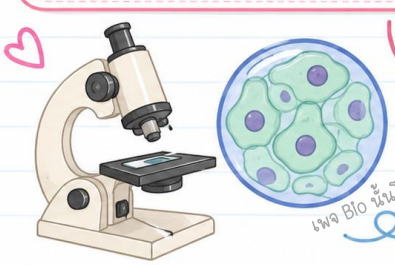
การศึกษาชีววิทยา

เพจ Bio นั้นก็จริงๆ

- วิชาชีววิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิต การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติของชีววิทยาจะช่วยให้สามารถศึกษารายละเอียดในเชิงลึกในด้านต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตได้ โดยต้องคำนึงถึง ชีวจริยธรรม ที่ใช้สิ่งมีชีวิตในการศึกษาด้วย



- ในการศึกษาทางชีววิทยานี้จำเป็นต้องใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ต่างๆ เช่น กล้องจุลทรรศน์ ที่ใช้ในการศึกษารายละเอียดของสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กได้

การเรียนที่มีจุดเริ่มต้นจากการสังเกต → เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา → ผ่านการปฏิบัติ การทดลอง → หรือผ่านการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM)

↓

จะช่วยพัฒนาทักษะในการคิด

โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ + การคิดแก้ปัญหา + และการคิดสร้างสรรค์

↓

ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปสู่การพัฒนาชิ้นงานหรือนวัตกรรมต่างๆ ในอนาคต ที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตต่อไปได้

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1. สิ่งมีชีวิตคืออะไร

สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเฉพาะที่สำคัญที่ต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต คือ

1. มีกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolic process) → CO_2
2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)
3. มีกระบวนการการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (responsive process)
4. มีกระบวนการควบคุม (regulating process) สมดุลของร่างกาย
5. มีการจัดระบบ (organization)

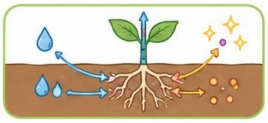
ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

1. มีกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolic process)

1.1 สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร โดยสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มมีวิธีการได้รับสารอาหารที่แตกต่างกัน

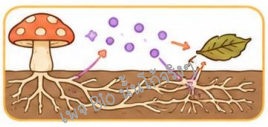
พืช

มีการดูดซึมธาตุอาหารและน้ำเข้าทางราก เป็นส่วนใหญ่แล้วลำเลียงไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช



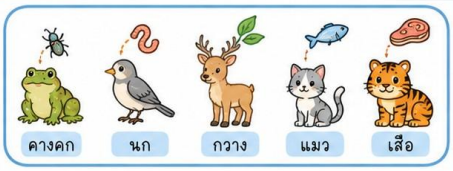
เห็ดและรา

มีการปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารนอกเซลล์ แล้วดูดซึมสารอาหารที่ถูกย่อยเป็นโมเลกุลขนาดเล็กเข้าสู่เซลล์



สัตว์และมนุษย์

จะกินอาหาร นอกจากนี้สัตว์แต่ละชนิดจะกินอาหารที่แตกต่างกัน เช่น คางคกกินแมลง นกกินหนอนหรือเมล็ดพืช กวางกินใบไม้ แมวกินปลา เสือกินเนื้อสัตว์ เป็นต้น



ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

1. มีกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolic process)

1.2. กระบวนการเปลี่ยนสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

- อาหารที่เข้าสู่ร่างกายสิ่งมีชีวิตจะถูกเปลี่ยนไปเป็นพลังงานด้วยกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ถ้าปราศจากอาหารและพลังงาน

- พืชและสาหร่ายสีเขียวสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานศักย์สะสมอยู่ในโมเลกุลของสารประกอบคาร์บอนที่อยู่ในเนื้อเยื่อของพืช โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

การเปลี่ยนสารอาหารเป็นพลังงาน

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

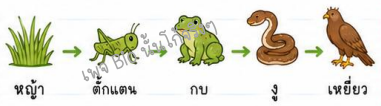
ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

1. มีกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolic process)

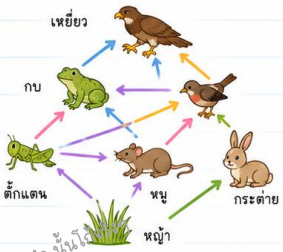
1.2. กระบวนการเปลี่ยนสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน

มนุษย์และสัตว์ได้รับการถ่ายทอดพลังงาน โดยการกินกันเป็นทอด ๆ จากโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ทำให้ได้รับสารอาหารและพลังงาน เพื่อการดำรงชีวิต หรือใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย การงอกของรากพืชหรือช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ชำรุด และเพื่อการสืบพันธุ์ เป็นต้น

โซ่อาหาร (Food Chain)



สายใยอาหาร (Food Web)



พลังงานและการนำไปใช้

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

1. มีกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolic process)

1.3.การกำจัดของเสียออกจากร่างกาย

อาหารที่สิ่งมีชีวิตกินเข้าไปพบว่าจะมีบางส่วนที่ร่างกายไม่สามารถนำไปใช้ได้เหลือเป็นกากอาหาร ซึ่งจำเป็นจะต้องกำจัดออกจากร่างกาย ส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ก็จะถูกขับออกจากร่างกายผ่านกระบวนการ ขับถ่าย (excretion) เช่น การขับปัสสาวะในสัตว์และมนุษย์ เป็นต้น

ตัวอย่าง การขับออกจากร่างกาย
เช่น การขับปัสสาวะในสัตว์และมนุษย์ เป็นต้น

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

การสืบพันธุ์ เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตของสปีชีส์ (species) เดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันสามารถสืบพันธุ์และให้ลูกหลานได้ และมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่งผ่าน สารพันธุกรรม (genetic material)

การสืบพันธุ์และการเกิดลูกหลาน

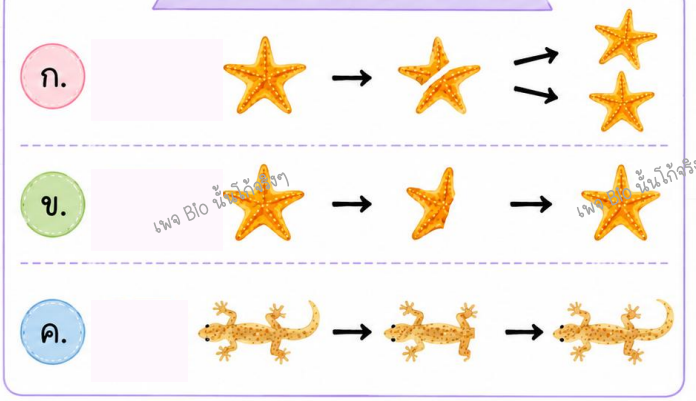
สืบพันธุ์เพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้

มักพบว่าสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกจะมีลักษณะที่ปรากฏเช่น

ที่คล้ายกับพ่อและแม่ ลักษณะที่ปรากฏเหล่านี้จะถูกควบคุมโดยยีน (gene)

กิจกรรมที่ 1.1 การงอกใหม่

แผนภาพการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต



การงอกใหม่ (regeneration) คือ ความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการสร้างส่วนของร่างกายที่สูญเสียไปขึ้นมาใหม่

วิธีการทำกิจกรรม :

ให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในแผนภาพข้างล่างนี้แล้วตอบคำถาม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต ในภาพ ก. ข. และ ค. มีลักษณะที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร?

.....

.....

2. การงอกใหม่ของสัตว์ภาพใดถือว่าเป็นการสืบพันธุ์ เพราะเหตุใด?

.....

.....

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

อายุของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่เกิดจนตายเรียกว่า อายุขัย (life span) สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีอายุขัยจำกัด

อายุขัยสูงสุดของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

1. มนุษย์ 120 ปี
2. เต่ากาลาปากอส 150 ปี
3. ช้างอินเดีย 70 ปี
4. จระเข้ปากยาว 52 ปี
5. เหยี่ยว 46 ปี
6. กอริลลา 39 ปี
7. คางคก 36 ปี
8. แมว 27 ปี
9. สุนัข 20 ปี
10. ค้างคาว 13 ปี
11. หนู 3 ปี

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

อายุขัยของพืช

1. กลุ่มพืชที่มีช่วงอายุสั้น (ephemeral plant) → เช่น บานชื่น ดาวเรือง บานเย็น แพงพวยฝรั่ง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และพืชตระกูลแตง เป็นต้น
   บานชื่น, ดาวเรือง, บานเย็น, ถั่วเขียว, ถั่วลิสง, พืชตระกูลแตง
2. กลุ่มพืชปีเดียว (annual plant) → เช่น ข้าว อ้อย สับปะรด เป็นต้น
   ข้าว, อ้อย, สับปะรด
3. กลุ่มพืชสองปี (biennial plant) → พืชพวกนี้มักมีลำต้นใต้ดินกลุ่มพืชปีเดียว แห้งเหี่ยวไปยังมีลำต้นที่อยู่ใต้ดินสามารถงอกและเกิดดอกออกมาในปีถัดมา เช่น ว่านสี่ทิศ หอม กระเทียม เป็นต้น
   ว่านสี่ทิศ, หอม, กระเทียม
4. กลุ่มพืชหลายปี (perennial plant) → อาจเป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้น เช่น มะม่วง โพธิ์ หางนกยูง ประดู่ เต็ง แก้ว ช่อง จำปี เป็นต้น
   มะม่วง, โพธิ์, หางนกยูง, ประดู่

การนับอายุของไม้ต้น

อาจนับได้จากจำนวนวงปี

วงปี

พืชบางชนิดเมื่อออกดอกและผลแล้วตาย เช่น ไผ่ ลาน เป็นต้น

ไผ่, ลาน

เพจ Bio นั้นเก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต (growth and development)

มีอายุขัยและขนาดจำกัด

เซลล์ไข่ของมนุษย์มีขนาด 100 ไมโครเมตร เมื่อเกิดการปฏิสนธิได้เป็นไซโกตและเป็นเอ็มบริโอ จนกระทั่งพัฒนาและคลอดออกมาเป็นทารก มีขนาดความยาว 50–65 cm. และมีน้ำหนัก เฉลี่ยประมาณ 2,800–3,800 กรัม

เมื่อมีการเจริญเติบโตจนถึงวัยผู้ใหญ่ บางคนอาจมีร่างกายสูงถึง 160–180 cm. และมีน้ำหนักตัวมากถึง 50 Kg. หรือมากกว่านี้ แสดงว่าสิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของมนุษย์

1. เซลล์ไข่ — ขนาด µm.
2. เซโกต — เกิดการปฏิสนธิได้เป็นไซโกต
3. เอ็มบริโอ — พัฒนาเป็นเอ็มบริโอ
4. ทารก — คลอดออกมาเป็นทารก ความยาว 50–65 cm. น้ำหนักเฉลี่ย 2,800–3,800 กรัม
5. วัยผู้ใหญ่ — บางคนอาจสูงถึง 160–180 cm. และมีน้ำหนักตัวมากถึง 50 Kg. หรือมากกว่านี้

จากเซลล์ไข่เล็กจิ๋ว... สู่มนุษย์ที่เติบโตเต็มวัย

เซลล์ไข่ ขนาดเพียง µm. → ทารกแรกเกิด ความยาว 50–65 cm. น้ำหนัก 2,800–3,800 กรัม → วัยผู้ใหญ่ ความสูง 160–180 cm. น้ำหนัก 50 Kg. หรือมากกว่า

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีอายุขัยจำกัด และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ขนาดความยาวหรือความสูงจะไม่เพิ่มขึ้นอีก

สัตว์เลื้อยคลาน 3 ชนิด

มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีขนาดแตกต่างกัน

จิ้งจก

ความยาวเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 10–15 ซม.

- ลำตัวเล็ก
- หางยาว

กิ้งก่า

ความยาวเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 20–30 ซม.

- ลำตัวปานกลาง
- เปลี่ยนสีได้

จระเข้

ความยาวเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 2–6 เมตร

- ลำตัวใหญ่
- แข็งแรง

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

2. มีกระบวนการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต (generative process)

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีอายุขัยจำกัด และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ขนาด ความยาวหรือความสูง จะไม่เพิ่มขึ้นอีก

สรุปง่ายๆ

- ไม้ล้มลุก : สูงไม่เกิน 120 ซม.
- ไม้พุ่ม : สูง 120–300 ซม.
- ไม้ต้น : สูงมากกว่า 300 ซม.

– พืช

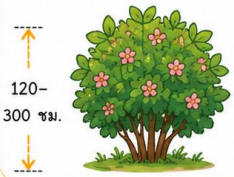
เรือนยอดของต้นไม้ในป่าจะมีความสูงแตกต่างกันและขนาดเส้นรอบวงของลำต้นจะมีขนาดแตกต่างกัน ถ้าพิจารณาลำต้นตามขนาดความสูงเมื่อพืชโตเต็มที่ อาจแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ไม้ล้มลุก (herb)

ซึ่งมีความสูง ไม่เกิน 120 เซนติเมตร

2. ไม้พุ่ม (shrub)

มีความสูงประมาณ 120–300 เซนติเมตร



3. ไม้ต้น (tree)

มีความสูง มากกว่า 300 เซนติเมตร

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

3. มีกระบวนการการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (responsive process)

1 การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า

พืชหลายชนิดมีการเลื้อยพันหลัก ๆ บวบ น้ำเต้า ฟัก ถั่วฝักยาว ตำลึง เป็นต้น พืชเหล่านี้ อาศัยลำต้นพันไปรอบๆ หลัก และมีมือเกาะ (tendr) พันรอบกิ่งไม้ที่อยู่ใกล้ ๆ เพื่อพยุงลำต้นขึ้นที่สูงให้ใบรับแสง

ตัวอย่างพืชเลื้อยพัน

2 การตอบสนองของพืชต่อแสงและเวลา

ต้นไม้บางชนิด เช่น ทานตะวันจะหันดอกเข้าหาแสงอาทิตย์ ดอกบัวบางชนิดจะบานในตอนเช้าและหุบในตอนเย็น ใบพืชวงศ์ถั่วในตอนเย็นและกลางคืนจะหุบใบและก้านใบห้อยลงมา

3 การตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งเร้า

แมวเมื่อเห็นหนูจะวิ่งไล่ตระครุบ เหยี่ยวโฉบลงมาจับลูกไก่ กิ้งกือเมื่อโดนสัมผัสจะขดตัว และนกจิกแมลง เป็นต้น

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

3. มีกระบวนการการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (responsive process)

สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อ

1. หาอาหาร

2. หลบหลีกภัยจากศัตรู

การปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เช่น อากาศที่หนาวจัดหรือร้อนจัดเกินไป ทั้งนี้เพื่อความอยู่รอด

- สภาพของสิ่งแวดล้อมที่ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงพฤติกรรม เรียกว่า **สิ่งเร้า (stimulus)**
- สิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตมีทั้ง **สิ่งเร้าภายใน** และ **สิ่งเร้าภายนอกร่างกาย** ของสิ่งมีชีวิต
- และการแสดงออกของสิ่งมีชีวิตต่อสิ่งเร้า เรียกว่า **การตอบสนอง (response)**

กระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

สิ่งเร้า (stimulus)
สภาพแวดล้อมที่มากระตุ้น

→ **ตัวรับสิ่งเร้า (receptor)**
อวัยวะรับความรู้สึก ตรวจจับสิ่งเร้า

→ **การประมวลผล (processing)**
ศูนย์ควบคุม ประมวลผลข้อมูล

→ **การตอบสนอง (response)**
การแสดงออกของสิ่งมีชีวิต

→ **ผลลัพธ์**
เพื่อความอยู่รอด

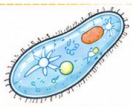
- การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่รอดและดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

4. มีกระบวนการควบคุม (regulating process) สมดุลของร่างกาย

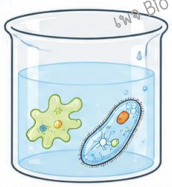
- สิ่งมีชีวิตต้องมีการควบคุมสมดุลหรือการรักษาดุลยภาพ (homeostasis) ของร่างกายเพื่อให้ระบบต่าง ๆ ทำงานได้เป็นปกติ

อะมีบา



พารามีเซียม

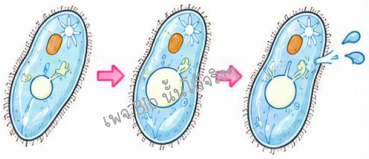
การทดลอง



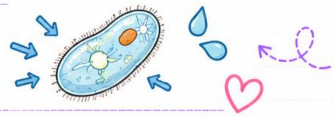
- นำสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม มาใส่ในสารละลายที่ความเข้มข้นต่ำกว่าสารละลายภายในเซลล์

→ **ผลการทดลอง**

- พบว่า คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole) มีการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่าง



- เนื่องจากสารละลายภายนอกเซลล์ มีความเข้มข้น **น้อยกว่า** สารละลายภายในเซลล์ จึงเกิดการออสโมซิสของน้ำเข้าสู่ภายในเซลล์ ตลอดเวลา



เพจ Bio นั้นไก่จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

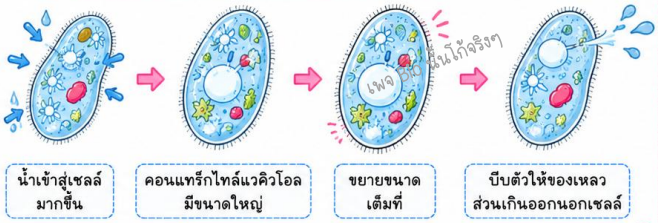
4. มีกระบวนการควบคุม (regulating process) สมดุลของร่างกาย

การทดลอง

- นำสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม มาใส่ในสารละลายที่ความเข้นข้นต่ำกว่าสารละลายภายในเซลล์

กลไกการรักษาสมดุลของน้ำและสารละลาย

- ถ้าน้ำเข้าไปในเซลล์ มากขึ้น เซลล์ จะขยายขนาด จนอาจทำให้เซลล์ แตก พารามีเซียมจึงต้องมีกลไกเพื่อรักษาสมดุลของน้ำและสารละลาย โดยมีการลำเลียงของเหลวเข้าสู่คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ทำให้คอนแทร็กไทล์แวคิวโอลมีขนาดใหญ่ ขยายขนาดเต็มที่ และบีบตัวให้ของเหลวส่วนเกินนี้ออกนอกเซลล์



เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

4. มีกระบวนการควบคุม (regulating process) สมดุลของร่างกาย

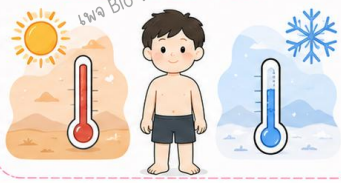
- สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ต้องมีกลไกในการรักษาดุลยภาพภายในร่างกายให้อยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งรวมถึงการรักษาสมดุลของน้ำ อุณหภูมิ และ pH เป็นต้น

การรักษาดุลยภาพของร่างกาย (น้ำ)

- มนุษย์มีการรักษาดุลยภาพของร่างกาย เช่น เมื่อดื่มน้ำเข้าไปมากๆ ร่างกายก็จะขับน้ำออกจากร่างกายมาก ทำให้ต้องปัสสาวะบ่อยครั้งขึ้น

การรักษาดุลยภาพของร่างกาย (อุณหภูมิ)

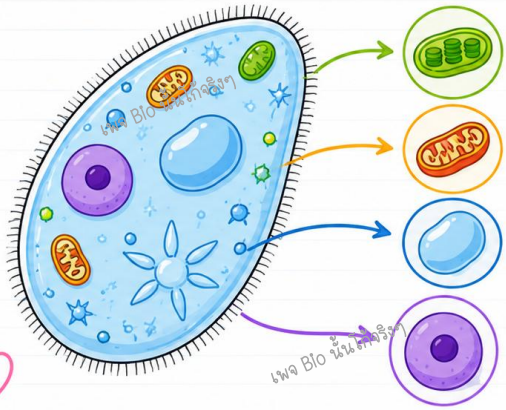
- ร่างกายมนุษย์มีอุณหภูมิคงที่ประมาณ 37 °c ไม่ว่าสภาพอากาศภายนอกร่างกายจะร้อนหรือเย็น เป็นการรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกาย



ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

5. มีการจัดระบบ (organization)

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีการจัดระบบหน้าที่ในการทำงานของโครงสร้างต่างๆภายในเซลล์ เช่น



- คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่สร้างอาหารให้แก่เซลล์
- ไมโทคอนเดรียเป็นแหล่งให้พลังงาน
- แวคิวโอลควบคุมสมดุลของน้ำหรือเป็นที่เก็บผลึกของสาร
- นิวเคลียสทำหน้าที่ควบคุมการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ เป็นต้น

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต

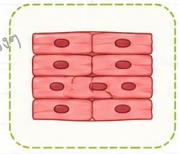
5. มีการจัดระบบ (organization)

สิ่งมีชีวิตที่มีหลายเซลล์ก็มีการจัดระบบภายในร่างกาย เริ่มจากหน่วยที่เล็กที่สุดในระดับเซลล์ (cell) ไปยังหน่วยใหญ่ในระดับสิ่งมีชีวิต (organism) เช่น มนุษย์ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก

เซลล์ (cell)

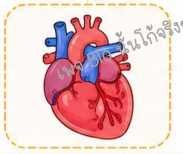
เซลล์ที่มีโครงสร้างและหน้าที่คล้ายกันจะมีการรวมกลุ่มเป็นเนื้อเยื่อ (tissue) เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อประสาท

เนื้อเยื่อ (tissue)



กลุ่มของเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ มีการทำงานประสานกันเป็นอวัยวะ (organ) เช่น หัวใจ ตับไต

อวัยวะ (organ)



อวัยวะต่างๆประสานกันและทำงานกันเป็นระบบอวัยวะ (organ system) เช่น ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบขับถ่าย ระบบย่อยอาหาร

ระบบอวัยวะ (organ system)

ระบบ จะมีการประสานกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้ร่างกายของสิ่งมีชีวิต ดำรงชีวิตอยู่ได้

สิ่งมีชีวิต (organism)

ชีววิทยาคืออะไร

ชีววิทยา (biology) เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้และส่วนที่เป็นกระบวนการค้นหาความรู้

ชีววิทยามาจากคำว่า

- ชีวะ (bios ภาษากรีก แปลว่าชีวิต)
- วิทยา (logos ภาษากรีก แปลว่าความคิดและเหตุผล)

เนื่องจากสิ่งมีชีวิตมีอยู่เป็นจำนวนมากและมีความหลากหลายทั้งชนิดและจำนวน มีการกระจายตัวอยู่ตามที่ต่างๆ ทั่วโลก ชีววิทยาจึงแยกออกเป็นสาขาวิชาย่อยได้หลายแขนง

ชีววิทยากับการดำรงชีวิต

มนุษย์อาศัยปัจจัยสี่ เพื่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และ ยารักษาโรค ซึ่งปัจจัยสี่เหล่านี้ล้วนมีความเกี่ยวข้องกับชีววิทยาทั้งสิ้น

อาหาร | ที่อยู่อาศัย | เครื่องนุ่งห่ม | ยารักษาโรค

- ในปัจจุบันนี้พบว่าความรู้ทางด้านชีววิทยาได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เพื่อสนองตอบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น
- การเพิ่มผลผลิตทางด้านอาหาร
- การดูแลสุขภาพและการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ
- การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ชีววิทยากับการดำรงชีวิต

ด้านการแพทย์

มีการศึกษาสาเหตุของโรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตนำไปสู่การศึกษาวิจัยตัวยาที่นำมาใช้รักษาโรคและวิธีป้องกันโรค

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่สามารถตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตในกระบวนการพันธุวิศวกรรม

- ซึ่งนำมาใช้ทางการแพทย์ เช่น ใช้แบคทีเรียผลิตฮอร์โมนอินซูลินเพื่อรักษาโรคเบาหวาน
- หรือสร้างโกรทฮอร์โมน (growth hormone: GH) เพื่อรักษาเด็กที่เตี้ยกว่าปกติให้มีความสูงเป็นปกติ
- ใช้ยีนบำบัดในการรักษาโรคทางพันธุกรรมบางชนิด เป็นต้น

ชีวจริยธรรม

ชีวจริยธรรม (bicethics) ประกอบด้วยคำที่มาจากภาษากรีก 2 คำคือ

1. **bios** หมายถึง ชีวิต (life)
2. **ethicos** หมายถึง ดี (good) หรือ เลว (bad) ถูก (right) หรือ ผิด (wrong)

ดังนั้น ชีวจริยธรรมจึงเกี่ยวข้องกับคุณค่าของชีวิตหรือการมีชีวิต และเป็นส่วนประกอบหนึ่งของจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางด้านชีววิทยา

ชีวจริยธรรม

ประเด็นที่วิพากษ์วิจารณ์ในด้านชีวจริยธรรม

1. **ความปลอดภัยทางด้านอาหาร**
   อาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่นำมาบริโภค มักมีการใช้ฮอร์โมนฉีดให้แก่สัตว์เลี้ยง เช่น ไก่ สุกร เพื่อเร่งการเจริญเติบโต ทำให้มีสารพวกฮอร์โมนตกค้างในเนื้อสัตว์ที่นำมาเป็นอาหาร เมื่อคนบริโภคเข้าไปอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ซึ่งเป็นผลร้ายต่อร่างกาย
2. **การใช้ฟอร์มาลิน** เพื่อรักษาพืชผักและเนื้อสัตว์ให้มีความสดและไม่เน่าเสีย
3. **การใช้สารบอแร็กซ์**ผสมในอาหารทำให้อาหารกรอบ
4. **การใช้สีย้อมผ้า**ผสมอาหาร

กระทรวงสาธารณะสุขได้ประกาศเตือน ถึงโทษภัยให้ประชาชนทราบแล้ว แต่ผู้ประกอบการค้าบางราย **ยังคงกระทำอยู่**

จึงเป็นสิ่งที่ควรทำความเข้าใจให้ผู้ประกอบการค้าตระหนักถึง **ความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค และได้รับการลงโทษตามกฎหมาย** ถ้าฝ่าฝืน ส่วนประชาชน **ก็พึงหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารเหล่านี้**

ชีวจริยธรรม

ทางการแพทย์

ประเด็นที่วิพากษ์วิจารณ์ในด้านชีวจริยธรรม

การโคลนมนุษย์

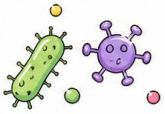
- อาจจะโคลนในระดับเอ็มบริโอเพื่อจะนำอวัยวะของเอ็มบริโอมาปลูกถ่ายให้แก่ผู้ป่วยหรือเพื่อการวิจัย หรือการโคลนมนุษย์ทั้งตัว

- เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณากันเป็นอย่างมาก เพราะว่าเอ็มบริโอก็คือเอ็มบริโอของมนุษย์

- และถ้ามีมนุษย์ที่ได้จากการโคลนจะมีปัญหาต่อสถาบันครอบครัวอย่างไร มีความเสี่ยงเพียงใดที่จะเกิดมนุษย์ที่ยืนผิดปกติจากกระบวนการโคลนที่ขาดประสิทธิภาพ

การนำความรู้ทางด้านชีววิทยามาใช้ในการทำลายล้าง

- เช่น การใช้สิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดโรคต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช



- หรือสารพิษที่ได้จากสิ่งมีชีวิตมาทำลายล้างสิ่งมีชีวิต

- ซึ่งเรียกว่า อาวุธชีวภาพ ถือว่าเป็นเรื่องที่ผิดชีวจริยธรรม

ชีวจริยธรรม

จรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

1. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ ต้องใช้สัตว์เฉพาะกรณีที่ได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วว่าเป็นประโยชน์และจำเป็นสูงสุดต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสัตว์และ/หรือความก้าวหน้าทางวิชาการ และได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วว่าไม่มีวิธีการอื่นที่เหมาะสมเท่าหรือเหมาะสมกว่า

2. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงความแม่นยำของผลงานโดยใช้สัตว์จำนวนน้อยที่สุด ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางพันธุกรรมและ คุณสมบัติทางสุขภาพของสัตว์ที่จะนำมาใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้สัตว์ เพื่อให้มีการใช้สัตว์จำนวนที่น้อยที่สุด และได้รับผลงานที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

ชีวจริยธรรม

จรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

3. การใช้สัตว์ป่าต้องไม่ขัดต่อกฎหมายและนโยบายการอนุรักษ์สัตว์ป่า การนำสัตว์ป่ามาใช้ควรกระทำเฉพาะกรณีที่มีความจำเป็นต่อการศึกษาวิจัยโดยไม่สามารถใช้สัตว์ประเภทอื่นทดแทนได้ และการใช้สัตว์ป่านั้น จะต้องไม่ขัดต่อกฎหมายและนโยบายการอนุรักษ์สัตว์ป่า

4. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักว่าสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับมนุษย์ สัตว์มีความรู้สึกเจ็บปวด และมีความรู้สึกตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม จึงต้องปฏิบัติต่อสัตว์ด้วยความระมัดระวังทุกขั้นตอน ตั้งแต่การขนส่ง การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงสัตว์ การจัดการสภาพแวดล้อมของสถานที่เลี้ยง เทคนิคในการเลี้ยง และการปฏิบัติต่อสัตว์โดยไม่ให้สัตว์ได้รับความเจ็บปวด ความเครียด หรือความทุกข์ทรมาน

5. ผู้ใช้สัตว์ต้องบันทึกข้อมูลการปฏิบัติต่อสัตว์ไว้เป็นหลักฐานอย่างครบถ้วน ต้องปฏิบัติต่อสัตว์ตรงตามวิธีการที่เสนอไว้ในโครงการ และต้องจดบันทึกไว้เป็นหลักฐานอย่างละเอียดครบถ้วน พร้อมที่จะเปิดเผยหรือชี้แจงได้ทุกโอกาส

(ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

ชีวจริยธรรม

นอกจากประเด็นที่กล่าวมาทั้งหมด มีอีกสิ่งหนึ่งนักชีววิทยาจำเป็นต้องมีจริยธรรมในการรายงานผลการศึกษาให้เป็นไปตามความเป็นจริง การรายงานผลที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงอาจก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงได้ เช่น การวิจัยทางอาหารและยา หรือวิธีการทำกิจกรรมรักษาผู้ป่วย ถ้าผู้วิจัยรายงานผลอย่างมีอคติหรือเลือกรายงานเฉพาะข้อมูลที่สอดคล้องกับสมมติฐานของตน เมื่อมีผู้นำผลงานวิจัยไปใช้อาจทำให้การรักษาไม่ได้ผล หรืออาจทำให้ผู้ป่วยได้รับอันตราย เป็นต้น

การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.การศึกษาชีววิทยา

นักชีววิทยาโมเลกุล (molecular biologist) → จะสนใจศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างและการทำงานระดับโมเลกุล ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่น สารพันธุกรรม และสารต่างๆ ภายในเซลล์

นักเซลล์วิทยา (cell biologist) → สนใจศึกษา องค์ประกอบของเซลล์แต่ละชนิด กลุ่มของเซลล์ การเพาะเลี้ยงเซลล์ภายนอกร่างกาย ของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อเซลล์

นักชีววิทยาประชากร (population biologist) → สนใจศึกษาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร สาเหตุและผลกระทบ ของการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น

การศึกษาชีววิทยา

เชื่อมโยงกับอาชีพ

รุกขกร (arborist) หรือนักศัลยกรรมต้นไม้ใหญ่ (tree surgeon)

เป็นอาชีพที่มีหน้าที่จัดการและดูแลต้นไม้ใหญ่

(ปกติเป็นต้นไม้ใหญ่ในเมืองและในบริเวณอาคารสถานที่ รวมถึงไม้เลื้อยและไม้พุ่มมีแก่นที่เป็นไม้ยืนต้น)

เนื่องจากต้นไม้ใหญ่มีคุณประโยชน์แก่มวลมนุษย์มากแต่ต้นไม้ใหญ่ก็มีดำรงชีวิตที่ซับซ้อน มีขนาดใหญ่โตและมีน้ำหนักมาก ต้นไม้ใหญ่ในเมืองจึงต้องการการเฝ้าระมัดระวังและการดูแล เพื่อเป็นการประกันความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

ซึ่งรวมถึง

งานปลูก งานตัดแต่ง งานค้ำจุน งานป้องกันและรักษาโรคและแมลง หรือโรคพืชอื่น

งานป้องกันการถูกฟ้าผ่า และงานโค่นต้นไม้

นอกจากนี้ยังรวมงานวางแผน งานให้คำปรึกษา การทำรายงาน

และการเป็นพยานศาลในฐานะผู้เชี่ยวชาญ

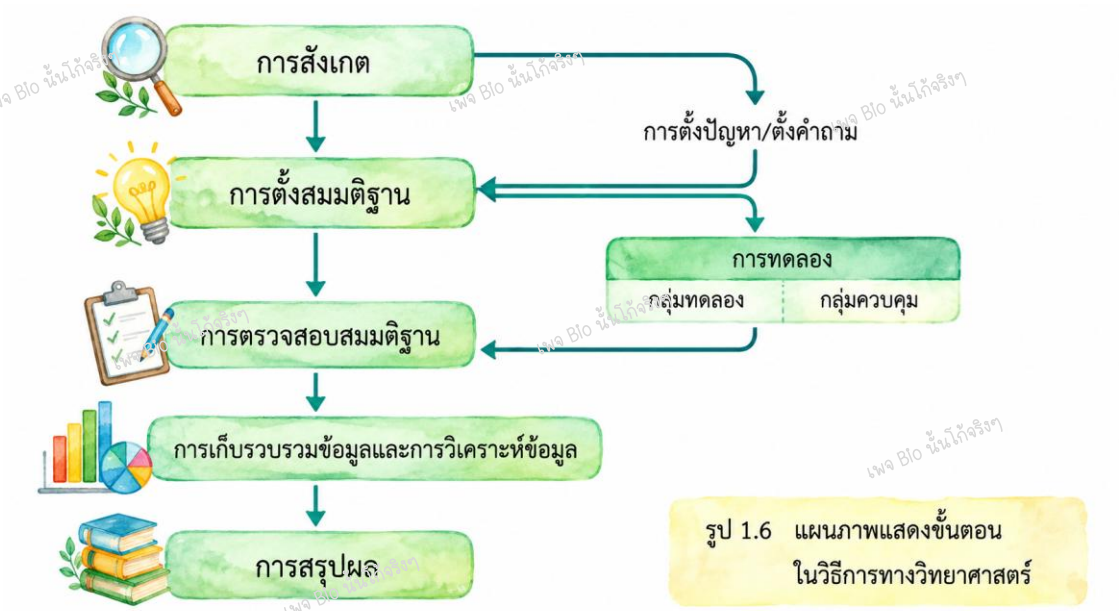
เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาชีววิทยามีแนวทางเช่นเดียวกับการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการ (process) ในการศึกษาเพื่อค้นหาคำตอบ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientifc method) ดังนี้

1. การสังเกต (observation)
2. การตั้งสมมติฐาน (hypothesis)
3. การตรวจสอบสมมติฐาน (hypothesis testing)
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล (data collection and analysis)
5. การสรุปผล (conclusion)



รูป 1.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนในวิธีการทางวิทยาศาสตร์

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การสังเกต

- การสังเกตจะใช้ประสาทสัมผัส เช่น การมองเห็น การได้ยิน การรับรส การดมกลิ่น หรือการสัมผัส สิ่งที่ได้จากการสังเกตอาจนำไปสู่ความสงสัยอยากรู้ ทำให้ค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาต่อไป

ใช้ประสาทสัมผัส

การมองเห็น | การได้ยิน | การรับรส | การดมกลิ่น | การสัมผัส

จากการสังเกตสิ่งมีชีวิตรอบตัว อาจจะสงสัยว่า

- นกบินได้อย่างไร
- ทำไมหิ่งห้อยจึงเรืองแสงได้ในเวลากลางคืน
- ผึ้งเมื่อดูดน้ำหวานจากดอกไม้แล้ว บินกลับรังอย่างถูกต้องได้อย่างไร
- ตาของสุนัขสามารถจำแนกสีที่ต่างกันได้หรือไม่

- คำถามเหล่านี้น่าสงสัยและท้าทายให้ค้นหาคำตอบ นักวิทยาศาสตร์ตั้งปัญหาด้วยความอยากรู้อยากเห็น
- การเป็นคนช่างสังเกตจะช่วยให้สามารถตั้งคำถามได้รัดกุมและเป็นแนวทางสู่การค้นพบคำตอบอย่างเป็นระบบ

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การสังเกต

อเล็กซานเดอร์ เฟลมิง (Alexander Fleming)
นักจุลชีววิทยาชาวอังกฤษ

อเล็กซานเดอร์ เฟลมิง (Alexander Fleming)
นักจุลชีววิทยาชาวอังกฤษ
สังเกตว่าแบคทีเรียในจานเพาะเชื้อไม่เจริญ
ถ้ามีเชื้อราเพนิซีลเลียม (Penicillium sp.) เจริญอยู่ด้วย
เฟลมิงจึงเกิดความสงสัยและตั้งปัญหาว่า
เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แบคทีเรียเจริญ → แบคทีเรียไม่เจริญ เมื่อมีเชื้อราเพนิซีลเลียมเจริญ

การค้นพบของเฟลมิงก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อมนุษย์ในช่วงเวลาต่อมา
ทำให้มีการสกัดสารปฏิชีวนะจากเชื้อราเพนิซีลเลียม
ใช้เป็นยารักษาโรคหลายโรค
ที่เกิดจากแบคทีเรีย

เชื้อราเพนิซีลเลียม → สกัดสารปฏิชีวนะ → ใช้เป็นยารักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์
การสังเกต
1 ปัญหา (problem)
มักเกิดจากการสงสัย
ที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์
และการศึกษาข้อเท็จจริงต่างๆ
ที่เกิดขึ้น
2 นำไปสู่การตั้งคำถามจาก
สิ่งที่สังเกตและพยายาม
คิดหาคำตอบที่อาจเป็นไปได้
ที่เรียกว่า สมมติฐาน (hypothesis)
3
แอลเบิร์ต ไอน์สไตน์
(Albert Einstein)
นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของโลก
ไอน์สไตน์ได้กล่าวไว้ว่า
"การตั้งปัญหาย่อมสำคัญกว่า
การแก้ปัญหา"
การตั้งปัญหาใหม่ ๆและการกำหนดแนวทาง
ที่อาจเป็นไปได้จากปัญหาเก่าๆในทักษะใหม่
ย่อมต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์
ซึ่งถือว่าเป็นความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

วิธีการทางวิทยาศาสตร์
การตั้งสมมติฐาน
เมื่อสังเกตต้นไม้ชนิดเดียวกันที่ปลูกในบริเวณที่ร่ม
เจริญไม่เท่ากับต้นที่อยู่กลางแจ้ง นักเรียนอาจสงสัยว่า
อะไรทำให้ต้นไม้มีลักษณะเช่นนี้ ซึ่งข้อสงสัย
อาจจะเป็นไปได้หลายประการ เช่น
ปลูกในบริเวณที่ร่ม
ปลูกกลางแจ้ง
ข้อสงสัยอาจจะเป็นไปได้หลายประการ เช่น
1 ดินมีความชื้นมากหรือน้อยเกินไปหรือไม่
2 ธาตุอาหารในดินเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่
3 ปริมาณแสงเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่
ถ้าสังเกต
ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้น ๆ
อย่างละเอียด เช่น ความชื้น ธาตุอาหารในดิน ปริมาณแสง
พบว่าความชื้นและธาตุอาหารในดิน ไม่น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้
พืชเจริญเติบโตแตกต่างกัน
นักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร
และควรตั้งสมมติฐานอย่างไร

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การตั้งสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐานอาจใช้คำว่า

ถ้า.. ➡ ..ดังนั้น..

มีนักเรียน 2 คน ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1 นักเรียนคนที่ 1

ตั้งสมมติฐานว่า

"ถ้าความเข้มของแสง มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น พืชที่อยู่กลางแจ้ง จะเจริญเติบโตดีกว่าพืชที่อยู่ในที่ร่ม"

2 นักเรียนคนที่ 2

ตั้งสมมติฐานว่า

"ถ้าความเข้มของแสง มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น พืชที่เจริญเติบโตกลางแจ้ง ต้นจะสูงกว่าพืชที่อยู่ในที่ร่ม"

คำถาม จงวิเคราะห์สมมติฐานของนักเรียนทั้ง 2 คน ว่ามีข้อเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร?

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

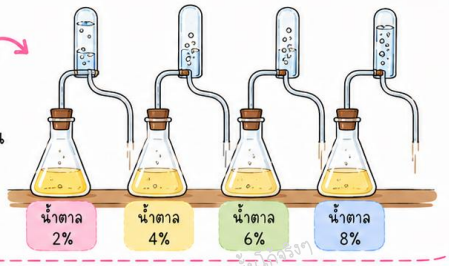
การตรวจสอบสมมติฐาน

ตัวอย่างการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีสมมติฐานว่า

"ถ้า ความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำสับปะรดมีผลต่อการสลายน้ำตาลของยีสต์แล้ว ดังนั้น ในน้ำสับปะรดที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลแตกต่างกัน อัตราการเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากปฏิกิริยาการสลายน้ำตาลในน้ำสับปะรดจะแตกต่างกันไปด้วย"

ยีสต์



ก่อนจะทดลอง

นักเรียนกลุ่มนี้ได้ไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม พบว่า ยีสต์สามารถเจริญได้ดีใน สารละลายน้ำตาล เข้มข้นประมาณ 4-6 %

ยีสต์

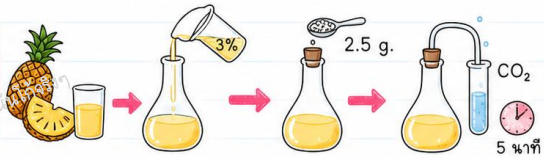
ยีสต์เจริญได้ดีในสารละลายน้ำตาลเข้มข้นประมาณ **4-6 %**

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การตรวจสอบสมมติฐาน

ขั้นตอนการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

1 คั้นน้ำสับปะรดใส่ในขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 40 ml. เทสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้น 3% ลงไป 20 ml. นำยีสต์ 2.5 g. ใส่ลงไป คนให้เข้ากัน ปิดด้วยจุกยาง เก็บ CO_2 ที่เกิดขึ้น เป็นเวลา 5 นาที



2 ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่เปลี่ยนความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลเป็น 4-8%

3 ทำการทดลองในข้อ 1 และข้อ 2 ซ้ำอีก 2 ครั้ง รวมเป็น 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 + ครั้งที่ 2 + ครั้งที่ 3

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1.2 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลแตกต่างกัน

ความเข้มข้นของน้ำตาลที่เติมในน้ำสับปะรด (%)	ปริมาณแก๊ส CO_2 (mL)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
3	2.90	3.20	3.40	3.17
4	3.30	3.50	3.50	3.43
5	3.80	3.90	3.80	3.83
6	3.90	4.20	4.00	4.03
7	4.20	4.40	4.30	4.30
8	4.00	4.50	4.40	4.30

เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. 1.นักเรียนจะอธิบายผลการทดลองนี้อย่างไร
   ตอบ.....
2. 2.ผลการทดลองนี้ เชื่อถือได้หรือไม่อย่างไร
   ตอบ.....
3. 3.เพราะเหตุใดจึงทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง จงอธิบาย
   ตอบ.....
4. 4.ถ้าทำการทดลองอีกครั้ง ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่อย่างไร
   ตอบ.....
5. 5.ขั้นตอนใดในการทดลองนี้น่าจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน และควรแก้ไขอย่างไร
   ตอบ.....

ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การสรุปผลการทดลอง

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองของนักเรียนกลุ่มนี้ควรสรุปได้ว่า
ความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำสัปปะรดมีผลต่ออัตราการสลายน้ำตาลของยีสต์

คำถาม

1. การสรุป**เช่นนี้** สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
   ตอบ.....
2. ผลการทดลองจำเป็นต้องสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
   ตอบ.....
3. ถ้าผลการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนควรดำเนินการอย่างไร
   ตอบ.....

เพจ Bio นั้นไก่จริงๆ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

1. สมมติฐานที่ได้ผ่านการทดสอบแล้วหลายครั้ง ความรู้ที่ได้ค้นพบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ก็จะนำไปตั้งเป็นทฤษฎี (theory) หรือถ้าความรู้ที่ได้รับเป็นความจริงก็จะถูกนำไปตั้งเป็นกฎ (law) ในทางชีววิทยามีกฎและทฤษฎีที่สำคัญ เช่น กฎของเมนเดล ทฤษฎีเซลล์ ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

   → ทฤษฎี (theory) | กฎ (law)

2. การศึกษาชีววิทยาของนักวิทยาศาสตร์ หรือนักชีววิทยา จึงทำให้เกิดความรู้ทางชีววิทยาซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการ สังเกต การทดลอง การบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ ดังนั้นชีววิทยาจึงประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นความรู้ (knowledge) และกระบวนการ (process)

   → ส่วนที่เป็นความรู้ (knowledge) + กระบวนการ (process)

กิจกรรมสะเต็มศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

สะเต็มศึกษาคืออะไร

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) คือแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ด้าน STEM

- S วิทยาศาสตร์(Science: S)
- T เทคโนโลยี (Technology: T)
- E วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E)
- M คณิตศาสตร์ (Mathematics: M)

ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

เพจ Bio นั้นก้จริงๆ

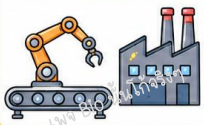
สะเต็มศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

STEM

สะเต็มศึกษามีจุดเริ่มต้นจากการมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และมีความต้องการจะแก้ปัญหานั้นๆโดยใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งการแก้ปัญหานั้น ๆ อาจนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมในด้านต่างๆ ได้ เช่น ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม พลังงาน การคมนาคม การจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ด้านการเกษตร

ด้านอุตสาหกรรม



ด้านพลังงาน

ด้านการคมนาคม

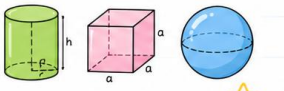
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา

กระติบข้าว

เป็นการออกแบบภาชนะใส่ข้าวเหนียว ที่ทำให้สามารถเก็บความร้อนของข้าวไว้ได้นานที่สุด โดยใช้ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

-ด้านวิทยาศาสตร์	เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนและวัฏจักรของน้ำ
-ด้านเทคโนโลยี	เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก หรือ ตอบสนองความต้องการที่จะเก็บความร้อนและระบายไอน้ำของข้าว
-ด้านวิศวกรรมศาสตร์	เรื่อง ลายสานและขนาดที่มีผลต่อการเก็บความร้อนและการระบายไอน้ำของกระติบ การออกแบบและพัฒนาลายของกระติบสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
-ด้านคณิตศาสตร์	เรื่อง เรขาคณิต รูปทรง การหาพื้นที่ผิว และปริมาตร



กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1 ระบุปัญหา (problem identification)

เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการทำกิจกรรมในการแก้ปัญหา

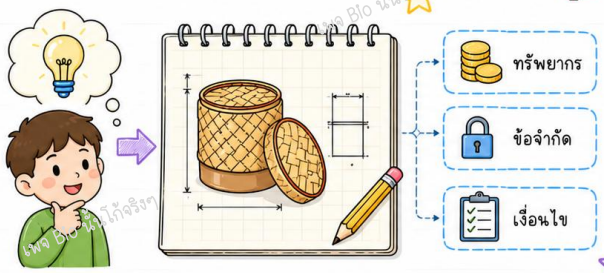
2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (related information search)

เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

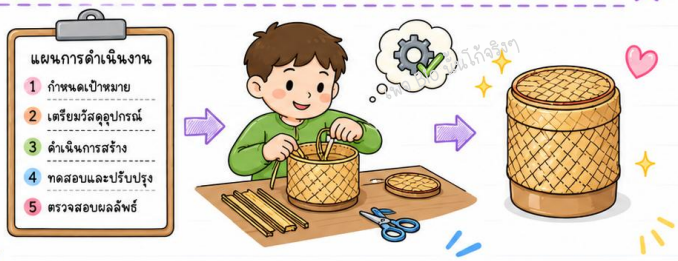
3 ออกแบบวิธีการทำกิจกรรมแก้ปัญหา (solution design)

เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการทำกิจกรรมในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัด และเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด



4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (planning and development)

เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการทำกิจกรรม แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการทำกิจกรรมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา



กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

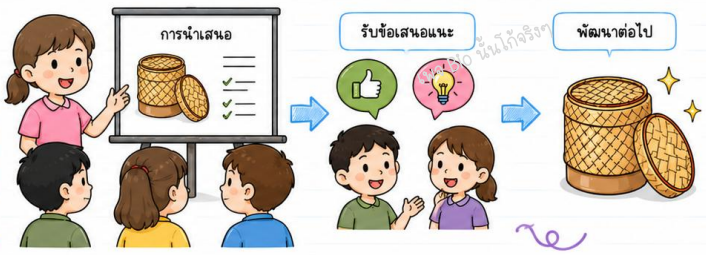
5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำกิจกรรมแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (testing, evaluation and design improvement)

เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการทำกิจกรรม โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

ตัวอย่าง

6 นำเสนอวิธีการทำกิจกรรมแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (presentation)

เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการทำกิจกรรมให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป



เพจ Bio นั้นโก้จริงๆ