

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553  
 หน่วยย่อย เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง  
 สอนวันที่ 7 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553

#### สาระสำคัญ

การย่อยอาหารเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจนสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ระบบทางเดินอาหารของสัตว์มีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์และระบบทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการย่อยอาหารได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดได้
3. สังเกตระบบย่อยอาหารของกบได้
4. เปรียบเทียบการย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
5. สรุปเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้

#### สาระการเรียนรู้

ระบบย่อยอาหารของสัตว์

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูทบทวนเกี่ยวกับความสำคัญของระบบย่อยอาหาร ที่มีส่วนช่วยทำให้อาหารที่มีขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลง และร่างกายของสัตว์ได้รับประโยชน์จากอาหารที่กินเข้าไป

ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

เมื่อสัตว์กินอาหาร อาหารจะผ่านอวัยวะใดบ้าง

(นักเรียนตอบแตกต่างกัน แต่ครูนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาสรุป และให้นักเรียนช่วยกันคิด เพื่อจะได้คำตอบที่หลากหลาย ในขณะที่นักเรียนตอบ คนไหนตอบถูกครูควรให้คำชมเชย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากตอบมากขึ้น)

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

3. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ โดยครูคอยช่วยเหลือและแนะนำเมื่อผู้เรียนสงสัย

### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. นักเรียนอภิปรายโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากขั้นสำรวจและค้นหา
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอสาระสำคัญที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์

### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทราบถึงการทำงานของระบบย่อยอาหารของสัตว์ การย่อยอาหารเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจนสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งในระบบการย่อยอาหารจะต้องมีระบบทางเดินอาหารมาเกี่ยวข้อง เช่น ในปากมีต่อมน้ำลาย ผลิตน้ำลายมาช่วยคลุกเคล้าอาหาร หรือน้ำลายมีเอนไซม์ช่วยในการย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กลงก่อนที่จะมีการย่อยต่อที่ลำไส้เล็กและดูดซึมไปใช้ต่อไป เป็นต้น
2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้ดังนี้

การย่อยอาหารของสัตว์มี 2 ประเภท คือ

- 2.1 การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ สัตว์บางชนิดมีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ เนื่องจากมีปากเป็นทางเข้าของอาหาร และออกของกากอาหาร เช่น ไส้ตรา พลานาเรีย เป็นต้น
- 2.2 การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ สัตว์บางชนิด เช่น ไส้เดือนดิน แมลงและสัตว์ชั้นสูง มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ คือ มีปาก → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่ → กากอาหารออกทางทวารหนัก ในสัตว์ชั้นสูงจะมีน้ำย่อยจากตับมาช่วยย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก

### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์แล้ว ครูตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จากการตอบคำถามดังนี้

1. มนุษย์กับสัตว์มีกระดูกสันหลังมีระบบทางเดินอาหารเหมือนกันหรือไม่ (โดยสรุปแล้วเหมือนกัน คือมีระบบทางเดินอาหารดังนี้ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก)

2. เพราะเหตุใดสัตว์จึงมีวิถีกินอาหารที่แตกต่างกัน (เพราะสัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างร่างกายและระบบการย่อยอาหารที่แตกต่างกัน)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย

#### 2. แหล่งการเรียนรู้

- 2.1 ห้องสมุด
- 2.2 อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....  
 .....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

บันทึกผลหลังการเรียนเรียนรู้

1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

.....  
 .....  
 .....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....  
 .....  
 .....

3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข

.....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทรบุรีวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

**แบบทดสอบย่อยหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดอธิบายความหมายของการย่อยอาหาร ได้ถูกต้องที่สุด
  - ก. การแปรสภาพอาหาร โดยใช้เอนไซม์ในอวัยวะต่าง ๆ
  - ข. การแปรสภาพอาหาร โดยใช้ฟันขบเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง
  - ค. การเปลี่ยนสารอาหารให้มีขนาดเล็กลงจนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้
  - ง. การเปลี่ยนสารอาหารขนาดอนุภาคใหญ่ให้กลายเป็นสารอาหารที่มีอนุภาคเล็ก
2. การดูดซึมสารอาหารเกิดขึ้นส่วนใดมากที่สุด
  - ก. ลำไส้เล็ก
  - ข. ลำไส้ใหญ่
  - ค. หลอดอาหาร
  - ง. กระเพาะอาหาร
3. ข้อใดเรียงลำดับอวัยวะในระบบการย่อยอาหารของสัตว์ชั้นสูงถูกต้อง
  - ก. ปาก ลำไส้เล็ก กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่
  - ข. ปาก ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ กระเพาะอาหาร
  - ค. ปาก ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก กระเพาะอาหาร
  - ง. ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่
4. สัตว์ชั้นต่ำชนิดใดที่กินอาหารทางปากและขับกากอาหารออกทางปาก
  - ก. ไส้เดือน
  - ข. ไฮดรา
  - ค. แมลง
  - ง. ยูง
5. อวัยวะใดของไส้เดือนดินที่ทำหน้าที่บดอาหาร
  - ก. คี
  - ข. กึ้น
  - ค. ลำไส้เล็ก
  - ง. กระเพาะอาหาร

6. สัตว์ในข้อใดมีระบบย่อยอาหารพัฒนาดีกว่าสัตว์อื่น
- ก. ฟองน้ำ
  - ข. ไฮดรา
  - ค. ตั๊กแตน
  - ง. พลาณาเรือบ
7. ระบบทางเดินอาหารของสัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันเพราะอะไร
- ก. ขึ้นอยู่กับชนิดอาหารที่สัตว์กิน
  - ข. ขึ้นอยู่กับรูปร่างของสัตว์
  - ค. ขึ้นอยู่กับแหล่งที่อยู่อาศัย
  - ง. ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ
8. อวัยวะใดของสัตว์ที่ทำหน้าที่บดอาหาร
- ก. ตี
  - ข. กิ่ง
  - ค. ลำไส้เล็ก
  - ง. กระเพาะอาหาร
9. เส้นดำ ๆ ที่อยู่กลางหลังของกุ้ง ซึ่งมักดึงออกก่อนนำไปประกอบอาหาร คืออะไร
- ก. ลำไส้
  - ข. ท่อหายใจ
  - ค. หลอดเลือด
  - ง. กระดุกดันหลัง
10. สัตว์ในข้อใดที่มีระบบทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
- ก. ปลิงน้ำจืด ไข่เดือนดิน
  - ข. หนอนตัวกลม แมลง
  - ค. แมลง หอย
  - ง. ถูกหมดทุกข้อ



เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์

1. ค
2. ก
3. ง
4. ข
5. ข
6. ค
7. ก
8. ข
9. ก
10. ง

### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553  
 หน่วยย่อย เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง  
 สอนวันที่ 9 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553

#### สาระสำคัญ

ในสัตว์ชั้นสูงมีระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งประกอบด้วยหัวใจเป็นอวัยวะสำคัญ ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และมีหลอดเลือดเป็นทางลำเลียงเลือดไปทั่วทุกเซลล์ของร่างกาย แต่ในสัตว์บางชนิดใช้ช่องว่างระหว่างอวัยวะเป็นทางผ่านของเลือด

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดได้
2. บอกทิศทางการหมุนเวียนเลือดได้
3. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์บางชนิดได้
4. เปรียบเทียบการหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
5. สรุปเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ได้

#### สาระการเรียนรู้

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูทบทวนเกี่ยวกับความจำเป็นในการลำเลียงสารอาหารและแก๊สออกซิเจน

ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ขั้นที่ 2 ได้รับความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับการลำเลียงสารอาหารและแก๊สออกซิเจน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

นักเรียนคิดว่าระบบใดในร่างกายของสัตว์ที่ช่วยในการลำเลียงสารอาหารและแก๊สไปสู่ร่างกายสัตว์ได้

(นักเรียนตอบแตกต่างกัน แต่ครูนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาสรุป ในขณะที่นักเรียนตอบ คนไหนตอบถูกครูควรให้คำชมเชย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากตอบมากขึ้น)

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอสาระสำคัญที่ศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทราบถึงการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด หรือแม้แต่สัตว์ที่ไม่มีระบบเลือด จะมีการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบอวัยวะต่าง ๆ จึงทำให้สัตว์สามารถลำเลียงสารต่าง ๆ เข้าสู่ร่างกายได้
2. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ได้ดังนี้
 

การหมุนเวียนเลือด คือ ระบบนำสารต่าง ๆ เข้าและออกจากเซลล์ โดยอาศัยระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์มี 2 ระบบ คือ

  1. ระบบหมุนเวียนของเลือดแบบวงจรเปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจ ไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา มีบางช่วงไหลเข้าไปในช่องว่างของลำตัว ซึ่งจะพบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น พวงกต แมลง กุ้ง ปู เป็นต้น
  2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจ จะไหลอยู่ในหลอดเลือด ผ่านไปตามหลอดเลือดในอวัยวะต่าง ๆ ตลอด แล้วไหลกลับคืนสู่หัวใจ พบในสัตว์จำพวกหนอนตัวกลมมีปล้อง เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด และสัตว์ชั้นสูงทุกชนิด

### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. ครุภัณฑ์ปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ ครูตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จากการตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์จากหัวใจของสัตว์

ชนิดใด

(จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีขนาดใหญ่ หาง่ายในท้องตลาด เช่น หัวใจหมู หัวใจวัว)

2. นักเรียนอธิบายการหมุนเวียนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีหัวใจ 4 ห้อง

อย่างไร

(เลือดที่มีออกซิเจนต่ำไหลเข้าสู่หัวใจทางห้องบนขวา ผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างขวา นำเลือดไปฟอกที่ปอด จากนั้นจะนำเลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่ห้องบนซ้าย ไหลผ่านลิ้นหัวใจเข้าสู่ห้องล่างซ้าย เมื่อหัวใจบีบตัวก็จะดันเลือดออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์ต่อไป)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย

#### 2. แหล่งการเรียนรู้

- 2.1 ห้องสมุด
- 2.2 อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....  
 .....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

บันทึกผลหลังการเรียนเรียนรู้

1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

.....  
 .....  
 .....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....  
 .....  
 .....

3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข

.....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นความหมายของระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด

- ก. การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ข. การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ค. การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไหลอยู่ในร่างกายตลอดเวลา
- ง. การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไหลอยู่ในช่องว่างของลำตัว

2. อวัยวะใดทำหน้าที่ควบคุมของระบบหมุนเวียนเลือด

- ก. หัวใจ
- ข. ลำไส้
- ค. ทวารหนัก
- ง. กระเพาะอาหาร

3. สัตว์ในข้อใดที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

- ก. กุ้ง
- ข. กบ
- ค. ปลา
- ง. ไส้เดือน

4. สัตว์ในข้อใดที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดทั้งหมด

- ก. กุ้ง หอย ปู
- ข. ปลา กบ งู
- ค. ปลา หอย กุ้ง
- ง. จระเข้ กบ แมลง

5. ระบบหมุนเวียนเลือดของปลาฟอกเลือดบริเวณอวัยวะใด

- ก. ไต
- ข. ปอด
- ค. เหงือก
- ง. ผิวหนัง

6. สัตว์ในข้อใดมีการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจห้อง 3 ห้อง
- ก. กุ้ง เขียด เต่า
  - ข. ปลา หอย ปู
  - ค. นก กบ ปลา
  - ง. คางคก ตู๊กแก งู
7. สัตว์ในกลุ่มใดต่อไปนี้ไม่มีระบบหลอดเลือดฝอย
- ก. กุ้ง ปู และแมลง
  - ข. ปลา และสัตว์เลื้อยคาน
  - ค. ปลา และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
  - ง. ปลา และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
8. สัตว์พวกแรกที่มีระบบหมุนเวียนของเลือด คือข้อใด
- ก. ไฮดรา แมงกะพรุน
  - ข. พยาธิใบไม้ พลาณาเรีย
  - ค. ปลิงน้ำจืด ใส้เดือนดิน
  - ง. พยาธิไส้เดือน พยาธิเส้นด้าย
9. หัวใจของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีหัวใจ 4 ห้อง ห้องใดที่ส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
- ก. ห้องบนขวา
  - ข. ห้องบนซ้าย
  - ค. ห้องล่างขวา
  - ง. ห้องล่างซ้าย
10. ระบบหัวใจของสัตว์ในข้อใด ที่ถือว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด
- ก. เต่า
  - ข. กบ
  - ค. นู
  - ง. ปลา

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

1. ข
2. ก
3. ก
4. ข
5. ค
6. ง
7. ค
8. ค
9. ง
10. ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Buriram Rajabhat University



### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553  
 หน่วยย่อย เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง  
 สอนวันที่ 14 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553

#### สาระสำคัญ

พลังงานที่ร่างกายได้รับเกิดจากการเผาผลาญอาหารในร่างกาย แบบใช้แก๊สออกซิเจน ซึ่งจะได้น้ำและแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ออกมา สัตว์จำเป็นต้องมีกระบวนการหายใจ เพื่อนำแก๊สออกซิเจน ไปใช้ และปล่อยแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ออกมา ทำให้เซลล์สัตว์สามารถนำพลังงานไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในร่างกายได้ สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างของร่างกายรวมทั้งสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน จะมีโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ต่างกันด้วย

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. บอกความหมายของการหายใจได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของสัตว์บางชนิดได้
3. สังเกตและทดลองโครงสร้างการหายใจของปลาได้
4. เปรียบเทียบการหายใจของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
5. สรุปเกี่ยวกับการหายใจของสัตว์ได้

#### สาระการเรียนรู้

ระบบหายใจของสัตว์

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

**ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)**

ครูนำอภิปรายเพื่อทบทวนเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารและระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อาหารที่สัตว์กินและย่อยเล็กที่สุดจะลุดซึมที่อวัยวะใด และนำไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้โดยระบบใด

(แนวคำตอบถ้าใส่เด็ก นำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางระบบหมุนเวียนโลหิต)

2. ในขณะที่มีการหมุนเวียนเลือดของร่างกายสัตว์ เลือดบางส่วนออกจากหัวใจไปฟอกที่ปอด ปอดของสัตว์ทำหน้าที่อย่างไร

(แนวคำตอบทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส ซึ่งสารอาหารถูกลำเลียงมาพร้อมกับเลือด เมื่อมีการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนทำให้เกิดพลังงาน)

3. อวัยวะใดของสัตว์เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าออก

(นักเรียนในห้องตอบแตกต่างกัน เช่น จมูก ผิวหนัง ปอด ท่อลม เป็นต้น)

#### ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบหายใจของสัตว์ โดยนำภาพโครงสร้างการหายใจของสัตว์บางชนิด มาให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียน

2. ครูให้นักเรียนสังเกตผิวหนังของไส้เดือนดินว่ามีลักษณะอย่างไร ไส้เดือนดินหายใจได้อย่างไร

(แนวคำตอบ ไส้เดือนดินแลกเปลี่ยนแก๊สที่ผิวหนัง โดยซึมผ่านเซลล์)

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

4. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

#### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้

3. นักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์

#### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. ตัวแทนนักเรียนนำเสนอสาระสำคัญจากการศึกษาในบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์

2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับระบบหายใจของสัตว์

#### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญดังนี้

การหายใจ คือ การใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญอาหารเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต และมีของเสียคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

การหายใจของสัตว์ มี 2 ประเภท

1.1 การหายใจของสัตว์ที่มีการซึมผ่านเซลล์ มีแก๊สออกซิเจนจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะซึมออกนอกเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง สัตว์ชั้นต่ำที่พบ ได้แก่ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน เป็นต้น

1.2 การหายใจของสัตว์ที่มีการผ่านหัวใจ มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส บริเวณเหงือก หรือท่อลม หรือปอด เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่หลอดเลือด และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปกับการหายใจออก สัตว์ที่พบ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย แมลง ลิง ช้าง แมว สุนัข หมู นก เป็นต้น

#### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

#### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบหายใจของสัตว์ ครูตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. ในการหายใจนักเรียนและสัตว์ต้องการแก๊สอะไรที่ใช้ในการหายใจ (แก๊สออกซิเจน)
2. แก๊สที่ใช้ในการหายใจมาจากไหน นักเรียนมีวิธีช่วยในการเพิ่มแก๊ส

ได้อย่างไร

(แก๊สออกซิเจนได้มาจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช การที่จะเพิ่มแก๊สจะต้องช่วยกันปลูกต้นไม้ ไม้ตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น)

1.3 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ อย่างไร (ได้ ไปเลี้ยงปลาสวยงามที่บ้าน)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 ห้องสมุด
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

#### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....  
 .....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

บันทึกผลหลังการเรียนเรียนรู้

1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

.....  
 .....  
 .....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....  
 .....  
 .....

3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข

.....  
 .....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

**แบบทดสอบย่อยหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. การหายใจ หมายถึงข้อใด
  - ก. อากาศผ่านเข้าทางจมูก ไปสู่ปอดและแก๊สออกซิเจนเข้าสู่เซลล์
  - ข. ปฏิกริยากันระหว่างแก๊สออกซิเจนกับเลือด เพื่อให้ได้พลังงาน
  - ค. แก๊สออกซิเจนเผาผลาญสารอาหาร เพื่อให้ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ง. การใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญอาหารเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต และมีของเสียคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
2. ไส้เดือนดินไม่มีปอด แต่สามารถหายใจได้เพราะเหตุใด
  - ก. มีเส้นเลือดทำหน้าที่ลำเลียงสาร
  - ข. มีเหงือกอยู่บริเวณด้านข้างของตัว
  - ค. มีท่อลมแทรกอยู่ในทุกส่วนของลำตัว
  - ง. มีผิวหนังบางชุ่มชื้น แก๊สจึงแพร่ผ่านได้ดี
3. สัตว์ชั้นสูงที่อาศัยอยู่บนบกมีอวัยวะใดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
  - ก. หลอดลม
  - ข. ผิวหนัง
  - ค. ปอด
  - ง. จมูก
4. อวัยวะใด ไม่ได้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สโดยตรง
  - ก. จมูก
  - ข. ผิวหนังกบ
  - ค. เหงือกปลา
  - ง. ถุงลมในปอด
5. แมลงลำเลียงแก๊สไปยังเซลล์ต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการใด
  - ก. ระบบท่อลมและระบบหมุนเวียนเลือด
  - ข. ระบบหมุนเวียนเลือด
  - ค. ระบบท่อลม
  - ง. ผิวหนัง

6. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจคล้ายกับมนุษย์มากที่สุด
- ก. งู
  - ข. ปลา
  - ค. สุนัข
  - ง. แมลง
7. เส้นเลือดฝอยที่แตกแขนงภายในเหงือกปลา มีประโยชน์อย่างไร
- ก. ช่วยให้แก๊สออกซิเจนแพร่ผ่านเข้าสู่เส้นเลือด
  - ข. ช่วยให้แก๊สออกซิเจนแพร่ไปสู่เซลล์ทั่วร่างกาย
  - ค. ช่วยให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากเซลล์ไปสู่เหงือก
  - ง. ถูกหมดทุกข้อ
8. อวัยวะใดที่เกี่ยวข้องทั้ง ระบบหายใจและระบบหมุนเวียนเลือด
- ก. ไต
  - ข. ปอด
  - ค. ทวารหนัก
  - ง. กระเพาะอาหาร
9. กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของไฮดรากัลลา กับสิ่งมีชีวิตในข้อใด
- ก. ปลิง
  - ข. หอย
  - ค. ฟองน้ำ
  - ง. อะมีบา
10. ข้อใดเกี่ยวข้องกับระบบหายใจของลิง
- ก. จมูก หลอดลม ปอด
  - ข. จมูก ถุงลมหลัง ปอด
  - ค. ปาก หลอดลม เหงือก
  - ง. จมูก หลอดลม เหงือก

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์

1. ง
2. ง
3. ค
4. ข
5. ก
6. ค
7. ง
8. ข
9. ก
10. ก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2553

หน่วยย่อย เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนวันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553

#### สาระสำคัญ

ระบบประสาทเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม การตอบสนองของสัตว์แต่ละชนิดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพัฒนาการของโครงสร้างของระบบที่ควบคุมการทำงานให้เกิดการประสานเชื่อมโยงกันในร่างกาย ระบบประสาทช่วยทำให้สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของระบบประสาทได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
4. สรุปเกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์ได้

#### สาระการเรียนรู้

ระบบประสาทของสัตว์

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูใช้คำถามสุกถามเพื่อเปรียบเทียบให้นักเรียนเห็นถึงการตอบสนองของสัตว์ เช่น เขียนเสือให้วิ่งกลัว โดยครูนำอภิปรายว่าเสือเป็นสัตว์ที่ดุร้ายกินเนื้อเป็นอาหาร แต่วิ่งกินหญ้า โน้ตสัญญาณของวัวจะกลัวเสือ หรือส่วนอื่น เช่น ไล่เคียนดูน้ำร้อน ขาวนากับงูเห่า เป็นต้น

##### ขั้นที่ 2 เร้าความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์ โดยให้นักเรียนเล่าถึงประสบการณ์ที่พบเห็นสัตว์มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน



### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์

### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. นักเรียนอภิปรายร่วมกันและตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์

### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปผลการทำงานของระบบประสาทของสัตว์ ดังนี้
  - ระบบประสาทเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การหนีศัตรู การบาดเจ็บ การกินอาหาร
    - สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวไม่มีเซลล์ประสาท แต่มีเส้นใยประสานงาน สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้
    - ไฮดรา เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพวกแรกที่เริ่มมีระบบประสาท สามารถรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห เรียกว่า ร่างแหประสาท
    - พลาเนเรียมีเส้นประสาทใหญ่ขนานไปตามด้านข้างของลำตัวจากหัวจรดท้ายลักษณะ แบบขั้นบันได
    - ระบบประสาทของสัตว์พวกได้เคื้อน กุ้ง หอย และแมลง มีปมประสาทขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเป็นศูนย์รวมของระบบประสาททั้งหมด ทำหน้าที่เป็นสมองอยู่ด้านหัว
    - ระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลัง มีสมองและไขสันหลังเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของร่างกาย มีเซลล์ประสาทและเส้นประสาทอยู่ทุกส่วนของร่างกาย ทำหน้าที่ตอบสนอง การทำงานของระบบประกอบด้วย 5 ส่วน คือ อวัยวะรับความรู้สึก (หู ตา ลิ้น จมูก ผิวหนัง ข้อ กล้ามเนื้อ) เส้นประสาทรับความรู้สึก (เป็นเส้นประสาท) ตัวเชื่อมโยง (ระบบประสาท สมองและไขสันหลัง) เส้นประสาทสั่งงาน (เส้นประสาทที่นำคำสั่งในรูปของกระแสประสาท) อวัยวะที่ใช้ในการตอบสนอง (กล้ามเนื้อ)

### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์ ครูตรวจสอบความรู้  
ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. เซลล์ประสาทประสานงานของสัตว์ถูกทำลายมีผลต่อการทำกิจกรรมของสัตว์  
อย่างไร

(การทำงานของระบบต่าง ๆ ไม่สัมพันธ์กัน เช่น สุนัขถูกรถชนเหยียบขาหัก จะเดินลักษณะลากขา)

2. การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์มีผลคืออย่างไร  
(เป็นการป้องกันอันตราย การหนีศัตรู การบาดเจ็บ การกินอาหาร เป็นต้น)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย

#### 2. แหล่งการเรียนรู้

- 2.1 ห้องสมุด
- 2.2 อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

**บันทึกผลหลังการเรียนรู้****1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน**

.....

.....

.....

**2. ปัญหา / อุปสรรค**

.....

.....

.....

**3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข**

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

**แบบทดสอบย่อยหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ระบบประสาทในข้อใดมีความหมายถูกต้องที่สุด
  - ก. ระบบที่ควบคุมให้ร่างกายทำงานประสานเชื่อมโยงกัน
  - ข. กระแสรับความรู้สึกที่ส่งไปตามเส้นประสาท
  - ค. สมอที่ควบคุมการทำงานในร่างกาย
  - ง. หน่วยรับความรู้สึก
2. ระบบประสาทของไฮดรามีลักษณะเป็นแบบใด
  - ก. สมอ
  - ข. โยงกัน
  - ค. ปมประสาท
  - ง. ร่างแหประสาท
3. สัตว์ในข้อใดมีระบบประสาทแบบขั้นบันได
  - ก. แมงกะพรุน
  - ข. พลาเนเรีย
  - ค. ฟองน้ำ
  - ง. แมลง
4. การที่จิ้งจกหางขาดแล้วยังคืบได้ เพราะอะไร
  - ก. จิ้งจกมีเซลล์ประสาทนำคำสั่งอยู่ที่หาง
  - ข. ที่หางเซลล์ประสาทประสานงาน
  - ค. จิ้งจกมีร่างแหประสาทที่หาง
  - ง. จิ้งจกมีปมประสาทที่หาง
5. เส้นประสาทของสัตว์มีลักษณะคล้ายกับอะไร
  - ก. สายไฟฟ้า
  - ข. เครื่องวิทยุ
  - ค. สายเคเบิล
  - ง. สายโทรเลข

6. โครงสร้างหลักที่สำคัญของระบบประสาทในสัตว์มีกระดูกสันหลังคือข้อใด
- ก. สมองและไขสันหลัง
  - ข. เซลล์ประสาท
  - ค. ไขสันหลัง
  - ง. สมอง
7. สัตว์ในข้อใดยังไม่มีระบบประสาท
- ก. แมงกะพรุน
  - ข. ไส้เดือนดิน
  - ค. ไฮดรา
  - ง. ฟองน้ำ
8. ถ้านักเรียนใช้เข็มเขี่ยบริเวณหนวดของไฮดรา จะเกิดปฏิกิริยาอย่างไร
- ก. เคลื่อนที่ เพราะปมประสาทนำความรู้สึกไปยังส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกาย
  - ข. เคลื่อนที่ เพราะร่างแหประสาทนำความรู้สึกไปยังส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกาย
  - ค. ไม่เคลื่อนที่ เพราะระบบประสาทยังไม่เจริญดี
  - ง. ไม่เคลื่อนที่ เพราะบริเวณหนวดไฮดราไม่มีอวัยวะรับความรู้สึก
9. การที่มัลลาเรียสังโตมาและเดรียมวิงหนี เป็นการทำงานของระบบใด
- ก. ระบบหมุนเวียนเลือด
  - ข. ระบบท่อหุ้มร่างกาย
  - ค. ระบบประสาท
  - ง. ระบบฮอร์โมน
10. เมื่อสัตว์กินอาหาร อะไรเป็นสิ่งที่ทำให้สัตว์เคี้ยวอาหาร
- ก. น้ำลาย
  - ข. ความหิว
  - ค. อาหารในปาก
  - ง. อาหารที่อยู่ในจาน

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์

1. ก
2. ง
3. ข
4. ก
5. ก
6. ก
7. ง
8. ข
9. ก
10. ข

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
Buriram Rajabhat University

## แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
หน่วยย่อย เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์	เวลา 2 ชั่วโมง
สอนวันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553	

### สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของสัตว์เป็นการดำรงไว้ซึ่งเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ และเป็นการเพิ่มจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ การสืบพันธุ์ของสัตว์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีทั้งการปฏิสนธิภายในและการปฏิสนธิภายนอก

### จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างหน้าที่ และการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้
- อธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้
- อธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
- เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้
- สรุปเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูทบทวนความหมายของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ดังนี้

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์

#### ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)

- ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้โดยศึกษาภาพการสืบพันธุ์

แบบอาศัยเพศของสัตว์ ที่มีทั้งภาพการปฏิสนธิภายในและภายนอกของสัตว์บางชนิด แล้วใช้คำถามต่อไปนี้

- สัตว์ในภาพมีการสืบพันธุ์แบบใด

(นักเรียนช่วยกันตอบตามภาพ)

- การปฏิสนธิภายในของสัตว์ในภาพเกิดขึ้นภายในหรือภายนอกร่างกาย

(นักเรียนตอบตามภาพ)

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

#### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่งปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

#### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. นักเรียนอภิปรายกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นการสำรวจ
2. นักเรียนนำเสนอสาระที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

#### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปผลเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ดังนี้
  - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ ส่วนใหญ่จะเกิดในสัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ การแตกหน่อ การงอกใหม่ การขาดออกเป็นท่อน
  - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ ได้แก่ การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำบางพวก และสัตว์ชั้นสูงทุกชนิด

การปฏิสนธิ เป็นกระบวนการที่นิวเคลียสของสเปิร์ม หรืออสุจิรวมตัวกับไข่ กลายเป็นไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นตัวอ่อนต่อไปการปฏิสนธิมี 2 แบบ คือ

1. การปฏิสนธิภายใน คือ การรวมตัวระหว่างอสุจิกับไข่ภายในร่างกายของสัตว์เพศเมียมีกอกอกเป็นตัว สัตว์ที่มีการปฏิสนธิแบบนี้ ได้แก่ ปลาเข็ม ปลาหางนกยูง สัตว์ที่วางไข่บนบกทุกชนิดและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



2. การปฏิสนธิภายนอก คือ การรวมตัวระหว่างไข่กับอสุจิภายนอกตัวของสัตว์เพศเมีย การปฏิสนธิแบบนี้มักเกิดขึ้นในสัตว์น้ำ เพราะต้องอาศัยน้ำเป็นตัวกลาง ให้ตัวอสุจิเคลื่อนที่เข้าไปรวมตัวกับไข่ได้ สัตว์ที่มีการปฏิสนธิแบบนี้ ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก และสัตว์วางไข่ในน้ำทุกชนิด

#### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

#### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ครูตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามเกี่ยวกับปลาถัดดังต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดการเทียบขวดของปลากัดจึงต้องวางไว้ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่มากและมีการสั่นสะเทือนน้อยที่สุด

(เพราะปลาอาจจะถูกรบกวนทำให้ปลาคตัวเมียอาจตั้งท้องช้าหรือไม่ตั้งท้องเลยก็ได้)

2. ปลากัดตัวผู้หรือตัวเมียที่สร้างหอคอด

(ปลาคตัวผู้)

3. หอคอดของปลา มีประโยชน์อย่างไร

(ไว้สำหรับเก็บไข่ที่เกิดจากการผสมแล้วจนกลายเป็นตัวอ่อน)

4. ปลากัดมีการสืบพันธุ์แบบใด

(แบบอาศัยเพศ ปฏิสนธิภายนอก)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย

#### 2. แหล่งการเรียนรู้

- 2.1 ห้องสมุด
- 2.2 อินเทอร์เน็ต

**การวัดผลและประเมินผล**

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

**บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย**

.....  
.....  
.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

**บันทึกผลหลังการเรียนรู้****1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน**

.....

.....

.....

**2. ปัญหา/อุปสรรค**

.....

.....

.....

**3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข**

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. หลักการสำคัญของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์คือข้อใด
  - ก. ไข่จะเจริญเติบโตในตัวเมีย
  - ข. เกิดขึ้นกับสัตว์ชั้นสูงเท่านั้น
  - ค. ต้องผสมพันธุ์ภายในตัวเมียเสมอ
  - ง. ต้องมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
2. ข้อใดอธิบายความหมายของการปฏิสนธิภายนอกได้ถูกต้อง
  - ก. ไข่ที่ผสมแล้วเจริญภายนอกมดลูก
  - ข. ไข่กับอสุจิผสมกันภายนอกเพศเมีย
  - ค. ไข่ที่ถูกผสมแล้วฟักเป็นตัวภายนอกมดลูก
  - ง. ไข่ที่ผสมแล้วฟักเป็นตัวภายนอกร่างกายเพศเมีย
3. เมื่อเกิดการผสมระหว่างไข่กับตัวอสุจิจะเรียกกระบวนการนี้ว่าอย่างไร
  - ก. การปฏิสนธิ
  - ข. การผสมพันธุ์
  - ค. การเกิดชีวิตใหม่
  - ง. การขยายพันธุ์ของสัตว์
4. สัตว์ในข้อใด ที่มีการปฏิสนธิภายในทั้งหมด
  - ก. ปลาหมอ ปลาเข็ม ปลานิล
  - ข. ปลาสลิด จระเข้ ม้าน้ำ
  - ค. นก ปลาวาฬ กิ้งก่า
  - ง. กบ เขียด ปาด
5. “ไฮดรา” มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยวิธีใด
  - ก. ไข่กับอสุจิผสมกัน
  - ข. การผสมภายนอก
  - ค. การแบ่งเซลล์
  - ง. การแตกหน่อ

6. สิ่งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศคือข้อใด
- ก. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตขึ้นจำนวนมากว่าการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
  - ข. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์ แต่แบบไม่อาศัยเพศไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์
  - ค. การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศใช้เวลานานกว่าการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
  - ง. ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเหมือนพ่อแม่มากกว่าการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
7. สัตว์ชนิดใดมีการสืบพันธุ์แบบงอกใหม่
- ก. ผีเสื้อ
  - ข. ไฮดรา
  - ค. แมลงหวี่
  - ง. คาวทะเล
8. ในช่วงระยะเวลาที่เท่ากัน สัตว์ชนิดใดสามารถเพิ่มจำนวนสมาชิกได้มากที่สุด
- ก. ม้าลาย
  - ข. สิงโต
  - ค. หนู
  - ง. แปะะ
9. ข้อใดคือเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- ก. ออวูล
  - ข. สเปิร์ม
  - ค. อสุจิ
  - ง. ไข่
10. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มักพบในสัตว์พวกใด
- ก. สัตว์ชั้นต่ำ
  - ข. สัตว์เลื้อยคลาน
  - ค. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
  - ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

1. ง
2. ข
3. ก
4. ค
5. ก
6. ข
7. ง
8. ค
9. ง
10. ก

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
Buriram Rajabhat University

### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว 32101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
หน่วยย่อย เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์	เวลา 2 ชั่วโมง
สอนวันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553	

#### สาระสำคัญ

สัตว์ทุกชนิดมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นสิ่งเร้าหรือตัวกระตุ้น ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส เป็นต้น เมื่อมีสิ่งเร้าบางอย่างมากระตุ้นจะแสดงพฤติกรรมออกมา ในลักษณะต่าง ๆ ตามชนิดของสัตว์ พฤติกรรมบางอย่างเกิดขึ้นได้เองโดยไม่ต้องเรียนรู้หรือ มีประสบการณ์มาก่อน พฤติกรรมบางอย่างต้องมีการเรียนรู้หรือต้องมีประสบการณ์จึงจะแสดง พฤติกรรมเหล่านั้นได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของพฤติกรรมและสิ่งเร้าของสัตว์ได้
2. อธิบายพฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางชนิดได้ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส
3. อธิบายพฤติกรรมที่เกิดจากธรรมชาติและการเรียนรู้ของสัตว์ได้
4. สรุปพฤติกรรมของสัตว์ได้

#### สาระการเรียนรู้

พฤติกรรมของสัตว์

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์ ซึ่งเป็นการทำงานประสาน เชื่อมโยงกัน ระบบประสาทของสัตว์แต่ละชนิดแตกต่างกัน จะทำให้สัตว์มีการตอบสนอง ที่แตกต่างกันด้วย

##### ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยยกตัวอย่างพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ตัวอย่างพฤติกรรม เช่น แมลงเม่า ผี หรือแมลงอื่น ๆ บินเข้าหาแสงไฟ แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้
  - 1.1 แมลงเม่า ผี หรือแมลงอื่น ๆ บินเข้าหาแสงไฟ มีการตอบสนองต่ออะไร (ตอบสนองต่อแสง)

1.2 แสงไฟจัดเป็นสิ่งเร้าหรือไม่ เพราะเหตุใด  
(แสงไฟจัดเป็นสิ่งเร้า เพราะสัตว์แสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยการบินเข้าหา)

1.3 จากตัวอย่างพฤติกรรมของสัตว์หมายถึงความว่องไว  
(อาการที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งภายนอกที่สิ่งมีชีวิตต้องเผชิญหรือสัมผัสและภายในตัวของสิ่งมีชีวิต)

1.4 สิ่งเร้าหมายถึงอะไร  
(สิ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดการแสดงพฤติกรรม)

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างอื่น ๆ ตามประสบการณ์ที่นักเรียนเคยพบเห็นมา
3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

#### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่งปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

#### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. นักเรียนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์
2. คิวแทนนักเรียนนำเสนอสาระสำคัญจากการอภิปราย

#### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ ดังนี้  
สัตว์ทุกชนิดมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นสิ่งเร้าหรือตัวกระตุ้น ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส เป็นต้น เมื่อมีสิ่งเร้าบางอย่างมากระตุ้นจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะต่าง ๆ ตามชนิดของสัตว์

ข้อแตกต่างระหว่างพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดกับพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

1. พฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด (Inherited Behavior) เป็นพฤติกรรมแบบง่าย ๆ เป็นลักษณะเฉพาะที่ใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น แสง เสียง แรงโน้มถ่วงของโลก สารเคมี หรือเหตุการณ์ที่เกิดเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น กลางวัน กลางคืน น้ำขึ้นน้ำลง ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ตอบสนองต่อการ



เคลื่อนไหวเพื่อปรับตำแหน่งที่เหมาะสม ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมได้มาจากพันธุกรรมเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้มาก่อน

มีแบบแผนที่แน่นอนเฉพาะตัว สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะแสดงลักษณะเหมือนกันหมด

1.1 พฤติกรรมที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นอย่างรวดเร็วทันทีทันใด เช่น การกระพริบตาเมื่อผงเข้าตา การยกเท้าหนีทันทีเมื่อเหยียบหนาม ของแหลม หรือของร้อน การไอ การจาม เมื่อมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในทางเดินหายใจ

1.2 พฤติกรรมที่ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรมเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน การคุนวมของทารก การสร้างรังของนกและแมลง การชักไข่ของแมงมุม การกินอาหารของสัตว์แต่ละชนิด เช่น การทะมะพร้าวของกระรอก การเกี่ยวพาราสีของสัตว์ต่าง ๆ การฟักไข่และเลี้ยงลูกอ่อนของสัตว์ การจำศีลและการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์

2. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (Learning Behavior) เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้โดยอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ของสัตว์ พฤติกรรมแบบนี้ส่วนใหญ่พบในสัตว์ชั้นสูงที่มีระบบประสาทเจริญดี แต่ในสัตว์ชั้นต่ำบางชนิดก็สามารถแสดงพฤติกรรมประเภทนี้ได้

#### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

#### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ ครูตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จากการตอบคำถามต่อไปนี้

1. พฤติกรรมที่สัตว์แสดงออกก็การทำงานเกี่ยวข้องกับระบบใดในร่างกายสัตว์ (ระบบประสาท)

2. พฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้เอง โดยไม่ต้องเรียนรู้มีผลคือสัตว์อย่างไร (ช่วยป้องกันอันตรายและทำให้สัตว์สามารถอยู่รอดเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ เช่น การชักไข่ของแมงมุม การสร้างรังของนก เป็นพฤติกรรมของสัตว์ที่เกิดขึ้นเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดยสร้างใยแมงมุมเพื่อดักจับเหยื่อ และรังนกเป็นที่อยู่อาศัย และแหล่งขยายพันธุ์ เป็นต้น)

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (นักเรียนตอบหลายคำตอบ เช่น สุนัขนั่งหรือนอนเมื่อได้รับคำสั่งจากผู้ฝึก นกขุนทองสามารถพูดเลียนเสียงคนได้ วิธีการล่าเหยื่อของสิงโต ซึ่งลูกสิงโตต้องเรียนรู้จากฝูงสิงโต เป็นต้น)

## สื่อ/แหล่งเรียนรู้

## 1. สื่อการเรียนรู้

1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

1.2 แบบทดสอบย่อย

## 2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องสมุด

2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม

2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม

3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

**บันทึกผลหลังการเรียนเรียนรู้****1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน**

.....

.....

.....

**2. ปัญหา / อุปสรรค**

.....

.....

.....

**3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข**

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

**แบบทดสอบย่อยหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เพราะเหตุใดสัตว์จึงต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
  - ก. ต้องการมีชีวิตอยู่รอด
  - ข. ต้องการสร้างอาณาเขต
  - ค. เพื่อต่อต้านกับความกลัว
  - ง. เพื่อแสดงความกล้าหาญ
2. สัตว์ชนิดใดออกหากินในเวลากลางคืน
  - ก. ไก่
  - ข. ผึ้ง
  - ค. เป็ด
  - ง. ค้างคาว
3. พฤติกรรมของสัตว์ชนิดใดตอบสนองต่อการสัมผัส
  - ก. กิ้งกือมีวนตัวเมื่อถูกเขี่ย
  - ข. นกบินกลับรังเวลาเย็น
  - ค. ไก่ขันยามเช้า
  - ง. หมีกลงเล่นน้ำ
4. พฤติกรรมของสัตว์ชนิดใดที่มีการตอบสนองต่อน้ำ
  - ก. ตั๊กแตน
  - ข. สุนัข
  - ค. ปลา
  - ง. วัว
5. แมวในทวีปยุโรปและแมวในประเทศไทยจะมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
  - ก. แมวไทยมีหางยาวกว่า
  - ข. แมวยุโรปมีขนหนากว่า
  - ค. แมวยุโรปมีเล็บสั้นกว่า
  - ง. แมวไทยร้องเสียงแหลมกว่า

6. สัตว์ในข้อใดมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อหาอาหาร
- ก. เสือ
  - ข. แมว
  - ค. สิงโต
  - ง. จิ้งจก
7. ถ้าสัตว์ไม่สามารถปรับพฤติกรรมที่แสดงออกให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้ จะส่งผลกระทบต่อสัตว์อย่างไร
- ก. สูญพันธุ์
  - ข. ลดจำนวนลง
  - ค. ชะลอการเจริญเติบโต
  - ง. หยุดการเคลื่อนไหวชั่วเวลาหนึ่ง
8. พฤติกรรมในข้อใดที่เกิดขึ้นเองโดยไม่ต้องมีการเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน
- ก. ช้างวาดรูป
  - ข. การสร้างรังของนก
  - ค. นกขุนทองพูดภาษาคนได้
  - ง. สุนัขทำท่าทางได้ตามคำสั่ง
9. ถ้าลูกนกหิวอาหารจะแสดงพฤติกรรมอย่างไร
- ก. พองตัว
  - ข. ชูหาง
  - ค. กางปีก
  - ง. ส่งเสียงร้อง
10. สัตว์มีการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อประโยชน์อะไร
- ก. เพื่อการสืบพันธุ์
  - ข. เพื่อการอยู่รอด
  - ค. เพื่อหาอาหาร
  - ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

1. ก
2. ง
3. ก
4. ก
5. ข
6. ค
7. ก
8. ข
9. ง
10. ง

## แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 32101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553  
 หน่วยย่อย เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง  
 สอนวันที่ 28 เดือน กันยายน พ.ศ. 2553

### สาระสำคัญ

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นหาวิธีในการขยายพันธุ์สัตว์ให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้น การนำเอาเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นต้น สามารถช่วยในการขยายพันธุ์สัตว์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้เทคโนโลยีชีวภาพ ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อีกมากมาย เช่น ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร และการแพทย์

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ได้
2. อธิบายหลักการและขั้นตอนการผสมเทียมในสัตว์บางชนิดได้
3. อธิบายหลักการถ่ายฝากตัวอ่อนในโค กระบือได้
4. อธิบายประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านอาหาร และด้านการแพทย์ได้

ด้านอาหาร และด้านการแพทย์ได้

### สาระการเรียนรู้

เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นที่ 1 ตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูนำอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการขยายพันธุ์โดยธรรมชาติ มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและอาศัยเพศของสัตว์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีการปฏิสนธิภายนอกและภายใน นอกจากนี้มีวิธีการขยายพันธุ์โดยวิธีอื่น เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นต้น

#### ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ต้องนำเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ เนื่องจากในปัจจุบันประชากรโลกเพิ่มขึ้น ความต้องการอาหาร ที่อยู่ตลอดจนสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตอื่น ๆ ก็เพิ่มมากขึ้นด้วย จึงต้องเพิ่มปริมาณของสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารให้เพียงพอับความต้องการ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

### ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน โดยแต่ละกลุ่มคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ เพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. แจกบทเรียนสำเร็จรูปพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้
3. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์

### ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation Phase)

1. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายจากการศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป
2. ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลจากการอภิปราย

### ขั้นที่ 5 ขยายความคิด (Expansion Phase)

1. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ ดังนี้

**การผสมเทียม** อาศัยหลักการของการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เพศผู้ และเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมีย โดยไม่ต้องมีการจับคู่การผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ในการผสมเทียม สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายใน เช่น โค กระบือ แพะ กระทำโดยการรีดน้ำเชื้อจากสัตว์ตัวผู้ แล้วฉีดเข้าไปทางอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์ตัวเมีย ในช่วงระหว่างที่เป็นสัด คือ ระยะไข่สุก เซลล์อสุจิจะเข้าผสมกับไข่เกิดการปฏิสนธิ สัตว์ตัวเมียก็จะตั้งท้อง นอกจากนี้จะใช้กับสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในแล้ว ยังสามารถนำไปใช้กับสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกได้อีกด้วย ได้แก่ ปลาต่าง ๆ เช่น ปลาดุกเพียนขาว ปลาดุกอุย ปลายี่สก ปลานิล เป็นต้น

ข้อดีของการผสมเทียม คือ เกษตรกรสามารถคัดเลือกพ่อพันธุ์ที่ดี ให้ผลผลิตสูงตามความต้องการได้ และสามารถทำให้แม่พันธุ์ตั้งท้องได้ครั้งละหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน ซึ่งจะช่วยให้ปริมาณของผลผลิตสูงขึ้น และคุณภาพดีขึ้น

ข้อจำกัดของการผสมเทียม ลักษณะบางประการอันไม่พึงประสงค์จากพ่อพันธุ์ อาจถูกถ่ายทอดมาสู่ลูกจำนวนมากได้ ถ้าเจ้าหน้าที่ที่ทำการผสมเทียมขาดความชำนาญ เลินเล่อ อาจทำให้เกิดความเสียหายได้มาก ผสมได้ช่วงเวลาที่เป็นสัดเท่านั้น เจ้าหน้าที่ที่ให้บริการมีไม่เพียงพอ

**การถ่ายฝากตัวอ่อน** เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้เพิ่มจำนวนสัตว์พันธุ์ดีให้มากขึ้นในเวลาเท่าเดิม การถ่ายฝากตัวอ่อนมีหลักการ คือ นำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมระหว่าง



เซลล์ไข่ของสัตว์แม่พันธุ์ และเซลล์สุจิของพ่อพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ออกมาจากมดลูกของแม่พันธุ์ ที่เรียกว่า ตัวให้ ไปฝากไว้ให้เจริญเติบโตในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ตัวรับ จนคลอด โดยปกติ สัตว์พวกโค กระบือ ตัวเมียจะตกไข่ครั้งละ 1 เซลล์ แต่สามารถกระตุ้นให้ตกไข่ครั้งละ หลาย ๆ เซลล์ได้ โดยการฉีดฮอร์โมน เมื่อเกิดการผสมพันธุ์ จึงได้ตัวอ่อนหลายตัวในคราวเดียวกัน จากนั้นเก็บตัวอ่อนออกจากรมดลูกของแม่พันธุ์ ก่อนที่ตัวอ่อนจะฝังตัวกับผนังมดลูก แล้วนำไปฉีด เข้าไปในมดลูกของตัวรับหลาย ๆ ตัว ขั้นตอนนี้เรียกว่า การถ่ายฝาก

ข้อดีของการถ่ายฝากตัวอ่อน ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาเท่าเดิม ทำให้ขยายพันธุ์ได้มากกว่าการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติหรือการผสมเทียม ช่วยอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ ต่าง ๆ ที่ใกล้สูญพันธุ์ได้

#### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูนำอภิปรายเพื่อเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

#### ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ ครูตรวจสอบ ความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยให้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จากการตอบคำถาม ต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถนำวิธีการขยายพันธุ์สัตว์ไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง (นำไปเลี้ยงสัตว์ โดยอาจจะเลือกอาหารให้กับสัตว์ที่ทำให้สัตว์โตเร็ว และไม่เป็นมลพิษกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น)
2. การละลายน้ำเชื้อในการผสมเทียมมีจุดประสงค์เพื่ออะไร (ทำให้น้ำเชื้อมีปริมาณเพิ่มจำนวนมากขึ้น สามารถแบ่งไปฉีดให้กับตัวเมียได้หลาย ๆ ตัว โดยการนำ น้ำยาเลี้ยงเชื้อซึ่งมีอาหารสำหรับเลี้ยงตัวอสุจิผสมอยู่ด้วยเติมลงในน้ำเชื้อ อาหารในน้ำยาเลี้ยงเชื้อ จะช่วยให้ตัวอสุจิมีชีวิตอยู่ได้หลายวัน)
3. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการผสมเทียม (การผสมเทียมสามารถทำได้ทั้งสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในและสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอก)

#### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

##### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์
- 1.2 แบบทดสอบย่อย

## 2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องสมุด

2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำแบบทดสอบ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา / หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Buriram Rajabhat University

**บันทึกผลหลังการเรียนเรียนรู้****1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน**

.....  
.....  
.....

**2. ปัญหา / อุปสรรค**

.....  
.....  
.....

**3. ข้อเสนอแนะ / วิธีแก้ไข**

.....  
.....

(ลงชื่อ).....

(นางรัศมี ชำนาญงาม)

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

**แบบทดสอบย่อยหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

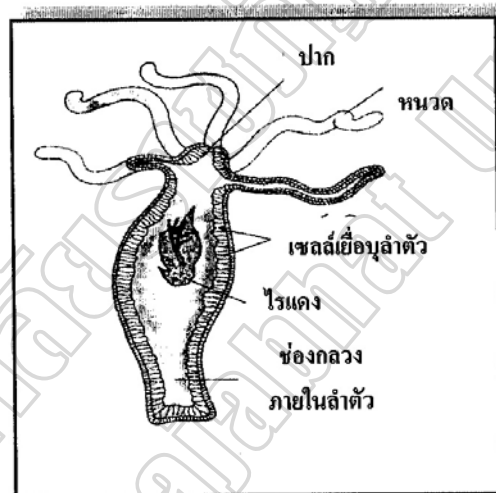
1. ข้อใดไม่ใช่จุดมุ่งหมายสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์
  - ก. ทนต่อโรค
  - ข. กำหนดเพศ
  - ค. เพิ่มผลผลิต
  - ง. สัตว์แข็งแรง
2. การถ่ายฝากตัวอ่อนสามารถทำได้ในกรณีใด
  - ก. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอก
  - ข. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบแตกหน่อ
  - ค. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
  - ง. สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายใน และสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
3. สัตว์ชนิดใดนิยมใช้ในการถ่ายฝากตัวอ่อน
  - ก. ไก่ เป็ด
  - ข. สุกร สุนัข
  - ค. โค กระบือ
  - ง. ปลาสด ปลาชวา
4. ข้อแตกต่างของการผสมเทียมกับการถ่ายฝากตัวอ่อนคือข้อใด
  - ก. การผสมเทียมเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ส่วนการถ่ายฝากตัวอ่อนเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
  - ข. การผสมเทียมได้ลูกครั้งละตัว ส่วนการถ่ายฝากตัวอ่อนได้ลูกครั้งละหลายตัว
  - ค. การผสมเทียมได้ลูกพันธุ์ดีทุกครั้ง ส่วนการถ่ายฝากตัวอ่อนมีโอกาสได้ลูกพันธุ์ไม่ดี
  - ง. ถูกทุกข้อ

5. เราควรเลือกสัตว์ลักษณะใดมาขยายพันธุ์
  - ก. สัตว์ที่ทนต่อสภาพแวดล้อม
  - ข. สัตว์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ
  - ค. สัตว์ที่มีลักษณะผิดปกติ
  - ง. สัตว์ที่มีราคาถูก
6. การผสมเทียมสัตว์ หมายถึงข้อใด
  - ก. การปฏิสนธิ โดยไม่มีการร่วมเพศตามธรรมชาติ
  - ข. การปฏิสนธิภายนอกร่างกายตัวเมีย
  - ค. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
  - ง. การปฏิสนธินอกมดลูก
7. ระยะที่สัตว์เพศเมียเป็นสัตว์คือข้อใด
  - ก. อยู่ในช่วงที่ไข่สุกพอดี
  - ข. มีความต้องการผสมพันธุ์สูง
  - ค. มีโอกาสปฏิสนธิระหว่างไข่กับสเปิร์มสูง
  - ง. ถูกทุกข้อ
8. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการขยายพันธุ์สัตว์
  - ก. เพื่อให้ได้สัตว์สองเพศในตัวเดียวกัน
  - ข. เพื่อให้สัตว์มีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิม
  - ค. เพื่อเพิ่มจำนวนสัตว์ให้เพียงพอกับความต้องการ
  - ง. เพื่อเพิ่มสายพันธุ์ใหม่ ๆ ในท้องถิ่น
9. เทคโนโลยีชีวภาพถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการแพทย์อย่างไร
  - ก. ผลิตวัคซีน
  - ข. ผลิตยาสมุนไพร
  - ค. ผลิตอุปกรณ์การแพทย์
  - ง. ผลิตสารเคมีในตัวอย่างชนิด
10. ประโยชน์ที่ได้จากการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์สัตว์คือข้อใด
  - ก. ได้พันธุ์สัตว์ที่ติดตามต้องการ
  - ข. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
  - ค. ขยายพันธุ์ได้ในปริมาณมาก
  - ง. ถูกหมดทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์

1. ข
2. ง
3. ก
4. ข
5. ก
6. ก
7. ง
8. ก
9. ก
10. ง

บทเรียนสำเร็จรูป  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒  
 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์



รัตมี ชำนาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่ดีต้องซื่อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน





### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการย่อยอาหารได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบการย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
4. สรุปเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

การย่อยอาหารของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ

การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ สัตว์บางชนิด มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ เนื่องจากมีปากเป็นทางเข้าของอาหารและออกของกากอาหาร เช่น ไส้ตรา พลานาเรีย

การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ สัตว์บางชนิดเช่น ไส้เดือนดิน แมลงและสัตว์ชั้นสูง มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ คือมีปาก → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่ → กากอาหารออกทางทวารหนัก ในสัตว์ชั้นสูงจะมีน้ำย่อยจากตับมาช่วยย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก

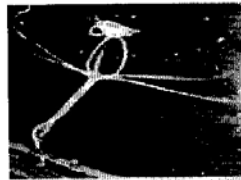
## กรอบที่ 1

### ความหมายของการย่อยอาหาร

การย่อยอาหาร คือ กระบวนการที่ทำให้โมเลกุลของอาหารมีขนาดเล็กลงจนสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้

การย่อยอาหารของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ และการย่อยอาหารของสัตว์ชั้นสูง

1. การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย เป็นต้น



ไฮดรา

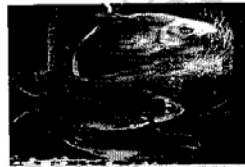


แมลง

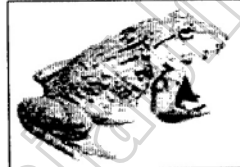


ไส้เดือนดิน

2. การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ งู นก วัว เป็นต้น



ปลา



กบ



นกกระจอกเทศ

การย่อยอาหารหมายถึงข้อใด

- ก. การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูง  
ข. กระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง  
ค. กระบวนการทำให้อาหารมีขนาดใหญ่ขึ้น



เฉลยกรอบที่ 1 ข. กระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง



ถ้าตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2

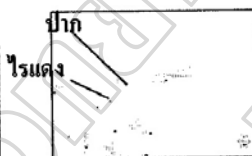
### การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ

การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ สามารถแบ่งตามประเภทของทางเดินอาหาร สัตว์ ได้เป็น การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ และการย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ มีปากเป็นทางเข้า และออกของกากอาหาร พบในสัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลานาเรีย ฟองน้ำ เป็นต้น

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ มีปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ และทวารหนัก พบในสัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้เดือนดิน แมลง

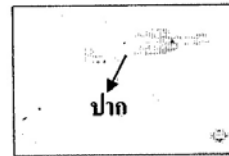
ตัวอย่าง ภาพการย่อยอาหารของไฮดรา



ไฮดรากินอาหารทางปาก



ย่อยอาหาร



ขับกากอาหารออกทางปาก

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำมีกี่แบบ

- ก. 2 แบบ
- ข. 3 แบบ
- ค. 4 แบบ



เฉลยกรอบที่ 2 ก. 2 แบบ



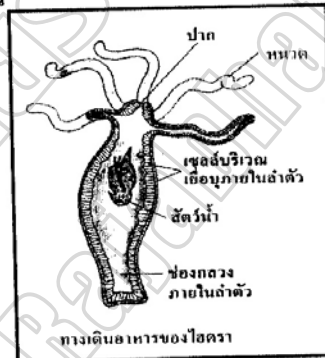
ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 3

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ สัตว์ชั้นต่ำได้แก่ ไฮดรา และพลาเนเรีย คือ มีปากเป็นทางเข้าและออกของกากอาหาร มีเซลล์ที่อยู่ช่องว่างภายในลำตัวทำหน้าที่หลั่งน้ำย่อยเพื่อย่อยอาหาร เมื่อย่อยเสร็จแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ภายในลำตัวนี้



ที่มา : สสวท. (2548 : 112)

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ เป็นอย่างไร

- ก. มีปากและทวารหนัก    ข. ย่อยอาหารที่ปาก  
ค. มีปากเป็นทางเข้าและออกของกากอาหาร



เฉลยกรอบที่ 3 ค. มีปากเป็นทางเข้าและออกของกากอาหาร



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

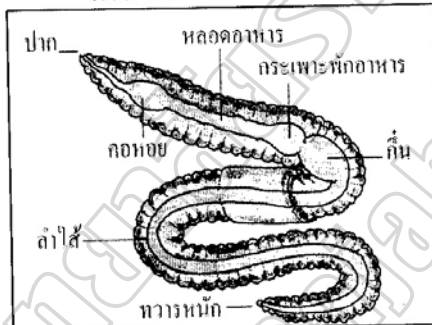
ตอบถูกใจไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 4**

**การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์**

การย่อยอาหารในสัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้เดือนดิน แมลง คือ มีปากเป็นทางเข้าของอาหาร ผ่านหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ และทวารหนักเป็นทางออกของกากอาหาร

ตัวอย่าง ภาพทางเดินอาหารของไส้เดือนดิน



หน้าที่สำคัญในทางเดินอาหาร

- ปาก เป็นทางเข้าของอาหาร
- กระเพาะพักอาหาร เก็บอาหาร
- ก้น บดอาหารให้ละเอียด
- ลำไส้ ย่อยและดูดซึมอาหาร
- ทวารหนัก ขับกากอาหาร

ที่มา : สสวท. (2550 : 9)

สัตว์ชั้นต่ำที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ขับกากอาหาร

ออกทางใด

- ก. ทวารหนัก      ข. ปาก
- ค. ข้างลำตัว



เฉลยกรอบที่ 4    ก. ทวารหนัก



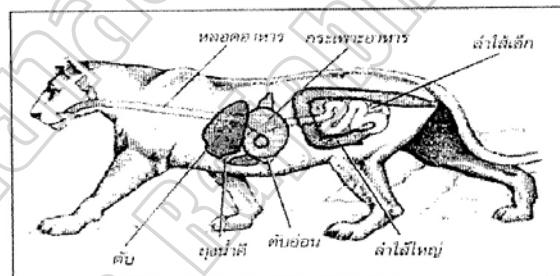
ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่แก่งังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 5

การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นสูง

การย่อยอาหารของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม วัว ควาย เป็นต้น มีทางเดินอาหาร ดังนี้ ปาก มีฟัน ลิ้นและต่อมน้ำเมือก → หลอดอาหาร ส่งอาหาร เข้าสู่กระเพาะอาหาร → กระเพาะอาหาร มีต่อมสร้างน้ำย่อย ทำหน้าที่ย่อยอาหาร → ลำไส้เล็ก มีหน้าที่ย่อยและดูดซึมอาหารเข้าสู่ระบบกระแสเลือด → ลำไส้ใหญ่ รับกากอาหาร → ทวารหนัก ขับกากอาหาร นอกจากนี้ยังมีตับ ช่วยสร้างน้ำย่อย เพื่อช่วยย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก



ที่มา : เอกรินทร์ สิมหาศาล. (2548 : 10)

อวัยวะใดของสัตว์ชั้นสูงทำหน้าที่ดูดซึมสารอาหาร

- ก. ปาก    ข. กระเพาะอาหาร  
ค. ลำไส้เล็ก



เฉลยกรอบที่ 5 ค. ลำไส้เล็ก



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ไปดูกรอบสรุปเลยคะ

### กรอบที่ 6 สรุป

การย่อยอาหารของสัตว์ คือ กระบวนการที่ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้

การย่อยอาหารของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ

การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ สัตว์บางชนิด มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ เนื่องจากมีปากเป็นทางเข้าของอาหารและออกของกากอาหาร เช่น ไส้ครา พลานาเรีย ฟองน้ำ ปะการัง เป็นต้น

การย่อยอาหารในสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ สัตว์ชั้นต่ำบางชนิด เช่น ไข่เดือนดิน แมลงและสัตว์ชั้นสูงทุกชนิด มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ คือมีปาก → หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่ → กากอาหารออกทางทวารหนัก สัตว์ชั้นสูงจะมีน้ำย่อยจากตับมาช่วยย่อยอาหารที่ลำไส้เล็ก

เก่งมากคะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์แล้วใช่ไหมคะ พบกันใหม่กับบทเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์กัน



### บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระ  
การเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. . กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคนอื่น ๆ. (2548). สื่อการเรียนรู้ สาระพื้นฐาน แม่บท  
มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ป.6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ไสตรา. (2553). (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

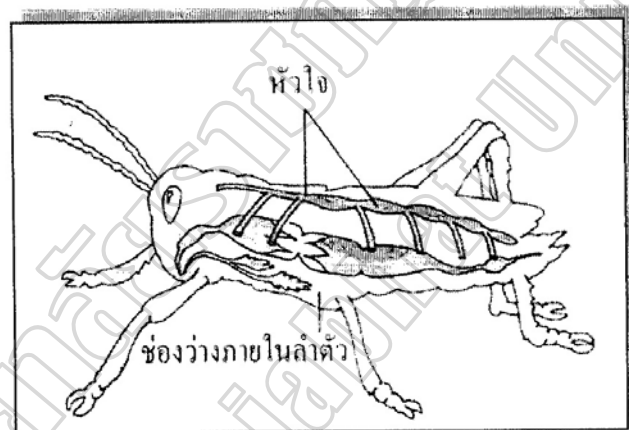
<http://www.ipst.ac.th/biology/PicGallery/animal/animal00002.html>.



## บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์



รัศมิ ชำนาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่ดีต้องซื่อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบการหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
4. สรุปเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

การหมุนเวียนเลือด คือ ระบบนำสารต่าง ๆ เข้าและออกจากเซลล์โดยอาศัยระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ มี 2 ระบบ คือ

1. ระบบหมุนเวียนของเลือดแบบวงจรเปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา มีบางช่วงไหลเข้าไปในช่องว่างของลำตัว ซึ่งจะพบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น พวกรกหอย แมลง กุ้ง ปู เป็นต้น
2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจ จะไหลอยู่ในหลอดเลือด ผ่านไปตามหลอดเลือดในอวัยวะต่าง ๆ ตลอดแล้วไหลกลับคืนสู่หัวใจ พบในสัตว์จำพวกหนอนตัวกลมมีปล้อง เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด และสัตว์ชั้นสูงทุกชนิด

## กรอบที่ 1

### ความหมายของระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ เป็นระบบนำสารต่าง ๆ เข้าและออกจากเซลล์ โดยอาศัยกระบวนการหมุนเวียนของเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำและระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นสูง

1. ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ พวกหอย แมลง กุ้ง ปู ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด เป็นต้น



หอย



แมลง



กุ้ง

2. ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ นก วัควาย หมู เป็นต้น



ปลา



หมู



ควาย

ระบบหมุนเวียนเลือดหมายถึงข้อใด

คำตอบ

- ก. การหมุนเวียนเลือดในร่างกายของสัตว์
  - ข. การหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูง
  - ค. การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
- ผ่านการหมุนเวียนเลือด



เฉลยกรอบที่ 1 ก. การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ผ่านการหมุนเวียนเลือด



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2

### ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นต่ำ สามารถแบ่งตามระบบเลือดของสัตว์ได้เป็นระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด มีเลือดที่ออกจากหัวใจไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา สัตว์ชั้นต่ำที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด ได้แก่ พวกรกหอย แมลง กุ้ง ปู เป็นต้น

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด มีเลือดที่ออกจากหัวใจจะไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา สัตว์ชั้นต่ำที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด ได้แก่ จำพวกหนอนตัวกลมมีปล้อง เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด

สัตว์ชั้นต่ำชนิดใดที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

- ก. กุ้ง
- ข. แมลง
- ค. ไส้เดือนดิน



เฉลยกรอบที่ 2 ก. ไล่เดือนดิน



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

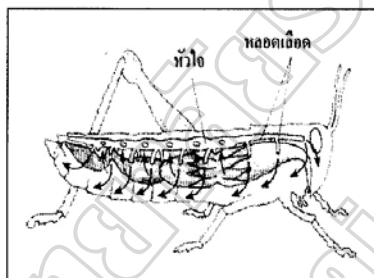
ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 3

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิดของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิดของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ แมลง หอย กุ้ง ปู เป็นต้น คือ เลือดที่ไหลออกจากหัวใจจะไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา แต่จะมีบางช่วงที่เลือดไหลเข้าไปในช่องว่างลำตัว ก่อนที่จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจ

ตัวอย่าง ระบบหมุนเวียนเลือดของตั๊กแตน



ที่มา: ศศวท. (2548:123)

ระบบหมุนเวียนเลือดของตั๊กแตน มีเส้นเลือด จะทอดไปตามแนวความยาว ด้านหลังของลำตัว หัวใจ มีลักษณะเป็นท่ออยู่บริเวณด้านบนของลำตัว หัวใจมีรูเปิดเป็นระยะ ๆ เพื่อรับเลือดเข้าไป ภายในท่อ เลือดสามารถไหลออกนอกเส้นเลือด และแทรกซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อได้

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดของสัตว์หมายถึงข้อใด

- ก. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจเข้าไปอยู่ในช่องว่างลำตัว
- ข. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ค. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา

เฉลย



เฉลยกรอบที่ 3

ข. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

#### กรอบที่ 4

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด คือ เลือดที่ออกจากหัวใจ จะไหลอยู่ในหลอดเลือด ผ่านไปตามหลอดเลือดในอวัยวะต่าง ๆ ตลอด แล้วไหลกลับคืนสู่หัวใจ

ตัวอย่าง ระบบหมุนเวียนเลือดของไส้เดือนดิน



ที่มา: ศสวท. (2550 : 71)

ไส้เดือนดิน มีหลอดเลือดทอดยาวตลอดลำตัวทั้งด้านบนและด้านล่าง มีหัวใจเทียม ทำหน้าที่สูบฉีดเลือด โดยเลือดของไส้เดือนดินจะไหลวนอยู่ในหลอดเลือดต่อเนื่องกันตลอด

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดของสัตว์ชั้นต่ำหมายถึงข้อใด

- ก. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ข. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ค. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจมีบางช่วงอยู่ในช่องว่างลำตัว

คำตอบ



เฉลยกรอบที่ 4

ก. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใจไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

### กรอบที่ 5

#### ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นสูง

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นสูง มีหัวใจเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสูบฉีดเลือด โดยเลือดจะไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา ถ้าแบ่งตามการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ จะได้เป็นสัตว์ที่มีหัวใจ 2 ห้อง สัตว์ที่มีหัวใจ 3 ห้อง และสัตว์ที่มีหัวใจ 4 ห้อง

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 2 ห้อง มีหัวใจห้องบน 1 ห้อง และห้องล่าง 1 ห้อง สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 2 ห้อง ได้แก่ ปลา

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 3 ห้อง มีหัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 1 ห้อง สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 3 ห้อง ได้แก่ สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 4 ห้อง มีหัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 4 ห้อง ได้แก่ สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

#### ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ชั้นสูงมีอวัยวะสำคัญใดใช้ในการสูบฉีดเลือด

- ก. หลอดเลือด
- ข. หัวใจ
- ค. เลือด





เฉลยกรอบที่ 5 ข. หัวใจ



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 6**  
สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 2 ห้อง



ที่มา : เจนเนอร์, แจน. (2546 : 88)

**สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 2 ห้อง**

ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง ห้องบน 1 ห้อง และห้องล่าง 1 ห้อง เลือดที่มี  $O_2$  ต่ำไหลเข้าหัวใจห้องบน ลงหัวใจห้องล่าง นำไปฟอกที่เหงือก ได้เลือดที่มี  $O_2$  สูงนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย เลือดที่ใช้แล้วกลับหัวใจ

**ปลามีหัวใจกี่ห้อง**

- ก. 1 ห้อง
- ข. 2 ห้อง
- ค. 3 ห้อง



เฉลยกรอบที่ 6 ข. 2 ห้อง



ตอบผิด ไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูก ไข่มุขแห่งจิงเลซ ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 7

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 3 ห้อง



ที่มา : เจนเนอร์, เจน. (2546 : 99)

#### สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 3 ห้อง

สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำ

สะเทินบก มีหัวใจ 3 ห้อง ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 1 ห้อง โดยเลือดที่มี  $O_2$  ต่ำไหลเข้าหัวใจห้องบนขวา ส่วนเลือดที่มี  $O_2$  สูง ก็จะไหลเข้าหัวใจห้องบนซ้าย ไหลลงไปรวมหัวใจห้องล่าง เลือดที่ใช้แล้วจะไปฟอกที่ปอด ได้เลือด  $O_2$  เพิ่มขึ้น จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายต่อไป

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 3 ห้อง เลือดที่มออกซิเจนต่ำ จะไหลเข้าหัวใจห้องใด

- ก. ห้องบนขวา
- ข. ห้องบนซ้าย
- ค. ทั้งบนขวาและบนซ้าย



เฉลยกรอบที่ 7 ก. ห้องบนขวา

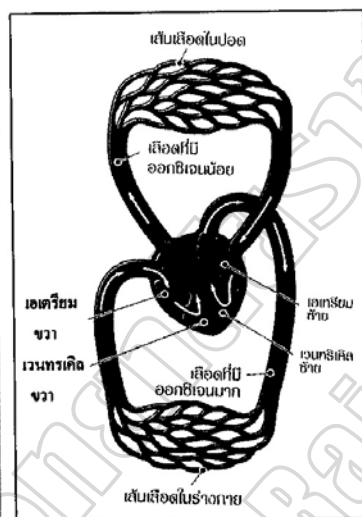


ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใจไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยค่า

### กรอบที่ 8

สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 4 ห้อง



ที่มา : เจนเนอร์ , แจน. (2546 : 126)

### สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 4 ห้อง

สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีหัวใจ 4 ห้อง ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง มีผนังแยกระหว่างห้องโดยสมบูรณ์ ทำให้เลือดไม่ไหลปนกัน เลือดที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำจะเข้าทางเออริแตรัมขวา ไหลลงสู่เวนทริเคิลขวาและส่งต่อไปยังปอด เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สเพิ่มปริมาณออกซิเจนและไหลกลับเข้าสู่หัวใจทางห้องเออริแตรัมซ้าย ได้เลือดที่มีปริมาณออกซิเจนสูงและไหลลงสู่เวนทริเคิลซ้าย เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

### สัตว์ชั้นสูงที่มีหัวใจ 4 ห้อง มีข้อดีอย่างไร

- ก. แยกห้องได้ชัดเจน
- ข. ได้แก๊สออกซิเจนเพิ่มขึ้น
- ค. เลือดไม่ไหลปนกัน



เฉลยกรอบที่ 8 ค. เลือดไม่ไหลปนกัน



ตอบผิด ไม่ใช่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูก ไข่ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 9

### สรุป

การหมุนเวียนเลือด คือ ระบบนำสารต่าง ๆ เข้าและออกจากเซลล์โดยอาศัยระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ มี 2 ระบบ คือ

1. ระบบหมุนเวียนของเลือดแบบวงจรเปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา มีบางช่วงไหลเข้าไปในช่องว่างของลำตัว ซึ่งจะพบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น พวกรกหอย แมลง กุ้ง ปู เป็นต้น
2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด คือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจ จะไหลอยู่ในหลอดเลือด ผ่านไปตามหลอดเลือดในอวัยวะต่าง ๆ ตลอด แล้วไหลกลับคืนสู่หัวใจ พบในสัตว์จำพวกหนอนตัวกลมมีปล้อง เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด และสัตว์ชั้นสูงทุกชนิด

เก่งมากคะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์แล้วใช่ไหมคะ พบกันใหม่กับบทเรียน เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์กัน



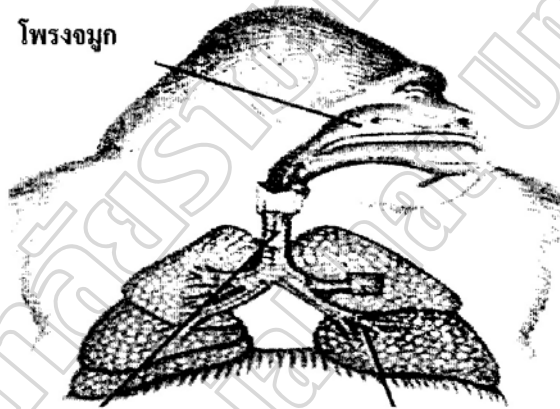
## บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- บุพา วรรณ และคนอื่น ๆ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.2 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ :  
อักษรเจริญทัศน์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการ  
เรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. . กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- เจนเนอร์, แจน. (2546). สสารจลโลกวิทยาศาสตร์ ชีวิตสัตว์โลก. แปลจาก Science  
Explorer : Animals. แปลโดย ประสาน สร้อยรุห์ร่า และสุทธิพงษ์ พงษ์วร.  
กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชัน อิน โด ไชนา.

บทเรียนสำเร็จรูป  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒  
 เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์



โพรงจมูก



หลอดลม

ปอด

วิกรม ขำนาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาทีละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่คิดว่าต้องซื้อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการหายใจได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบการหายใจของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
4. สรุปเกี่ยวกับการหายใจของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

การหายใจ คือ การใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญอาหารเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต และมีของเสียคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

การหายใจของสัตว์ มี 2 ประเภท

1. การหายใจของสัตว์ที่มีการซึมผ่านเซลล์ มีแก๊สออกซิเจนจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะซึมออกนอกเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง สัตว์ชั้นต่ำที่พบ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน เป็นต้น
2. การหายใจของสัตว์ที่มีการผ่านหัวใจ มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส บริเวณเหงือก หรือท่อลม หรือปอด เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่หลอดเลือด และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปกับการหายใจออก สัตว์ที่พบ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย แมลง ลิง ช้าง แมว สุนัข หมู นก เป็นต้น



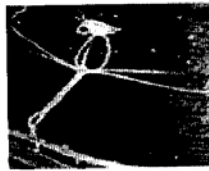
## กรอบที่ 1

### ความหมายของการหายใจ

การหายใจ คือ การใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญอาหารเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต และมีของเสียคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

การหายใจของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำ และการหายใจของสัตว์ชั้นสูง

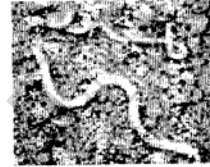
1. การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย กุ้ง ปู หมึก หอย ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง เป็นต้น



ไฮดรา



แมลง



ไส้เดือนดิน

2. การหายใจของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ สุนัข วัว เป็นต้น



ปลา



วัว



สุนัข

การหายใจหมายถึงข้อใด

จุดเฉลย

- ก. การใช้แก๊สออกซิเจนเผาผลาญอาหารให้ได้พลังงาน
- ข. แก๊สของเสียจากการหายใจคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำ และการหายใจของสัตว์ชั้นสูง



เฉลยกรอบที่ 1

ก. การใช้แก๊สออกซิเจนเผาผลาญอาหารให้ได้พลังงาน



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2

### การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำ

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง เป็นต้น มีกลไกในการแลกเปลี่ยนแก๊สที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ การซึมผ่านเซลล์ และการผ่านหัวใจ

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการซึมผ่านเซลล์ มีแก๊สออกซิเจนจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะซึมออกนอกเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง สัตว์ชั้นต่ำที่พบ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน เป็นต้น

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการผ่านหัวใจ มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยน เช่น บริเวณเหงือก ท่อลม เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูง สัตว์ชั้นต่ำที่พบ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย แมลง เป็นต้น

#### พลาเนเรียแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณใด

- ก. บริเวณเหงือก
- ข. บริเวณหัวใจ
- ค. ทางผิวหนังโดยตรง



เฉลยกรอบที่ 2 ก. ทางผิวหนังโดยตรง



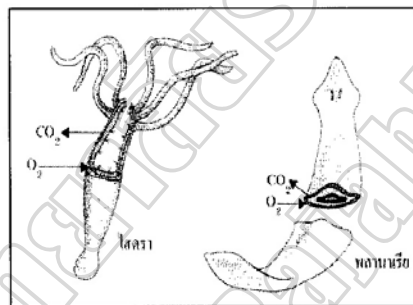
ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 3**  
การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการซึมผ่านเซลล์

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการซึมผ่านเซลล์ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน เป็นต้น คือ มีการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง

ตัวอย่าง การหายใจของไฮดรา พลานาเรีย



ที่มา : สสวท. (2550 : 40)

การหายใจเกิดจาก การแลกเปลี่ยน แก๊สออกซิเจน แพร่เข้าสู่ภายในเซลล์ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่ออกนอกเซลล์ทางผนังเซลล์ บริเวณผิวหนัง

**คำถาม**

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการซึมผ่านเซลล์เป็นอย่างไร

- ก. แก๊สผ่านทางจมูกเข้าสู่ปอดผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- ข. แก๊สผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง
- ค. แก๊สเข้าทางปากผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง



เฉลยกรอบที่ 3 ข. แก๊สผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

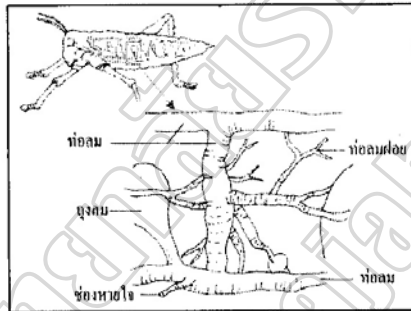
ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 4**

**การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการผ่านหัวใจ**

การหายใจของสัตว์ชั้นต่ำที่มีการผ่านหัวใจ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ กิ้ง ปู หอยแมลง เป็นต้น คือ มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยน เช่น บริเวณเหงือกท่อลม ปอด เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูงไปเลี้ยงร่างกายต่อไป

ตัวอย่าง การหายใจของแมลง



ที่มา : สสวท. (2550 : 41)

แมลงหายใจได้โดย อากาศจะผ่านช่องหายใจ อยู่ด้านข้างลำตัว ส่วนท้อง เข้าสู่ท่อลม การแลกเปลี่ยนแก๊สจะเกิดขึ้นระหว่างปลายท่อลมฝอยกับเซลล์โดยตรง นอกจากนี้แมลงที่บินได้บางชนิดยังมีถุงลม เพื่อสำรองอากาศไว้

**การหายใจการผ่านหัวใจหมายถึงข้อใด**

- ก. มีเหงือกส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ข. มีท่อลมส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ค. มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส



เฉลยกรอบที่ 4 ก. มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

### กรอบที่ 5

#### การหายใจของสัตว์ชั้นสูง

การหายใจของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา เต่า กบ งู ลิง สุนัข เป็นต้น มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนบริเวณเหงือก และบริเวณปอด เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูงไปเลี้ยงร่างกายต่อไป สัตว์ที่แลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณเหงือกคือ ปลา ลูกอ๊อด และสัตว์ที่แลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณปอดคือ สัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกทุกชนิด นอกจากนี้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกยังสามารถแลกเปลี่ยนแก๊สทางผิวหนังที่ชุ่มชื้นได้ด้วย

ตัวอย่าง โครงสร้างของเหงือกปลา



เหงือกของปลา มีลักษณะนุ่ม เป็นแผ่นบาง ๆ จำนวนมาก มีเส้นเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยงจำนวนมาก

สัตว์ชนิดใดที่หัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนบริเวณเหงือก

- ก. ปลา                      ข. ลิง  
ค. สุนัข



เฉลยกรอบที่ 5 ก. ปลา



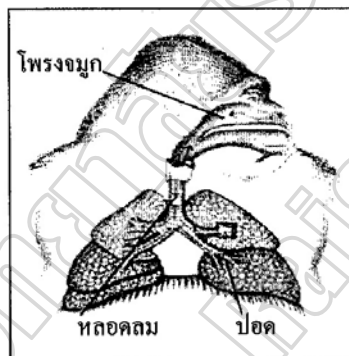
ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

**กรอบที่ 6**  
การหายใจโดยใช้ปอดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

การหายใจโดยใช้ปอดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส สัตว์ชั้นสูงที่อาศัยอยู่บนบก ได้แก่ ลิง สุนัข นก ช้าง แมว หมี เป็นต้น ระบบหายใจ ประกอบด้วย จมูก หลอดลม แขนงซี่ปอด และถุงลมปอด ตามลำดับ

ตัวอย่าง โครงสร้างและการหายใจของลิงกอริลลา



การหายใจ การหายใจเข้าเรียงลำดับได้ดังนี้ จมูก หลอดลม แขนงซี่ปอด และถุงลมปอด การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดที่บริเวณถุงลม ได้แก่ออกซิเจนเข้า หลอดเลือด และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์แพร่เข้าถุงลม ขับออกทางลมหายใจออก

ที่มา : เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2548 :24)

การหายใจออกจะแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บริเวณใด

- ก. หลอดลม
- ข. ถุงลมปอด
- ค. แขนงซี่ปอด



เฉลยกรอบที่ 6 ข. ถุงลมปอด



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูก ใจใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 7

#### สรุป

การหายใจ คือ การใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญอาหารเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต และมีของเสียคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ การหายใจของสัตว์ มี 2 ประเภท

1. การหายใจของสัตว์ที่มีการซึมผ่านเซลล์ มีแก๊สออกซิเจนจะซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่เซลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะซึมออกนอกเซลล์ทางผิวหนังโดยตรง สัตว์ชั้นต่ำที่พบ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย ใส้เดือนดิน เป็นต้น
2. การหายใจของสัตว์ที่มีการผ่านหัวใจ มีหัวใจส่งเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปแลกเปลี่ยนแก๊ส บริเวณเหงือก หรือท่อลม หรือปอด เพื่อให้ได้เลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่หลอดเลือด และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปกับการหายใจออก สัตว์ที่พบ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย แมลง ลิง ช้าง แมว สุนัข หมู นก เป็นต้น

เก่งมากคะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์แล้ว ใจใหม่คะ พบกันใหม่กับบทเรียน เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์กันนะคะ

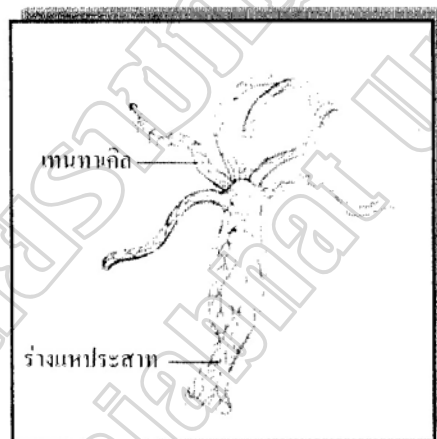


## บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกคส.ลาดพร้าว.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล และคนอื่นๆ. (2548). สื่อการเรียนรู้ สาระพื้นฐาน แม่บท มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ป.6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.



บทเรียนสำเร็จรูป  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒  
เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์



โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่ดีต้องซื่อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของระบบประสาทได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้
4. สรุปเกี่ยวกับระบบประสาทของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

ระบบประสาท คือ ระบบที่ควบคุมให้ร่างกายทำงานประสานเชื่อมโยงกัน ช่วยทำให้สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า

ระบบประสาทของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ และระบบประสาทของสัตว์ชั้นสูง

1. ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ มีระบบประสาทแบบร่างแหประสาท ระบบประสาทแบบขั้นบันได และระบบประสาทแบบปมประสาท
2. ระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูง มีสมองและไขสันหลังเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของร่างกาย มีเซลล์ประสาทและเส้นประสาทอยู่ทุกส่วนของร่างกาย ทำหน้าที่ตอบสนอง

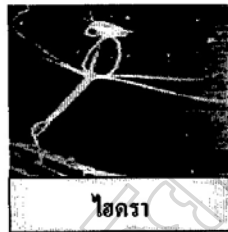
## กรอบที่ 1

### ความหมายของระบบประสาท

ระบบประสาท คือ ระบบที่ควบคุมให้ร่างกายทำงานประสานเชื่อมโยงกัน ช่วยทำให้สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า เนื่องจากมีเซลล์ประสาทซึ่งไวต่อสิ่งเร้า และสามารถนำประสาทจากเซลล์ประสาทหนึ่งไปยังเซลล์ประสาทหนึ่งได้

ระบบประสาทของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ และระบบประสาทของสัตว์ชั้นสูง

1. ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง เป็นต้น



ไฮดรา



พลานาเรีย

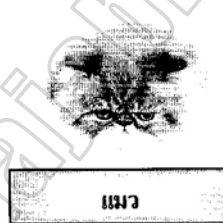


แมลง

2. ระบบประสาทของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ นก วัว เป็นต้น



ปลา



แมว



นก

ระบบประสาทหมายถึงข้อใด

- ก. การทำงานอย่างเป็นระบบของกล้ามเนื้อแขน
- ข. ระบบที่ทำงานประสานเชื่อมโยงกันทำให้รับรู้และตอบสนอง
- ค. ระบบที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายตามทิศทางที่กำหนด



เฉลยกรอบที่ 1 ข. ระบบที่ทำงานประสานเชื่อมโยงกันทำให้รับรู้และตอบสนอง



ตอบคิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2 ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ สามารถแบ่งตามลักษณะของระบบประสาทได้เป็นระบบประสาทแบบร่างแหประสาท ระบบประสาทแบบขั้นบันได และระบบประสาทปมประสาท

ระบบประสาทแบบร่างแหประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา แมงกะพรุน

ระบบประสาทแบบขั้นบันไดของสัตว์ชั้นต่ำ มีเส้นประสาทใหญ่ขนานไปตามด้านข้างของลำตัวจากหัวจรดท้ายลักษณะแบบขั้นบันได สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ หนอนตัวแบน เช่น พลาเนเรีย

ระบบประสาทปมประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ มีปมประสาทขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเป็นศูนย์รวมของระบบประสาททั้งหมด ทำหน้าที่เป็นสมองอยู่ด้านหัว สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย และแมลง

ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำแบ่งตามลักษณะของระบบประสาทได้กี่แบบ

- ก. 1 แบบ
- ข. 2 แบบ
- ค. 3 แบบ



เฉลยกรอบที่ 2 ก. 3 แบบ



ตอบคิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

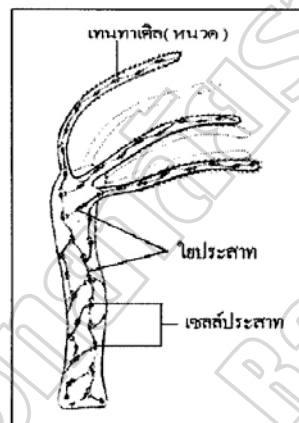
ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

### กรอบที่ 3

ระบบประสาทแบบร่างแหประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบประสาทแบบร่างแหประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา แมงกะพรุน มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห

ตัวอย่าง ระบบประสาทของไฮดรา



ระบบประสาทของไฮดรา มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห เรียกว่าร่างแหประสาท เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จะทำหน้าที่ส่งกระแสความรู้สึก แล้วส่งไปทั่วร่างกาย เช่น การใช้เข็มแทงที่ตรงปลาย เทนทาเคิลของไฮดรา จะพบว่า ทั้งเทนทาเคิล และส่วนอื่น ๆ หดสั้นลง

ที่มา : <http://www.pibul.ac.th/vichakan/sciweb/Biology42042/Nerve/response2.htm>

ร่างแหประสาทมีลักษณะอย่างไร

- ก. เชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห
- ข. เป็นเส้นต่อกันเหมือนเชือก
- ค. เป็นปมเชื่อมต่อกันทั่วร่างกาย



เฉลยกรอบที่ 3 ก. เชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

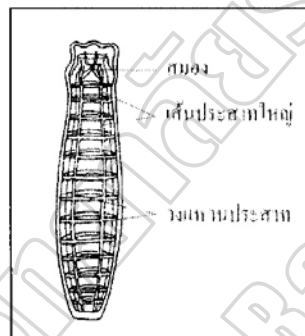
ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

#### กรอบที่ 4

ระบบประสาทแบบขั้นบันไดของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบประสาทแบบขั้นบันไดของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ หนอนตัวแบน เช่น พลาเนเรีย มีเส้นประสาทใหญ่ขนานไปตามด้านข้างของลำตัวจากหัวจรดท้าย ลักษณะแบบขั้นบันได

ตัวอย่าง ระบบประสาทของพลาเนเรีย



ที่มา: สสวท. (2550 : 28)

พลาเนเรีย เซลล์ประสาทจะรวมตัวเป็นกลุ่ม บริเวณหัว เรียกว่า ปมประสาท หรือ สมอง มีเส้นประสาทใหญ่ขนานไปตามด้านข้างของลำตัวจากหัวจรดท้ายลักษณะแบบขั้นบันได เส้นประสาทจะเชื่อมโยงติดกันด้วยเส้นประสาทที่วนรอบลำตัว เรียกว่า วงแหวนประสาท

สัตว์ชั้นต่ำในข้อใดมีระบบประสาทแบบขั้นบันได

- ก. ไฮดรา
- ข. หนอนตัวแบน
- ค. แมงกะพรุน



เฉลยกรอบที่ 4      ข. หนอนตัวแบน



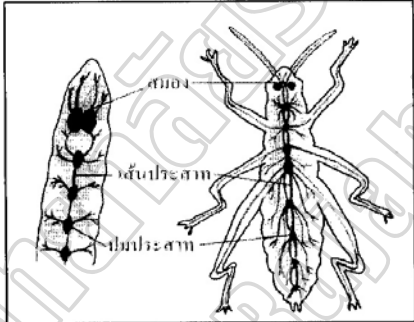
ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 5**  
ระบบประสาทแบบปมประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ

ระบบประสาทแบบปมประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไม้เลื้อยดิน กุ้ง หอย และแมลง มีปมประสาทขนาดใหญ่ขึ้น เป็นศูนย์กลางของระบบประสาททั้งหมด ทำหน้าที่เป็นสมองอยู่ด้านหัว

ตัวอย่าง ระบบประสาทของไม้เลื้อยดินและแมลง



ไม้เลื้อยดิน                      แมลง  
ที่มา : สสวท. (2550 : 28)

มีปมประสาทขนาดใหญ่ขึ้น เป็นศูนย์กลางของระบบประสาททั้งหมด ทำหน้าที่เป็นสมองอยู่ด้านหัว และมีปมประสาทตามปล้อง ควบคุมการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึก

- ปมประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ มีลักษณะอย่างไร**
- ก. มีเส้นประสาทใหญ่ขนานไปตามด้านข้างของลำตัว
  - ข. มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันคล้ายร่างแห
  - ค. มีปมประสาทเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท





เฉลยกรอบที่ 5 ค. มีปมประสาทเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

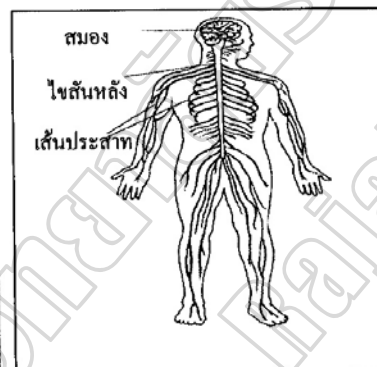
ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 6

#### ระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูง

ระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ แมว สุนัข กบ วัว ควาย เป็นต้น มีสมองและไขสันหลังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาทและมีเส้นประสาทแยกจากสมองและไขสันหลังและปมประสาทอีกเป็นจำนวนมาก

ตัวอย่าง ระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูง



คนและสัตว์ชั้นสูง ได้พัฒนาระบบประสาท โดยเฉพาะสมองซึ่งมีขนาดใหญ่เซลล์ประสาทเกือบทั้งหมดของร่างกายจะรวมกันอยู่ที่สมองและพัฒนาเส้นประสาทขนาดใหญ่กลางลำตัวเป็นไขสันหลัง

ศูนย์กลางระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูงคือข้อใด

- ก. สมองและไขสันหลัง
- ข. สมอง
- ค. ไขสันหลัง



เฉลยกรอบที่ 6      ก. สมองและไขสันหลัง



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 7 สรุป

**ระบบประสาท** คือ ระบบที่ควบคุมให้ร่างกายทำงานประสานเชื่อมโยงกัน ช่วยทำให้สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า

ระบบประสาทของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ และระบบประสาทของสัตว์ชั้นสูง

1. ระบบประสาทของสัตว์ชั้นต่ำ มีระบบประสาทแบบร่างแหประสาท ระบบประสาทแบบขั้นบันได และระบบประสาทแบบปมประสาท
2. ระบบประสาทของคนและสัตว์ชั้นสูง มีสมองและไขสันหลังเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของร่างกาย มีเซลล์ประสาทและเส้นประสาทอยู่ทุกส่วนของร่างกายทำหน้าที่ตอบสนอง

เก่งมากคะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์แล้วใช่ไหมคะ พบกันใหม่กับบทเรียน เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์กันนะคะ



### บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- มลชัย กิตติศักดิ์มนตรี. (2553). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา (เพิ่มเติม) ว 40242 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.pibul.ac.th/vichakan/sciweb/Biology42042/Nerve/response2.htm>.
- วิชาญ เลิศลพ และคนอื่นๆ. (2547). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

บทเรียนสำเร็จรูป  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒  
เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์



รศ.ม. ชานาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่คิดต้องซื้อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการสืบพันธุ์ได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์บางชนิดได้
3. เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้
4. สรุปเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

การสืบพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ได้ไม่ให้สูญพันธุ์ไป

การสืบพันธุ์ของสัตว์ มี 2 แบบ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การแตกหน่อของไฮดรา การงอกใหม่ของปลานาเรีย การแบ่งตัวออกเป็นสองของพารามีเซียมและอะมีบา เป็นต้น
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เรียกว่า อสุจิ และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า ไข่ เมื่อตัวอสุจิเข้าผสมกับไข่ จะเกิดการปฏิสนธิ ถ้าเกิดการผสมภายในตัวเพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิภายใน แต่ถ้าผสมนอกตัวเพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิภายนอก

## กรอบที่ 1

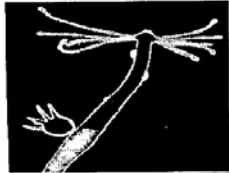
### ความหมายของระบบสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ได้ไม่ให้สูญพันธุ์ไป

การสืบพันธุ์ของสัตว์ มี 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ และการสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูง

1. การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย

ดาวทะเล หอย แมลง กิ้ง ปู เป็นต้น



ไฮดรา

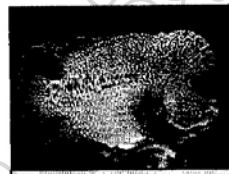


หอย

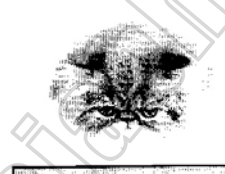


แมลง

2. การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ นก วัว เป็นต้น



ปลา



แมว



นก

ข้อใดเป็นความหมายของการสืบพันธุ์

- ก. ไฮดรา มีหน่อขึ้นข้างลำตัว
- ข. หอยอาศัยอยู่ในน้ำ
- ค. นกกินหนอน



เฉลยกรอบที่ 1 ก. ไส้ครามีหน่อขึ้นข้างลำตัว



ตอบคิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

## กรอบที่ 2

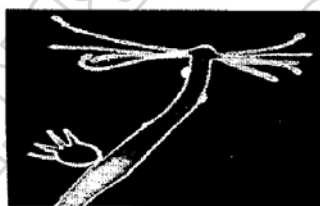
### การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ

การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ พบในสัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้ครา ฟองน้ำ แมงกะพรุน พลาเนเรีย ดาวทะเล เป็นต้น

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย พบในสัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไส้ครา ไข่เดือนดิน ปลิงน้ำจืด แมลง หอย กุ้ง ปู เป็นต้น

ตัวอย่าง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไส้ครา



การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไส้ครา เนื้อเยื่อข้างลำตัวจะโป่งออกเกิดหนวดและปากขึ้นแล้วหลุดออกจากตัวเดิมเจริญเติบโตไปเป็นไส้คราตัวใหม่

การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำแบ่งได้กี่แบบ

- ก. 1 แบบ                      ข. 2 แบบ  
ค. 3 แบบ





เฉลยกรอบที่ 2      ข. 2 แบบ



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 3

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์ชั้นต่ำ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา ฟองน้ำ ปะการัง แมงกะพรุน พลาเนเรีย เป็นต้น เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องมีการรวมกันของ เซลล์สืบพันธุ์

ตัวอย่าง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพลาเนเรียและดาวทะเล



พลาเนเรียและดาวทะเล มีการสร้างส่วนของร่างกายที่หลุดออกหรือ สูญเสียไปให้เป็นสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ เรียกว่า การงอกใหม่

ข้อใดเป็นความหมายของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- ก. การงอกปล้องใหม่ของกิ้งกือ
- ข. การผสมกันของอสุจิกับไข่ภายนอกร่างกาย
- ค. การสร้างส่วนของร่างกายที่หลุดออกเป็นตัวใหม่

วิธีใหม่



เฉลยกรอบที่ 3 ค. การสร้างส่วนของร่างกายที่หลุดออกเป็นตัวใหม่



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

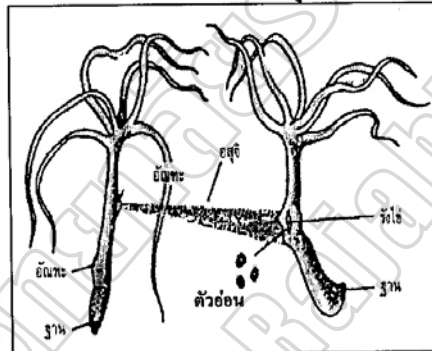
ตอบถูกใจใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

#### กรอบที่ 4

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์ชั้นต่ำ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ชั้นต่ำ ได้แก่ ไฮดรา  
ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด แมลง เป็นต้น เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง  
เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

ตัวอย่าง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของไฮดรา



ที่มา : กรมวิชาการ. (2542 : 126)

ในสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป  
ไฮดราจะสร้างอวัยวะสืบพันธุ์  
ขึ้นชั่วคราว คือรังไข่จะสร้างไข่  
และอวัยวะจะสร้างสเปิร์มขึ้น  
สเปิร์มของไฮดราตัวหนึ่งจะเข้า  
ผสมกับไข่ของไฮดราอีกตัว

เซลล์สืบพันธุ์ที่เพศเมียสร้างขึ้นคือข้อใด

- ก. อสุจิ
- ข. ไข่
- ค. สเปิร์ม



เฉลยกรอบที่ 4 ข. ไข่



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกไข่ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 5

#### การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูง

การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูง สัตว์ชั้นสูง ได้แก่ ปลา กบ สุนัข นก วัว ควาย เป็นต้น เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูง แบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. การปฏิสนธิภายใน คือ การผสมระหว่างตัวสุจิกับไข่ที่อยู่ภายในร่างกายของเพศเมีย สัตว์ที่มีการปฏิสนธิแบบนี้ ได้แก่ สัตว์ที่วางไข่แบบบทุกชนิด สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และปลาที่ออกลูกเป็นตัว
2. การปฏิสนธิภายนอก คือ การผสมระหว่างตัวสุจิกับไข่ที่อยู่ภายนอกในร่างกายของสัตว์เพศเมีย อาศัยน้ำเป็นตัวกลางให้ตัวสุจิเคลื่อนที่เข้าไปผสมไข่ สัตว์ที่มีการปฏิสนธิแบบนี้ ได้แก่ ปลาชนิดต่าง ๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

การสืบพันธุ์ของสัตว์ชั้นสูงเป็นการสืบพันธุ์แบบใด

- ก. แบบอาศัยเพศ  
ข. แบบไม่อาศัยเพศ  
ค. การแบ่งออกเป็นสอง



เฉลยกรอบที่ 5 ก. แบบอาศัยเพศ



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

กรอบที่ 6

สรุป

การสืบพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ได้ไม่ให้สูญพันธุ์ไป

การสืบพันธุ์ของสัตว์ มี 2 แบบ คือ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การแตกหน่อของไฮดรา การงอกใหม่ของพลาเนเรีย การแบ่งตัวออกเป็นสองของพารามีเซียมและอะมีบะ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เรียกว่า อสุจิ และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า ไข่ เมื่อตัวอสุจิเข้าผสมกับไข่ จะเกิดการปฏิสนธิ ถ้าเกิดการผสมภายในตัวเพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิภายใน แต่ถ้าผสมนอกตัวเพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิภายนอก

เก่งมากคะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์แล้วใช่ไหมคะ พบกันใหม่กับบทเรียน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์กันนะคะ



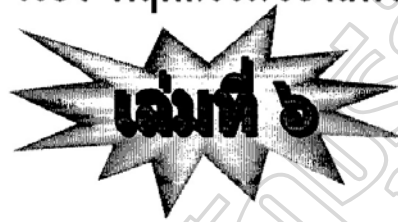
## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). แนวการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน  
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (เล่ม 2). กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์การศาสนา.
- บุพา วรยศ และคนอื่น ๆ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.2 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ :  
อักษรเจริญทัศน์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการ  
เรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

## บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์



รัตมี ชำนาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่ดีต้องซื้อตั๋ย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของพฤติกรรมและสิ่งเร้าของสัตว์ได้
2. อธิบายพฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางชนิดได้ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส
3. อธิบายพฤติกรรมที่เกิดจากธรรมชาติและการเรียนรู้ของสัตว์ได้
4. สรุปพฤติกรรมของสัตว์ได้

### สาระการเรียนรู้

พฤติกรรมของสัตว์ หมายถึง ท่าทางปฏิกิริยาของสัตว์ที่แสดงออกมาเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า

สิ่งเร้า หมายถึง (สิ่งแวดล้อม) ทั้งภายนอกและภายในร่างกายของสัตว์

- สิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ การสัมผัส
- สิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ฮอร์โมน อารมณ์ ความเครียด

พฤติกรรมของสัตว์ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

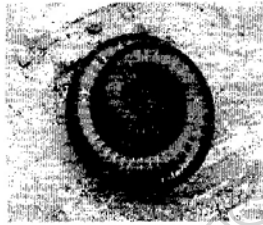
1. พฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เป็นสัญชาตญาณ เป็นลักษณะเฉพาะ โดยสัตว์ชนิดเดียวกันจะแสดงพฤติกรรมลักษณะเดียวกัน
2. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ของสัตว์



**กรอบที่ 1**  
 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม หมายถึง ทำทางปฏิกริยาของสัตว์ที่แสดงออกมาเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า (สิ่งแวดล้อม) ทั้งภายนอกและภายในร่างกายของสัตว์ ซึ่งสิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ การสัมผัส และสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ฮอร์โมน อารมณ์ ความเครียด อุณหภูมิในร่างกาย ความต้องการทางเพศ

ตัวอย่าง การตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งเร้า



กิ้งกือตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เพราะมีวัน  
 ตัวเมื่อโดนสัมผัส



เขียดตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายใน เพราะมีความ  
 ต้องการทางเพศ

ข้อใดเป็นพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายใน

- ก. ไส้เดือนดินเคลื่อนที่หนีแสงสว่าง
- ข. นกยูงตัวผู้เกี่ยวพาราสีนกยูงตัวเมีย
- ค. อีงอ่างจะพองตัวเมื่อโดนสัมผัส

จุดประสงค์



เฉลยกรอบที่ 1 ข. นกยูงตัวผู้เกี่ยวพารามาตีนกยูงตัวเมีย



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2 ประเภทของพฤติกรรม

พฤติกรรมของสัตว์ที่แสดงออกมา ส่วนใหญ่ เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต และเพื่อการอยู่รอด โดยแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ พฤติกรรมตามธรรมชาติและ พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

พฤติกรรมของสัตว์ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ พฤติกรรมตามธรรมชาติและ พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

1. พฤติกรรมตามธรรมชาติ เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เป็นสัญชาตญาณ เป็นลักษณะเฉพาะ โดยสัตว์ชนิดเดียวกันจะแสดงพฤติกรรมลักษณะเดียวกัน
2. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ของสัตว์

พฤติกรรมของสัตว์แบ่งได้กี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท  
ข. 3 ประเภท  
ค. 4 ประเภท



เฉลยกรอบที่ 2 ก. 2 ประเภท



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะ

### กรอบที่ 3

#### พฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์

พฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เป็นสัญชาตญาณ เป็นลักษณะเฉพาะ โดยสัตว์ชนิดเดียวกันจะแสดงพฤติกรรมลักษณะเดียวกัน เช่น พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อแสงของสัตว์ ได้แก่ การที่แมลงต่าง ๆ บินเข้าหาแสงสว่าง นกจะบินกลับรังเมื่อเวลาพลบค่ำ สัตว์บางชนิดออกหาอาหารในเวลาที่เริ่มมีแสงสว่าง ไก่ขันในตอนเช้า สัตว์บางชนิดเริ่มออกหากินในเวลาที่ไม่ม่มีแสง เช่น นกเค้าแมว ค้างคาว พฤติกรรมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิของสัตว์ ควายจะหนีร้อนด้วยการแช่แอ่งน้ำ เมื่ออากาศเย็นหรือมีอุณหภูมิต่ำ สัตว์เลี้ยงลูกในน้ำ เช่น จิงเหลน กิ้งก่า จะนอนฝั่งแดด เป็นต้น พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อน้ำของสัตว์ นำทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ คางคก ออกหากินในเวลากลางคืนเพื่อให้มีความชื้นพอเหมาะ พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อการสัมผัสของสัตว์ การพองตัวของอึ่งอ่างเมื่อได้รับสัมผัส การขดตัวของกิ้งกือเมื่อได้รับสัมผัส ในสัตว์บางชนิดเมื่อฝนเข้าตา นัยน์ตาจะขับน้ำตาออกมาเพื่อกำจัดผง และการกะพริบตาเมื่อรู้สึกรังหรือมีวัตถุเข้าใกล้นัยน์ตา เพื่อป้องกันอันตรายให้แก่ นัยน์ตา

#### ข้อใดเป็นพฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์

- ก. ช้างวาดรูป
- ข. ตู๋นยีนสองขา
- ค. ควายนอนแช่ในแอ่งน้ำ



เฉลยกรอบที่ 3 ค. ควายนอนแช่ในแอ่งน้ำ



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

#### กรอบที่ 4

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ของสัตว์ พฤติกรรมแบบนี้ส่วนใหญ่พบในสัตว์ชั้นสูง แต่สัตว์ชั้นต่ำบางชนิดก็สามารถแสดงพฤติกรรมประเภทนี้ได้

ตัวอย่าง พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของคางคก



ผู้ทดลองได้นำแมลงชนิดหนึ่งเรียกว่า รอมเบอร์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคั้งมาแขวนไว้ คางคกจะกินแมลงรอมเบอร์ และเมื่อนำคั้งมาแขวนแทน คางคกก็กิน แต่ถูกคั้งต๋อย ต่อมนำแมลงรอมเบอร์และคั้งมาแขวน ปรากฏว่าคางคกไม่กินแมลงรอมเบอร์หรือคั้งอีกเลย

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์เป็นอย่างไร

- ก. เกิดจากประสบการณ์
- ข. เกิดจากสัญชาตญาณ
- ค. เกิดจากลักษณะเฉพาะของสัตว์

จุดเลือก



เฉลยกรอบที่ 4 ก. เกิดจากประสบการณ์



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใจไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 5

#### สรุป

พฤติกรรมของสัตว์ หมายถึง ทำทางปฏิกริยาของสัตว์ที่แสดงออกมาเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า

สิ่งเร้า หมายถึง (สิ่งแวดล้อม) ทั้งภายนอกและภายในร่างกายของสัตว์

- สิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ การสัมผัส
- สิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ฮอร์โมน อารมณ์ ความเครียด

พฤติกรรมของสัตว์ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

พฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เป็นสัญชาตญาณ เป็นลักษณะเฉพาะ โดยสัตว์ชนิดเดียวกันจะแสดงพฤติกรรมลักษณะเดียวกัน

พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ของสัตว์

เก่งมากค่ะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์แล้วใช่ไหมคะ พบกันใหม่กับบทเรียนเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์กันนะคะ



### บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- บานเย็น จันทราฤทธิกุล. (2553). พฤติกรรมของสัตว์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.lks.ac.th/bioweb/about/unit10b2.html>.
- ยุพา วรยศ และคนอื่น ๆ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.2 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

## บทเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์



รัศมี ชำนาญงาม

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๖ (บ้านหนองหิน)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต ๓

### คำชี้แจงในการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และไม่ควรข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. ควรทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และตอบคำถามในกรอบนั้นให้ได้เสียก่อน
4. หากไม่เข้าใจหรือตอบคำถามผิด ควรศึกษากรอบนั้นอีกครั้ง แล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนที่คิดต้องซื้อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน





### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ได้
2. อธิบายหลักการและขั้นตอนการผสมเทียมในสัตว์บางชนิดได้
3. อธิบายหลักการถ่ายฝากตัวอ่อนในโค กระบือได้
4. อธิบายประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านอาหาร และด้านการแพทย์ได้

### สาระการเรียนรู้

เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ คือ การนำหลักการ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตให้มีคุณภาพดีตรงกับความต้องการมากที่สุด

การผสมเทียม คือ การผสมพันธุ์สัตว์โดยอาศัยหลักการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ตัวผู้ และเซลล์สืบพันธุ์ตัวเมีย ด้วยวิธีการรีดน้ำเชื้อจากตัวผู้แล้วนำไปฉีดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของตัวเมียในระหว่างที่เป็นสัดหรือไข่สุก

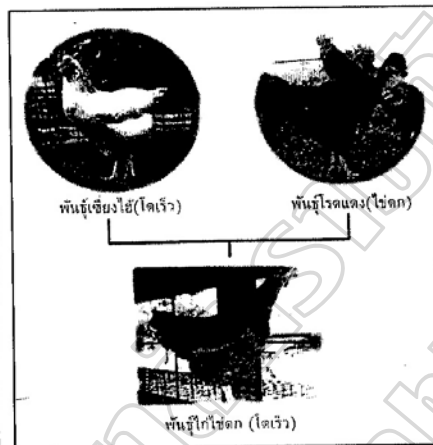
การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นการนำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างตัวอสุจิของพ่อพันธุ์กับไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ให้เจริญเติบโตในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งจนคลอด

### กรอบที่ 1

ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์

เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ คือ การนำหลักการ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตให้มีคุณภาพดีตรงกับความต้องการมากที่สุด เช่น การผสมเทียม และการถ่ายฝากตัวอ่อน

ตัวอย่าง การผสมพันธุ์ของไก่



ที่มา : ศสวท. (2547 : 25)

การผสมพันธุ์ระหว่าง ไก่พันธุ์เซียงไฮ้ ซึ่งเจริญเติบโตเร็ว มาผสมกับไก่พันธุ์โรดแดงซึ่งเป็นพันธุ์ไข่ดก ได้ลูกผสมที่เจริญเติบโตเร็วทั้งยังให้ไข่จำนวนมาก

จุดประสงค์ของเทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์



- ก. ได้ลูกที่มีลักษณะเหมือนพ่อและแม่
- ข. รักษาพันธุ์เดิมไว้ไม่ให้สูญพันธุ์
- ค. การปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณภาพดีตามต้องการ



เฉลยกรอบที่ 1 ก. การปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณภาพดีตามต้องการ



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใจไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

## กรอบที่ 2

### การผสมเทียม

การผสมเทียม คือ การผสมพันธุ์สัตว์โดยอาศัยหลักการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ตัวผู้ และเซลล์สืบพันธุ์ตัวเมีย ด้วยวิธีการรีดน้ำเชื้อจากตัวผู้แล้วนำไปฉีดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมียในระหว่างที่เป็นสัดหรือไข่สุก สัตว์ที่นิยมนำมาผสมเทียม ได้แก่ สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ปฏิสนธิภายในร่างกาย เช่น สุกร โค กระบือ แพะ และสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย เช่น ปลาตะเพียน ปลาดุก ปลาช่อน เป็นต้น

ตัวอย่าง ภาพการรีดน้ำเชื้อจากตัวผู้และการผสมเทียมโค



สัตว์ในข้อใดที่นิยมนำมาผสมเทียมได้

- ก. สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ปฏิสนธิภายในร่างกาย
- ข. สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ปฏิสนธิภายในร่างกาย
- ค. สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย

เฉลย



เฉลยกรอบที่ 1 ก. สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ปฏิสนธิภายในร่างกาย



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

### กรอบที่ 3

#### ขั้นตอนการผสมเทียมโค กระบือ

ขั้นตอนการผสมเทียมโค กระบือ มีดังนี้

1. การรีดเก็บน้ำเชื้อ ทำได้โดยใช้เครื่องมือช่วยกระตุ้นให้ตัวผู้หลั่งน้ำเชื้อออกมา โดยต้องพิจารณาถึง อายุ ความสมบูรณ์ของตัวผู้ ระยะเวลาที่เหมาะสม และวิธีการซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์
2. การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ เพื่อตรวจหาปริมาณของตัวอสุจิ และการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูความแข็งแรง อัตราตัวเป็นและตัวตาย
3. การละลายน้ำเชื้อ เป็นการเติมน้ำยาเลี้ยงเชื้อลงในน้ำเชื้อ เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำเชื้อให้เพียงพอ
4. การเก็บรักษาน้ำเชื้อ มี 2 แบบคือ น้ำเชื้อสด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส จะอยู่ได้นานเป็นเดือน แต่ถ้าเก็บที่ อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นานประมาณ 4 วัน และน้ำเชื้อแช่แข็ง เก็บไว้ในไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นานเป็นปี
5. การฉีดน้ำเชื้อ สัตว์ตัวเมียที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นแม่พันธุ์ จะต้องอยู่ในวัยที่ผสมพันธุ์ได้ การฉีดน้ำเชื้อ ต้องฉีดในระยะที่ตัวเมียเป็นสัด ซึ่งเป็นระยะไข่ออก

ถ้าต้องการเก็บน้ำเชื้อให้ได้นานเป็นปีจะเก็บที่อุณหภูมิเท่าไร

เฉลย

- ก. 4-5 องศาเซลเซียส      ข. 15-20 องศาเซลเซียส  
 ค. -196 องศาเซลเซียส



เฉลยกรอบที่ 3 ค. - 196 องศาเซลเซียส



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

#### กรอบที่ 4

##### การถ่ายฝากตัวอ่อน

การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นการนำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างตัวอสุจิของพ่อพันธุ์กับไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ให้เจริญเติบโตในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งจนคลอด การถ่ายฝากตัวอ่อนจึงมีสัตว์เพศเมียที่เป็นตัวให้ และตัวรับ

การถ่ายฝากตัวอ่อน มีเพศเมีย 2 แบบ คือ

ตัวให้ เป็นแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ สัตว์บางประเภท เช่น โค กระบือ จะตกไข่ครั้งละ 1 ใบ ถ้าต้องการให้ตกไข่มากขึ้นจะต้องฉีดฮอร์โมนเข้าไปกระตุ้นให้รังไข่สร้างไข่มากกว่าปกติเพื่อให้ได้ตัวอ่อนหลายตัวในคราวเดียวกัน

ตัวรับ เป็นสัตว์เพศเมียที่รับฝากตัวอ่อนจากแม่พันธุ์เข้ามาเจริญเติบโตในมดลูกจนคลอด ตัวรับอาจมีได้หลายตัว

การถ่ายฝากตัวอ่อนในโค อย่างน้อยต้องใช้แม่โคกี่ตัว

- ก. 1 ตัว
- ข. 2 ตัว
- ค. 3 ตัว



เฉลยกรอบที่ 4 ข. 2 ตัว



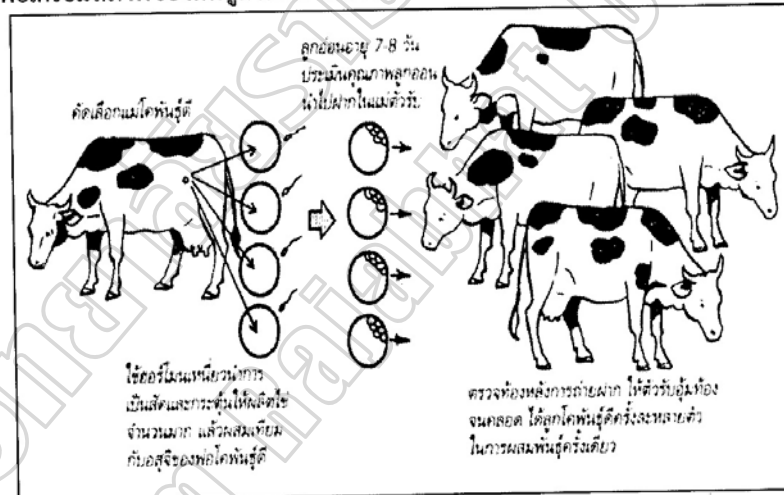
ตอบคิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

**กรอบที่ 5**

**ขั้นตอนการถ่ายฝากตัวอ่อน**

การถ่ายฝากตัวอ่อนตัวรับจะต้องมีสภาพร่างกายปกติ มีมดลูกที่พร้อมจะรับการฝากตัวของตัวอ่อน ดังนั้นก่อนการถ่ายฝากจึงต้องมีการฉีดฮอร์โมนให้ตัวรับเพื่อเตรียมสภาพของมดลูกให้พร้อมที่จะตั้งท้องตามปกติ



ที่มา : บัญชา แสนทวี. (2547 : 214)

**ข้อใดเป็นข้อดีของการถ่ายฝากตัวอ่อน**

- ก. ได้ลูกพันธุ์ดีครั้งละหลายตัวในการผสมครั้งเดียว
- ข. ได้ลูกพันธุ์ดีครั้ง 1-2 ตัว ในการผสมครั้งเดียว
- ค. ได้ลูกพันธุ์ดีเหมือนแม่โคตัวรับ



เฉลยกรอบที่ 5

ก. ได้ลูกพันธุ์ดีครั้งละหลายตัวในการผสมครั้งเดียว



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่ นะคะ

ตอบถูก ใช้ใหม่เก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยนะคะ

## กรอบที่ 6

## ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ

ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มีประโยชน์มากที่สุด เช่น ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านอาหาร ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ

ด้านการเกษตร นำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ

ด้านอุตสาหกรรม นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพในการผลิตสินค้า ด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตเบียร์ การผลิตยาและวิตามิน ซึ่งต้องใช้ การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิต

ด้านอาหาร ผลิตอาหารที่มีคุณภาพทางโภชนาการตามที่มนุษย์ต้องการได้ ด้านการแพทย์ นำมาใช้ในการผลิตวัคซีนอินซูลินเพื่อใช้รักษาโรคเบาหวาน เป็นต้น

เทคโนโลยีชีวภาพถูกนำมาใช้ประโยชน์ใน

ด้านการแพทย์อย่างไร

- ก. ผลิตวัคซีน
- ข. ผลิตยาสมุนไพร
- ค. ผลิตอุปกรณ์การแพทย์



เฉลยกรอบที่ 6 ก. ผลิตวัคซีน



ตอบผิดไม่เป็นไร ลองกลับไปดูใหม่นะคะ

ตอบถูกใช้ไหมเก่งจังเลย ดูกรอบต่อไปเลยคะ

กรอบที่ 7

สรุป

เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ คือ การนำหลักการ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตให้มีคุณภาพดีตรงกับความต้องการมากที่สุด

การผสมเทียม คือ การผสมพันธุ์สัตว์โดยอาศัยหลักการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ตัวผู้ และเซลล์สืบพันธุ์ตัวเมีย ด้วยวิธีการรีดน้ำเชื้อจากตัวผู้แล้วนำไปฉีดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมียในระหว่างที่เป็นสัดหรือไข่สุก

การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นการนำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างตัวอสุจิของพ่อพันธุ์กับไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ให้เจริญเติบโตในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งจนคลอด

ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มีประโยชน์มากที่สุด เช่น ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านอาหาร ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ

เก่งมากค่ะ นักเรียนคงเข้าใจ เรื่อง  
เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์ ถ้ายัง  
ไม่เข้าใจก็ลองกลับไปศึกษาใหม่ได้นะคะ





## บรรณานุกรม

การผสมเทียมวัว. (2553). (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://61.19.69.9/~purita/studentwork50/310b/28563/113.html>.

เทคโนโลยีชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตสัตว์. (2553). (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://school.obec.go.th/padad/scien32101/Animal/1Animal.html>.

บัญชา แสนทวี. (2547). หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ยุพา วรยศ และคนอื่น ๆ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.2 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

\_\_\_\_\_ (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.3 ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ชีวิตสัตว์**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งสิ้น 30 ข้อ เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย x ทับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. ข้อใดอธิบายความหมายของการย่อยอาหาร ได้ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. การแปรสภาพอาหาร โดยใช้เอนไซม์ ในอวัยวะต่าง ๆ</p> <p>ข. การแปรสภาพอาหาร โดยใช้ฟันขบ เคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง</p> <p>ค. การเปลี่ยนสารอาหารให้มีขนาดเล็กลง จนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้</p> <p>ง. การเปลี่ยนสารอาหารขนาดอนุภาค ใหญ่ให้กลายเป็นสารอาหารที่มีอนุภาคเล็ก</p> <p>2. สารอาหารทุกชนิดจะย่อยจนเสร็จสิ้น และถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ที่อวัยวะในข้อใด</p> <p>ก. ปาก</p> <p>ข. ลำไส้เล็ก</p> <p>ค. ลำไส้ใหญ่</p> <p>ง. กระเพาะอาหาร</p>	<p>3. สัตว์ชนิดใดที่กินอาหารทางปาก และขับกากอาหารออกทางปาก</p> <p>ก. ไส้เดือน</p> <p>ข. ไฮดรา</p> <p>ค. แมลง</p> <p>ง. ปลา</p> <p>4. แผนภาพแสดงทางเดินอาหารของไก่ อวัยวะที่มีกรวด ทราบไว้ช่วยย่อย และบดอาหาร คือหมายเลขใด</p> <p>ก. หมายเลข 1</p> <p>ข. หมายเลข 2</p> <p>ค. หมายเลข 3</p> <p>ง. หมายเลข 4</p>
--	---

<p>5. เส้นค้ำๆ ที่อยู่กลางหลังของกุ้ง ซึ่งมักดึงออกก่อนนำไปประกอบอาหาร คืออะไร</p> <p>ก. ลำไส้</p> <p>ข. ท่อหายใจ</p> <p>ค. หลอดเลือด</p> <p>ง. กระดุกสันหลัง</p> <p>6. อวัยวะสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดคือข้อใด</p> <p>ก. ลำไส้</p> <p>ข. หัวใจ</p> <p>ค. ทวารหนัก</p> <p>ง. กระเพาะอาหาร</p> <p>7. สัตว์ในข้อใดที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดทั้งหมด</p> <p>ก. กุ้ง หอย ปู</p> <p>ข. ปลา กบ งู</p> <p>ค. ปลา หอย กุ้ง</p> <p>ง. จระเข้ กบ แมลง</p> <p>8. ระบบหัวใจของสัตว์ในข้อใดที่ถือว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>ก. กบ</p> <p>ข. หนู</p> <p>ค. เต่า</p> <p>ง. ปลา</p> <p>9. สัตว์พวกแรกที่มีระบบหมุนเวียนของเลือดคือข้อใด</p> <p>ก. ไฮดรา แมงกะพรุน</p> <p>ข. พยาธิใบไม้ พลาเนเรีย</p> <p>ค. ปลิงน้ำจืด ไส้เดือนดิน</p> <p>ง. พยาธิไส้เดือน พยาธิเส้นค้ำ</p>	<p>10. การอ้าปากและหุบปากของปลาเกี่ยวข้องกับกรหายใจอย่างไร</p> <p>ก. ควบคุมแผ่นปิดเหงือกให้เคลื่อนไหวเป็นจังหวะ เพื่อให้ <math>O_2</math> เข้าทางปาก ผ่านเหงือกตลอดเวลา</p> <p>ข. ควบคุมแผ่นปิดเหงือกให้เคลื่อนไหวเพื่อไม่ให้ <math>O_2</math> แพร่ออกขณะอ้าปาก</p> <p>ค. ควบคุมเหงือกให้หดสั้นเข้า เพื่อ <math>CO_2</math> แพร่ออกในปริมาณมากขึ้น</p> <p>ง. ควบคุมเหงือกให้แผ่ออก เพื่อแลกเปลี่ยน <math>O_2</math> ได้ในปริมาณมากขึ้น</p> <p>11. สัตว์ในข้อใดมีระบบหายใจเหมือนกัน</p> <p>ก. ซาลาแมนเดอร์ - วาฬ</p> <p>ข. งูจาง - ปลาดุก</p> <p>ค. กางคก - จงโคร่ง</p> <p>ง. พะยูน - ม้าน้ำ</p> <p>12. สัตว์มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บนบกมีอวัยวะใดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส</p> <p>ก. หลอดลม</p> <p>ข. ผิวหนัง</p> <p>ค. จมูก</p> <p>ง. ปอด</p> <p>13. ไส้เดือนไม่มีปอด แต่สามารถหายใจได้เพราะเหตุใด</p> <p>ก. มีเหงือกอยู่บริเวณด้านข้างของตัว</p> <p>ข. มีท่อลมแทรกอยู่ในทุกส่วนของลำตัว</p> <p>ค. มีผิวหนังบางชุ่มชื้น แก๊สจึงแพร่ผ่านได้ดี</p> <p>ง. มีเส้นเลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารกระจายอยู่ทั่วตัว</p>
---	---

<p>14. เส้นประสาทของสัตว์เมื่อเปรียบเทียบกับมีลักษณะคล้ายกับอะไร</p> <p>ก. เครื่องส่งวิทยุ ข. สายโทรเลข ค. สายเคเบิล ง. สายไฟฟ้า</p> <p>15. ไฮดรามีระบบประสาทแบบใด</p> <p>ก. สมอ ข. ไชสันหลัง ค. ปมประสาท ง. ร่างแหประสาท</p> <p>16. ขบวนการใดต่อไปนี้ไม่ได้ถูกควบคุมโดยประสาทอัตโนมัติ</p> <p>ก. การงอขา ข. การย่อยอาหาร ค. การหลั่งฮอร์โมน ง. การหดตัวของเส้นเลือด</p> <p>17. เมื่อสุนัขเดินเหยียบเศษแก้วอันดับแรกที่สุนัขจะแสดงปฏิกิริยาคือข้อใด</p> <p>ก. เอาปากเลียแผล ข. รู้สึกเจ็บปวด ค. ชักเท้าหนี ง. ร้องเสียงดัง</p> <p>18. หลักการสำคัญของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์คือข้อใด</p> <p>ก. ไข่จะเจริญเติบโตในตัวเมีย ข. เกิดขึ้นกับสัตว์ชั้นสูงเท่านั้น ค. ต้องผสมพันธุ์ภายในตัวเมียเสมอ ง. ต้องมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย</p>	<p>19. เมื่อเกิดการผสมระหว่างไข่กับตัวอสุจิ จะเรียกกระบวนการนี้ว่าอย่างไร</p> <p>ก. การปฏิสนธิ ข. การผสมพันธุ์ ค. การเกิดชีวิตใหม่ ง. การขยายพันธุ์ของสัตว์</p> <p>20. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะเกิดขึ้นเมื่อใด</p> <p>ก. เมื่อสัตว์เริ่มเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ข. เมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มที่ ค. เมื่อสัตว์เริ่มหาอาหารได้เอง ง. เมื่อสัตว์ย้ายที่อยู่ใหม่</p> <p>21. การปฏิสนธิภายนอก ต้องอาศัยสิ่งใดช่วยในการผสมพันธุ์กันระหว่างอสุจิกับไข่</p> <p>ก. สารเคมี ข. อากาศ ค. คน ง. น้ำ</p> <p>22. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มักพบในสัตว์พวกใด</p> <p>ก. สัตว์ชั้นต่ำ ข. สัตว์เลี้ยงลูก ค. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม</p> <p>23. ถ้าสัตว์ไม่สามารถปรับพฤติกรรมที่แสดงออกให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้ จะส่งผลต่อสัตว์อย่างไร</p> <p>ก. ตูยพันธุ์ ข. ลดจำนวนลง ค. ชะลอการเจริญเติบโต ง. หยุดการเคลื่อนไหวชั่วคราวหนึ่ง</p>
---	--

<p>24. ข้อใดเป็นการปรับตัวแบบไม่ถาวรของสัตว์</p> <p>ก. ตั๊กแตนมีรูปร่างเหมือนกิ่งไม้</p> <p>ข. กบจำศีลในช่วงฤดูหนาวนานมาก</p> <p>ค. กิ้งก่าในทะเลทรายมีสีน้ำตาลอ่อน</p> <p>ง. เป็ดมีปากแบนเหมาะในการกินอาหาร</p> <p>25. สัตว์ในข้อใดที่มีพฤติกรรมเคลื่อนที่หนีแสง</p> <p>ก. แมลงวัน</p> <p>ข. แมลงสาบ</p> <p>ค. แมลงหวี่</p> <p>ง. แมลงเม่า</p> <p>26. เพราะเหตุใดสัตว์จึงต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม</p> <p>ก. ต้องการมีชีวิตรูปร่าง</p> <p>ข. ต้องการสร้างอาณาเขต</p> <p>ค. เพื่อต่อต้านกับความกลัว</p> <p>ง. เพื่อแสดงความกล้าหาญ</p> <p>27. การผสมเทียมสัตว์ หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การปฏิสนธินอกมดลูก</p> <p>ข. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p> <p>ค. การปฏิสนธิภายนอกในร่างกายตัวเมีย</p> <p>ง. การปฏิสนธิโดยไม่มีการร่วมเพศตามธรรมชาติ</p>	<p>28. สัตว์ชนิดใดนิยมใช้ในการถ่ายฝากตัวอ่อน</p> <p>ก. ไก่ เป็ด</p> <p>ข. สุกร สุนัข</p> <p>ค. โค กระบือ</p> <p>ง. ปลาสกลิด ปลาสวาย</p> <p>29. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายฝากตัวอ่อน</p> <p>ก. ตัวรับเป็นฝ่ายอุ้มท้องจนกระทั่งคลอด</p> <p>ข. ลูกที่ได้จะมีลักษณะเหมือนตัวรับและพ่อพันธุ์</p> <p>ค. ตัวให้และตัวรับถูกฉีดด้วยฮอร์โมนกระตุ้นการเป็นสัด</p> <p>ง. ตัวให้เป็นฝ่ายรับการผสมพันธุ์ ส่วนตัวรับไม่ได้รับการผสมพันธุ์</p> <p>30. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการขยายพันธุ์สัตว์</p> <p>ก. เพื่อเพิ่มจำนวนสัตว์ให้เพียงพอกับความต้องการ</p> <p>ข. เพื่อให้ได้สัตว์สองเพศในตัวเดียวกัน</p> <p>ค. เพื่อให้สัตว์มีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิม</p> <p>ง. เพื่อเพิ่มสายพันธุ์ใหม่ ๆ</p>
--	---

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ชีวิตสัตว์

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. ค  | 11. ค | 21. ง |
| 2. ข  | 12. ง | 22. ก |
| 3. ข  | 13. ค | 23. ก |
| 4. ก  | 14. ค | 24. ข |
| 5. ก  | 15. ง | 25. ข |
| 6. ข  | 16. ก | 26. ก |
| 7. ข  | 17. ค | 27. ง |
| 8. ข  | 18. ง | 28. ค |
| 9. ค  | 19. ก | 29. ข |
| 10. ก | 20. ข | 30. ก |

**ภาคผนวก ค**

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน  
แบบประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
แบบประเมินบทเรียนสำเร็จรูป สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**



**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป  
โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามที่กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนน	3	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. บทเรียนสำเร็จรูปสร้างความสนใจในการเรียน					
2. บทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้นักเรียนชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
3. บทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น					
4. บทเรียนสำเร็จรูปทำให้เกิดการกระตือรือร้นอยากเรียนอีก					
5. บทเรียนสำเร็จรูปมีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. การเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา					
7. นักเรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้					
8. ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
9. นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป					
10. การเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่นได้					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Buriram Rajabhat University

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้**  
**บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

---

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินความคิดเห็นฉบับนี้ได้แบ่งหัวข้อที่จะประเมินเป็น 6 ด้าน รายการประเมินจำนวน 25 ข้อ ในแต่ละหัวข้อ มีรายการประเมิน ดังนี้

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1.1 สารสำคัญ                | จำนวน 3 ข้อ |
| 1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้   | จำนวน 3 ข้อ |
| 1.3 เนื้อหา                 | จำนวน 5 ข้อ |
| 1.4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ | จำนวน 6 ข้อ |
| 1.5 ด้านสื่อการเรียนรู้     | จำนวน 4 ข้อ |
| 1.6 ด้านการวัดและประเมินผล  | จำนวน 4 ข้อ |

2. ระดับความเหมาะสมของการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้
- |         |         |                                  |
|---------|---------|----------------------------------|
| คะแนน 5 | หมายถึง | ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด  |
| คะแนน 4 | หมายถึง | ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก        |
| คะแนน 3 | หมายถึง | ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง    |
| คะแนน 2 | หมายถึง | ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย       |
| คะแนน 1 | หมายถึง | ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด |
3. โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่านซึ่งมี 5 ระดับ คือ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. สาระสำคัญ</b>					
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร					
2. สอดคล้องกับเนื้อหา					
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
4. สอดคล้องกับเนื้อหา					
5. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
6. ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน.					
<b>3. ด้านเนื้อหา</b>					
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
8. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน					
9. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
10. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
11. เนื้อหาน่าสนใจเหมาะสมท้องถิ่น					
<b>4. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้</b>					
12. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
13. สอดคล้องกับเนื้อหา					
14. เน้นทักษะกระบวนการ					
15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
16. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน					
17. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>					
18. สอดคล้องกับเนื้อหา					
19. สนองต่อจุดประสงค์การเรียนรู้					
20. เข้าใจความสนใจของผู้เรียน					
21. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน					
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
22. สอดคล้องกับเนื้อหา					
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
24. การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					
25. ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

...../.....

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูป**  
**โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ในช่องที่ตรงกับระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามที่กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 5	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
คะแนน 3	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้อย่างชัดเจน					
<b>2. เนื้อหา</b>					
2.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน					
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ					
2.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน					
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้น					
<b>3. รูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป</b>					
3.1 น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ					
3.2 มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
4.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา					
4.3 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนจากง่ายไปหายาก					
4.4 นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

...../.....

ภาคผนวก ง

คะแนนประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ  
คะแนนประเมินความสอดคล้องของบทเรียนสำเร็จรูปโดยผู้เชี่ยวชาญ



ตาราง 9 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย  
บทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
<b>1. สาระสำคัญ</b>						
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58	มาก
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
4. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
6. ระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน.	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. ด้านเนื้อหา</b>						
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
8. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับ เวลาเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
10. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. เนื้อหาน่าสนใจเหมาะสม ท้องถิ่น	4	5	4	4.33	0.58	มาก
<b>4. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้</b>						
12. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
13. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
14. เน้นทักษะกระบวนการ	4	4	5	4.33	0.58	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
15. นักเรียนมีส่วนในการจัด กิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
16. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
17. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	4	4.33	0.58	มาก
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>						
18. สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
19. สนองต่อจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
20. ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
21. เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>						
22. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	มาก
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
24. การวัดที่ระบุไว้สามารถ ประเมิน ได้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
25. ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่าง เหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวม	111	113	116	113.35		-
$\bar{X}$	4.44	4.52	4.64	4.53		มากที่สุด

ตาราง 10 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัดจักร การเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจ ง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
<b>2. เนื้อหา</b>						
2.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ต่อนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3. รูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป</b>						
3.1 น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
3.2 มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียน การสอน</b>						
4.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
4.3 กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจาก ง่ายไปหายาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
4.4 นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	57	57	62	58.67		
$\bar{X}$	4.39	4.39	4.77	4.51		มากที่สุด

ภาคผนวก จ

วิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบตามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป  
โดยใช้แบบวัดปฏิบัติการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 11 วิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma x$	$\bar{X}$
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	3	1
2	1	1	1	3	1
3	1	1	0	2	0.67
4	1	0	1	2	0.67
5	0	1	1	2	0.67
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1
8	1	0	1	2	0.67
9	1	1	1	3	1
10	1	1	1	3	1
11	1	1	0	2	0.67
12	1	1	1	3	1
13	1	1	1	3	1
14	1	0	1	2	0.67
15	1	1	1	3	1
16	1	1	1	3	1
17	1	1	0	2	0.67
18	1	1	1	3	1
19	1	0	1	2	0.67
20	0	1	1	2	0.67
21	1	1	1	3	1
22	1	1	1	3	1
23	1	1	1	3	1
24	1	1	0	2	0.67
25	1	1	1	3	1

ตาราง 11 (ต่อ)

ชื่อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	$\bar{X}$
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
26	1	1	1	3	1
27	0	1	1	2	0.67
28	1	1	1	3	1
29	0	1	1	2	0.67
30	1	1	1	3	1
31	1	1	0	2	0.67
32	1	1	1	3	1
33	1	1	1	3	1
34	1	1	1	3	1
35	0	1	1	2	0.67
36	1	1	1	3	1
37	1	1	1	3	1
38	1	1	1	3	1
39	1	0	1	2	0.67
40	0	1	1	2	0.67
41	1	1	1	3	1
42	1	1	1	3	1
43	1	1	0	2	0.67
44	1	1	1	3	1
45	1	1	1	3	1
46	1	1	1	3	1
47	1	0	1	2	0.67
48	1	1	1	3	1
49	1	1	1	3	1
50	1	1	1	3	1

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_n$ ) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1	0.60	0.53	16	0.55	0.73
2	0.65	0.33	17	0.65	0.60
3	0.75	0.73	18	0.55	0.41
4	0.60	0.53	19	0.70	0.42
5	0.45	0.60	20	0.60	0.70
6	0.70	0.25	21	0.55	0.63
7	0.45	0.56	22	0.80	0.35
8	0.65	0.50	23	0.55	0.85
9	0.60	0.75	24	0.50	0.77
10	0.55	0.73	25	0.65	0.56
11	0.70	0.67	26	0.60	0.92
12	0.55	0.47	27	0.65	0.81
13	0.65	0.87	28	0.65	0.44
14	0.55	0.47	29	0.60	0.75
15	0.70	0.93	30	0.55	0.69

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_n$ ) = 0.8993



ตาราง 13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป  
โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (Try Out)

ข้อที่	เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	ความแปรปรวน( $S^2$ )
1	2.95	0.74	0.55
2	3.65	1.01	1.03
3	3.60	1.07	1.14
4	3.25	1.13	1.29
5	3.30	0.90	0.81
6	3.55	1.02	1.05
7	3.20	1.17	1.36
8	3.75	0.99	0.99
9	3.25	0.89	0.79
10	3.10	1.09	1.19

สรุปผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1. จำนวนข้อของแบบสอบถาม 10 ข้อ
2. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 20 คน
3. ความแปรปรวนรายข้อ 10.185
4. ความแปรปรวนทั้งฉบับ 53.140
5. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 7.290
6. คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม 3.360
7. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.8981

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ  
หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๖๒๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถ.จระ ต.ในเมือง อ.เมืองบุรีรัมย์  
จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์โกวิท วัชรินทรางกูร

ด้วย นางรัศมี ชำนาญงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี รองศาสตราจารย์ มาลีณี จุโฑปะมา เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ตะอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ตัก ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๖๒๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถ.จระ ต.ในเมือง อ.เมืองบุรีรัมย์  
จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณรัตนา ศรีณญาวัจน์

ด้วย นางรัศมี ชำนาญงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี รองศาสตราจารย์ มาลีณี จุโฑปะมา เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ตะทองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ถึง ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๖๖๒๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
จ.จระ ค.ในเมือง อ.เมืองบุรีรัมย์  
จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณศรีนวล ทวีลาภ

ด้วย นางรัศมี ชำนาญงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี รองศาสตราจารย์ มาลิตี จุ โจาปะมา เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๖๒๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถ.จระ ต.ในเมือง อ.เมืองบุรีรัมย์  
จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านถาวร

ด้วย นางรัศมิ์ ชำนาญงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี รองศาสตราจารย์ มาลีณี จุใจปะมา เป็นที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางรัศมิ์ ชำนาญงาม ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ที่ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘