอยู่ตลอดเวลา ยิ่งเวลานานอนหลับ จะทำให้รู้สึกไม่สบายตัว หลับๆ ตื่นๆ ได้



ภาพ 5 วงจรการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
ที่มา <https://www.w-renovate.com>



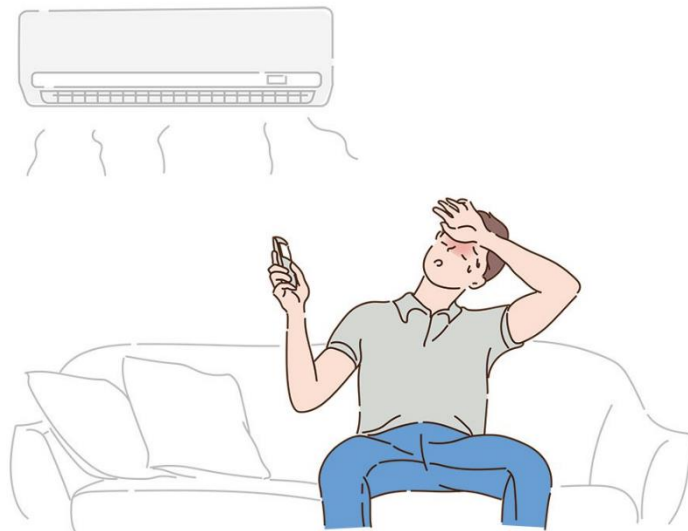
ภาพ 6 องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบย่อยเครื่องปรับอากาศ
ที่มา หนังสือแบบเรียนออกแบบเทคโนโลยี ม.4

การทำงานผิดพลาดของระบบ (system failure)

ระบบทางเทคโนโลยีทั้งที่เป็นระบบอย่างง่าย และระบบที่ซับซ้อน หากมีส่วนประกอบใดหรือระบบย่อยใดทำงานผิดพลาด อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเทคโนโลยีนั้นได้ เช่น พัดลม หากป้อนปรับระดับความแรงของพัดลมเสียหาย จะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถปรับระดับความแรงของพัดลมได้ตามต้องการ จึงจำเป็นต้องมีการบำรุงดูแลรักษาและซ่อมบำรุง (maintenance) เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

แนวทางการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดของระบบ

เมื่อพบความผิดพลาดของระบบ เราสามารถตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของเทคโนโลยี และเมื่อพบจุดบกพร่องของระบบที่ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้เอง แต่หากกรณีมีข้อผิดพลาดของระบบที่มีความซับซ้อน หรืออาจมีอันตรายหากแก้ไขด้วยตัวเอง จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาแก้ไข



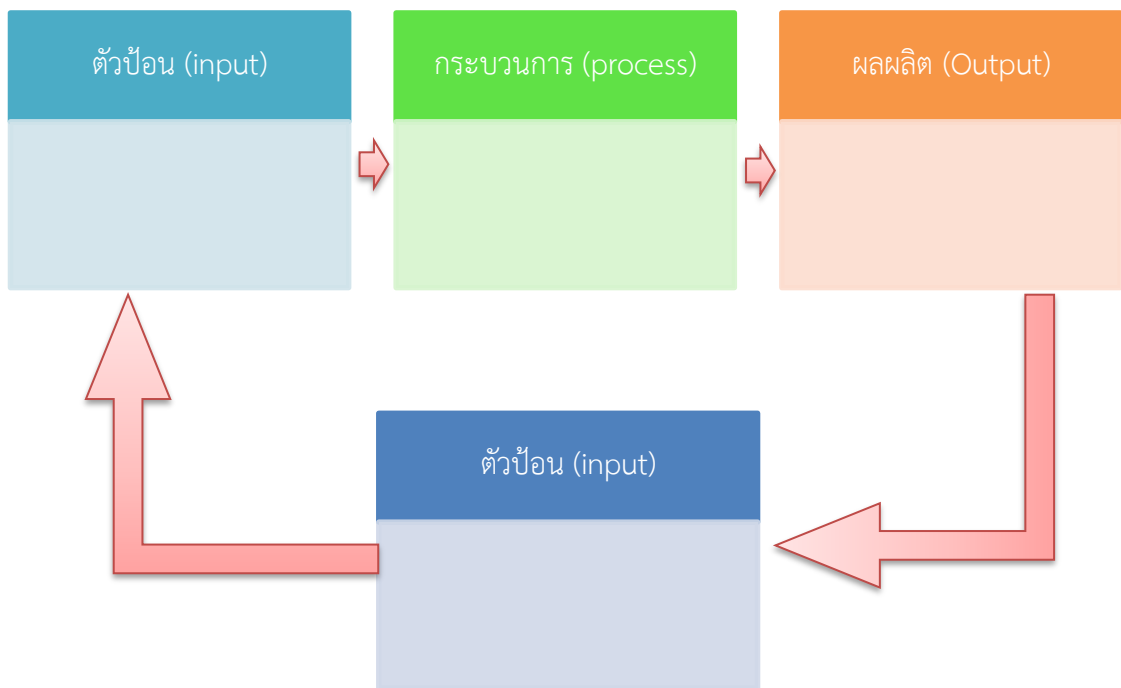
ภาพ 7 เครื่องปรับอากาศไม่ทำให้ห้องมีอุณหภูมิลดลงตามต้องการ
ที่มา <https://www.daikin.co.th/service-knowledge/why-air-conditioning-not-cool/>

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ ๑ ระบบย่อยของเทคโนโลยี

ให้นักเรียนวิเคราะห์การทำงานของตู้เย็น พร้อมเขียนแผนภาพแสดงการทำงานในรูปแบบระบบทางเทคโนโลยี โดยระบุระบบย่อยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ ระบบ เขียนแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อยเหล่านั้น และความผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้น

แผนภาพแสดงระบบการทำงานทางเทคโนโลยีของ.....



เทคโนโลยีที่เลือก มีระบบที่เกี่ยวข้องและองค์ประกอบของระบบย่อยดังนี้

ระบบย่อย	ตัวป้อน (input)	กระบวนการ (process)	ผลผลิต (output)
ระบบย่อยที่ ๑			
ระบบย่อยที่ ๒			
ระบบย่อยที่ ๓			
ระบบย่อยที่ ๔			

แผนภาพแสดงการทำงานของระบบย่อยของผู้เขียน

อธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อยของผู้เขียน

.....

.....

.....

.....

อธิบายความผิดพลาดของระบบการทำงานของตู้เย็น

.....

.....

.....

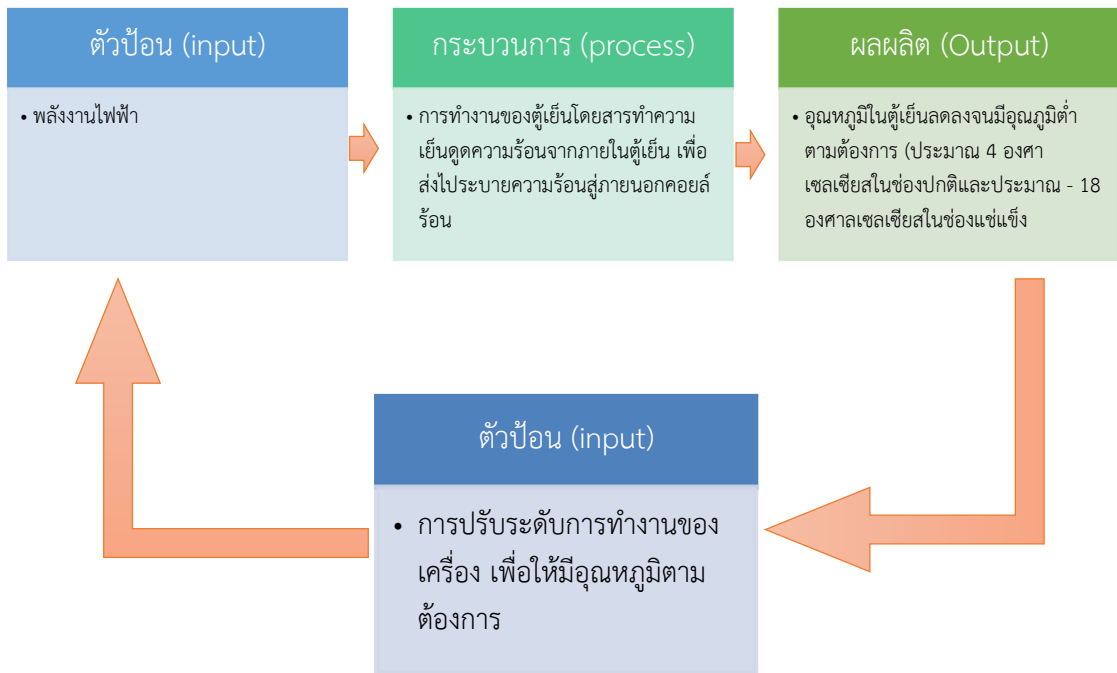
.....

เฉลยกิจกรรมที่ ๑ ระบบย่อยของเทคโนโลยี

ให้นักเรียนวิเคราะห์การทำงานของตู้เย็น พร้อมเขียนแผนภาพแสดงการทำงานในรูปแบบระบบทางเทคโนโลยี โดยระบุระบบย่อยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ ระบบ เขียนแสดงความสัมพันธ์ของระบบย่อยเหล่านั้น และความผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้น

แผนภาพแสดงระบบการทำงานทางเทคโนโลยีของ.....ตู้เย็น.....

(อยู่ในดุลพินิจครูผู้สอน).....

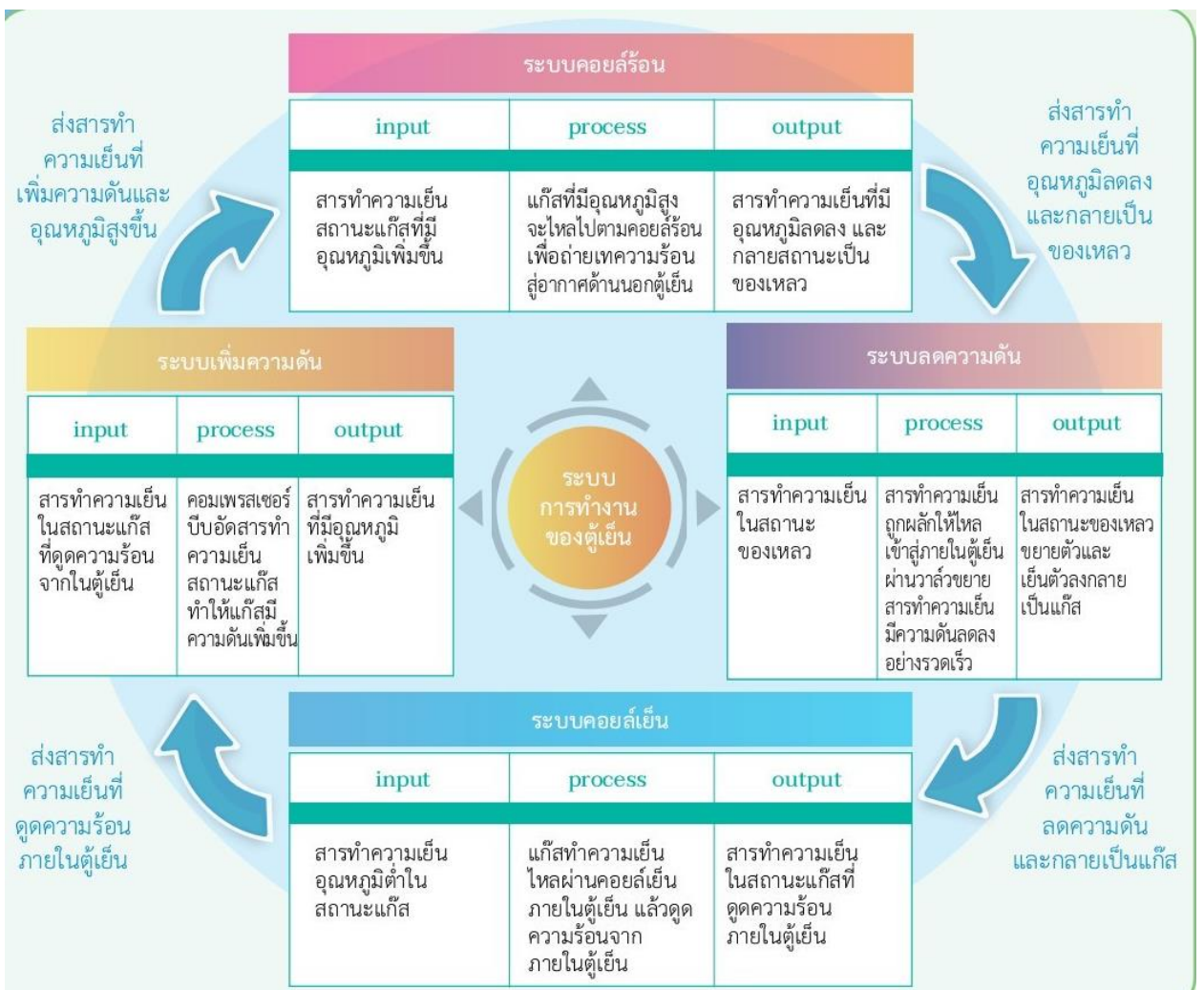


เทคโนโลยีที่เลือก มีระบบที่เกี่ยวข้องและองค์ประกอบของระบบย่อยดังนี้

ระบบย่อย	ตัวป้อน (input)	กระบวนการ (process)	ผลผลิต (output)
ระบบย่อยที่ ๑ ระบบเพิ่มความดัน	สารทำความเย็นในสถานะแก๊สที่ดูดความร้อนจากในตู้เย็น	คอมเพรสเซอร์บีบอัดสารทำความเย็นสถานะแก๊สทำให้แก๊สมีความดันเพิ่มขึ้น	สารทำความเย็นที่มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น
ระบบย่อยที่ ๒ ระบบคอยล์ร้อน	สารทำความเย็นสถานะแก๊สมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น	แก๊สที่มีอุณหภูมิสูงจะไหลไปตามคอยล์ร้อน เพื่อถ่ายเทความร้อนสู่อากาศด้านนอกตู้เย็น	สารทำความเย็นที่มีอุณหภูมิลดลงและกลายเป็นสถานะของเหลว
ระบบย่อยที่ ๓ ระบบลดความดัน	สารทำความเย็นในสถานะของเหลว	สารทำความเย็นถูกผลักให้ไหลเข้าสู่ภายในตู้เย็นผ่านวาล์วขยายทำให้สาร	สารทำความเย็นในสถานะแก๊สที่ดูดความร้อนภายในตู้เย็น

ระบบย่อย	ตัวป้อน (input)	กระบวนการ (process)	ผลผลิต (output)
ระบบย่อยที่ ๔		ทำความเย็นมีความดันลดลงอย่างรวดเร็ว	
	สารทำความเย็นอุณหภูมิต่ำในสถานะแก๊ส	แก๊สทำความเย็นไหลผ่านคอยล์เย็นภายในตู้เย็น แล้วดูดความร้อนจากภายในตู้เย็น	สารทำความเย็นในสถานะแก๊สที่ดูดความร้อนภายในตู้เย็น

แผนภาพแสดงการทำงานของระบบย่อยของตู้เย็น



อธิบายความสัมพันธ์ของระบบย่อยของตู้เย็น

ระบบเพิ่มความดัน คอมเพรสเซอร์จะบีบอัดสารทำความเย็นในสถานะแก๊ส ทำให้มีความดันและอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นและส่งสารทำความเย็นไปยังท่อและเปลี่ยนความร้อนที่บริเวณระบบคอยล์ร้อน เพื่อถ่ายเทความร้อนออกสู่ภายนอกตู้เย็น สารทำความเย็นที่ถ่ายเทความร้อนแล้วจะกลายเป็นสถานะเป็นของเหลวและไหลสู่ภายในตู้เย็นผ่านวาล์วขยายในระบบลดความดัน ความดันจะลดลงอย่างรวดเร็ว สารทำความเย็นในสถานะของเหลวจะขยายตัวและเย็นลงเป็นแก๊สอีกครั้ง สารทำความเย็นในสถานะการณีก๊าซจะไหลผ่านระบบคอยล์เย็นแล้วดูดความร้อนจากภายในตู้เย็น จากนั้นสารทำความเย็นจะไหลต่อไปยังคอมเพรสเซอร์ที่ระบบเพิ่มความดันอีกครั้ง วนเป็นวัฏจักรไปเรื่อย ๆ

อธิบายความผิดพลาดขอระบบการทำงานของตู้เย็น

..... ปัญหาที่พบ อุณหภูมิในตู้เย็น มีอุณหภูมิต่ำไม่เพียงพอ ส่งผลให้ของที่แช่ไว้เน่าเสีย
 ระบบที่ผิดพลาดหรือสาเหตุของปัญหา ระบบทำความเย็นเสียหาย ซึ่งอาจเกิดจากสารทำความเย็นรั่วไหล หรือคอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน หรือแผ่นยางขอบประตูตู้เย็นเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ทำให้อากาศภายนอกที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไหลผ่านเข้าไปในตู้เย็น มีผลทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นไปเป็นไปตามความต้องการและระบบทำความเย็นทำงานหนักขึ้น

-----ทั้งนี้อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน-----

เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมที่ 1 ระบบย่อยของเทคโนโลยี

ระดับคะแนน	รายการประเมิน
5 คะแนน	นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายคำตอบในแต่ละข้อคำถามได้ใกล้เคียงกับแนวการตอบมากที่สุด และสะกดคำได้ถูกต้อง
4 คะแนน	นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายคำตอบในแต่ละข้อคำถามได้ใกล้เคียงกับแนวการตอบมากที่สุด และสะกดคำผิด 1 – 5 คำ
3 คะแนน	นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายคำตอบในแต่ละข้อได้เพียงบางส่วน และสะกดคำได้ถูกต้อง
2 คะแนน	นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายคำตอบในแต่ละข้อได้เพียงบางส่วน และสะกดคำผิด 1 – 5 คำ
1 คะแนน	นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายคำตอบไม่ถูกต้องในแต่ละข้อและสะกดคำผิดมากกว่า 5 คำ

ทำได้เปล่าเธอ.....
คิดว่าได้คะแนนเท่าไรครับ

น่าจะได้เต็มนะ
เรื่องนี้เราเข้าใจนะ

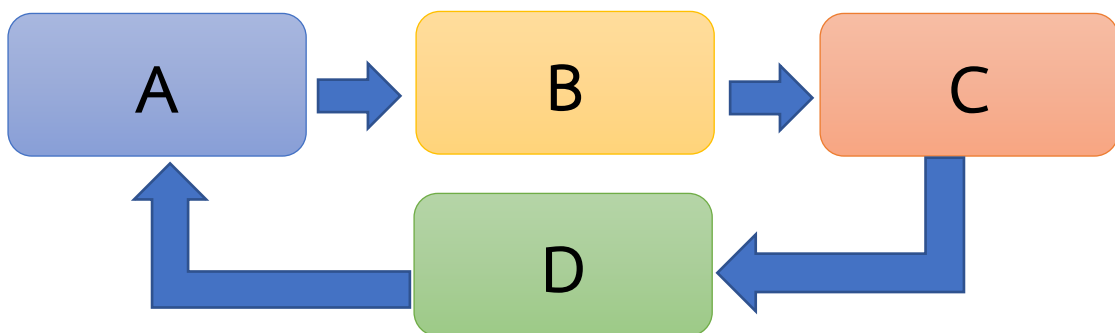


แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

จากแผนภาพและตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 1 – 4

- ก. การทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อนที่อุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียส
- ข. การตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อข้าวหุงสุกและปรับสถานะไปที่การอุ่น
- ค. พลังงานไฟฟ้า ข้าว น้ำ
- ง. ข้าวที่หุงสุก



1. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร A
2. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร B
3. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร C
4. จงนำคำตอบด้านบนมาใส่ให้ตรงกับตัวอักษร D
5. ระบบใดต่อไปนี้ เป็นระบบที่เกิดตามธรรมชาติทั้งหมด
 - ก. ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนอากาศ ระบบสุริยะ
 - ข. ระบบฟอกอากาศ ระบบหายใจ ระบบบำบัดอากาศ
 - ค. ระบบหายใจ ระบบลำเลียงน้ำของพืช ระบบไหลเวียนโลหิต
 - ง. ระบบเครื่องปรับอากาศ ระบบลำเลียงน้ำของพืช ระบบบำบัดน้ำ
6. ระบบมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การทำงานระบบ ๒ ส่วน

- ข. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว
 - ค. สิ่งประกอบด้วย 2 สิ่งขึ้นไปทำงานสัมพันธ์กัน
 - ง. องค์รวมของสรรพสิ่งที่มีการสร้างความสัมพันธ์ต่อกัน
7. ข้อใดต่อไปนี้นำหมายถึงระบบทั้งหมด
- ก. แอร์ คอมพิวเตอร์ พัดลม
 - ข. รถยนต์ แอร์ ยางลบ
 - ค. ต้นไม้ ยางลบ ปากกา
 - ง. พัดลม ยางลบ วงเวียน
8. ระบบใดของรถยนต์ทำหน้าที่บังคับทิศทางของรถยนต์
- ก. ล้อ
 - ข. เกียร์
 - ค. หม้อน้ำ
 - ง. พวงมาลัย
9. กระบวนการทำงานของระบบเทคโนโลยีประกอบด้วยกี่ขั้นตอน
- ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 4
 - ง. 5
10. ระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อนสัมพันธ์กับข้อใด
- ก. ระบบย่อยหลายระบบทำงานสัมพันธ์กัน
 - ข. เมื่อระบบย่อยหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - ค. สิ่งประดิษฐ์ถูกพัฒนามาเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
 - ง. กระบวนการทางเทคโนโลยีเป็นที่มีความเกี่ยวข้องกัน



กระดาษคำตอบ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 8 – 10 คะแนน ดีมาก
- 5 – 7 คะแนน พอใช้
- 1 – 4 คะแนน ปรับปรุง

คะแนนที่ได้.....คะแนน

ผ่าน ไม่ผ่าน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	คำตอบ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

คะแนนดีขึ้นจริง ๆ ใช่ไหม



เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562). เทคโนโลยี(การออกแบบเทคโนโลยี)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ (พิมพ์ครั้งที่ ๔). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรุงเทพมหานคร



ภาคผนวก

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล

คำชี้แจง ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ชื่อ-สกุล	ความสนใจในการเรียน				ความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมาย				การตอบคำถาม				พิเศษ รวม	
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		12

เกณฑ์การประเมิน

- ให้คะแนน 4 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับ ดีมาก
- ให้คะแนน 3 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับ ดี
- ให้คะแนน 2 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับ พอใช้
- ให้คะแนน 1 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางสาวฐิติมา ณะศรี)

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล

คำชี้แจง ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ที่ตรงกับความเป็นจริง

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
ความสนใจในการเรียน	ตั้งใจและสนใจในการเรียนสม่ำเสมอ	ตั้งใจเรียนดีขาดความสนใจบางครั้ง	ตั้งใจเรียนบางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน
ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	กระตือรือร้นให้ความสนใจในการปฏิบัติงานตามคำสั่งอย่างตั้งใจ	กระตือรือร้นให้ความสนใจในการปฏิบัติงานตามคำสั่ง	ตั้งใจทำงานตามคำสั่งแต่ไม่กระตือรือร้น	ไม่กระตือรือร้นในการทำงาน
การตอบคำถาม	สนใจตอบคำถามอย่างตั้งใจ	สนใจตอบคำถาม	ตอบคำถามบ้างบางครั้ง	ไม่สนใจตอบคำถาม

เกณฑ์การประเมิน

ได้คะแนน	10 - 12	ได้ระดับคุณภาพ ดีมาก	แสดงว่าผ่าน
ได้คะแนน	7 - 9	ได้ระดับคุณภาพ ดี	แสดงว่าผ่าน
ได้คะแนน	4 - 6	ได้ระดับคุณภาพ พอใช้	แสดงว่าผ่าน
ได้คะแนน	1 - 3	ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง	แสดงว่าไม่ผ่าน

