

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การสังเคราะห์พืชน้ำ (1)

การสังเคราะห์พืชน้ำ (2)

ครูผู้สอน ครูตรีศ พงษ์าวดาร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การสะสมสารพิษ (1)

การสะสมสารพิษ (2)



หุฉงลาม เมนูอันตราย!

พบปรอท-แคดเมียมสะสม



เพียบ!



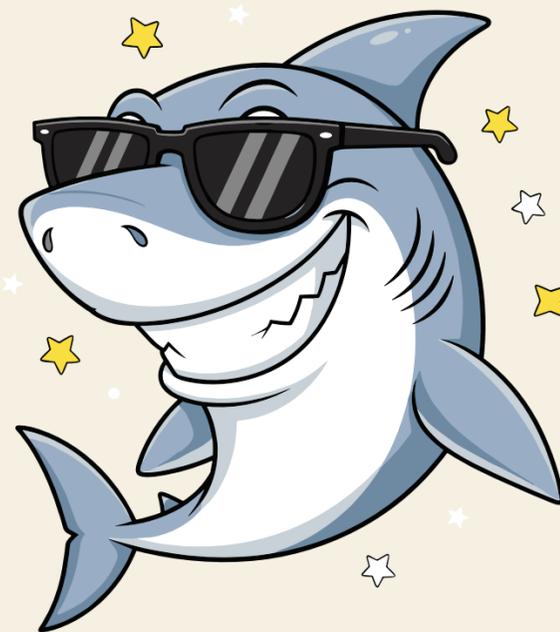
คำถาม



สารปรอทและแคดเมียม

ที่พบในปลาฉลาม

น่าจะมาจากไหน



คำถาม



เพราะเหตุใดจึงพบ



ปรอทและแคดเมียม

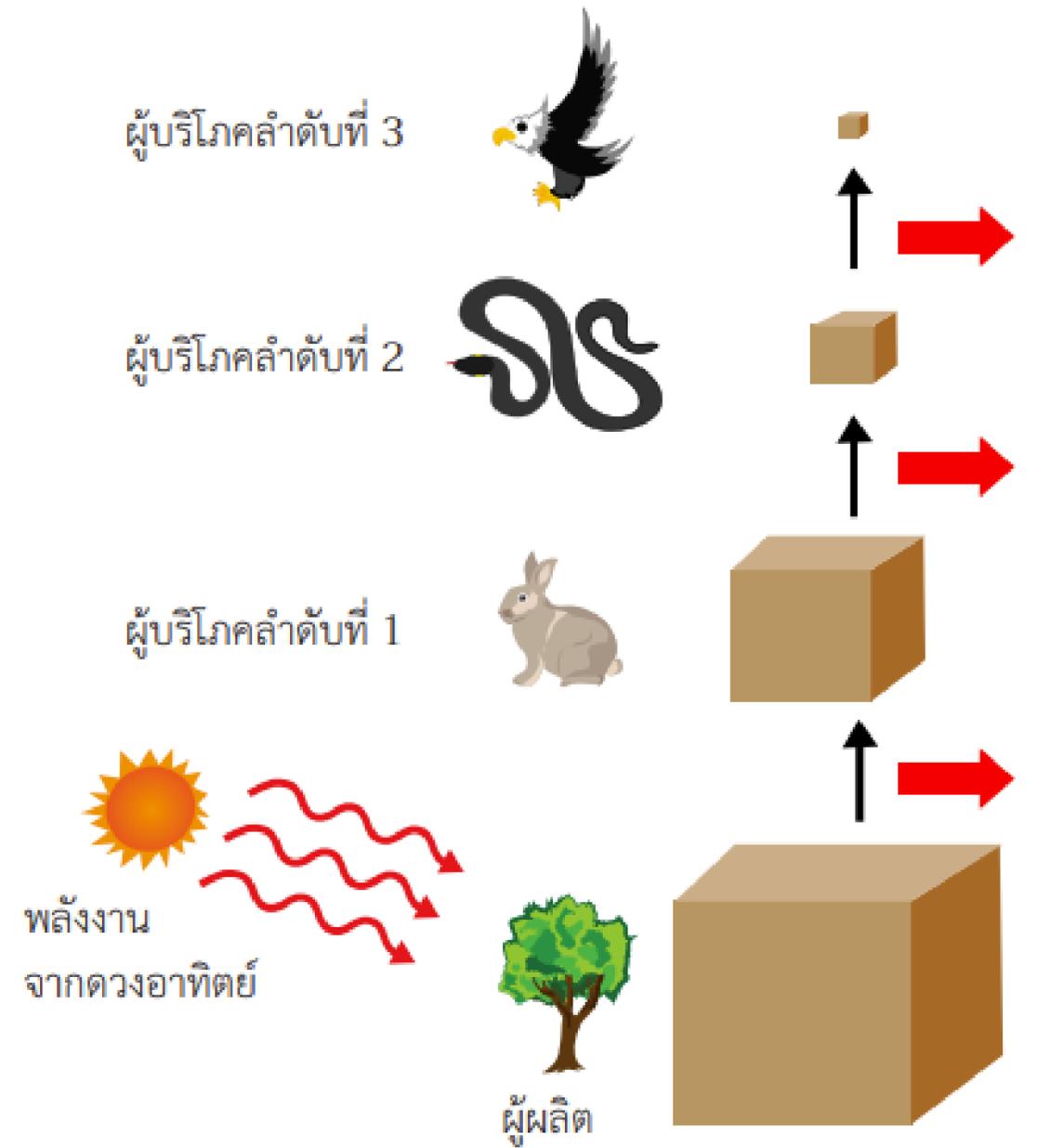
เป็นปริมาณมากในปลาฉลาม





ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอด
พลังงาน
ระหว่าง
สิ่งมีชีวิตที่อยู่ใน
ระบบนิเวศ



- พลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อ
- พลังงานในรูปของความร้อน
- พลังงานที่ถ่ายทอด

ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค



คำถาม



นักเรียนคิดว่าสารพิษที่สะสม
ในสิ่งมีชีวิตจะลดลงตามลำดับชั้น
การบริโภคเหมือนกับปริมาณพลังงาน
ที่ถ่ายทอดไปในโซ่อาหารหรือไม่



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการสะสมสารพิษ
ของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายการสะสมสารพิษในโซ่อาหารโดยเขียนโซ่อาหารจากสถานการณ์ที่กำหนด และแสดงบทบาทสมมติการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทำกิจกรรม บทบาทสมมติและอ่านใบความรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการสื่อสารพิษในผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ที่ตนสงสัย



จุดประสงค์การเรียนรู้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- สร้างคำอธิบายเหตุการณ์เกี่ยวกับการสะสมสารปรอทและแคดเมียมในปลาฉลามโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้ และแบบจำลองสถานการณ์การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร



ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษ ในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้ที่

www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12-13 เรื่อง การสะสมสารพิษ(1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

แสดงบทบาทสมมติและอธิบายการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1. ลูกปัดสีเขียว และลูกปัดสีแดงสีละ | 40 เม็ด |
| 2. ถังพลาสติก | 1 ใบ |
| 3. แก้วพลาสติกขนาดเล็ก | 4 ใบ |
| 4. แก้วพลาสติกขนาดกลาง | 2 ใบ |
| 5. แก้วพลาสติกขนาดใหญ่ | 1 ใบ |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์

แม่น้ำสายหนึ่งมีการปนเปื้อนของสารดีดีที (Dichlorodiphenyltrichloroethane, DDT) ซึ่งเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และเข้าไปสะสมอยู่ในเซลล์ของสาหร่ายที่อยู่ในแหล่งน้ำสาหร่ายเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาชิว และปลาชิวเป็นอาหารของลูกปลาช้อน นอกจากนี้ยังมีนกยางที่กินลูกปลาช้อนเป็นอาหารอาศัยอยู่ในแม่น้ำแห่งนี้ด้วย ให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองการสะสมของสารดีดีทีในสิ่งมีชีวิตของโซ่อาหารนี้ โดยใช้ข้อมูลการบริโภคด้านล่าง

ข้อมูลการบริโภค			
	ปลาชิวแต่ละตัวกินสาหร่าย	ลูกปลาช้อนแต่ละตัว	นกยางแต่ละตัวกิน
	ครั้งละ 3 เซลล์	กินปลาชิวครั้งละ 2 ตัว	ลูกปลาช้อนครั้งละ 2 ตัว

2. เขียนโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนี้
3. แสดงบทบาทสมมติโดยให้นักเรียน 4 คน เป็นปลาชิว 4 ตัว นักเรียน 2 คน เป็นลูกปลาช้อน 2 ตัว และนักเรียน อีก 1 คน เป็นนกยาง 1 ตัว โดยกำหนดให้

ลูกปัดสีเขียว	แทน	เซลล์สาหร่ายที่ไม่มีสารดีดีที
ลูกปัดสีแดง	แทน	เซลล์สาหร่ายที่มีสารดีดีที
แก้วพลาสติกขนาดเล็ก	แทน	ปลาชิว
แก้วพลาสติกขนาดกลาง	แทน	ลูกปลาช้อน

คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม

✓ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

✓ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

✓ วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษ ในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้ที่

www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12-13 เรื่อง การสะสมสารพิษ(1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

แสดงบทบาทสมมติและอธิบายการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1. ลูกปัดสีเขียว และลูกปัดสีแดงสีละ | 40 เม็ด |
| 2. ถังพลาสติก | 1 ใบ |
| 3. แก้วพลาสติกขนาดเล็ก | 4 ใบ |
| 4. แก้วพลาสติกขนาดกลาง | 2 ใบ |
| 5. แก้วพลาสติกขนาดใหญ่ | 1 ใบ |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สถานการณ์

แม่น้ำสายหนึ่งมีการปนเปื้อนของสารดีดีที (Dichlorodiphenyltrichloroethane, DDT) ซึ่งเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และเข้าไปสะสมอยู่ในเซลล์ของสาหร่ายที่อยู่ในแหล่งน้ำสาหร่ายเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาชิว และปลาชิวเป็นอาหารของลูกปลาช้อน นอกจากนี้ยังมีนกยางที่กินลูกปลาช้อนเป็นอาหารอาศัยอยู่ในแม่น้ำแห่งนี้ด้วย ให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองการสะสมของสารดีดีทีในสิ่งมีชีวิตของโซ่อาหารนี้ โดยใช้ข้อมูลการบริโภคด้านล่าง

ข้อมูลการบริโภค			
	ปลาชิวแต่ละตัวกินสาหร่าย	ลูกปลาช้อนแต่ละตัว	นกยางแต่ละตัวกิน
	ครั้งละ 3 เซลล์	กินปลาชิวครั้งละ 2 ตัว	ลูกปลาช้อนครั้งละ 2 ตัว

2. เขียนโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนี้
3. แสดงบทบาทสมมติโดยให้นักเรียน 4 คน เป็นปลาชิว 4 ตัว นักเรียน 2 คน เป็นลูกปลาช้อน 2 ตัว และนักเรียน อีก 1 คน เป็นนกยาง 1 ตัว โดยกำหนดให้

ลูกปัดสีเขียว	แทน	เซลล์สาหร่ายที่ไม่มีสารดีดีที
ลูกปัดสีแดง	แทน	เซลล์สาหร่ายที่มีสารดีดีที
แก้วพลาสติกขนาดเล็ก	แทน	ปลาชิว
แก้วพลาสติกขนาดกลาง	แทน	ลูกปลาช้อน

ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



จุดประสงค์

แสดงบทบาทสมมติและอธิบาย

การสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิต

ในโซ่อาหาร





ใบกิจกรรมที่ 1

การผสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วัสดุและอุปกรณ์

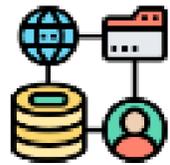
- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1) ลูกปัดสีเขียว และลูกปัดสีแดงสีละ | 40 เม็ด |
| 2) ถังพลาสติก | 1 ใบ |
| 3) แก้วพลาสติกขนาดเล็ก | 4 ใบ |
| 4) แก้วพลาสติกขนาดกลาง | 2 ใบ |
| 5) แก้วพลาสติกขนาดใหญ่ | 1 ใบ |





ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

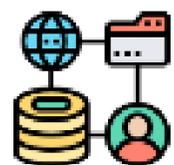


สถานการณ์

แม่น้ำสายหนึ่งมีการปนเปื้อนของสารดีดีที (Dichlorodiphenyltrichloroethane, DDT) ซึ่งเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และเข้าไปสะสมอยู่ในเซลล์ของสาหร่ายที่อยู่ในแหล่งน้ำ สาหร่ายเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาชิว และปลาชิวเป็นอาหารของลูกปลาช่อน นอกจากนี้ ยังมีนกยางที่กินลูกปลาช่อนเป็นอาหารอาศัยอยู่ในแม่น้ำแห่งนี้ด้วย

ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

ให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองการสะสมของสารดีดีทีในสิ่งมีชีวิตของโซ่อาหารนี้ โดยใช้ข้อมูลการบริโภคด้านล่าง

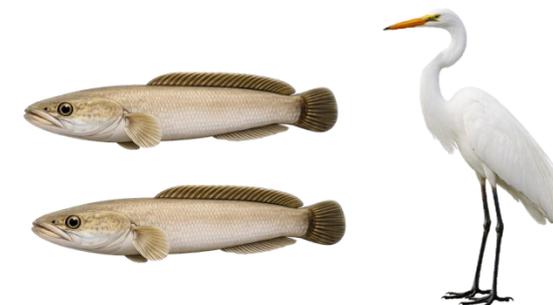
ข้อมูล ผู้บริโภค



ปลาซิวแต่ละตัวกิน
สาหร่ายครั้งละ 3 เซลล์



ลูกปลาช่อนแต่ละตัว
กินปลาซิวครั้งละ 2 ตัว

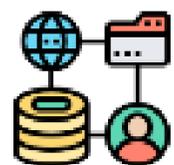


นกยางแต่ละตัวกิน
ลูกปลาช่อนครั้งละ 2 ตัว

2. เขียนโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนี้

ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

3. แสดงบทบาทสมมติโดยให้นักเรียน 4 คน เป็นปลาชีว 4 ตัว นักเรียน 2 คน เป็นลูกปลาอ่อน 2 ตัว และนักเรียน อีก 1 คน เป็นนกยาง 1 ตัว โดยกำหนดให้



ลูกปัดสีเขียว

แทน เซลล์สาหร่ายที่ไม่มีสารดีดีที



ลูกปัดสีแดง

แทน เซลล์สาหร่ายที่มีสารดีดีที



แก้วพลาสติกขนาดเล็ก

แทน ปลาชีว



แก้วพลาสติกขนาดกลาง

แทน ลูกปลาอ่อน



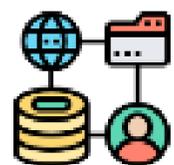
แก้วพลาสติกขนาดใหญ่

แทน นกยาง



ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

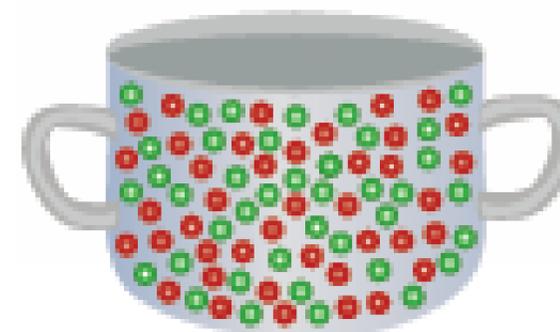


วิธีการดำเนินกิจกรรม

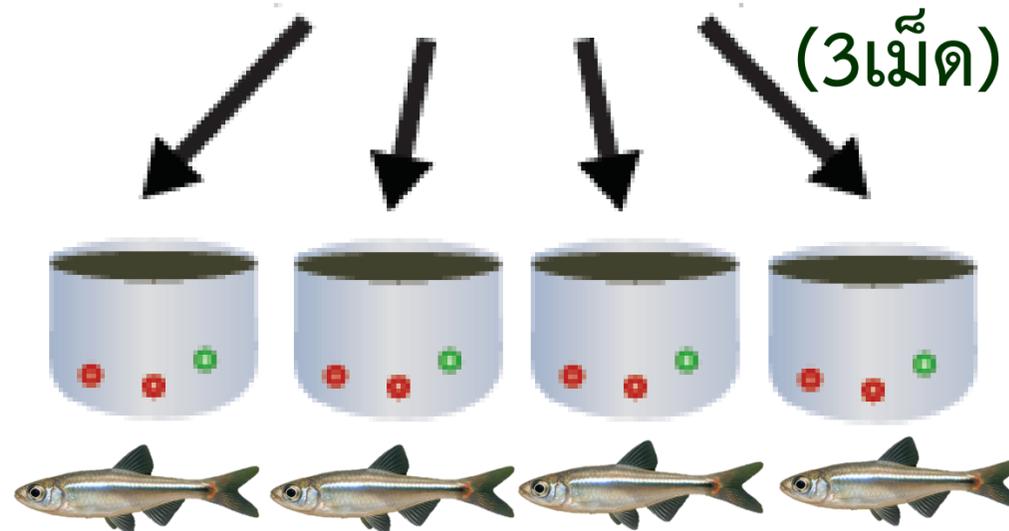
4. ทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) นำลูกปัดสีเขียว 40 เม็ดและลูกปัดสีแดง 40 เม็ด
เทรวมกันในถังพลาสติก
- 2) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นปลาชีวไปกินสาหร่าย
3 เซลล์ โดยสุ่มหยิบลูกปัดออกมาจากถังพลาสติก
3 เม็ด ใส่ลงในแก้วพลาสติกขนาดเล็ก
บันทึกจำนวนและสีของลูกปัดที่หยิบได้

สาหร่าย



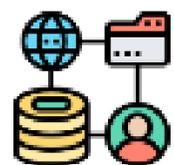
สุ่มจับ
(3เม็ด)



ปลาชีว 4 ตัว

ใบกิจกรรมที่ 1

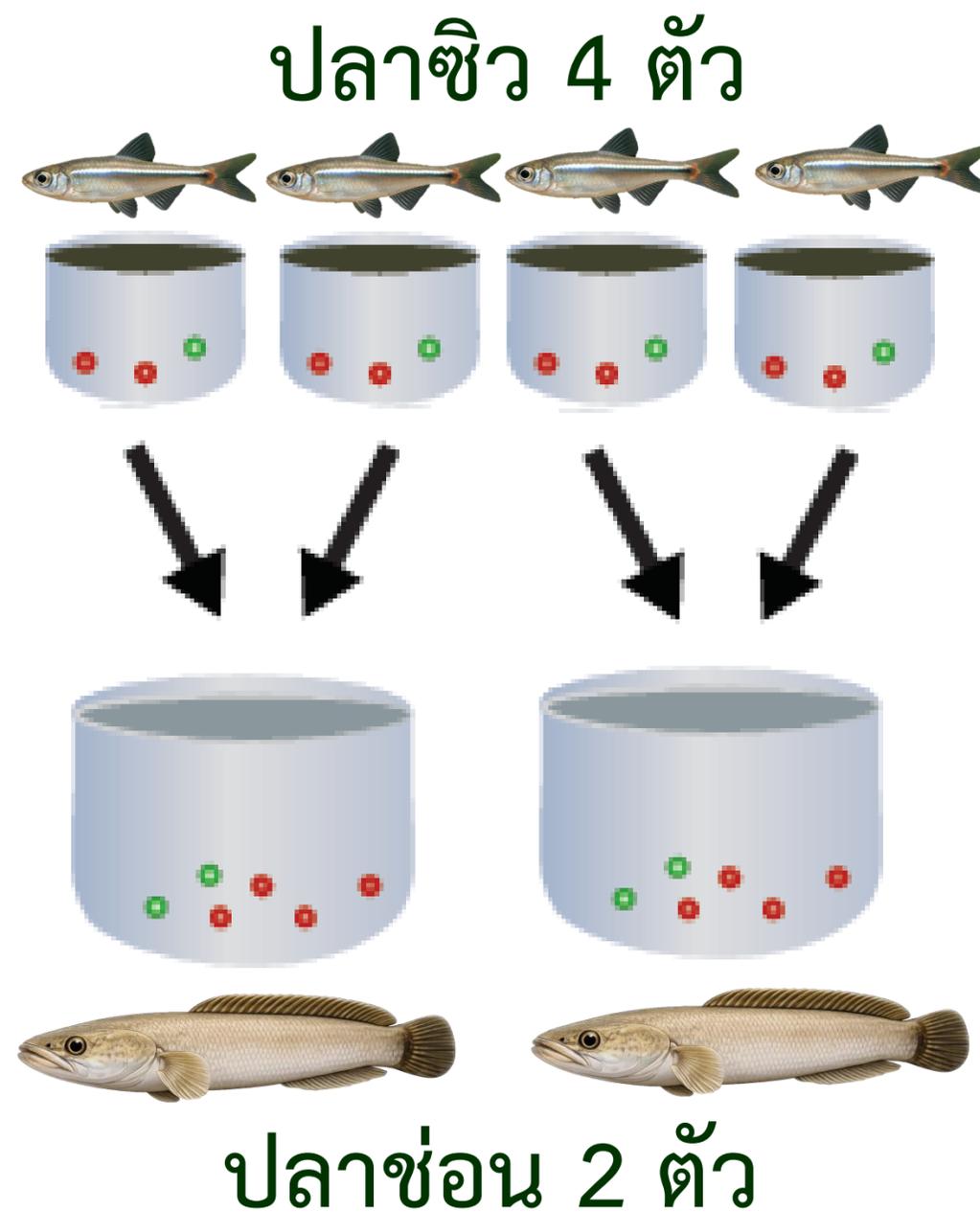
การผสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

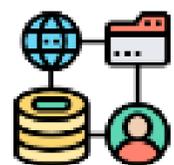
4. ทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นลูกปลาช่อน
ไปกินปลาซิว 2 ตัว โดยเทลูกปิดจากแก้วพลาสติก
ขนาดเล็ก 2 ใบ ลงในแก้วพลาสติกขนาดกลาง
บันทึกจำนวนและสีของลูกปิดที่ได้



ใบกิจกรรมที่ 1

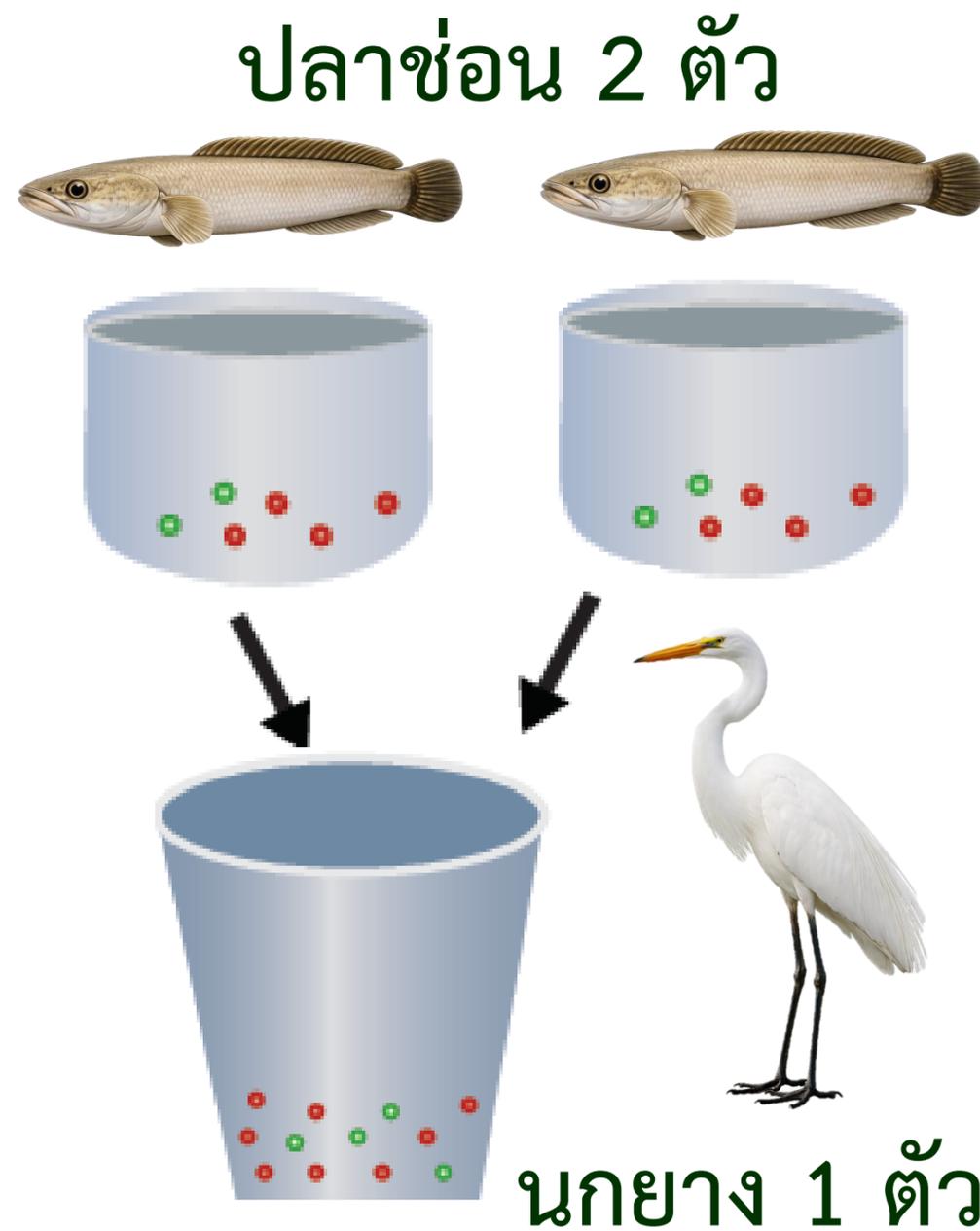
การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

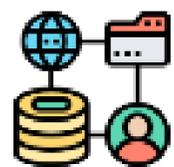
4. ทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4) นักเรียนที่ได้รับบทบาทเป็นนกยางไปกินลูกปลาช่อน 2 ตัว โดยเทลูกปัดจากแก้วพลาสติกขนาดกลาง 2 ใบ ลงในแก้วพลาสติกขนาดใหญ่ บันทึกจำนวนและสีของลูกปัดที่ได้



ใบกิจกรรมที่ 1

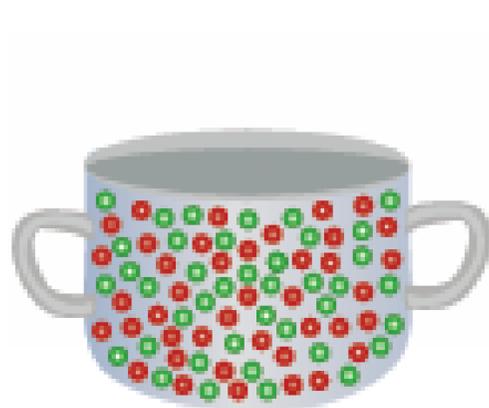
การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

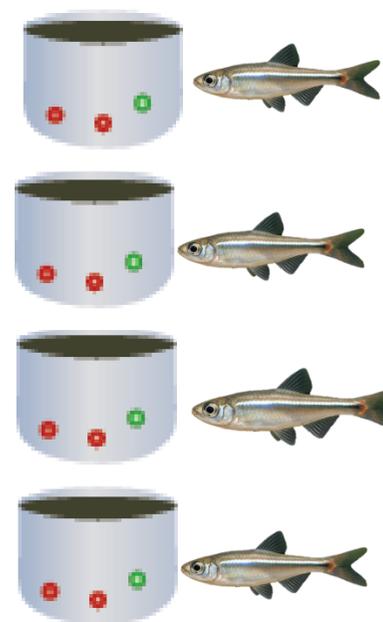
4. ทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5) ทำซ้ำตามข้อ 1) – 4) ให้ครบ 3 รอบ

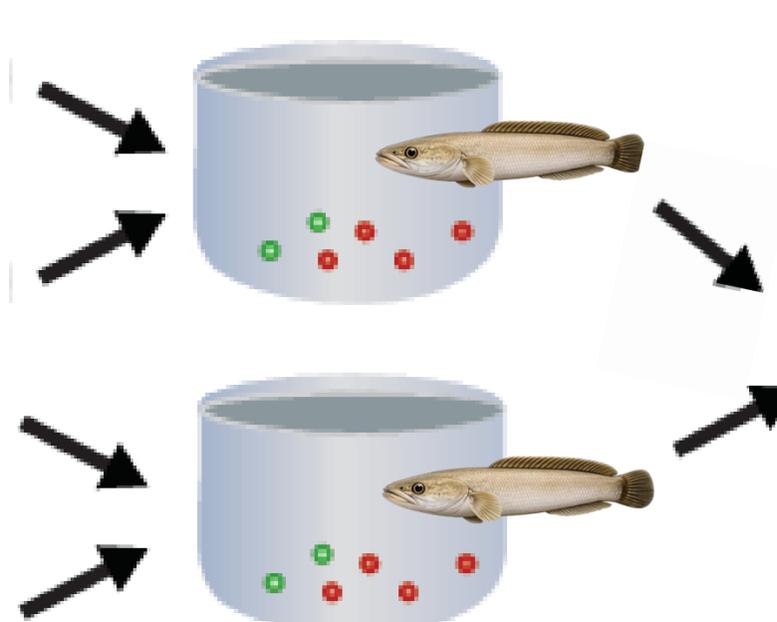


สำหรับ

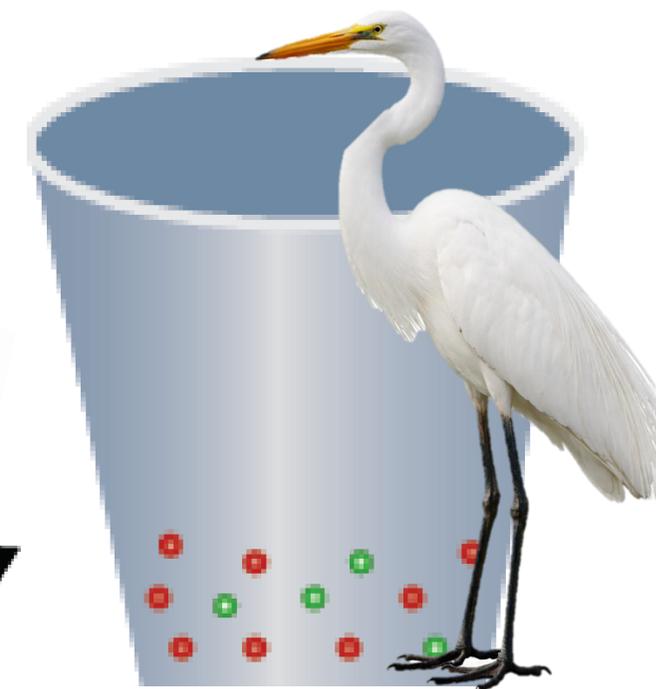
ส้มจับ
(3เม็ด)



ปลาชีว 4 ตัว



ปลาช่อน 2 ตัว

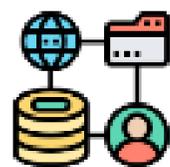


นกยาง 1 ตัว



ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม

5. รวบรวมข้อมูล หาค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตต่อหนึ่งตัวในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสะสมสารพิษของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหารจากการแสดงบทบาทสมมติ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
6. นำเสนอผลการทำกิจกรรมบทบาทสมมติและตอบคำถามท้ายกิจกรรม
7. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต แล้วตอบคำถามลงในใบงานที่ 1



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม

✓ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

✓ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

✓ วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

การสะสมสารพิษ

ในสิ่งมีชีวิต



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

แสดงบทบาทสมมติและอธิบาย
การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม



วิธีการดำเนินกิจกรรม
มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนแสดงบทบาทเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง และมีจำนวนเท่าไร

ปลาฉิว 4 ตัว ลูกปลาซ่อน 2 ตัว
นกยาง 1 ตัว



คำถามก่อนจะเริ่มทำกิจกรรม

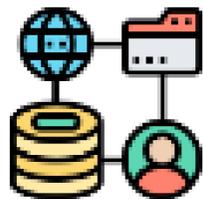


สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
กินสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง

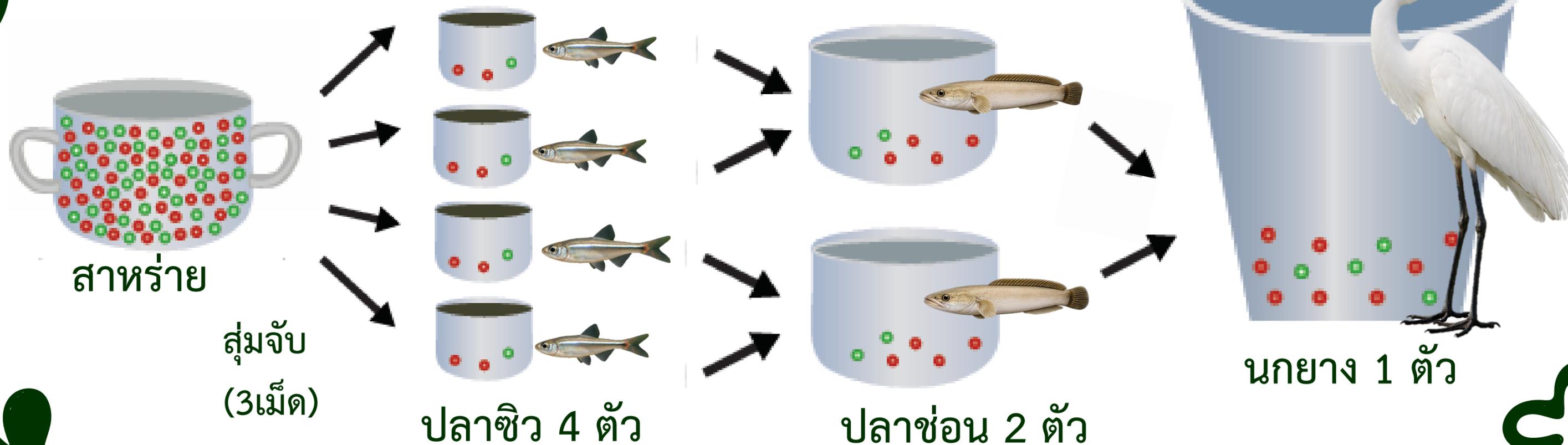


ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม





ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษใน สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

สามารถดาวน์โหลดใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th



ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12-13 เรื่อง การสะสมสารพิษ(1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

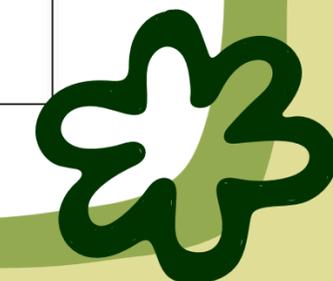
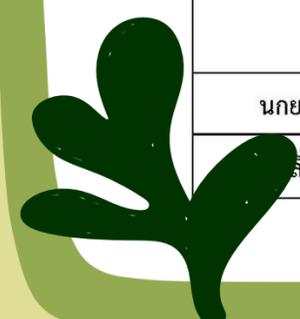
คำชี้แจง
ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและหาค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภคในตาราง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม
ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้												ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1				รอบที่ 2				รอบที่ 3				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ปลาชิว													
เฉลี่ย													

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้						ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3		
ลูกปลาช่อน	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
เฉลี่ย							

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้			ค่าเฉลี่ยสารพิษสะสมจากการหยิบลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	
นกยาง	ตัวที่ 1	ตัวที่ 1	ตัวที่ 1	
เฉลี่ย				





ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้												ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1				รอบที่ 2				รอบที่ 3				
	ตัวที่				ตัวที่				ตัวที่				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ปลาชิว													
เฉลี่ย													



ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้						ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3		
	ตัวที่		ตัวที่		ตัวที่		
	1	2	1	2	1	2	
ปลาช่อน							
เฉลี่ย							



ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

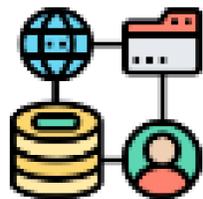
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

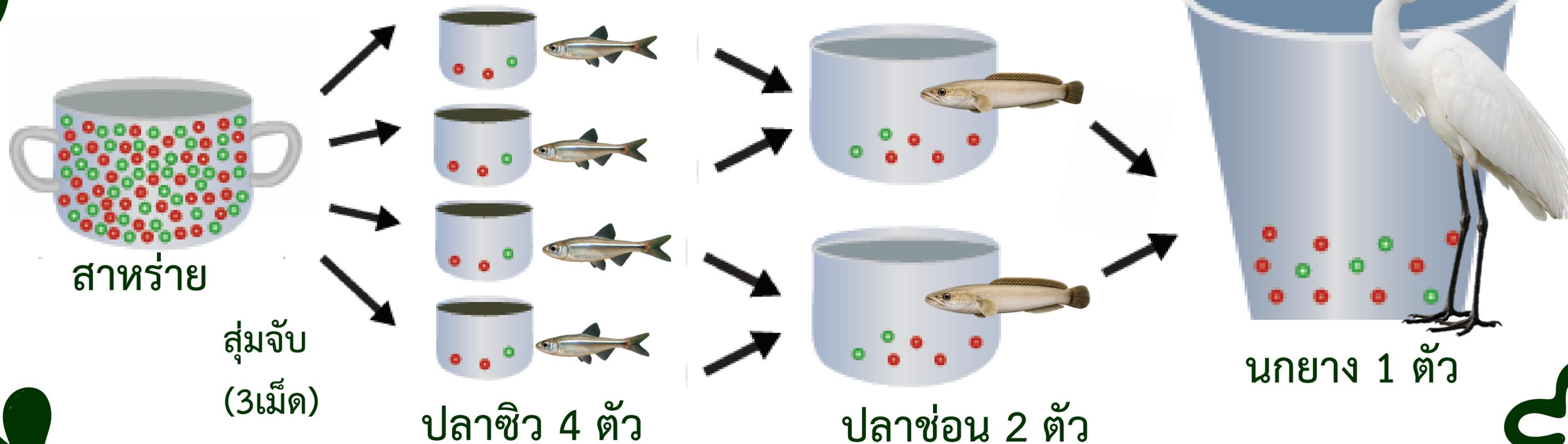
สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้			ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	
	ตัวที่	ตัวที่	ตัวที่	
	1	1	1	
นกยาง				
เฉลี่ย				

ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร



วิธีการดำเนินกิจกรรม





นำเสนอ



ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม

คำถาม



โซ่อาหารจาก

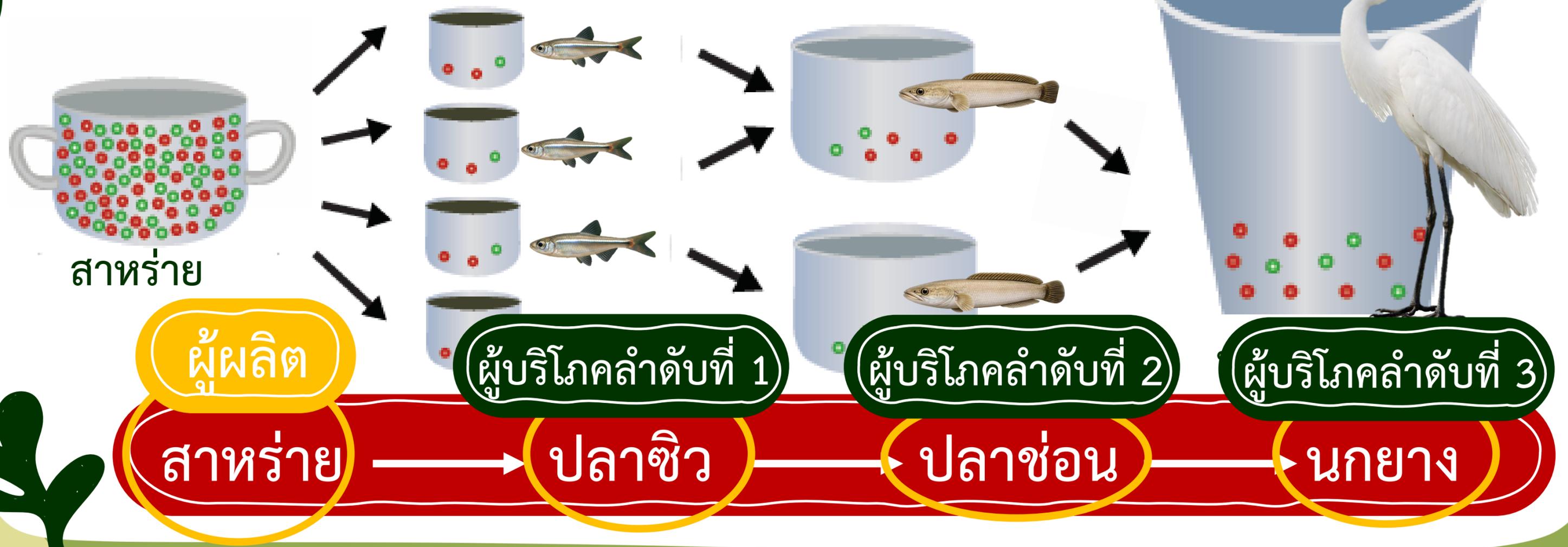
สถานการณ์นี้คืออะไร



ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมี**บทบาท**อย่างไร



คำถาม



สารพิษในระบบนิเวศ

เริ่มต้นสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิต

ชนิดใดเป็นลำดับแรก



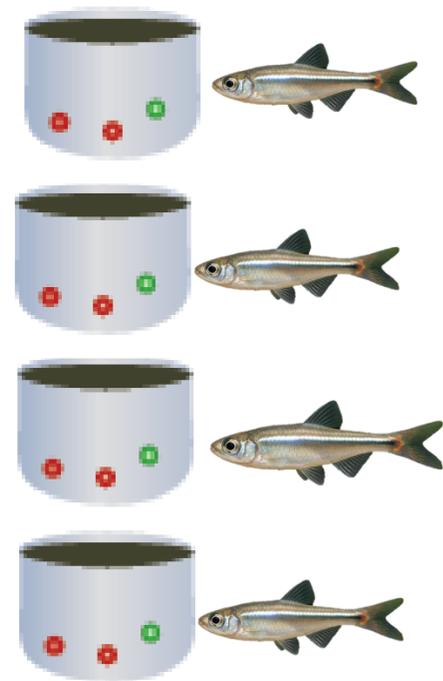
ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

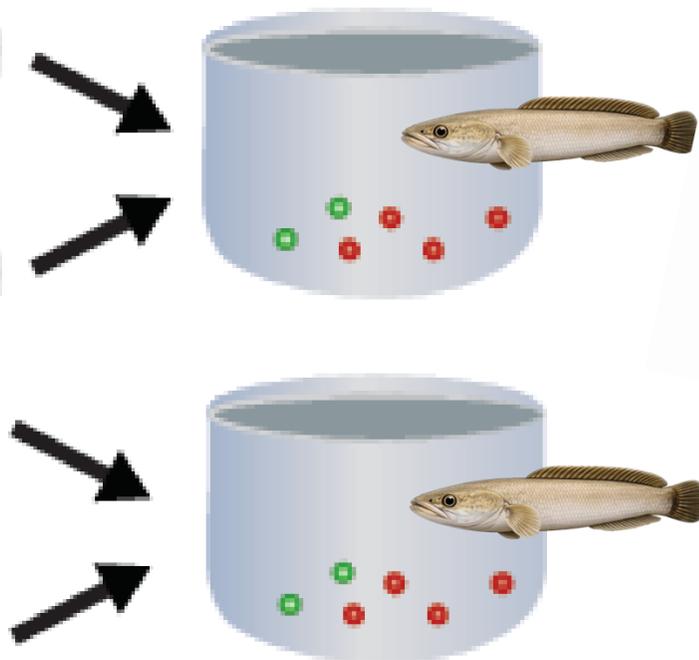


สาหร่าย

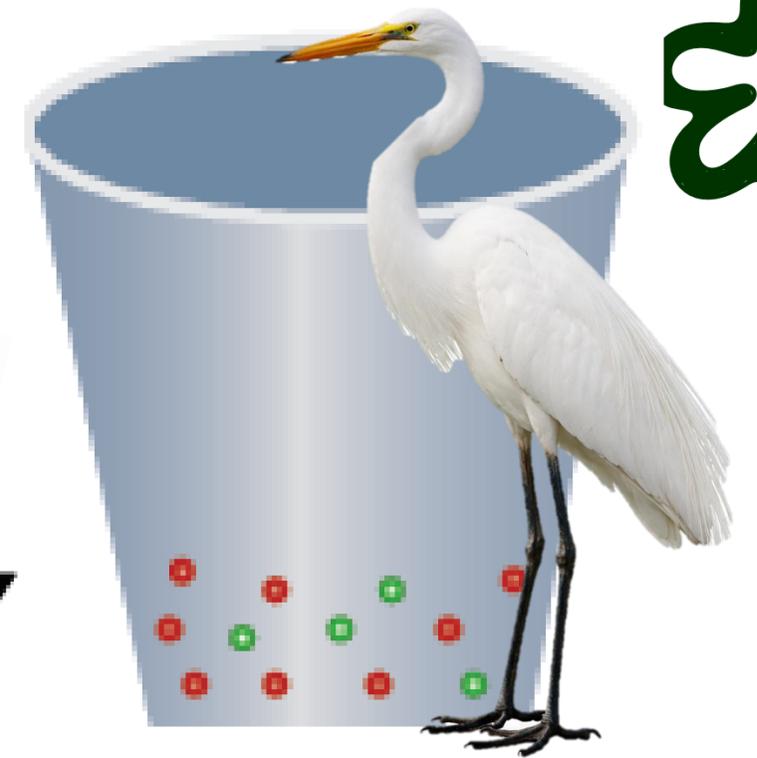
สุ่มจับ
(3เม็ด)



ปลาซิว 4 ตัว



ปลาช่อน 2 ตัว



นกยาง 1 ตัว

สาหร่าย

ปลาซิว

ปลาช่อน

นกยาง

คำถาม



ในลำดับของโซ่อาหารสิ่งมีชีวิตใด

สะสมสารพิษมากที่สุด

เพราะเหตุใด





ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้												ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1				รอบที่ 2				รอบที่ 3				
	ตัวที่				ตัวที่				ตัวที่				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ปลาซิว	2	1	3	0	1	1	0	2	3	2	2	1	$4.5/3 = 1.5$
เฉลี่ย	$6/4 = 1.5$				$4/4 = 1$				$8/4 = 2$				



ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้						ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3		
	ตัวที่		ตัวที่		ตัวที่		
	1	2	1	2	1	2	
ปลาช่อน	4	2	1	3	3	5	$9/3=3$
เฉลี่ย	$6/2=3$		$4/2=2$		$8/2=4$		



ใบงานที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงข้อมูลและค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการบริโภค

สิ่งมีชีวิต	จำนวนเม็ดของลูกปัดสีแดง (สารพิษ) ที่หยิบได้			ค่าเฉลี่ยสารพิษ สะสมจากการหยิบ ลูกปัดทั้ง 3 รอบ
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	
	ตัวที่	ตัวที่	ตัวที่	
	1	1	1	
นกยาง	6	4	8	18/3=6
เฉลี่ย	6/1=6	4/1=4	8/1=8	

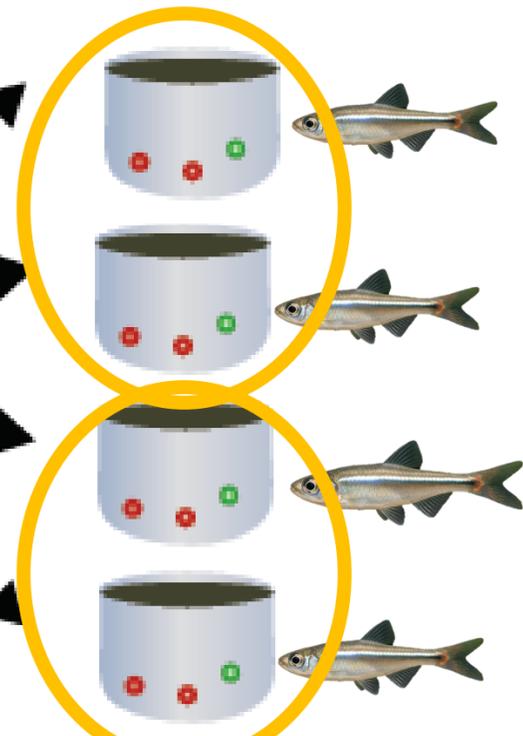
ใบกิจกรรมที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

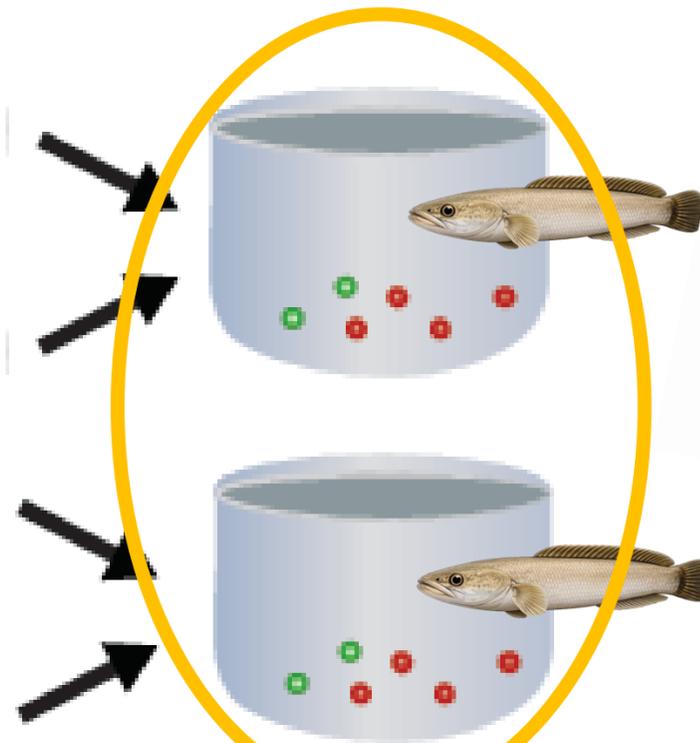


สาหร่าย

สุ่มจับ
(3เม็ด)



ปลาซิว 4 ตัว



ปลาช่อน 2 ตัว



นกยาง 1 ตัว

สาหร่าย

ปลาซิว

ปลาช่อน

นกยาง

คำถาม



จากกิจกรรม

สรุปได้ว่าอย่างไร





คำตอบ

สารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิต

เพิ่มขึ้นตามลำดับชั้นการบริโภค

เนื่องจากผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่า

จะบริโภคผู้ผลิต หรือ ผู้บริโภคลำดับต่ำกว่า

ในปริมาณมาก เพื่อให้ได้รับพลังงาน

เพียงพอในการดำรงชีวิต





ใบความรู้ที่ 1

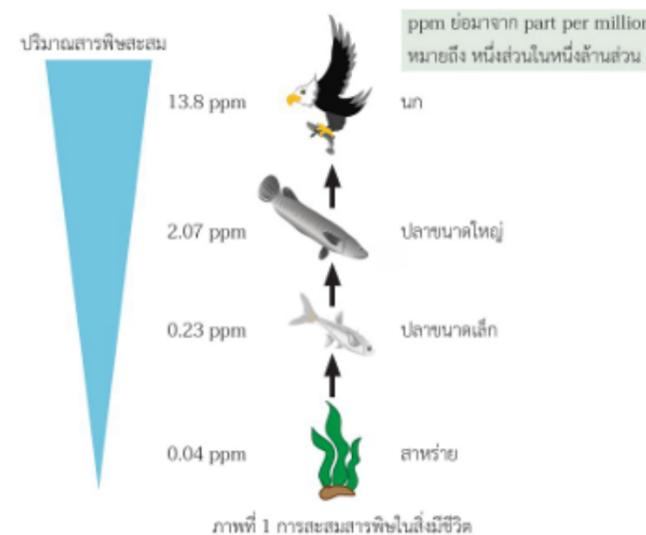
การสะสมสารพิษ ในสิ่งมีชีวิต

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การสะสมสารพิษ(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริมาณสารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่าจะกินผู้ผลิต หรือผู้บริโภคลำดับต่ำกว่าในปริมาณมากเพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต สารพิษที่สะสมจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และถ้าสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตในปริมาณมากจนทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตายลง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศและอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้

ในระบบนิเวศที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีสารเคมีที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำและสะสมในสาหร่ายปริมาณหนึ่ง เมื่อสัตว์ต่าง ๆ มีการกินกันเป็นทอด ๆ ปริมาณสารเคมีที่จะสะสมในปลาขนาดเล็ก ปลาขนาดใหญ่และนกมากขึ้น ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 โดยนกซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะมีการสะสมสารเคมีมากที่สุด

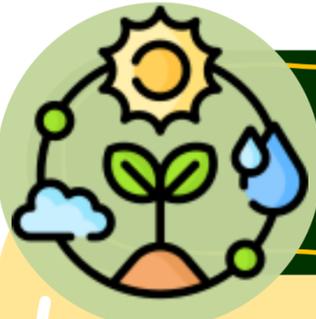


ถ้ามีการสะสมสารเคมีที่ในปลาขนาดเล็กของโซ่อาหารนี้ในปริมาณที่เป็นอันตราย จนทำให้ปลาขนาดเล็กตายลง เป็นจำนวนมาก อาจส่งผลให้ปลาขนาดใหญ่ขาดแคลนอาหาร ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้นอกจากสารเคมีที่แล้ว ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่เป็นอันตรายและสามารถสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปปรอท ดังนั้นการใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันควรคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบนิเวศ รวมถึงมนุษย์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในระบบนิเวศ มนุษย์จึงมีโอกาสได้รับสารพิษสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก



ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

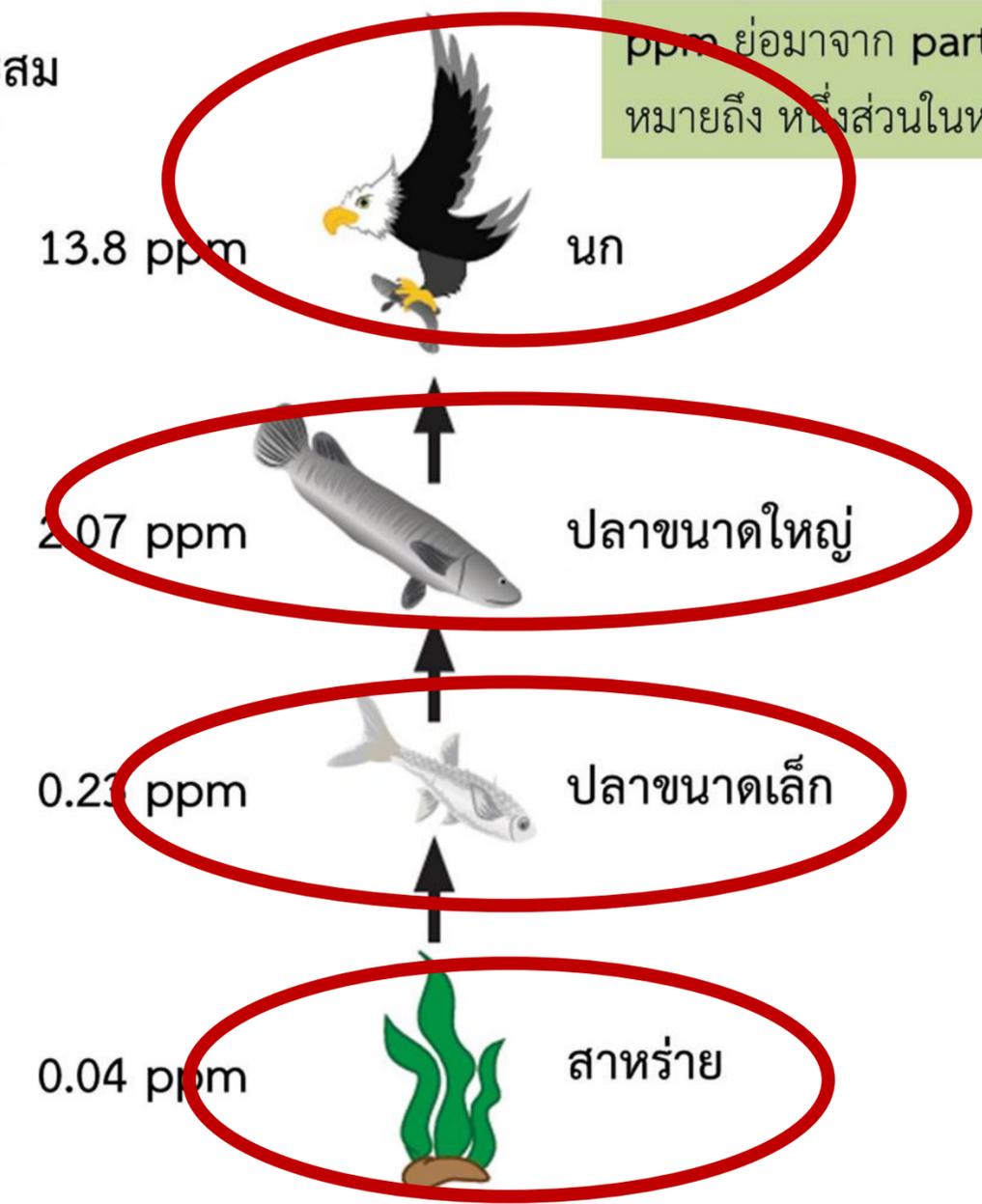


คำถามท้ายกิจกรรม

โซ่อาหารในภาพ
มีสิ่งมีชีวิต
ชนิดใดบ้าง



ปริมาณสารพิษสะสม



ppm ย่อมาจาก part per million หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต



คำถามท้ายกิจกรรม

สิ่งมีชีวิตชนิดใด
เป็นผู้ผลิต



ปริมาณสารพิษสะสม

13.8 ppm



นก

2.07 ppm



ปลาขนาดใหญ่

0.23 ppm



ปลาขนาดเล็ก

0.04 ppm



สาหร่าย

ppm ย่อมาจาก part per million หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

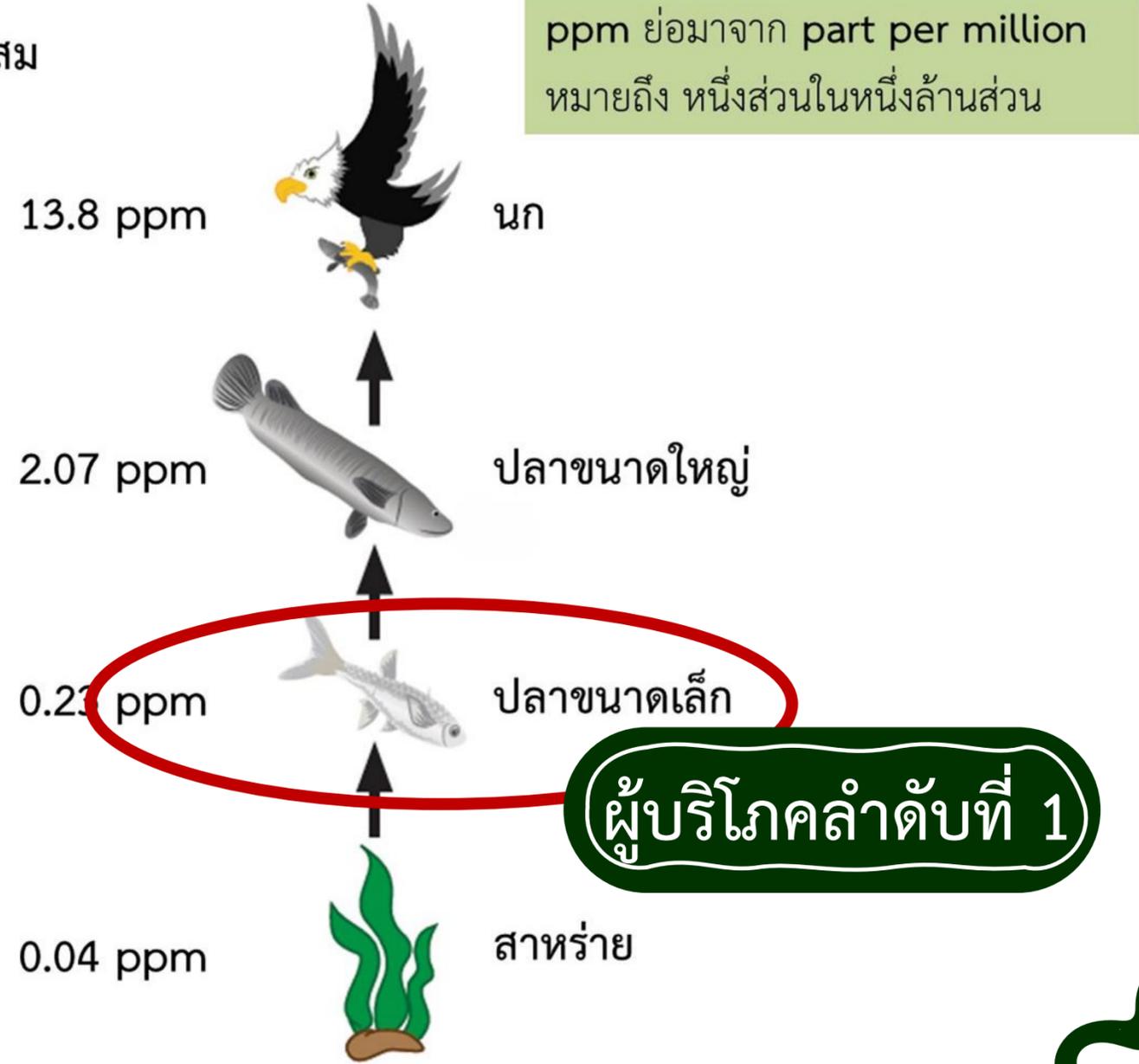
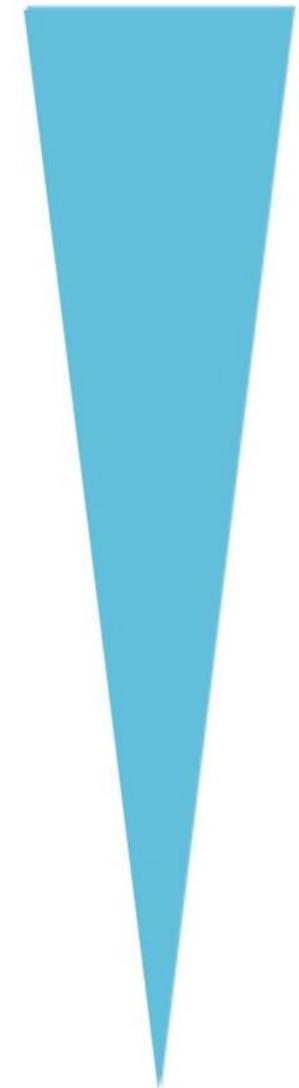


คำถามท้ายกิจกรรม

สิ่งมีชีวิตชนิดใด
กินสาหร่ายเป็นอาหาร
และจัดเป็นผู้บริโภค
อันดับที่เท่าไร



ปริมาณสารพิษสะสม





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

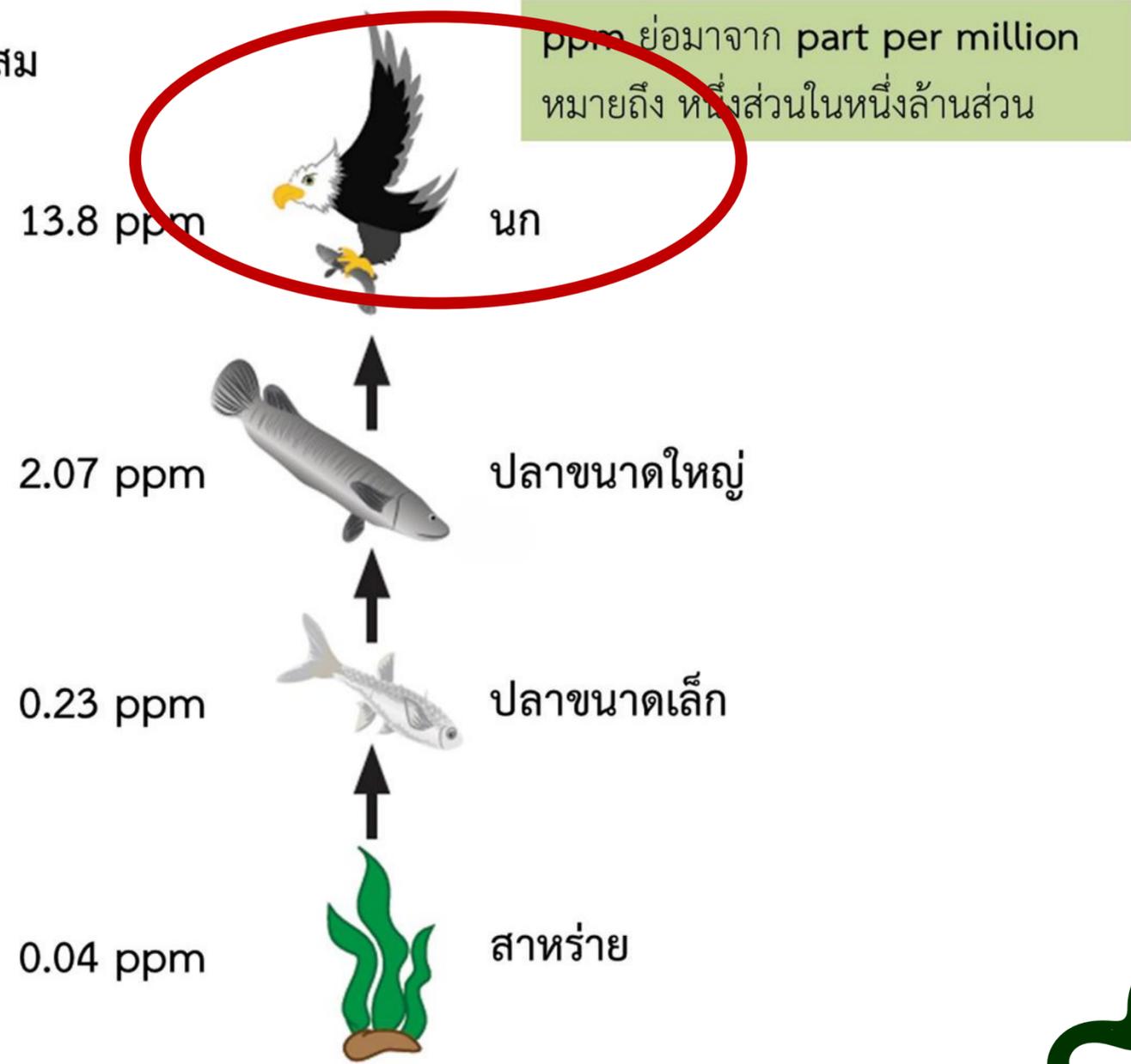


คำถามท้ายกิจกรรม

ปลาขนาดใหญ่
เป็นอาหารของ
สิ่งมีชีวิตชนิดใด



ปริมาณสารพิษสะสม





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

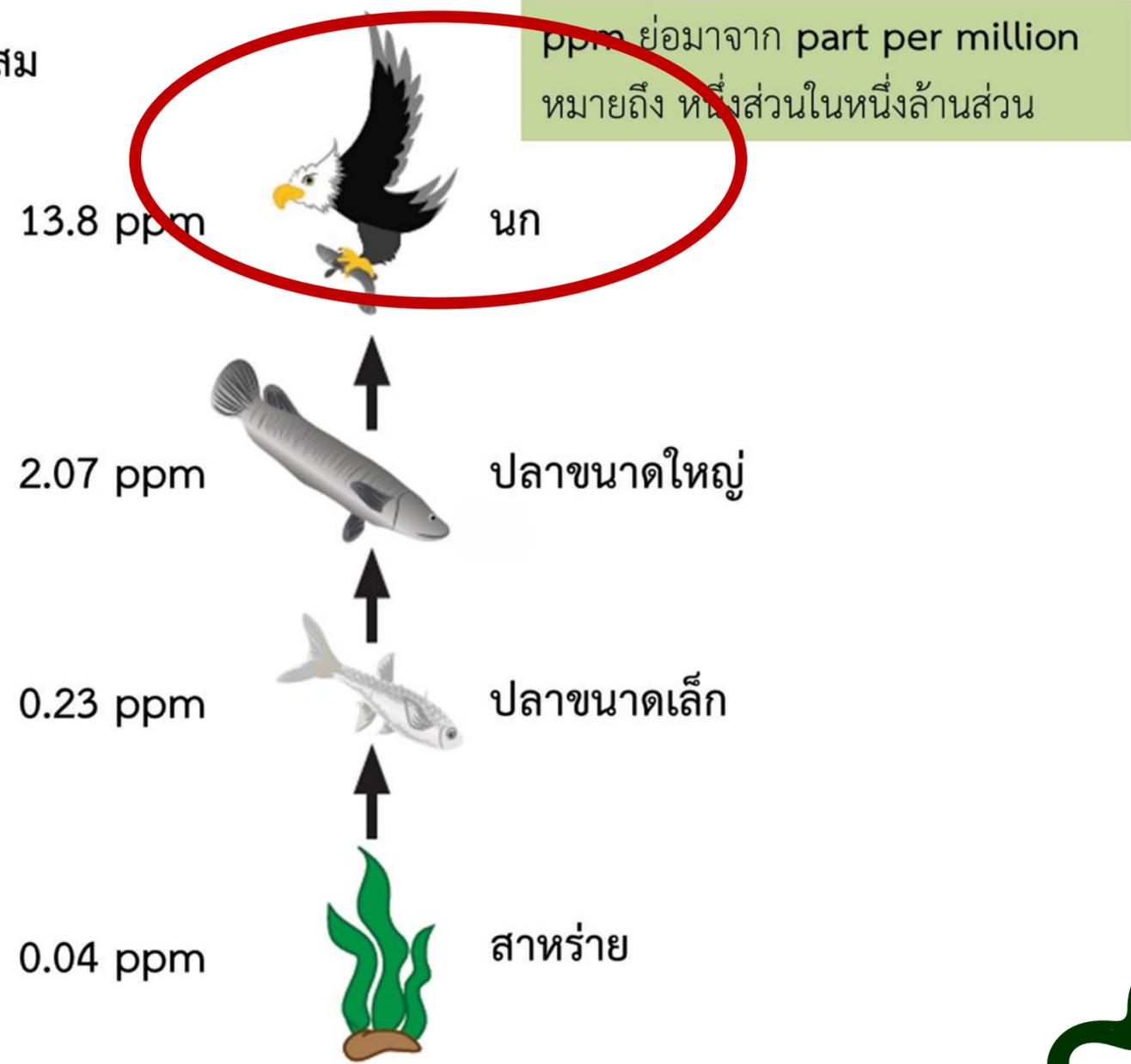
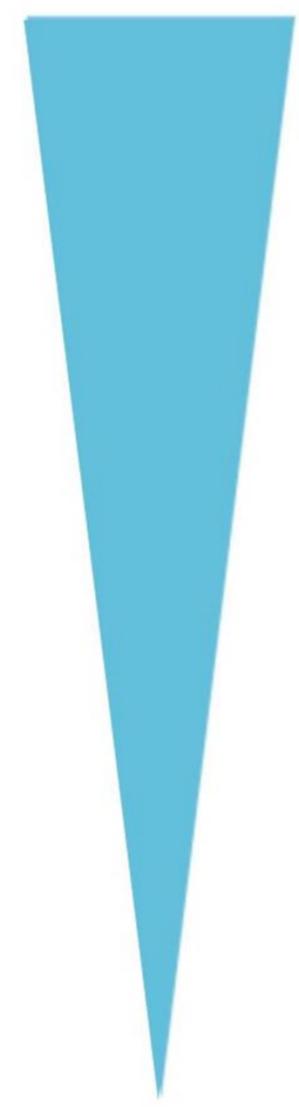


คำถามท้ายกิจกรรม

สิ่งมีชีวิตชนิดใด
เป็นผู้บริโภค
อันดับสุดท้าย



ปริมาณสารพิษสะสม



ppm ย่อมาจาก part per million หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

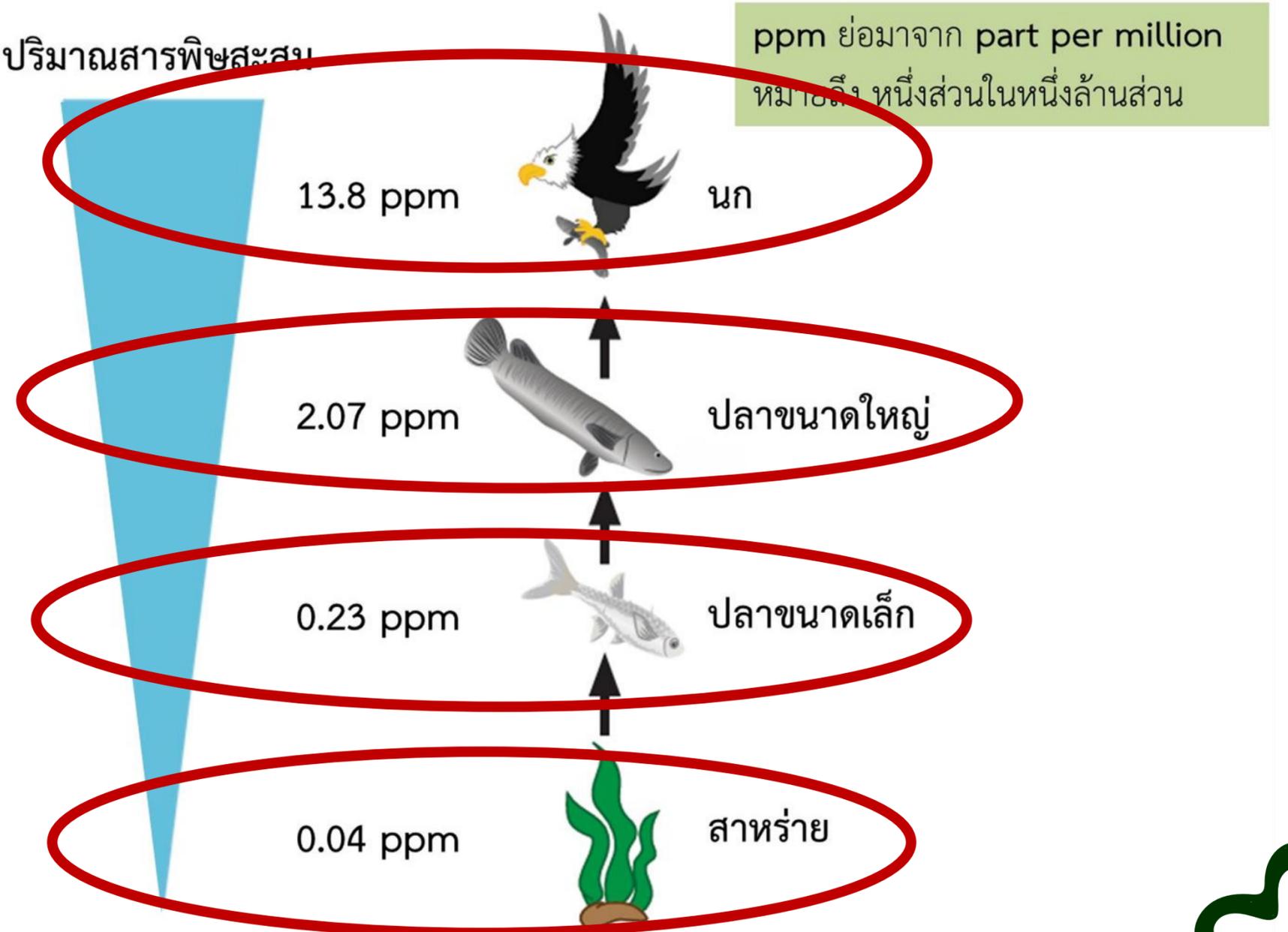


คำถามท้าทายกิจกรรม

ปริมาณสารพิษที่สะสม
ในนกเป็นอย่างไร
เมื่อเทียบกับปลาขนาดใหญ่
ปลาขนาดเล็ก
และสาหร่าย



ปริมาณสารพิษสะสม



ppm ย่อมาจาก part per million หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

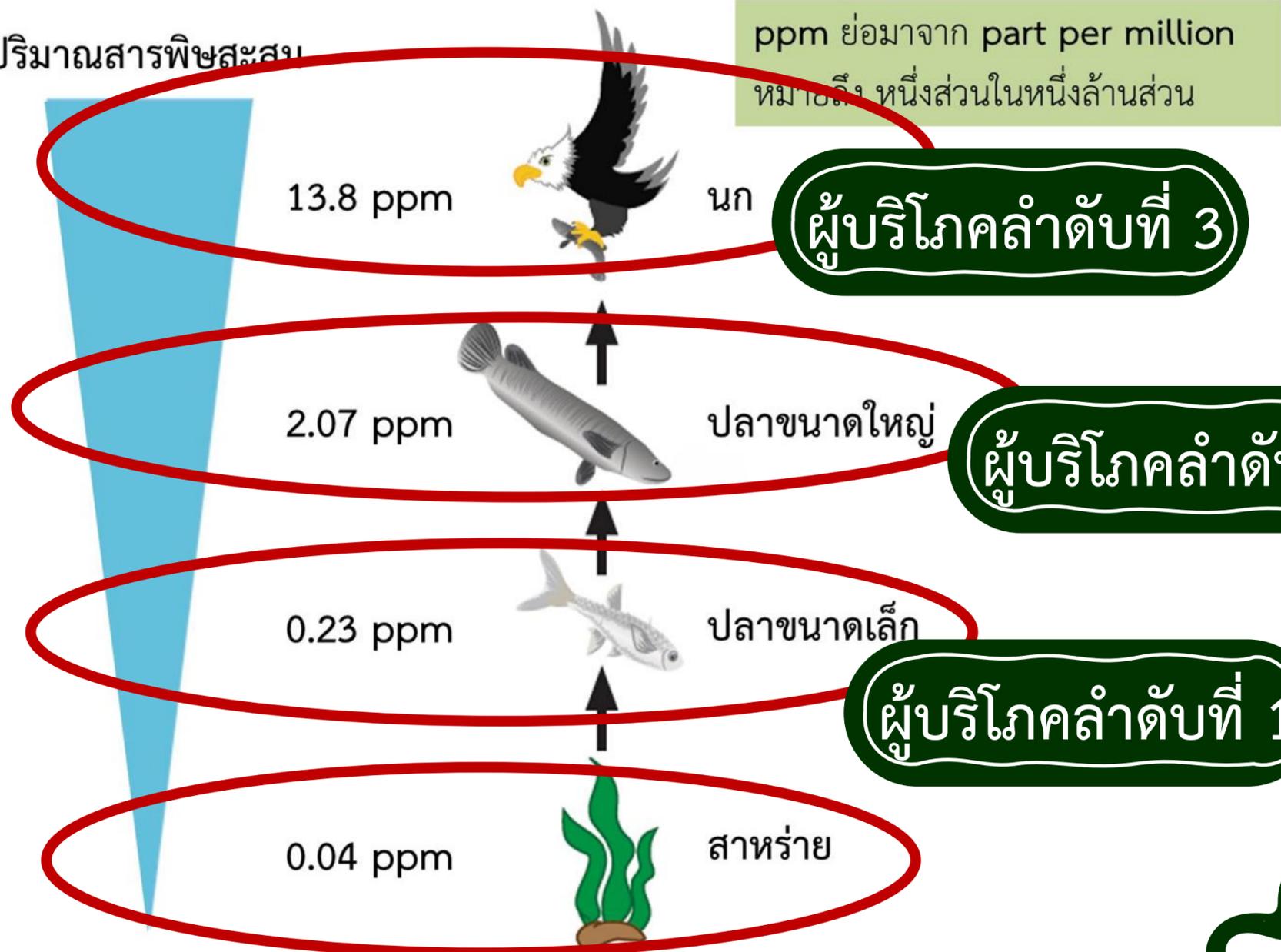


คำถามท้าทายกิจกรรม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารพิษระหว่างผู้บริโภคอันดับที่สูงกับผู้บริโภคในอันดับที่ต่ำกว่าจะเป็นอย่างไร



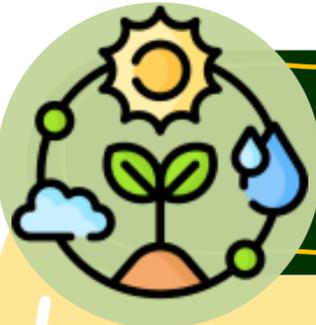
ปริมาณสารพิษสะสม





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

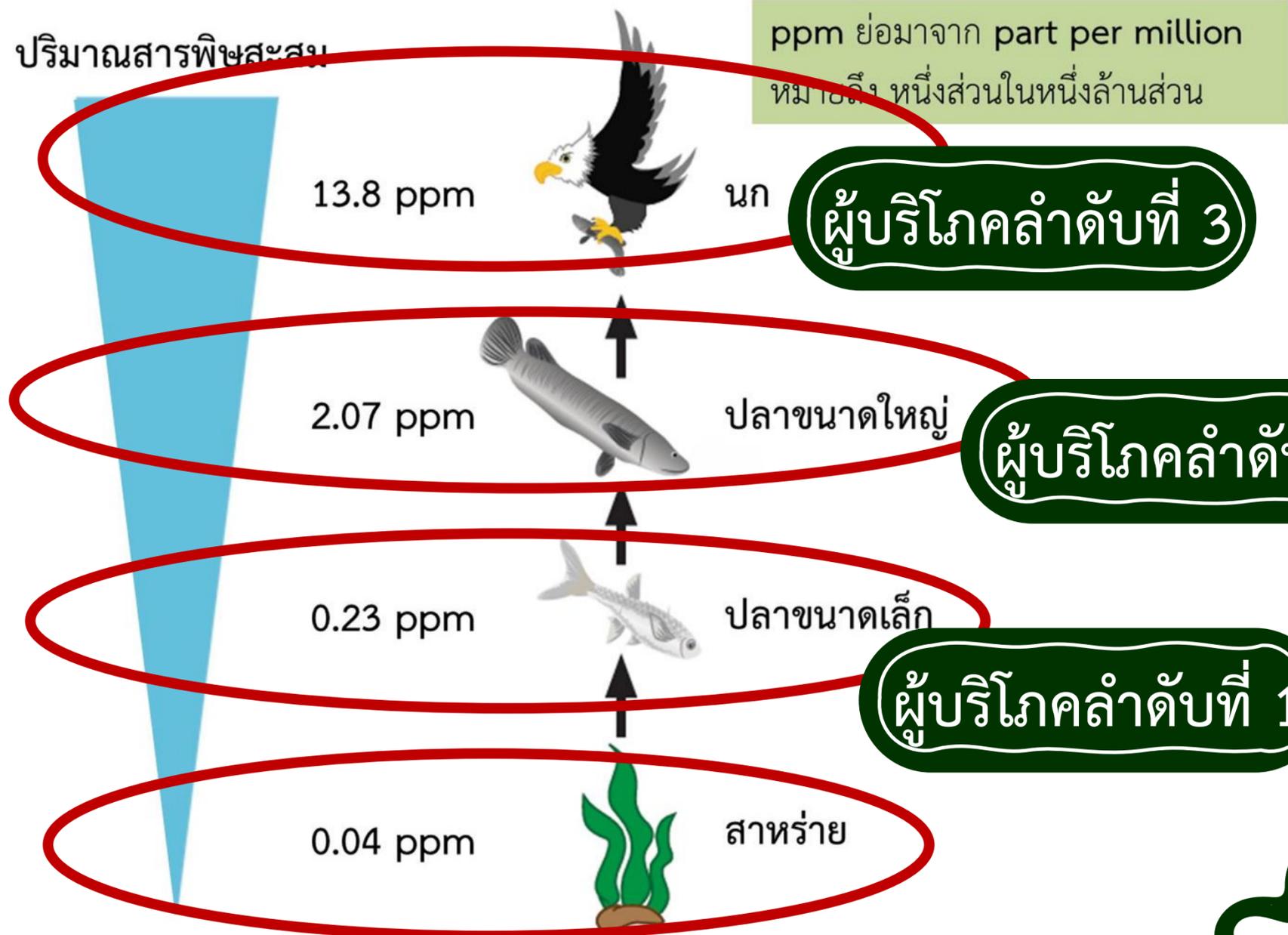


คำถามท้าทายกิจกรรม

เหตุใดผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่า
จึงมีปริมาณสารพิษสะสม
ในร่างกายมากกว่า
ผู้บริโภคลำดับที่ต่ำกว่า



ปริมาณสารพิษสะสม



ppm ย่อมาจาก part per million หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน

ผู้บริโภคลำดับที่ 3

ผู้บริโภคลำดับที่ 2

ผู้บริโภคลำดับที่ 1





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

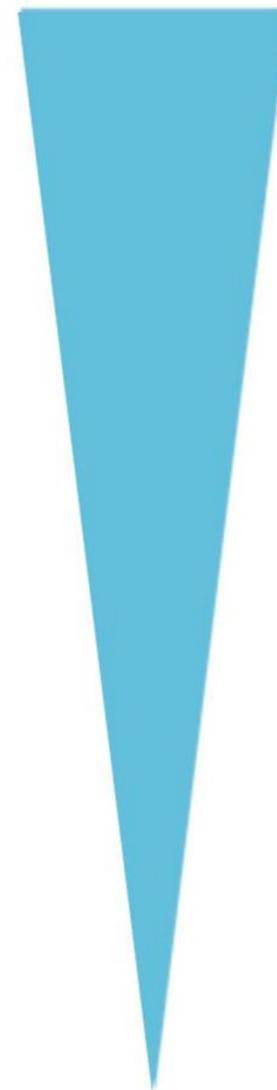


คำถามท้าทายกิจกรรม

นักเรียนคิดว่าถ้าสิ่งมีชีวิต
ได้รับปริมาณสารพิษ
ในร่างกาย
จะเป็นอย่างไร



ปริมาณสารพิษสะสม



13.8 ppm



นก

2.07 ppm



ปลาขนาดใหญ่

0.23 ppm



ปลาขนาดเล็ก

0.04 ppm



สาหร่าย

ppm ย่อมาจาก part per million
หมายถึง หนึ่งในล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

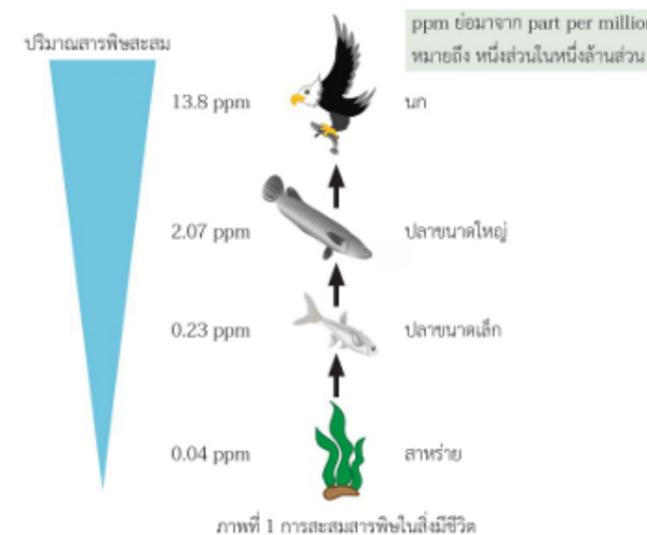
การสะสมสารพิษ ในสิ่งมีชีวิต

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การสะสมสารพิษ(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริมาณสารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่าจะกินผู้ผลิต หรือผู้บริโภคลำดับต่ำกว่าในปริมาณมากเพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต สารพิษที่สะสมจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และถ้าสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตในปริมาณมากจนทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตายลง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศและอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้

ในระบบนิเวศที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีสารเคมีที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำและสะสมในสาหร่ายปริมาณหนึ่ง เมื่อสัตว์ต่าง ๆ มีการกินกันเป็นทอด ๆ ปริมาณสารเคมีที่จะสะสมในปลาขนาดเล็ก ปลาขนาดใหญ่และนกมากขึ้น ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 โดยนกซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะมีการสะสมสารเคมีมากที่สุด



ถ้ามีการสะสมสารเคมีที่ในปลาขนาดเล็กของโซ่อาหารนี้ในปริมาณที่เป็นอันตราย จนทำให้ปลาขนาดเล็กตายลง เป็นจำนวนมาก อาจส่งผลให้ปลาขนาดใหญ่ขาดแคลนอาหาร ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้นอกจากสารเคมีที่แล้ว ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่เป็นอันตรายและสามารถสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท ดังนั้นการใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันควรคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบนิเวศ รวมถึงมนุษย์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในระบบนิเวศ มนุษย์จึงมีโอกาสได้รับสารพิษสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก



ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ปริมาณสารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่าจะกินผู้ผลิต หรือผู้บริโภคลำดับต่ำกว่า ในปริมาณมากเพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต สารพิษที่สะสมจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และถ้าสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตในปริมาณมาก จนทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตายลง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศและอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ในระบบนิเวศที่มีการใช้สารดีดีทีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีสารดีดีทีปนเปื้อนในแหล่งน้ำและสะสมในสายใยปริมาณหนึ่ง เมื่อสัตว์ต่าง ๆ มีการกินกันเป็นทอด ๆ ปริมาณสารดีดีทีจะสะสมในปลาขนาดเล็ก ปลาขนาดใหญ่และนกมากขึ้น ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 โดยนกซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะมีการสะสมสารดีดีทีมากที่สุด





ใบความรู้ที่ 1

การสะสม สารพิษ ในสิ่งมีชีวิต

ปริมาณสารพิษสะสม

13.8 ppm



นก

2.07 ppm



ปลาขนาดใหญ่

0.23 ppm



ปลาขนาดเล็ก

0.04 ppm



สาหร่าย

ppm ย่อมาจาก part per million
หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน





ใบความรู้ที่ 1

การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

ถ้ามีการสะสมสารดีดีทีในปลาขนาดเล็กของโซ่อาหารนี้ในปริมาณที่เป็นอันตราย จนทำให้ปลาขนาดเล็กตายลง เป็นจำนวนมาก อาจส่งผลให้ปลาขนาดใหญ่ขาดแคลนอาหาร ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้ นอกจากสารดีดีทีแล้ว ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่เป็นอันตราย และสามารถสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท ดังนั้นการใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันควรคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบนิเวศ รวมถึงมนุษย์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในระบบนิเวศ มนุษย์จึงมีโอกาสได้รับ สารพิษสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก



หุฉงลาม เมนูอันตราย!

พบปรอท-แคดเมียมสะสม



เพียบ!



คำถาม



เพราะเหตุใด

จึงพบ **ปรอท** และ **แคดเมียม**

เป็นปริมาณมากในปลาฉลาม



คำถาม



ถ้าคนนำหุฉลามมาบริโภคน

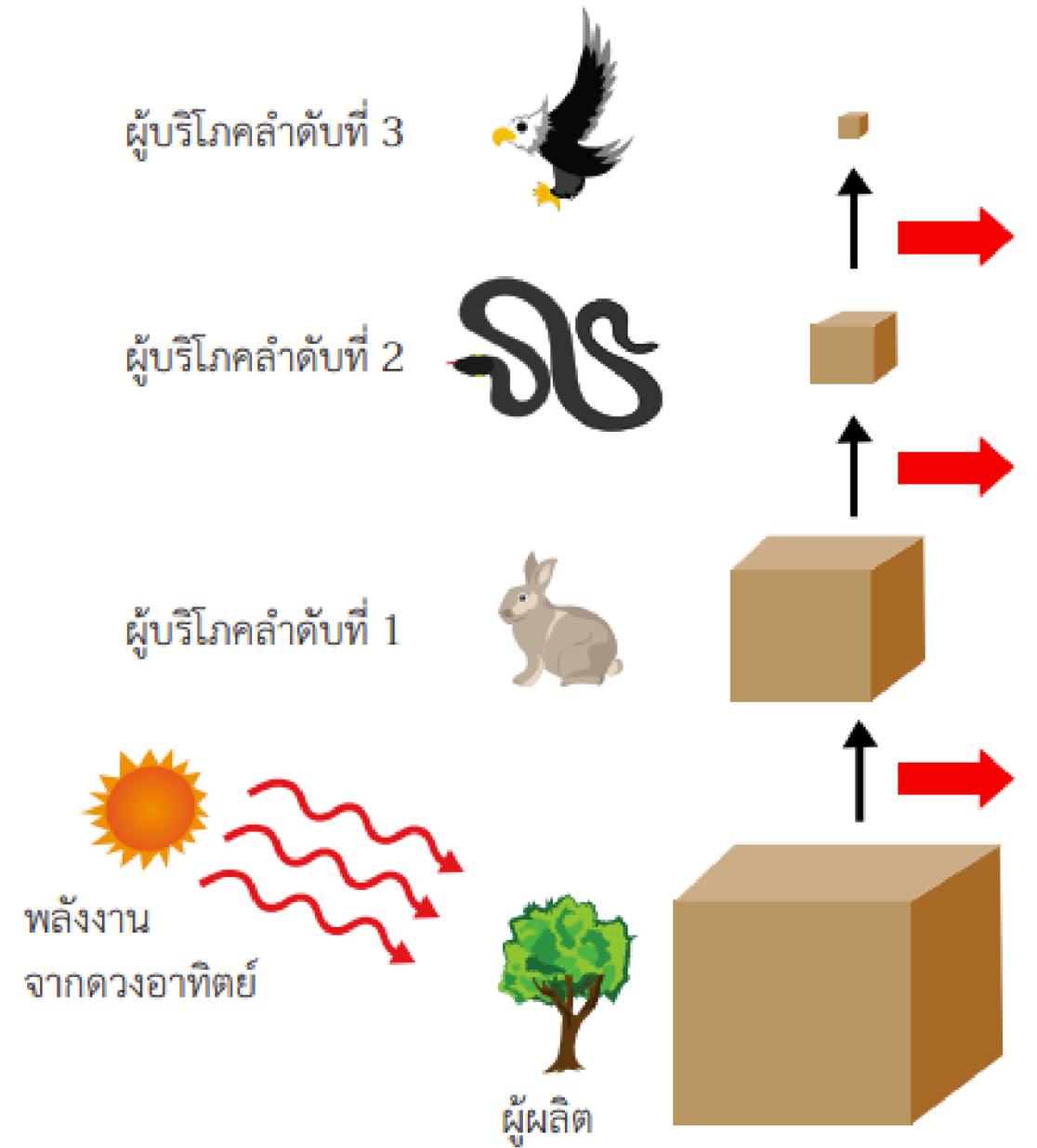
จะเป็นอย่างไร





ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอด
พลังงาน
ระหว่าง
สิ่งมีชีวิตที่อยู่ใน
ระบบนิเวศ



- พลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อ
- พลังงานในรูปของความร้อน
- พลังงานที่ถ่ายทอด

ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค





ใบความรู้ที่ 1

การสะสม สารพิษ ในสิ่งมีชีวิต

ปริมาณสารพิษสะสม

13.8 ppm



นก

2.07 ppm



ปลาขนาดใหญ่

0.23 ppm



ปลาขนาดเล็ก

0.04 ppm

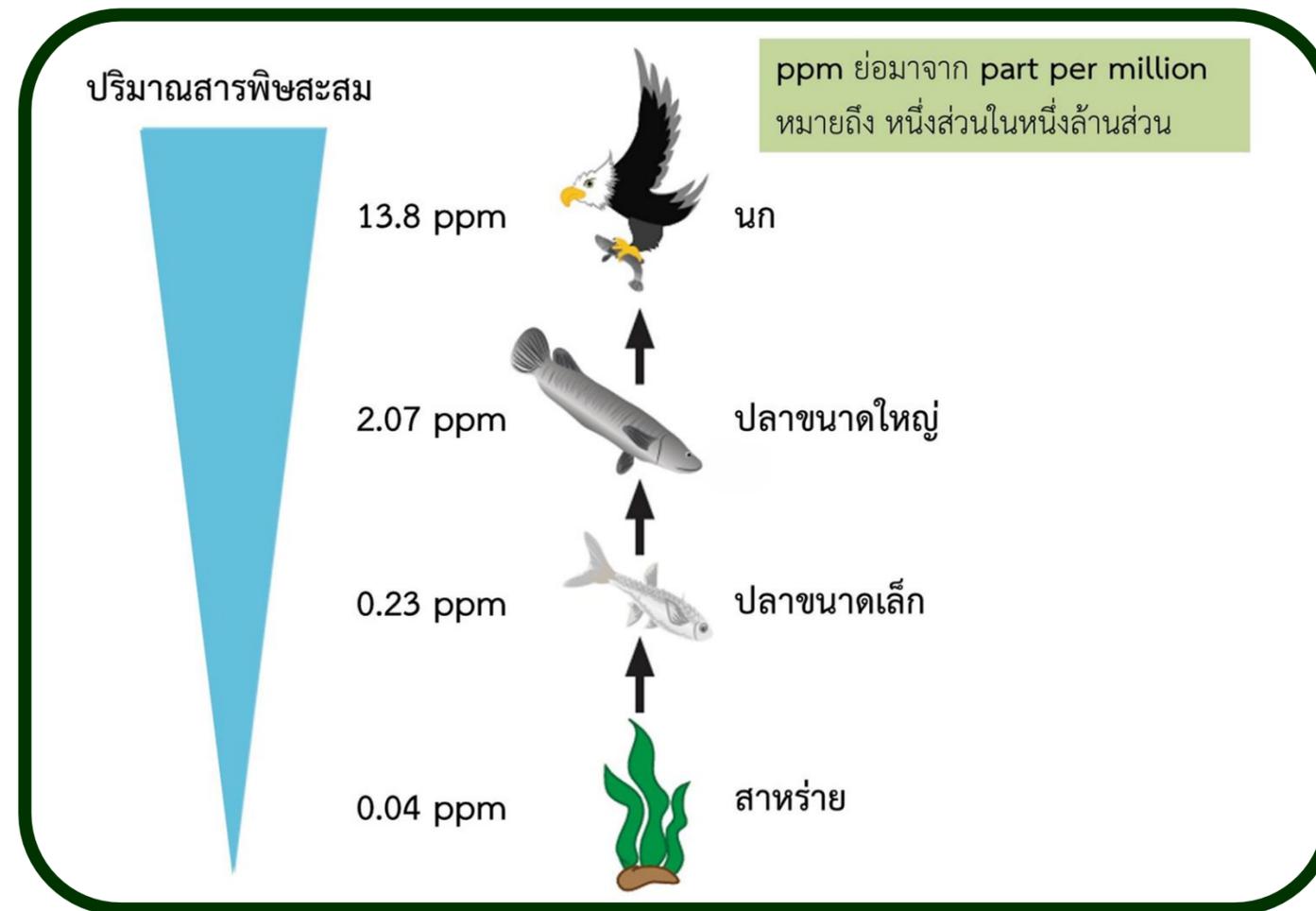
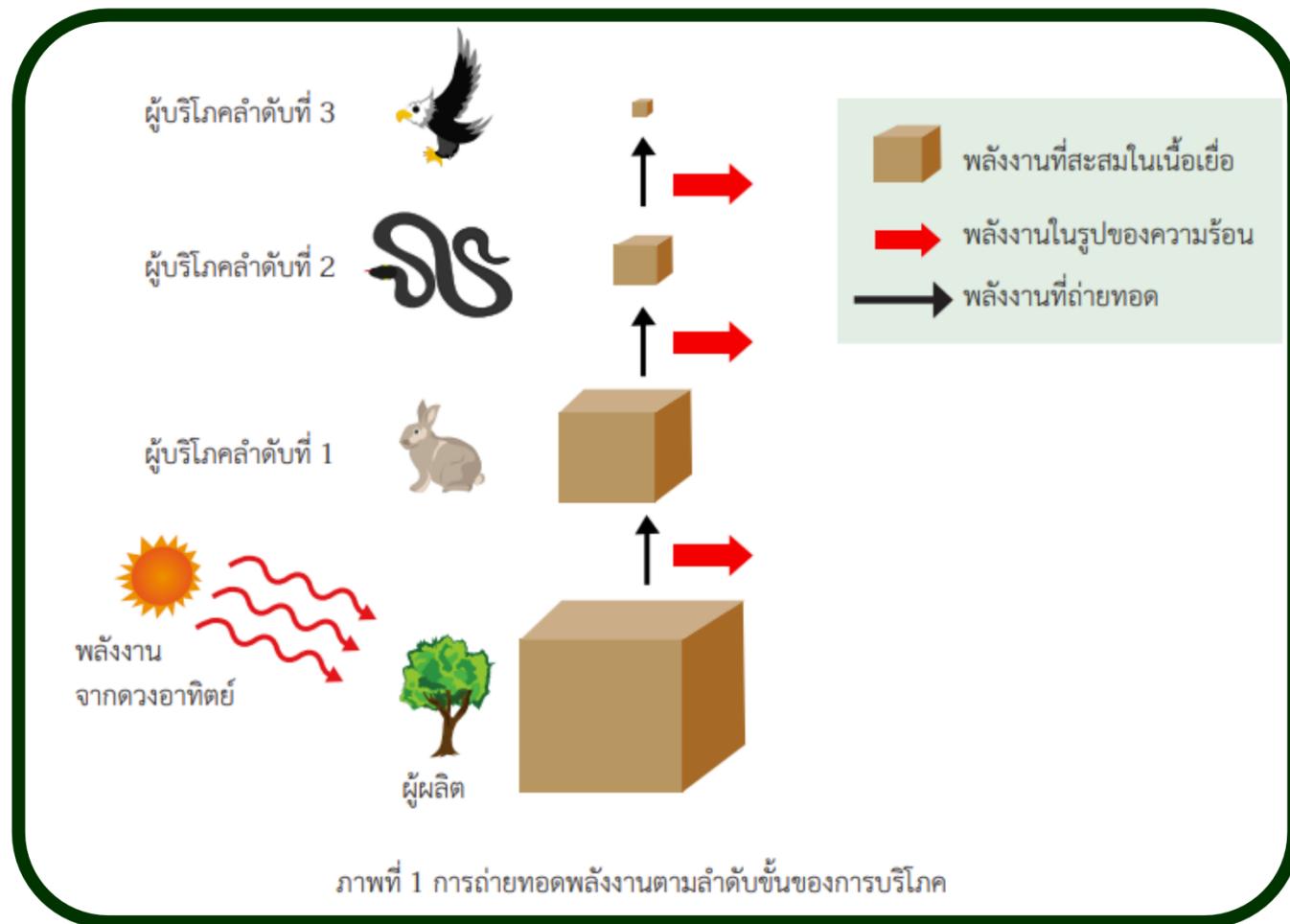


สาหร่าย

ppm ย่อมาจาก part per million
หมายถึง หนึ่งในหนึ่งล้านส่วน



ปริมาณพลังงานที่ถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค จะแตกต่างจากปริมาณสารพิษที่สะสมในโซ่อาหารหรือไม่ อย่างไร



สรุปบทเรียน

ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้



สรุปบทเรียน



ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้



สารพิษจะสะสมในสิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ
ตามลำดับชั้นของการบริโภคในโซ่อาหาร
เพราะผู้บริโภคลำดับที่สูงกว่า จะต้องกินผู้ผลิตหรือ
ผู้บริโภคลำดับที่ต่ำกว่าในปริมาณมาก



สรุปบทเรียน



ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้



สารพิษที่สะสมจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
และถ้าสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตในปริมาณมาก
จนทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตายลง จะส่งผลกระทบต่อ
สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศ
และอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง แบบจำลอง

ระบบนิเวศ

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงาน

ได้ที่ www.dltv.ac.th



สิ่งที่ต้องเตรียม



- ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

- ใบงานที่ 1

เรื่อง สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th

