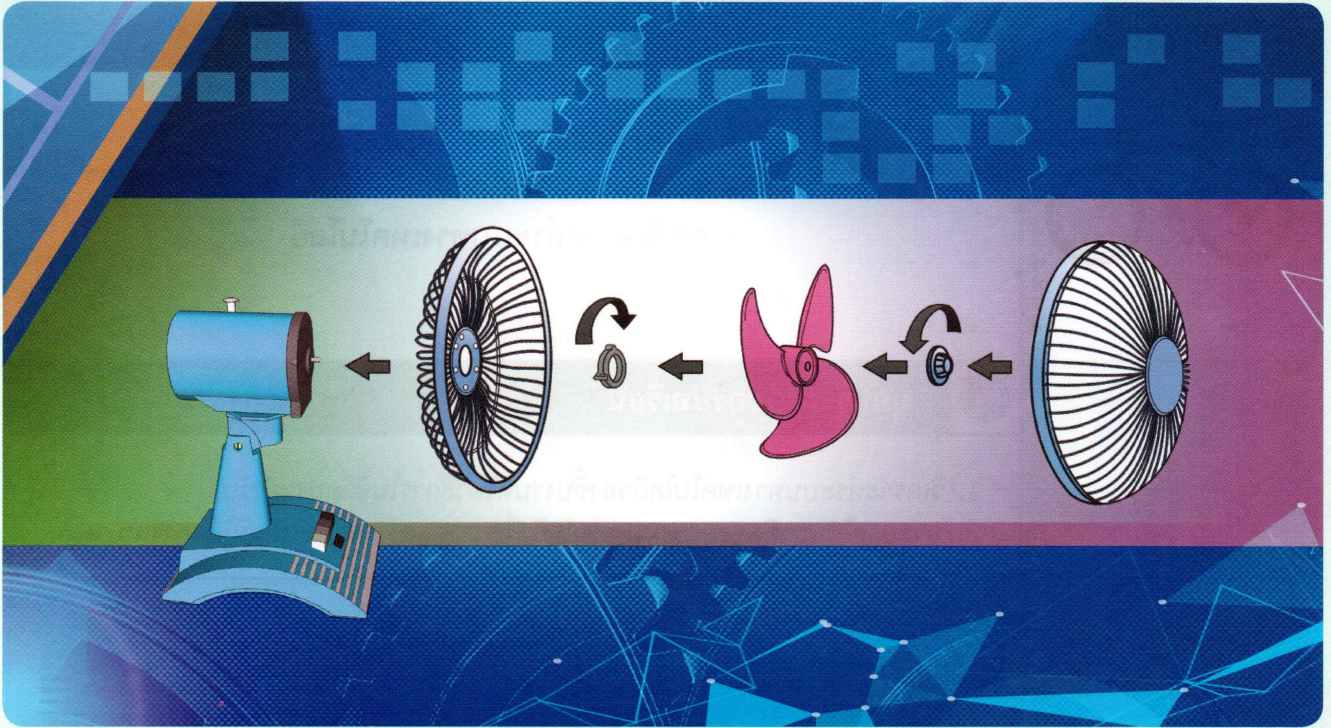




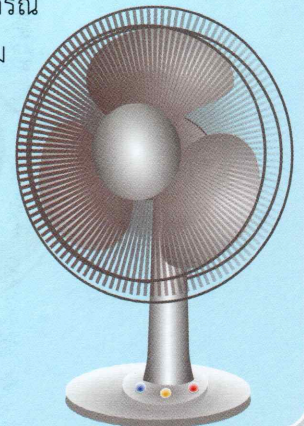
# บทที่ 3 ระบบทางเทคโนโลยี



การนำไปใช้



หากนักเรียนลองสังเกตพัดลมจะพบว่าประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น ใบพัด มอเตอร์ สายไฟฟ้า ปุ่มกด บางครั้งพัดลมอาจไม่ทำงานซึ่งมีสาเหตุมาจากปัญหา เช่น ไม่ได้เสียบปลั๊กไฟ ปุ่มกดเสีย มอเตอร์ไม่หมุน อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์เสีย แสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบของพัดลม ทำงานสัมพันธ์กัน หากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะทำให้ พัดลมไม่ทำงานหรือทำงานได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นถ้าเราเข้าใจระบบทางเทคโนโลยี จะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุและนำไปสู่การแก้ไขข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น สามารถดูแลรักษา เทคโนโลยีให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานยาวนาน





## ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

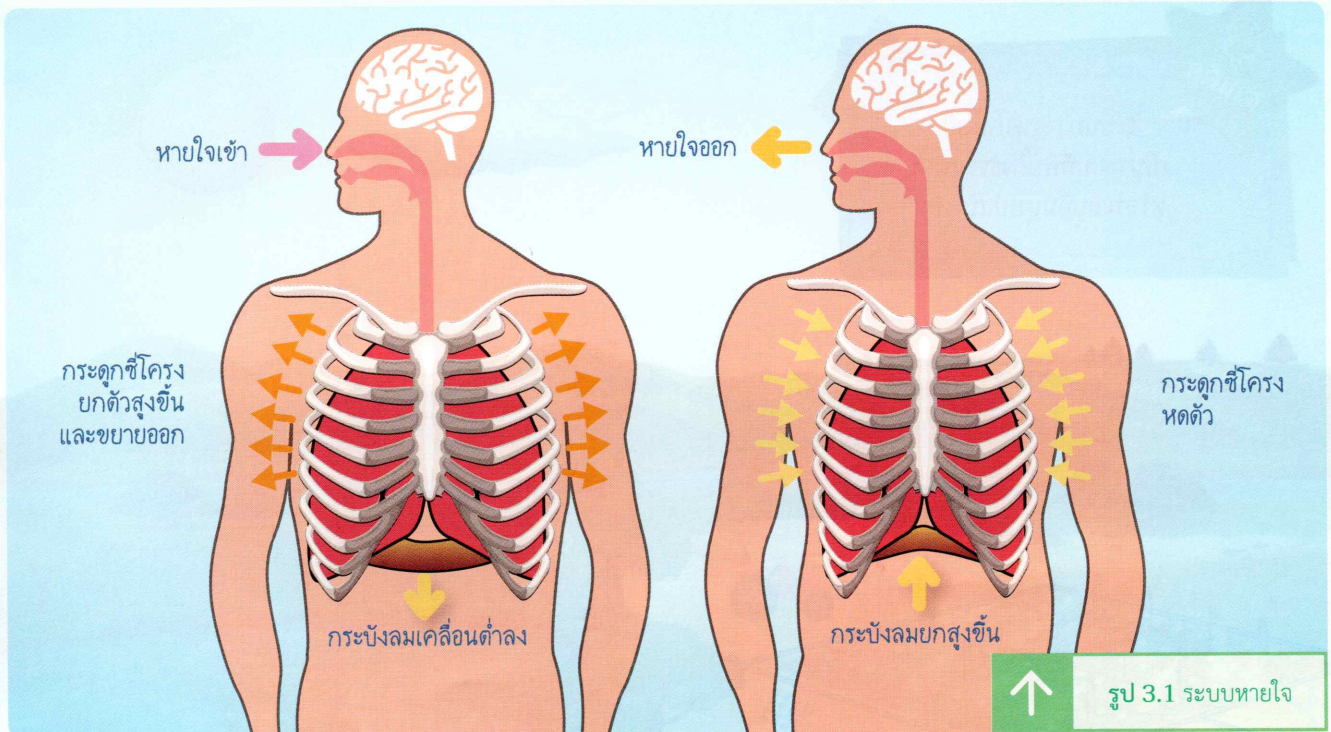
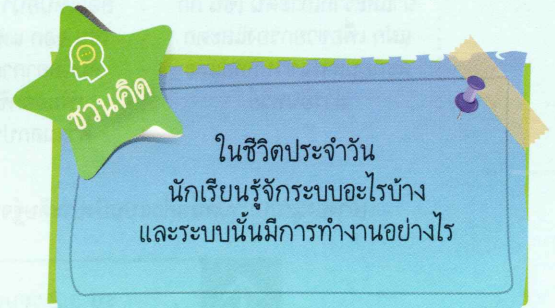
นักเรียนทราบแล้วว่า เทคโนโลยีนั้น เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นส่งผลให้เทคโนโลยีมีส่วนประกอบและการทำงานที่แตกต่างกัน

### 3.1 ระบบ

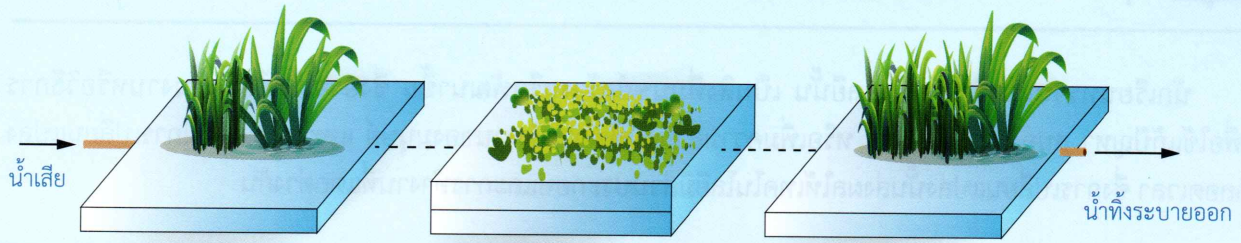
ระบบ (system) คือ กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

ระบบ อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ระบบที่พบในธรรมชาติ กับระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น

**ระบบที่พบในธรรมชาติ** คือ ระบบที่ธรรมชาติสร้างขึ้นหรือเป็นไปตามธรรมชาติ เช่น ระบบลำเลียงในพืช ระบบภูมิคุ้มกันร่างกายมนุษย์ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ



**ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น** คือ ระบบที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกหรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ เช่น ระบบรดไฟฟ้า ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการให้น้ำพืช



**ส่วนแรก**

ปลูกพืชที่มีลักษณะสูงพื้นน้ำและรากเกาะดิน เช่น กก แฝก เพื่อช่วยกรองและตกตะกอนสารแขวนลอยและสารอินทรีย์

**ส่วนที่สอง**

ไม่มีการปลูกพืชลักษณะสูง แต่มีพืชลอยเหนือน้ำ และแขวนลอยในน้ำ เช่น จอก แหน สาหร่าย ทำให้น้ำสัมผัสอากาศและแสงแดด ช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำและลดความสกปรกจากสารอินทรีย์

**ส่วนที่สาม**

ปลูกพืชลักษณะเดียวกับส่วนแรก ช่วยกรองสารแขวนลอยที่เหลืออยู่ และลดปริมาณไนโตรเจน

(อ้างอิงระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์จาก : [http://www.sri.cmu.ac.th/~srilocal/water/page\\_04d.htm](http://www.sri.cmu.ac.th/~srilocal/water/page_04d.htm))

รูป 3.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์

**ชวนคิด**

ระบบทางเทคโนโลยี เป็นระบบที่พบในธรรมชาติ หรือระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น





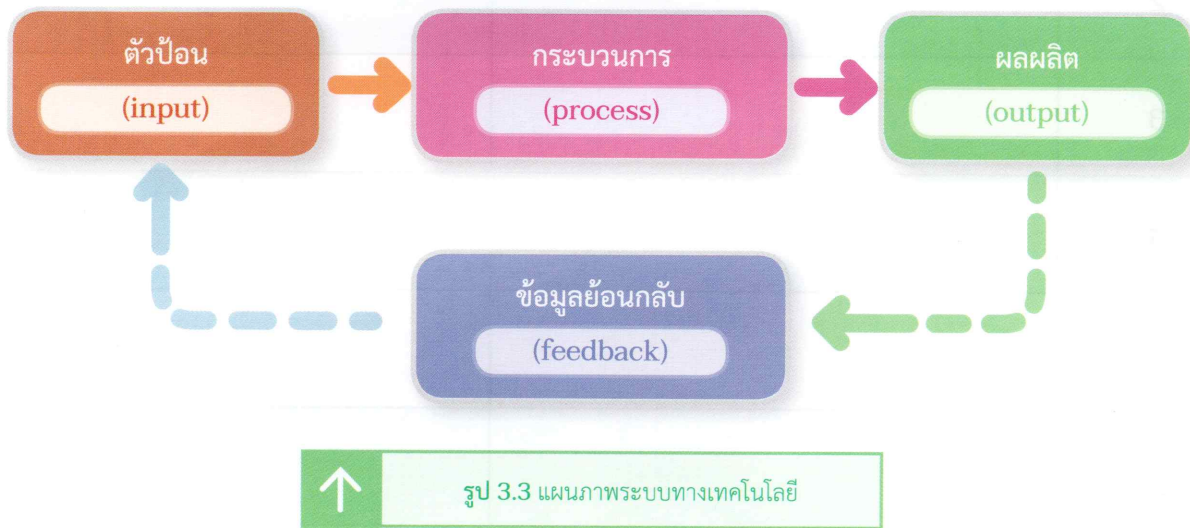
เขียนตัวอย่างของระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น

ลำดับที่	ระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

## 3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

ในการทำงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ อาจประสบปัญหาหรือมีความต้องการเกิดขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้มนุษย์คิดค้น ประดิษฐ์หรือเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้น เทคโนโลยีช่วยให้การทำงานหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ ปลอดภัยและอาจช่วยลดค่าใช้จ่ายลงอีกด้วย เทคโนโลยีจึงต้องมียังค์ประกอบที่ทำงานสอดคล้องและสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีนั้นจะต้องทำงานอย่างเป็นระบบ เราเรียกว่า **ระบบทางเทคโนโลยี (technological system)**

ระบบทางเทคโนโลยีจึงเป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ระบบทางเทคโนโลยีมีองค์ประกอบคือ ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่ทำงานสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อควบคุมการทำงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์



### ตัวป้อน (input)

คือ สิ่งที่ป้อนเข้าสู่ระบบซึ่งอาจมีมากกว่า 1 อย่าง

### กระบวนการ (process)

คือ กิจกรรมหรือการดำเนินการที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อทำให้เกิดผลผลิตตามวัตถุประสงค์

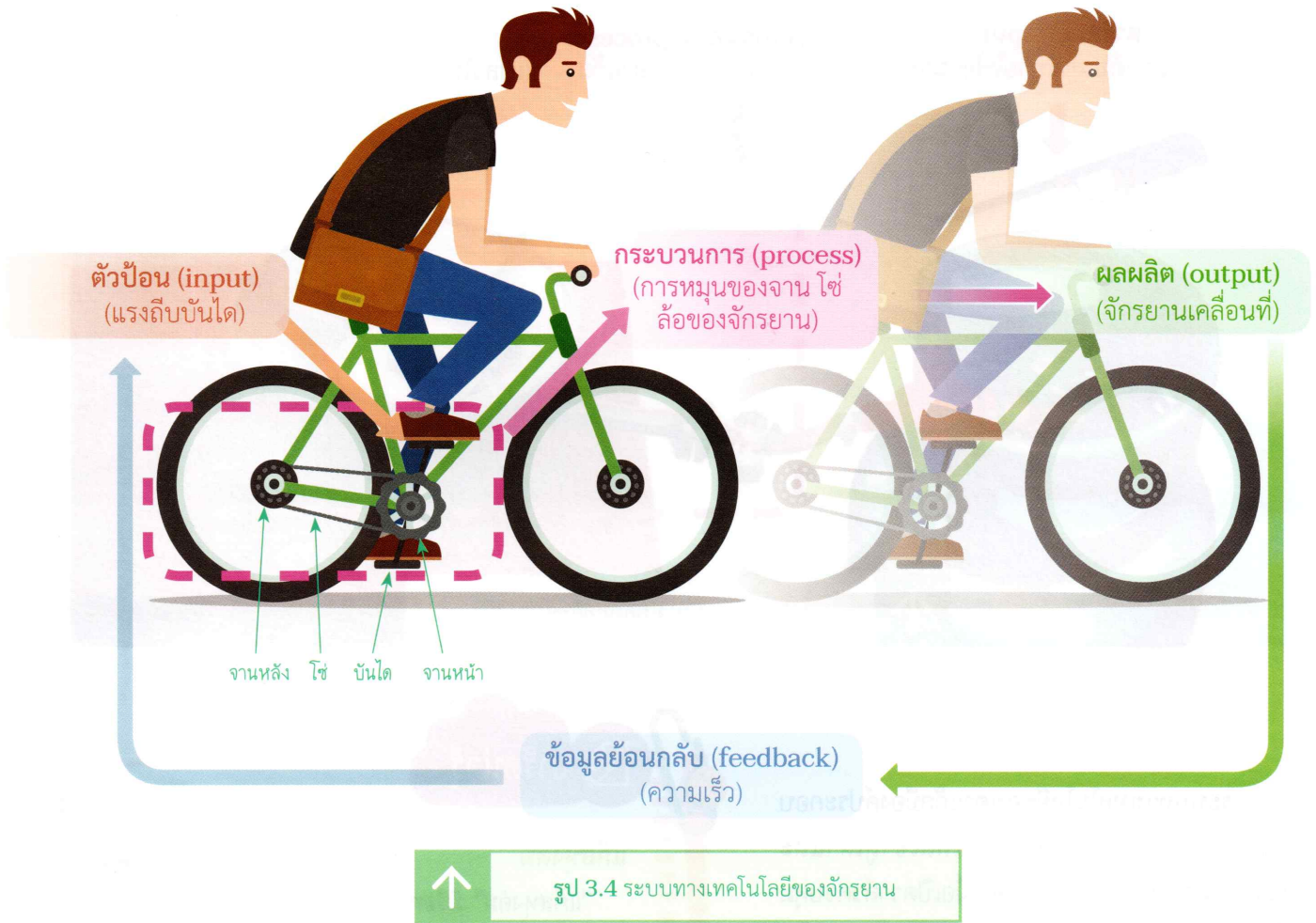
### ผลผลิต (output)

คือ ผลที่ได้จากการทำงานร่วมกันของตัวป้อน และกระบวนการของระบบ ผลผลิตยังรวมถึงสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากระบบ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ก็ได้ เช่น ของเสีย เศษวัสดุ

### ข้อมูลย้อนกลับ (feedback)

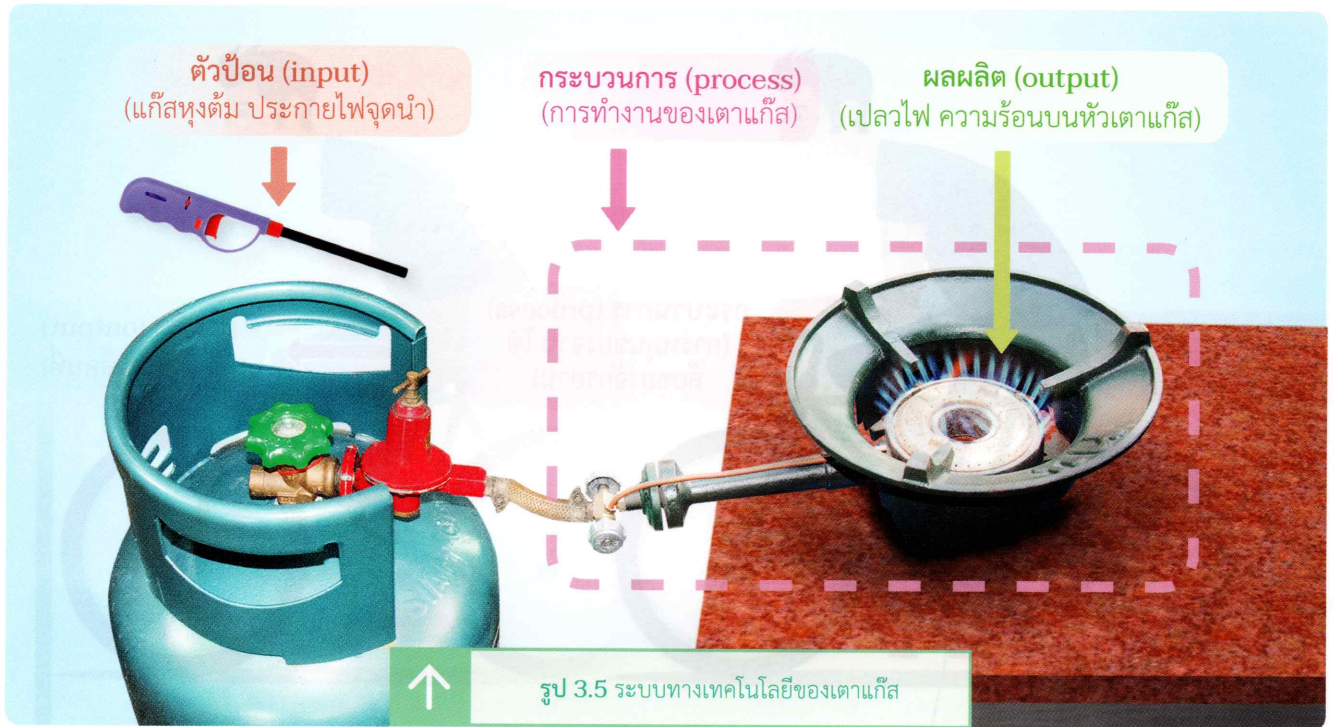
คือ ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมหรือป้อนกลับให้ระบบทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจมีได้ในบางระบบ

## ตัวอย่างองค์ประกอบระบบทางเทคโนโลยีของจักรยาน



ระบบทางเทคโนโลยีของจักรยานมีองค์ประกอบได้แก่ **ตัวป้อน** คือ แรงที่เราถีบบันไดจักรยาน ส่งผลให้เกิด**กระบวนการ** ของระบบคือ จานหน้าหมุนทำให้โซ่เคลื่อนที่บังคับให้จานหลังและล้อจักรยานหมุน เกิด**ผลผลิต**ของระบบคือการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของจักรยานโดยความเร็วในการเคลื่อนที่ของจักรยาน คือ**ข้อมูลย้อนกลับ**ของระบบ ซึ่งส่งผลต่อตัวป้อนหรือแรงที่เราถีบบันไดจักรยาน เช่น ถ้าต้องการให้จักรยานเคลื่อนที่เร็วขึ้น ต้องเพิ่มแรงถีบบันไดจักรยานให้มากขึ้น

## ตัวอย่างองค์ประกอบระบบทางเทคโนโลยีของเตาแก๊ส



ระบบทางเทคโนโลยีของเตาแก๊สมืองค์ประกอบ ได้แก่ **ตัวป้อน** คือ แก๊สหุงต้มที่ไหลเข้าสู่เตาและประกายไฟจุดนำ **กระบวนการ** คือเมื่อเปิดวาล์วควบคุมแก๊ส แก๊สจะไหลเข้าหัวเตาและสัมผัสกับประกายไฟจุดนำบริเวณหัวเตาก่อให้เกิดเปลวไฟและความร้อนบนหัวเตาเป็น**ผลผลิต**ของเตาแก๊ส (กรณีเตาแก๊สแบบจุดไฟได้ในตัวจะมีวาล์วหัวจุดนำที่ทำหน้าที่จุดนำไฟให้ติดบนหัวเตา)

### เกร็ดน่ารู้

#### แก๊สหุงต้ม

“แก๊สหุงต้ม” มีชื่อทางการค้าว่า แก๊สแอลพีจี (LPG) หรือ แก๊สปิโตรเลียมเหลว นิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและรถยนต์ ได้มาจากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและจากกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ แก๊สหุงต้มไม่มีพิษ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่ผู้ผลิตเติมกลิ่นเพื่อเตือนภัยเมื่อมีแก๊สรั่ว

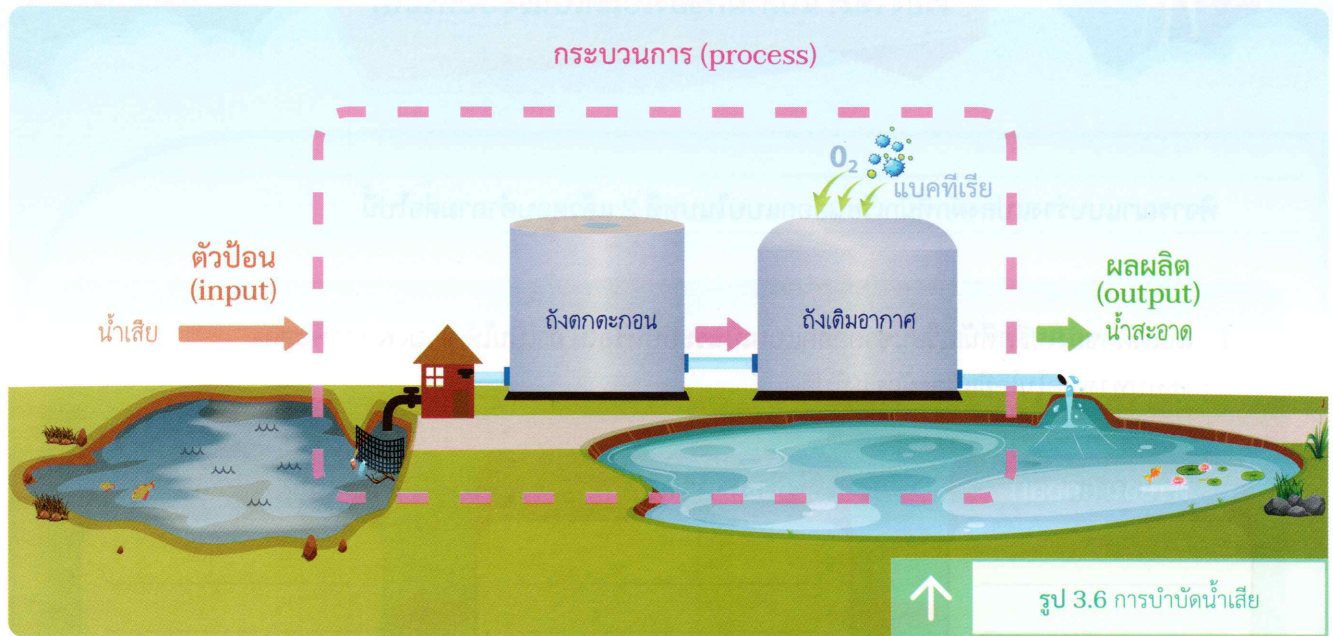


สื่อเสริม เพิ่มความรู้

นักเรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้แก๊สหุงต้มอย่างปลอดภัยได้ที่ <http://www.scimath.org/weblink/7767.php>



## ตัวอย่างองค์ประกอบระบบทางเทคโนโลยีของการบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไป



ระบบทางเทคโนโลยีของการบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปมีองค์ประกอบได้แก่ **ตัวบ่อน** คือน้ำเสียหรือน้ำปนเปื้อนสิ่งสกปรกซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จะถูกบ่อนเข้าสู่**กระบวนการ** ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นเตรียมการเพื่อแยกสิ่งสกปรกที่มีขนาดใหญ่และไม่ละลายน้ำโดยการใส่ตะแกรง น้ำเสียที่ผ่านออกมาจะถูกนำมาตกตะกอนในถังตกตะกอน หลังจากนั้นน้ำเสียจะเข้าสู่ถังเติมอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ และเติมแบคทีเรีย เพื่อย่อยสลายและกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำ **ผลผลิต**ของระบบคือน้ำสะอาดที่มีค่าคุณภาพระดับที่สามารถปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำได้

### เกร็ดน่ารู้

โครงกังหันน้ำ  
รูป 12 เหลี่ยม

ชองตักวิดน้ำ  
มีรูพรุน



### ระบบทางเทคโนโลยีของ “กังหันน้ำชัยพัฒนา”

กังหันน้ำชัยพัฒนา ช่วยแก้ปัญหา น้ำเสีย โดยการเติมออกซิเจนหรืออากาศในน้ำ เมื่อกังหันหมุน น้ำเสียในแหล่งน้ำ (ตัวบ่อน) จะถูกชองตักวิดน้ำที่มีรูพรุนตักวิดขึ้นไปบนผิวน้ำ แล้วปล่อยให้ น้ำสะอาดกระจายเป็นฝอย และตกลงไปยังแหล่งน้ำตามเดิม อีกทั้งขณะที่ชองตักวิดน้ำเคลื่อนที่ลงสู่ผิวน้ำจะเกิดการอัดอากาศภายในชองตักวิดน้ำภายใต้ผิวน้ำ ทำให้น้ำเคลื่อนที่ผสมผสานออกซิเจนใต้ผิวน้ำ และถ่ายเทเคลื่อนที่ออกไปด้วยการผลัดดันของชองตักวิดน้ำ (กระบวนการ) ทำให้น้ำได้รับการเติมออกซิเจนอย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ (ผลผลิต)

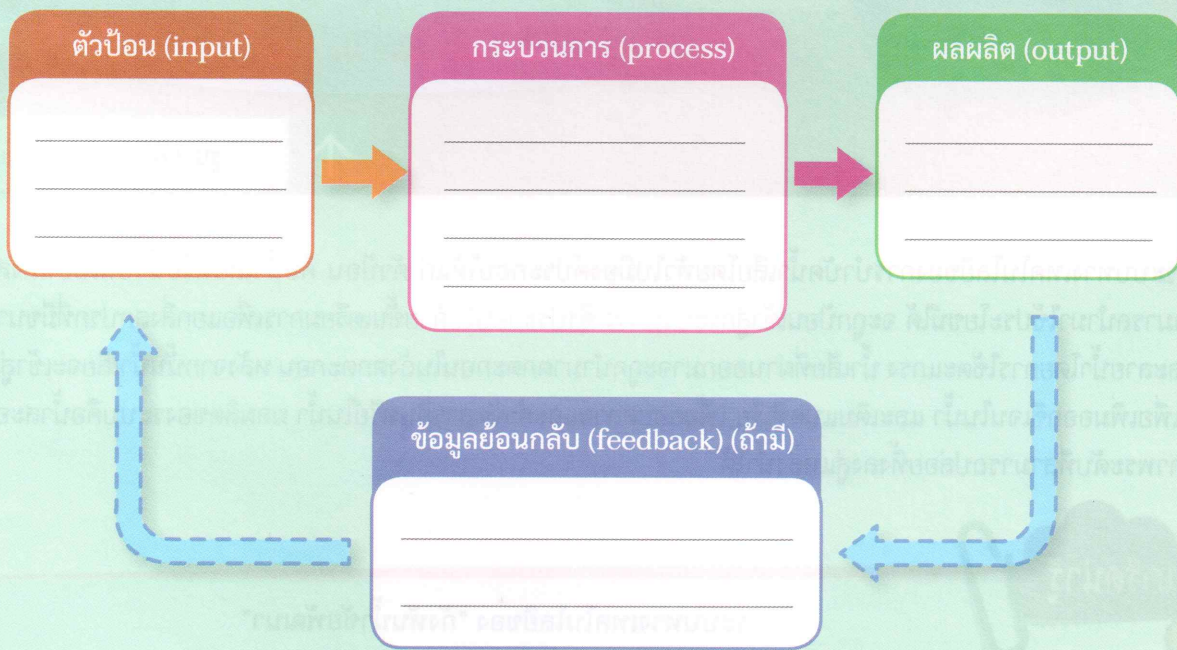


## กิจกรรมท้าทายความคิด

### เรื่อง เอ๊ะ! แปลงผักของโพลิศเป็นระบบหรือไม่

พิจารณาแบบร่างแปลงผักที่นักเรียนออกแบบในบทที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- แปลงผักของโพลิศที่นักเรียนช่วยออกแบบเป็นระบบหรือไม่ ถ้าเป็นให้เขียนแผนภาพแสดงระบบทางเทคโนโลยีแปลงผักของโพลิศ



- ในระบบแปลงผักของโพลิศ สิ่งใดหรือเหตุการณ์ใดบ้างที่สามารถบอกเราได้ว่าระบบกำลังมีปัญหา และต้องแก้ไข

---



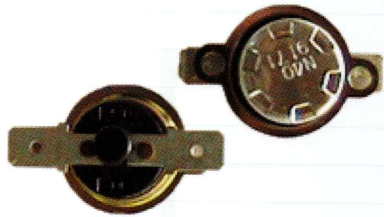
---



เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบระบบทางเทคโนโลยีของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าที่ต้มน้ำ และรักษาอุณหภูมิของน้ำให้ร้อนอยู่เสมอ **ตัวป้อน** เข้าสู่ระบบคือ ไฟฟ้าและน้ำ **กระบวนการ**ของระบบคือ กระแสไฟฟ้าผ่านไปยังลวดความร้อน ทำให้ลวดเกิดความร้อนและถ่ายเทไปยังน้ำที่อยู่ในกระติก ส่งผลให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงอุณหภูมิที่กำหนดไว้ได้**ผลผลิต**คือ น้ำร้อน จากนั้นเทอร์โมสแตทจะตัดกระแสไฟฟ้าในวงจรหลัก แต่กระแสไฟฟ้าจะผ่านไปยังลวดความร้อนชุดรักษาอุณหภูมิของน้ำ เพื่อให้ทำให้น้ำร้อนคงที่ตลอดเวลา ดังนั้น อุณหภูมิของน้ำคือ**ข้อมูลย้อนกลับ** ที่ควบคุมระบบให้ทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบของระบบทำงานสัมพันธ์กัน ดังนั้น เมื่อเกิดปัญหาหรือข้อบกพร่อง เช่น น้ำในกระติกไม่ร้อน เราสามารถหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขรวมทั้งแนวทางการดูแลรักษาได้จากการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี เช่น พิจารณาที่ตัวป้อนหรือไฟฟ้า โดยตรวจสอบที่ขั้วปลั๊กหรือสังเกตว่าเสียบปลั๊กไฟแล้วหรือไม่ พิจารณาที่กระบวนการ เช่น ตรวจสอบเทอร์โมสแตทว่าชำรุดหรือเสียหายหรือไม่



เกร็ดน่ารู้

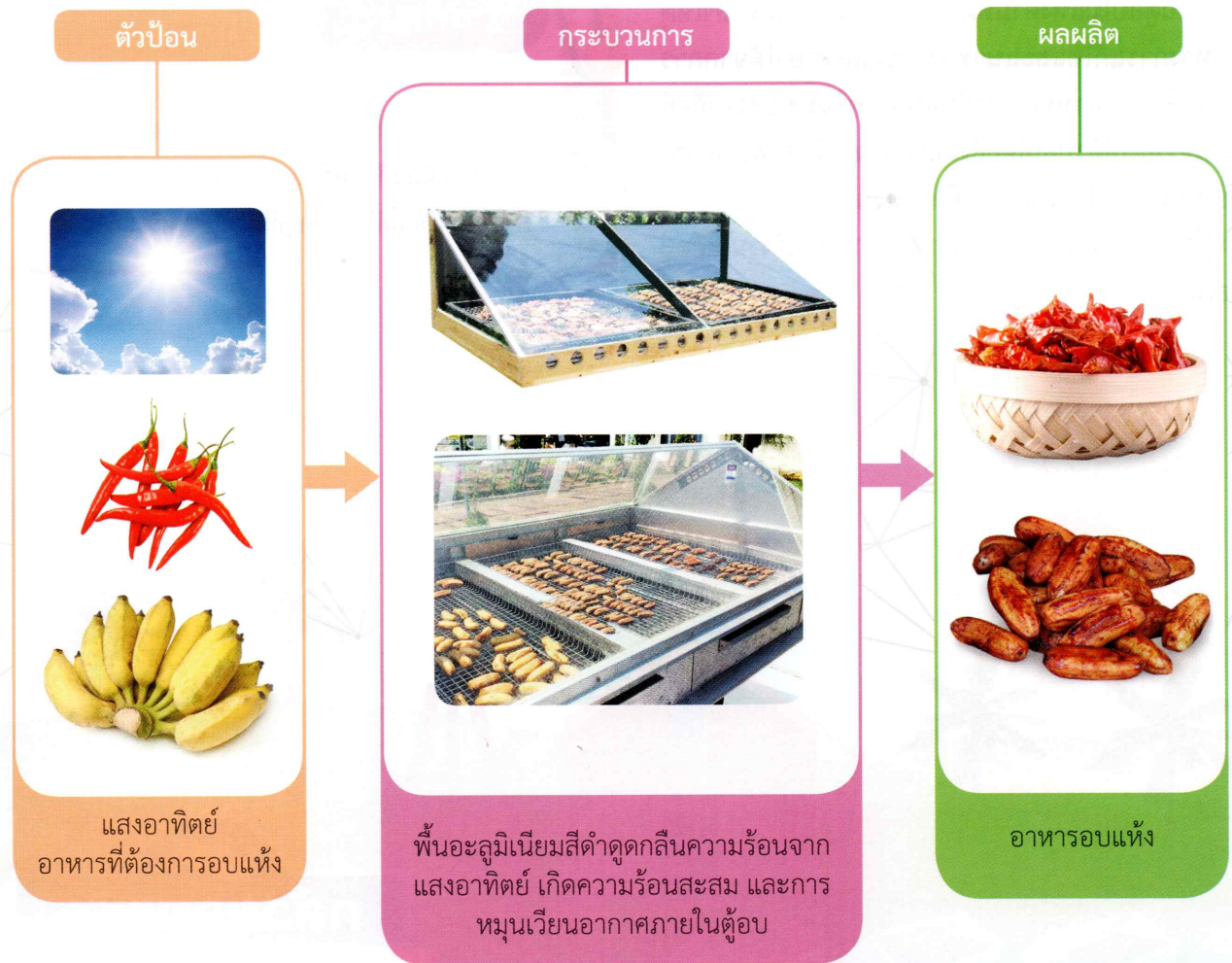


### เทอร์โมสแตท

เทอร์โมสแตท (thermostat) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมอุณหภูมิที่ต้องการรักษาในระบบ มักประกอบอยู่ในเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น กระจกไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น

## ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

- ตัวป้อน** คือ แสงอาทิตย์ อาหารที่ต้องการอบแห้ง
- กระบวนการ** คือ พื้นอะลูมิเนียมสีดำดูดกลืนความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำให้เกิดความร้อนสะสมและการหมุนเวียนอากาศภายในตู้อบ
- ผลผลิต** คือ อาหารอบแห้ง



รูป 3.8 แผนภาพระบบทางเทคโนโลยีของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์จะพบว่า **ตัวบ่อน** เข้าสู่ระบบคือแสงอาทิตย์และอาหารที่ต้องการอบแห้ง เช่น พริก กุ้ง ปลาสด โดย**กระบวนการ**ทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ อาศัยหลักการไหลเวียนความร้อนเพื่อระเหยน้ำหรือความชื้นออกจากอาหาร เมื่อแสงอาทิตย์ส่องผ่านตู้อบ วัสดุฉนวนสีดำภายในตู้อบจะทำหน้าที่ดูดกลืนความร้อนสะสมไว้ ทำให้อุณหภูมิภายในตู้อบสูงขึ้น ส่งผลให้น้ำหรือความชื้นที่อยู่ในอาหารระเหยออกมาและลอยตัวสูงขึ้นออกไปทางช่องลมด้านบนของตู้อบ อากาศเย็นภายนอกจะไหลเข้าทางช่องลมที่อยู่ส่วนล่างทางด้านหน้าของตู้อบ ทำให้เกิดการหมุนเวียนถ่ายเทความชื้นออกจากอาหารภายในตู้อบตลอดเวลา **ผลผลิต**ที่ได้คือ อาหารอบแห้ง แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบของระบบทำงานสัมพันธ์กัน ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อบกพร่อง เช่น อาหารในตู้อบไม่แห้งตามที่ต้องการ เราสามารถหาสาเหตุแนวทางการแก้ไขและแนวทางการดูแลรักษาได้จากการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น พิจารณาที่ตัวบ่อนโดยสังเกตว่าแสงอาทิตย์เพียงพอต่อการอบแห้งหรือไม่ พิจารณาที่กระบวนการโดยสังเกตวัสดุของตู้อบ เช่น กระจก ว่าอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดียิ่งหรือไม่



### เกร็ดน่ารู้

#### ความสัมพันธ์ของสีกับการดูดกลืนความร้อน

วัตถุที่มีผิวสีดำหรือสีเข้มจะดูดกลืนความร้อนและคายความร้อนได้ดีกว่าวัตถุที่มีผิวสีขาวหรือสีอ่อน



# การรดน้ำอัตโนมัติแบบวัดความชื้นของดิน

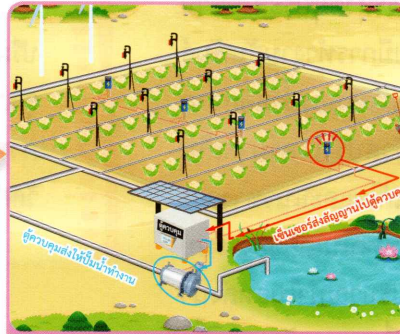
- ตัวป้อน** คือ ค่าความชื้นในดิน น้ำ
- กระบวนการ** คือ เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดินส่งสัญญาณให้ปั๊มน้ำทำงาน
- ผลผลิต** คือ ละอองน้ำจากหัวสปริงเกอร์
- ข้อมูลย้อนกลับ** คือ ค่าความชื้นในดิน

## ตัวป้อน



ค่าความชื้นในดิน น้ำ

## กระบวนการ



เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดิน  
ส่งสัญญาณให้ปั๊มน้ำทำงาน

## ผลผลิต



ละอองน้ำจากหัวสปริงเกอร์

## ข้อมูลย้อนกลับ



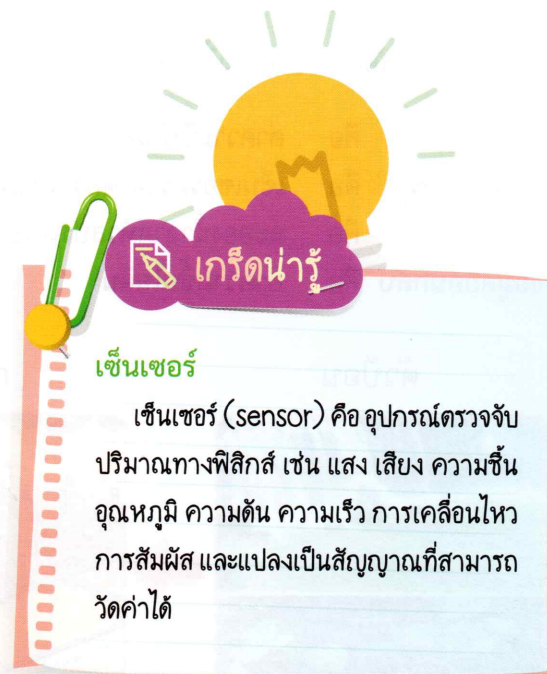
ค่าความชื้นในดิน



รูป 3.9 แผนภาพระบบทางเทคโนโลยีการรดน้ำอัตโนมัติแบบวัดความชื้นของดิน



เมื่อวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีการรดน้ำอัตโนมัติแบบวัดความชื้นของดินจะพบว่า **ตัวป้อน**เข้าสู่ระบบคือค่าความชื้นในดินและน้ำ **กระบวนการ** คือเมื่อค่าความชื้นในดินต่ำกว่าค่าที่กำหนด เช่น เซ็นเซอร์ของเครื่องตรวจวัดความชื้นจะส่งสัญญาณไปที่ตู้ควบคุมและสั่งให้ปั๊มน้ำทำงาน น้ำจึงถูกส่งผ่านทางท่อไปยังหัวสปริงเกอร์และถูกปล่อยออกมาเป็นละอองน้ำซึ่งเป็น**ผลผลิต**ของระบบ ถ้าความชื้นในดินยังไม่ถึงค่าที่ต้องการ ระบบจะยังทำงานต่อไป ดังนั้นค่าความชื้นในดินคือ**ข้อมูลย้อนกลับ** ซึ่งเป็นข้อมูลที่ควบคุมระบบให้ทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบของระบบมีการทำงานสัมพันธ์กัน ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อบกพร่อง เช่น ไม่มีละอองน้ำออกจากหัวสปริงเกอร์ หรือละอองน้ำถูกปล่อยออกจากหัวสปริงเกอร์มากเกินไป ความต้องการ เราสามารถหาสาเหตุ แนวทางการแก้ไขและแนวทางการดูแลรักษาเทคโนโลยีได้จากการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของระบบรดน้ำอัตโนมัติ เช่น ตรวจสอบตัวป้อนโดยสังเกตปริมาณน้ำในแหล่งน้ำว่าเพียงพอหรือไม่ พิจารณาที่กระบวนการ เช่น เครื่องตรวจวัดความชื้นหรือปั๊มน้ำเสียหายหรือไม่



ระบบทางเทคโนโลยีจะทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้น องค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี ได้แก่ ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) ผลผลิต (output) และบางระบบมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) จะต้องทำงานสัมพันธ์กัน หากส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบขาดหายไปหรือทำงานบกพร่อง ระบบจะไม่สามารถทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ดังนั้นเราสามารถนำความรู้เรื่องระบบทางเทคโนโลยีนี้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นจากตัวป้อนหรือกระบวนการ ซึ่งนำไปสู่แนวทางการแก้ไขและแนวทางการดูแลรักษาเทคโนโลยี



## สรุปท้ายบท

ระบบทางเทคโนโลยีมีองค์ประกอบคือ ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) ผลผลิต (output) และบางระบบมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) องค์ประกอบทั้งหมดจะทำงานสัมพันธ์กันเพื่อให้เทคโนโลยีนั้นทำงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้และทำความเข้าใจระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เราสามารถแก้ไขข้อบกพร่อง รวมทั้งดูแลรักษาเทคโนโลยีให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานยาวนาน

