

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การรับรู้และตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้เพราะมีระบบประสาท การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์แต่ละกลุ่มขึ้นอยู่กับ การพัฒนาของระบบประสาท เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดมีร่างแหประสาท บางชนิดมีปมประสาทและ เส้นประสาทขนาดใหญ่ ขณะที่สัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์มีสมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และปมประสาท

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการ หมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้งหอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้ (K)
2. สร้างสื่อวีดิทัศน์การตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
 - ฟองน้ำ
 - ไฮดรา
 - พลาเนเรีย
 - ไส้เดือนดิน แมลง และกุ้ง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตอบสนองอย่างไร (ตอบสนองพร้อมกันทั่วร่างกาย)
- เพราะเหตุใด (การตอบสนองในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ระบบประสาทยังไม่เป็นระบบ เช่น ใน

ไฮดรา ระบบประสาทยังเป็นแบบร่างแหประสาท เมื่อถูกกระตุ้นที่จุดหนึ่งจะเกิดการตอบสนองไปทั่วร่างกาย)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การตอบสนองของฟองน้ำ
- การตอบสนองของไฮดรา
- การตอบสนองของปลานาเรีย
- การตอบสนองของไส้เดือนดิน แมลง และกิ้ง

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต

การรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตชั้นสูง เช่น สัตว์มีกระดูกสันหลัง จะเกิดจากการทำงานร่วมกันของ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ โดยรูปแบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้ามีลำดับขั้นตอนคร่าว ๆ คือ สิ่งเร้าที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมภายในหรือภายนอกร่างกาย ไปกระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งต่อไปที่เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) หน่วยแปลความรู้สึกหรือระบบประสาทส่วนกลาง (CNS:) ผ่านเซลล์ประสาทประสานงาน (interneuron หรือ relay neuron) เซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) แล้วจึงจะส่งไปยังหน่วยปฏิบัติงาน ซึ่งก็คืออวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

การรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นหนึ่งในคุณสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นไม่ว่าจะมีระบบประสาทหรือไม่ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดก็ต้องมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เพียงแต่รูปแบบการตอบสนองอาจแตกต่างกันไปตามความซับซ้อนของสิ่งมีชีวิต ซึ่งสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกที่เราจะพาทุกคนไปดูก็คือเพื่อนตัวเล็กสุดของเราอย่าง “สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว” กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่มีเซลล์ประสาทเลยซะด้วยซ้ำ

อะมีบา (amoeba)

อะมีบาเป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกโพรทิสต์ (protist) ชนิดหนึ่ง ถึงแม้จะไม่มีเซลล์ประสาท แต่อะมีบาก็ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยการเคลื่อนที่ด้วย "เท้าเทียม (pseudopods)" เข้าหาอาหารและหนีแสง ซึ่งเราเรียกการเคลื่อนที่แบบอะมีบาว่า amoeboid movement

พารามีเซียม (paramecium)

พารามีเซียมมี "เส้นใยประสานงาน (coordinating fiber)" อยู่ใต้ผิวเซลล์ เส้นใยประสานงานนี้จะเชื่อมโยงระหว่างขน (cilia) แต่ละเส้น ทำให้เกิดการประสานงาน การโบกพัดของขนที่อยู่รอบ ๆ ตัวทำให้พารามีเซียมเคลื่อนที่เข้าหรือหนีสิ่งเร้าได้ โดยจะตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ และสารเคมี

ยูกลีนา (euglena)

ถึงจะไม่มีเซลล์ประสาท แต่ยูกลีนา ก็มีโครงสร้างรับแสงที่เรียกว่า "จุดตา (stigma, eye spot)" ทำให้ยูกลีนาตอบสนองต่อความเข้มแสงและทิศทางของแสงได้ นอกจากนี้ยังมีแฟลกเจลลัม (flagellum) สำหรับการเคลื่อนที่ด้วย โดยยูกลีนาจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าจำพวกแสงสว่าง อุณหภูมิ และสารเคมี (คล้าย ๆ กับพารามีเซียมเลย)

ฟองน้ำ (sponge)

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอย่างฟองน้ำ ยังไม่มีระบบประสาทหรือเซลล์ประสาท ฟองน้ำสามารถรับรู้ถึงสิ่งเร้าผ่านการทำงานของเซลล์แต่ละเซลล์ แต่ไม่มีการประสานงานระหว่างเซลล์ โดยจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นแรงกดหรือแรงสัมผัส

ไฮดรา (hydra)

ไฮดรา มีระบบประสาทแบบร่างแห (nerve net) เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จึงสามารถส่งกระแสประสาทไปได้ทั่วตัว แล้วจึงตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย นอกจากนี้ไฮดรายังถือเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรก ๆ ที่เริ่มมีระบบประสาทที่แท้จริงด้วย

พลานาเรีย (planaria)

สัตว์ไร้กระดูกสันหลังตัวต่อมาคือพลานาเรีย พลานาเรียมีการพัฒนาระบบประสาทที่มากขึ้น และซับซ้อนขึ้น โดยโครงสร้างเกี่ยวกับระบบประสาทของพลานาเรีย ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ปมประสาทสมอง (ganglia) เป็นการรวมเป็นกลุ่มของเซลล์ประสาทที่บริเวณหัว ทำหน้าที่เป็นสมอง
2. เส้นประสาทด้านข้างขนานไปกับด้านท้องของลำตัว
3. เส้นประสาทตามขวาง (transverse nerve)

เมื่อเส้นประสาทเหล่านี้เชื่อมต่อกัน จึงทำให้ระบบประสาทของพลานาเรียดูคล้ายขั้นบันได

ไส้เดือนดิน (earthworm)

ระบบประสาทของไส้เดือนดิน ประกอบด้วยปมประสาทขนาดใหญ่ คือ “สมอง” อยู่บริเวณหัว มีเส้นประสาทเรียงต่อกันเป็นวงแหวน ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาท มีปมประสาทอยู่ที่แต่ละปล้องของลำตัว และมีเส้นประสาทด้านท้อง 2 เส้นเชื่อมต่อกันตลอดลำตัว เพื่อรับความรู้สึก และส่งคำสั่งไปยังหน่วยปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า

ดาวทะเล (sea star)

ดาวทะเลเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีระบบประสาทพัฒนามากขึ้น โดยมีโครงสร้างหลัก ๆ คือ

1. วงแหวนประสาท (nerve ring) อยู่บริเวณรอบปาก
2. แขนงประสาท (radial nerve) แยกออกจากวงแหวนประสาทไปเลี้ยงแขน (arm) ต่าง ๆ อยู่ทางด้านล่างของลำตัว
3. จุดตา (eye spot) บริเวณปลายแขนทำหน้าที่รับแสง โดยการตรวจหาเงาและการเปลี่ยนแปลงของแสง และเชื่อมต่อกับเซลล์ประสาทบริเวณลำตัว ที่มีลักษณะเป็นร่างแห
4. เทนทาเคิล (tentacle) อยู่บริเวณปลายสุดของแขนทุกแฉก ทำหน้าที่รับสัมผัสสารเคมี
5. เท้าท่อ (tube feet) และเหงือกที่ผิวหนัง (dermal branchia) สามารถจับความรู้สึกได้แมลง (insect)

ต่อมาคือสัตว์จำพวกแมลง แมลงมีสมองที่บริเวณหัว มีปมประสาทขนาดใหญ่ตลอดความยาวของลำตัว นอกจากนี้ยังมีเส้นประสาททางด้านท้อง (ventral nerve cord) และมีใยประสาทแยกออกมาเป็นส่วนของระบบประสาทรอบนอกด้วย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ การตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส
- ใบงาน เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์
- สื่อวีดิทัศน์ การตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดลออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การรับรู้และตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้เพราะมีระบบประสาท การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์แต่ละกลุ่มขึ้นอยู่กับการพัฒนาของระบบประสาท เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดมีร่างแหประสาท บางชนิดมีปมประสาทและเส้นประสาทขนาดใหญ่ ขณะที่สัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์มีสมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และปมประสาท

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้งหอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ (K)
2. สร้างสื่อวีดิทัศน์การตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 - สมอง
 - ไขสันหลัง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาศัยการทำงานของ (สมองและไขสันหลัง)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- สมอง
- ไขสันหลัง

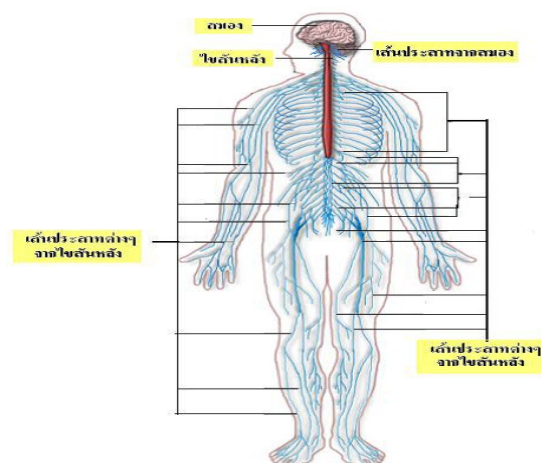
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ที่มีวิวัฒนาการสูงจะมีจำนวนเซลล์ประสาทในร่างกายเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และมีการเปลี่ยนตำแหน่งจากระบบประสาทที่อยู่ทางด้านท้อง (Ventral) มาอยู่ทางด้านหลัง (Dorsal) คนและสัตว์มีกระดูกสันหลังจะมีระบบประสาทที่พัฒนามากจะมีศูนย์ควบคุมการทำงานอยู่ที่ระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยสมอง (Brain) และไขสันหลัง (Spinal cord) อวัยวะเหล่านี้ประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมาก เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์นั้นจะประกอบด้วยตัวเซลล์และใยประสาทที่แยกออกจากตัวเซลล์มีปมประสาทและเส้นประสาทแยกออกจากสมองและไขสันหลัง



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ การตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป
ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความ
สงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- สื่อวิทัศน์ การตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์ประสาท เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

โครงสร้างของระบบประสาท ประกอบด้วยเนื้อเยื่อประสาท โดยมีเซลล์ประสาทเป็นหน่วยการทำงาน และมีเซลล์เกลียทำหน้าที่ค้ำจุนและสนับสนุนการทำงานของเซลล์ประสาท เซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์ และเส้นใยประสาทที่แบ่งได้ 2 ชนิด คือ เดนไดรต์ และแอกซอน โดยแอกซอนอาจมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มไมอีลิน เซลล์ประสาทยังจำแนกได้ตามจำนวนเส้นใยประสาท หรือหน้าที่ของเซลล์ประสาท

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายโครงสร้างของเซลล์ประสาทได้ (K)
2. สร้างแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์ประสาทได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างเซลล์ประสาท
 - เดนไดรต์
 - แอกซอน
 - ตัวเซลล์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- โครงสร้างเซลล์ประสาทมีกี่ส่วน อะไรบ้าง (3 ส่วน คือ เดนไดรต์ แอกซอน และตัวเซลล์)
- กระแสประสาทเข้าสู่บริเวณใดของเซลล์ประสาท (เข้าสู่บริเวณเดนไดรต์)
- กระแสประสาทถูกส่งออกบริเวณใดของเซลล์ประสาท (ออกทางแอกซอน)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างของเซลล์ประสาท”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างของเซลล์ประสาท ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- โครงสร้างของเซลล์ประสาท
- หน้าที่ของเซลล์ประสาท

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

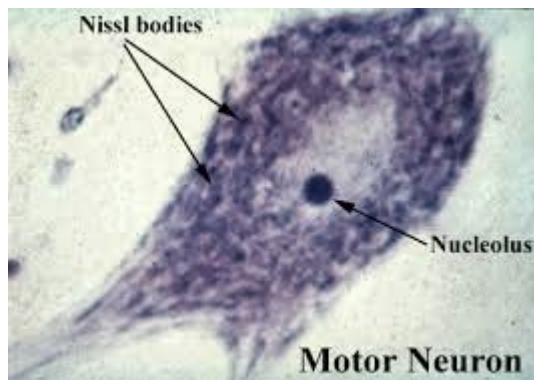
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างของเซลล์ประสาท บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุป ร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

เซลล์ประสาท (Neuron)

เซลล์ประสาท (neuron) ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วน คือ

1) ตัวเซลล์ประสาท (cell body) มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-25 ไมโครเมตร ประกอบด้วย

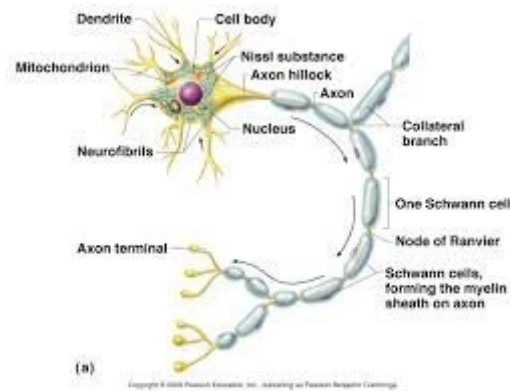


- นิวเคลียส (nucleus)

- ไซโทพลาสซึม (cytoplasm) มีโครงสร้างสำคัญได้แก่ ไมโทคอนเดรีย และ นิสซีลบอดี (nissl body)

เป็นจุดสีน้ำเงินถ้าดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะเห็นเป็น RER ซึ่งมีไรโบโซมเกาะอยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีไรโบโซมอิสระกระจายอยู่รอบๆ ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนออกไปใช้ตามแอกซอน (axon)

2) ใยประสาท (nerve fiber)



- เดนไดรต์ (dendrite) คือ โยประสาทที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์
- แอกซอน (axon) คือ โยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์

ข้อเปรียบเทียบระหว่างเดนไดรต์กับแอกซอน

- 1) เดนไดรต์มักจะมีจำนวนโยประสาทมากกว่าแอกซอน
- 2) เดนไดรต์มักจะมีความยาวของโยประสาทสั้นกว่าแอกซอน
- 3) เดนไดรต์มักจะไม่ยึดเกาะกับเซลล์อื่นเหมือนแอกซอน ยกเว้นเดนไดรต์ที่ยาว
- 4) เดนไดรต์มี nissl body ส่วนแอกซอนไม่มี
- 5) เดนไดรต์ไม่มีสารสื่อประสาท ส่วนแอกซอนมีสารสื่อประสาท
- 6) เดนไดรต์ส่งกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ ในขณะที่แอกซอนนำกระแสประสาทออกจากเซลล์

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์ประสาท ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส
- ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท
- แบบจำลอง โครงสร้างของเซลล์ประสาท

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง	ประเภทของเซลล์ประสาท	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

โครงสร้างของระบบประสาท ประกอบด้วยเนื้อเยื่อประสาท โดยมีเซลล์ประสาทเป็นหน่วยการทำงาน และมีเซลล์เกลียทำหน้าที่ค้ำจุนและสนับสนุนการทำงานของเซลล์ประสาท เซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์ และเส้นใยประสาทที่แบ่งได้ 2 ชนิด คือ เดนไดรต์ และแอกซอน โดยแอกซอนอาจมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มไมอีลิน เซลล์ประสาทยังจำแนกได้ตามจำนวนเส้นใยประสาท หรือหน้าที่ของเซลล์ประสาท

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความแตกต่างของเซลล์ประสาทแต่ละประเภทได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของเซลล์ประสาทแต่ละประเภทได้ (K)
3. สร้างแบบจำลองเซลล์ประสาทแต่ละประเภทได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ประเภทของเซลล์ประสาท
 - เซลล์ประสาทขั้วเดียว
 - เซลล์ประสาท 2 ขั้ว
 - เซลล์ประสาทหลายขั้ว

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- เซลล์ประสาทมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 3 ประเภท คือ เซลล์ประสาทข้อเดียว เซลล์ประสาทหลายข้อ และเซลล์ประสาท 2 ข้อ)

- หน้าที่ของเซลล์ประสาท คือ (รับกระแสประสาทจากอวัยวะรับความรู้สึก และส่งการไปหน่วยปฏิบัติงาน)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ประเภทของเซลล์ประสาท”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ประเภทของเซลล์ประสาท ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- เซลล์ประสาทข้อเดียว

- เซลล์ประสาท 2 ข้อ

- เซลล์ประสาทหลายข้อ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ประเภทของเซลล์ประสาท บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

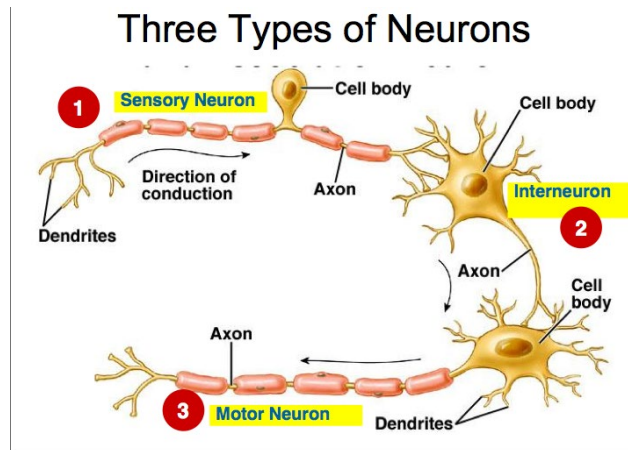
ประเภทของเซลล์ประสาท

เซลล์ประสาทจำแนกตามหน้าที่ได้ 3 ชนิด ได้แก่

1. เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) คือ เซลล์ประสาทที่รับกระแสประสาทจากหน่วยรับความรู้สึก แล้วถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทสั่งการ อาจผ่านเซลล์ประสาทประสานงานหรือไม่ผ่านก็ได้

2. เซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) คือ เซลล์ที่คอยส่งกระแสประสาทออกจากไขสันหลัง เพื่อนำกระแสประสาทไปยัง หน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อแขนขา ซึ่งอยู่ห่างไกลจากไขสันหลังมาก มักมีใยประสาทแอกซอนที่ยาว

3. เซลล์ประสาทประสานงาน (association neuron) คือ เซลล์ที่เชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึกกับเซลล์ประสาทสั่งการ ใยประสาทของเซลล์ประสาทประสานงานมักจะสั้น



เซลล์ประสาทแบ่งตามจำนวนแขนงที่แยกออกจากตัวเซลล์ แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เซลล์ประสาทขั้วเดียว (unipolar neuron)

เซลล์ประสาทประเภทนี้ส่วนของแอกซอนและเดนไดรต์ที่ใกล้ๆ ตัวเซลล์จะรวมเป็นเส้นเดียวกัน ทำให้มีแขนงแยกออกจากตัวเซลล์เพียงแขนงเดียว เดนไดรต์มักจะยาวกว่าแอกซอนมาก พบที่ปมประสาทรากบน (dorsal root ganglion) ของไขสันหลัง

2. เซลล์ประสาทสองขั้ว (bipolar neuron)

เซลล์ประสาทมีแขนงแยกออกมาเป็น 2 แขนง โดยแขนงหนึ่งเป็นแอกซอน และอีกแขนงหนึ่งเป็นเดนไดรต์ ความยาวของแขนงทั้งสองนี้ใกล้เคียงกัน พบได้ที่เรตินาของลูกตา คอเคลียของหูและเยื่อตมกลืนของจมูก มักทำหน้าที่เป็นเซลล์ประสาทรับความรู้สึก

3. เซลล์ประสาทหลายขั้ว (multipolar neuron)

เซลล์ประสาทจะมีหลายแขนงโดยเป็นแอกซอน 1 แขนง และเป็นเดนไดรต์ 2 หรือมากกว่าเซลล์ประสาทส่วนใหญ่ของร่างกายเป็นเซลล์ประสาทหลายขั้ว พบได้ในสมอง และไขสันหลัง มีแอกซอนยาว และเดนไดรต์สั้น ทำหน้าที่นำคำสั่งไปยังอวัยวะตอบสนอง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองเซลล์ประสาทแต่ละประเภท ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- แบบจำลอง เซลล์ประสาทแต่ละประเภท

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง	การทำงานของเซลล์ประสาท	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ในภาวะปกติที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น จะมีศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ในระยะพักซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้า เยื่อเซลล์ภายในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ โดยการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊มและช่องไอออนที่ไม่มีประจุ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของเซลล์ประสาทได้ (K)
2. บอกหน้าที่ของเซลล์ประสาทได้ (K)
3. อธิบายการเกิดกระแสประสาทได้ (K)
4. สร้างสื่อวีดิทัศน์การเกิดกระแสประสาทได้ (P)
5. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- หน้าที่ของเซลล์ประสาท
- การเกิดกระแสประสาท

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- หน้าที่ของเซลล์ประสาท คือ (เกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนอง แต่ละเซลล์อาจมีการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเซลล์ประสาทอื่นเป็นพันๆเซลล์)

- การส่งกระแสประสาท ทำได้อย่างไร (ใยประสาทที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ เรียกว่า เดนไดรต์ (dendrite) ใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์เรียกว่า แอกซอน (axon) เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์จะมีเดนไดรต์แยกออกจากตัวเซลล์หนึ่งใยหรือหลายใยส่วนแอกซอนมีเพียงใยเดียวเท่านั้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของเซลล์ประสาท”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของเซลล์ประสาท ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- บริเวณส่วนของโนดออฟแรนเวียร์ (node of Ranvier)

- การเกิดไซแนปส์ (synapse)

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

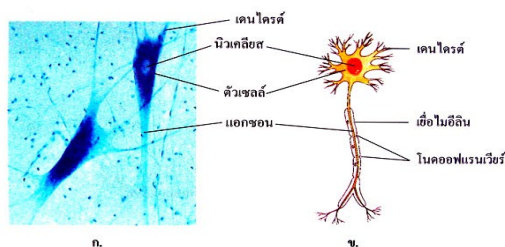
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของเซลล์ประสาท บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

เซลล์ประสาท (nerve cell)

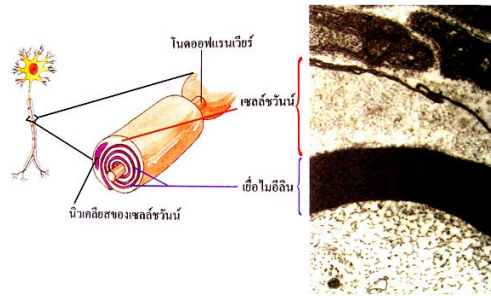
ร่างกายคนมี เซลล์ประสาท (nerve cell) หรือ นิวตรอน (neuron) จำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนอง แต่ละเซลล์อาจมีการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเซลล์ประสาทอื่นเป็นพันๆเซลล์ นับเป็นเรื่องอัศจรรย์มากที่เซลล์จำนวนมากสามารถทำงานเกี่ยวกับการรับส่งสัญญาณระหว่างสิ่งเร้าภายนอกกับภายในร่างกายได้อย่างมีระบบ

เซลล์ประสาท ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญสองส่วน คือ ตัวเซลล์ (cell body) และ ใยประสาท (nerve fiber) ตัวเซลล์เป็นส่วนของไซโทพลาซึมและนิวเคลียส ตัวเซลล์มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-25 ไมโครเมตร ภายในมีออร์แกเนลล์ที่สำคัญ คือ ไมโทคอนเดรีย เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม และกอลจิคอมเพล็กซ์จำนวนมาก ใยประสาทเป็นส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกมา ตัวเซลล์มีลักษณะเป็นแขนงเล็กๆ ใยประสาทที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ เรียกว่า เดนไดรต์ (dendrite) ใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์เรียกว่า แอกซอน (axon) เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์จะมีเดนไดรต์แยกออกจากตัวเซลล์หนึ่งใยหรือหลายใยส่วนแอกซอนมีเพียงใยเดียวเท่านั้น



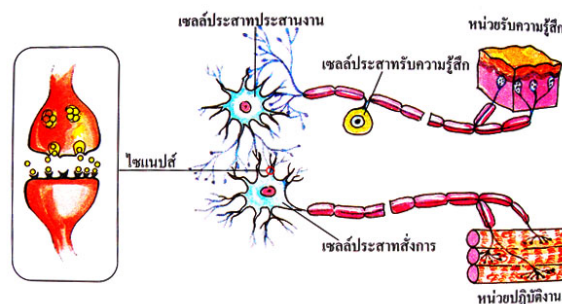
ภาพที่ 1 โครงสร้างเซลล์ประสาท ก. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ข. ภาพวาด

กรณีที่ยาประสาทหาย ซึ่งมักเป็นยาประสาทของแอกซอนจะมี เยื่อไมอีลิน (myelin sheath) มาหุ้มใยประสาท เยื่อไมอีลินมีสารจำพวกลิพิดเป็นองค์ประกอบ เมื่อตรวจภาคตัดขวางของเยื่อไมอีลินด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าเยื่อไมอีลินติดต่อกับ เซลล์ชวันน์ (Schwann cell) ซึ่งเป็นเซลล์ค้ำจุนชนิดหนึ่ง แสดงว่าเยื่อไมอีลินเป็นส่วนหนึ่งของเยื่อหุ้มของเซลล์ชวันน์ ส่วนของแอกซอนตรงบริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ชวันน์แต่ละเซลล์เป็นบริเวณที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม เรียกว่า โหนดออฟแรนเวียร์ (node of Ranvier)



ภาพที่ 2 เยื่อไมอีลินติดต่อกับเซลล์ชวันน์

อย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทไม่ได้อยู่เดี่ยวๆ แต่จะสานต่อกันเป็นเครือข่าย ส่วนปลายแอกซอนของเซลล์ประสาทอาจแตกออกเป็นกิ่งก้านหลายอัน แล้วไปอยู่ชิดกับตัวเซลล์ประสาทหรือส่วนของเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอื่นหรือเซลล์กล้ามเนื้อหรือหน่วยปฏิบัติงานเพื่อถ่ายทอดกระแสประสาท บริเวณที่อยู่ชิดกันนั้น เรียกว่า ไซแนปส์ (synapse) ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป



ภาพที่ 4 ไซแนปส์ระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทประสานงาน และเซลล์ประสาทสั่งการ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำสื่อวีดิทัศน์การเกิดกระแสประสาท ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

- ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท

- สื่อวิทัศน์การเกิดกระแสประสาท

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง

$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pump

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ในภาวะปกติที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น จะมีศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ในระยะพักซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้า เยื่อเซลล์ภายในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ โดยการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊มและช่องไอออนที่ไม่มีประจุ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊มได้ (K)
2. สร้างสื่อวิทัศน์การเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊มได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- $\text{Na}^+ \text{K}^+$ pump
- ดีโพลาไรเซชัน
- รีโพลาไรเซชัน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเปลี่ยนแปลงของกระแสประสาทที่เกิดขึ้น เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า (การเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊ม)
- การเปลี่ยนแปลงกระแสประสาทมีกี่ระยะ อะไรบ้าง (มี 3 ระยะ คือ ระยะก่อนถูกกระตุ้น ระยะเมื่อ

ถูกกระตุ้น และระยะกลับสู่ภาวะปกติ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเปลี่ยนแปลงของกระแสประสาท”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของกระแสประสาท ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊ม

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเปลี่ยนแปลงของกระแสประสาท บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การทำงานของเซลล์ประสาท

การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทภายในเซลล์

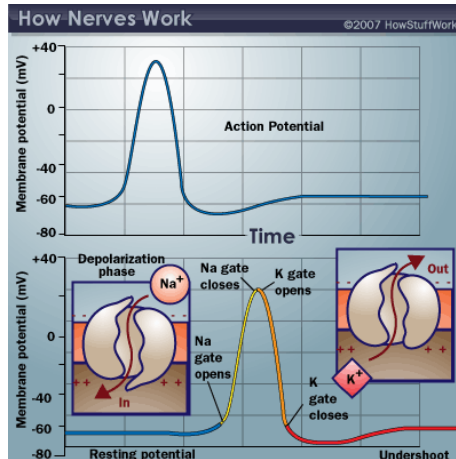
นักวิทยาศาสตร์พบว่า กระแสประสาทเคลื่อนที่ไปได้โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเกิดขึ้นและเมื่อนักวิทยาศาสตร์ใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างภายในและภายนอกเซลล์ในสภาพปกติและขณะเกิดกระแสประสาท จึงสรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของกระแสประสาท เป็นการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ทางไฟฟ้าและ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีพร้อมกันไป

การเปลี่ยนแปลงนี้ต้องการออกซิเจนและพลังงานเพิ่มขึ้นด้วย การเคลื่อนของกระแสประสาทแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ระยะก่อนถูกกระตุ้น (polarization)

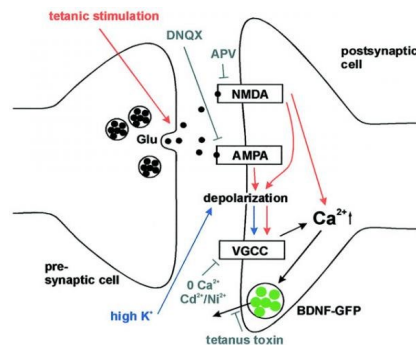
สารละลายภายในและภายนอกเซลล์ประสาทจะมีประจุไฟฟ้าต่างกันประมาณ -60 มิลลิโวลต์ โดยนอกเซลล์จะมีประจุไฟฟ้าบวก และสารละลายภายนอกเซลล์ส่วนใหญ่ประกอบด้วย Na^+ และ Cl^- ส่วนภายในเซลล์มีประจุไฟฟ้าลบ เนื่องจากประกอบด้วย K^+ และอินทรีย์สารซึ่งมีประจุลบ

ในสภาพปกติจะพบ K^+ อยู่ภายในเซลล์มากกว่าภายนอก (ไม่ต่ำกว่า 25 เท่า) และพบ Na^+ อยู่ภายนอกเซลล์มากกว่าภายใน (มากกว่า 10 เท่า) แสดงว่าเยื่อหุ้มเซลล์จะดึง K^+ เข้ามาภายในเซลล์ และส่ง Na^+ ออกนอกเซลล์ตลอดเวลาด้วยวิธี แอกทีฟทรานสปอร์ต (active transport) เรียกขบวนการนี้ว่า โซเดียม-โพแทสเซียมปั๊ม (sodium potassium pump)



2. ระยะเมื่อถูกกระตุ้น (depolarization)

เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นเซลล์ประสาท จะทำให้คุณสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ตรงนั้นเปลี่ยนไปชั่วคราว คือยอมให้ Na^+ ภายนอกแพร่เข้าไปภายในเซลล์ได้ ผิวในของเยื่อหุ้มเซลล์ตรงที่ Na^+ เข้าไปจะมีประจุบวกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเปลี่ยนเป็นประจุบวกและผิวนอกที่สูญเสีย Na^+ จะเปลี่ยนเป็นประจุลบ (การเปลี่ยนแปลงประจุนี้ใช้เวลา 1/100 วินาที) เมื่อความต่างศักย์ไฟฟ้าจะเปลี่ยนแปลงจาก -60 มิลลิโวลต์ เป็น +60 มิลลิโวลต์ ทันทีที่ บริเวณหนึ่งมี ศักย์ไฟฟ้าต่างจากบริเวณถัดไป จะกระตุ้นเซลล์ประสาทบริเวณถัดไปทั้ง 2 ข้าง ให้เกิดสลับขั้วต่อไปเรื่อย ๆ ปรากฏการณ์เช่นนี้ คือสัญญาณที่แสดงถึงการเคลื่อนที่ของกระแสประสาท (nerve impulse action potential) อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าทางเคมี



3. การกลับเข้าสู่สภาพปกติ (repolarization)

เมื่อ Na^+ ผ่านเข้ามาในเซลล์ K^+ ก็จะแพร่ออกจากเซลล์ทำให้ประจุไฟฟ้าที่ผิวนอกและผิวในของเยื่อหุ้มเซลล์กลับคืนสู่สภาพเดิม และในช่วงเวลาใกล้เคียงกันเมื่อกระแสประสาทผ่านไปแล้ว เซลล์ประสาทจะขับ Na^+ ออกและดึง K^+ เข้าเซลล์ด้วยกระบวนการโซเดียม - โพแทสเซียมปั๊ม เพื่อให้เซลล์กลับคืนสู่สภาพปกติ สามารถนำกระแสประสาทต่อไปได้

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์ประสาทรวดเร็วมาก และใยประสาทชนิดที่มีเยื่อไมอีลินหุ้มจะนำกระแสประสาทได้รวดเร็ว เพราะการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าจะเกิดขึ้นที่ โหนดออฟเรนเวียร์เท่านั้นส่วนใยประสาทชนิดที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม การแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าจะเกิดขึ้นทุกตำแหน่ง ถัดกันไปความเร็วของกระแสประสาทยังขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของใยประสาทด้วย โดยทั่วไป ความเร็วของกระแสประสาทจะเพิ่มขึ้น 1 เมตรต่อวินาที เมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1 ไมครอน ดังนั้นใยประสาทได้เร็วคือ ใยประสาทที่มีขนาดใหญ่และมีเยื่อไมอีลินหุ้ม

เซลล์ประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้มนำกระแสประสาทด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที ส่วนเซลล์ประสาทที่มีเยื่อไมอีลินหุ้มนำกระแสประสาทด้วยความเร็ว 120 เมตรต่อวินาที

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำสื่อวีดิทัศน์การเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊ม ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
- สื่อวีดิทัศน์การเกิดโซเดียม โพแทสเซียมปั๊ม

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การนำกระแสประสาท เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ในภาวะปกติที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น จะมีศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ในระยะพักซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้า เยื่อเซลล์ภายในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ โดยการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊มและช่องไอออนที่ไม่มีประจุ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการนำกระแสประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลินและที่มีเยื่อไมอีลินได้ (K)
2. บอกความแตกต่างของการนำกระแสประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลินและที่มีเยื่อไมอีลินได้ (K)
3. บอกความแตกต่างของไซแนปส์ไฟฟ้าและไซแนปส์เคมีได้ (K)
4. สร้างสื่อวีดิทัศน์การทำงานของไซแนปส์ไฟฟ้าและไซแนปส์เคมีได้ (P)
5. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การนำกระแสประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลิน
- การนำกระแสประสาทที่มีเยื่อไมอีลิน
 - ไซแนปส์ไฟฟ้า
 - ไซแนปส์เคมี

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การนำกระแสประสาทมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 ประเภท คือ การนำกระแสประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลิน และการนำกระแสประสาทที่มีเยื่อไมอีลิน)
- การเกิดไซแนปส์เกิดขึ้นบริเวณใด (เกิดระหว่างบริเวณ แอซอนและเดนไดรต์ของเซลล์ประสาท 2 เซลล์)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การนำกระแสประสาท”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การนำกระแสประสาท ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การนำกระแสประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลิน
- การนำกระแสประสาทที่มีเยื่อไมอีลิน
- ไซแนปส์ไฟฟ้า
- ไซแนปส์เคมี

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

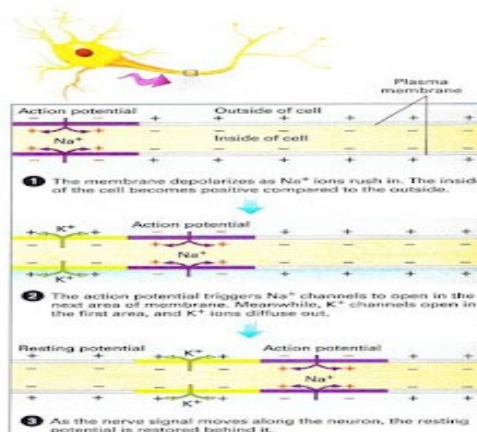
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การนำกระแสประสาท บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

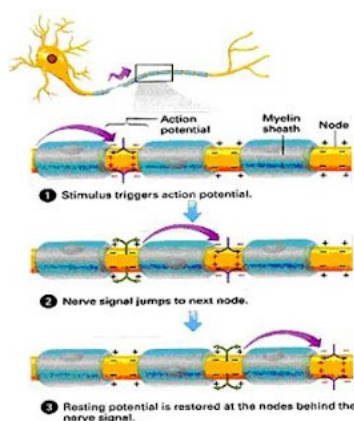
การนำกระแสประสาท มี 2 ประเภท คือ

1. การนำกระแสประสาทในใยประสาทที่ไม่มีเยื่อหุ้ม (non – myelinated fiber)

ในช่วงที่เกิดโพลาริเซชัน ความต่างศักย์ไฟฟ้าบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงประจุ จะแตกต่างกับบริเวณที่อยู่ถัดไป จนเกิดการลดศักย์ไฟฟ้าในบริเวณถัดไปด้วยทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทในลักษณะที่เรียกว่าคอนดัคชัน (core conduction) กระบวนการเคลื่อนตัวของกระแสประสาทอย่างต่อเนื่องนี้ เกิดที่ใยประสาทที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม เมื่อเกิดดีโพลาไรเซชันแล้ว ต่อไปจะเกิด รีโพลาไรเซชัน ทำให้เกิดกระแสประสาทหรือแอกชันโพเทนเชียล



2. การนำกระแสประสาทในใยประสาทที่มีเยื่อหุ้ม (myelinated fiber) ในใยประสาทที่มีเยื่อไมอีลินหุ้มมีการนำกระแสประสาทต่างออกไป เพราะเยื่อไมอีลินทำหน้าที่เป็นฉนวน จึงเป็น ตัวต้านกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ กระแสประสาทจึงไม่สามารถผ่านเยื่อไมอีลินไปได้ การเปลี่ยนแปลงประจุจึงเกิดเฉพาะบริเวณ โหนดออฟแรนเวียร์ ทำให้กระแสประสาทเคลื่อนที่จากบริเวณโหนดออฟแรนเวียร์หนึ่ง ไปยังโหนดออฟแรนเวียร์ ที่อยู่ถัดไปบนแอกซอนจึงเปรียบเทียบ การกระโดดของกระแสประสาทบริเวณโหนดออฟแรนเวียร์หนึ่งไปยังโหนดออฟแรนเวียร์ที่อยู่ถัดไป จึงเรียกการนำกระแสประสาทแบบนี้ว่า การนำกระแสประสาทแบบกระโดด หรือซัลทาทอรี คอนดัคชัน (salutatory conduction)



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำสื่อวีดิทัศน์การทำงานของไซแนปส์ไฟฟ้าและไซแนปส์เคมี ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส
- สื่อวีดิทัศน์การทำงานของไซแนปส์ไฟฟ้าและไซแนปส์เคมี

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง	โครงสร้างสมอง	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ศูนย์ควบคุมระบบประสาทในสัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์เกิดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง โดยสมองสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกันแต่ทำงานสัมพันธ์กัน ไขสันหลังทำหน้าที่ประมวลการตอบสนองต่างๆ เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมอง ทั้งสมองและไขสันหลังมีเส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสันหลังเชื่อมโยงระหว่างหน่วยรับความรู้สึกและหน่วยปฏิบัติงาน ส่วนระบบประสาทรอบนอก แบ่งได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก

5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายโครงสร้างสมองแต่ละส่วนได้ (K)
2. บอกลักษณะของสมองแต่ละส่วนได้ (K)
3. สร้างแบบจำลองโครงสร้างของสมองได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างสมอง

- สมองส่วนหน้า

- สมองส่วนกลาง

- สมองส่วนหลัง

- เส้นประสาทสมอง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - สมอง มีกี่ส่วน อะไรบ้าง (มี 3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง และสมองส่วนหลัง)
 - สมองพัฒนามาจากส่วนใด (พัฒนามาจากนิวรัลทิวบ์)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างสมอง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างสมอง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- สมองส่วนหน้า
- สมองส่วนกลาง
- สมองส่วนหลัง
- เส้นประสาทสมอง

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

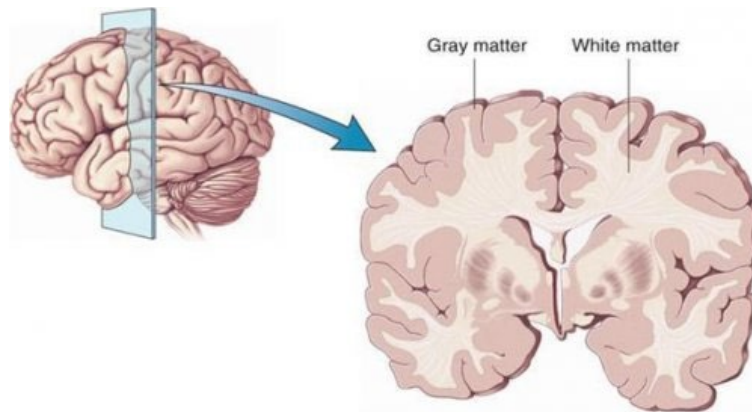
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างสมอง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วย สมองและไขสันหลังซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการตอบสนอง โดยนักวิทยาศาสตร์พบว่า สมองของสัตว์มีกระดูกสันหลังขณะที่ยังเป็นตัวอ่อนอยู่ จะมีลักษณะเป็นหลอดกลางเรียกว่า นิวรัลทิวบ์ (neural tube) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง



เนื้อเยื่อสมองจำลองแบบสององค์ประกอบ



1. สมองเนื้อสีเทา หรือ สมองเนื้อเทา (Gray matter หรือ Grey matter) คือเนื้อสมองและไขสันหลังที่ประกอบด้วย เซลล์ประสาท (Neuron), เดนไดรต์, แอกซอน, เซลล์ที่ไม่ใช่เซลล์ประสาท ที่เรียกว่า เซลล์เกลีย (Glial cell, มีหน้าที่ช่วยการทำงานของเซลล์ประสาท) และหลอดเลือดฝอย ที่เป็นส่วนทำให้เนื้อเยื่อนี้มีสีออกเทาน้ำตาล ที่เป็นที่มาของชื่อเนื้อเยื่อนี้ว่า “เนื้อสีเทา หรือ เนื้อเทา” สมองเนื้อสีเทา จะอยู่รอบนอกของ สมองใหญ่ สมองน้อย ก้านสมอง และในส่วนลึกของสมอง เช่น สมองไฮโปทาลามัส แต่จะอยู่ด้านในของเนื้อเยื่อไขสันหลัง สมองเนื้อสีเทา มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ และการให้ความรู้สึก ทั้งประสาทสัมผัส ความนึกคิด ความจำ การเห็น การพูด การได้ยิน ซึ่งเนื้อสีเทานี้ มีความต้องการใช้ออกซิเจนในการทำงานสูงกว่าเนื้อเยื่อทุกชนิดของร่างกาย ที่รวมถึงเนื้อเยื่ออื่นๆของระบบประสาทด้วย คือ ประมาณ 95% ของออกซิเจนที่ไปเลี้ยงสมองทั้งหมด ดังนั้นภาวะสมองขาดออกซิเจน (ขาดเลือด) เช่น ในโรคหลอดเลือดสมอง จึงมีผลกระทบรุนแรงต่อเนื้อสีเทา ซึ่งส่งผลให้เกิด ภาวะ อัมพฤกษ์ อัมพาต

2. สมองเนื้อสีขาว หรือสมองเนื้อขาว (White matter) เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ในสมองจะอยู่ใต้ต่อเนื้อสีเทา แต่ในไขสันหลังจะเป็นเนื้อเยื่อส่วนนอกของเนื้อสีเทาสมองเนื้อสีขาว เป็นเนื้อเยื่อที่ไม่มีเซลล์ประสาท มีแต่ เซลล์เกลียและแอกซอน มีหน้าที่ในการช่วยส่งสัญญาณ/กระแสประสาทที่ออกจากเซลล์ประสาทสีของสมองเนื้อสีขาว เป็นสีที่เกิดจากแอกซอนที่มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นไขมันและหลอดเลือดฝอย มีสีออกชมพู-ขาว แต่เมื่อนำมาแช่ในน้ำยาฟอรัมาลินที่ช่วยเก็บรักษาเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อนี้จะให้เป็นสีออกขาว ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ “เนื้อสีขาว หรือ เนื้อขาว”

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลองโครงสร้างของสมอง ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป

ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง
- แบบจำลอง โครงสร้างของสมอง

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง หน้าที่ของสมอง เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ศูนย์ควบคุมระบบประสาทในสัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์เกิดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง โดยสมองสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกันแต่ทำงานสัมพันธ์กัน ไขสันหลังทำหน้าที่ประมวลการตอบสนองต่างๆ เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมอง ทั้งสมองและไขสันหลังมีเส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสันหลังเชื่อมโยงระหว่างหน่วยรับความรู้สึกและหน่วยปฏิบัติงาน ส่วนระบบประสาทรอบนอก แบ่งได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก

5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายหน้าที่ของสมองแต่ละส่วนได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของสมองแต่ละส่วนได้ (K)
3. นำเสนอหน้าที่และการทำงานของสมองได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- หน้าที่ของสมอง
 - สมองส่วนหน้า
 - สมองส่วนกลาง
 - สมองส่วนหลัง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สมองของมนุษย์มีทั้งหมดกี่ส่วน อะไรบ้าง (3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง และสมองส่วนหลัง)

- สมองส่วนหน้า ประกอบด้วย (ฮิปโปแคมปัส ซีรีบรัม และไฮโปทาลามัส)

- สมองส่วนกลาง ทำหน้าที่ (เป็นสถานีรับส่งประสาท ระหว่างสมองส่วนหน้ากับส่วนท้าย)

- สมองส่วนท้าย ประกอบด้วย (พอนส์ เมดัลลา และเซรีเบลลัม)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “หน้าที่ของสมอง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ หน้าที่ของสมอง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- สมองแต่ละส่วน

- หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ หน้าที่ของสมอง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

หน้าที่ของสมอง

สมอง (Brain) บรรจุอยู่ในกะโหลกศีรษะ สมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. สมองส่วนหน้า (Forebrain)

มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก สามารถแบ่งออกได้อีก ดังนี้

- ฮิปโปแคมปัส (olfactory bulb)

- อยู่ด้านหน้าสุด

- ทำหน้าที่ดมกลิ่น (ปลา, กบ และสัตว์เลื้อยคลานสมองส่วนนี้จะมีขนาดใหญ่) ในสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมฮิปโปแคมปัสจะไม่เจริญ แต่จะดมกลิ่นได้ดีโดยอาศัยเยื่อในโพรงจมูก

- ซีรีบรัม (Cerebrum)

- มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ความสามารถต่างๆ เป็นศูนย์การทำงานของกล้ามเนื้อ การพูด การมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส แบ่งเป็นสองซีก แต่ละซีกเรียกว่า Cerebral hemisphere และแต่ละซีกจะแบ่งได้เป็น 4 พูดังนี้

1. Frontal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว การออกเสียง ความคิด ความจำ สติปัญญา บุคลิก ความรู้สึก พื้นอารมณ์
2. Temporal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการได้ยิน การดมกลิ่น
3. Occipital lobe ทำหน้าที่ควบคุมการมองเห็น
4. Parietal lobe ทำหน้าที่ควบคุมความรู้สึกระหว่างสัมผัส การพูด การรับรส

- ทาลามัส (Thalamus)

- อยู่เหนือไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทเพื่อส่งไปจุดต่างๆในสมอง รับรู้และตอบสนองความรู้สึกเจ็บปวด ทำให้มีการสั่งการแสดงออกพฤติกรรมด้านความเจ็บปวด

- ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)

- ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาทอัตโนมัติ และสร้างฮอร์โมนเพื่อควบคุมการผลิตฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองซึ่งจะทำการควบคุมสมดุลของปริมาณน้ำและสารละลายในเลือด และยังเกี่ยวกับการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย อารมณ์ความรู้สึก วงจรการตื่นและการหลับ การหิว การอิ่ม และความรู้สึกทางเพศ

2. สมองส่วนกลาง (Midbrain)

เป็นสมองที่ต่อจากสมองส่วนหน้า เป็นสถานีรับส่งประสาท ระหว่างสมองส่วนหน้ากับส่วนท้ายและส่วนหน้ากับนัยน์ตาทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลูกตาและม่านตาจะเจริญดีในสัตว์พวกปลา กบ ฯลฯ ในมนุษย์สมองส่วน obtic lobe นี้จะเจริญไปเป็น Corpora quadrigemia ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน

3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain)

ประกอบด้วย

- พอนส์ (Pons)

- อยู่ด้านหน้าของซีรีเบลลัม ติดกับสมองส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานบางอย่างของร่างกาย เช่น

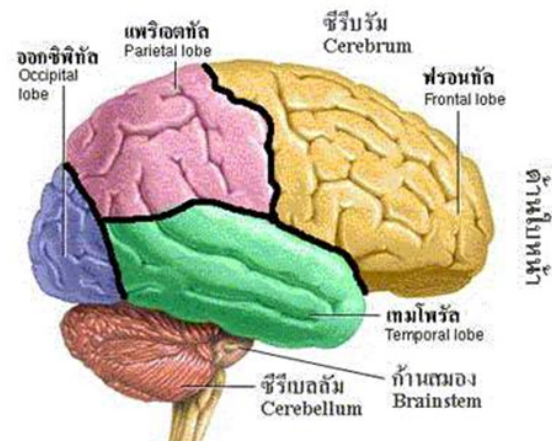
การเคี้ยวอาหาร การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า การหายใจ การฟัง

- เมดัลลา (Medulla)

- เป็นสมองส่วนท้ายสุด ต่อกับไขสันหลัง เป็นทางผ่านของกระแสประสาทระหว่างสมองกับไขสันหลัง เป็นศูนย์กลางการควบคุมการทำงานเหนืออำนาจจิตใจ เช่น ไอ จาม สะอึก หายใจ การเต้นของหัวใจ เป็นต้น

- ซีรีเบลลัม (Cerebellum)

- อยู่ใต้ซีรีบรัม ควบคุมระบบกล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กันแล



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแผนผังความคิด เรื่อง หน้าที่และการทำงานของสมอง พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- แผนผังความคิด เรื่อง หน้าที่และการทำงานของสมอง

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เส้นประสาทสมอง เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ศูนย์ควบคุมระบบประสาทในสัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์เกิดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง โดยสมองสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกันแต่ทำงานสัมพันธ์กัน ไขสันหลังทำหน้าที่ประมวลการตอบสนองต่างๆ เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมอง ทั้งสมองและไขสันหลังมีเส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสันหลังเชื่อมโยงระหว่างหน่วยรับความรู้สึกและหน่วยปฏิบัติงาน ส่วนระบบประสาทรอบนอก แบ่งได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก

5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของเส้นประสาทสมองได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของเส้นประสาทสมองได้ (K)
3. นำเสนอการทำงานของเส้นประสาทสมองได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างไขสันหลัง
- เส้นประสาทไขสันหลัง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- หน้าที่เส้นประสาทสมอง (รับส่งกระแสประสาทสู่สมองและนำคำสั่งการจากสมองส่งต่อไปยังหน่วยปฏิบัติการ)

- เส้นประสาทสมองมีทั้งหมด กี่คู่ (12 คู่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “หน้าที่ของเส้นประสาทสมอง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ หน้าที่ของเส้นประสาทสมอง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- เส้นประสาทสมอง 12 คู่

- หน้าที่เส้นประสาทสมอง 12 คู่

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

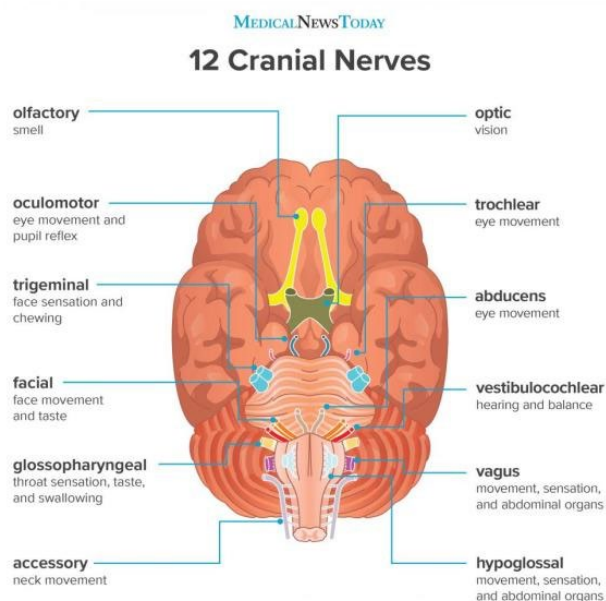
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ หน้าที่ของเส้นประสาทสมอง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

องค์ประกอบของระบบประสาทส่วนปลาย

เส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve) 12 คู่ – ทำหน้าที่รับส่งกระแสประสาทสู่สมองและนำคำสั่งการจากสมองส่งต่อไปยังหน่วยปฏิบัติการ

เซลล์ประสาท (Neuron) นอกกระบบประสาทส่วนกลาง – ทำหน้าที่รับข้อมูลจากร่างกายและนำส่งไปยังสมองและไขสันหลัง



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแผนผังความคิด เรื่อง หน้าที่และการทำงานของเส้นประสาทสมอง พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- ใบงาน เรื่อง เส้นประสาทสมอง
- แผนผังความคิด เรื่อง หน้าที่และการทำงานของเส้นประสาทสมอง

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของไขสันหลัง เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ศูนย์ควบคุมระบบประสาทในสัตว์มีกระดูกสันหลังและมนุษย์เกิดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง โดยสมองสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกันแต่ทำงานสัมพันธ์กัน ไขสันหลังทำหน้าที่ประมวลการตอบสนองต่างๆ เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมอง ทั้งสมองและไขสันหลังมีเส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสันหลังเชื่อมโยงระหว่างหน่วยรับความรู้สึกและหน่วยปฏิบัติงาน ส่วนระบบประสาทรอบนอก แบ่งได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก

5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของไขสันหลังได้ (K)
2. บอกลักษณะของโครงสร้างไขสันหลังได้ (K)
3. สร้างสื่อวีดิทัศน์การเกิดรีเฟล็กซ์ได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- หน้าที่ของไขสันหลัง
- รีเฟล็กซ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- หน้าที่ของไขสันหลัง คือ (ทำหน้าที่ติดต่อระหว่างสมองกับส่วนต่างๆของร่างกายที่อยู่ต่ำกว่าศีรษะลงมา กระแสประสาทรับความรู้สึก(sensory) จากส่วนต่างๆของร่างกายจะถูกส่งต่อขึ้นไปตามไขสันหลังและส่งต่อไปยังสมองเพื่อแปลผลความรู้สึก และสมองจะส่งประสาทสั่งการ(motor)ลงมายังอวัยวะต่างๆโดยผ่านไขสันหลังเพื่อไปยังอวัยวะปฏิบัติการ(effector organs))
- ไขสันหลัง แบ่งได้กี่ส่วน อะไรบ้าง (แบ่งได้ 2 ส่วน คือ ส่วนเนื้อสีเทา และส่วนเนื้อสีขาว)
- เส้นประสาทไขสันหลังมีกี่คู่ (มี 31 คู่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ไขสันหลังและเส้นประสาทไขสันหลัง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ไขสันหลังและเส้นประสาทไขสันหลัง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- โครงสร้างไขสันหลัง
- หน้าที่ของไขสันหลัง
- หน้าที่ของเส้นประสาทไขสันหลัง

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ไขสันหลังและเส้นประสาทไขสันหลัง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ไขสันหลัง

ไขสันหลังเป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทส่วนกลางมีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก (cylindrical shape) แนวทางด้านหน้าและด้านหลัง ไขสันหลังจะทอดอยู่ใน spinal cord ของแนวกระดูกสันหลัง(vertebral column)โดยเป็นส่วนที่ต่อมาจากก้านสมองmedulla oblongata ที่ระดับ foramen magnum และจะต่อยาวลงไปจนถึงระดับของกระดูกสันหลังส่วนเอวท่อนที่1ถึง2 (L1-L2vertebrae) ส่วนปลายของไขสันหลังจะมีลักษณะเรียวยาวเล็กคล้ายกรวย เรียกว่า conus medullaris และจะมีกลุ่มของเส้นประสาทที่อยู่รอบ conus medullaris เรียกว่า cauda equina ปลายของ conus medullaris จะมี filum terminalae ซึ่งเป็นส่วนของ pia mater ที่ยื่นยาวต่อออกไปติดกับ dura mater ที่ระดับกระดูก sacrum ท่อนที่2 และทอดทะลุ dura sac กลายเป็น coccygeal ligament ไปยึดกับ กระดูก coccyx

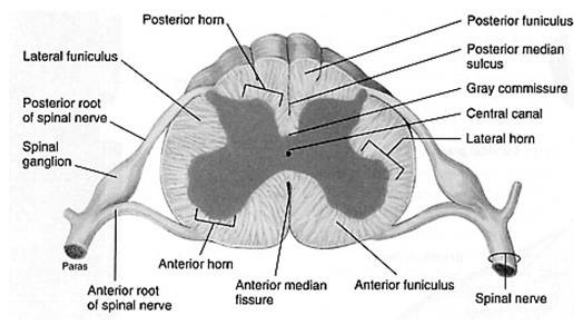
ไขสันหลังสามารถแบ่งออกเป็นปล้องๆเช่นเดียวกับกระดูกสันหลัง แต่ไม่สามารถแยกได้จากภายนอก ไขสันหลังทำหน้าที่ติดต่อระหว่างสมองกับส่วนต่างๆของร่างกายที่อยู่ต่ำกว่าศีรษะลงมา กระแสประสาทรับความรู้สึก (sensory) จากส่วนต่างๆของร่างกายจะถูกส่งต่อขึ้นไปตามไขสันหลังและส่งต่อไปยังสมองเพื่อแปลผลความรู้สึก และสมองจะส่งประสาทสั่งการ(motor)ลงมายังอวัยวะต่างๆโดยผ่านไขสันหลังเพื่อไปยังอวัยวะปฏิบัติการ(effector organs)

ลักษณะภายในของไขสันหลัง

White matter ของไขสันหลังสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. Posterior funiculus
2. Lateral funiculus
3. Anterior funiculus

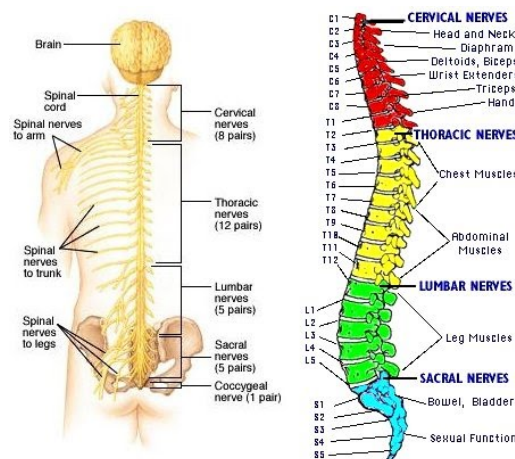
Gray matter อยู่ตรงกลางของ spinal cord มีรูปร่างคล้ายผีเสื้อ หรือ ตัว H เรียกว่า gray column โดย gray column ทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันด้วย gray commissure ลักษณะของ gray matter จะมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับของไขสันหลัง ตรงกลางของ gray matter มีรูเล็กๆ เรียกว่า central canal เนื้อของ gray matter



รูปแสดงไขสันหลังในแนวตัดขวาง

เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve)

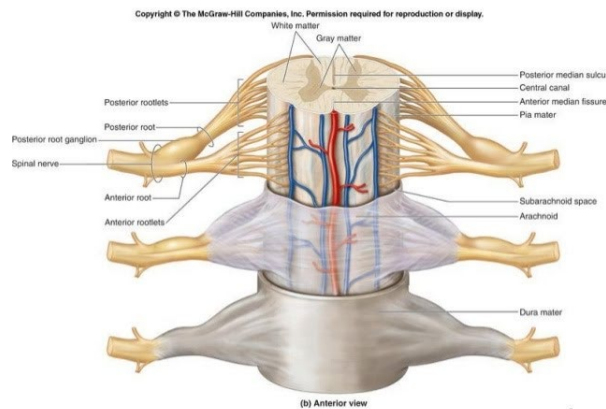
ไขสันหลัง แบ่งออกเป็นปล้องๆ ได้ 31 ปล้อง ประกอบด้วย ระดับคอ(cervical) 8 ปล้อง ระดับอก(thoracic) 12 ปล้อง ระดับเอว (lumbar) 5 ปล้อง ระดับกระเบนเหน็บ (sacrum) 5 ปล้อง และระดับก้นกบ (coccyx) 1 ปล้อง ไขสันหลังแต่ละปล้องจะให้รากประสาท (nerve root) ออกมา 2 ข้าง ข้าง-ขวา โดยแต่ละข้างจะประกอบด้วยรากประสาทหน้า(ventral nerve root) และรากประสาทหลัง (dorsal nerve root) ยกเว้นระดับ C1 และระดับก้นกบ (coccygeal) ที่มีเฉพาะ ventral nerve root เท่านั้น



รูปแสดงเส้นประสาทไขสันหลัง

เยื่อหุ้มไขสันหลัง (spinal meninges)

Spinal cord จะถูกหุ้มด้วยเยื่อหุ้ม 3 ชั้น เช่นเดียวกับเยื่อหุ้มสมอง ซึ่งประกอบด้วย



รูปแสดงเยื่อหุ้มไขสันหลัง

1. **Dura mater** เป็นเนื้อเยื่อแผ่นหนาและเหนียวอยู่ชั้นนอกสุด ต่อมาจาก dura mater ที่หุ้มสมองตั้งแต่แนวขอบบนของ foramen magnum และหุ้มไขสันหลังยาวเลยไปถึงกระดูกสันหลังระดับ S2 (sacrum ที่ 2) ช่องว่างที่อยู่นอก dura mater เรียกว่า epidural space ซึ่งมีไขมันและ venous plexus แทรกอยู่ ต่อจากปลายล่างของ spinal cord ซึ่งตรงกับระดับของกระดูกสันหลัง L1-L2 ลงไป dura mater จะมีลักษณะเป็นถุงปลายตันเรียกว่า dural sac ซึ่งมีก้นถุงอยู่ตรงกับระดับขอบล่างของกระดูกสันหลังระดับ S2 ภายใน dural sac จะมีสิ่งที่บรรจุอยู่ ได้แก่ filum terminalae, cauda equina (ซึ่งประกอบด้วย lumbosacral nerve roots) และ น้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid : CSF.)

2. **Arachnoid mater** เป็นเยื่อหุ้มชั้นกลาง ห่อหุ้มไขสันหลังอยู่อย่างหลวมๆช่องว่างระหว่าง Arachnoid mater กับ pia mater เรียกว่า subarachnoid space ซึ่งมีน้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลัง

3. **pia mater** เป็นเยื่อหุ้มชั้นในสุด หุ้มอนบติดกับเนื้อไขสันหลังและแทรกอยู่ตามร่องลึกและร่องตื้นของไขสันหลัง ส่วนของ pia mater ที่มีลักษณะพิเศษและช่วยในการยึดตรึงไขสันหลัง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำสื่อวิทัศน์การเกิดรีเฟล็กซ์ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป

ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
- ใบงาน เรื่อง เส้นประสาทไขสันหลัง
- สื่อวีดิทัศน์การเกิดรีเฟล็กซ์

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง	การทำงานของระบบประสาท	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ในภาวะปกติที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น จะมีศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ในระยะพักซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้า เยื่อเซลล์ภายในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ โดยการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊มและช่องไอออนที่ไม่มีประจุ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่าง การทำงานของระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างระบบโซมาติกและระบบอัตโนมัติได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของระบบโซมาติกและระบบอัตโนมัติได้ (K)
3. สร้างสื่อวีดิทัศน์การทำงานของระบบโซมาติกและระบบอัตโนมัติได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ระบบประสาทโซมาติก
- ระบบประสาทอัตโนมัติ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การทำงานของระบบประสาท มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 ประเภท คือระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทโซมาติก)

- ระบบประสาทโซมาติก คือ (ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย โดยเซลล์ประสาทรับความรู้สึกจะรับกระแสประสาทจากหน่วยรับความรู้สึกผ่านเส้นประสาทไขสันหลังหรือเส้นประสาทสมอง เข้าสู่ไขสันหลังหรือสมอง และกระแสประสาทนำคำสั่งจากสมองจะถูกส่งผ่านเส้นประสาทสมองหรือเส้นประสาทไขสันหลังไปยังหน่วยปฏิบัติงานซึ่งเป็นกล้ามเนื้อลาย บางครั้งอาจทำงานได้โดยรับคำสั่งจากไขสันหลังเท่านั้น)

- ระบบประสาทอัตโนมัติ คือ (การทำงานของกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ Sympathetic nervous system เป็นประสาทที่อยู่บริเวณไขสันหลัง จนถึงกระเบนเหน็บ และParasympathetic nervous system เป็นประสาทที่อยู่เหนือไขสันหลังและต่ำกว่ากระเบนเหน็บ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ลักษณะของสิ่งมีชีวิต”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตและลักษณะของสิ่งมีชีวิต ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ทำไมเราจึงเรียกสิ่งนี้ว่าสิ่งมีชีวิต
- นักเรียนสามารถจัดระบบสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร
- ทำไมเราจึงต้องจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตและลักษณะของสิ่งมีชีวิต บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

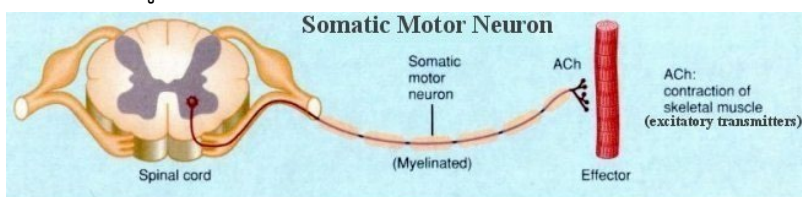
ระบบประสาทโซมาติก ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย โดยเซลล์ประสาทรับความรู้สึกจะรับกระแสประสาทจากหน่วยรับความรู้สึกผ่านเส้นประสาทไขสันหลังหรือเส้นประสาทสมอง เข้าสู่ไขสันหลังหรือสมอง และกระแสประสาทนำคำสั่งจากสมองจะถูกส่งผ่านเส้นประสาทสมองหรือเส้นประสาทไขสันหลังไปยังหน่วยปฏิบัติงานซึ่งเป็นกล้ามเนื้อลาย บางครั้งอาจทำงานได้โดยรับคำสั่งจากไขสันหลังเท่านั้น

Reflex action การทำงานของหน่วยปฏิบัติงานของระบบประสาทส่วนกลางที่เกิดขึ้นโดยมิได้มีการเตรียมล่วงหน้า Reflex arc เป็นวงจรการทำงานของระบบประสาท ซึ่งจะทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ได้ต้องประกอบด้วยประสาท 5 ส่วน คือ Receptor Sensory nerve association nerve motor nerve effector หรืออย่างน้อยที่สุดต้องประกอบด้วยประสาท 2 ส่วน คือ sensory nerve กับ motor nerve

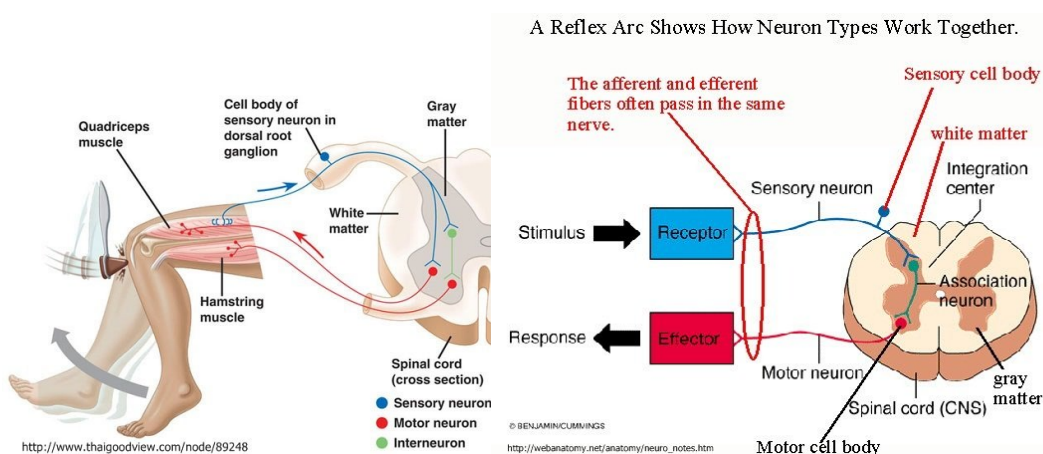
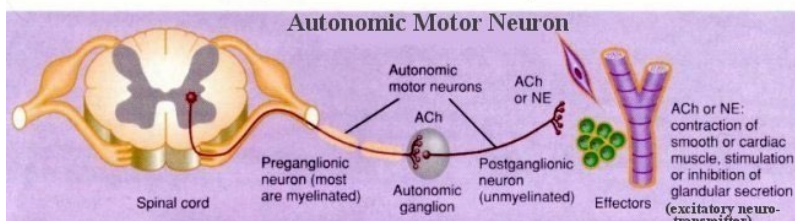
--> Voluntary nervous system ระบบประสาทที่ทำงานภายใต้อำนาจของจิตใจ

--> Involuntary nervous system เป็นระบบประสาทที่ทำงานนอกอำนาจจิตใจ

ระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ Sympathetic nervous system เป็นประสาทที่อยู่บริเวณไขสันหลัง จนถึงกระเบนเหน็บ และParasympathetic nervous system เป็นประสาทที่อยู่เหนือไขสันหลังและต่ำกว่ากระเบนเหน็บ



<http://soe.ucdavis.edu/ss0708/eghbalis/Notes/U12Notes.html>



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำสื่อวีดิทัศน์การทำงานของระบบโซมาติกและระบบอัตโนมัติ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
- ใบงาน เรื่อง การทำงานของระบบประสาท
- สื่อวิทัศน์การทำงานของระบบโสมาตึกและระบบอัตโนมัติ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง	อวัยวะรับความรู้สึก	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อวัยวะรับความรู้สึกของมนุษย์ ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง มีหน่วยรับความรู้สึก เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จะส่งกระแสประสาทไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อประมวลผลและแปลความหมายเป็นการรับรู้ต่อสิ่งเร้าทำให้เกิดการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

7. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกัน และรักษา

8. สังเกต และอธิบายตำแหน่งของจุดบอดโฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของอวัยวะรับความรู้สึกได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกแต่ละประเภทได้ (K)
3. นำเสนอการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกแต่ละประเภทได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- อวัยวะรับความรู้สึก

- ตา
- หู
- จมูก
- ลิ้น
- ผิวหนัง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- อวัยวะรับความรู้สึก มีอะไรบ้าง (ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง)

- องค์ประกอบของอวัยวะรับความรู้สึก มีอะไรบ้าง (ตัวรับความรู้สึก(Receptors) ทางรับ-ส่งกระแสความรู้สึก(Afferent path) และบริเวณบอกความรู้สึก(Sensory areas) ต่างๆ ใน Cerebrum)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “อวัยวะรับความรู้สึก”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ อวัยวะรับความรู้สึก ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- โครงสร้างและการทำงานของดวงตา
- โครงสร้างและการทำงานของหู
- โครงสร้างและการทำงานของจมูก
- โครงสร้างและการทำงานของผิวหนัง
- โครงสร้างและการทำงานของลิ้น

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ อวัยวะรับความรู้สึก บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

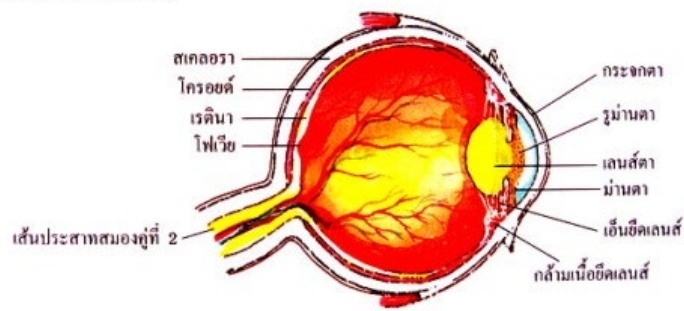
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

อวัยวะรับความรู้สึกของร่างกายต้องอาศัยองค์ประกอบ คือ ตัวรับความรู้สึก(Receptors) ทางรับ-ส่งกระแสความรู้สึก(Afferent path) และบริเวณบอกความรู้สึก(Sensory areas) ต่างๆ ใน Cerebrum ปกติแล้วอวัยวะรับความรู้สึก(Sense organs) จะตอบสนองและรับรู้สิ่งเร้าจากสิ่งที่มีมันสามารถจะรับได้ โดยเฉพาะเท่านั้น เช่น ตารับรู้สิ่งเร้าจากแสงสว่าง หูรับเสียง เป็นต้น อวัยวะรับความรู้สึกนี้ จำแนกออกเป็น

- 1.การเห็น (Visual sensation)
- 2.การได้ยินและการทรงตัว (Sense of hearing and equilibrium)
- 3.การได้กลิ่น (Olfactory sense)
- 4.การรับรส (Taste or Gustatory sense)

1.การเห็น (Visual sensation)

นัยน์ตากับการมองเห็น



โครงสร้างของนัยน์ตา

โครงสร้างของลูกตา

ผนังของลูกตาประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ

1.ชั้นนอกสุด ของลูกตาเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน fibrous coat แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 ชั้น sclera หรือ ตาขาว เป็นผนังตาชั้นนอกซึ่งหนา มีสีขาวทึบ แสงผ่านไม่ได้ ส่วนใหญ่ของตาขาวอยู่ภายในเบ้าตา ประมาณ 5/6 ทางด้านหลัง และมี optic nerve ทะลุเข้ามา

1.2 ส่วน cornea หรือ กระบอกตา เป็นส่วนเยื่อที่คลุม 1/6 ทางด้านหน้าของลูกตา มีลักษณะใส โปร่งแสง ไม่มีหลอดเลือด ส่วนนี้มีประโยชน์ คือ สามารถให้แสงผ่านเข้าไปในลูกตาได้

2.ผนังตาชั้นกลาง vascular coat มีลักษณะบางสำหรับให้เส้นเลือดและเส้นประสาทที่ตาทอดผ่านไป ชั้นนี้ประกอบด้วย

2.1 Choroid เป็นผนังบางอยู่ถัดจาก sclera เข้ามา ในชั้นนี้มีเซลล์เม็ดสี (Pigment cells) และเซลล์อื่นๆ ประกอบเป็นร่างแห ทำให้มีสีเข้ม ทึบแสง ช่วยในการป้องกันการสะท้อนของแสง

2.2 Ciliary body อยู่ต่อจากส่วน Choroid มาทางด้านหน้า ประกอบด้วย ciliary muscle และ ciliary process และที่ส่วนปลายของ ciliary process นี้มี suspensory ligament ไปยึดกับเลนส์ (Lens) เมื่อมีการหดตัวของ ciliary muscle ทำให้เกิดการดึง lens ซึ่งจะส่งผลให้ lens มีการปรับความหนา ช่วยในการปรับแสงให้ผ่านไปที่ตวยังเรตินา ได้พอดี นอกจากนี้ Ciliary body ยังทำหน้าที่ผลิต Aqueous humor ด้วย

2.3 Iris หรือ ม่านตา อยู่หน้า lens แต่อยู่หลัง cornea ม่านตาถูกยึดด้วยกล้ามเนื้อ 2 ชนิด คือ

– sphincter pupillae muscle ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณตรงกลางของ iris ควบคุมโดยระบบประสาท พาราซิมพาเธติก มีลักษณะการหดตัวของใยกล้ามเนื้อเป็นวงกลม เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อนี้จะทำให้รูม่านตาหดเล็กลง (pupil constriction) เช่น ในกรณีที่มีแสงผ่านเข้าตามากเกินไป

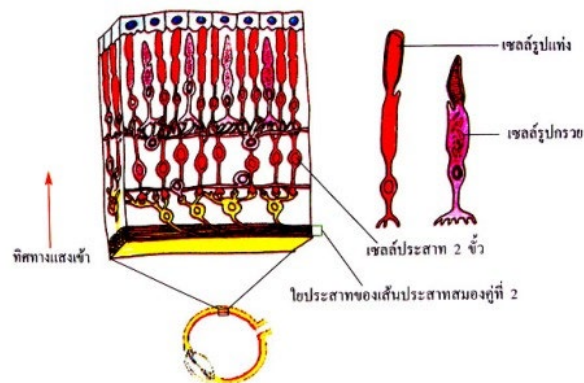
– dilator pupillae จะอยู่บริเวณรอบนอกของ iris โดยเส้นใยกล้ามเนื้อจะเรียงตัวกันเป็นรัศมีออกจากจุดศูนย์กลาง ควบคุมโดย ระบบประสาทซิมพาเธติก การหดตัวของกล้ามเนื้อ dilator pupillae ทำให้ขนาดของรูม่านตาขยายใหญ่ขึ้น (Pupil dilatation) เช่น ในภาวะอยู่ในที่ที่มีแสงน้อย ซึ่งกลไกการขยายหรือหดรูม่านตาต้องอาศัย reflex ที่เรียกว่า light reflex ร่วมกับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติของ

ตาขึ้นอยู่กับจำนวนเม็ดสี (Pigment) ในม่านตาดำด้วย ถ้ามีเม็ดสีน้อยตาจะมีสีฟ้า ถ้ามีเม็ดสีอยู่มาก ตาจะเป็นสีเทา สีน้ำตาล หรือ สีดำ

3. Retina เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของลูกตา เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการรับภาพ (Receptor) ประกอบด้วยเซลล์ต่างๆ ที่สำคัญในการรับแสง คือ rod cells และ cone cells

Rod cells เป็นเซลล์รูปยาวทรงกระบอก มีความไวต่อแสงประกอบด้วยสีที่เรียกว่า rhodopsin เป็นตัวรับแสง ทำหน้าที่ในการรับแสงหรือภาพ ขาว-ดำ และจะทำงานมากเมื่อมองภาพในที่สลัวหรือที่มีแสงน้อย

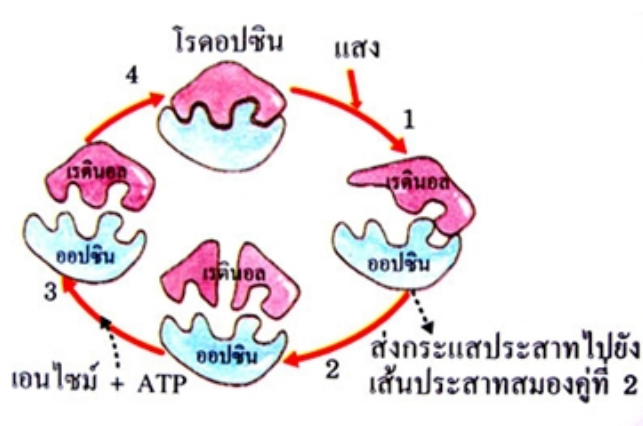
Cone cells เป็นเซลล์รูปกระสวย มีหน้าที่ในการรับแสงสีต่าง จะทำงานได้ดีในสถานที่ที่มีแสงเพียงพอ เมื่อแสงผ่านเข้ามาในลูกตาและตกกระทบบที่เรตินา เซลล์ทั้งสองชนิดนี้จะทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทชั้นต่างๆ ที่อยู่ภายในเรตินาไปยัง optic nerve ซึ่งทอดทะลุไปสู่เปลือกสมอง (Cerebral cortex) ส่วนที่ทำหน้าที่แปลเป็นสัญญาณภาพให้เราได้เห็นเป็นภาพ



โครงสร้างและตำแหน่งของเซลล์ในชั้นเรตินา

กลไกการมองเห็น

เยื่อหุ้มเซลล์รูปแท่งจะมีสารสีม่วงแดงชื่อ โรดอปซิน (rhodopsin) ฝังตัวอยู่ สารชนิดนี้ประกอบด้วยโปรตีนออพซิน (opsin) รวมกับสาร เรตินอล (retinol) ซึ่งไวต่อแสงจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังแผนภาพที่ 3



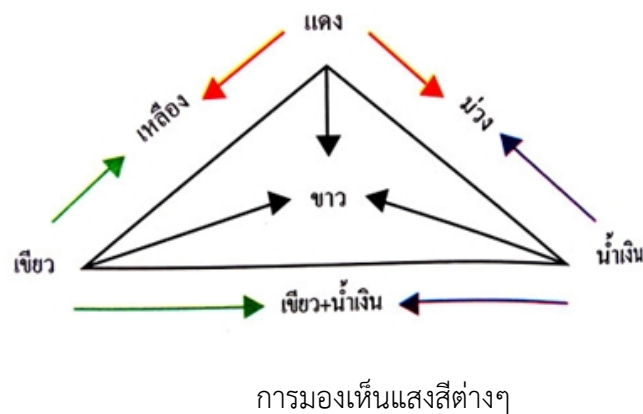
การเปลี่ยนแปลงโรดอปซินในเซลล์รูปแท่ง

เมื่อแสงมากระตุ้นเซลล์รูปแท่ง โมเลกุลของเรตินอลจะเปลี่ยนแปลงไปจนเกาะกับโมเลกุลของออพซินไม่ได้ ขณะนี้เองจะเกิดกระแสประสาทเดินทางไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 เพื่อส่งไปยังสมองให้แปลเป็นภาพ ถ้าไม่มีแสงออพซินและเรตินอลจะรวมตัวเป็นโรดอปซินใหม่

สำหรับเรตินอลเป็นสารที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นได้จากวิตามินเอ ถ้าร่างกายขาดวิตามินเอจะทำให้เกิดโรคตาฟางในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างน้อย เช่น ตอนพลบค่ำ

เซลล์รูปกรวยแบ่งตามความไวต่อช่วงความยาวคลื่นของแสงได้ 3 ชนิด คือ เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีน้ำเงิน เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดง และเซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียว

การที่สมองสามารถแยกสีต่างๆ ได้ มากกว่า 3 สี เพราะมีการกระตุ้นเซลล์รูปกรวยแต่ละชนิดพร้อมๆ กันด้วยความเข้มของแสงสีต่างกัน จึงเกิดการผสมของแสงสีต่างๆ ขึ้น เช่น ขณะมองวัตถุสีม่วงเกิดจากเซลล์รูปกรวยที่มีความไวต่อแสงสีแดงและแสงสีน้ำเงินถูกกระตุ้นพร้อมกัน ทำให้เห็นวัตถุนั้นเป็นสีม่วง เป็นต้น ดังภาพที่ 4



ความผิดปกติของสายตา

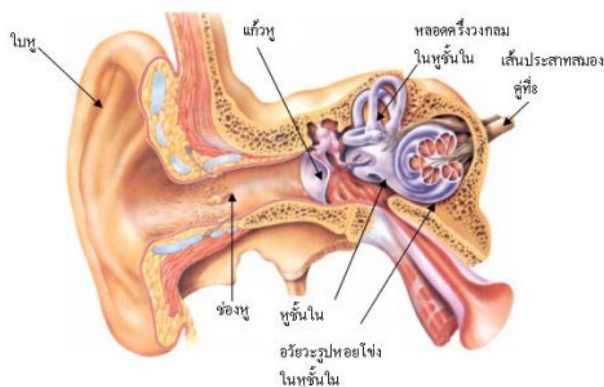
1. สายตาสั้น (Myopia) ส่วนใหญ่เกิดเนื่องจาก กระจกตายาวเกินไป ส่วนน้อย เกิดจากเลนส์ (Lens) หรือ cornea รวมแสงแล้วไม่ถึง retina ภาพไม่ focus บนจอตา ทำให้มองเห็นไม่ชัด

2. สายตายาว (Hypermetropia) อาจเกิดเนื่องจากกระจกตาสั้นเกินไป หรือ เพราะเลนส์ หรือ cornea แบน ทำให้แสงที่ผ่านเข้าลูกตา ยาวเกิน retina ไม่สามารถ โฟกัสได้บนจอตา การแก้ไข ต้องใช้แว่นเลนส์นูนช่วย เพื่อรวมแสงให้สั้นเข้า

3. สายตาเอียง (Astigmatism) เป็นภาวะที่มองเห็นภาพไม่ชัด เนื่องจากส่วนโค้งของ cornea หรือ lens ไม่เท่ากัน ทำให้การหักเหของแสงตามแนวต่างๆ ไม่เท่ากัน การแก้ไขทำได้โดย ใช้แว่นกาทกัลวีย (Cylindrical lens) เพื่อให้อำนาจการหักเหของแสงทุกแนวเท่ากันได้

การได้ยินและการทรงตัว (Sense of hearing and equilibrium)

หูเป็นอวัยวะรับสัมผัสที่ทำหน้าที่ทั้งการได้ยินเสียง และการทรงตัว หูของคนแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลาง และหูส่วนใน ดังภาพที่ 5



โครงสร้างภายในของหูคน

หูส่วนนอก ประกอบด้วยใบหูและช่องหูซึ่งนำไปสู่หูส่วนกลางใบหูมีกระดูกอ่อนค้ำจุนอยู่ ภายในหูมีต่อมสร้างไขมันเคลือบไว้ทำให้ผนังช่องหูไม่แห้ง และป้องกันอันตรายไม่ให้แมลงและฝุ่นละอองเข้าสู่ภายใน ด้านการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้ เมื่อมีมากจะสะสมกลายเป็นขี้หูซึ่งจะหลุดออกมาเอง จึงไม่ควรให้ช่างตัดผมแคะหูให้ เพราะอาจเป็นอันตราย ทำให้เยื่อแก้วหูขาดและกลายเป็นคนหูหนวก ตรงรอยต่อระหว่างหูส่วนนอกกับหูส่วนกลาง มีเยื่อบางๆกั้นอยู่เรียกว่า เยื่อแก้วหู (ear drum หรือ tympanic membrane) ซึ่งสามารถสั่นได้เมื่อได้รับคลื่นเสียง เช่นเดียวกับหนังหน้ากลองเมื่อถูกตีหูส่วนนอกจึงทำหน้าที่รับคลื่นเสียงและเป็นช่องให้คลื่นเสียงผ่าน

หูส่วนกลาง มีลักษณะเป็นโพรง ติดต่อกับโพรงจมูกและมีท่อติดต่อกับคอหอย ท่อนี้เรียกว่า ท่อยูสเทเชียน (Eustachian tube) ปกติท่อนี้จะตีบ แต่ในขณะที่เคี้ยวหรือกลืนอาหารท่อนี้จะขยับเปิดเพื่อปรับความดัน 2 ด้านของเยื่อแก้วหูให้เท่ากัน นอกจากนี้เมื่อความดันอากาศภายนอกลดลงหรือสูงกว่าความดันในหูส่วนกลางอย่างรวดเร็ว ความแตกต่างระหว่างความดันอากาศภายนอกและภายในหูส่วนกลางอาจทำให้เยื่อแก้วหูถูกดันให้โป่งออกไป หรือถูกดันเข้า ทำให้การสั่นและการนำเสียงของเยื่อแก้วหูลดลง เราจะรู้สึกว่าหูอื้อ หรือปวดหู จึงมีการปรับความดันในช่องหูส่วนกลางโดยผ่านแรงดันอากาศบางส่วนไปทางท่อยูสเทเชียน นอกจากนี้ภายในหูส่วนกลางประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น ได้แก่ กระดูกค้อน (malleus) กระดูกทั่ง (incus) และ กระดูกโกลน (stapes) ยึดกันอยู่เมื่อมีการสั่นสะเทือนเกิดขึ้นที่เยื่อแก้วหูจะถ่ายทอดมายังกระดูกค้อนและกระดูกทั่ง ทำให้กระดูกหู 2 ชิ้นนี้เคลื่อนและเพิ่มแรงสั่นสะเทือนและส่งแรงสั่นสะเทือนนี้ต่อไปยังกระดูกโกลนเพื่อเข้าสู่หูส่วนในต่อไป คลื่นเสียงที่ผ่านเข้ามาถึงหูส่วนในจะขยายแอมพลิจูดของคลื่นเสียงเพิ่มจากหูส่วนนอกประมาณ 22 เท่า

หูส่วนใน(Middle ear) ประกอบด้วยประสาทที่เกี่ยวกับการได้ยินและการทรงตัวของร่างกาย รวมเรียกว่า Labyrinth ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นกระดูก (Osseous labyrinth) และส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อ (Membranous labyrinth) โดยส่วนที่เป็นกระดูกประกอบด้วย Vestibule cochlea และ Semicircular canals มีส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออยู่ภายใน

Vestibule เป็นส่วนกลางของ โบนีลาบิรินธ์ ทางหลังติดต่อกับ ช่อง เซมิเซอร์คิวลาร์ และทางหน้าติดต่อกับ ช่องโคเคลียร์

Semicircular canal มี 3 ช่อง อยู่หลังช่องเวสติบูล ท่อทั้งสามวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน จึงให้มิชื่อตามที่อยู่ คือ อันหน้า (Anterior) อันหลัง (Posterior) และอันไกล์ริม (Lateral) ช่องนี้อยู่ในกระดูกประมาณ 2/3 วงกลม ซึ่งปลายหนึ่งจะโป่งออก เรียกว่า แอมพูลลา (ampulla) แต่แอมพูลลาจะมีเพียง 5 รู เนื่องจากปลายไกล์กลางของช่อง

อันหน้า (Anterior) กับปลายบนของอันหลัง (Posterior) รวมกัน

Semicircular duct มีลักษณะเป็นท่ออยู่ภายใน Semicircular canal บริเวณของ Semicircular duct ส่วนใดโป่ง Semicircular canal ส่วนนั้นก็โป่งด้วยภายในท่อ Semicircular duct ที่โป่งออก มีสั่นขวางประกอบด้วย เซลล์รับรู้ความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัว

การทรงตัว (Equilibrium)

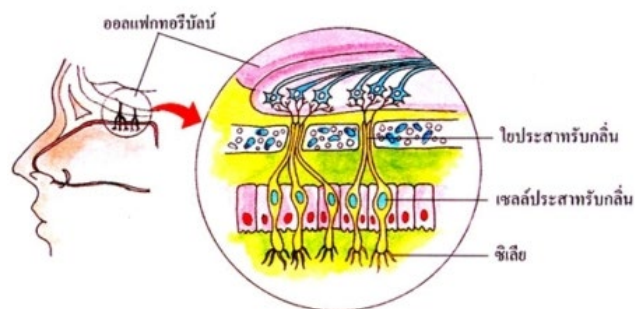
การทรงตัว จะเกี่ยวข้องกับหูส่วนในเพราะมี Receptors อยู่ที่บริเวณ vestibular และ semicircular canals ที่มี hair cells ติดต่อ vestibular nerve (เป็นอีกแขนงหนึ่งของ vestibulocochlea nerve) และมี endolymph ซึ่งอยู่ภายในไหลไปกระตุ้น hair cells ทำให้เกิดกระแสประสาท ขึ้นไปตาม vestibular nerve เข้าสู่ cerebellum ในสมองทำให้เกิดความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัวของร่างกาย

กลไกการได้ยิน (Hearing)

เมื่อคลื่นเสียงผ่านมาทางใบหู กระทบกับเยื่อแก้วหู ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน และไปกระทบกับกระดูกหู ในหูส่วนกลางทั้ง 3 ชิ้น กระดูกหู จะทำหน้าที่ปรับระดับคลื่นเสียง แล้วถ่ายทอดไปยัง oval window ทำให้ perilymph ใน cochlea มีการเคลื่อนไหวเป็นระลอกคลื่น ซึ่งทำให้ vestibular membrane มีการเคลื่อนไหว และต่อเนื่องไปถึง endolymph ที่จะไปกระตุ้นที่ hair cells ของ organ of corti ที่อยู่ในกระดุกรูปขดหอย Cochlea เกิดการกระตุ้นของประสาท ซึ่งแปลเป็นสัญญาณประสาทส่งต่อไปตาม cochlea nerve (เป็นแขนงหนึ่งของ vestibulocochlea nerve) เข้าสู่ auditory area ในสมองแล้วแปลผลเป็นเสียงต่างๆ ที่เราสามารถได้ยิน

การได้กลิ่น (Olfactory sense)

อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้กลิ่นคือ จมูก (nose) บริเวณที่เกี่ยวกับการได้กลิ่นอยู่ที่ผิวภายในจมูก ส่วนบน เรียกว่า Olfactory region ประกอบด้วยเยื่อบุผิวที่เกี่ยวข้องกับการได้กลิ่น เป็นแผ่นเล็กๆ มีเยื่อจากเซลล์ เยื่อบุจมูก มี เซลล์ประสาทรับกลิ่น (olfactory neuron) ที่สามารถเปลี่ยนสารที่ทำให้เกิดกลิ่นเป็นกระแสประสาทแล้วส่งต่อไปตาม เส้นประสาทรับกลิ่น (olfactory nerve) ซึ่งเป็นเส้นประสาทสมองคู่ที่ 1 ผ่านออลแฟกทอรีบัลล์ เพื่อส่งต่อไปยัง สมองส่วนซีรีบรัมให้แปลเป็นกลิ่นต่อไปดังภาพที่ 7

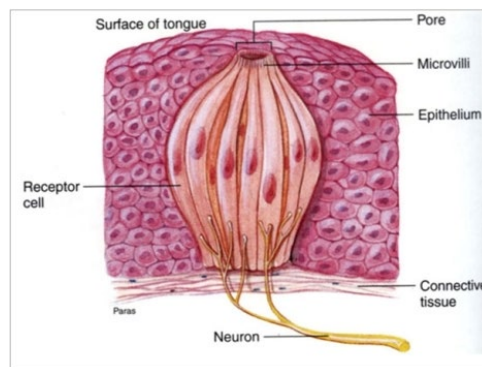


โครงสร้างภายในของจมูก

การรับรส (Taste or Gustatory sense)

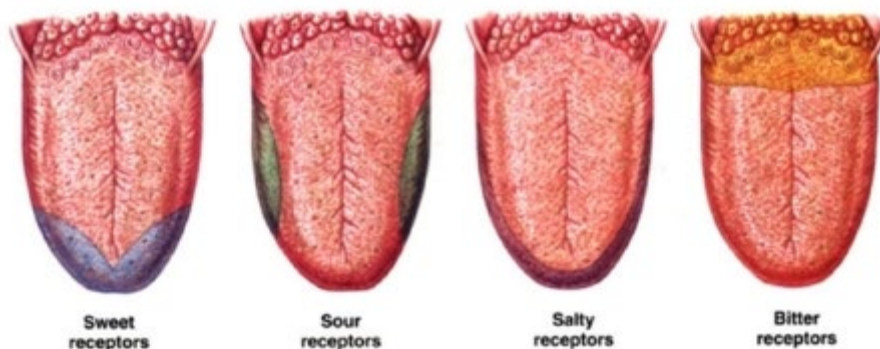
อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรับรส คือ ลิ้น (Tongue) ตรงบริเวณพื้นผิวของลิ้นมี mucous membrane ที่ยื่นนูนออกมา ตุ่มนูนนี้ เรียกว่า papillae จะประกอบด้วย ตุ่มรับรส (Taste buds) ใน papillae หนึ่งอัน จะประกอบด้วย taste buds อยู่ประมาณ 250 อัน เป็น receptors สำหรับรับรส การรับรสต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ต่อ

taste buds ซึ่งมีเซลล์ประสาทรับรส คือ ประสาทสมองคู่ที่ 7 (Facial nerve) และคู่ที่ 9 (Glossopharyngeal nerve) ไปยังศูนย์กลางการรับรส ตั้งอยู่ด้านล่างสุดของ Post central gyrus ใน cerebral cortex



ลักษณะของปุ่มรับรส บน Papilla ของลิ้น

ตำแหน่งการรับรส



ส่วนใหญ่ของ taste buds พบที่ด้านหน้าและด้านข้างของลิ้น พบข้างบนต่อมทอนซิล และรอบๆ nasopharynx โดยทั่วไปการรับรสบนลิ้น จะรับรสได้ 4 ชนิด คือ

รสเปรี้ยว (Sour) อยู่ด้านข้างของลิ้นทั้งสองข้าง

รสหวาน (Sweet) รับได้ดีที่ปลายลิ้น

รสเค็ม (Salt) รับได้ที่ด้านข้างก่อนไปทางปลายลิ้นทั้งสองข้าง

รสขม (Bitter) อยู่กลางโคนลิ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแผนผังความคิด เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก พร้อมทั้ง ตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากนักน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากนักน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

- ใบงาน เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

- แผนผังความคิด เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

ใบงาน

เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

- เซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์และเส้นใยประสาท
- ศูนย์กลางของระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลังประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง
- เดนไดรต์เป็นเส้นใยประสาทที่ทำหน้าที่รับกระแสประสาท ขณะที่แอกซอนทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท
- การถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทกับเซลล์ประสาทหรือเซลล์อื่นๆ ส่วนใหญ่ต้องใช้สารสื่อประสาท
- ไซแนปส์เป็นบริเวณที่อยู่ติดกันระหว่างปลายแอกซอนของเซลล์ประสาทเซลล์หนึ่งกับตัวเซลล์หรือส่วนของเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่ง
- การเกิดรีเฟล็กซ์ของการกระตุกขา เมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่าถูกควบคุมด้วยไขสันหลังและสมอง
- ทาลามัสควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย
- ลิ้นแต่ละส่วนสามารถรับรสได้เพียงรสเดียวเท่านั้น
- ผู้ที่มีสายตาสั้นแก้ไขให้มองเห็นภาพชัดเป็นปกติได้โดยการใส่แว่นที่มีเลนส์นูน ส่วนผู้ที่มีสายตาวายแก้ไขได้โดยการใส่แว่นที่มีเลนส์เว้า
- ซีโคล คือผิวหนังที่หลุดลอกจากผิวหนังชั้นหนังกำพวด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

- สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างไร

.....

.....

.....

- ระบบประสาทของมนุษย์มีโครงสร้างการทำงานอย่างไร

.....

.....

.....

- อวัยวะรับความรู้สึกของมนุษย์มีโครงสร้างและการทำงานอย่างไร

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์และตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอยมีโครงสร้างของระบบประสาทแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. การที่พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอย มีปมประสาทอยู่บริเวณหัวมีผลต่อการรับและการตอบสนองอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นมีระบบประสาทที่มีโครงสร้างแบบอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

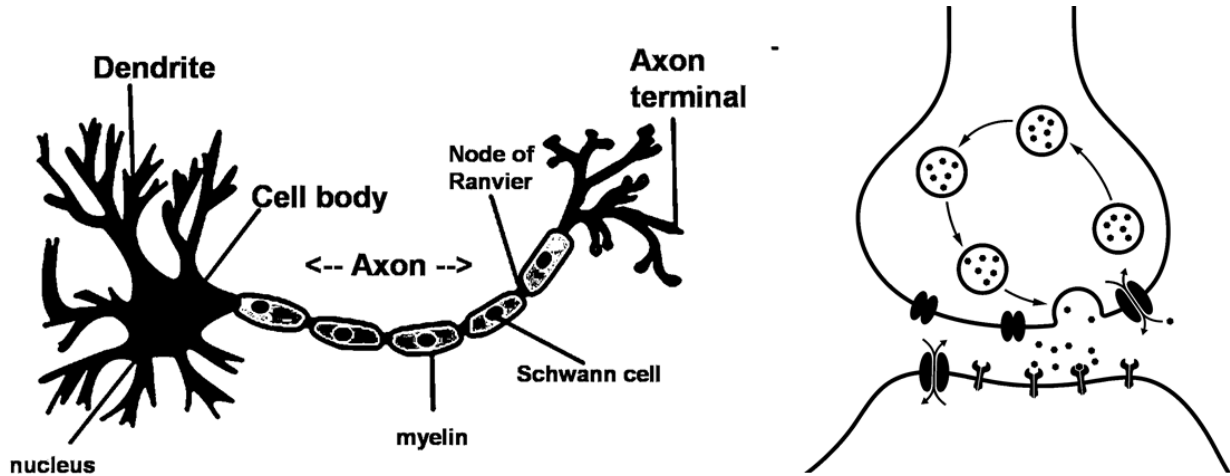
.....

ใบงาน

เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาทและตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพส่วนประกอบของเซลล์ประสาท

1. เพราะเหตุใดการนำกระแสประสาทจึงเกิดขึ้นได้ทิศทางเดียว

.....

.....

.....

.....

2. โซแนปส์ไฟฟ้าและโซแนปส์เคมีแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าสารสื่อประสาทไม่มีการสลายตัวและไม่มีการลำเลียงกลับเข้าสู่เซลล์ประสาทก่อนโซแนปส์จะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกาย

.....

.....

.....

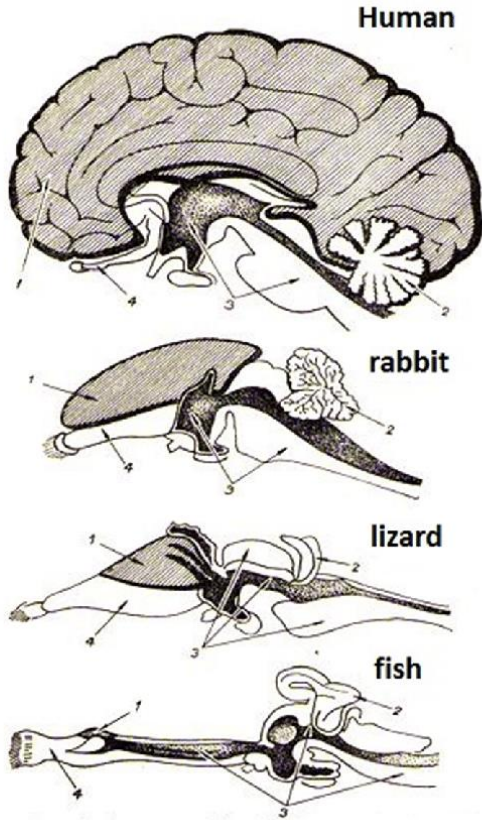
.....

ใบงาน

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสมอง และตอบคำถามให้ถูกต้อง



1. ปลา มีสมองส่วนใดใหญ่เจริญกว่าสัตว์กลุ่มอื่น

.....

.....

.....

.....

.....

2. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีพัฒนาของสมองส่วนใดมากกว่าสัตว์อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาพขนาดสมองของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

3. สมองของสัตว์มีกระดูกสันหลังมีการพัฒนาตามวิวัฒนาการอย่างไร

.....

.....

.....

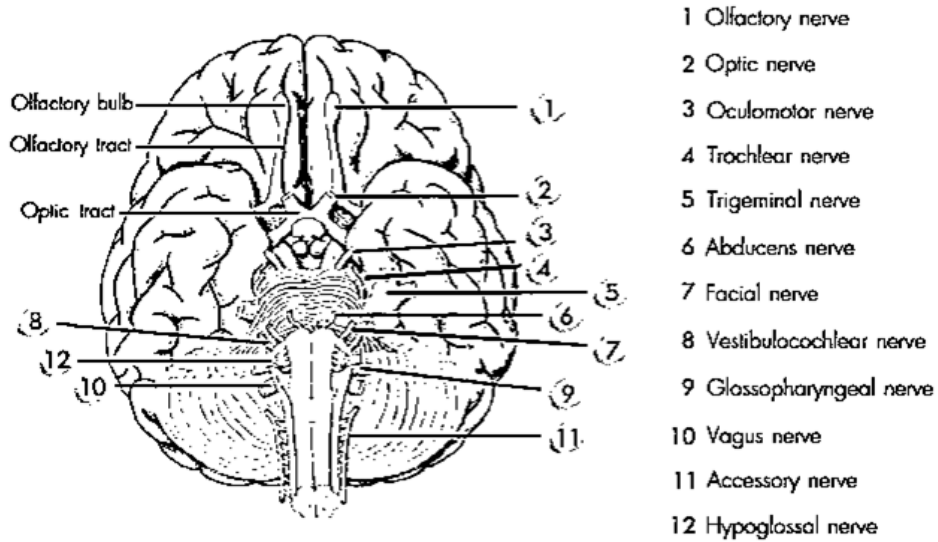
.....

ใบงาน

เรื่อง เส้นประสาทสมอง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเส้นประสาทสมองของมนุษย์ และตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพเส้นประสาทสมอง 12 คู่

1. เส้นประสาทสมองคูใดเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึก คูใดเป็นเส้นประสาทสั่งการ และคูใดเป็นเส้นประสาทผสม

.....

.....

.....

2. ขณะอ่านหนังสือ เส้นประสาทคูใดบ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรง

.....

.....

.....

3. การรับรสอาหารเป็นหน้าที่ของเส้นประสาทสมองคูใด

.....

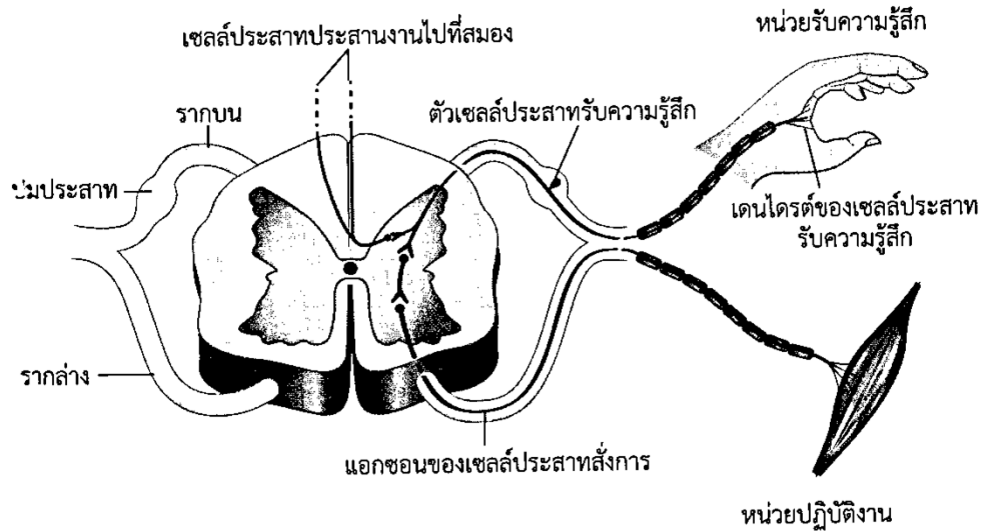
.....

.....

ใบงาน
เรื่อง เส้นประสาทไขสันหลัง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเส้นประสาทไขสันหลังของมนุษย์ และตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพโครงสร้างการส่งกระแสประสาทเข้า - ออกจากไขสันหลัง

1. เส้นประสาทไขสันหลังเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกหรือเส้นประสาทสั่งการ หรือเป็นเส้นประสาทผสม

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าไขสันหลังเกิดความเสียหายจะมีผลกับร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใด การฉีดยาเข้าที่ไขสันหลังบริเวณต่ำกว่ากระดูกสันหลังบริเวณเอวข้อที่ 2 ลงไปจึงมีอันตรายน้อยกว่าบริเวณอื่น

.....

.....

.....

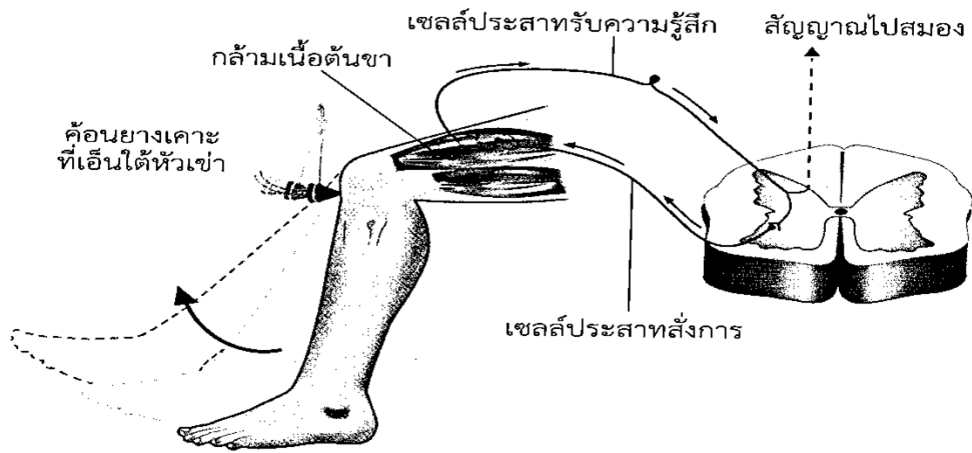
.....

ใบงาน

เรื่อง การทำงานของระบบประสาท

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการทำงานของระบบประสาทและตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



ภาพรีเฟล็กแอคชั่น

1. การเกิดรีเฟล็กแอคชั่นเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่ามีเซลล์ประสาทชนิดใดเกี่ยวข้องบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. รีเฟล็กแอคชั่นเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่ากับเมื่อนิ้วมือสัมผัสความร้อนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. รีเฟล็กแอคชั่นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์อย่างไร

.....

.....

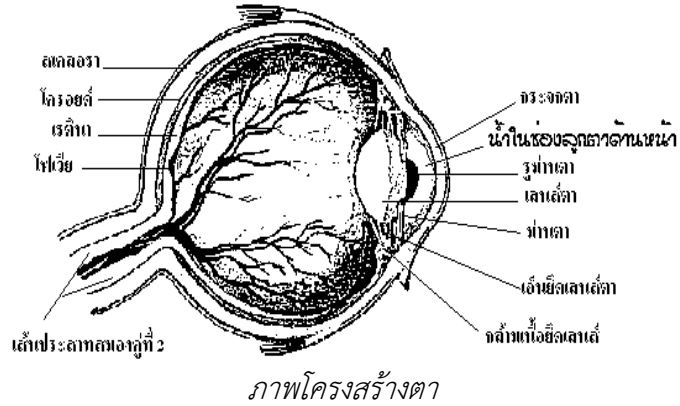
.....

.....

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกและตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



1. ม่านตาเทียบได้กับส่วนใดของกล้องจุลทรรศน์

.....

.....

.....

2. เพราะเหตุใดเมื่อเข้าไปในห้องที่แสงสลัว ในตอนแรกจะมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ไม่ชัด แต่สักพักจะมองเห็นชัดขึ้นทั้งๆ ที่ไม่มีแสงสว่างเพิ่ม

.....

.....

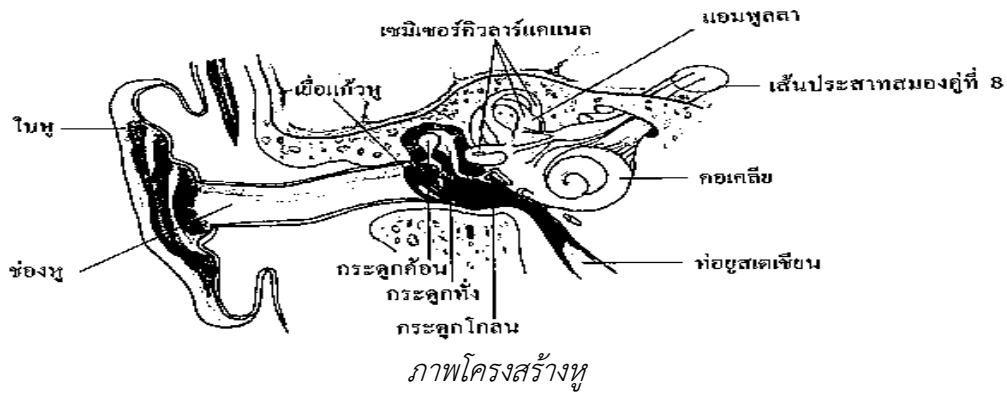
.....

3. ถ้าน้ำเลี้ยงลูกตามีความดันมากกว่าปกติจะมีผลต่อสุขภาพของตาอย่างไร

.....

.....

.....



4. ลักษณะของใบหูที่กว้างติดต่อกับช่องหูที่เป็นท่อยาวไปจรดเยื่อแก้วหูนั้น มีส่วนช่วยในการได้ยินหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

5. มีสิ่งใดหรือเหตุการณ์ใดบ้างที่ทำให้หูอื้อหรือปวดหูได้

.....

.....

6. หากได้ยินเสียงดังมากติดต่อกันเป็นเวลานานๆ จะมีผลต่อการรับฟังอย่างไร

.....

.....

.....

7. สุนัขมีศูนย์ควบคุมการรับกลิ่นที่ดีมาก มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความสามารถของสุนัขในเรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....

8. เพราะเหตุใดในช่วงที่เป็นไข้หวัดจึงรับประทานอาหารได้ไม่อร่อย

.....

.....

.....

9. เพราะเหตุใดผิวหนังแต่ละบริเวณจึงรับรู้ความรู้สึกได้ไม่เท่ากัน

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✓..... เซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์และเส้นใยประสาท
2.✓..... ศูนย์กลางของระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลังประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง
3.✓..... เดนไดรเป็นเส้นใยประสาทที่ทำหน้าที่รับกระแสประสาท ขณะที่แอกซอนทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท
4.✓..... การถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทกับเซลล์ประสาทหรือเซลล์อื่นๆ ส่วนใหญ่ต้องใช้สารสื่อประสาท
5.✓..... ไซแนปส์เป็นบริเวณที่อยู่ติดกันระหว่างปลายแอกซอนของเซลล์ประสาทเซลล์หนึ่งกับตัวเซลล์หรือส่วนของเดนไดรของเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่ง
6.✗..... การเกิดรีแฟล็กซ์ของการกระตุกขา เมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่าถูกควบคุมด้วยไขสันหลังและสมอง
7.✗..... ทาลามัสควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย
8.✗..... ลิ้นแต่ละส่วนสามารถรับรสได้เพียงรสเดียวเท่านั้น
9.✗..... ผู้ที่มีสายตาสั้นแก้ไขให้มองเห็นภาพชัดเป็นปกติได้โดยการใส่แว่นที่มีเลนส์นูน ส่วนผู้ที่มีสายตาวายแก้ไขได้โดยการใส่แว่นที่มีเลนส์เว้า
10.✓..... ซีโคล คือผิวหนังที่หลุดลอกจากผิวหนังชั้นหนังกำพร้า

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. สัตว์รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างไร

.....เพราะ สัตว์มีระบบประสาท โดยการตอบสนองต่อสิ่งเร้าขึ้นอยู่กับการพัฒนาของระบบประสาทของสัตว์นั้นๆ
.....ในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดจะมีระบบประสาทเป็นร่างแห ในขณะที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีสมอง ไขสันหลัง
.....เส้นประสาท และปมประสาท

2. ระบบประสาทของมนุษย์มีโครงสร้างการทำงานอย่างไร

.....ระบบประสาทของมนุษย์ ประกอบด้วย สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และปมประสาท โดยการทำงานของ
.....เซลล์ประสาท 2 ชนิดคือ เดนไดรต์ และแอกซอน และเซลล์ประสาทยังมีหลายชนิดอีกด้วย

3. อวัยวะรับความรู้สึกของมนุษย์มีโครงสร้างและการทำงานอย่างไร

.....เมื่อเซลล์ประสาทถูกกระตุ้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้า มีการเคลื่อนที่เข้า - ออกของไอออน
.....ทำให้เกิดกระแสประสาทถ่ายทอดไปยังเซลล์ประสาทหรือเซลล์อื่นๆได้ บริเวณนั้นเรียกว่า ไซแนปส์

ใบงาน

เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์และตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอยมีโครงสร้างของระบบประสาทแตกต่างกันอย่างไร

ไฮดรา มีร่างแหประสาทเชื่อมโยงกัน เมื่อเกิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจะตอบสนองทั้งตัว พลาเนเรีย มีปมประสาท และเส้นประสาทขนานไปตามลำตัว จะตอบสนองเฉพาะบริเวณที่ถูกกระตุ้น ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง หอย ระบบประสาทพัฒนาขึ้นโดยมีสมอง และเส้นประสาทและปมประสาทอยู่เป็นระยะๆ ให้เกิดการตอบสนองเฉพาะส่วนที่ถูกกระตุ้น

2. การที่พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอย มีปมประสาทอยู่บริเวณหัวมีผลต่อการรับและการตอบสนองอย่างไร

การมีปมประสาทอยู่บนหัว มีผลต่อการรับรู้เนื่องจากสัตว์ ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ไปทางด้านหัว จึงรับสิ่งเร้าได้ก่อน และตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างมีประสิทธิภาพ

3. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นมีระบบประสาทที่มีโครงสร้างแบบอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

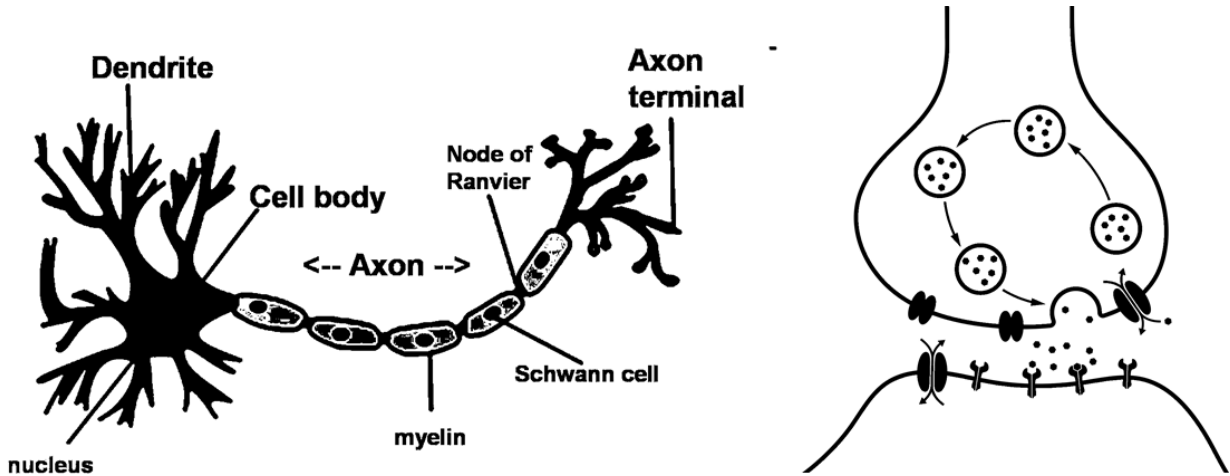
เช่น ดาวทะเล มีระบบประสาททวงแหวน โดยมีเส้นประสาททวงแหวน อยู่บริเวณกลางลำตัว และมีเส้นประสาทตามแนวรัศมี เชื่อมต่อเป็นแขนงออกมาจากเส้นประสาททวงแหวนยื่นยาวออกไปตามแขนแต่ละข้าง

ใบงาน

เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาทและตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพส่วนประกอบของเซลล์ประสาท

1. เพราะเหตุใดการนำกระแสประสาทจึงเกิดขึ้นได้ทิศทางเดียว

ในสภาวะปกติการนำกระแสประสาทโดยการเกิดแอกซันโพเทนเชียลจะเริ่มเกิดจากบริเวณแอกซอนที่ติดกับ

ตัวเซลล์ไปตลอดความยาวของแอกซอน ถึงแม้ดีโพลาไรเซชันจะเกิด 2 ทาง แต่การเกิดแอกซันโพเทนเชียลใน

สภาวะไฮเพอโพลาไรเซชันไม่รุนแรงพอ จึงไม่เกิดการตอบสนอง อีกด้านของเซลล์จะเข้าสู่ระยะพัก ทำให้ถึงระดับ

โธลด์ และเกิดการตอบสนองแบบแอกซันโพเทนเชียล

2. โซแนปส์ไฟฟ้าและโซแนปส์เคมีแตกต่างกันอย่างไร

โซแนปส์เคมีปลายสารสื่อประสาทที่ปลายแอกซอน จากการกระตุ้นของแคลเซียมไอออนเข้าสู่ช่องโซแนปส์

โซแนปส์ไฟฟ้า คือแอกซันโพเทนเชียลจากเซลล์ประสาทก่อนโซแนปส์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ ดังนั้น

โซแนปส์ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นเร็วกว่าโซแนปส์เคมี

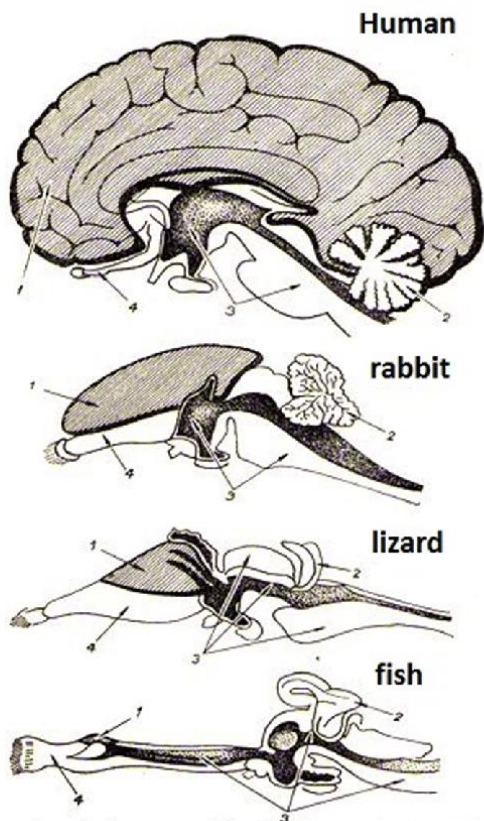
3. ถ้าสารสื่อประสาทไม่มีการสลายตัวและไม่มีการลำเลียงกลับเข้าสู่เซลล์ประสาทก่อนโซแนปส์จะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกาย

เซลล์ประสาทหลังโซแนปส์จะถูกกระตุ้นหรือยังยั้งตลอดเวลาขึ้นอยู่กับชนิดของสารสื่อประสาท

ใบงาน
เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสมอง และตอบคำถามให้ถูกต้อง



1. ปลา มีสมองส่วนใหญ่เจริญกว่าสัตว์กลุ่มอื่น

.....สมองส่วนกลาง โดยสมองส่วนนี้ควบคุมการ

.....เคลื่อนไหวและเป็นศูนย์กลางในการมองเห็น

2. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีพัฒนาของสมองส่วนใดมากกว่าสัตว์
อื่นๆ

.....สมองส่วนหน้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการคิด

.....อย่างมีเหตุผล

ภาพขนาดสมองของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

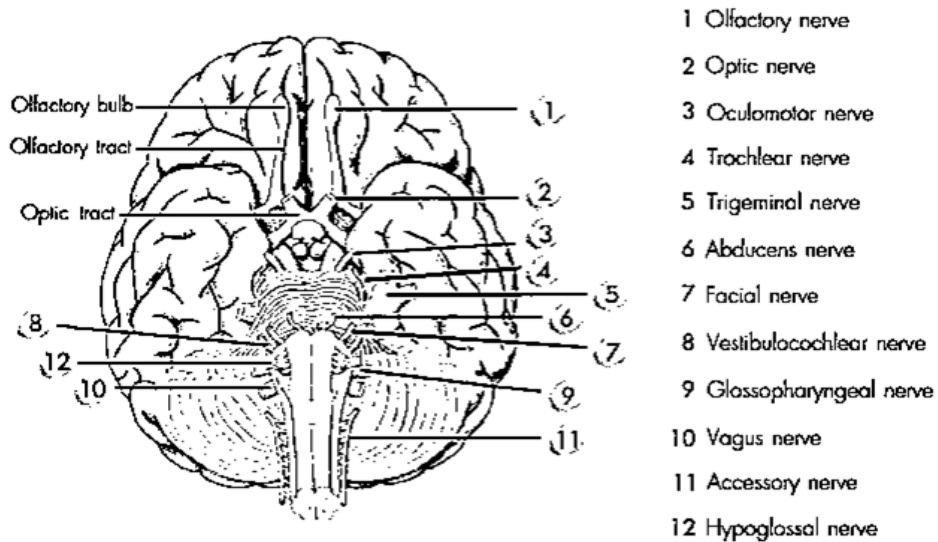
3. สมองของสัตว์มีกระดูกสันหลังมีการพัฒนาตามวิวัฒนาการอย่างไร

.....สมองส่วนหน้าและสมองส่วนหลังมีการพัฒนามากขึ้น สมองส่วนกลางมีพัฒนาการลดลง

ใบงาน
เรื่อง เส้นประสาทสมอง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเส้นประสาทสมองของมนุษย์ และตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพเส้นประสาทสมอง 12 คู่

1. เส้นประสาทสมองคูใดเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึก คูใดเป็นเส้นประสาทสั่งการ และคูใดเป็นเส้นประสาทผสม

เส้นประสาทรับความรู้สึกคือ คู่ที่ 1, 2 และ 8 เส้นประสาทสั่งการ คือ คู่ที่ 3, 4, 6, 11 และ 12 และ

เส้นประสาทผสมคือ คู่ที่ 5, 7, 9 และ 10

2. ขณะอ่านหนังสือ เส้นประสาทคูใดบ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรง

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 2, 3, 4 และ 6

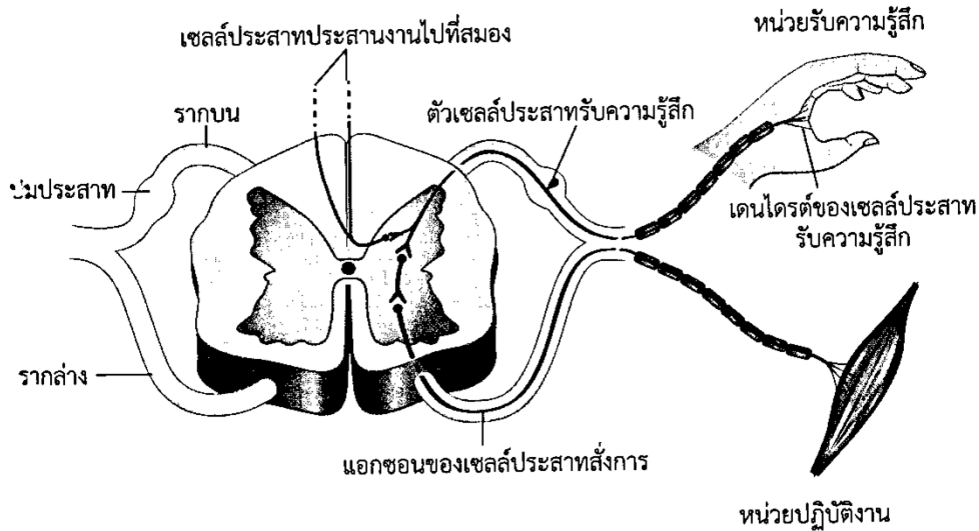
3. การรับรสอาหารเป็นหน้าที่ของเส้นประสาทสมองคูใด

เส้นประสาทคู่ที่ 7 และ 9

ใบงาน
เรื่อง เส้นประสาทไขสันหลัง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเส้นประสาทไขสันหลังของมนุษย์ และตอบคำถามให้ถูกต้อง



ภาพโครงสร้างการส่งกระแสประสาทเข้า - ออกจากไขสันหลัง

1. เส้นประสาทไขสันหลังเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกหรือเส้นประสาทสั่งการ หรือเป็นเส้นประสาทผสม

เส้นประสาทผสม

2. ถ้าไขสันหลังเกิดความเสียหายจะมีผลกับร่างกายอย่างไร

จะทำให้เซลล์ประสาทในไขสันหลังถูกทำลายไปด้วย ส่งผลให้หน่วยปฏิบัติงานที่ถูกควบคุมโดยเซลล์ประสาท

ส่วนนั้นไม่สามารถตอบสนองได้

3. เพราะเหตุใด การฉีดยาเข้าที่ไขสันหลังบริเวณต่ำกว่ากระดูกสันหลังบริเวณเอวข้อที่ 2 ลงไปจึงมีอันตรายน้อยกว่าบริเวณอื่น

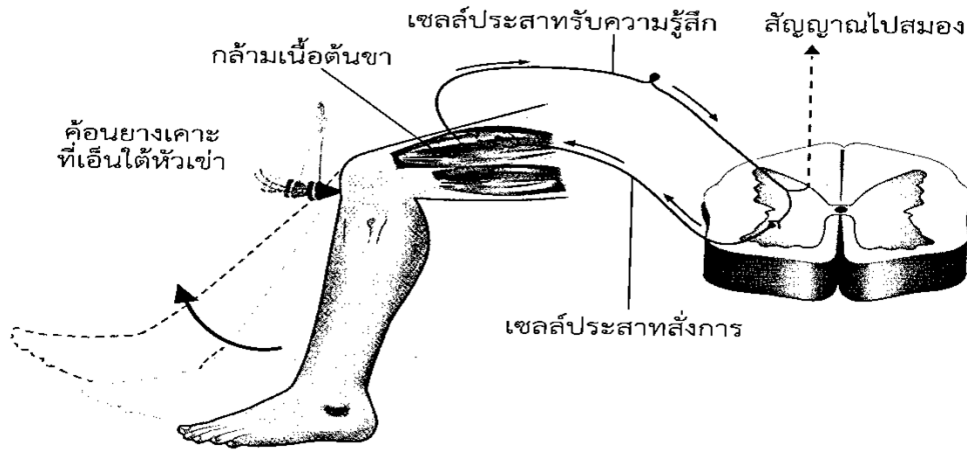
เพราะ บริเวณดังกล่าวไม่มีตัวเซลล์ประสาท มีแต่เส้นใยประสาท

ใบงาน

เรื่อง การทำงานของระบบประสาท

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการทำงานของระบบประสาทและตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



ภาพรีเฟล็กซ์แอคชั่น

1. การเกิดรีเฟล็กซ์แอคชั่นเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่ามีเซลล์ประสาทชนิดใดเกี่ยวข้องบ้าง

เซลล์ประสาทรับความรู้สึก และเซลล์ประสาทสั่งการ

2. รีเฟล็กซ์แอคชั่นเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่ากับเมื่อนิ้วมือสัมผัสความร้อนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แตกต่างกัน โดยรีเฟล็กซ์แอคชั่น เมื่อนิ้วมือสัมผัสความร้อนมีความซับซ้อนมากกว่า เพราะมีเซลล์ประสาท

ประสานงานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ส่วนในการเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่าสามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัยเซลล์ประสาท

ประสานงาน

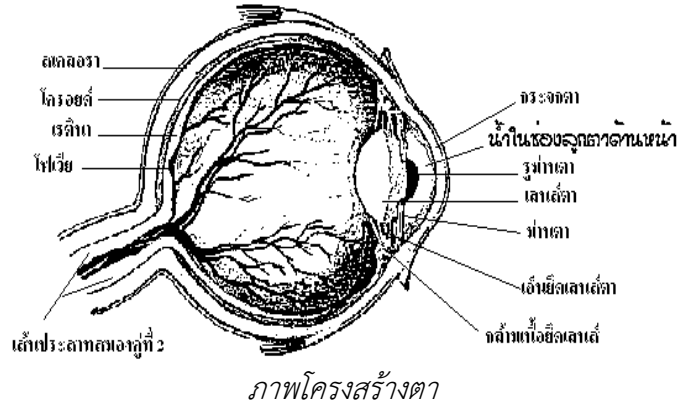
3. รีเฟล็กซ์แอคชั่นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์อย่างไร

ช่วยให้มนุษย์หลีกเลี่ยงอันตรายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้รับอันตรายจากสิ่งเร้านั้นน้อยลง

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกและตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



1. ม่านตาเทียบได้กับส่วนใดของกล้องจุลทรรศน์

ไดอะแฟรม

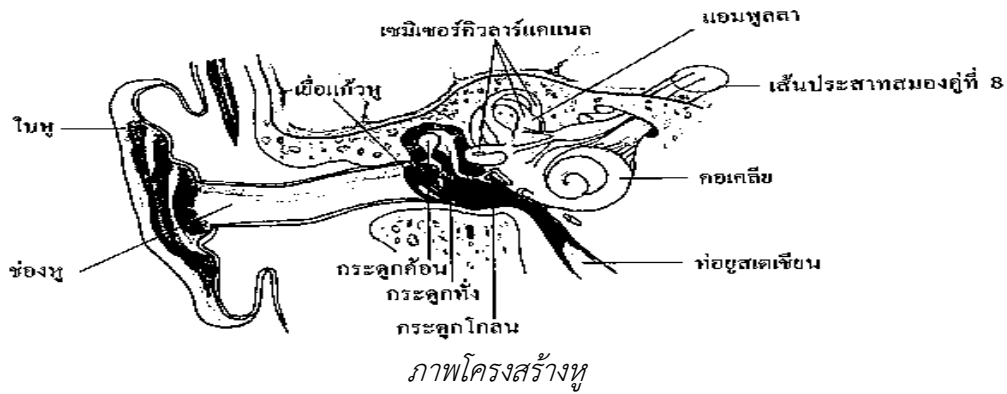
2. เพราะเหตุใดเมื่อเข้าไปในห้องที่แสงสลัว ในตอนแรกจะมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ไม่ชัด แต่สักพักจะมองเห็นชัดขึ้นทั้งๆ ที่ไม่มีแสงสว่างเพิ่ม

ขณะที่อยู่ในที่สว่าง รูม่านตาแคบเพื่อให้แสงเข้าในปริมาณที่พอเหมาะ แต่ในขณะแสงสลัว รูม่านตาจะขยาย

ขนาดให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้มีแสงตกลงบนเรตินามากขึ้น จึงมองเห็นภาพชัดขึ้น

3. ถ้าน้ำเลี้ยงลูกตามีความดันมากกว่าปกติจะมีผลต่อสุขภาพของตาอย่างไร

จะทำให้ลายชั้นเรตินา ทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า ต้อหิน และถ้าไม่ได้รับการรักษาอาจทำให้ตาบอดได้



4. ลักษณะของใบหูที่กว้างติดต่อกับช่องหูที่เป็นท่อยาวไปจรดเยื่อแก้วหูนั้น มีส่วนช่วยในการได้ยินหรือไม่ อย่างไร

มีส่วนช่วยในการได้ยิน คือ ใบหูที่กว้างจะช่วยดักคลื่นเสียงให้เข้าช่องหู และการที่ช่องหูต่อเป็นท่อยาวช่วยในการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง เพื่อส่งต่อไปยังหูชั้นกลาง

5. มีสิ่งใดหรือเหตุการณ์ใดบ้างที่ทำให้หูอื้อหรือปวดหูได้

การขึ้นภูเขาสูง การขึ้นลิฟต์บนตึก ช่วงที่เครื่องบินขึ้นหรือลง และการดำน้ำลึก

6. หากได้ยินเสียงดังมากติดต่อกันเป็นเวลานานๆ จะมีผลต่อการรับฟังอย่างไร

ทำให้เซลล์ประสาทหูเสื่อม ความสามารถในการได้ยินลดลง เป็นโรคหูตึง

7. สุนัขมีศูนย์ควบคุมการรับกลิ่นที่ดีมาก มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความสามารถของสุนัขในเรื่องใดบ้าง

ฝึกในการหาสารเสพติด ระเบิด หรือบุคคลต้องสงสัย หรือหลงป่า หรือใช้ในการตามจับผู้ต้องหา

8. เพราะเหตุใดในช่วงที่เป็นไข้หวัดจึงรับประทานอาหารได้ไม่อร่อย

เพราะการได้กลิ่นหรือรับรสทำงานสัมพันธ์กัน สองถูกฝึกให้ได้รับกลิ่นและรสพร้อมกัน ดังนั้นเมื่อเป็นหวัด

เยื่อจมูกถูกคลุมด้วยเมือกจึงรับกลิ่นไม่ได้ ดังนั้น เวลารับประทานอาหารจึงรับประทานไม่อร่อย

9. เพราะเหตุใดผิวหนังแต่ละบริเวณจึงรับรู้ความรู้สึกได้ไม่เท่ากัน

บริเวณต่างๆ ของร่างกายมีจำนวนหน่วยรับรู้ความรู้สึกแตกต่างกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตมีโครงสร้างช่วยดำรงร่างกายให้คงรูปและช่วยในการเคลื่อนที่ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิดมีไซโทเกเลตอนช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น การไหลของไซโทพลาสซึมเป็นแท่งเทียมของอะมีบา การพัดโบกแฟลเจลลัมของยูกลีนา การพัดโบกของซิเลียของพารามีเซียม

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้ (K)
2. ยกตัวอย่างของลักษณะการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเคลื่อนที่ของอะมีบา
- การเคลื่อนที่ของพารามีเซียม
- การเคลื่อนที่ของยูกลีนา

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่นักเรียนรู้จัก มีอะไรบ้าง (อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา)
- การเคลื่อนที่ของอะมีบาอาศัยการทำงานของสิ่งใด (การไหลของไซโทพลาสซึม)
- การเคลื่อนที่ของพารามีเซียมและยูกลีนา เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (พารามีเซียมเคลื่อนที่โดย

อาศัยการทำงานของซีเลีย ส่วนยูกลีนาเคลื่อนที่โดยใช้แฟลเจลลัม โดยโครงสร้างของซีเลียและแฟลเจลลัมเหมือนกัน)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การเคลื่อนที่ของอะมีบา
- การเคลื่อนที่ของพารามีเซียม
- การเคลื่อนที่ของยูกลีนา

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ลักษณะรูปร่างของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (Unicellular organism) มีลักษณะที่สำคัญ คือ ทั้งร่างกายจะประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว เป็นเซลล์เดียวที่มีนิวเคลียส โดยสารในนิวเคลียสจะกระจายอยู่ทั่วเซลล์ โครงสร้างภายในเป็นแบบง่ายๆ พบได้ทั้งในน้ำและบนบก ดำรงชีวิตอย่างอิสระ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต เช่น การกินอาหาร การย่อยอาหาร การขับถ่าย การสืบพันธุ์ และกิจกรรมอื่น ๆ จะเกิดขึ้นภายในเซลล์เพียงเซลล์เดียว ส่วนมากนิวเคลียสมีย่อหุ้มสามารถดำรงชีวิตต่อเป็นอิสระได้ ตัวอย่างเช่น สาหร่ายเซลล์เดียว อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา ยีสต์ ไดอะตอม เป็นต้น บางชนิดนิวเคลียสไม่มีเยื่อหุ้ม เช่น แบคทีเรีย ดังนั้น DNA (Deoxyribonucleic acid) จะกระจายอยู่ในไซโทพลาสซึม ทำให้ไม่มีนิวเคลียสเป็นกั้นเหมือนสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ

การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

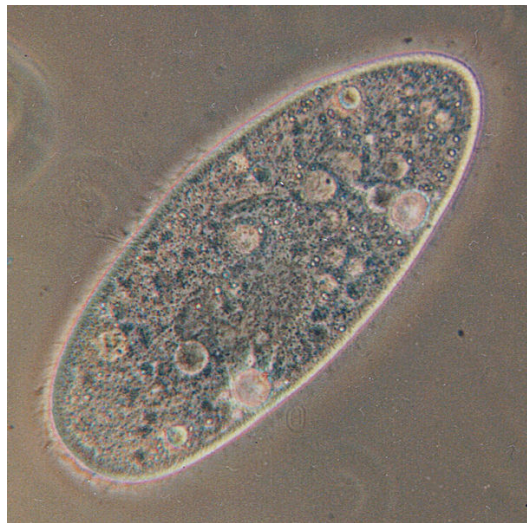
การเคลื่อนไหวโดยอาศัยการไหลของไซโทพลาสซึม ซึ่งไซโทพลาสซึม (Cytoplasm) หมายถึง ส่วนของโปรโทพลาสซึมภายในเซลล์ทั้งหมด การเคลื่อนไหวโดยใช้ไซโทพลาสซึมนี้ จะเคลื่อนไหวโดยการยืดส่วนของ ไซโทพลาสซึมออกจากเซลล์ เช่น การเคลื่อนไหวของราเมือก อะมีบา เป็นต้น

การเคลื่อนไหวโดยอาศัยแฟลเจลลัมหรือซีเลีย แฟลเจลลัมหรือซีเลียเป็นโครงสร้างเล็กๆที่ยื่นออกมาจากเซลล์สามารถโบกพัดไปมาได้ ทำให้สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ได้ โดยแฟลเจลลัมมีลักษณะเป็นเส้นยาวๆ คล้ายหนวดยาวกว่าซีเลีย

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่นักเรียนควรรู้จัก

อะมีบา (Amoeba) มีรูปร่างไม่แน่นอนเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อะมีบาเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวประเภทโปรโตซัว มีลักษณะเฉพาะคือการใช้ส่วนของไซโทพลาซึม (cytoplasm) เป็นอวัยวะที่ช่วยในการเคลื่อนไหว หรือที่เรียกว่า ขาเทียม (pseudopodia) อะมีบาสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง อะมีบาบางชนิดก่อให้เกิดโรคในคนได้ อะมีบาอาศัยอยู่อย่างอิสระในธรรมชาติตามแหล่ง น้ำ ดิน โคลน เลน เป็นต้น

พารามีเซียม (Paramecium) เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวขนาดเล็กประเภทโปรโตซัว สามารถพบได้ตามแหล่งน้ำจืดในธรรมชาติ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีลักษณะรูปร่างคล้าย รองเท้าแตะ ทุกระบบการทำงานของพารามีเซียมจะเกิดขึ้นได้ในเซลล์เดียว มีขนสั้นๆ รอบตัวที่เรียกว่า ซีเลีย ที่ใช้สำหรับการเคลื่อนที่ และช่วยในการกินอาหาร อาหารของพารามีเซียม คือ แบคทีเรียและเศษเนื้อเยื่อต่างๆ ของสัตว์ และประโยชน์อีกด้านของพารามีเซียมที่สำคัญต่อระบบนิเวศ คือ ช่วยควบคุมจำนวนแบคทีเรียให้สมดุลในธรรมชาติอีกด้วย



ภาพพารามีเซียม (Paramecium) สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวขนาดเล็กประเภทโปรโตซัว

ที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Paramecium.jpg> , Barfooz

ยูกลีนา (Euglena) เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวขยายพันธุ์โดยการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ใช้วิธีแบ่งเซลล์ มีลักษณะเป็นรูปกระสวย หน้าป้าน ท้ายเรียว ตัวของยูกลีนาเป็นสีเขียว เนื่องจากมีคลอโรพลาสต์กระจาย อยู่ในไซโทพลาซึม ยูกลีนาจะสร้างคลอโรพิลล์ขึ้นมาใหม่ แต่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เนื่องจากเกิดการกลายพันธุ์ การเคลื่อนที่ของยูกลีนาจะใช้แฟลกเจลลัม เส้นยาวพัดโบกไปมาเหมือนการว่ายน้ำ ถ้าในสภาพไม่มีน้ำจะยึดหดตัวให้เกิดคลื่นในลำไส้ทำให้สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ ทำแผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

- แผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดมีไฮโดรสเตติกสเกลตอนช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น แมงกะพรุนอาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อขอบกระดิ่งและแรงดันน้ำ หมึกใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวและแรงดันน้ำ ดาวทะเลเคลื่อนที่โดยอาศัยแรงดันน้ำและระบบท่อในร่างกาย ไส้เดือนดินใช้เดือยและการทำงานของกล้ามเนื้อผนังลำตัว 2 ชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้าม แมลงเคลื่อนที่โดยอาศัยกล้ามเนื้อติดกับโครงร่างแข็งภายนอก กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้ามทั้งที่ขาและที่ปีก

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้ (K)
2. ยกตัวอย่างของลักษณะการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน
- การเคลื่อนที่ของหมึก
- การเคลื่อนที่ของดาวทะเล
- การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน
- การเคลื่อนที่ของแมลง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอาศัยการทำงานของ (กล้ามเนื้อ)
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง (ไส้เดือน แมงกระพุน หมีก แมลงเป็นต้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การเคลื่อนที่ของแมงกระพุน
- การเคลื่อนที่ของหมีก
- การเคลื่อนที่ของดาวทะเล
- การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน
- การเคลื่อนที่ของแมลง

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

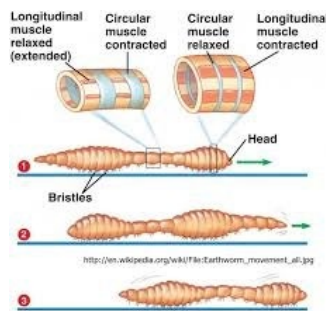
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

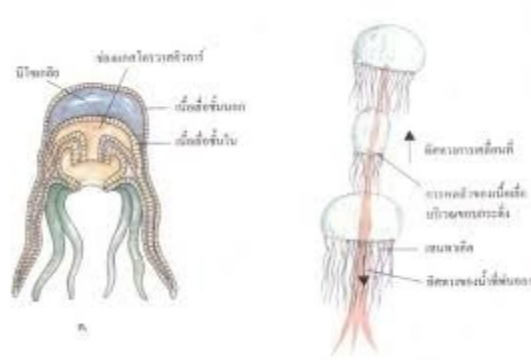
การเคลื่อนที่ของไส้เดือน

การเคลื่อนที่ของไส้เดือนเกิดจากการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อวงกลม และกล้ามเนื้อตามยาวหดตัว และคลายตัวเป็นระลอกคลื่นจากทางด้านหน้ามาทางด้านหลังทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปทางด้านหน้า ไส้เดือนมีกล้ามเนื้อ 2 ชุด คือ กล้ามเนื้อวงกลมรอบตัว อยู่ทางด้านนอก และกล้ามเนื้อตามยาว ตลอดลำตัวอยู่ทางด้านใน นอกจากนี้ไส้เดือนยังใช้เดือยซึ่งเป็นโครงสร้างเล็ก ๆ ที่ยื่นออกจากผนังลำตัวรอบปล้องช่วยในการเคลื่อนที่ด้วย



การเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน

แมงกะพรุน มีของเหลวที่ เรียกว่า มีโซเกลียแทรกอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นนอกและเนื้อเยื่อ ชั้นใน มีน้ำ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของลำตัวแมงกะพรุนเคลื่อนที่โดยการหดตัวของเนื้อเยื่อบริเวณขอบกระดิ่งและที่ผนังลำตัว สลับกันทำให้พ่นน้ำออกมาทางด้านล่างส่วนตัวจะพุ่งไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางน้ำที่พ่นออกมาการหดตัวนี้จะเป็น จังหวะทำให้ตัวแมงกะพรุนเคลื่อนไปเป็นจังหวะด้วย



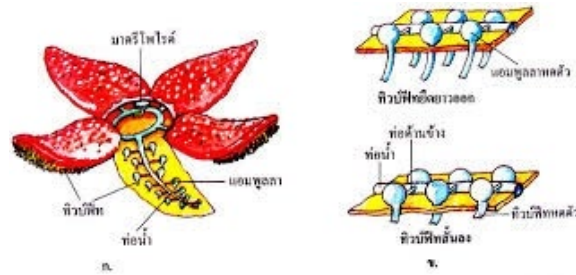
การเคลื่อนที่ของหมึก

หมึก เคลื่อนที่โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อลำตัว พ่นน้ำออกมาจาก ไส้พอน ซึ่งอยู่ทางส่วนล่างของส่วน หัว ทำให้ตัวพุ่งไปข้างหน้าในทิศทางที่ตรงข้ามกับทิศทางของน้ำ นอกจากนี้ส่วนของไส้พอนยังสามารถเคลื่อนไหวได้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางของน้ำที่พ่นออกมา และยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการเคลื่อนที่ด้วย ส่วน ความเร็วนั้น ขึ้นอยู่กับความแรงของการบีบตัวของกล้ามเนื้อลำตัว แล้วพ่นน้ำออกมา หมึกมีครีบอกอยู่ทางด้านข้างลำตัว ช่วยในการทรงตัวให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่เหมาะสม



การเคลื่อนที่ของดาวทะเล

ดาวทะเล มีระบบการเคลื่อนที่ด้วยระบบท่อน้ำ ระบบท่อน้ำประกอบด้วย มาดรีโฟไรต์ สโตนแคนเนล ริงแคนเนล เรเดียลแคนเนล ทิวบ์พีท แอมพูลลา ดาวทะเลเคลื่อนที่โดยน้ำเข้าสู่ระบบท่อน้ำ ดรีโฟไรต์และไหลผ่านท่อวงแหวนรอบปากเข้าสู่ท่อเรเดียลแคนเนลและทิวบ์พีท เมื่อกล้ามเนื้อที่แอมพูลลาหดตัวดันน้ำ ไปยังทิวบ์พีท ทิวบ์พีทจะยืดยาวออก ไปดันกับพื้นที่อยู่ด้านล่างทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เมื่อเคลื่อนที่ไปแล้วกล้ามเนื้อ ของทิวบ์พีทจะหดตัวทำให้ทิวบ์พีทสั้นลง ดันน้ำกลับไปแอมพูลลาตามเดิม การยืดหดของทิวบ์พีท หลายๆ ครั้ง ต่อเนื่องกันทำให้ดาวทะเลเกิดการเคลื่อนที่ไปได้



การเคลื่อนที่ของแมลง

แมลง เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่แมลงมีโครงร่างภายนอก ซึ่งเป็นสารพวกไคตินมีลักษณะเป็นโครงงาเกกันด้วยข้อต่อซึ่งเป็นเยื่อที่อืดได้ ข้อต่อข้อแรกของขาทั้งสามเป็นข้อต่อแบบ บอลแอนด์ซอกเก็ต ส่วนข้อต่อแบบอื่นๆ เป็นแบบบานพับ การเคลื่อนไหวเกิดจากทำงานสลับกันของ กล้ามเนื้อเฟล็กเซอร์ และเอ็กเทนเซอร์ ซึ่งเกาะอยู่โครงไคตินนี้ โดย กล้ามเนื้อเฟล็กเซอร์ ทำหน้าที่ในการงอขา และกล้ามเนื้อเอ็กเทนเซอร์ ทำหน้าที่ในการเหยียดขาซึ่งการทำงานเป็นแบบแอนทาโกนิซึมเหมือนกับคนแมลงมีระบบกล้ามเนื้อเป็น 2 แบบ คือ

- ระบบกล้ามเนื้อที่ติดต่อกับโคนปีกโดยตรง
- ระบบกล้ามเนื้อที่ไม่ติดต่อกับปีกโดยตรง



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ ทำแผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- แผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง

ศึกษาการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดมีไฮโดรสเตติกสเกลตอนช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น แมงกะพรุนอาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อขอบกระดิ่งและแรงดันน้ำ หมึกใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวและแรงดันน้ำ ดาวทะเลเคลื่อนที่โดยอาศัยแรงดันน้ำและระบบท่อน้ำภายในร่างกาย ไส้เดือนดินใช้เดือยและการทำงานของกล้ามเนื้อผนังลำตัว 2 ชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้าม แมลงเคลื่อนที่โดยอาศัยกล้ามเนื้อติดกับโครงร่างแข็งภายนอก กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้ามทั้งที่ขาและที่ปีก

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. บอกลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินได้ (K)
2. จัดทำโมเดลจำลองการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ศึกษาการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินอาศัยการทำงานของอวัยวะใด (กล้ามเนื้อ 2 ชุด และมีเตือยในการช่วยในการเคลื่อนที่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน
- การทำงานของกล้ามเนื้อในไส้เดือนดิน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุป ร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

จุดประสงค์ : สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

วัสดุ – อุปกรณ์

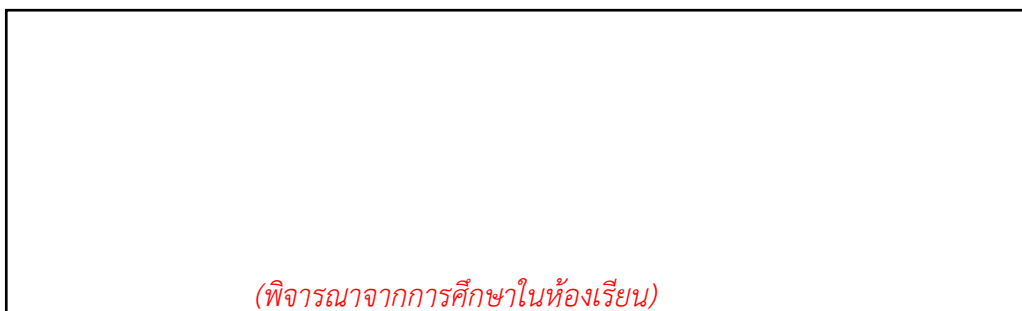
1. ไส้เดือนดิน
2. แผ่นกระจกใส
3. แวนชยาย

วิธีการทำกิจกรรม

1. นำไส้เดือนดินบนแผ่นกระจกใส
2. ใช้แวนชยายสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน และบันทึกผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ภาพลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินบนแผ่นกระจกใส



1. ลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินเป็นอย่างไร

คล้ายระลอกคลื่น โดยเริ่มจากปลายด้านหน้าสุดมาสู่ปลายด้านท้ายสุดของลำตัว ลำตัวบางช่วงจะพอมยาว ลำตัวบางช่วงอ้วนสั้น

2. ไส้เดือนดินใช้โครงสร้างใดบ้างในการเคลื่อนที่

ใช้เตือยเล็กๆ ที่ยื่นจากผนังลำตัวแต่ละปล้องยึดเกาะกับพื้นร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัว

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน จัดทำ แบบจำลอง การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป

ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน
- แบบจำลอง การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและ นำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและ นำเสนอแผนผัง ได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตาม หัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการ ออกแบบ และมีความ ความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้ เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและ นำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด มี การออกแบบ มีความ คิดริเริ่ม แต่ไม่ มีการเชื่อมโยงให้ เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและ นำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่น ให้คำแนะนำ	จัดกระทำและ นำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่ สอดคล้องกับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....
หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังเวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิดมีโครงร่างแข็งภายในช่วยในการเคลื่อนที่ร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ทำงานแบบตรงกันข้าม เช่น ปลาอาศัยครีบและกล้ามเนื้อที่ยึดกระดูกสันหลังทั้ง 2 ข้าง นกเคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่ยึดระหว่างกระดูกโคนปีกและกระดูกอก

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมลงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ (K)
2. ยกตัวอย่างของลักษณะการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเคลื่อนที่ของปลา
- การเคลื่อนที่ของนก

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาศัยการทำงานของ (กล้ามเนื้อ 2 ชุดและกระดูก)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง
 - การเคลื่อนที่ของปลา
 - การเคลื่อนที่ของนก

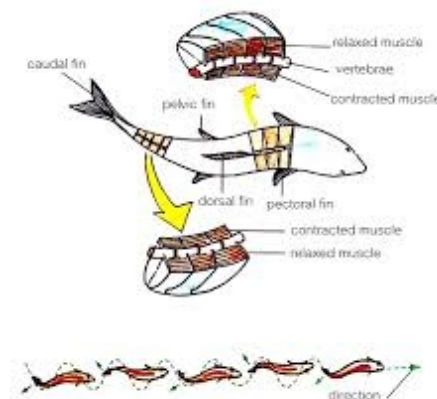
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเคลื่อนที่ของปลา

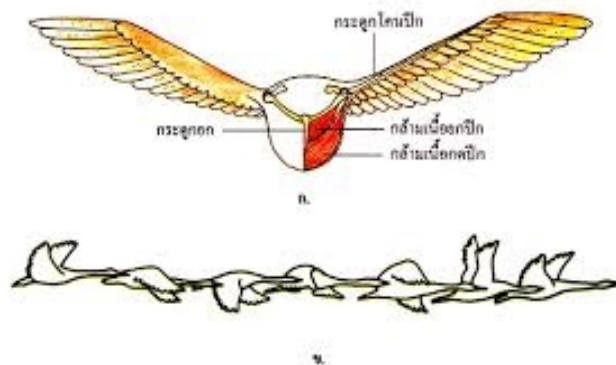
ระบบกล้ามเนื้อ ที่ยึดติดอยู่ 2 ข้างของกระดูกสันหลังโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อข้างใดข้างหนึ่งทั้งชุดเริ่มจากหัวไปหางและการพัดโบกของครีบหาง ทำให้ปลาเคลื่อนที่เป็นรูปตัว S ครีบต่างๆ ได้แก่ ครีบเดี่ยว เช่น ครีบหลังและครีบหางจะช่วยพัดโบกให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า และครีบคู่ เช่น ครีบอก และ ครีบสะโพก ซึ่งช่วยในการพยุงตัวและเคลื่อนที่ลงในแนวตั้ง



การเคลื่อนที่ของนก

นกมีกล้ามเนื้อที่ใช้ในการขยับปีกที่แข็งแรงโดยกล้ามเนื้อนี้จะยึดอยู่ระหว่างโคนปีกกับกระดูกอก(keel or sternum) กล้ามเนื้อคู่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็น กล้ามเนื้อยกปีก (levator muscle) คือ กล้ามเนื้อเพกทอราลิสไมเนอร์ (pectoralis minor)และกล้ามเนื้ออีกคู่มีขนาดใหญ่มาก ทำหน้าที่ในการหุบปีกลง (depressor muscle) คือ กล้ามเนื้อเพกทอราลิสเมเจอร์ (pectoralis major)

การบินโดยการกระพือปีกพบทั่ว ๆ ไป คือ จะกางปีกออกกว้างสุด แล้วกระพือไปข้างหน้าพร้อม ๆ กับกระพือลงข้างล่าง (คล้ายกับ



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ ทำแผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- แผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดลออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง

การเคลื่อนที่ของมนุษย์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

มนุษย์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยทำงานร่วมกับระบบประสาท เช่นเดียวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น กระดูกบริเวณข้อต่อเชื่อมต่อกันด้วยเอ็นยึดข้อกล้ามเนื้อโครงร่างยึดติดกับกระดูก การที่กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานร่วมกันในสภาวะตรงกันข้ามทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเกิดจากการเลื่อนของแอกทินเข้าหากันตรงกลาง ซึ่งต้องอาศัย ATP และแคลเซียม

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

10. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (K)
2. ยกตัวอย่างของลักษณะการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเคลื่อนที่ของมนุษย์
 - ระบบโครงกระดูก
 - ระบบกล้ามเนื้อ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- โครงกระดูกของมนุษย์มีกี่ชนิด อะไรบ้าง (มี 2 ชนิด คือ กระดูกแกน และกระดูกยางค์)
- กระดูกแกนมีอะไรบ้าง (กระดูกกระดูกโหลหุ้มศีรษะ กระดูกสันหลัง เป็นต้น)
- กระดูกยางค์มีอะไรบ้าง (มีกระดูกแขน กระดูกขา เป็นต้น)
- ระบบกล้ามเนื้อของมนุษย์มีกี่ระบบ อะไรบ้าง (มี 3 ระบบ คือ กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ และ กล้ามเนื้อหัวใจ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเคลื่อนที่ของมนุษย์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของมนุษย์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การเคลื่อนที่ของมนุษย์
- ระบบโครงกระดูก
- ระบบกล้ามเนื้อ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

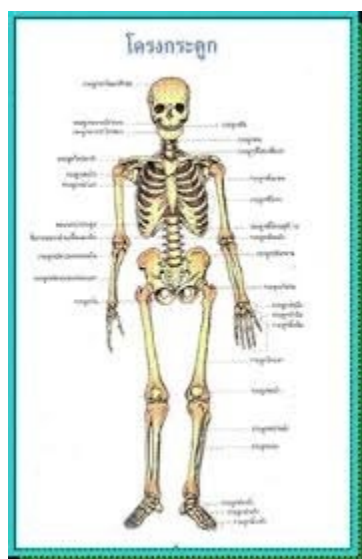
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเคลื่อนที่ของมนุษย์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเคลื่อนที่ของมนุษย์

ระบบโครงกระดูกและข้อต่อ

ระบบโครงกระดูกของคนระบบโครงกระดูก หมายถึง กระดูกอ่อน(Cartilage) กระดูกแข็ง (Compact bone) ข้อต่อ(Joints)รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่มาเกี่ยวพัน ได้แก่ เอ็นกล้ามเนื้อ (Tendon) เอ็นยึดข้อ (Ligament)



ระบบโครงกระดูกและข้อต่อ

1. เป็นโครงร่าง ทำให้คนเราคงรูปอยู่ได้ นับเป็นหน้าที่สำคัญที่สุด
2. เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อลาย เป็น รวมทั้งพังผืด
3. เป็นโครงร่างท่อน้ำป้องกันอวัยวะภายใน ไม่ให้เป็นอันตราย เช่น กระดูกสันหลังป้องกัน ไขสันหลัง
4. เป็นแหล่งเก็บแคลเซียมที่ใหญ่ที่สุด
5. เป็นแหล่งสร้างเม็ดเลือดชนิดต่างๆ
6. ช่วยในการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะกระดูกยาวทำให้เราสามารถเคลื่อนไหวเป็นมุมที่กว้างขึ้น
7. กระดูกบางชนิดยังช่วยในการนำคลื่นเสียง ช่วยในการได้ยิน เช่น กระดูกค้อน หammer และ โกลน ซึ่งอยู่ในหู

ตอนกลาง จะทำหน้าที่นำคลื่นเสียงผ่านไปยังหูตอนใน

ระบบกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อ(muscle) เป็นตัวที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวโดยทำงานร่วมกับระบบโครงกระดูก

กล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. กล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) เป็นกล้ามเนื้อชนิดเดียวที่ยึดเกาะกับกระดูก ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะเป็น ทรงกระบอกยาวเรียกว่า เส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ถ้าดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะมองเห็นเป็นแถบลาย สีเข้ม สีส่อน สลับกันเห็นเป็นลายตามขวาง แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส การทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ ระบบประสาทโซมาติก (voluntary muscle) เช่น กล้ามเนื้อที่แขน ขา หน้า ลำตัว เป็นต้น

กล้ามเนื้อลาย ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะยาวเหมือนเส้นใย เรียกว่า เส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) อยู่รวมกันเป็นมัดเซลล์แต่ละเซลล์ในเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีหลายนิวเคลียสในเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละเส้นจะประกอบด้วยมัดของ เส้นใยฝอย หรือเส้นใยกล้ามเนื้อเล็ก (myofibrils) ที่มีลักษณะเป็นท่อนยาวเรียงตัวตามแนวยาว ภายในเส้นใยฝอยจะประกอบด้วยเส้นใยเล็กๆ เรียกว่า ไมโอไฟลาเมนต์ (myofilament) ไมโอไฟลาเมนต์ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิด คือ ไมโอซิน (myosin) และแอคติน (actin) ไมโอซินมีลักษณะเป็นเส้นใยหนา ส่วนแอคตินเป็นเส้นใยที่บางกว่า การเรียงตัวของไมโอซินและแอคติน อยู่ในแนวนานานกัน ทำให้เห็นกล้ามเนื้อเป็นลายขาวดำสลับกัน

2. กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ไม่มีลาย ตามขวาง ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะแบนยาว แลมห้วแหลมท้ายภายในเซลล์มีนิวเคลียสอันเดียวตรงกลาง ทำงานอยู่นอกอำนาจจิตใจ ระบบประสาทอัตโนมัติ (involuntary muscle) เช่น กล้ามเนื้อของอวัยวะภายในต่างๆ

3. กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle) เป็นกล้ามเนื้อของหัวใจโดยเฉพาะรูปร่างเซลล์ จะมีลายตามขวาง และมีนิวเคลียสหลายอันเหมือนกล้ามเนื้อลาย แต่แยกเป็นแขนงและเชื่อมโยงติดต่อกันกับเซลล์ข้างเคียงการทำงานอยู่นอกอำนาจจิตใจเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อเรียบ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ ทำแผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป

ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

- ใบงาน เรื่อง โครงร่างกล้ามเนื้อที่แขน

- แผนผังความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง

ศึกษาข้อต่อและการเคลื่อนไหว

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

มนุษย์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยทำงานร่วมกับระบบประสาท เช่นเดียวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น กระดูกบริเวณข้อต่อเชื่อมต่อกันด้วยเอ็นยึดข้อกล้ามเนื้อโครงร่างยึดติดกับกระดูก การที่กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานร่วมกันในสภาวะตรงกันข้ามทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเกิดจากการเลื่อนของแอกทินเข้าหากันตรงกลาง ซึ่งต้องอาศัย ATP และแคลเซียม

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

11. สังเกต และอธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่าง ๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อ โครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของข้อต่อของมนุษย์ได้ (K)
2. บอกลักษณะการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (K)
3. จัดทำแบบจำลองข้อต่อและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ประเภทของข้อต่อ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- นอกจากการทำงานของกระดูกและกล้ามเนื้อ มนุษย์มีส่วนใดที่ช่วยในการเคลื่อนที่อีก (ข้อต่อ)
- ข้อต่ออยู่บริเวณใด (ยี่ตระหว่างกระดูก)
- หน้าที่ของข้อต่อ คือ (ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของข้อต่อและการเคลื่อนไหว”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของข้อต่อและการเคลื่อนไหว ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ประเภทของข้อต่อ
- การทำงานของข้อต่อ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของข้อต่อและการเคลื่อนไหว บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

จุดประสงค์ : สังเกตการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์

วิธีการทำกิจกรรม

1. ใช้มือขวาจับข้อศอกแขนซ้ายให้แน่นและเคลื่อนส่วนปลายแขนไปมาสังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของปลายแขนขึ้น - ลง บันทึกผล
2. หมุนหัวไหล่สังเกตลักษณะการเคลื่อนไหวของแขน บันทึกผล
3. เคลื่อนไหวคอขึ้น - ลง สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะ บันทึกผล
4. เคลื่อนไหวข้อต่อบริเวณอื่นๆ เช่น นิ้วมือ หัวเข่า และข้อเท้า

สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ บันทึกผล

หมายเหตุ : การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายควรทำด้วยความระมัดระวังโดยเฉพาะบริเวณศีรษะ

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ลักษณะข้อต่อ	ลักษณะการเคลื่อนไหว	ภาพรูปร่างข้อต่อ
ข้อศอก	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	 ข้อต่อแบบ ลูกกลมในแนว
หัวไหล่	- หมุนได้ 360 องศา	 ข้อต่อแบบ เดือยหมุน

ลักษณะข้อต่อ	ลักษณะการเคลื่อนไหว	ภาพรูปร่างข้อต่อ
คอ	- หมุนได้ 360 องศา	
นิ้วมือ	- บริเวณระหว่างข้อเคลื่อนที่ขึ้น - ลงบริเวณโคนนิ้วโป้งและนิ้วชี้หมุนได้ 360 องศา.....	
หัวเข่า	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	
ข้อเท้า	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	

1. ข้อต่อแบบอานม้ามีการเคลื่อนไหวอย่างไร

เคลื่อนไหวได้ 2 ทิศทาง

2. ข้อต่อแบบบานพับพบที่บริเวณใดของร่างกาย

ข้อศอกและข้อเข่า

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ จัดทำแบบจำลองข้อต่อและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- ใบงาน เรื่อง ข้อต่อและการเคลื่อนไหว
- แบบจำลอง ข้อต่อและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน
เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. ไฮโทสเกลตอนเป็นเส้นใยโปรตีนช่วยในการเคลื่อนที่ของเซลล์
2. พารามีเซียมสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยการเคลื่อนที่
3. แมลงที่บินได้จะมีกล้ามเนื้อเฉพาะที่ปีกเท่านั้น
4. ระบบจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อหดตัวทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ได้
5. ซีรีเบลลัมทำหน้าที่ประสานการเคลื่อนไหวของร่างกาย
6. การตอบสนองของหน่วยปฏิบัติงานจะถูกสั่งโดยสมองเท่านั้น
7. โครงกระดูกมีส่วนเกี่ยวข้องในการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
8. ถ้ากล้ามเนื้อทำงานหนัก อาจเกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อและเป็นตะคริวได้
9. นักเพาะกายจะรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงเพื่อนำไปสร้างกล้ามเนื้อ
10. ข้อต่อมีน้ำไขข้อทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานระหว่างกระดูกอ่อน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตจึงมีการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. สภาพแวดล้อมมีผลต่อการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ : สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

วัสดุ – อุปกรณ์

- | | | |
|----------------|----------------|------------|
| 1. ไส้เดือนดิน | 2. แผ่นกระจกใส | 3. แวนขยาย |
|----------------|----------------|------------|

วิธีการทำกิจกรรม

1. นำไส้เดือนดินบนแผ่นกระจกใส
2. ใช้แว่นขยายสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน และบันทึกผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ภาพลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินบนแผ่นกระจกใส

1. ลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. ไส้เดือนดินใช้โครงสร้างใดบ้างในการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง ข้อต่อและการเคลื่อนไหว

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ : สังเกตการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์

วิธีการทำกิจกรรม

1. ใช้มือขวาจับข้อศอกแขนซ้ายให้แน่นและเคลื่อนส่วนปลายแขนไปมาสังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของปลายแขนขึ้น - ลง บันทึกผล
2. หมุนหัวไหล่สังเกตลักษณะการเคลื่อนไหวของแขน บันทึกผล
3. เคลื่อนไหวคอขึ้น - ลง สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะ บันทึกผล
4. เคลื่อนไหวข้อต่อบริเวณอื่นๆ เช่น นิ้วมือ หัวเข่า และข้อเท้า สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ บันทึกผล

หมายเหตุ : การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายควรทำด้วยความระมัดระวังโดยเฉพาะบริเวณศีรษะ

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ลักษณะข้อต่อ	ลักษณะการเคลื่อนไหว	ภาพรูปร่างข้อต่อ
ข้อศอก		
หัวไหล่		
คอ		
นิ้วมือ		
หัวเข่า		
ข้อเท้า		

1. ข้อต่อแบบอานม้ามีการเคลื่อนไหวอย่างไร

.....

.....

.....

2. ข้อต่อแบบบานพับพบที่บริเวณใดของร่างกาย

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง โครงร่างกล้ามเนื้อที่แขน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงร่างกล้ามเนื้อที่แขนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ขณะที่ร่างกายที่เคลื่อนไหว กระดูก กล้ามเนื้อ และข้อต่อมีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จงเปรียบเทียบการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อโครงร่าง

.....

.....

.....

.....

3. ตะคริวเป็นอาการเกร็งตัวหรือหดเกร็งของกล้ามเนื้อ เพราะเหตุใดถ้ามีการออกกำลังกายหนักจึงอาจเป็นตะคริวได้

.....

.....

.....

.....

4. เพราะเหตุใดภายหลังกินดื่มน้ำเพียงไม่กี่ชั่วโมง จึงเกิดอาการแข็งตัวของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย

.....

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✓..... โซโทสเกลตอนเป็นเส้นใยโปรตีนช่วยในการเคลื่อนที่ของเซลล์
2.✓..... พารามีเซียมสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยการเคลื่อนที่
3.✗..... แมลงที่บินได้จะมีกล้ามเนื้อเฉพาะที่ปีกเท่านั้น
4.✓..... ระบบจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อหดตัวทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ได้
5.✓..... ซีรีเบลลัมทำหน้าที่ประสานการเคลื่อนไหวของร่างกาย
6.✗..... การตอบสนองของหน่วยปฏิบัติงานจะถูกสั่งโดยสมองเท่านั้น
7.✓..... โครงกระดูกมีส่วนเกี่ยวข้องในการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
8.✓..... ถ้ากล้ามเนื้อทำงานหนัก อาจเกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อและเป็นตะคริวได้
9.✗..... นักเพาะกายจะรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงเพื่อนำไปสร้างกล้ามเนื้อ
10.✓..... ข้อต่อมีน้ำไขข้อทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานระหว่างกระดูกอ่อน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตจึงมีการเคลื่อนที่
.....เพราะการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น อาหาร แสง ความร้อน ความชื้น เป็นต้น.....
.....
.....
2. สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ได้อย่างไร
.....การทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ทำงานในสภาวะตรงกันข้าม เช่น การว่ายน้ำของปลา การบินของนก เป็นต้น.....
.....
.....
3. สภาพแวดล้อมมีผลต่อการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร
.....สภาพแวดล้อมเปรียบเทียบกับสิ่งเร้า เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม สิ่งมีชีวิตจะเคลื่อนที่หนีหรือออกห่าง แต่ถ้าเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเคลื่อนที่เข้าหา เช่น การเคลื่อนที่เข้าหาความชื้นของไส้เดือนดิน เป็นต้น.....
.....

เรื่อง การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

จุดประสงค์ : สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

วัสดุ - อุปกรณ์

1. ไส้เดือนดิน 2. แผ่นกระจกใส 3. แว่นขยาย

วิธีการทำกิจกรรม

1. นำใส่เดือนดินบนแผ่นกระจกใส
2. ใช้แว่นขยายสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน และบันทึกผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ภาพลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินบนแผ่นกระจกใส

(พิจารณาจากการศึกษาในห้องเรียน)

1. ลักษณะการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินเป็นอย่างไร

คล้ายระลอกคลื่น โดยเริ่มจากปลายด้านหน้าสุดมาสู่ปลายด้านท้ายสุดของลำตัว ลำตัวบางช่วงจะผอมยาว
ลำตัวบางช่วงอ้วนสั้น

2. ไล่เดือนดินใช้โครงสร้างใดบ้างในการเคลื่อนที่

ใช้ได้อะเล็กละเล็ก ขึ้นจากผนังลำตัวแต่ละปล้องยึดเกาะกับพื้นร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัว

ใบงาน
เรื่อง ข้อต่อและการเคลื่อนไหว

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ : สังเกตการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์

วิธีการทำกิจกรรม

1. ใช้มือขวาจับข้อศอกแขนซ้ายให้แน่นและเคลื่อนส่วนปลายแขนไปมาสังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของปลายแขนขึ้น - ลง บันทึกผล
2. หมุนหัวไหล่สังเกตลักษณะการเคลื่อนไหวของแขน บันทึกผล
3. เคลื่อนไหวคอขึ้น - ลง สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะ บันทึกผล
4. เคลื่อนไหวข้อต่อบริเวณอื่นๆ เช่น นิ้วมือ หัวเข่า และข้อเท้า สังเกตลักษณะทิศทางการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ บันทึกผล

หมายเหตุ : การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายควรทำด้วยความระมัดระวังโดยเฉพาะบริเวณศีรษะ

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ลักษณะข้อต่อ	ลักษณะการเคลื่อนไหว	ภาพรูปร่างข้อต่อ
ข้อศอก	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	 ข้อต่อแบบ ถูกกลมในแนว
หัวไหล่	- หมุนได้ 360 องศา	 ข้อต่อแบบ เดือยหมุน
คอ	- หมุนได้ 360 องศา	 ข้อต่อแบบ เดือยหมุน
นิ้วมือ	- บริเวณระหว่างข้อเคลื่อนที่ขึ้น - ลง - บริเวณโคนนิ้วโป้งและนิ้วชี้หมุนได้ 360 องศา	 ข้อต่อแบบ บดเลื่อน
หัวเข่า	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	 ข้อต่อแบบ ถูกกลมในแนว
ข้อเท้า	- เคลื่อนที่ขึ้น และ ลง	 ข้อต่อแบบ ถูกกลมในแนว

1. ข้อต่อแบบอานม้ามีการเคลื่อนไหวอย่างไร

.....เคลื่อนไหวได้ 2 ทิศทาง.....
.....
.....

2. ข้อต่อแบบบานพับพบที่บริเวณใดของร่างกาย

.....ข้อศอกและข้อเข่า.....
.....
.....

ใบงาน
เรื่อง โครงร่างกล้ามเนื้อที่แขน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาโครงร่างกล้ามเนื้อที่แขนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ขณะที่ร่างกายที่เคลื่อนไหว กระดูก กล้ามเนื้อ และข้อต่อมีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร

.....กล้ามเนื้อโครงร่างที่ทำงานร่วมกันในลักษณะสภาวะร่งกันข้าม จะหดตัวหรือคลายตัวเพื่อควบคุมการ

.....เคลื่อนไหวของกระดูก ในขณะที่ข้อต่อจะช่วยควบคุมทิศทางในการเคลื่อนไหวของกระดูก

2. จงเปรียบเทียบการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อโครงร่าง

.....กล้ามเนื้อหดตัว ถูกกระตุ้นจากเซลล์ประสาท กล้ามเนื้อคลายตัวไม่มีการกระตุ้นจากเซลล์ประสาท

.....กล้ามเนื้อหดตัวไม่โอซินจับกับแอกทิน กล้ามเนื้อคลายตัวไม่โอซินไม่จับกับแอกทิน

.....กล้ามเนื้อหดตัวแอกทินเคลื่อนที่เข้าหากัน กล้ามเนื้อคลายตัวแอกทินเคลื่อนออกจากกัน

3. ตะคริวเป็นอาการเกร็งตัวหรือหดเกร็งของกล้ามเนื้อ เพราะเหตุใดถ้ามีการออกกำลังกายหนักจึงอาจเป็นตะคริวได้

.....การคลายตัวของกล้ามเนื้อจะมีการดึงแคลเซียมไอออนกลับสู่ SR โดยใช้พลังงาน แต่การออกกำลังกายอย่าง

.....หนักกล้ามเนื้อมีการใช้พลังงานมาก ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวและเกิดภาวะขาดพลังงานทำให้เป็นตะคริวได้

4. เพราะเหตุใดภายหลังกินตายเพียงไม่กี่ชั่วโมง จึงเกิดอาการแข็งตัวของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย

.....อาการแข็งตัวของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย เกิดหลังจากเสียชีวิตประมาณ 2 – 4 ชั่วโมง เนื่องจากเซลล์กล้ามเนื้อ

.....เริ่มตาย ไมโอซินและแอกทินหดตัวอย่างเต็มที่ ไม่มีการสร้างพลังงาน แคลเซียมไอออนไม่ถูกดึงกลับ ทำให้กล้ามเนื้อไม่

.....คลายตัว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ระบบต่อมไร้ท่อมีการทำงานร่วมกันกับระบบประสาท เพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย ระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไป และมีตัวรับที่จำเพาะต่อฮอร์โมน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอรโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (K)
2. นำเสนอการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ไฮโปทาลามัส
 - สารสื่อประสาท
 - ฮอรโมนประสาท

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การทำงานของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ หมายถึง (ต่อมไร้ท่อหลังฮอริโมนซึ่งเชื่อมโยงกับระบบประสาทและการทำงานของระบบประสาท)
- อวัยวะใดที่ทำหน้าที่หลักในการควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (สมองส่วนไฮโปทาลามัส)
- โดยส่งคำสั่งไปยังบริเวณใด (ต่อมใต้สมอง และบริเวณเนื้อเยื่อที่สร้างฮอริโมนได้อื่นๆ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การทำงานของไฮโปทาลามัส
- การทำงานของต่อมใต้สมอง
- สารสื่อประสาท

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)

เป็นต่อมไร้ท่อที่อยู่ในส่วนกลางตอนล่างของสมอง มีความเชื่อมโยงกับระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท เซลล์ประสาทในไฮโปทาลามัสจะสร้างสารเคมีซึ่งควบคุมการทำงานของฮอริโมนจากต่อมพิทูอิทารีหรือต่อมใต้สมอง (Pituitary Gland) โดยไฮโปทาลามัสทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่สมองรับรู้ เช่น อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความรู้สึก และส่งต่อไปยังต่อมใต้สมอง จึงมีอิทธิพลต่อฮอริโมนที่ต่อมใต้สมองผลิตและปล่อยออกมา มีบทบาทการขับเคลื่อนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

ต่อมพิทูอิทารีหรือต่อมใต้สมอง (Pituitary Gland)

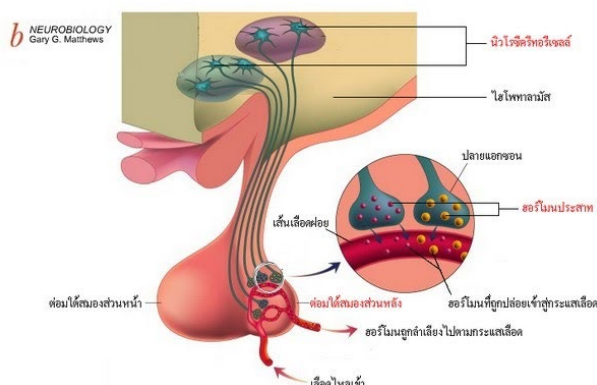
เป็นต่อมขนาดเล็กเท่าเม็ดถั่วและมีน้ำหนักประมาณ 0.5 กรัมเท่านั้น และตำแหน่งของมันอยู่ใต้สมองจึงเรียกอีกชื่อได้ว่า ต่อมใต้สมอง ต่อมใต้สมองมี 2 กลีบด้วยกัน คือด้านหน้าและด้านหลัง ทำหน้าที่รับสัญญาณจากไฮโปทาลามัส แล้วจึงสร้างหรือหลั่งฮอริโมนเพื่อควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่ออื่น ๆ ตัวอย่างของฮอริโมนที่สร้างจากต่อมใต้สมอง เช่น

- โกรทฮอริโมน (Growth Hormones) กระตุ้นการเจริญของกระดูกและเนื้อเยื่อต่าง ๆ
- โพรแลกติน (Prolactin) กระตุ้นการสร้างน้ำนมในหญิงที่ให้นมบุตร
- แอนติไดยูเรติก (Antidiuretic) ช่วยควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการทำงานของไต
- ออกซิโทซิน (Oxytocin) กระตุ้นการหดตัวของมดลูกระหว่างการคลอด

ต่อมพิทูอิทารียังหลั่งสารเคมีที่ชื่อว่า เอนโดรฟิน ซึ่งมีบทบาทต่อระบบประสาทและช่วยลดความรู้สึกเจ็บปวดลงได้ นอกจากนี้ยังหลั่งฮอร์โมนที่ส่งสัญญาณให้อวัยวะสืบพันธุ์สร้างฮอร์โมนเพศ ควบคุมการตกไข่และรอบเดือนในเพศหญิงด้วย

สารสื่อประสาทเป็นสารเคมีที่คอยส่งสัญญาณจากเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง ส่วนใหญ่อยู่ในสมองและไขสันหลัง มันมีบทบาทในการควบคุมการทำงานของร่างกาย หากพวกมันสูญเสียสมดุลไป จะทำให้เกิดผลกระทบในทางลบต่อสุขภาพอย่างใดอย่างหนึ่งได้ รวมถึงภาวะความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์อย่างภาวะซึมเศร้าและวิตกกังวล โรคที่เกี่ยวข้องกับการกินอย่างโรคอ้วน และโรคที่เกี่ยวข้องกับการนอนอย่างโรคนอนไม่หลับ เป็นต้น

การทำงานของสารสื่อประสาท จะเกิดขึ้นบริเวณช่องว่างที่เรียกว่าไซแนปส์ (Synapse) ช่องว่างนี้อยู่ที่ส่วนปลายของแอกซอน (Axon) ซึ่งเป็นเส้นใยประสาทนำสัญญาณออกจากเซลล์ประสาทตัวหนึ่ง กับเดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งเป็นเส้นใยประสาทนำสัญญาณเข้าสู่เซลล์ประสาทตัวถัดไป ที่ส่วนปลายของแอกซอนจะมีถุงเก็บสารสื่อประสาทอยู่ เมื่อมีการกระตุ้นโดยสัญญาณประสาท ถุงเก็บสารสื่อประสาทนี้จะหลั่งสารสื่อประสาทออกมา พวกมันจะถูกส่งออกไปจากแอกซอนแคระยะสั้น ๆ ผ่านการแพร่ไปเกาะเข้ากับตัวรับที่เดนไดรต์ จึงเกิดการส่งผ่านข้อมูลได้



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอเรื่องการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- นำเสนอ เรื่อง การทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง	ต่อมไร้ท่อ	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ระบบต่อมไร้ท่อมีการทำงานร่วมกันกับระบบประสาท เพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย ระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไป และมีตัวรับที่จำเพาะต่อฮอร์โมน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอร์โมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของต่อมไร้ท่อได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของต่อมไร้ท่อได้ (K)
3. นำเสนอการทำงานของต่อมไร้ท่อได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ต่อมไร้ท่อ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ต่อมไร้ท่อ ประกอบด้วย (กลุ่มเซลล์ สร้างและหลั่งพวกฮอร์โมน (Hormones) แล้วส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือด หรือน้ำเหลืองไปยังเป้าหมาย คือ อวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย ต่อมไร้ท่อบางชนิดสร้างฮอร์โมน ออกมาทำงาน หรือถูกควบคุมการหลั่งโดยระบบประสาท เรียกว่า neuroendocrine system เช่น ต่อมใต้สมอง (pituitary gland) เป็นต้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ระบบต่อมไร้ท่อ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ระบบต่อมไร้ท่อ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ระบบต่อมไร้ท่อ
- ประเภทของต่อมไร้ท่อ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ระบบต่อมไร้ท่อ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ระบบต่อมไร้ท่อ

ระบบต่อมไร้ท่อ (endocrine system) ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ สร้างและหลั่งพวกฮอร์โมน (Hormones) แล้วส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือด หรือน้ำเหลืองไปยังเป้าหมาย คือ อวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย ต่อมไร้ท่อบางชนิดสร้างฮอร์โมน ออกมาทำงาน หรือถูกควบคุมการหลั่งโดยระบบประสาท เรียกว่า neuroendocrine system เช่น ต่อมใต้สมอง (pituitary gland) เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างของและหน้าที่ของระบบต่อมไร้ท่อ

โดยทั่วไป ประกอบด้วย สองส่วนหลักคือ

1. Parenchyma (เนื้อต่อม) ประกอบด้วย เซลล์เนื้อผิวชนิดที่ เรียกว่า secretory cells และเป็นเซลล์สำคัญที่สร้างฮอร์โมน ซึ่งเซลล์เหล่านี้ อาจเรียงตัวเป็นกลุ่ม (clumps) ขดเป็นกลุ่ม (cord) หรือแผ่น (plates) โดยมีเส้นเลือดฝอยชนิด fenestrated หรือ sinusoid capillaries และเส้นน้ำเหลือง จำนวนมากแทรก เพื่อทำหน้าที่หล่อเลี้ยง และลำเลียงฮอร์โมน ออกจากเนื้อต่อมเข้าสู่วงจรไหลเวียน ของกระแสเลือดไปกระตุ้นอวัยวะต่าง ๆ ตามเป้าหมาย (target organs) ที่อยู่ในร่างกาย

2. Stroma (โครงสร้างพุงเนื้อต่อม) ประกอบด้วย เนื้อประสานโดยให้เป็นเปลือกหุ้ม และโครงร่างให้เซลล์ของเนื้อต่อมเกาะ ในต่อมไร้ท่อบางชนิดพบมีส่วน ของเปลือกหุ้มยื่นเข้าไปแบ่งเนื้อต่อม ออกเป็นส่วน เรียกว่า Trabeculae

ประเภทของต่อมไร้ท่อ

ต่อมไร้ท่อสามารถจำแนกตามความสำคัญของฮอร์โมนที่ต่อมสร้างได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.ต่อมไร้ท่อที่จำเป็นต่อชีวิต (essential endocrine gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่มีความสำคัญต่อร่างกาย ถ้าร่างกายขาดหรือต่อมถูกทำลายอาจจะทำให้ตายได้ ได้แก่ ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมหมวกไตชั้นนอก ไตของตับอ่อน

2.ต่อมไร้ท่อที่ไม่จำเป็นต่อชีวิต (non-essential endocrine gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่สร้างฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อร่างกายหรือต่อมไร้ท่ออื่นๆ น้อย ถ้าร่างกายขาดจะไม่ถึงตายแต่จะแสดงลักษณะผิดปกติบางประการ ได้แก่ ต่อมไธสมอน ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตชั้นนอก ต่อมไพเนียล ต่อมไทมัส อินเตอร์สตีเชียลเซลล์ ฟอลลิเคิล คอร์ปัสลูเทียม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การทำงานของต่อมไร้ท่อ ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- นำเสนอ เรื่อง การทำงานของต่อมไร้ท่อ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอริโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอริโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอริโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอริโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอริโมนได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของฮอริโมนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอริโมนได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การทำงานของฮอริโมน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การทำงานของฮอร์โมน มีกระบวนการอย่างไร มีผลควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมายที่อยู่ไกลออกไป โดยฮอร์โมนจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของฮอร์โมน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของฮอร์โมน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การทำงานของฮอร์โมนที่ส่งผลต่ออวัยวะเป้าหมาย
- ประเภทยของฮอร์โมน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของฮอร์โมน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนและการทำงานของฮอร์โมน

ฮอร์โมนสร้างและหลั่งจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อซึ่งกระจายอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ ทั่วร่างกายมีผลควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมายที่อยู่ไกลออกไป โดยฮอร์โมนจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด ฮอร์โมนมีความสำคัญต่อร่างกายในหลายด้าน เช่น

การรักษาคุณภาพของร่างกาย เช่น ADH ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำ แคลซิโทนินและพาราไธรอน ควบคุมสมดุลของแคลเซียม อินซูลินและกลูคากอนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

- การเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น ไทรอยด์ฮอร์โมน โกรทฮอร์โมนและฮอร์โมนเพศควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

- การแสดงพฤติกรรมต่างๆ เช่น ช่วยในการปรับตัวต่อภาวะเครียด ช่วยให้เกิดการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวรวมถึงการอยู่รอดของสายพันธุ์ ทำให้เกิดการตอบสนองแบบสู้หรือหนี เช่น ในกรณีหนีหนี หรือในภาวะฉุกเฉินเมื่อมีเหตุการณ์ไฟไหม้ ซึ่งส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับคอร์ติซอล เอพิเนฟริน นอร์เอพิเนฟริน และกลูคากอน

- ฮอร์โมนจำแนกตามโครงสร้างทางเคมี หรืออาจแบ่งตามสมบัติการละลายในน้ำและละลายในลิพิดได้เป็นดังนี้

1. กลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีน เช่น FSH LH TRH GH ADH อินซูลิน ฮอร์โมนกลุ่มนี้มีสมบัติละลายในน้ำ

2. กลุ่มเอมีนเป็นฮอร์โมนที่เป็นอนุพันธ์ของกรดแอมิโนหรือกรดไขมัน เช่น เอพิเนฟริน นอร์เอพิเนฟริน มีสมบัติละลายในน้ำ และไทรอยด์ฮอร์โมน มีสมบัติละลายในลิพิด

3. กลุ่มสเตอรอยด์เป็นฮอร์โมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล เช่น เอสโตรเจนเทสโทสเตอโรน โพรเจสเตอโรน ฮอร์โมนกลุ่มนี้มีสมบัติละลายในลิพิด ที่แพร่ออกจากระบบหมุนเวียนเลือดจะไปจับกับตัวรับที่เซลล์เป้าหมายที่จำ

เพราะต่อฮอร์โมนนั้น ๆ ฮอร์โมนจึงจะสามารถออกฤทธิ์ที่เซลล์เป้าหมายได้ การจับกันของฮอร์โมนกับอวัยวะเป้าหมายจึงจับกันอย่างจำเพาะเปรียบเหมือนกับลูกกุญแจที่มีรูปร่างเข้ากันได้กับแม่กุญแจพอดี ทำให้ฮอร์โมนสามารถออกฤทธิ์ได้ ส่วนเซลล์ใดที่ไม่ใช่เซลล์เป้าหมายของฮอร์โมนนั้นจะทำให้ฮอร์โมนไม่สามารถออกฤทธิ์ต่อเซลล์นั้นได้

ตัวรับที่เซลล์เป้าหมายพบได้ที่เยื่อหุ้มเซลล์และภายในเซลล์ ซึ่งฮอร์โมนที่ละลายในน้ำ เช่น ฮอร์โมนที่เป็นเปปไทด์หรือโปรตีน เอมีนบางชนิด เช่น เอพิเนฟริน นอร์เอพิเนฟริน จะจับกับตัวรับบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนฮอร์โมนที่ละลายในลิพิด เช่น ฮอร์โมนที่เป็นสเตอรอยด์และเอมีนบางชนิด เช่น ไทรอยด์ฮอร์โมนจะจับกับตัวรับที่อยู่ภายในเซลล์

ชนิดเดียวกันมีผลต่อเซลล์เป้าหมายได้หลายชนิด และออกฤทธิ์ให้มีการตอบสนองต่างกัน เช่น อินซูลินเมื่อจับกับตัวรับที่เซลล์ตับจะออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างกลูโคสแต่การสร้างไกลโคเจน ถัอินซูลินจับกับตัวรับที่เซลล์กล้ามเนื้อโครงร่างจะออกฤทธิ์ให้น้ำกลูโคสไปใช้เป็นหรือเก็บสะสมไว้ในรูปไกลโคเจนเพื่อในเวลาจำเป็น และถ้าอินซูลินจับกับเซลล์ไขมันจะออกฤทธิ์ให้น้ำกลูโคสไปใช้ในการสังเคราะห์ลิพิด

ฮอร์โมนต่างชนิดกันมีการทำงานประสานกันในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายทำให้เกิดการตอบสนองเพื่อรักษาคุณภาพของร่างกายโดยออกฤทธิ์ตรงข้ามกัน เช่น เมื่อระดับแคลเซียมในเลือดสูงแคลซิโทนินจะกระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ในขณะที่ถ้าระดับแคลเซียมในเลือดต่ำพาราไธรอนจะเพิ่มการสลายแคลเซียมออกจากกระดูก

นอกจากฮอร์โมน ฮอร์โมนประสาท และสารสื่อประสาทซึ่งเป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้นเพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายแล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเคมีที่สื่อสารระหว่างสัตว์สปีชีส์เดียวกันเรียกว่า ฟีโรโมน (pheromone) ซึ่งเป็นสารเคจากต่อมมีท่อของสัตว์ที่สร้างออกมาแล้วไม่มีผลต่อร่างกายของสัตว์เอง แต่ไปมีผลต่อสัตว์ตัวอื่นในสปีชีส์เดียวกันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระและพฤติกรรม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมน พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ฮอร์โมนและการทำงานของฮอร์โมน
- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอริโมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอริโมนอื่น เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอริโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอริโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอริโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอริโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอริโมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอริโมนอื่นได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของสมองส่วนไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอริโมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอริโมนอื่นได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอริโมนจากไฮโปทาลามัส
- ฮอริโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- อวัยวะใดที่ทำหน้าที่หลังสร้างและควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนบริเวณอื่น (สมองส่วนไฮโปทาลามัส)
- ไฮโปทาลามัสหลั่งฮอร์โมนควบคุมการทำงานของโครงสร้างใด (ต่อมใต้สมองส่วนหน้า และต่อมใต้สมอง

ส่วนหลัง)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมอง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมอง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส
- ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองบันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส หรือ ฮอร์โมนไฮโปทาลามัส หรือ ไฮโปทาลามัสฮอร์โมน

(Hypothalamus hormones หรือ Hormones secreted by hypothalamus)คือฮอร์โมนที่สร้าง/หลั่งจากสมองส่วนที่เรียกว่า ไฮโปทาลามัส(Hypothalamus) ซึ่งมีหลายตัว ที่สำคัญ คือ

ก. ฮอร์โมนที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหน้า: ได้แก่

- Hypothalamic-adenohypophyseal axis releasing hormones หรือ Hypophysiotropic hormone หรือ Hypothalamic hormones ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Corticotropin releasing hormone (CRH) หรือ Corticotropin releasing factor(CRF) ทำหน้าที่ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้าที่ชื่อ Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)/ชื่ออื่นคือ Adrenocorticotropin หรือ Corticotropinที่ทำหน้าที่ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมหมวกไต
- Gonadotropin releasing hormone(GnRH) ชื่ออื่น คือ Luteinizing hormone-releasing hormone (LHRH), และ Luteinizing hormone-releasing factor (LRF) มีหน้าที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหน้าในการหลั่งฮอร์โมน Luteinizing hormone (LH ชื่ออื่นคือ Lutropin และ Lutrophin) และฮอร์โมน Follicle-stimulating hormone (FSH)เพื่อควบคุมการทำงานของรังไข่/การสร้าง/การหลั่งฮอร์โมนของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ คือ รังไข่ หรือ อัณฑะ
- Somatostatin (SS) หรือ Growth-hormone-inhibiting hormone(GHIH) อีกชื่อคือ Somatotropin release inhibiting factor(SRIF) ทำหน้าที่ส่วนใหญ่ด้านการหลั่ง Growth hormone(GH หรือ ฮอร์โมนเพื่อการเจริญเติบโต)จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ส่วนน้อยกว่าจะด้านการหลั่ง TSH จากต่อมใต้สมองฯ

- Growth hormone releasing hormone (GHRH) ทำหน้าที่กระตุ้นการหลั่ง GH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Thyrotropin releasing hormone (TRH) หรือ Thyrotropin-releasing factor (TRF) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ Thyroid stimulating hormone (TSH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการสร้างไทรอยด์ฮอร์โมน
- Prolactin-releasing hormone (PRH) มีหน้าที่กระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าในการหลั่งฮอร์โมนโปรแลคติน (Prolactin) ที่เกี่ยวข้องหลักกับการหลั่งน้ำนม นอกจากนี้ คือ ช่วยการใช้พลังงานของร่างกาย การทำงานของระบบสืบพันธุ์ และการสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานโรค
- Prolactin inhibiting hormone (PIH) มีหน้าที่ต้านการหลั่ง Prolactin จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Melanocyte-stimulating hormone (MSH) มีหน้าที่ควบคุมการสร้างเม็ดสีของผิวหนัง ฮอร์โมนชนิดนี้ยังสามารถสร้างได้จาก ผิวหนัง และจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ข. ฮอร์โมนที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหลัง:

- Antidiuretic hormone (ADH) หรือ Vasopressin (VP) หรือ Arginine vasopressin (AVP) หรือ Argipressin เป็นฮอร์โมนที่สร้างที่ไฮโปทาลามัส แล้วนำมาเก็บไว้ที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ซึ่งต่อมใต้สมองส่วนหลังจะหลั่งฮอร์โมนนี้เพื่อคงสมดุลของน้ำในร่างกายผ่านทางการทำงานของไต
- Oxytocin (OXY หรือ OXT หรือ OT) เป็นฮอร์โมนสร้างจากไฮโปทาลามัสและมาเก็บไว้ที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ซึ่งต่อมใต้สมองส่วนหลังจะหลั่งฮอร์โมนนี้เพื่อควบคุมการบีบตัวของมดลูก และการหลั่งน้ำนม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง ทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอร์โมนอื่น พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง ทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่สร้างและหลังฮอร์โมนอื่น

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตและตับอ่อนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากต่อมไทรอยด์
- ฮอโมนจากต่อมหมวกไต
- ฮอโมนจากตับอ่อน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเกิดเมแทบอลิซึมที่ร่างกายต้องควบคุมมีอะไรบ้าง (การควบคุมสมดุลของแคลเซียม และน้ำตาล)
- หากเกิดความผิดปกติของอัตราเมแทบอลิซึมจะเกิดผลอย่างไร (ความผิดปกติที่เกิดขึ้น อาจเกิด

เนื่องจากการหลั่งฮอร์โมนมากเกินไปหรือน้อยเกินไป หรือไม่หลั่งฮอร์โมนนั้นเลย ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

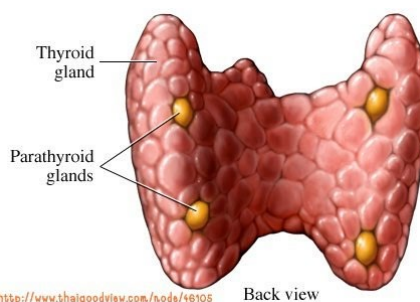
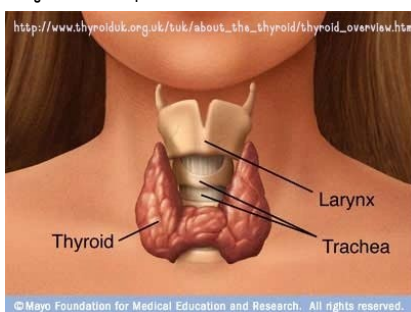
- ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์
- ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต
- ฮอร์โมนจากตับอ่อน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ต่อมไทรอยด์มีลักษณะเป็นพู มี 2 พู มีรูปร่างคล้ายผีเสื้อกางปีก โดยตรงกลางมีเยื่อบาง ๆ (Isthmus) เชื่อมติดถึงกันได้ อยู่สองข้างของคอหอยบริเวณคอทางด้านหน้าของหลอดลม ภายในต่อมไทรอยด์ประกอบด้วยไทรอยด์ฟอลลิเคิลเป็นกลุ่มเซลล์กลม ๆ ชั้นเดียวที่เรียงตัวเป็นวงกลมภายในช่องกลวง มีสารคอลลอยด์ที่เรียกว่า ไทรโกลบูลิน (เป็นโปรตีนที่มีไอโอดีนที่อยู่ในโมเลกุล) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงเป็นฮอร์โมนไทรอกซินและไตรไอโอโดไทโรนินหลังสู่กระแสเลือด

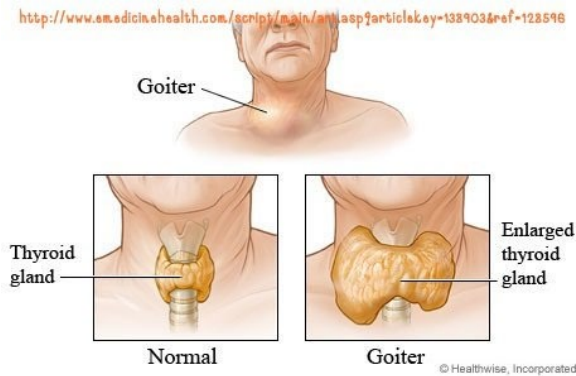


ต่อมไทรอยด์แต่ละพูสร้างฮอร์โมน 2 ประเภท คือ

- ฮอร์โมนที่มีสารประกอบไทโรนินที่มีไอโอดีน ได้แก่ ไทรอกซิน (Thyroxine / Tetraiodothyronine; T4) กับ ไตรไอโอโดไทโรนิน (Triiodothyronine; T3) ทำหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของร่างกายโดยเพิ่มอัตราเมตาบอลิซึมและการใช้ออกซิเจนของเซลล์ เพิ่มการสังเคราะห์โปรตีน และทำหน้าที่ร่วมกับ GH ในการควบคุมการเจริญเติบโตของ

ร่างกาย ควบคุมการเจริญและพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ ควบคุมเมตาบอลิซึมของสเต็มเซลล์ครั้งบครั้งน้ำ ถ้าร่างกายคนขาดหรือมีไทรอยซินน้อยเกินไป จะทำให้มีเมตาบอลิซึมต่ำกว่าปกติการเจริญเติบโตของร่างกายและจิตใจด้อยลง

โรคที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของไทรอยซิน ได้แก่ คอหอยพอกธรรมดา (Simple goiter), คอหอยพอกเป็นพิษ (Toxic goiter), มิกซีเดมา (myxedema), ครีตินิซึม (cretinism)



- ฮอร์โมนแคลซิโทนิน (Calcitonin) ซึ่งเป็นสารประกอบพวกโพลีเปปไทด์ ทำหน้าที่ ลดระดับแคลเซียมในเลือดที่สูงเกินไปให้เข้าสู่ระดับปกติและฮอร์โมนนี้ยังมีผลในการเร่งขับฟอสเฟตที่ไตด้วย ฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์

มีลักษณะเป็นก้อนกลมเล็ก ฝังอยู่ด้านหลังของเนื้อเยื่อไทรอยด์ในคนมีทั้งหมด 4 ต่อม ข้างละ 2 ต่อม เป็นต่อมขนาดเล็ก ฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมนี้ คือ

- ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ (Parathyroid hormone; PTH) ทำหน้าที่รักษาสมาดุลของแคลเซียมในร่างกายให้คงที่ ถ้าหากมีฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะมีผลทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมที่ไต ที่หลอดเลือด มีการดึงเอาแคลเซียมจากกระดูกและฟั่นออกมา ทำให้เกิดอาการกระดูกเปราะบางและหักง่าย ทำให้เป็นโรคกระดูกพรุน ฟันหักและผุง่าย

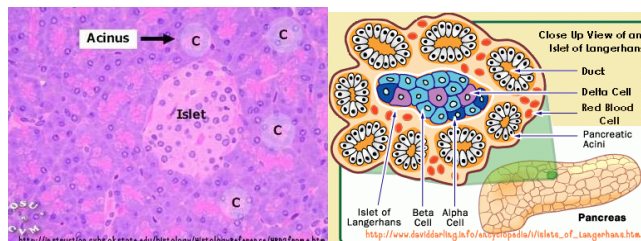
ถ้าต่อมพาราไทรอยด์บกพร่องไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ จะมีผลทำให้สูญเสียการดูดกลับที่ท่อหน่วยไตลดลง ทำให้สูญเสียแคลเซียมไปกับน้ำปัสสาวะและเป็นผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดต่ำลงมาก กล้ามเนื้อจะเกิดอาการเกร็งและชักกระตุก แขนขาอ่อน ปวดทำงานไม่ได้ อาการอาจหายไปเมื่อฉีดด้วยพาราไทรอยด์และให้วิตามินดีเข้าร่วมด้วย

ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (Islet of Langerhans) เป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ในตับอ่อน ค้นพบโดย พอล แลงเกอร์ฮาน (Paul Langerhans) ซึ่งสังเกตเห็นกลุ่มเซลล์กลุ่มหนึ่งกระจายอยู่ในตับอ่อนเป็นหย่อมๆ มีเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก ต่อมาจึงเรียกกลุ่มเซลล์เหล่านั้นเพื่อให้เกียรติแก่ผู้ค้นพบว่าไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (islet of Langerhans) ต่อมาโยฮันน์ วอน เมอริง (Johann von Mering) และออสการ์ มินคอฟสกี (Oskar Minkowski) แสดงให้เห็นว่าการตัดตับอ่อนออกจากร่างกายของสุนัขมีผลต่อการย่อยอาหารประเภทไขมันและทำให้ปัสสาวะของสุนัขนั้นมีดขึ้น และต่อมาสุนัขก็ตาย

ในปี พ.ศ. 2455 ได้มีผู้ทดลองให้เห็นว่ากลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ ผลิตสารบางอย่างผ่านมาทางกระแสเลือดและให้ชื่อว่า อินซูลิน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2463 เอฟ จี แบนติง (F.G. Banting) และซี เอช เบสต์ (C.H. Best) ทำการทดลองมัดท่อตับอ่อนของสุนัข ผลปรากฏว่าตับอ่อนไม่สามารถสร้างอินซูลินได้อีก แต่ระดับน้ำตาลในเลือดยังปกติ และได้สกัดสารจาก

กลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานออกมา แล้วนำสารนี้ไปฉีดให้กับสุนัขที่เป็นโรคเบาหวานภายหลังจากตัดตับอ่อนออกแล้วปรากฏว่าสุนัขมีชีวิตอยู่เป็นปกติและสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้ แบนติงและเบสต์จึงประสบความสำเร็จในการสกัดสารอินซูลินออกมาได้ ซึ่งถือเป็นการค้นพบที่ยิ่งใหญ่ที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติ จากผลการศึกษานี้ทำให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ช่วยชีวิตคนเป็นจำนวนมาก



**** การศึกษาต่อมาพบว่าฮอร์โมนที่สำคัญที่ผลิตจากไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานมี 2 ชนิดคืออินซูลินและกลูคาگون**

ฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) สร้างจากกลุ่มเบตาเซลล์ (beta cell / β - cell) ซึ่งอยู่บริเวณส่วนกลางของไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮาน ทำหน้าที่รักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ปกติเมื่อปริมาณน้ำตาลในเลือดสูง เร่งการสร้างไกลโคเจนเพื่อเก็บสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ และเร่งการใช้กลูโคสของเซลล์ทั่วไป

คนปกติจะมีระดับน้ำตาลในเลือดประมาณ 90-100 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อรับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเข้าไปปริมาณน้ำตาลในเลือดจะสูงขึ้นถึง 140 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลาครึ่งชั่วโมงและจะลดลงมาสู่ระดับปกติในเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งอินซูลินจะหลั่งออกมาเมื่อน้ำตาลในเส้นเลือด ขณะที่มีการออกกำลังกายอย่างหนัก ต้องใช้พลังงานมาก ไกลโคเจนที่เก็บไว้ในตับและกล้ามเนื้อได้ถูกเปลี่ยนเป็นกลูโคสส่งเข้ามาในกระแสเลือดทำให้น้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติเล็กน้อย แต่ระดับน้ำตาลยังไม่ต่างจากระดับปกติมากนัก

ความผิดปกติเนื่องจากอินซูลิน

- โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) --> มีปริมาณฮอร์โมนอินซูลินน้อย ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าคนปกติ ซึ่งสามารถทำลายเบต้าเซลล์ได้ ทำให้ขาดอินซูลิน ร่างกายจะไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดมาใช้ได้ แล้วจะสลายไกลโคเจนที่สะสมไว้ออกมาใช้จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากจึงเกิดโรคเบาหวาน โรคนี้พบทุกเพศทุกวัย อาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม อายุ ความเครียด ความอ้วน การอักเสบที่ตับอ่อนจากเชื้อไวรัสหรือยาบางชนิด เป็นต้น

อาการ

- ปัสสาวะบ่อยและมาก เนื่องจากท่อหน่วยไตไม่สามารถดูดน้ำตาลกลับได้หมด จึงถูกขับออกมาพร้อมปัสสาวะ (โมเลกุลของน้ำตาลจะดึงโมเลกุลของน้ำมาด้วย) บางครั้งปัสสาวะอาจมีมดขึ้น มีผลให้กระหายน้ำมากและบ่อยผิดปกติ

- แผลจะหายยาก มีอาการคันบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์และผิวหนัง เพราะน้ำตาลเป็นอาหารของแบคทีเรียอย่างดี

- น้ำหนักตัวลด อ่อนเพลีย เชื่องซึม เมื่อยล้า เนื่องจากร่างกายไม่สามารถใช้พลังงานจากกลูโคสได้ จึงใช้ไขมันและโปรตีนแทน

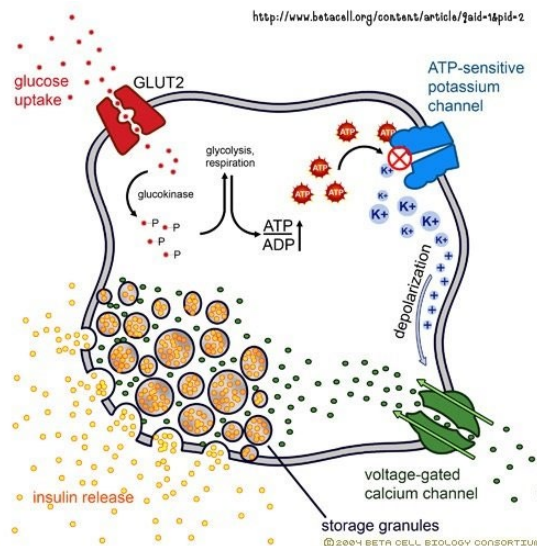
- เลือดและปัสสาวะมีฤทธิ์เป็นกรดมากกว่าปกติ เนื่องจากมีสารคีโตน (ketone body) จากการสลายไขมัน และถ้าเป็นโรคเบาหวานนาน ๆ อาจจะทำให้ตาบอดและไตจะค่อย ๆ หมดสภาพในการทำงาน

**โรคเบาหวานมี 2 แบบ คือ โรคเบาหวานที่เกิดจากตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้เลย และโรคเบาหวานที่เกิดจากเซลล์ของร่างกายไม่สังเคราะห์ตัวรับอินซูลิน (หน่วยรับเฉพาะ) **

การรักษาโรคเบาหวาน --> การฉีดอินซูลินและการระมัดระวังในการรับประทานอาหารการฉีดฮอร์โมนเข้าไปจะทำให้ร่างกายสามารถดำรงสภาพปกติอยู่ได้ หรืออาการผิดปกติทุเลาลงได้ แต่มักไม่หายขาด

ฮอร์โมนกลูคาгон (glucagon) สร้างจากแอลฟาเซลล์ (alpha cell / a-cell) ขนาดใหญ่และมีจำนวนน้อยกว่าเบตาเซลล์ มีหน้าที่ตรงข้ามกับอินซูลิน การขาดกลูคาгонมักจะไม่มีผลต่อร่างกายมากนัก เนื่องจากร่างกายมีฮอร์โมนอีกหลายตัวที่ทำหน้าที่แทนอยู่แล้ว

** การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดจะเป็นสัญญาณยับยั้งและกระตุ้นการหลั่งอินซูลินและกลูคาгонจากไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ **



อะดรีนัลเมดัลลา (Adrenal medulla)--> กำเนิดจากเนื้อเยื่อประสาทซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชั้นนอก และถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติสร้างฮอร์โมน 2 ชนิด คือ

- อะดรีนาลินฮอร์โมน (Adrenalin hormone) หรือ แอพิเนฟรินฮอร์โมน (Epinephrine hormone) มีหน้าที่กระตุ้นให้ไกลโคเจนในตับสลายตัวเป็นกลูโคส กระตุ้นหัวใจให้เต้นเร็วขึ้น ความดันเลือดสูง เมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้นมาก เป็นฮอร์โมนที่หลั่งออกมาเมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะฉุกเฉิน

- นอร์อะดรีนาลินฮอร์โมน (Noradrenalin hormone) หรือนอร์เอพิเนฟรินฮอร์โมน (Norepinephrine hormone) ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ บีบตัว การหลั่งฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนี้จะอยู่ภายใต้การควบคุมของไฮโปทาลามัส ปกติจะหลั่งฮอร์โมนทั้งสองชนิดในปริมาณที่เหมาะสมกับร่างกาย แต่สถานการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้น เช่น คนชนของหนีไฟไหม้สามารถแบกของหนัก ๆ ได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป
ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความ
สงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- ใบงาน เรื่อง การรักษาคุณภาพของฮอร์โมน

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโตได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตส่วนนอกและต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโตได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์
- ฮอโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- ฮอโมนจากต่อมไทรอยด์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ฮอรโมนที่หลั่งออกมาเพื่อการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตสร้างจากส่วนใดบ้าง (- ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ ฮอรโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก ฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า และฮอรโมนจากต่อมไทรอยด์)
- ฮอรโมนหลักที่หลั่งออกมาเพื่อควบคุมการสืบพันธุ์คือบริเวณใด (อวัยวะสืบพันธุ์)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์
- ฮอรโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- ฮอรโมนจากต่อมไทรอยด์

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

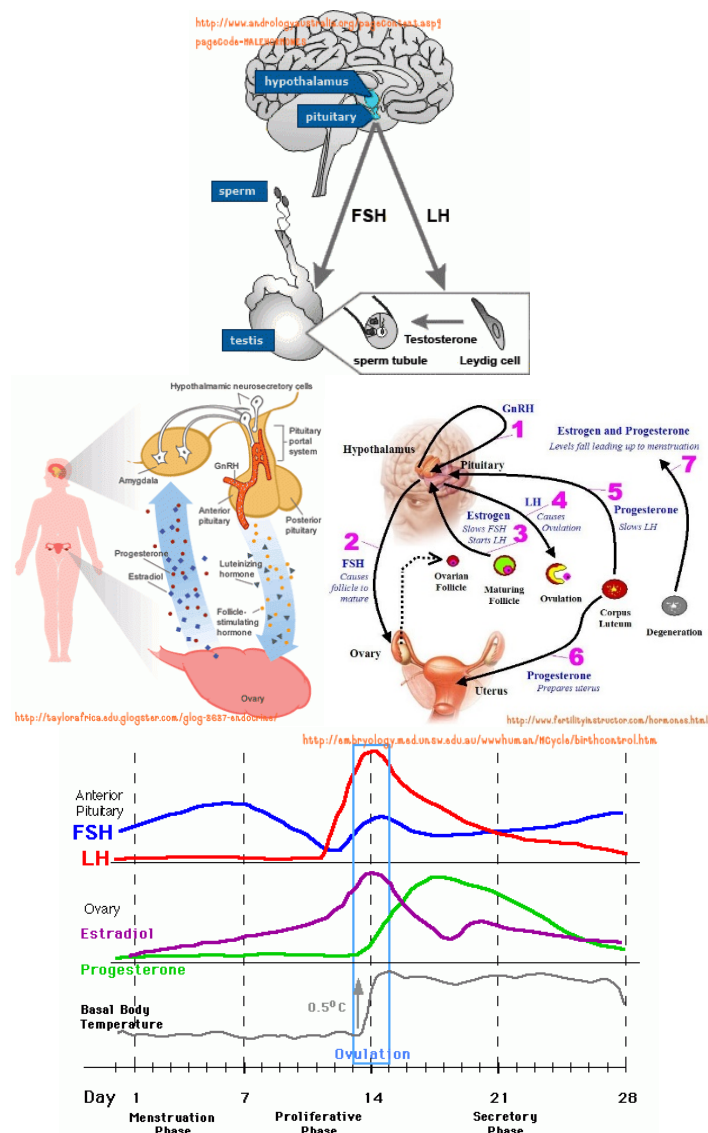
ฮอรโมนที่สร้างเป็นสารพวกสเตอรอยด์ (Steroid hormone) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือฮอรโมนที่สร้างจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชายและฮอรโมนที่สร้างจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิงโดยการกระตุ้นจาก FSH และ LH ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชาย-->แหล่งที่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนในอวัยวะคืออินเตอร์สตีเชียลเซลล์ (Interstitial cell) ฮอรโมนที่สร้างคือ แอนโดเจน (Androgen) ประกอบด้วยฮอรโมนหลายชนิดที่สำคัญที่สุด คือ เทสโทสเตอโรน (Testosterone) มีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย และควบคุมลักษณะขั้นที่สองของเพศชาย (Male secondary characteristic)

ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิง แหล่งสร้างฮอรโมนเพศหญิง คือ รังไข่ ฮอรโมนที่สร้าง ได้แก่

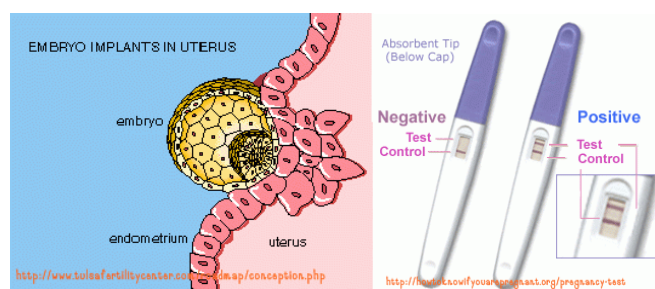
- เอสโตรเจน (Estrogen) สร้างจากฟอลลิเคิล (Follicle) มีหน้าที่กระตุ้นการเจริญของฟอลลิเคิลควบคุมและควบคุมลักษณะขั้นที่สองของการเป็นเพศหญิง (Female secondary characteristic) กระตุ้นการเจริญของอวัยวะเพศ กระตุ้นมดลูก ท่อนำไข่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่รังไข่และเยื่อบุมดลูก กระตุ้นการหลั่ง LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าเพื่อให้มีการตกไข่ และร่วมกับฮอรโมนโพรเจสเตอโรน กระตุ้นให้เกิดการหนาตัวของผนังมดลูกด้านในเพื่อเตรียมตั้งครรภ์

- โพรเจสเตอโรน (Progesterone) สร้างจากคอร์ปัสลูเทียม (Corpus luteum) มีหน้าที่กระตุ้นให้ผนังด้านในมดลูกหนาตัวขึ้น (ร่วมกับเอสโตรเจน) ผนังมดลูกมีหลอดเลือดมากเพื่อการฝังตัวของไข่ที่ปฏิสนธิแล้ว มีผลในการห้ามการมีประจำเดือน ห้ามการตกไข่ และกระตุ้นการเจริญของต่อมน้ำนม ถ้าหากไข่ที่ตกไม่ได้รับการผสมคอร์ปัสลู

เทียมจะค่อย ๆ สลายไป โพรเจสเตอโรนจึงลดต่ำลง จึงไม่มีฮอร์โมนไปกระตุ้นมดลูก ทำให้ผนังของมดลูกหลุดออกมา เป็นเลือดประจำเดือน



เอ็มบริโอฝังตัวที่ผนังมดลูกมีการสร้างรก (Placenta) เชื่อมติดต่อระหว่างเยื่อหุ้มเอ็มบริโอกับเนื้อเยื่อชั้นใน ผนังมดลูกซึ่งทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน HCG (Human chorionic gonadotropin) มีหน้าที่รักษาสภาพของ corpus luteum ในรังไข่สร้างฮอร์โมนโพรเจสเตอโรน ซึ่ง HCG ถูกขับออกมาจากน้ำปัสสาวะ จึงสามารถใช้เป็นตัวตรวจสอบการตั้งครรภ์



อะดรีนัลคอร์เท็กซ์ ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นมีสมบัติเป็นสเตอรอยด์ ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ได้จากคอเลสเตอรอล ได้แก่

- ฮอร์โมนเพศ (Adrenal sex hormone) มีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับฮอร์โมนเพศจากอวัยวะเพศ ฮอร์โมนเพศที่สร้าง เช่น แอนโดรเจน (ฮอร์โมนเพศชาย) และเอสโตรเจน (ฮอร์โมนเพศหญิง) ความผิดปกติเนื่องจากฮอร์โมนอะดรีนัลคอร์เทกซ์

- ถ้าสร้างฮอร์โมนมากเกินไปโดยเฉพาะฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ จะทำให้เกิดคุชชิงซินโดรม (Cushing's syndrome)

- ถ้าหากอะดรีนัลคอร์เทกซ์ ถูกทำลายจนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้หรือต่อมทำงานได้น้อยกว่าปกติ (Hypofunction) จะทำให้เกิดโรคแอดดิสัน (Addison's disease)

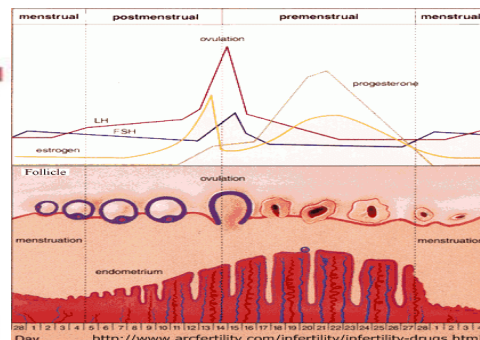
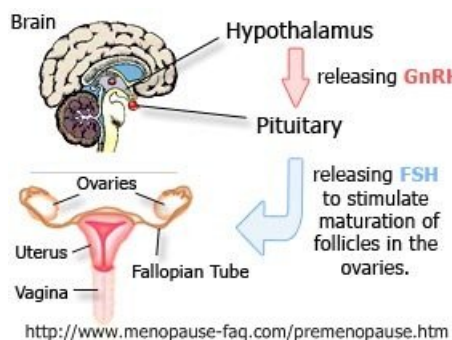
โกนาโดโทรฟิน (Gonadotropin / Gonadotrophic hormone) ประกอบด้วยฮอร์โมน 2 ชนิด คือ ฟอลลิเคิลสติมูเลตติงฮอร์โมน (follicle stimulating hormone; FSH) และลูทิไนซิงฮอร์โมน (Luteinizing hormone; LH)

เพศหญิง --> FSH จะกระตุ้นการเจริญเติบโตของฟอลลิเคิล (Ovarian follicle) ออกฤทธิ์ร่วมกับ LH ให้สร้างและหลั่งฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen)

--> LH กระตุ้นให้ไข่สุกและการตกไข่ หลังการตกไข่จะช่วยกระตุ้นให้เซลล์ในฟอลลิเคิลให้กลายเป็นคอร์ปัสลูเทียม (corpus luteum) เพื่อสร้างฮอร์โมนโพรเจสเตอโรน (progesterone) ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเยื่อบุมดลูกเพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ

เพศชาย --> FSH กระตุ้นการเจริญเติบโตของหลอดสร้างอสุจิ (seminiferous tubule) ในอัณฑะและกระตุ้นการสร้างอสุจิ (Spermatogenesis)

--> LH กระตุ้นกลุ่มอินเตอร์สตีเชียลเซลล์ของอัณฑะให้สร้างและหลั่งฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ฮอร์โมนกระตุ้นอินเตอร์สตีเชียล (interstitial cell stimulating hormone หรือ ICSH)



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาคุณภาพได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมพาราไทรอยด์ และต่อมใต้สมองส่วนหลังได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาคุณภาพได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง
- ฮอโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอโมนจากต่อมไทรอยด์ และพาราไทรอยด์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การควบคุมสมดุลของน้ำเกิดขึ้นบริเวณใด (บริเวณไต)
- ฮอร์โมนที่ควบคุมสมดุลของน้ำมีฮอร์โมนใดบ้าง (วาโซเพรสซิน (Vasopressin) หรือ ฮอร์โมนแอนติ

ไดยูเรติก (antidiuretic hormone) และมิเนราโลคอร์ติคอยด์ฮอร์โมน (Mineralocorticoid hormone))

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง
- ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ และพาราไทรอยด์

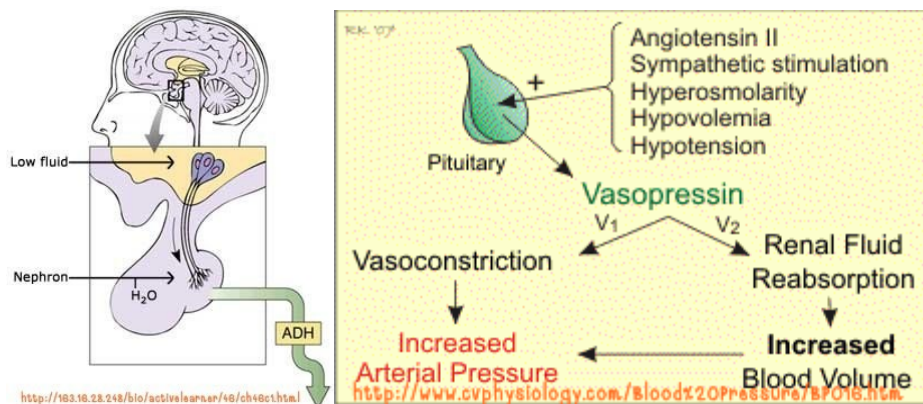
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลังหรือนิวโรไฮโปฟิซิส ไม่ได้สร้างฮอร์โมนเอง แต่สร้างมาจากนิวโรซีครีทอรีเซลล์ (Neurosecretory cell) ของไฮโปทาลามัส โดยกลุ่มเซลล์ประสาทเหล่านี้จะมีแอกซอนมาสิ้นสุดที่ภายในต่อมใต้สมองส่วนหลัง และปล่อยฮอร์โมนที่ปลายแอกซอนในต่อมใต้สมองส่วนหลังก่อน จากนั้นจึงนำไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางกระแสเลือด มี 2 ชนิด คือ

- วาโซเพรสซิน (Vasopressin) หรือ ฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก (antidiuretic hormone) มีหน้าที่ควบคุมการดูดน้ำกลับของท่อหน่วยไต และกระตุ้นให้เส้นเลือดบีบตัวเพื่อเป็นการควบคุมสมดุลน้ำภายในร่างกาย



อะดรีนัลคอร์เท็กซ์--> ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นมีสมบัติเป็นสเตอรอยด์ ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ได้จากคอเลสเตอรอล

ได้แก่

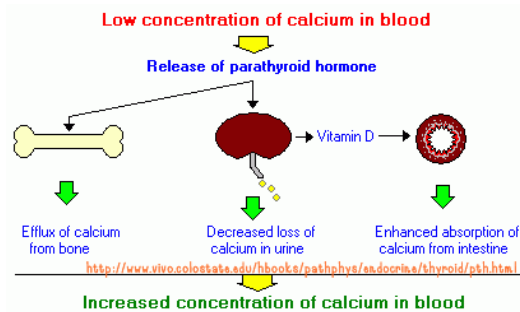
- มิเนราโลคอร์ติคอยด์ฮอร์โมน (Mineralocorticoid hormone) มีหน้าที่ควบคุมสมดุลน้ำและเกลือแร่ในร่างกาย

ฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์

มีลักษณะเป็นก้อนกลมเล็ก ฝังอยู่ด้านหลังของเนื้อเยื่อไทรอยด์ในคนมีทั้งหมด 4 ต่อม ข้างละ 2 ต่อม เป็นต่อมขนาดเล็ก ฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมนี้ คือ

- ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ฮอร์โมน (Parathyroid hormone; PTH) ทำหน้าที่รักษาสมดุลของแคลเซียมในร่างกายให้คงที่ ถ้าหากมีฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะมีผลทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมที่ไต ที่หลอดเลือด มีการดึงเอาแคลเซียมจากกระดูกและฟั่นออกมา ทำให้เกิดอาการกระดูกเปราะบางและหักง่าย ทำให้เป็นโรคกระดูกพรุน ฟันหักและผุง่าย

ถ้าต่อมพาราไทรอยด์บกพร่องไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ จะมีผลทำให้สูญเสียการดูดกลับที่ท่อหน่วยไตลดลง ทำให้สูญเสียแคลเซียมไปกับน้ำปัสสาวะและเป็นผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดต่ำลงมาก กล้ามเนื้อจะเกิดอาการเกร็งและชักกระตุก แขนขาอ่อน ปวดทำงานไม่ได้ อาการอาจหายไปเมื่อฉีดด้วยพาราไทรอยด์ฮอร์โมนและให้วิตามินดีเข้าร่วมด้วย



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่น เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ทำหน้าที่อื่นได้ (K)
2. อธิบายการรักษาสมดุลของฮอโมนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ทำหน้าที่อื่นได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนอื่นๆที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
- ฮอโมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อ
- การรักษาสมดุลของฮอโมน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- นอกจากต่อมไร้ท่อแล้วมีส่วนใดอีกบ้างที่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ (บริเวณเนื้อเยื่อต่างๆ)
- การทำงานของฮอร์โมนมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 แบบ คือ การควบคุมแบบยับยั้งย้อนกลับ (

negative feedback) และการควบคุมแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback))

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนอื่นๆที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
- ฮอร์โมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อ
- การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ต่อมไพเนียล (pineal gland) หรือต่อมเหนือสมอง (epiphysis) อยู่บริเวณกึ่งกลางระหว่างรอยต่อของสมองส่วนซีรีบรัมซัยและชวา ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมนี้คือ ฮอร์โมนเมลาโทนิ (Melatonin) โดยเมลาโทนิจะไปยับยั้งการเจริญของรังไข่และอัณฑะ และไปยับยั้งการหลั่งโกนาโดโทรฟิน ทำให้การเติบโตเป็นหนุ่มสาวช้า ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด พบว่าฮอร์โมนเมลาโทนิมีผลทำให้สีผิวของสัตว์มีสีจางลง โดยต่อมไพเนียลจะทำหน้าที่เป็นกลุ่มเซลล์รับแสงคล้าย ๆ เนื้อเยื่อเรตินาของ สัตว์ชนิดนี้จะทำงานตรงข้ามกับฮอร์โมน MSH จากต่อมใต้สมองส่วนกลาง

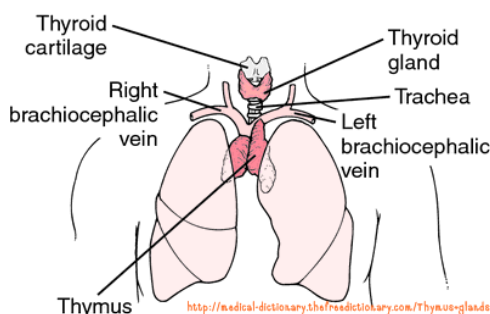
- ออกซิโทซิน (oxytocin) มีหน้าที่กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลายชนิด ในเพศหญิงฮอร์โมนนี้ช่วยให้คลอดลูกง่ายขึ้น โดยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมดลูกให้หดตัว และช่วยในการหลั่งน้ำนม เนื่องจากขณะให้นมบุตร มีการกระตุ้นให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบภายในเต้านมให้หลั่งน้ำนมออกมามากขึ้น

ฮอร์โมนโพรแลกติน (Prolactin) เป็นโปรตีนฮอร์โมนพบทั้งเพศหญิงและชาย

เพศหญิง--> ปริมาณสูงสุดตอนคลอดบุตร ทำงานร่วมกับ LH estrogen และ progesterone กระตุ้นต่อมน้ำนมให้มีการสร้างน้ำนม รักษาคอร์ปัสลูเทียมไม่ให้สลายไปและยับยั้งการหลั่งสารที่มากกระตุ้นการสร้างโกนาโดโทรฟิน ซึ่งสร้างมาจากเซลล์ไฮโปทาลามัสจึงทำให้ผู้หญิงส่วนใหญ่ที่ยังให้นมบุตรไม่มีการตกไข่

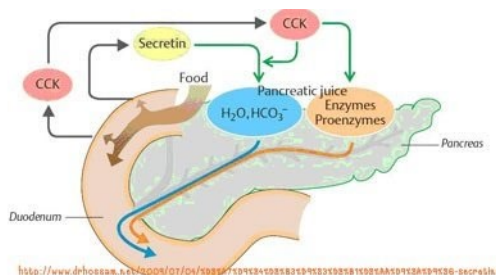
เพศชาย--> ไม่ทราบบทบาทที่แน่ชัด แต่มีรายงานว่าทำหน้าที่ร่วมกับฮอร์โมนเพศชายกระตุ้นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ในสัตว์ปีกมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมกรรมการเลี้ยงดูตัวอ่อน

ต่อมไทมัส(Thymus gland) -มีลักษณะเป็นพู 2 พูอยู่บริเวณทรวงอกรอบหลอดเลือดใหญ่ของหัวใจ (บริเวณซีกหัวใจ)
ต่อมนีสร้างฮอร์โมนไทมอสิน (Thymosin)มีหน้าที่กระตุ้นต่อมให้เนื้อเยื่อต่อมไทมัสสร้างลิมโฟไซด์ชนิดเซลล์ที (T-lymphocyte) หรือเซลล์ที (T-cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่สำคัญในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย



แกสทริน(Gastrin)สร้างจากเนื้อเยื่อชั้นในของกระเพาะอาหาร มีหน้าที่กระตุ้นให้เกิดการหลั่งกรดไฮโดรคลอริก และเอนไซม์ และการหลั่งเอนไซม์จากตับอ่อน ควบคุมการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

ซีครีทิน(Secretin)สร้างมาจากเนื้อเยื่อชั้นในของลำไส้เล็กบริเวณดูโอดินัม โดยซีครีทินจะกระตุ้นให้ตับอ่อนหลั่งเอนไซม์และตับให้หลั่งน้ำดี



โคเลซิสโตไคนินและแพนคลีโอไซมิน(Cholecystikin; CCK and pancreozymin)สร้างมาจากลำไส้เล็ก มีหน้าที่กระตุ้นการสร้างและหลั่งน้ำย่อยจากตับอ่อนและกระตุ้นการหดตัวของถุงน้ำดี

เอนเทอโรแกสตรอน(Enterogastron)สร้างมาจากส่วนของลำไส้เล็กส่วนต้นและส่วนกลาง ทำหน้าที่ลดการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหาร ทำให้อาหารผ่านลำไส้เล็กช้าลง โดยเฉพาะอาหารพวกไขมันและยังยับยั้งการขับน้ำย่อยของกระเพาะอาหารด้วย

การรักษาตุลยภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน

ในการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อชนิดต่างๆของร่างกายจะอยู่ในสภาวะที่ร่างกายสามารถควบคุมให้ฮอร์โมนเหล่านั้นทำงานมากหรือน้อยได้ตามความต้องการ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เป็นสิ่งเร้าทั้งภายในและสิ่งเร้าภายนอก สิ่งเร้าภายใน ได้แก่ปริมาณของสารต่างๆในเลือดเช่น กลูโคส น้ำ แร่ธาตุต่างๆและ ฮอร์โมน เป็นต้น สิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ภาพที่ตามองเห็น เสียง เป็นต้น

อย่างไรก็ตามหากต่อมไร้ท่อได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้าให้หลังฮอโมนโดยไม่จำกัด อวัยวะเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานตลอดเวลา ทำให้เกิดผลเสียจนเป็นอันตรายต่อชีวิต ร่างกายจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมการหลั่งฮอโมนของต่อมไร้ท่อโดยระบบควบคุมดังกล่าว อาจเป็นปริมาณของฮอโมนเอง หรือ ระดับสารเคมีอื่น ๆ ในเลือด เพื่อให้ระบบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันและสอดคล้องประสานกันได้อย่างสมดุล เพื่อเป็นการรักษาสมดุลภาพของร่างกายที่

เรียกว่า Homeostasis ดังนั้นร่างกายจึงต้องมีการควบคุมการทำงานของฮอร์โมนให้พอเหมาะพอดี เพื่อไม่ให้เกิดความผิดปกติ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะ

การควบคุมแบบยับยั้งย้อนกลับ (negative feedback)

การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนแบบยับยั้งย้อนกลับ (negative feedback) เป็นรูปแบบการควบคุมที่ใช้มากที่สุด คือ การที่ฮอร์โมนหรือผลของฮอร์โมนนั้น บอกสัญญาณไปยังต่อมไร้ท่อให้หลั่งฮอร์โมนน้อยลง เช่น การทำงานของฮอร์โมนอินซูลิน เมื่อระดับของกลูโคสในกระแสเลือดมาก ตับอ่อนจะผลิตฮอร์โมนอินซูลินออกมา เพื่อนำกลูโคสเข้าเซลล์ ซึ่งจะทำให้ระดับกลูโคส ในกระแสเลือดลดลง ระดับของน้ำตาลในกระแสเลือดที่ต่ำลง จะไปส่งสัญญาณให้ตับอ่อน ผลิตฮอร์โมนอินซูลินลดน้อยลง เป็นต้น

การควบคุมแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback)

การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback) เป็นรูปแบบที่พบน้อยกว่า เป็นการ ทำงานตรงกันข้าม กับการยับยั้งที่กล่าวมาแล้ว คือ แทนที่จะไปยับยั้งแต่ผลของฮอร์โมน จะไปกระตุ้นให้มีการทำงาน ของต่อมไร้ท่อมากขึ้น เช่น ฮอร์โมนออกซิโทซิน ซึ่งการที่ทารกดูดนมมารดาอยู่สม่ำเสมอ จะเป็นการกระตุ้นให้ต่อมใต้ สมองสร้างฮอร์โมนออกซิโทซินตลอดเวลาหรือมากขึ้น



การทำงานของออกซิโทซินซึ่งเป็นการควบคุมการทำงานแบบกระตุ้นย้อนกลับ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อถูกลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและกำจัดออกจากร่างกายโดยระบบน้ำเหลือง
2. ฮอรโมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน
3. รังไข่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนเพศ คือ เทสโทสเทอโรน อีสโตรเจน และโปรเจนเทอโรน
4. ยาคุมกำเนิดเป็นฮอรโมนสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างคล้ายฮอรโมนเพศหญิง
5. อีสโตรเจนและเทสโทสเทอโรน เป็นฮอรโมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล
6. อีสโตรเจนและโปรเจสเทอโรน เป็ฮอรโมนกลุ่มสเตอรอยด์
7. การควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย เกี่ยวข้องกับแอนติไดยูเรติกฮอรโมน (ADH) ซึ่งกระตุ้นให้ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตและท่อรวมดูดน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือด ทำให้ปริมาณน้ำในเลือดสมดุล
8. การควบคุมสมดุลของโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟสเกี่ยวข้องกับแอลโดสเทอโรนจากไต โดยกระตุ้นให้มีการดูดกลับสารต่างๆเข้าสู่หลอดเลือด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบต่อมไร้ท่อมีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ฮอรโมนที่สร้างหรือหลังจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อมีอะไรบ้าง ทำหน้าที่ในการควบคุมและประสานการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้อยู่ในดุลยภาพได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน พร้อมตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. เซลล์ที่มีการสังเคราะห์ฮอรโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนควรจะมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมาก เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. เพราะเหตุใด ฮอรโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนจึงมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดอีสโตรเจนจึงเข้าไปจับกับตัวรับที่อยู่ภายในเซลล์เป้าหมายได้

.....

.....

.....

.....

4. เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณใดของเซลล์เป้าหมายและตำแหน่งของตัวรับมีความสัมพันธ์กับสมบัติการละลายของเอพิเนพรีนอย่างไร

.....

.....

.....

5. ฟีโรโมนเหมือนหรือแตกต่างจากฮอรโมนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ความสัมพันธ์ระหว่างฮอรโมนจากไฮโปทาลามัสกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าสามารถสรุปได้อย่างไร

.....

.....

.....

7. ต่อมไร้ท่อใดที่ไม่ถูกควบคุมโดยต่อมใต้สมองส่วนหน้า

.....

.....

.....

.....

8. ไอโอดีนมีความเกี่ยวข้องกับต่อมไทรอยด์อย่างไร และถ้าขาดไอโอดีนจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

.....

9. การทำงานของเอพิเนฟรินกับกลูโคคอร์ติคอยด์มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

10. คนปกติร่างกายจะหลั่งอินซูลินออกมามากเมื่อใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

11. เพราะเหตุใด เมื่อออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้พลังงานมากแต่ก็ยังสามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดให้เข้าสู่ระดับปกติได้

.....

.....

.....

.....

12. ฮอรโมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตและไฮโปเธอลัมฟาล์งเกอร์ฮันทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

13. กลไกการทำงานของ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าในเพศชายและเพศหญิงมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

14. การสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอกถูกควบคุมโดยฮอร์โมนชนิดใดและฮอร์โมนนี้สร้างมาจากแหล่งใด

.....

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรักษาสมดุลของฮอร์โมนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนแผนภาพการควบคุมการหลั่งไทรอกซินแบบป้อนกลับยับยั้ง ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจนเป็นโรคคอพอก

2. จงเขียนแผนผังสรุปการจัดกลุ่มฮอร์โมนตามการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : จงเติมชื่อฮอร์โมนเป็นภาษาอังกฤษลงหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ADH | Endorphin | Melatonin | Prolactin |
| Calcitonin | GH | Oxytocin | Thyroxine |
| Cortisol | Insulin | Progesterone | TSH |
1. เมื่อหลั่งออกมาทำให้รู้สึกมีความสุข หรือช่วยระงับความเจ็บปวด
 2. กระตุ้นการบีบตัวของมดลูก และกระตุ้นต่อมน้ำนมออกมา
 3. ในเด็กทารกร่างกายสร้างฮอร์โมนนี้ได้น้อย จะทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ แขน ขาสั้น
เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ และปัญญาอ่อน ที่เรียกว่า เครทินิซึม
 4. กระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ทำงานร่วมกับฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์
และวิตามินดี
 5. ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานโดยร่างกายมีการสร้างฮอร์โมนนี้เป็นปกติ
แต่ตัวรับผิดปกติจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง
 6. มีหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยการเปลี่ยนโปรตีนกับลิพิด
เป็นกลูโคส
 7. ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ ฮอร์โมนนี้จะลดลงทำให้เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 8. มีหน้าที่ควบคุมการดูดกลืนน้ำของท่อหน่วยไตและกระตุ้นให้อาร์เทอร์หดตัว
 9. เมื่อร่างกายขาดไอโอดีนจะส่งผลให้ฮอร์โมนนี้เพิ่มสูงขึ้นและมีผลทำให้เป็นโรคคอพอก
 10. ทำหน้าที่ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ให้เติบโตเร็วเกินไปก่อนถึง
ช่วงวัยเจริญพันธุ์ และทำให้ร่างกายรับรู้ว่าเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✗..... ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อถูกลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและกำจัดออกจากร่างกายโดยระบบน้ำเหลือง
2.✓..... ฮอรโมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน
3.✗..... รังไข่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนเพศ คือ เทสโทสเทอโรน อีสโตรเจน และโปรเจนเทอโรน
4.✓..... ยาคุมกำเนิดเป็นฮอรโมนสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างคล้ายฮอรโมนเพศหญิง
5.✓..... อีสโตรเจนและเทสโทสเทอโรน เป็นฮอรโมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล
6.✓..... อีสโตรเจนและโปรเจสเทอโรน เป็ฮอรโมนกลุ่มสเตอรอยด์
7.✓..... การควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย เกี่ยวข้องกับแอนติไดยูเรติกฮอรโมน (ADH) ซึ่งกระตุ้นให้ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตและท่อรวมดูดน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือด ทำให้ปริมาณน้ำในเลือดสมดุล
8.✗..... การควบคุมสมดุลของโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟสเกี่ยวข้องกับแอลโดสเทอโรนจากไต โดยกระตุ้นให้มีการดูดกลับสารต่างๆเข้าสู่หลอดเลือด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบต่อมไร้ท่อมีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของร่างกายอย่างไร
.....ระบบต่อมไร้ท่อทำงานร่วมกับระบบประสาทในการควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย โดยระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมาย และระบบต่อมไร้ท่อมีฮอรโมนลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือดไปยังเซลล์เป้าหมาย
2. ฮอรโมนที่สร้างหรือหลังจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อมีอะไรบ้าง ทำหน้าที่ในการควบคุมและประสานการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้อยู่ในดุลยภาพได้อย่างไร
.....เช่น โกรทฮอรโมน ที่สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำหน้าที่ในการเจริญเติบโตของส่วนต่างๆของเซลล์ร่างกาย หรือ ออกซิโทซิน สร้างจากสมองส่วนไฮพอทาลามัส ทำหน้าที่ในการให้กล้ามเนื้อดลูกหดตัว และกระตุ้นการหลั่งของน้ำนม เป็นต้น

ใบงาน

เรื่อง ฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน พร้อมตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

- เซลล์ที่มีการสังเคราะห์ฮอริโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนควรจะมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมาก เพราะเหตุใด
*RER และ กอลจิ คอมเพล็กซ์ เพราะที่ผิวของ RER มีไรโบโซม ทำหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนเกาะอยู่ ซึ่งจะ
ทำหน้าที่รวบรวมโปรตีนและสร้างเวสิเคิลที่บรรจุฮอริโมนส่งออกนอกเซลล์*
- เพราะเหตุใด ฮอริโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนจึงมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์
*เพราะโปรตีนไม่ละลายในไขมันจึงไม่สามารถลำเลียงผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ เซลล์เป้าหมายจึงต้องมีโปรตีนตัวรับ
อยู่ที่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์เพื่อจับกับฮอริโมนกลุ่มนั้นๆ*
- เพราะเหตุใดฮอร์โมนโพรเจสเตอโรนจึงเข้าไปจับกับตัวรับที่อยู่ในเซลล์เป้าหมายได้
*เพราะ เป็นฮอริโมนกลุ่มสเตอรอยด์ที่ละลายในไขมันจึงสามารถเข้าสู่เซลล์ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ และสามารถ
จับกับตัวรับที่อยู่ในเซลล์เป้าหมายได้*
- เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณใดของเซลล์เป้าหมายและตำแหน่งของตัวรับมีความสัมพันธ์กับสมบัติการละลาย
ของเอพิเนพรีนอย่างไร
*เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ที่อวัยวะเป้าหมาย ซึ่งมีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้ ไม่สามารถ
ละลายผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ จึงต้องไปจับกับโปรตีนตัวรับบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ และออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายได้*
- ฟีโรโมนเหมือนหรือแตกต่างจากฮอริโมนอย่างไร
*เหมือนกัน ตรงที่เป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้น ต่างกันคือ ฟีโรโมนสร้างจากต่อมมีท่อ มีผลต่อสัตว์ชนิดเดียวกัน
ฮอริโมนสร้างจากต่อมไร้ท่อ มีผลต่อเซลล์เป้าหมายของสิ่งมีชีวิตนั้น*
- ความสัมพันธ์ระหว่างฮอริโมนจากไฮโปทาลามัสกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าสามารถสรุปได้อย่างไร
ฮอริโมนส่วนใหญ่สร้างจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่ในการกระตุ้นหรือยับยั้ง

7. ต่อมไร้ท่อใดที่ไม่ถูกควบคุมโดยต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมหมวกไตส่วนใน ต่อมไพเนียล ตับอ่อนบริเวณไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์

8. ไอโอดีนมีความเกี่ยวข้องกับต่อมไทรอยด์อย่างไร และถ้าขาดไอโอดีนจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

ไอโอดีน เป็น องค์ประกอบในการสร้างไทรอกซิน ถ้าร่างกายขาดไอโอดีนจะทำให้ต่อมไทรอยด์ทำงานได้น้อย

กว่าปกติ

9. การทำงานของเอพิเนฟรินกับกลูโคคอร์ติคอยด์มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน ตรงที่เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด ต่างกัน คือ การหลั่งเอพิเนฟรินหลังได้รวดเร็ว เนื่องจากควบคุม

ด้วยระบบประสาทอัตโนมัติ ส่วนกลูโคคอร์ติคอยด์ ช้ากว่า เพราะถูกกระตุ้นจาก ACTH จากต่อมสมองส่วนหน้า

10. คนปกติร่างกายจะหลั่งอินซูลินออกมามากเมื่อใด เพราะเหตุใด

หลังรับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต และมีการดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่เลือด เพราะ ระดับน้ำตาลช่วงนี้จะสูง

เพราะไอส์เลตลึงเกอร์ฮานส์หลั่งอินซูลินออกมา

11. เพราะเหตุใด เมื่อออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้พลังงานมากแต่ก็ยังสามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดให้เข้าสู่ระดับปกติได้

เพราะ ระดับน้ำตาลในเลือดจะกระตุ้นให้หลั่งกลูคาγονเพื่อสลายไกลโคเจนที่ตับและกล้ามเนื้อเพื่อเป็น

กลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้

12. ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตและไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์ทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน คือ ต่อมหมวกไตสร้างคอร์ติซอล เอพิเนฟริน และนอร์เอพิเนฟริน ทำหน้าที่ในการสลายไกลโค

เจนทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์หลั่งกลูคาγονที่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น

เหมือนกัน

13. กลไกการทำงานของ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าในเพศชายและเพศหญิงมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....แตกต่างกัน ในเพศชายทำหน้าที่กระตุ้นเซลล์อินเตอร์สตีเชียลให้สร้างแอนโดรเจน แต่ในเพศหญิงทำหน้าที่ใน
.....การกระตุ้นการตกไข่

14. การสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอกถูกควบคุมโดยฮอร์โมนชนิดใดและฮอร์โมนนี้สร้างมาจากแหล่งใด

.....ควบคุมโดย ACTH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

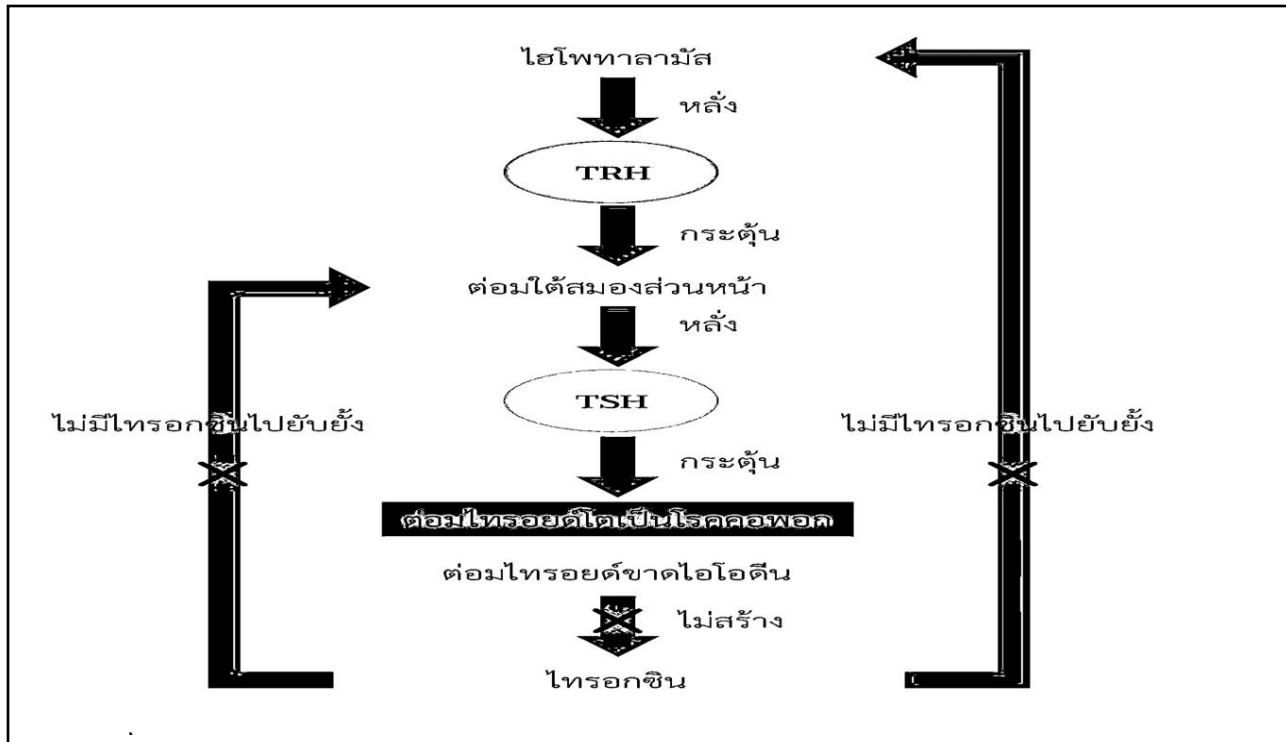
ใบงาน

เรื่อง การรักษาสสมดุลของฮอร์โมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรักษาสสมดุลของฮอร์โมนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนแผนภาพการควบคุมการหลั่งไทรอกซินแบบป้อนกลับยับยั้ง ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจนเป็นโรคคอพอก



2. จงเขียนแผนผังสรุปการจัดกลุ่มฮอร์โมนตามการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน



ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : จงเติมชื่อฮอร์โมนเป็นภาษาอังกฤษลงหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ADH | Endorphin | Melatonin | Prolactin |
| Calcitonin | GH | Oxytocin | Thyroxine |
| Cortisol | Insulin | Progesterone | TSH |
-
1.*Endorphin*..... เมื่อหลั่งออกมาทำให้รู้สึกมีความสุข หรือช่วยระงับความเจ็บปวด
 2.*Oxytocin*..... กระตุ้นการบีบตัวของมดลูก และกระตุ้นต่อมน้ำนมออกมา
 3.*Thyroxin*..... ในเด็กหากร่างกายสร้างฮอร์โมนนี้ได้น้อย จะทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ แขน ขาสั้น เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ และปัญญาอ่อน ที่เรียกว่า เครตินิซึม
 4.*Calcitonin*..... กระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ทำงานร่วมกับฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์ และวิตามินดี
 5.*Insulin*..... ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานโดยร่างกายมีการสร้างฮอร์โมนนี้เป็นปกติ แต่ตัวรับผิดปกติจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง
 6.*Cortisol*..... มีหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยการเปลี่ยนโปรตีนกับลิพิด เป็นกลูโคส
 7.*Progesterone*..... ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ ฮอร์โมนนี้จะลดลงทำให้เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 8.*ADH*..... มีหน้าที่ควบคุมการดูดกลืนน้ำของท่อหน่วยไตและกระตุ้นให้อาร์เทอร์หดตัว
 9.*TSH*..... เมื่อร่างกายขาดไอโอดีนจะส่งผลให้ฮอร์โมนนี้เพิ่มสูงขึ้นและมีผลทำให้เป็นโรคคอพอก
 10.*Melatonin*..... ทำหน้าที่ในการยังยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ให้เติบโตเร็วเกินไปก่อนถึงช่วงวัยเจริญพันธุ์ และทำให้ร่างกายรับรู้ว่าเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต เป็นความสามารถในการให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิม เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ การสืบพันธุ์ของสัตว์มีแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ไม่มีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ เช่น การแตกหน่อ การแยกตัว และการงอกใหม่ ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการรวมนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ มีทั้งการปฏิสนธิภายนอกและการปฏิสนธิภายใน สัตว์บางชนิดมี 2 เพศ ในตัวเดียวกันแต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความแตกต่างของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศได้ (K)
2. บอกลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบใดบ้าง (มี 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร (ข้อดี คือ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วในระยะเวลาสั้นๆ ข้อเสีย คือ สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ไม่มีความหลากหลาย)
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร (ข้อดี สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายทางพันธุกรรม ข้อเสีย ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต และได้ปริมาณน้อย)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ข้อดี ข้อเสียในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสืบพันธุ์ (Reproduction) หมายถึง การทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ ที่มีลักษณะเหมือนตนเอง การสืบพันธุ์จึงเป็นสมบัติที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิต ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ในโลกต่อไปได้

ประเภทของการสืบพันธุ์ มี 2 แบบ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิมด้วยวิธีการต่างๆ โดยไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์

ข้อดีของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- เพิ่มจำนวนได้รวดเร็ว
- สืบพันธุ์ได้ด้วยตัวเอง
- ไม่มีการกลายพันธุ์ (No variation)

ข้อเสียของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้น้อย เพราะยีนคงที่มีโอกาสสูญเสีย

พันธุ์ได้ง่าย

2.การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ(Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียแล้วมาผสมกัน เรียกว่า การปฏิสนธิ(Fertilization) หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์สืบพันธุ์ไปเป็นเอ็มบริโอโดยตรง

ข้อดีของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

- สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม(Genetic variation) สามารถดำรงชีวิตได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลาได้ดี

ข้อเสียการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

- เพิ่มจำนวนได้ช้า
- สูญเสียพลังงานมาก
- การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ส่วนใหญ่เป็นการแบ่งเซลล์เป็นสองส่วนเท่าๆกัน(binary fission)เช่น อะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนาหรือบางชนิดอาจสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ(budding) เช่น ยีสต์ บางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ(Conjunction)พบใน พารามีเซียมโดยพารามีเซียม2ตัวจะมาจับคู่กัน เพื่อแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม ในไมโครนิวเคลียส จากนั้นจึงแยกกัน แต่ละตัวก็จะแบ่งตัวต่อไป จากการ Conjunction 1 ครั้งจะได้พารามีเซียมทั้งสิ้น 8 ตัว

การสืบพันธุ์ของสัตว์

การสืบพันธุ์ของสัตว์แบ่งออกเป็น 2แบบ ได้แก่ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) พบได้ในสัตว์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนโดยการผลิตสิ่งมีชีวิตตัวใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิม ได้แก่ การงอกใหม่ การแตกหน่อ

การงอกใหม่ (Regeneration) เป็นการทำให้ส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปหรือสูญเสียไปด้วยสาเหตุใดก็ตามสามารถเจริญเติบโตใหม่ได้ทำให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น เช่น ไฮดรา พลานาเรีย ดาวทะเล

การแตกหน่อ(Budding) พบในฟองน้ำและไฮดรา สามารถสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่จากเซลล์หรือกลุ่มเซลล์ตัวเดิมเรียกว่า หน่อ (bud)ซึ่งหน่อจะหลุดออกมาจากตัวเดิมแล้วเจริญเติบโตต่อไป

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือสูกิจกับเซลล์ไข่ซึ่งแบ่งออกเป็น การปฏิสนธิภายนอกตัว(External fertilization)และการปฏิสนธิภายในตัว (Internal fertilization) เซลล์ไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว เรียกว่า ไซโกต ซึ่งไซโกตนี้จะเจริญไปเป็นเอ็มบริโอและตัวเต็มวัยต่อไป

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และจัดทำแผนผังความคิด เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- แผนผังความคิด เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชาย เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชาย ประกอบด้วย อัณฑะทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย และมีโครงสร้างอื่นๆ ที่ทำหน้าที่ลำเลียงสเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ และสารหล่อลื่นท่อปัสสาวะ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. บอกโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายแต่ละส่วนได้ (K)
3. นำเสนอโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - เซลล์สืบพันธุ์ของเพศชายคือ (อสุจิ)
 - โครงสร้างของเซลล์อสุจิ มีกี่ส่วน อะไรบ้าง (มี 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง
 - โครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
 - หน้าที่ของแต่ละโครงสร้างในอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

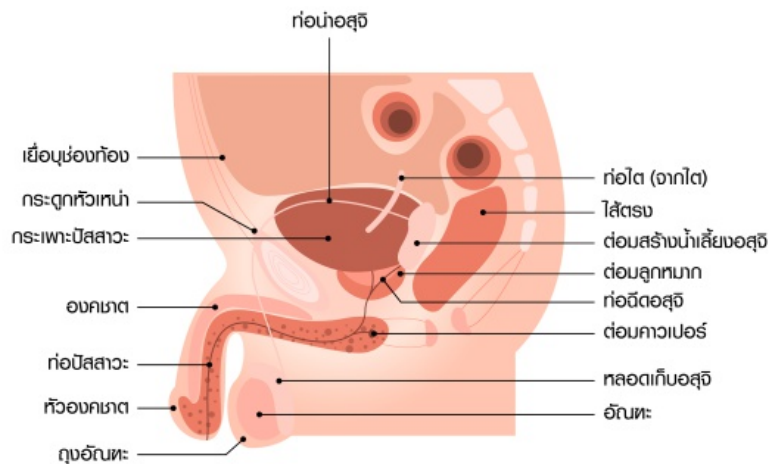
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

- ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ(seminal vesicle)สร้างอาหารมาหล่อเลี้ยงตัวอสุจิ อาหารประกอบด้วย น้ำตาล ฟรักโทส วิตามินซี โกลบิวลิน
- ต่อมลูกหมาก(prostate gland)สร้างสารที่เป็นเบสอ่อน ลดความเป็นกรดในท่อขับปัสสาวะและในระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิง
- ต่อมคาวเปอร์ (cowper's gland)สร้างสารเมือกไปหล่อลื่นท่อปัสสาวะ เมื่อได้รับการกระตุ้นทางเพศ
- หลอดนำอสุจิ (vas deferens)เป็นทางผ่าน และเป็นที่มีการตัดและผูกเมื่อมีการทำหมันถาวรในเพศชาย น้ำอสุจิ(semen)ประกอบด้วยตัวอสุจิและของเหลวโดยเฉลี่ยเพศชายจะมีการหลั่งอสุจิครั้งละ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีอสุจิประมาณ 300-500 ล้านตัว
- ท่อขับปัสสาวะ(Urethra)เป็นทางออกของตัวอสุจิและน้ำปัสสาวะออกสู่ภายนอก
- หลอดเก็บอสุจิ(Epidermis)เป็นที่พักและเพิ่มความแข็งแรง อสุจิจะพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่ จึงถือว่าเป็นแหล่งเพิ่มสมรรถนะของตัวอสุจิ
- อัณฑะ ทำหน้าที่ สร้างตัวอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย (testosterone)



ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของเพศชาย

1. FSH สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า กระตุ้นการสร้างตัวอสุจิ

2. LH หรือ ICSH สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า กระตุ้นให้ Interstitial cell สร้างฮอร์โมนเทสโทเทอโรน(Testosterone)ควบคุมลักษณะที่สองของเพศชาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอโครงสร้างและวิยะแต่ละส่วนของอวัยวะเพศชายในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์
- ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์
- นำเสนอ เรื่อง โครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศชาย

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีตหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การสร้างสเปิร์ม	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์มได้ (K)
2. บอกโครงสร้างของสเปิร์มได้ (K)
3. สร้างสื่อวิทัศน์การเคลื่อนที่ของสเปิร์มได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- กระบวนการสร้างสเปิร์ม

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- เซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ (อสุจิ)
- อสุจิ ถูกสร้างที่โครงสร้างใด (สร้างที่อัณฑะ)
- อสุจิ มีโครงสร้างกี่ส่วน อะไรบ้าง (มี 3 ส่วน คือ ส่วนหัวของสเปิร์มมี haploid nucleus และ

acrosome ที่มีเอนไซม์ hyaluronidase ช่วยในการเข้าไปเจาะภายในเซลล์ไข่ ส่วนลำตัวมีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ลักษณะเป็นเกลียว ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้อสุจิ และส่วนหางมีแฟลเจลลัม (Flagellum) ช่วยในการเคลื่อนที่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “กระบวนการสร้างสเปิร์ม”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ กระบวนการสร้างสเปิร์ม ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- กระบวนการสร้างสเปิร์ม
- ส่วนประกอบของสเปิร์ม

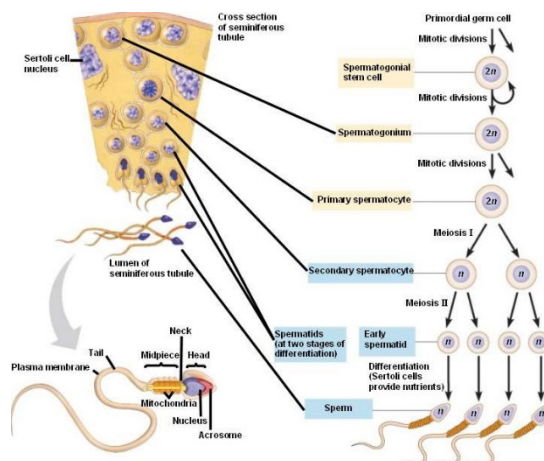
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ กระบวนการสร้างสเปิร์ม บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุป ร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gametogenesis) กระบวนการตั้งแต่เซลล์มีการแบ่งตัวแบบไมโอซิสผ่านขั้นตอนต่างๆ จนได้เซลล์สืบพันธุ์แบ่งออกเป็นกระบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) และกระบวนการสร้างไข่ (Oogenesis) ระยะแรกก่อนวัยเจริญพันธุ์ spermatogonium ($2n$) อยู่ที่ผนังด้านข้าง seminiferous tubules แบ่งตัวเพิ่ม จำนวนอยู่ตลอดเวลาด้วยไมโทซิสเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ spermatogonium จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส และเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนกลายเป็นสเปิร์ม

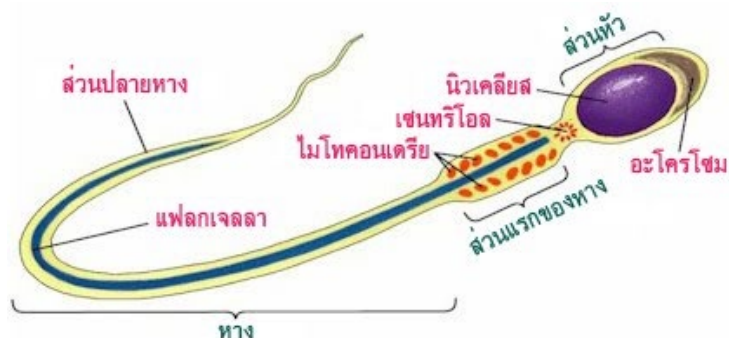


ส่วนประกอบของสเปิร์ม

-ส่วนหัวของสเปิร์มมี haploid nucleus และ acrosome ที่มีเอนไซม์ hyaluronidase ช่วยในการเข้าไปเจาะภายในเซลล์ไข่

-ส่วนลำตัวมีไมโทคอนเดรีย(Mitochondria)ลักษณะเป็นเกลียว ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้ตัวสุจิ

-ส่วนหางมีแฟลเจลลัม(Flagellum)ช่วยในการเคลื่อนที่



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวีดิทัศน์การเคลื่อนที่ของสเปิร์ม ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสเปิร์ม

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิง เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วย รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูกและช่องคลอด รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และฮอร์โมนเพศหญิง

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. บอกโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงแต่ละส่วนได้ (K)
3. นำเสนอโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ (เซลล์ไข่)
 - เซลล์ไข่สร้างจากอวัยวะใด (รังไข่)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

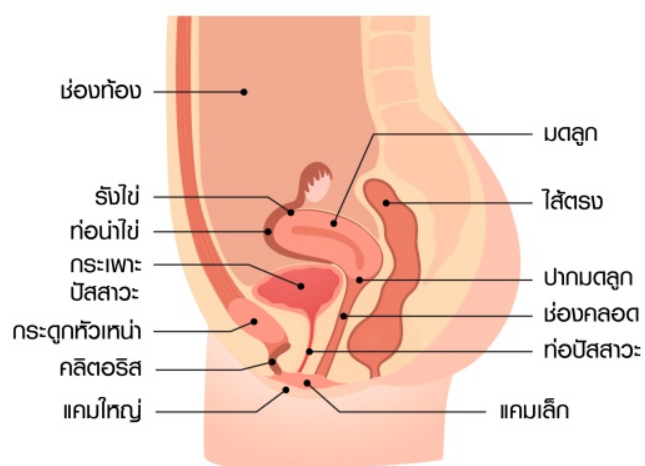
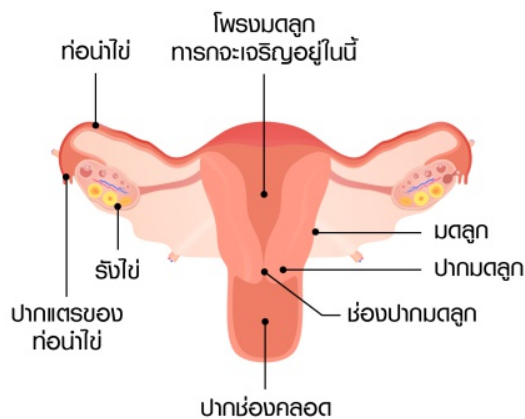
1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง
 - โครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง
 - หน้าที่ของโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

โครงสร้างระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

- ท่อนำไข่(oviduct)
- มดลูก(uterus)ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ
 - endometrium
 - myometrium
 - serosa
- ปากมดลูก(cervic) เป็นส่วนของมดลูกที่ติดกับช่องคลอด
- รังไข่(ovary) สร้างไข่และสร้างฮอร์โมนเพศหญิง(estrogen)
- ช่องคลอด(vagina) เป็นทางผ่านของประจำเดือน ทารกในครรภ์ และทงผ่านของอสุจิเข้าผสมกับไข่



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอโครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศหญิงในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์
- นำเสนอ เรื่อง โครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศหญิง

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายขั้นตอนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (K)
2. บอกโครงสร้างของเซลล์ไข่ได้ (K)
3. สร้างสื่อวิทัศน์กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- กระบวนการสร้างเซลล์ไข่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ (เซลล์ไข่)
- เซลล์ไข่สร้างจากอวัยวะใด (รังไข่)
- รอบเดือนเกิดจาก (ไข่ที่ตกและไม่เกิดการปฏิสนธิ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “กระบวนการสร้างเซลล์ไข่”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

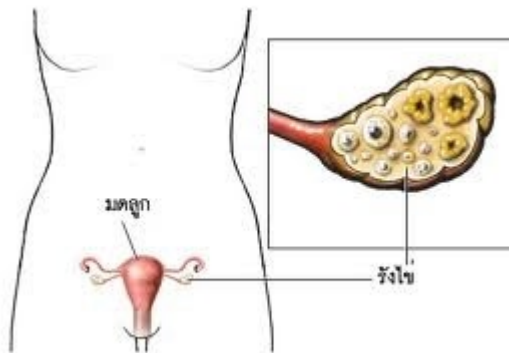
- กระบวนการสร้างเซลล์ไข่
- แผนผังการสร้างเซลล์ไข่

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

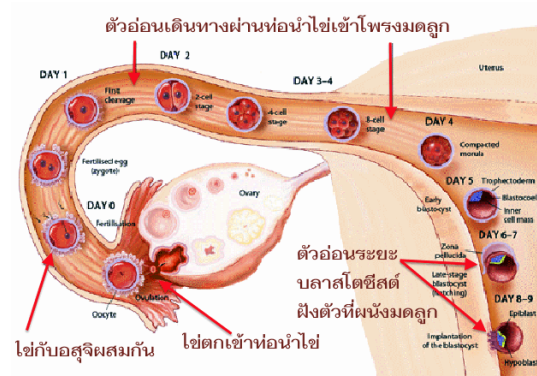
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างไข่ (ovum หรือ egg) คือ รังไข่ (ovary)



โดยเริ่มจากกลุ่มเซลล์ในรังไข่ที่เรียกว่า ไพรมอร์เดียล เจอร์มเซลล์ (primordial germ cell) มีการแบ่งตัวแบบ mitosis หลายครั้ง จนได้เซลล์จำนวนมาก เรียกว่า โอโอโกเนียม(oogonium หรือ oogonia) ต่อมาเซลล์จะมีการจำลองโครโมโซม และ DNA ขึ้นอีกเท่าตัว ขยายขนาดใหญ่ขึ้น และพร้อมที่จะแบ่งเซลล์แบบ meiosis เรียกว่า ไพรมารี โอโอไซต์ (primary oocyte) หรือ โอโอไซต์ขั้นที่ 1 ต่อมาจะแบ่งเซลล์แบบ meiosis 1 ได้เซกันดารีโอโอไซต์ (secondary oocyte) ซึ่งมีขนาดใหญ่และโพลาร์บอดีขั้นที่ 1 (first polar body) ซึ่งมีขนาดเล็ก และจะมีการแบ่งเซลล์แบบ meiosis 2 (เมื่อถูกปฏิสนธิ) เซลล์ขนาดใหญ่ 1 เซลล์ เรียกว่า โอโอติด (ootid) ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นไข่ (ovum) ส่วนเซลล์ขนาดเล็ก 3 เซลล์ เรียกว่า เซกันดารีโพลาร์บอดี (secondary polar body) ต่อมาจะสลายไป



- เด็กหญิงแรกเกิดมีเซลล์ไข่อายุแล้วในระยะ primary oocyte (ขั้น prophase1)
- เซลล์ไข่ที่ตกจากรังไข่ของเพศหญิงอยู่ในระยะ secondary oocyte (ขั้น metaphase 2)
- 1 Oogonium แบ่งเซลล์จะได้เซลล์ไข่เพียง 1 เซลล์ อีก 3 เซลล์ (Polar bodies) ฝ่อสลาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตาม หัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่น ให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายกระบวนการปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ได้ (K)
2. บอกลักษณะการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอได้ (K)
3. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีและการตั้งครรภ์ได้ (K)
4. สร้างสื่อวิทัศน์กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรภ์ได้ (P)
5. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์
- เทคโนโลยีและการตั้งครรภ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การปฏิสนธิเกิดจาก (เซลล์อสุจิและเซลล์ไข่เข้ารวมกัน)
- หลังการปฏิสนธิ เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะเคลื่อนตัวไปยัง (ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกชั้นใน)
- เรียกเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิที่ปฏิสนธิกันว่า (ไซโกต)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

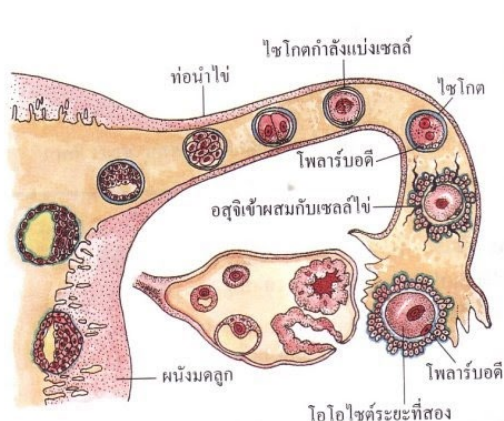
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสืบพันธุ์ของคน

การสืบพันธุ์ของคนมีลักษณะ ดังนี้

- มีการรวมตัวกันของอสุจิกับเซลล์ไข่ในร่างกายเกิดเป็นไซโกต
- ไซโกตเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ, อัมบริโอ
- อัมบริโอที่มีอายุเข้าสู่เดือนที่ 3 เรียกว่า ฟีตัส (Fetus)
- เมื่ออายุครบ 9 เดือนจะคลอดออกมาเป็นทารก

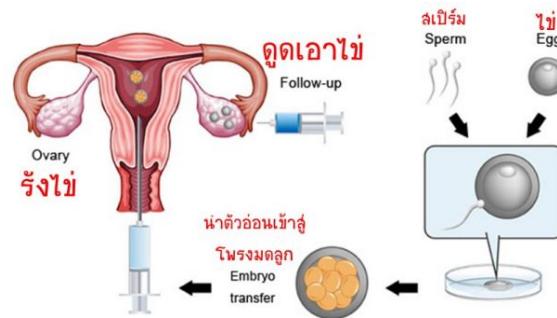


การทำเด็กหลอดแก้ว (In-Vitro Fertilization : IVF)

ขั้นตอนในการทำเด็กหลอดแก้ว (In-Vitro Fertilization : IVF)

- กระตุ้นรังไข่ด้วยฮอร์โมน ให้เกิดไข่หลายใบ

- ติดตามการเจริญของถุงไข่ด้วยอัลตราซาวด์ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้ไข่สุก และรอให้ไข่เจริญเต็มที่ ซึ่งไข่จะสุกเต็มที่หลังฉีดยา ประมาณ 34-36 ชั่วโมง
- เก็บไข่ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ที่มีหัวตรวจสอบทางช่องคลอดแล้วใช้เข็มขนาดเล็กดูดไข่ผ่านทางช่องคลอดในขณะที่คนไข้ได้ยาระงับความรู้สึก
- เตรียมน้ำเชื้ออสุจิในห้องปฏิบัติการ โดยคัดเลือกเอาเชื้ออสุจิตัวที่แข็งแรง
- นำไข่และเชื้ออสุจิมารวมกันในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ภายในห้องปฏิบัติการ
- ตรวจสอบการปฏิสนธิ เพื่อพิจารณาเสี่ยงเป็นตัวอ่อนเพื่อย้ายเข้าโพรงมดลูกหรือแช่แข็งต่อไป



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ เรื่อง กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรภ์ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรรค์

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดลออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง

การเจริญเติบโตของกบ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของกบได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของกบได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของกบ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเจริญเติบโตของกบมีกี่ระยะ อะไรบ้าง (มี 4 ระยะ คือ คลีเวจ (cleavage) บลาสทูเลชัน (blastulation) แกสทรูเลชัน (gastrulation) และ ออร์แกโนเจเนซิส (organogenesis))

- ตัวอ่อนของกบก่อนเป็นตัวเต็มวัย เรียกว่ากระบวนการ (ตัวอ่อน (larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อดจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่าเมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) จนกระทั่งได้สัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกับพ่อแม่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของกบ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของกบ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ขั้นตอนการเจริญเติบโตของกบ
- การเกิดเมตามอร์โฟซิส

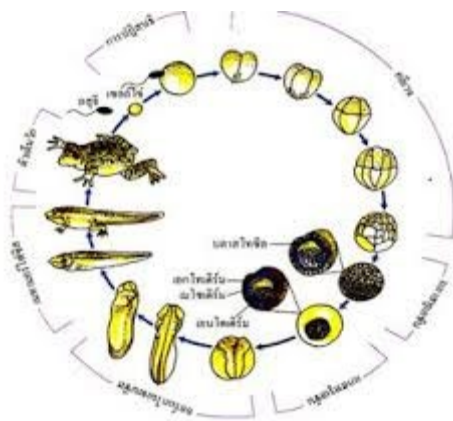
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของกบ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของกบ

เซลล์ไข่ของกบไม่มีเปลือกแข็งหุ้มแต่มีวุ้นห่อหุ้มอยู่โดยรอบเมื่อลอยน้ำจะเห็นด้านที่มีสีเหลืองอยู่ด้านล่างเนื่องจากมีไข่แดง (yolk) ซึ่งเป็นอาหารสะสมอยู่มาก ส่วนด้านบนสีเทาเข้มจนเกือบเป็นสีดำ เนื่องจากมีสารสีอยู่หนาแน่นที่บริเวณใกล้ผิวของเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์



ภาพ การเจริญเติบโตของกบ

การแบ่งเซลล์ของไฮโดรามีแบบแผนแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปริมาณและการกระจายตัวของไข่แดง ภายในเซลล์ไข่ เช่น พวกที่มีไข่แดงน้อย ได้แก่ เม่นทะเล สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีรกจะมีแบบแผนในการแบ่งเซลล์ไฮโดร่า ต่างจากพวกที่มีไข่แดงมาก เช่น นก และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การเจริญเติบโตของกบสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของกบ ได้ 4 ขั้นตอนคือ คลีเวจ (cleavage) บลาสทูเลชัน (blastulation) แกสทรูเลชัน (gastrulation) และ ออร์แกโนเจเนซิส (organogenesis) คลีเวจ เป็นกระบวนการที่ไฮโดรามีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็วทำให้ได้ เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์ของเอ็มบริโอเล็กลงตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดระยะคลีเวจจะได้เอ็มบริโอที่ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก

บลาสทูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์ของเอ็มบริโอมีการจัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่รอบนอก ตรงกลางเป็นช่องว่างที่มีของเหลวบรรจุอยู่เต็มเรียกว่า บลาสโทซีล (blastocoel) เรียกเอ็มบริโอรระยะนี้ว่า บลาสทูลา (blastula)

แกสทรูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์มีการเคลื่อนที่และจัดเรียงเป็นตัวเป็นเนื้อเยื่อ ชั้นต่างๆ โดยมีการเคลื่อนที่ของเซลล์ในลักษณะต่าง ๆ กันเช่น กลุ่มเซลล์ชั้นนอกบุผนังตัวเข้าไปข้างใน หรือมีการม้วนตัวเข้าไปในช่องว่างภายในเอ็มบริโอ เป็นต้น เอ็มบริโอที่ผ่านกระบวนการนี้จะมีรูปร่างต่างไปจากเดิมประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ เอกโทเดิร์ม (ectoderm) เมโซเดิร์ม (mesoderm) และ เอนโดเดิร์ม (endoderm) เรียกเอ็มบริโอรระยะนี้ว่า แกสทรูลา (gastrula)

ออร์แกโนเจเนซิส เป็นกระบวนการที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นของเอ็มบริโอมีพัฒนาการไปเป็นอวัยวะต่างๆ

ตัวอ่อน (larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อดจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่าเมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) จนกระทั่งได้สัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกับพ่อแม่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของกบ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้วันนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของกบ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง

การเจริญเติบโตของไก่

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของไก่ได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของไก่ได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของไก่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ตัวอ่อนของไก่ เกิดจาก (ไข่)

- การที่ไข่มีเปลือกห่อหุ้มตัวอ่อน เพราะ (เพื่อป้องกันอันตรายและแก้ไขปัญหาการสูญเสียน้ำของเซลล์ไข่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของไข่”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของไข่ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- โครงสร้างของไข่

- การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอในไข่แดง

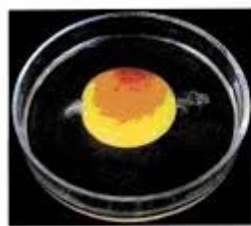
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของไข่ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

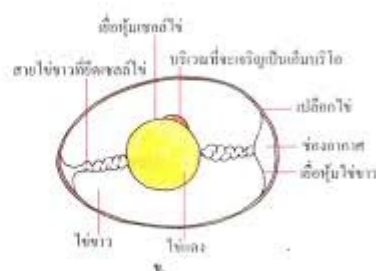
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของไข่

เซลล์ไข่ของไก่เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีปริมาณไข่แดงซึ่งเป็นอาหารสะสมอยู่ภายในเซลล์เป็นจำนวนมาก และมีเพียงบริเวณเล็กๆ ใกล้ผิวเซลล์ด้านบนของเซลล์ไข่ที่มีนิวเคลียสและไซโทพลาซึมเป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิกับอสุจิได้ไซโกตซึ่งจะเจริญไปเป็นเอ็มบริโอต่อไป เอ็มบริโอของไก่จะมีการเจริญเติบโตตามขั้นตอนต่างๆ คล้ายกับ

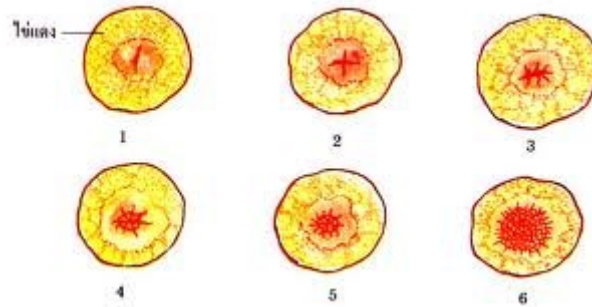


ก.



ข.

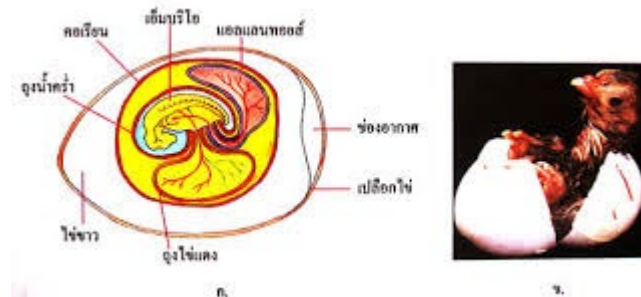
ภาพ ส่วนประกอบของเซลล์ไข่ไก่และบริเวณที่จะเจริญเป็นเอ็มบริโอ



ภาพ การแบ่งเซลล์ในบริเวณที่จะเจริญเป็นเอ็มบริโอของเซลล์ไข่ไก่

เอ็มบริโอของไก่ซึ่งเป็นสัตว์บกจะพบปัญหาอะไรบางอย่างที่แตกต่างจากเอ็มบริโอของสัตว์น้ำและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

เนื่องจากไก่เป็นสัตว์ที่วางไข่บนบก เอ็มบริโอของไก่มีการปรับโครงสร้างหลายประการที่แตกต่างไปจากเอ็มบริโอที่เจริญในน้ำ ได้แก่ การมีเปลือกไข่เพื่อป้องกันอันตรายและแก้ไขปัญหการสูญเสียน้ำของเซลล์ไข่ นอกจากนี้เอ็มบริอยังห่อหุ้มด้วยถุง 2 ชั้นถุงชั้นในคือ ถุงน้ำคร่ำ (amnion) มีของเหลวบรรจุอยู่เพื่อทำหน้าที่ป้องกันการกระทบกระเทือนและป้องกันไม่ให้เอ็มบริโอแห้งส่วนถุงชั้นนอก เรียกว่า แอลแลนทอยส์ (allantois) จากตัวเอ็มบริโอแทรกไปชิดกับเปลือกไข่พร้อมกับมีหลอดเลือดฝอยอยู่โดยรอบ ถุงนี้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สกับภายนอกและเก็บของเสียประเภทกรดยูริกสะสม ไว้จนกระทั่งเอ็มบริโอออกจากไข่ เมื่อเอ็มบริโอนี้เจริญเติบโตเต็มที่ก็จะฟักออกจากไข่ แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต่อไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส



ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของไก่ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของไก่

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การเจริญเติบโตของมนุษย์	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์ได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของมนุษย์ได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของมนุษย์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเจริญเติบโตของคน เกิดจาก (เริ่มจากเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิเป็นไซโกตที่ท่อนำไข่ส่วนต้นมีกระบวนการ แบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ เรียก คลีเวจ ได้เป็นเอ็มบริโอในระยะมอรูลา (morula) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นเอ็มบริโอระยะบลาสซูลา ขณะที่มีการเจริญเติบโตเอ็มบริโอจะเคลื่อนที่ไปตามท่อนำไข่และมาฝังตัวใน ผนังมดลูกชั้นเอนโดเมเทรียม)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของคน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของคน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์
- การเจริญเติบโตของคน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของคน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของคน

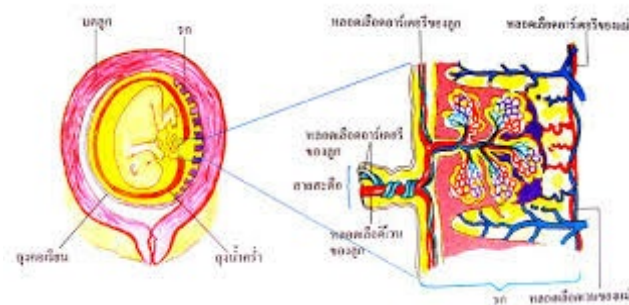
เริ่มจากเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิเป็นไซโกตที่ท่อนำไข่ส่วนต้นมีกระบวนการ แบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ เรียก คลีเวจ ได้เป็นเอ็มบริโอในระยะมอรูลา (morula) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นเอ็มบริโอระยะบลาสซูลา ขณะที่มีการเจริญเติบโตเอ็มบริโอจะเคลื่อนที่ไปตามท่อนำไข่และมาฝังตัวใน ผนังมดลูกชั้นเอนโดเมเทรียม



ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอของคน

ประมาณวันที่ 7 หลังจากการปฏิสนธิ เอ็มบริโอจะสร้างถุงคอเรียนล้อมรอบเอ็มบริโอ และมีบางส่วนยื่นเป็นแขนงเล็กๆแทรกในเอนโดเมเทรียมของมดลูกซึ่งต่อมาจะพัฒนา เป็นรก ดังนั้นรกจึงประกอบด้วยส่วนของถุงคอเรียนของลูกและเนื้อเยื่อชั้นเอนโดเมเทรียมของแม่ เอ็มบริโอมีการสร้างถุงน้ำคร่ำหุ้มตัวเองภายในถุงบรรจุของเหลวที่เรียกว่า

น้ำคร่ำเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนและช่วยให้ทารกเคลื่อนไหวอย่างอิสระ และตัวเอ็มบริโอยังมีการสร้างสายสะดือเชื่อมกับรก



ภาพ การเจริญเติบโตของคนในระยะที่อยู่ในครรภ์

เมื่ออายุได้ 2 สัปดาห์ เอ็มบริโอจะมีความยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร มีการเจริญเติบโตในระยะแกสตรูลาทำให้เกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม

เอกโทเดิร์มจะเจริญเป็นเยื่อบุผิว เยื่อบุผิวของโพรงจมูกเยื่อบุผิวที่ทำหน้าที่รับกลิ่น ระบบประสาท เช่น สมอง ไขสันหลังต่อมบางชนิด เลนส์ตา สารเคลือบฟัน และเนื้อฟัน

เมโซเดิร์มจะเจริญเป็นโนโทคอร์ด (notochord) ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบโครงร่างค้ำจุนร่างกาย ชั้นหนังแท้ ระบบขบถ่าย ระบบสืบพันธุ์

ส่วนเอนโดไครั่มจะเจริญไปเป็นเยื่อบุทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ตับ ตับอ่อน ในสัปดาห์ที่ 3 เริ่มปรากฏร่องรอยของระบบอวัยวะ ได้แก่ระบบประสาท หัวใจมีลักษณะเป็นท่อ และเริ่มต้นเป็นจังหวะระยะนี้เอ็มบริโอมีความยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร หลังจากนั้นเอ็มบริโอจะเริ่มมีอวัยวะต่าง ๆ เจริญเพิ่มขึ้น แขนและขาเริ่มปรากฏชัดเจนเมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ อวัยวะต่าง ๆ จะเจริญเติบโตและมีอวัยวะครบเมื่ออายุได้ 8 สัปดาห์ซึ่งเป็นระยะสิ้นสุดของเอ็มบริโอและหลังจากระยะนี้แล้วจะเรียกว่า ฟัตัส

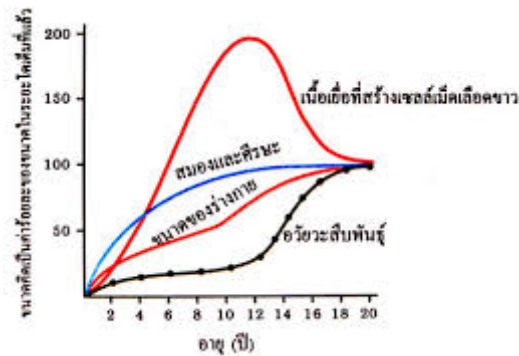


ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอและฟัตสของคนในระยะที่อยู่ในครรภ์

เมื่ออายุได้ 8-9 สัปดาห์ จะมีนิ้วมือ และนิ้วเท้าเจริญเห็นได้ชัดเจน สามารถบอกเพศได้ ในช่วงเดือนที่ 4-6 ฟัตัสจะมีขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ มีการเคลื่อนไหวมากขึ้น สามารถรับฟังเสียงจากภายนอกได้ มีการเจริญเติบโตของกระดูก มีผม มีขน ฟัตัสในเดือนที่ 6 จะมีน้ำหนักประมาณ 680 กรัม ในช่วง 3 เดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ฟัตัสจะมีขนาดโตมาก ระยะนี้เป็นระยะที่มีระบบประสาทเจริญมาก

หลังจากแม่ตั้งครรภ์ได้ประมาณ 280 วัน ซึ่งนับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายก็ถึงระยะครบกำหนดคลอดโดยปกติส่วนหัวของทารกจะออกมาก่อน หลังจากคลอดออกมาภายใน 1 นาที ทารกจะเริ่มหายใจและติดตามด้วยเสียงร้อง

ในกรณีที่มีการคลอดก่อนกำหนดโดยมีระยะตั้งครรภ์ประมาณ 7 เดือน ทารกอาจรอดชีวิตได้ แต่ต้องเลี้ยงไว้ในตูที่ควบคุมอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิในร่างกาย แม่ และบางรายอาจจะต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ การเพิ่มขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อบางอย่างของคน เมื่อเทียบกับขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อนั้น ๆ เมื่อโตเต็มที่แล้ว ก็จะเห็นชัดว่าแต่ละอวัยวะมีการเจริญเติบโตเร็วช้าแตกต่างกัน ดังตัวอย่างเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสมองและศีรษะ เนื้อเยื่อผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาวและอวัยวะสืบพันธุ์ของคน



ภาพ การเพิ่มขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อบางส่วนในร่างกาย

มีรายงานจากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการของสมองซึ่งศึกษาเนื้อเยื่อสมองของเด็ก พบว่าเด็กในครรภ์ซึ่งอยู่ในระยะ 2-3 เดือนก่อนคลอด และในระยะ 6 เดือนหลังคลอด ถ้าขาดสารอาหารที่จำเป็นจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสมอง สมองจะพัฒนาช้า มีจำนวนเซลล์ของสมองน้อยเนื่องจากเซลล์แบ่งตัวน้อยลงซึ่งจะมีผลต่อสติปัญญา ของเด็ก สามารถแก้ไขได้โดยการให้อาหารเสริมเพื่อการเจริญเติบโตของสมองของเด็กเหล่านี้ การแก้ไขจะได้เฉพาะในระยะที่สมองมีการเจริญเติบโตอยู่ ถ้าหลังจากระยะนี้แล้วจะไม่สามารถแก้ไขได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของมนุษย์ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของมนุษย์

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. สัตว์สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
2. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายจะได้เซลล์ลูกที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมแตกต่างไปจากเซลล์เดิม
3. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งจะได้เซลล์ที่เป็นดิพลอยด์
4. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสามารถเกิดขึ้นได้กับเซลล์ในร่างกาย
5. สเปิร์มของมนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 แท่ง
6. เมื่อเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับไข่ได้เป็นไซโกต
7. ในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และองคชาติทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม
8. ลูกที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นผลเนื่องจากการรวมของเซลล์ไข่และสเปิร์มในการปฏิสนธิเป็นไปอย่างสุ่ม
9. FSH กระตุ้นการเจริญของรังไข่และอันทะให้สร้างเซลล์สืบพันธุ์
10. เอ็มบริโอจะฝังตัวในมดลูกของแม่และได้รับสารอาหาร แก๊สออกซิเจน และแอนติบอดีจากแม่

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การสืบพันธุ์ของสัตว์มีความสำคัญอย่างไร

.....
.....

2. การเจริญเติบโตของสัตว์มีกระบวนการอย่างไร

.....
.....

3. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์มีโครงสร้างและหน้าที่อย่างไร

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

4. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตของมนุษย์มีกระบวนการอย่างไร

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

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อแตกต่างจากการแบ่งแยกอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีชนิดใดอีกบ้าง จงยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจึงได้ลูกที่มีลักษณะหลากหลายและแตกต่างจากพ่อและแม่
ความหลากหลายที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลต่อการอยู่รอดของสัตว์ชนิดนั้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของมนุษย์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอวัยวะโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ของเหลวที่หลังจากต่อมต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชายช่วยในการลำเลียงสเปิร์มเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. สเปิร์มมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

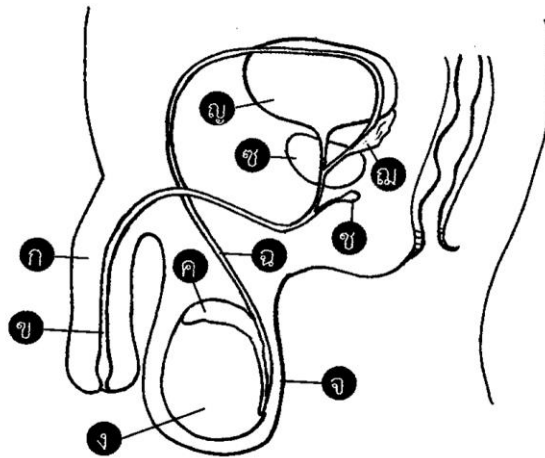
.....

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

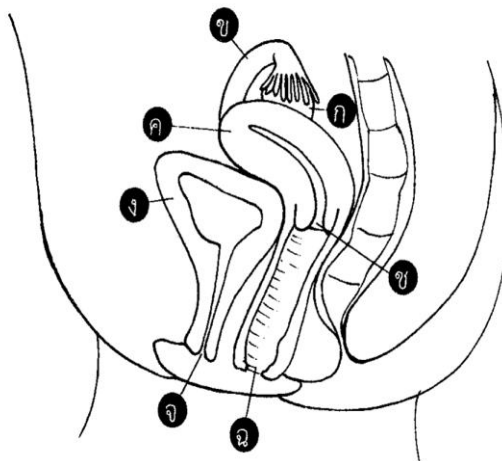
คำชี้แจง : จงนำอักษรจากรูประบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมระบุชื่อโครงสร้าง ภาษาอังกฤษ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

1. โครงสร้างอวัยวะเพศชาย



- 1.1 ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย
- 1.2 ทำหน้าที่หลังของเหลว เมือก และสารอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานให้กับสเปิร์ม
- 1.3 หลังของเหลวซึ่งมีสมบัติเป็นเบสเพื่อปรับสภาพภายในท่อปัสสาวะให้เป็นกลาง
- 1.4 บริเวณที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 1.5 บริเวณที่สเปิร์มพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่

2. โครงสร้างอวัยวะเพศหญิง



- 2.1 ทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่และฮีสโตรเจน
- 2.2 บริเวณในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 2.3 ส่วนที่เยื่อบุผิวสลายกลายเป็นประจำเดือน
- 2.4 บริเวณที่เอ็มบริโอฝังตัว
- 2.5 บริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ

ใบงาน

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✓..... สัตว์สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
2.✗..... การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายจะได้เซลล์ลูกที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมแตกต่างไปจากเซลล์เดิม
3.✗..... การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งจะได้เซลล์ที่เป็นดิพลอยด์
4.✗..... การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสามารถเกิดขึ้นได้กับเซลล์ในร่างกาย
5.✓..... สเปิร์มของมนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 แท่ง
6.✓..... เมื่อเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับไข่ได้เป็นไซโกต
7.✗..... ในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และองค์ขาดทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม
8.✓..... ลูกที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นผลเนื่องจากการรวมของเซลล์ไข่และสเปิร์มในการปฏิสนธิเป็นไปอย่างสุ่ม
9.✓..... FSH กระตุ้นการเจริญของรังไข่และอันทะให้สร้างเซลล์สืบพันธุ์
10.✓..... เอ็มบริโอจะฝังตัวในมดลูกของแม่และได้รับสารอาหาร แก๊สออกซิเจน และแอนติบอดีจากแม่

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การสืบพันธุ์ของสัตว์มีความสำคัญอย่างไร

.....เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ โดยการให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ โดยมีทั้งแบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ

2. การเจริญเติบโตของสัตว์มีกระบวนการอย่างไร

.....เริ่มจากการผสมของไข่ และสเปิร์ม พัฒนาไปเป็นไซโกต และไซโกตพัฒนาไปเป็นตัวอ่อน จนกระทั่งเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่

3. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์มีโครงสร้างและหน้าที่อย่างไร

.....อวัยวะเพศชาย ประกอบด้วย อันทะ ทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม และฮอร์โมนเพศชาย และโครงสร้างอื่นๆที่ทำหน้าที่ลำเลียงสเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ และอวัยวะเพศหญิง ประกอบด้วย รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก และช่องคลอด

4. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตของมนุษย์มีกระบวนการอย่างไร

.....เริ่มต้นเมื่อไข่และอสุจิผสมกันกลายเป็นไซโกต และไซโกตเริ่มแบ่งเซลล์ เป็นเนื้อเยื่อ 3 ชั้น อ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม เกิดเป็นอวัยวะ และเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามโครงสร้างเป็นตัวอ่อน

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อแตกต่างจากการแบ่งแยกอย่างไร

.....ในการแตกหน่อ สิ่งมีชีวิตใหม่จะมีขนาดเล็กกว่าตัวเดิม ส่วนการแยกตัว สัตว์ทั้ง 2 ตัวจะมีขนาดตัวเท่ากัน
.....
.....
.....
.....

2. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีชนิดใดอีกบ้าง จงยกตัวอย่าง

.....ฟองน้ำ หนอนตัวแบน และดาวทะเล.....
.....
.....
.....
.....

3. เพราะเหตุใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจึงได้ลูกที่มีลักษณะหลากหลายและแตกต่างจากพ่อและแม่
ความหลากหลายที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลต่อการอยู่รอดของสัตว์ชนิดนั้นอย่างไร

.....ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ลูกเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ โดยกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
.....เป็นไปโดยอิสระของโครโมโซมและการปฏิสนธิของไข่และอสุจิก็เป็นอิสระเหมือนกัน ทำให้มีความหลากหลายทาง
.....พันธุกรรม และส่งผลให้สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการอยู่รอดเพิ่มมากขึ้น
.....
.....

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของมนุษย์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอวัยวะโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง

.....หลอดสร้างอสุจิ → หลอดเก็บอสุจิ → หลอดนำอสุจิ → ท่อปัสสาวะ
.....ออกนอกอวัยวะ

2. อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

.....ปกติอุณหภูมิในอัณฑะจะต่ำกว่าอุณหภูมิในช่องท้อง 2 – 3 องศาเซลเซียส ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาที่ถุงอัณฑะ
.....อุณหภูมิในช่องท้องจะสูงเกินไปไม่เหมาะกับการสร้างสเปิร์ม และถ้าอัณฑะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะเพียงข้างเดียวจะ
.....สร้างสเปิร์มได้จำนวนน้อยกว่าปกติ

3. ของเหลวที่หลังจากต่อมต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชายช่วยในการลำเลียงสเปิร์มเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอย่างไร

.....ของเหลวจากต่อมคาวเปอร์ช่วยหล่อลื่นและลดความเป็นกรดภายในท่อปัสสาวะเพศชายของเหลวจาก
.....ต่อมน้ำเลี้ยงอสุจิเป็นแหล่งพลังงานของสเปิร์ม และของเหลวจากต่อมลูกหมากมีสมบัติเป็นเบสช่วยให้สเปิร์มสามารถ
.....เคลื่อนที่และอยู่รอดได้เมื่อเข้าสู่ช่องคลอดที่มีสภาพเป็นกรด

4. สเปิร์มมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

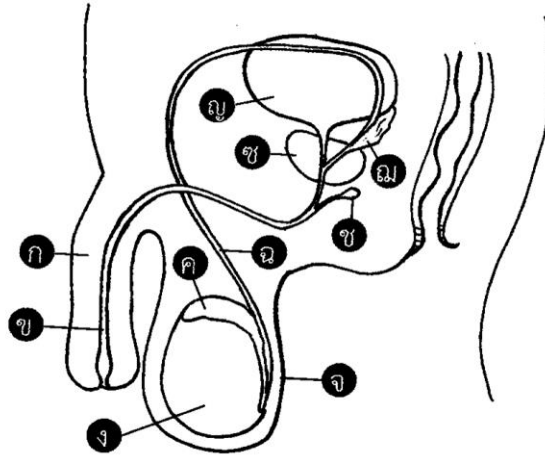
.....ส่วนหัวของสเปิร์มมีนิวเคลียสที่บรรจุสารพันธุกรรมไว้ภายใน ลำตัวมีไมโทคอนเดรียจำนวนมากสำหรับสร้าง
.....พลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และส่วนหางคือแฟลเจลลัมที่มีไมโครทิวบูลที่เหมาะสมแก่การเคลื่อนที่

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

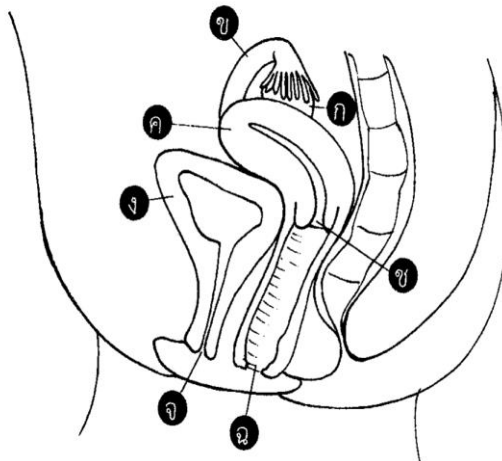
คำชี้แจง : จงนำอักษรจากกรุประบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมระบุชื่อโครงสร้าง ภาษาอังกฤษ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

1. โครงสร้างอวัยวะเพศชาย



- 1.1 **ง. Testis**..... ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย
- 1.2 **ฉ. Seminal vesicle**..... ทำหน้าที่หลั่งของเหลว เมือก และสารอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานให้กับสเปิร์ม
- 1.3 **ช. Prostate gland**..... หลั่งของเหลวซึ่งมีสมบัติเป็นเบสเพื่อปรับสภาพภายในท่อปัสสาวะให้เป็นกลาง
- 1.4 **จ. Vas deferens**..... บริเวณที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 1.5 **ค. Epididymis**..... บริเวณที่สเปิร์มพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่

2. โครงสร้างอวัยวะเพศหญิง



- 2.1 **ก. Ovary**..... ทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่และฮีสโตรเจน
- 2.2 **ข. Oviduct**..... บริเวณในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 2.3 **ค. Endometrium**..... ส่วนที่เยื่อบุผิวสลายกลายเป็นประจำเดือน
- 2.4 **ฉ. Endometrium**..... บริเวณที่เอ็มบริโอฝังตัว
- 2.5 **ช. Oviduct**..... บริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ระบบต่อมไร้ท่อมีการทำงานร่วมกันกับระบบประสาท เพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย ระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไป และมีตัวรับที่จำเพาะต่อฮอร์โมน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอรโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (K)
2. นำเสนอการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ไฮโปทาลามัส

- สารสื่อประสาท

- ฮอรโมนประสาท

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การทำงานของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ หมายถึง (ต่อมไร้ท่อหลังฮอริโมนซึ่งเชื่อมโยงกับระบบประสาทและการทำงานของระบบประสาท)
- อวัยวะใดที่ทำหน้าที่หลักในการควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (สมองส่วนไฮโปทาลามัส)
- โดยส่งคำสั่งไปยังบริเวณใด (ต่อมใต้สมอง และบริเวณเนื้อเยื่อที่สร้างฮอริโมนได้อื่นๆ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การทำงานของไฮโปทาลามัส
- การทำงานของต่อมใต้สมอง
- สารสื่อประสาท

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)

เป็นต่อมไร้ท่อที่อยู่ในส่วนกลางตอนล่างของสมอง มีความเชื่อมโยงกับระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท เซลล์ประสาทในไฮโปทาลามัสจะสร้างสารเคมีซึ่งควบคุมการทำงานของฮอริโมนจากต่อมพิทูอิทารีหรือต่อมใต้สมอง (Pituitary Gland) โดยไฮโปทาลามัสทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่สมองรับรู้ เช่น อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความรู้สึก และส่งต่อไปยังต่อมใต้สมอง จึงมีอิทธิพลต่อฮอริโมนที่ต่อมใต้สมองผลิตและปล่อยออกมา มีบทบาทการขับเคลื่อนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

ต่อมพิทูอิทารีหรือต่อมใต้สมอง (Pituitary Gland)

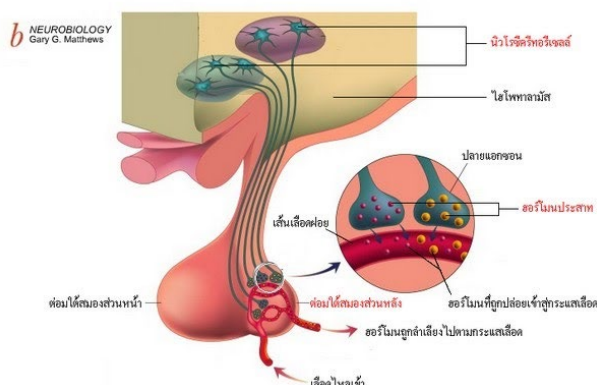
เป็นต่อมขนาดเล็กเท่าเม็ดถั่วและมีน้ำหนักประมาณ 0.5 กรัมเท่านั้น และตำแหน่งของมันอยู่ใต้สมองจึงเรียกอีกชื่อได้ว่า ต่อมใต้สมอง ต่อมใต้สมองมี 2 กลีบด้วยกัน คือด้านหน้าและด้านหลัง ทำหน้าที่รับสัญญาณจากไฮโปทาลามัส แล้วจึงสร้างหรือหลั่งฮอริโมนเพื่อควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่ออื่น ๆ ตัวอย่างของฮอริโมนที่สร้างจากต่อมใต้สมอง เช่น

- โกรทฮอริโมน (Growth Hormones) กระตุ้นการเจริญของกระดูกและเนื้อเยื่อต่าง ๆ
- โพรแลกติน (Prolactin) กระตุ้นการสร้างน้ำนมในหญิงที่ให้นมบุตร
- แอนติไดยูเรติก (Antidiuretic) ช่วยควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการทำงานของไต
- ออกซิโทซิน (Oxytocin) กระตุ้นการหดตัวของมดลูกระหว่างการคลอด

ต่อมพิทูอิตารียังหลั่งสารเคมีที่ชื่อว่า เอนโดรฟิน ซึ่งมีบทบาทต่อระบบประสาทและช่วยลดความรู้สึกเจ็บปวดลงได้ นอกจากนี้ยังหลั่งฮอร์โมนที่ส่งสัญญาณให้อวัยวะสืบพันธุ์สร้างฮอร์โมนเพศ ควบคุมการตกไข่และรอบเดือนในเพศหญิงด้วย

สารสื่อประสาทเป็นสารเคมีที่คอยส่งสัญญาณจากเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง ส่วนใหญ่อยู่ในสมองและไขสันหลัง มันมีบทบาทในการควบคุมการทำงานของร่างกาย หากพวกมันสูญเสียสมดุลไป จะทำให้เกิดผลกระทบในทางลบต่อสุขภาพอย่างใดอย่างหนึ่งได้ รวมถึงภาวะความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์อย่างภาวะซึมเศร้าและวิตกกังวล โรคที่เกี่ยวข้องกับการกินอย่างโรคอ้วน และโรคที่เกี่ยวข้องกับการนอนอย่างโรคนอนไม่หลับ เป็นต้น

การทำงานของสารสื่อประสาท จะเกิดขึ้นบริเวณช่องว่างที่เรียกว่าไซแนปส์ (Synapse) ช่องว่างนี้อยู่ที่ส่วนปลายของแอกซอน (Axon) ซึ่งเป็นเส้นใยประสาทนำสัญญาณออกจากเซลล์ประสาทตัวหนึ่ง กับเดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งเป็นเส้นใยประสาทนำสัญญาณเข้าสู่เซลล์ประสาทตัวถัดไป ที่ส่วนปลายของแอกซอนจะมีถุงเก็บสารสื่อประสาทอยู่ เมื่อมีการกระตุ้นโดยสัญญาณประสาท ถุงเก็บสารสื่อประสาทนี้จะหลั่งสารสื่อประสาทออกมา พวกมันจะถูกส่งออกไปจากแอกซอนแคระยะสั้น ๆ ผ่านการแพร่ไปเกาะเข้ากับตัวรับที่เดนไดรต์ จึงเกิดการส่งผ่านข้อมูลได้



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอเรื่องการทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- นำเสนอ เรื่อง การทำงานร่วมกันของต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง	ต่อมไร้ท่อ	เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ระบบต่อมไร้ท่อมีการทำงานร่วมกันกับระบบประสาท เพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย ระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไป และมีตัวรับที่จำเพาะต่อฮอร์โมน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอร์โมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสำคัญของต่อมไร้ท่อได้ (K)
2. บอกลักษณะการทำงานของต่อมไร้ท่อได้ (K)
3. นำเสนอการทำงานของต่อมไร้ท่อได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ต่อมไร้ท่อ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ต่อมไร้ท่อ ประกอบด้วย (กลุ่มเซลล์ สร้างและหลั่งพวกฮอร์โมน (Hormones) แล้วส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือด หรือน้ำเหลืองไปยังเป้าหมาย คือ อวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย ต่อมไร้ท่อบางชนิดสร้างฮอร์โมน ออกมาทำงาน หรือถูกควบคุมการหลั่งโดยระบบประสาท เรียกว่า neuroendocrine system เช่น ต่อมใต้สมอง (pituitary gland) เป็นต้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ระบบต่อมไร้ท่อ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ระบบต่อมไร้ท่อ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ระบบต่อมไร้ท่อ
- ประเภทของต่อมไร้ท่อ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ระบบต่อมไร้ท่อ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ระบบต่อมไร้ท่อ

ระบบต่อมไร้ท่อ (endocrine system) ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ สร้างและหลั่งพวกฮอร์โมน (Hormones) แล้วส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือด หรือน้ำเหลืองไปยังเป้าหมาย คือ อวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย ต่อมไร้ท่อบางชนิดสร้างฮอร์โมน ออกมาทำงาน หรือถูกควบคุมการหลั่งโดยระบบประสาท เรียกว่า neuroendocrine system เช่น ต่อมใต้สมอง (pituitary gland) เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างของและหน้าที่ของระบบต่อมไร้ท่อ

โดยทั่วไป ประกอบด้วย สองส่วนหลักคือ

1. Parenchyma (เนื้อต่อม) ประกอบด้วย เซลล์เนื้อผิวชนิดที่ เรียกว่า secretory cells และเป็นเซลล์สำคัญที่สร้างฮอร์โมน ซึ่งเซลล์เหล่านี้ อาจเรียงตัวเป็นกลุ่ม (clumps) ขดเป็นกลุ่ม (cord) หรือแผ่น (plates) โดยมีเส้นเลือดฝอยชนิด fenestrated หรือ sinusoid capillaries และเส้นน้ำเหลือง จำนวนมากแทรก เพื่อทำหน้าที่หล่อเลี้ยง และลำเลียงฮอร์โมน ออกจากเนื้อต่อมเข้าสู่วงจรไหลเวียน ของกระแสเลือดไปกระตุ้นอวัยวะต่าง ๆ ตามเป้าหมาย (target organs) ที่อยู่ในร่างกาย

2. Stroma (โครงสร้างพุงเนื้อต่อม) ประกอบด้วย เนื้อประสานโดยให้เป็นเปลือกหุ้ม และโครงสร้างให้เซลล์ของเนื้อต่อมเกาะ ในต่อมไร้ท่อบางชนิดพบมีส่วน ของเปลือกหุ้มยื่นเข้าไปแบ่งเนื้อต่อม ออกเป็นส่วน เรียกว่า Trabeculae

ประเภทของต่อมไร้ท่อ

ต่อมไร้ท่อสามารถจำแนกตามความสำคัญของฮอร์โมนที่ต่อมสร้างได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.ต่อมไร้ท่อที่จำเป็นต่อชีวิต (essential endocrine gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่มีความสำคัญต่อร่างกาย ถ้าร่างกายขาดหรือต่อมถูกทำลายอาจจะทำให้ตายได้ ได้แก่ ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมหมวกไตชั้นนอก โอด์เลตของตับอ่อน

2.ต่อมไร้ท่อที่ไม่จำเป็นต่อชีวิต (non-essential endocrine gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่สร้างฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อร่างกายหรือต่อมไร้ท่ออื่นๆ น้อย ถ้าร่างกายขาดจะไม่ถึงตายแต่จะแสดงลักษณะผิดปกติบางประการ ได้แก่ ต่อมไธสมอน ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตชั้นนอก ต่อมไพเนียล ต่อมไทมัส อินเตอร์สตีเชียลเซลล์ ฟอลลิเคิล คอร์ปัสลูเทียม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การทำงานของต่อมไร้ท่อ ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- นำเสนอ เรื่อง การทำงานของต่อมไร้ท่อ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอริโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอริโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอริโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอริโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอริโมนได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของฮอริโมนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอริโมนได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การทำงานของฮอริโมน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การทำงานของฮอร์โมน มีกระบวนการอย่างไร มีผลควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมายที่อยู่ไกลออกไป โดยฮอร์โมนจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การทำงานของฮอร์โมน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การทำงานของฮอร์โมน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การทำงานของฮอร์โมนที่ส่งผลต่ออวัยวะเป้าหมาย
- ประเภทยของฮอร์โมน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การทำงานของฮอร์โมน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนและการทำงานของฮอร์โมน

ฮอร์โมนสร้างและหลั่งจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อซึ่งกระจายอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ ทั่วร่างกายมีผลควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมายที่อยู่ไกลออกไป โดยฮอร์โมนจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด ฮอร์โมนมีความสำคัญต่อร่างกายในหลายด้าน เช่น

การรักษาคุณภาพของร่างกาย เช่น ADH ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำ แคลซิโทนินและพาราไธรอน ควบคุมสมดุลของแคลเซียม อินซูลินและกลูคากอนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

- การเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น ไทรอยด์ฮอร์โมน โกรทฮอร์โมนและฮอร์โมนเพศควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

- การแสดงพฤติกรรมต่างๆ เช่น ช่วยในการปรับตัวต่อภาวะเครียด ช่วยให้เกิดการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวรวมถึงการอยู่รอดของสายพันธุ์ ทำให้เกิดการตอบสนองแบบสู้หรือหนี เช่น ในกรณีหนีหรือในภาวะฉุกเฉินเมื่อมีเหตุการณ์ไฟไหม้ ซึ่งส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับคอร์ติซอล เอพิเนพรีน นอร์เอพิเนพรีน และกลูคากอน

- ฮอร์โมนจำแนกตามโครงสร้างทางเคมี หรืออาจแบ่งตามสมบัติการละลายในน้ำและละลายในลิพิดได้เป็นดังนี้

1. กลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีน เช่น FSH LH TRH GH ADH อินซูลิน ฮอร์โมนกลุ่มนี้มีสมบัติละลายในน้ำ

2. กลุ่มเอมีนเป็นฮอร์โมนที่เป็นอนุพันธ์ของกรดแอมิโนหรือกรดไขมัน เช่น เอพิเนพรีน นอร์เอพิเนพรีน มีสมบัติละลายในน้ำ และไทรอยด์ฮอร์โมน มีสมบัติละลายในลิพิด

3. กลุ่มสเตอรอยด์เป็นฮอร์โมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล เช่น เอสโตรเจนเทสโทสเตอโรน โพรเจสเตอโรน ฮอร์โมนกลุ่มนี้มีสมบัติละลายในลิพิด ที่แพร่ออกจากระบบหมุนเวียนเลือดจะไปจับกับตัวรับที่เซลล์เป้าหมายที่จำ

เพราะต่อฮอร์โมนนั้น ๆ ฮอร์โมนจึงจะสามารถออกฤทธิ์ที่เซลล์เป้าหมายได้ การจับกันของฮอร์โมนกับอวัยวะเป้าหมายจึงจับกันอย่างจำเพาะเปรียบเหมือนกับลูกกุญแจที่มีรูปร่างเข้ากันได้กับแม่กุญแจพอดี ทำให้ฮอร์โมนสามารถออกฤทธิ์ได้ ส่วนเซลล์ใดที่ไม่ใช่เซลล์เป้าหมายของฮอร์โมนนั้นจะทำให้ฮอร์โมนไม่สามารถออกฤทธิ์ต่อเซลล์นั้นได้

ตัวรับที่เซลล์เป้าหมายพบได้ที่เยื่อหุ้มเซลล์และภายในเซลล์ ซึ่งฮอร์โมนที่ละลายในน้ำ เช่น ฮอร์โมนที่เป็นเปปไทด์หรือโปรตีน เอมีนบางชนิด เช่น เอพิเนฟริน นอร์เอพิเนฟริน จะจับกับตัวรับบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนฮอร์โมนที่ละลายในไขมัน เช่น ฮอร์โมนที่เป็นสเตอรอยด์และเอมีนบางชนิด เช่น ไทรอยด์ฮอร์โมนจะจับกับตัวรับที่อยู่ภายในเซลล์

ชนิดเดียวกันมีผลต่อเซลล์เป้าหมายได้หลายชนิด และออกฤทธิ์ให้มีการตอบสนองต่างกัน เช่น อินซูลินเมื่อจับกับตัวรับที่เซลล์ตับจะออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างกลูโคสแต่การสร้างไกลโคเจน ถัอินซูลินจับกับตัวรับที่เซลล์กล้ามเนื้อโครงร่างจะออกฤทธิ์ให้น้ำกลูโคสไปใช้เป็นหรือเก็บสะสมไว้ในรูปไกลโคเจนเพื่อในเวลาจำเป็น และถ้าอินซูลินจับกับเซลล์ไขมันจะออกฤทธิ์ให้น้ำกลูโคสไปใช้ในการสังเคราะห์ลิพิด

ฮอร์โมนต่างชนิดกันมีการทำงานประสานกันในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายทำให้เกิดการตอบสนองเพื่อรักษาดุลยภาพของร่างกายโดยออกฤทธิ์ตรงข้ามกัน เช่น เมื่อระดับแคลเซียมในเลือดสูงแคลซิโทนินจะกระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ในขณะที่ถ้าระดับแคลเซียมในเลือดต่ำพาราไธรอนจะเพิ่มการสลายแคลเซียมออกจากกระดูก

นอกจากฮอร์โมน ฮอร์โมนประสาท และสารสื่อประสาทซึ่งเป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้นเพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายแล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเคมีที่สื่อสารระหว่างสัตว์สปีชีส์เดียวกันเรียกว่า ฟีโรโมน (pheromone) ซึ่งเป็นสารเคจากต่อมมีท่อของสัตว์ที่สร้างออกมาแล้วไม่มีผลต่อร่างกายของสัตว์เอง แต่ไปมีผลต่อสัตว์ตัวอื่นในสปีชีส์เดียวกันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระและพฤติกรรม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมน พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ฮอร์โมนและการทำงานของฮอร์โมน
- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอโมนอื่น เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอโมนอื่นได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของสมองส่วนไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอโมนอื่นได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากไฮโปทาลามัส
- ฮอโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- อวัยวะใดที่ทำหน้าที่หลังสร้างและควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนบริเวณอื่น (สมองส่วนไฮโปทาลามัส)
- ไฮโปทาลามัสหลั่งฮอร์โมนควบคุมการทำงานของโครงสร้างใด (ต่อมใต้สมองส่วนหน้า และต่อมใต้สมอง

ส่วนหลัง)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมอง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมอง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส
- ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองบันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส หรือ ฮอร์โมนไฮโปทาลามัส หรือ ไฮโปทาลามัสฮอร์โมน

(Hypothalamus hormones หรือ Hormones secreted by hypothalamus)คือฮอร์โมนที่สร้าง/หลั่งจากสมองส่วนที่เรียกว่า ไฮโปทาลามัส(Hypothalamus) ซึ่งมีหลายตัว ที่สำคัญ คือ

ก. ฮอร์โมนที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหน้า: ได้แก่

- Hypothalamic-adenohypophyseal axis releasing hormones หรือ Hypophysiotropic hormone หรือ Hypothalamic hormones ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Corticotropin releasing hormone (CRH) หรือ Corticotropin releasing factor(CRF) ทำหน้าที่ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้าที่ชื่อ Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)/ชื่ออื่นคือ Adrenocorticotropin หรือ Corticotropinที่ทำหน้าที่ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมหมวกไต
- Gonadotropin releasing hormone(GnRH) ชื่ออื่น คือ Luteinizing hormone-releasing hormone (LHRH), และ Luteinizing hormone-releasing factor (LRF) มีหน้าที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหน้าในการหลั่งฮอร์โมน Luteinizing hormone (LH ชื่ออื่นคือ Lutropin และ Lutrophin) และฮอร์โมน Follicle-stimulating hormone (FSH)เพื่อควบคุมการทำงานของรังไข่/การสร้าง/การหลั่งฮอร์โมนของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ คือ รังไข่ หรือ อัณฑะ
- Somatostatin (SS) หรือ Growth-hormone-inhibiting hormone(GHIH) อีกชื่อคือ Somatotropin release inhibiting factor(SRIF) ทำหน้าที่ส่วนใหญ่ด้านการหลั่ง Growth hormone(GH หรือ ฮอร์โมนเพื่อการเจริญเติบโต)จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ส่วนน้อยกว่าจะด้านการหลั่ง TSH จากต่อมใต้สมองฯ

- Growth hormone releasing hormone (GHRH) ทำหน้าที่กระตุ้นการหลั่ง GH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Thyrotropin releasing hormone (TRH) หรือ Thyrotropin-releasing factor (TRF) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ Thyroid stimulating hormone (TSH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการสร้างไทรอยด์ฮอร์โมน
- Prolactin-releasing hormone (PRH) มีหน้าที่กระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าในการหลั่งฮอร์โมนโปรแลคติน (Prolactin) ที่เกี่ยวข้องหลักกับการหลั่งน้ำนม นอกจากนี้ คือ ช่วยการใช้พลังงานของร่างกาย การทำงานของระบบสืบพันธุ์ และการสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานโรค
- Prolactin inhibiting hormone (PIH) มีหน้าที่ต้านการหลั่ง Prolactin จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- Melanocyte-stimulating hormone (MSH) มีหน้าที่ควบคุมการสร้างเม็ดสีของผิวหนัง ฮอร์โมนชนิดนี้ยังสามารถสร้างได้จาก ผิวหนัง และจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ข. ฮอร์โมนที่ควบคุมต่อมใต้สมองส่วนหลัง:

- Antidiuretic hormone (ADH) หรือ Vasopressin (VP) หรือ Arginine vasopressin (AVP) หรือ Argipressin เป็นฮอร์โมนที่สร้างที่ไฮโปทาลามัส แล้วนำมาเก็บไว้ที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ซึ่งต่อมใต้สมองส่วนหลังจะหลั่งฮอร์โมนนี้เพื่อคงสมดุลของน้ำในร่างกายผ่านทางการทำงานของไต
- Oxytocin (OXY หรือ OXT หรือ OT) เป็นฮอร์โมนสร้างจากไฮโปทาลามัสและมาเก็บไว้ที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ซึ่งต่อมใต้สมองส่วนหลังจะหลั่งฮอร์โมนนี้เพื่อควบคุมการบีบตัวของมดลูก และการหลั่งน้ำนม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง ทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่สร้างและหลั่งฮอร์โมนอื่น พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง ทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่สร้างและหลังฮอร์โมนอื่น

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดลออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอริโมนที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอริโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอริโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอริโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอริโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอริโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอริโมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตและตับอ่อนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอริโมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอริโมนจากต่อมไทรอยด์
- ฮอริโมนจากต่อมหมวกไต
- ฮอริโมนจากตับอ่อน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเกิดเมแทบอลิซึมที่ร่างกายต้องควบคุมมีอะไรบ้าง (การควบคุมสมดุลของแคลเซียม และน้ำตาล)
- หากเกิดความผิดปกติของอัตราเมแทบอลิซึมจะเกิดผลอย่างไร (ความผิดปกติที่เกิดขึ้น อาจเกิด

เนื่องจากการหลั่งฮอร์โมนมากเกินไปหรือน้อยเกินไป หรือไม่หลั่งฮอร์โมนนั้นเลย ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

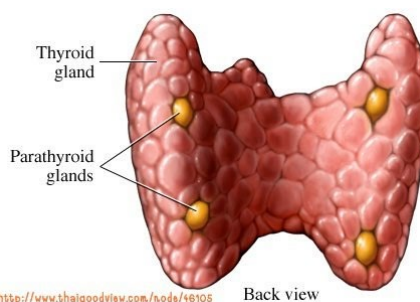
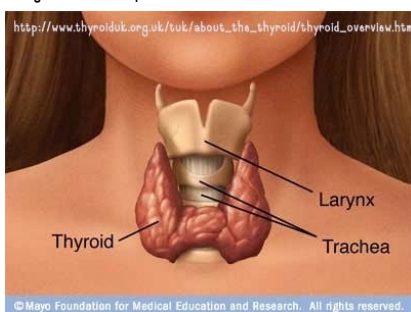
- ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์
- ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต
- ฮอร์โมนจากตับอ่อน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนที่ควบคุมเมแทบอลิซึมในร่างกาย บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ต่อมไทรอยด์มีลักษณะเป็นพู มี 2 พู มีรูปร่างคล้ายผีเสื้อกางปีก โดยตรงกลางมีเยื่อบาง ๆ (Isthmus) เชื่อมติดถึงกันได้ อยู่สองข้างของคอหอยบริเวณคอทางด้านหน้าของหลอดลม ภายในต่อมไทรอยด์ประกอบด้วยไทรอยด์ฟอลลิเคิลเป็นกลุ่มเซลล์กลม ๆ ชั้นเดียวที่เรียงตัวเป็นวงกลมภายในช่องกลวง มีสารคอลลอยด์ที่เรียกว่า ไทรโกลบูลิน (เป็นโปรตีนที่มีไอโอดีนที่อยู่ในโมเลกุล) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงเป็นฮอร์โมนไทรอกซินและไตรไอโอโดไทโรนินหลังสู่กระแสเลือด

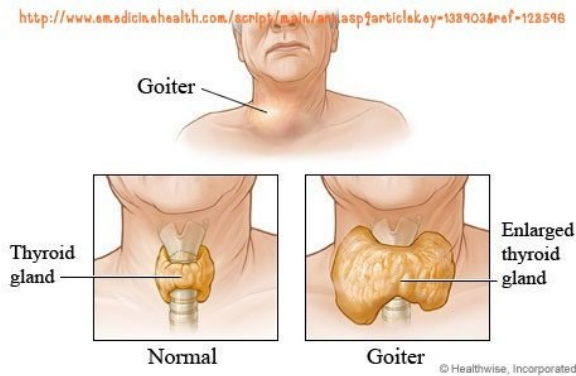


ต่อมไทรอยด์แต่ละพูสร้างฮอร์โมน 2 ประเภท คือ

- ฮอร์โมนที่มีสารประกอบไทโรนินที่มีไอโอดีน ได้แก่ ไทรอกซิน (Thyroxine / Tetraiodothyronine; T4) กับ ไตรไอโอโดไทโรนิน (Triiodothyronine; T3) ทำหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของร่างกายโดยเพิ่มอัตราเมตาบอลิซึมและการใช้ออกซิเจนของเซลล์ เพิ่มการสังเคราะห์โปรตีน และทำหน้าที่ร่วมกับ GH ในการควบคุมการเจริญเติบโตของ

ร่างกาย ควบคุมการเจริญและพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ ควบคุมเมตาบอลิซึมของสเต็มเซลล์ครั้งบดครั้งน้ำ ถ้าร่างกายคนขาดหรือมีไทรอยซินน้อยเกินไป จะทำให้มีเมตาบอลิซึมต่ำกว่าปกติการเจริญเติบโตของร่างกายและจิตใจด้อยลง

โรคที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของไทรอยซิน ได้แก่ คอหอยพอกธรรมดา (Simple goiter), คอหอยพอกเป็นพิษ (Toxic goiter), มิกซีเดมา (myxedema), ครีตินิซึม (cretinism)



- ฮอร์โมนแคลซิโทนิน (Calcitonin) ซึ่งเป็นสารประกอบพวกโพลีเปปไทด์ ทำหน้าที่ ลดระดับแคลเซียมในเลือดที่สูงเกินไปให้เข้าสู่ระดับปกติและฮอร์โมนนี้ยังมีผลในการเร่งขับฟอสเฟตที่ไตด้วย ฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์

มีลักษณะเป็นก้อนกลมเล็ก ฝังอยู่ด้านหลังของเนื้อเยื่อไทรอยด์ในคนมีทั้งหมด 4 ต่อมน ข้างละ 2 ต่อมน เป็นต่อมนขนาดเล็ก ฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมนี่ คือ

- ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ (Parathyroid hormone; PTH) ทำหน้าที่รักษาสมาดุลของแคลเซียมในร่างกายให้คงที่ ถ้าหากมีฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะมีผลทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมที่ไต ที่หลอดเลือด มีการดึงเอาแคลเซียมจากกระดูกและฟั่นออกมา ทำให้เกิดอาการกระดูกเปราะบางและหักง่าย ทำให้เป็นโรคกระดูกพรุน ฟันหักและผุง่าย

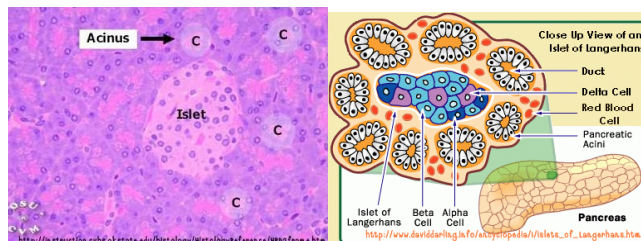
ถ้าต่อมพาราไทรอยด์บกพร่องไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ จะมีผลทำให้สูญเสียการดูดกลับที่ท่อหน่วยไตลดลง ทำให้สูญเสียแคลเซียมไปกับน้ำปัสสาวะและเป็นผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดต่ำลงมาก กล้ามเนื้อจะเกิดอาการเกร็งและชักกระตุก แขนขาอ่อน ปวดทำงานไม่ได้ อาการอาจหายไปเมื่อฉีดด้วยพาราไทรอยด์และให้วิตามินดีเข้าร่วมด้วย

ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (Islet of Langerhans) เป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ในตับอ่อน ค้นพบโดย พอล แลงเกอร์ฮาน (Paul Langerhans) ซึ่งสังเกตเห็นกลุ่มเซลล์กลุ่มหนึ่งกระจายอยู่ในตับอ่อนเป็นหย่อมๆ มีเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก ต่อมาจึงเรียกกลุ่มเซลล์เหล่านั้นเพื่อให้เกียรติแก่ผู้ค้นพบว่าไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (islet of Langerhans) ต่อมาโยฮันน์ วอน เมอริง (Johann von Mering) และออสการ์ มินคอฟสกี (Oskar Minkowski) แสดงให้เห็นว่าการตัดตับอ่อนออกจากร่างกายของสุนัขมีผลต่อการย่อยอาหารประเภทไขมันและทำให้ปัสสาวะของสุนัขนั้นมีคื่น และต่อมาสุนัขก็ตาย

ในปี พ.ศ. 2455 ได้มีผู้ทดลองให้เห็นว่ากลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ ผลิตสารบางอย่างผ่านมาทางกระแสเลือดและให้ชื่อว่า อินซูลิน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2463 เอฟ จี แบนติง (F.G. Banting) และซี เอช เบสต์ (C.H. Best) ทำการทดลองมัดท่อตับอ่อนของสุนัข ผลปรากฏว่าตับอ่อนไม่สามารถสร้างอินซูลินได้อีก แต่ระดับน้ำตาลในเลือดยังปกติ และได้สกัดสารจาก

กลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานออกมา แล้วนำสารนี้ไปฉีดให้กับสุนัขที่เป็นโรคเบาหวานภายหลังจากตัดตับอ่อน ออกแล้วปรากฏว่าสุนัขมีชีวิตอยู่เป็นปกติและสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้ แบนติงและเบสต์จึงประสบความสำเร็จในการสกัดสารอินซูลินออกมาได้ ซึ่งถือเป็นการค้นพบที่ยิ่งใหญ่ที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติ จากผลการศึกษานี้ทำให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ช่วยชีวิตคนเป็นจำนวนมาก



** การศึกษาต่อมาพบว่าฮอร์โมนที่สำคัญที่ผลิตจากไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานมี 2 ชนิดคืออินซูลินและกลูคา กอน

ฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) สร้างจากกลุ่มเบตาเซลล์ (beta cell / β - cell) ซึ่งอยู่บริเวณส่วนกลางของไอส์เลต ออฟแลงเกอร์ฮาน ทำหน้าที่รักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ปกติเมื่อปริมาณน้ำตาลในเลือดสูง เร่งการสร้างไกลโคเจนเพื่อ เก็บสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ และเร่งการใช้กลูโคสของเซลล์ทั่วไป

คนปกติจะมีระดับน้ำตาลในเลือดประมาณ 90-100 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อ รับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเข้าไปปริมาณน้ำตาลในเลือดจะสูงขึ้นถึง 140 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 ลูกบาศก์ เซนติเมตร ในเวลาครึ่งชั่วโมงและจะลดลงมาถึงระดับปกติในเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งอินซูลินจะหลั่งออกมาเมื่อ น้ำตาลในเส้นเลือด ขณะที่มีการออกกำลังกายอย่างหนัก ต้องใช้พลังงานมาก ไกลโคเจนที่เก็บไว้ในตับและกล้ามเนื้อได้ ถูกเปลี่ยนเป็นกลูโคสส่งเข้ามาในกระแสเลือดทำให้น้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติเล็กน้อย แต่ระดับน้ำตาลยังไม่ต่างจาก ระดับปกติมากนัก

ความผิดปกติเนื่องจากอินซูลิน

- โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) --> มีปริมาณฮอร์โมนอินซูลินน้อย ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าคนปกติ ซึ่งสามารถทำลายเบต้าเซลล์ได้ ทำให้ขาดอินซูลิน ร่างกายจะไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดมาใช้ได้ แล้วจะสลายไกลโค เจนที่สะสมไว้ออกมาใช้จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากจึงเกิดโรคเบาหวาน โรคนี้พบทุกเพศทุกวัย อาจมีสาเหตุมา จากพันธุกรรม อายุ ความเครียด ความอ้วน การอักเสบที่ตับอ่อนจากเชื้อไวรัสหรือยาบางชนิด เป็นต้น

อาการ

- ปัสสาวะบ่อยและมาก เนื่องจากท่อหน่วยไตไม่สามารถดูดน้ำตาลกลับได้หมด จึงถูกขับออกมาพร้อมปัสสาวะ (โมเลกุลของน้ำตาลจะดึงโมเลกุลของน้ำมาด้วย) บางครั้งปัสสาวะอาจมีมดขึ้น มีผลให้กระหายน้ำมากและบ่อยผิดปกติ

- แผลจะหายยาก มีอาการคันบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์และผิวหนัง เพราะน้ำตาลเป็นอาหารของแบคทีเรียอย่าง ง่าย

- น้ำหนักตัวลด อ่อนเพลีย เชื่องซึม เมื่อยล้า เนื่องจากร่างกายไม่สามารถใช้พลังงานจากกลูโคสได้ จึงใช้ไขมัน และโปรตีนแทน

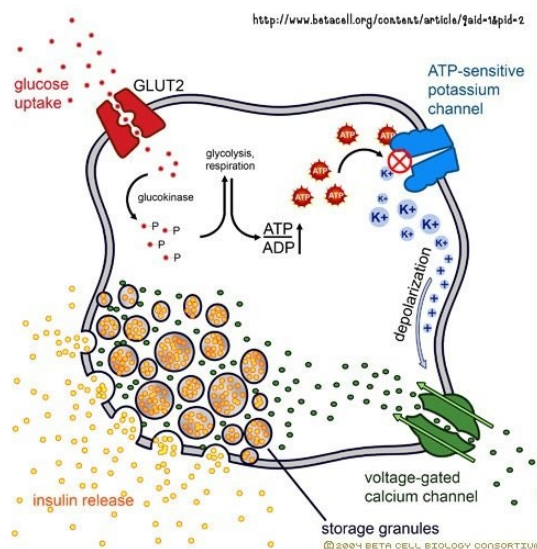
- เลือดและปัสสาวะมีฤทธิ์เป็นกรดมากกว่าปกติ เนื่องจากมีสารคีโตน (ketone body) จากการสลายไขมัน และถ้าเป็นโรคเบาหวานนาน ๆ อาจจะทำให้ตาบอดและไตจะค่อย ๆ หมดสภาพในการทำงาน

**โรคเบาหวานมี 2 แบบ คือ โรคเบาหวานที่เกิดจากตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้เลย และโรคเบาหวานที่เกิดจากเซลล์ของร่างกายไม่สังเคราะห์ตัวรับอินซูลิน (หน่วยรับเฉพาะ) **

การรักษาโรคเบาหวาน --> การฉีดอินซูลินและการระมัดระวังในการรับประทานอาหารการฉีดฮอร์โมนเข้าไปจะทำให้ร่างกายสามารถดำรงสภาพปกติอยู่ได้ หรืออาการผิดปกติทุเลาลงได้ แต่มักไม่หายขาด

ฮอร์โมนกลูคาгон (glucagon) สร้างจากแอลฟาเซลล์ (alpha cell / a-cell) ขนาดใหญ่และมีจำนวนน้อยกว่าเบตาเซลล์ มีหน้าที่ตรงข้ามกับอินซูลิน การขาดกลูคาгонมักจะไม่มีผลต่อร่างกายมากนัก เนื่องจากร่างกายมีฮอร์โมนอีกหลายตัวที่ทำหน้าที่แทนอยู่แล้ว

** การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดจะเป็นสัญญาณยับยั้งและกระตุ้นการหลั่งอินซูลินและกลูคาгонจากไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ **



อะดรีนัลเมดัลลา (Adrenal medulla)--> กำเนิดจากเนื้อเยื่อประสาทซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชั้นนอก และถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติสร้างฮอร์โมน 2 ชนิด คือ

- อะดรีนาลินฮอร์โมน (Adrenalin hormone) หรือ แอพิเนฟรินฮอร์โมน (Epinephrine hormone) มีหน้าที่กระตุ้นให้ไกลโคเจนในตับสลายตัวเป็นกลูโคส กระตุ้นหัวใจให้เต้นเร็วขึ้น ความดันเลือดสูง เมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้นมาก เป็นฮอร์โมนที่หลั่งออกมาเมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะฉุกเฉิน

- นอร์อะดรีนาลินฮอร์โมน (Noradrenalin hormone) หรือนอร์เอพิเนฟรินฮอร์โมน (Norepinephrine hormone) ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ บีบตัว การหลั่งฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนี้จะอยู่ภายใต้การควบคุมของไฮโปทาลามัส ปกติจะหลั่งฮอร์โมนทั้งสองชนิดในปริมาณที่เหมาะสมกับร่างกาย แต่สถานการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้น เช่น คนชนของหนีไฟไหม้สามารถแบกของหนัก ๆ ได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป
ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความ
สงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม
ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- ใบงาน เรื่อง การรักษาคุณภาพของฮอร์โมน

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมและเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโตได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตส่วนนอกและต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโตได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์
- ฮอโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- ฮอโมนจากต่อมไทรอยด์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ฮอรโมนที่หลั่งออกมาเพื่อการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตสร้างจากส่วนใดบ้าง (- ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ ฮอรโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก ฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า และฮอรโมนจากต่อมไทรอยด์)
- ฮอรโมนหลักที่หลั่งออกมาเพื่อควบคุมการสืบพันธุ์คือบริเวณใด (อวัยวะสืบพันธุ์)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์
- ฮอรโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
- ฮอรโมนจากต่อมไทรอยด์

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในฮอรโมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

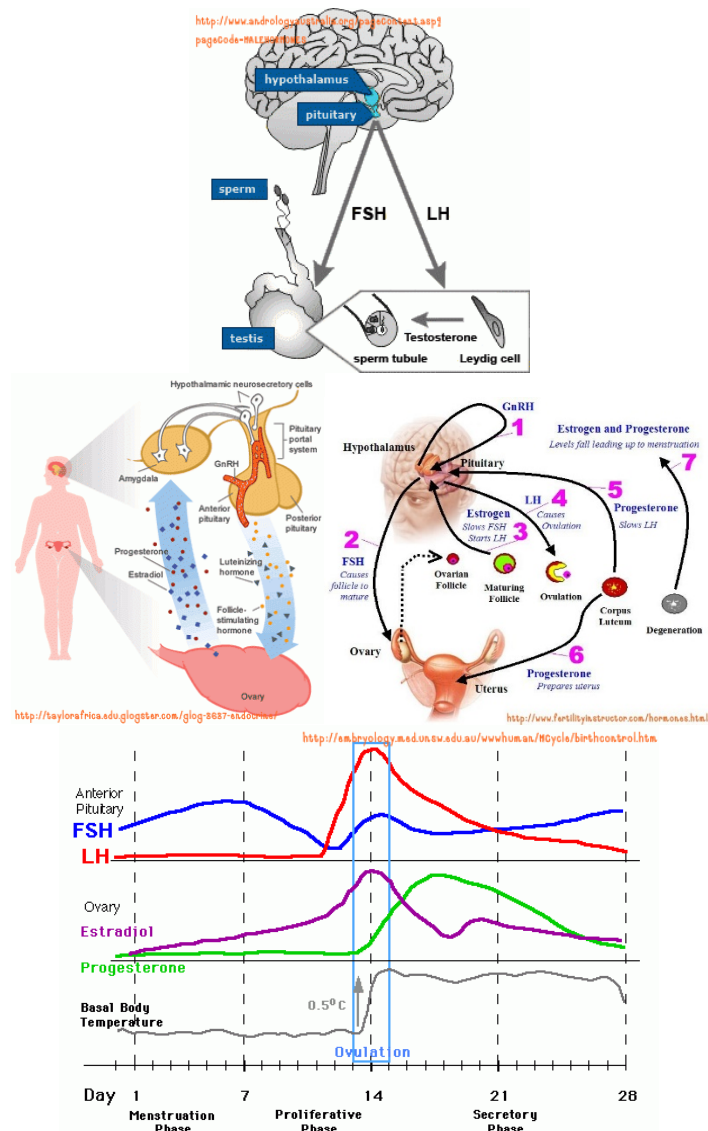
ฮอรโมนที่สร้างเป็นสารพวกสเตอรอยด์ (Steroid hormone) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือฮอรโมนที่สร้างจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชายและฮอรโมนที่สร้างจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิงโดยการกระตุ้นจาก FSH และ LH ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชาย-->แหล่งที่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนในอวัยวะคืออินเตอร์สตีเชียลเซลล์ (Interstitial cell) ฮอรโมนที่สร้างคือ แอนโดเจน (Androgen) ประกอบด้วยฮอรโมนหลายชนิดที่สำคัญที่สุด คือ เทสโทสเตอโรน (Testosterone) มีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย และควบคุมลักษณะขั้นที่สองของเพศชาย (Male secondary characteristic)

ฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิง แหล่งสร้างฮอรโมนเพศหญิง คือ รังไข่ ฮอรโมนที่สร้าง ได้แก่

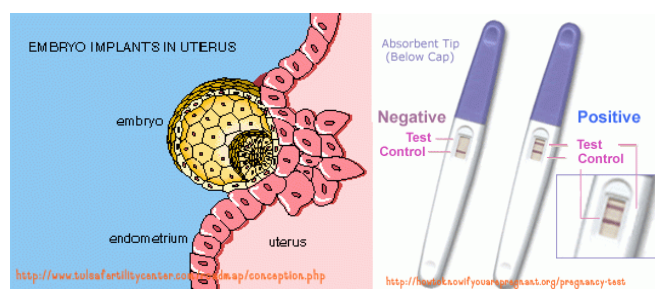
- เอสโตรเจน (Estrogen) สร้างจากฟอลลิเคิล (Follicle) มีหน้าที่กระตุ้นการเจริญของฟอลลิเคิลควบคุมและควบคุมลักษณะขั้นที่สองของการเป็นเพศหญิง (Female secondary characteristic) กระตุ้นการเจริญของอวัยวะเพศ กระตุ้นมดลูก ท่อนำไข่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่รังไข่และเยื่อบุมดลูก กระตุ้นการหลั่ง LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าเพื่อให้มีการตกไข่ และร่วมกับฮอรโมนโพรเจสเตอโรน กระตุ้นให้เกิดการหนาตัวของผนังมดลูกด้านในเพื่อเตรียมตั้งครรภ์

- โพรเจสเตอโรน (Progesterone) สร้างจากคอร์ปัสลูเทียม (Corpus luteum) มีหน้าที่กระตุ้นให้ผนังด้านในมดลูกหนาตัวขึ้น (ร่วมกับเอสโตรเจน) ผนังมดลูกมีหลอดเลือดมากเพื่อการฝังตัวของไข่ที่ปฏิสนธิแล้ว มีผลในการห้ามการมีประจำเดือน ห้ามการตกไข่ และกระตุ้นการเจริญของต่อมน้ำนม ถ้าหากไข่ที่ตกไม่ได้รับการผสมคอร์ปัสลูเทียมจะเสื่อมสภาพและหลุดออกมาเป็นเลือด

เทียมจะค่อย ๆ สลายไป โพรเจสเตอโรนจึงลดต่ำลง จึงไม่มีฮอร์โมนไปกระตุ้นมดลูก ทำให้ผนังของมดลูกหลุดออกมา เป็นเลือดประจำเดือน



เอ็มบริโอฝังตัวที่ผนังมดลูกมีการสร้างรก (Placenta) เชื่อมติดต่อระหว่างเยื่อหุ้มเอ็มบริโอกับเนื้อเยื่อชั้นใน ผนังมดลูกซึ่งทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน HCG (Human chorionic gonadotropin) มีหน้าที่รักษาสภาพของ corpus luteum ในรังไข่สร้างฮอร์โมนโพรเจสเตอโรน ซึ่ง HCG ถูกขับออกมาจากน้ำปัสสาวะ จึงสามารถใช้เป็นตัวตรวจสอบการตั้งครรภ์



อะดรีนัลคอร์เท็กซ์ ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นมีสมบัติเป็นสเตอรอยด์ ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ได้จากคอเลสเตอรอล ได้แก่

- ฮอร์โมนเพศ (Adrenal sex hormone) มีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับฮอร์โมนเพศจากอวัยวะเพศ ฮอร์โมนเพศที่สร้าง เช่น แอนโดรเจน (ฮอร์โมนเพศชาย) และเอสโตรเจน (ฮอร์โมนเพศหญิง) ความผิดปกติเนื่องจากฮอร์โมนอะดรีนัลคอร์เทกซ์

- ถ้าสร้างฮอร์โมนมากเกินไปโดยเฉพาะฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ จะทำให้เกิดคุชชิงซินโดรม (Cushing's syndrome)

- ถ้าหากอะดรีนัลคอร์เทกซ์ ถูกทำลายจนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้หรือต่อมทำงานได้น้อยกว่าปกติ (Hypofunction) จะทำให้เกิดโรคแอดดิสัน (Addison's disease)

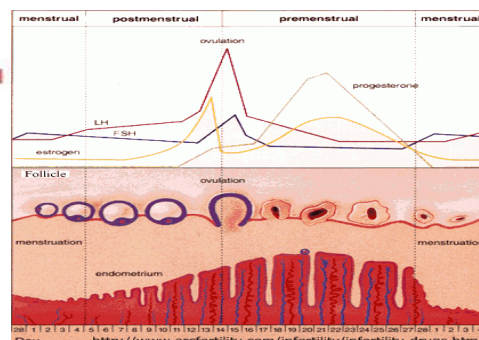
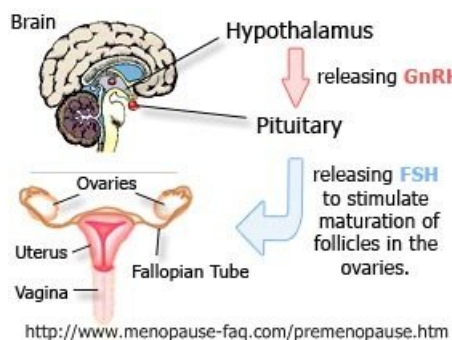
โกนาโดโทรฟิน (Gonadotropin / Gonadotrophic hormone) ประกอบด้วยฮอร์โมน 2 ชนิด คือ ฟอลลิเคิลสติมูเลตติงฮอร์โมน (follicle stimulating hormone; FSH) และลูทิไนซิงฮอร์โมน (Luteinizing hormone; LH)

เพศหญิง --> FSH จะกระตุ้นการเจริญเติบโตของฟอลลิเคิล (Ovarian follicle) ออกฤทธิ์ร่วมกับ LH ให้สร้างและหลั่งฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen)

--> LH กระตุ้นให้ไข่สุกและการตกไข่ หลังการตกไข่จะช่วยกระตุ้นให้เซลล์ในฟอลลิเคิลให้กลายเป็นคอร์ปัสลูเทียม (corpus luteum) เพื่อสร้างฮอร์โมนโพรเจสเตอโรน (progesterone) ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเยื่อบุมดลูกเพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ

เพศชาย --> FSH กระตุ้นการเจริญเติบโตของหลอดสร้างอสุจิ (seminiferous tubule) ในอัณฑะและกระตุ้นการสร้างอสุจิ (Spermatogenesis)

--> LH กระตุ้นกลุ่มอินเตอร์สตีเชียลเซลล์ของอัณฑะให้สร้างและหลั่งฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ฮอร์โมนกระตุ้นอินเตอร์สตีเชียล (interstitial cell stimulating hormone หรือ ICSH)



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเติบโต

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาคุณภาพได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของต่อมพาราไทรอยด์ และต่อมใต้สมองส่วนหลังได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาคุณภาพได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง
- ฮอโมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอโมนจากต่อมไทรอยด์ และพาราไทรอยด์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การควบคุมสมดุลของน้ำเกิดขึ้นบริเวณใด (บริเวณไต)
- ฮอร์โมนที่ควบคุมสมดุลของน้ำมีฮอร์โมนใดบ้าง (วาโซเพรสซิน (Vasopressin) หรือ ฮอร์โมนแอนติ

ไดยูเรติก (antidiuretic hormone) และมิเนราโลคอร์ติคอยด์ฮอร์โมน (Mineralocorticoid hormone))

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง
- ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
- ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ และพาราไทรอยด์

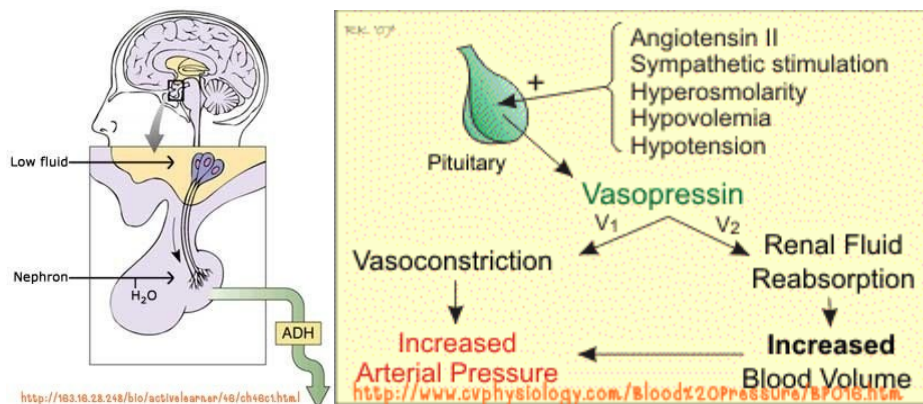
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลังหรือนิวโรไฮโปฟิซิส ไม่ได้สร้างฮอร์โมนเอง แต่สร้างมาจากนิวโรซีครีทอรีเซลล์ (Neurosecretory cell) ของไฮโปทาลามัส โดยกลุ่มเซลล์ประสาทเหล่านี้จะมีแอกซอนมาสิ้นสุดที่ภายในต่อมใต้สมองส่วนหลัง และปล่อยฮอร์โมนที่ปลายแอกซอนในต่อมใต้สมองส่วนหลังก่อน จากนั้นจึงนำไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางกระแสเลือด มี 2 ชนิด คือ

- วาโซเพรสซิน (Vasopressin) หรือ ฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก (antidiuretic hormone) มีหน้าที่ควบคุมการดูดน้ำกลับของท่อหน่วยไต และกระตุ้นให้เส้นเลือดบีบตัวเพื่อเป็นการควบคุมสมดุลน้ำภายในร่างกาย



อะดรีนัลคอร์เท็กซ์--> ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นมีสมบัติเป็นสเตอรอยด์ ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ได้จากคอเลสเตอรอล

ได้แก่

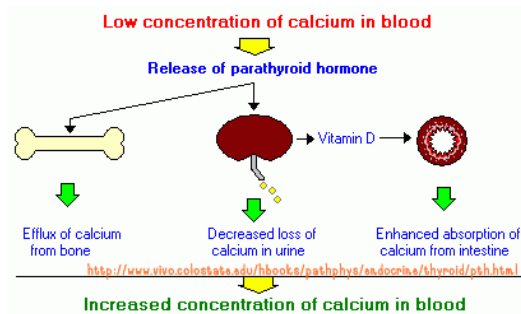
- มินิราโลคอร์ติคอยด์ฮอร์โมน (Mineralocorticoid hormone) มีหน้าที่ควบคุมสมดุลน้ำและเกลือแร่ในร่างกาย

ฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์

มีลักษณะเป็นก้อนกลมเล็ก ฝังอยู่ด้านหลังของเนื้อเยื่อไทรอยด์ในคนมีทั้งหมด 4 ต่อม ข้างละ 2 ต่อม เป็นต่อมขนาดเล็ก ฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมนี้ คือ

- ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ (Parathyroid hormone; PTH) ทำหน้าที่รักษาสมดุลของแคลเซียมในร่างกายให้คงที่ ถ้าหากมีฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะมีผลทำให้เกิดการสะสมของแคลเซียมที่ไต ที่หลอดเลือด มีการดึงเอาแคลเซียมจากกระดูกและฟั่นออกมา ทำให้เกิดอาการกระดูกเปราะบางและหักง่าย ทำให้เป็นโรคกระดูกพรุน ฟันหักและผุง่าย

ถ้าต่อมพาราไทรอยด์บกพร่องไม่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ จะมีผลทำให้สูญเสียการดูดกลับที่ท่อหน่วยไตลดลง ทำให้สูญเสียแคลเซียมไปกับน้ำปัสสาวะและเป็นผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดต่ำลงมาก กล้ามเนื้อจะเกิดอาการเกร็งและชักกระตุก แขนขาอ่อน ปวดทำงานไม่ได้ อาการอาจหายไปเมื่อฉีดด้วยพาราไทรอยด์และให้วิตามินดีเข้าร่วมด้วย



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง การทำงานของฮอร์โมนกลุ่มที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่น เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ฮอโมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอโมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอโมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อ ที่สร้างฮอโมน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ทำหน้าที่อื่นได้ (K)
2. อธิบายการรักษาสมดุลของฮอโมนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการทำงานของฮอโมนกลุ่มที่ทำหน้าที่อื่นได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ฮอโมนอื่นๆที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
- ฮอโมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อ
- การรักษาสมดุลของฮอโมน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- นอกจากต่อมไร้ท่อแล้วมีส่วนใดอีกบ้างที่สามารถสร้างฮอร์โมนได้ (บริเวณเนื้อเยื่อต่างๆ)
- การทำงานของฮอร์โมนมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 แบบ คือ การควบคุมแบบยับยั้งย้อนกลับ (

negative feedback) และการควบคุมแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback))

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ฮอร์โมนอื่นๆที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
- ฮอร์โมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อ
- การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่นและการควบคุมสมดุลฮอร์โมน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ต่อมไพเนียล (pineal gland) หรือต่อมเหนือสมอง (epiphysis) อยู่บริเวณกึ่งกลางระหว่างรอยต่อของสมองส่วนซีรีบรัมซัยและขวา ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมนี้คือ ฮอร์โมนเมลาโทนิ (Melatonin) โดยเมลาโทนิจะไปยับยั้งการเจริญของรังไข่และอัณฑะ และไปยับยั้งการหลั่งโกนาโดโทรฟิน ทำให้การเติบโตเป็นหนุ่มสาวช้า ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด พบว่าฮอร์โมนเมลาโทนิมีผลทำให้สีผิวของสัตว์มีสีจางลง โดยต่อมไพเนียลจะทำหน้าที่เป็นกลุ่มเซลล์รับแสงคล้าย ๆ เนื้อเยื่อเรตินาของ สัตว์ชนิดนี้จะทำงานตรงข้ามกับฮอร์โมน MSH จากต่อมใต้สมองส่วนกลาง

- ออกซิโทซิน (oxytocin) มีหน้าที่กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลายชนิด ในเพศหญิงฮอร์โมนนี้ช่วยให้คลอดลูกง่ายขึ้น โดยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมดลูกให้หดตัว และช่วยในการหลั่งน้ำนม เนื่องจากขณะให้นมบุตร มีการกระตุ้นให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบภายในเต้านมให้หลังน้ำนมออกมามากขึ้น

ฮอร์โมนโพรแลกติน (Prolactin) เป็นโปรตีนฮอร์โมนพบทั้งเพศหญิงและชาย

เพศหญิง--> ปริมาณสูงสุดตอนคลอดบุตร ทำงานร่วมกับ LH estrogen และ progesterone กระตุ้นต่อมน้ำนมให้มีการสร้างน้ำนม รักษาคอร์ปัสลูเทียมไม่ให้สลายไปและยับยั้งการหลั่งสารที่มากกระตุ้นการสร้างโกนาโดโทรฟิน ซึ่งสร้างมาจากเซลล์ไฮโปทาลามัสจึงทำให้ผู้หญิงส่วนใหญ่ที่ยังให้นมบุตรไม่มีการตกไข่

เพศชาย--> ไม่ทราบบทบาทที่แน่ชัด แต่มีรายงานว่าทำหน้าที่ร่วมกับฮอร์โมนเพศชายกระตุ้นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ในสัตว์ปีกมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมกรรมการเลี้ยงดูตัวอ่อน

Thyroid cartilage

Thyroid gland

Trachea

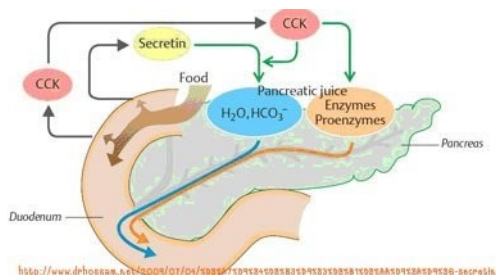
Right brachiocephalic vein

Left brachiocephalic vein

Thymus

<http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/Thymus+glands>

ซีครีทิน(Secretin)สร้างมาจากเนื้อเยื่อชั้นในของลำไส้เล็กบริเวณดูโอดินัม โดยซีครีทินจะกระตุ้นให้ตับอ่อนหลั่งเอนไซม์และตับให้หลั่งน้ำดี



การรักษาตุลยภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน

อย่างไรก็ตามหากต่อมไร้ท่อได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้าให้หลังฮอร์โมนโดยไม่จำกัด อวัยวะเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานตลอดเวลา ทำให้เกิดผลเสียจนเป็นอันตรายต่อชีวิต ร่างกายจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมไร้ท่อโดยระบบควบคุมดังกล่าว อาจเป็นปริมาณของฮอร์โมนเอง หรือ ระดับสารเคมีอื่น ๆ ในเลือด เพื่อให้ระบบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันและสอดคล้องประสานกันได้อย่างสมดุล เพื่อเป็นการรักษาสมดุลภาพของร่างกายที่

เรียกว่า Homeostasis ดังนั้นร่างกายจึงต้องมีการควบคุมการทำงานของฮอร์โมนให้พอเหมาะพอดี เพื่อไม่ให้เกิดความผิดปกติ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะ

การควบคุมแบบยับยั้งย้อนกลับ (negative feedback)

การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนแบบยับยั้งย้อนกลับ (negative feedback) เป็นรูปแบบการควบคุมที่ใช้มากที่สุด คือ การที่ฮอร์โมนหรือผลของฮอร์โมนนั้น บอกสัญญาณไปยังต่อมไร้ท่อให้หลั่งฮอร์โมนน้อยลง เช่น การทำงานของฮอร์โมนอินซูลิน เมื่อระดับของกลูโคสในกระแสเลือดมาก ตับอ่อนจะผลิตฮอร์โมนอินซูลินออกมา เพื่อนำกลูโคสเข้าเซลล์ ซึ่งจะทำให้ระดับกลูโคส ในกระแสเลือดลดลง ระดับของน้ำตาลในกระแสเลือดที่ต่ำลง จะไปส่งสัญญาณให้ตับอ่อน ผลิตฮอร์โมนอินซูลินลดน้อยลง เป็นต้น

การควบคุมแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback)

การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนแบบกระตุ้นย้อนกลับ (positive feedback) เป็นรูปแบบที่พบน้อยกว่า เป็นการ ทำงานตรงกันข้าม กับการยับยั้งที่กล่าวมาแล้ว คือ แทนที่จะไปยับยั้งแต่ผลของฮอร์โมน จะไปกระตุ้นให้มีการทำงาน ของต่อมไร้ท่อมากขึ้น เช่น ฮอร์โมนออกซิโทซิน ซึ่งการที่ทารกดูดนมมารดาอยู่สม่ำเสมอ จะเป็นการกระตุ้นให้ต่อมใต้ สมองสร้างฮอร์โมนออกซิโทซินตลอดเวลาหรือมากขึ้น



การทำงานของออกซิโทซินซึ่งเป็นการควบคุมการทำงานแบบกระตุ้นย้อนกลับ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และทำแผนผังความคิด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- ใบงาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- แผนผังความคิด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยียดหยุน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อถูกลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและกำจัดออกจากร่างกายโดยระบบน้ำเหลือง
2. ฮอรโมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน
3. รังไข่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนเพศ คือ เทสโทสเทอโรน อีสโตรเจน และโปรเจนเทอโรน
4. ยาคุมกำเนิดเป็นฮอรโมนสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างคล้ายฮอรโมนเพศหญิง
5. อีสโตรเจนและเทสโทสเทอโรน เป็นฮอรโมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล
6. อีสโตรเจนและโปรเจสเทอโรน เป็ฮอรโมนกลุ่มสเตอรอยด์
7. การควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย เกี่ยวข้องกับแอนติไดยูเรติกฮอรโมน (ADH) ซึ่งกระตุ้นให้ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตและท่อรวมดูดน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือด ทำให้ปริมาณน้ำในเลือดสมดุล
8. การควบคุมสมดุลของโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟสเกี่ยวข้องกับแอลโดสเทอโรนจากไต โดยกระตุ้นให้มีการดูดกลับสารต่างๆเข้าสู่หลอดเลือด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบต่อมไร้ท่อมีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ฮอรโมนที่สร้างหรือหลังจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อมีอะไรบ้าง ทำหน้าที่ในการควบคุมและประสานการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้อยู่ในดุลยภาพได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน พร้อมตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. เซลล์ที่มีการสังเคราะห์ฮอรโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนควรจะมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมาก เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. เพราะเหตุใด ฮอรโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนจึงมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดอีสโตรเจนจึงเข้าไปจับกับตัวรับที่อยู่ภายในเซลล์เป้าหมายได้

.....

.....

.....

.....

4. เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณใดของเซลล์เป้าหมายและตำแหน่งของตัวรับมีความสัมพันธ์กับสมบัติการละลายของเอพิเนพรีนอย่างไร

.....

.....

.....

5. ฟิโรโมนเหมือนหรือแตกต่างจากฮอรโมนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ความสัมพันธ์ระหว่างฮอรโมนจากไฮโปทาลามัสกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าสามารถสรุปได้อย่างไร

.....

.....

.....

7. ต่อมไร้ท่อใดที่ไม่ถูกควบคุมโดยต่อมใต้สมองส่วนหน้า

8. ไอโอดีนมีความเกี่ยวข้องกับต่อมไทรอยด์อย่างไร และถ้าขาดไอโอดีนจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

9. การทำงานของเอพิเนฟรินกับกลูโคคอร์ติคอยด์มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

10. คนปกติร่างกายจะหลั่งอินซูลินออกมามากเมื่อใด เพราะเหตุใด

11. เพราะเหตุใด เมื่อออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้พลังงานมากแต่ก็ยังสามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดให้เข้าสู่ระดับปกติได้

12. ฮอรโมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตและไฮโปทาลามัสทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

13. กลไกการทำงานของ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าในเพศชายและเพศหญิงมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

14. การสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอกถูกควบคุมโดยฮอร์โมนชนิดใดและฮอร์โมนนี้สร้างมาจากแหล่งใด

.....

.....

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรักษาสมดุลของฮอร์โมนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนแผนภาพการควบคุมการหลั่งไทรอกซินแบบป้อนกลับยับยั้ง ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจนเป็นโรคคอพอก

2. จงเขียนแผนผังสรุปการจัดกลุ่มฮอร์โมนตามการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : จงเติมชื่อฮอร์โมนเป็นภาษาอังกฤษลงหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ADH | Endorphin | Melatonin | Prolactin |
| Calcitonin | GH | Oxytocin | Thyroxine |
| Cortisol | Insulin | Progesterone | TSH |
1. เมื่อหลั่งออกมาทำให้รู้สึกมีความสุข หรือช่วยระงับความเจ็บปวด
 2. กระตุ้นการบีบตัวของมดลูก และกระตุ้นต่อมน้ำนมออกมา
 3. ในเด็กทารกร่างกายสร้างฮอร์โมนนี้ได้น้อย จะทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ แขน ขาสั้น
เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ และปัญญาอ่อน ที่เรียกว่า เครทินิซึม
 4. กระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ทำงานร่วมกับฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์
และวิตามินดี
 5. ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานโดยร่างกายมีการสร้างฮอร์โมนนี้เป็นปกติ
แต่ตัวรับผิดปกติจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง
 6. มีหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยการเปลี่ยนโปรตีนกับลิพิด
เป็นกลูโคส
 7. ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ ฮอร์โมนนี้จะลดลงทำให้เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 8. มีหน้าที่ควบคุมการดูดกลืนน้ำของท่อหน่วยไตและกระตุ้นให้อาร์เทอร์หดตัว
 9. เมื่อร่างกายขาดไอโอดีนจะส่งผลให้ฮอร์โมนนี้เพิ่มสูงขึ้นและมีผลทำให้เป็นโรคคอพอก
 10. ทำหน้าที่ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ให้เติบโตเร็วเกินไปก่อนถึง
ช่วงวัยเจริญพันธุ์ และทำให้ร่างกายรับรู้ว่าเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน

ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✗..... ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อถูกลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและกำจัดออกจากร่างกายโดยระบบน้ำเหลือง
2.✓..... ฮอรโมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน
3.✗..... รังไข่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนเพศ คือ เทสโทสเทอโรน อีสโตรเจน และโพรเจสเตอโรน
4.✓..... ยาคุมกำเนิดเป็นฮอรโมนสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างคล้ายฮอรโมนเพศหญิง
5.✓..... อีสโตรเจนและเทสโทสเทอโรน เป็นฮอรโมนที่สังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล
6.✓..... อีสโตรเจนและโพรเจสเตอโรน เป็ฮอรโมนกลุ่มสเตอรอยด์
7.✓..... การควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกาย เกี่ยวข้องกับแอนติไดยูเรติกฮอรโมน (ADH) ซึ่งกระตุ้นให้ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตและท่อรวมดูดน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือด ทำให้ปริมาณน้ำในเลือดสมดุล
8.✗..... การควบคุมสมดุลของโซเดียม โพแทสเซียม และฟอสเฟสเกี่ยวข้องกับแอลโดสเทอโรนจากไต โดยกระตุ้นให้มีการดูดกลับสารต่างๆเข้าสู่หลอดเลือด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบต่อมไร้ท่อมีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของร่างกายอย่างไร
.....ระบบต่อมไร้ท่อทำงานร่วมกับระบบประสาทในการควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย โดยระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมาย และระบบต่อมไร้ท่อมีฮอรโมนลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือดไปยังเซลล์เป้าหมาย
2. ฮอรโมนที่สร้างหรือหลังจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อมีอะไรบ้าง ทำหน้าที่ในการควบคุมและประสานการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้อยู่ในดุลยภาพได้อย่างไร
.....เช่น โกรทฮอรโมน ที่สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำหน้าที่ในการเจริญเติบโตของส่วนต่างๆของเซลล์ร่างกาย หรือ ออกซิโทซิน สร้างจากสมองส่วนไฮพอทาลามัส ทำหน้าที่ในการให้กล้ามเนื้อดลูกหดตัว และกระตุ้นการหลั่งของน้ำนม เป็นต้น

ใบงาน

เรื่อง ฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาฮอริโมนและการทำงานของฮอริโมน พร้อมตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

- เซลล์ที่มีการสังเคราะห์ฮอริโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนควรจะมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมาก เพราะเหตุใด
*RER และ กอลจิ คอมเพล็กซ์ เพราะที่ผิวของ RER มีไรโบโซม ทำหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนเกาะอยู่ ซึ่งจะ
ทำหน้าที่รวบรวมโปรตีนและสร้างเวสิเคิลที่บรรจุฮอริโมนส่งออกนอกเซลล์*
- เพราะเหตุใด ฮอริโมนกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีนจึงมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์
*เพราะโปรตีนไม่ละลายในไขมันจึงไม่สามารถลำเลียงผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ เซลล์เป้าหมายจึงต้องมีโปรตีนตัวรับ
อยู่ที่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์เพื่อจับกับฮอริโมนกลุ่มนั้นๆ*
- เพราะเหตุใดฮอร์โมนโพรเจสเตอโรนจึงเข้าไปจับกับตัวรับที่อยู่ในเซลล์เป้าหมายได้
*เพราะ เป็นฮอริโมนกลุ่มสเตอรอยด์ที่ละลายในไขมันจึงสามารถเข้าสู่เซลล์ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ และสามารถ
จับกับตัวรับที่อยู่ในเซลล์เป้าหมายได้*
- เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณใดของเซลล์เป้าหมายและตำแหน่งของตัวรับมีความสัมพันธ์กับสมบัติการละลาย
ของเอพิเนพรีนอย่างไร
*เอพิเนพรีนมีตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ที่อวัยวะเป้าหมาย ซึ่งมีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้ ไม่สามารถ
ละลายผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ จึงต้องไปจับกับโปรตีนตัวรับบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ และออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายได้*
- ฟีโรโมนเหมือนหรือแตกต่างจากฮอริโมนอย่างไร
*เหมือนกัน ตรงที่เป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้น ต่างกันคือ ฟีโรโมนสร้างจากต่อมมีท่อ มีผลต่อสัตว์ชนิดเดียวกัน
ฮอริโมนสร้างจากต่อมไร้ท่อ มีผลต่อเซลล์เป้าหมายของสิ่งมีชีวิตนั้น*
- ความสัมพันธ์ระหว่างฮอริโมนจากไฮโปทาลามัสกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าสามารถสรุปได้อย่างไร
ฮอริโมนส่วนใหญ่สร้างจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่ในการกระตุ้นหรือยับยั้ง

7. ต่อมไร้ท่อใดที่ไม่ถูกควบคุมโดยต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมหมวกไตส่วนใน ต่อมไพเนียล ตับอ่อนบริเวณไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์

8. ไอโอดีนมีความเกี่ยวข้องกับต่อมไทรอยด์อย่างไร และถ้าขาดไอโอดีนจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

ไอโอดีน เป็น องค์ประกอบในการสร้างไทรอกซิน ถ้าร่างกายขาดไอโอดีนจะทำให้ต่อมไทรอยด์ทำงานได้น้อย

กว่าปกติ

9. การทำงานของเอพิเนฟรินกับกลูโคคอร์ติคอยด์มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน ตรงที่เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด ต่างกัน คือ การหลั่งเอพิเนฟรินหลังได้รวดเร็ว เนื่องจากควบคุม

ด้วยระบบประสาทอัตโนมัติ ส่วนกลูโคคอร์ติคอยด์ ช้ากว่า เพราะถูกกระตุ้นจาก ACTH จากต่อมสมองส่วนหน้า

10. คนปกติร่างกายจะหลั่งอินซูลินออกมามากเมื่อใด เพราะเหตุใด

หลังรับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต และมีการดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่เลือด เพราะ ระดับน้ำตาลช่วงนี้จะสูง

เพราะไอส์เลตลึงเกอร์ฮานส์หลั่งอินซูลินออกมา

11. เพราะเหตุใด เมื่อออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้พลังงานมากแต่ก็ยังสามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดให้เข้าสู่ระดับปกติได้

เพราะ ระดับน้ำตาลในเลือดจะกระตุ้นให้หลั่งกลูคาγονเพื่อสลายไกลโคเจนที่ตับและกล้ามเนื้อเพื่อเป็น

กลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้

12. ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตและไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์ทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน คือ ต่อมหมวกไตสร้างคอร์ติซอล เอพิเนฟริน และนอร์เอพิเนฟริน ทำหน้าที่ในการสลายไกลโค

เจนทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และไอส์เลตออฟลังเกอร์ฮานส์หลั่งกลูคาγονที่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น

เหมือนกัน

13. กลไกการทำงานของ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าในเพศชายและเพศหญิงมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....แตกต่างกัน ในเพศชายทำหน้าที่กระตุ้นเซลล์อินเตอร์สตีเรียลให้สร้างแอนโดรเจน แต่ในเพศหญิงทำหน้าที่ใน
.....การกระตุ้นการตกไข่

14. การสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอกถูกควบคุมโดยฮอร์โมนชนิดใดและฮอร์โมนนี้สร้างมาจากแหล่งใด

.....ควบคุมโดย ACTH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

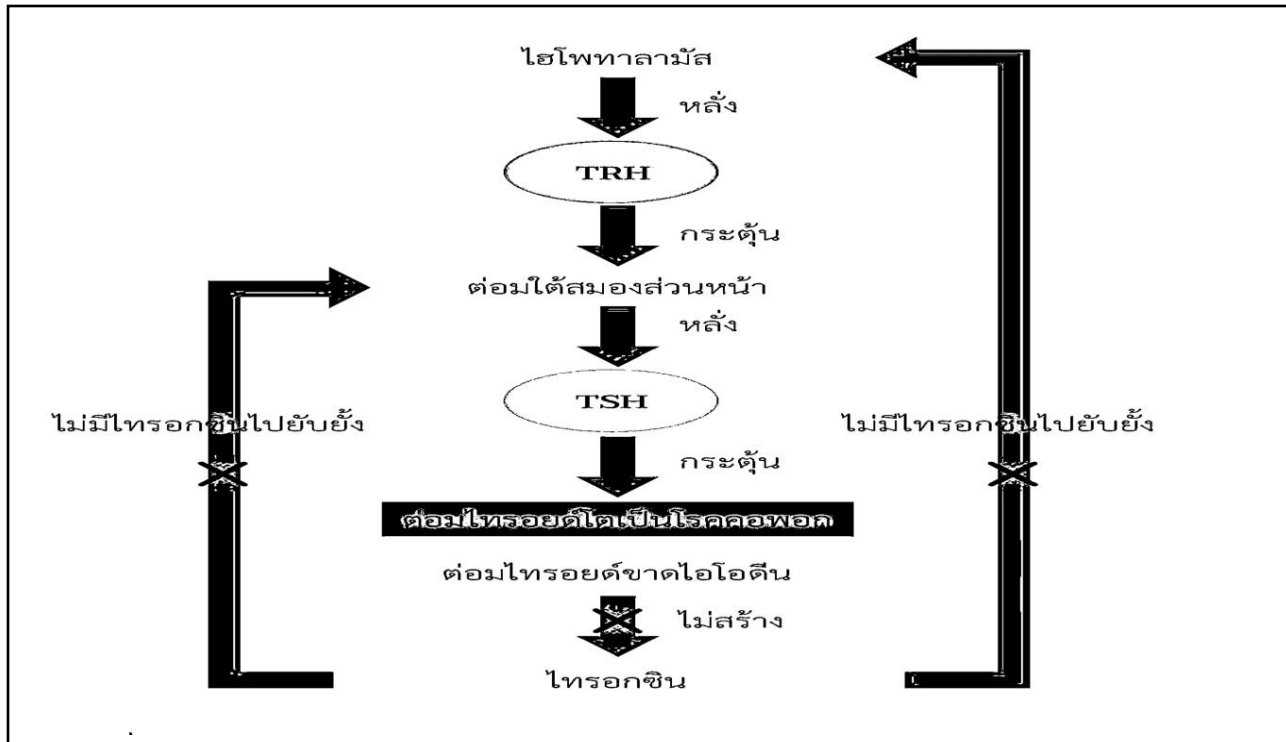
ใบงาน

เรื่อง การรักษาสสมดุลของฮอร์โมน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการรักษาสสมดุลของฮอร์โมนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนแผนภาพการควบคุมการหลั่งไทรอกซินแบบป้อนกลับยับยั้ง ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจนเป็นโรคคอพอก



2. จงเขียนแผนผังสรุปการจัดกลุ่มฮอร์โมนตามการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน



ใบงาน
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : จงเติมชื่อฮอร์โมนเป็นภาษาอังกฤษลงหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ADH | Endorphin | Melatonin | Prolactin |
| Calcitonin | GH | Oxytocin | Thyroxine |
| Cortisol | Insulin | Progesterone | TSH |
1.*Endorphin*..... เมื่อหลั่งออกมาทำให้รู้สึกมีความสุข หรือช่วยระงับความเจ็บปวด
 2.*Oxytocin*..... กระตุ้นการบีบตัวของมดลูก และกระตุ้นต่อมน้ำนมออกมา
 3.*Thyroxin*..... ในเด็กหากร่างกายสร้างฮอร์โมนนี้ได้น้อย จะทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ แขน ขาสั้น เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ และปัญญาอ่อน ที่เรียกว่า เครตินิซึม
 4.*Calcitonin*..... กระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ทำงานร่วมกับฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์ และวิตามินดี
 5.*Insulin*..... ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานโดยร่างกายมีการสร้างฮอร์โมนนี้เป็นปกติ แต่ตัวรับผิดปกติจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง
 6.*Cortisol*..... มีหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยการเปลี่ยนโปรตีนกับลิพิด เป็นกลูโคส
 7.*Progesterone*..... ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ ฮอร์โมนนี้จะลดลงทำให้เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 8.*ADH*..... มีหน้าที่ควบคุมการดูดกลืนน้ำของท่อหน่วยไตและกระตุ้นให้อาร์เทอร์หดตัว
 9.*TSH*..... เมื่อร่างกายขาดไอโอดีนจะส่งผลให้ฮอร์โมนนี้เพิ่มสูงขึ้นและมีผลทำให้เป็นโรคคอพอก
 10.*Melatonin*..... ทำหน้าที่ในการยังยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ให้เติบโตเร็วเกินไปก่อนถึงช่วงวัยเจริญพันธุ์ และทำให้ร่างกายรับรู้ว่าเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต เป็นความสามารถในการให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิม เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ การสืบพันธุ์ของสัตว์มีแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ไม่มีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ เช่น การแตกหน่อ การแยกตัว และการงอกใหม่ ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการรวมนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ มีทั้งการปฏิสนธิภายนอกและการปฏิสนธิภายใน สัตว์บางชนิดมี 2 เพศ ในตัวเดียวกันแต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความแตกต่างของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศได้ (K)
2. บอกลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบใดบ้าง (มี 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร (ข้อดี คือ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วในระยะเวลาสั้นๆ ข้อเสีย คือ สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ไม่มีความหลากหลาย)
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร (ข้อดี สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายทางพันธุกรรม ข้อเสีย ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต และได้ปริมาณน้อย)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ข้อดี ข้อเสียในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ประเภทการสืบพันธุ์ของสัตว์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสืบพันธุ์ (Reproduction) หมายถึง การทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ ที่มีลักษณะเหมือนตนเอง การสืบพันธุ์จึงเป็นสมบัติที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิต ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ในโลกต่อไปได้

ประเภทของการสืบพันธุ์ มี 2 แบบ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิมด้วยวิธีการต่างๆ โดยไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์

ข้อดีของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- เพิ่มจำนวนได้รวดเร็ว
- สืบพันธุ์ได้ด้วยตัวเอง
- ไม่มีการกลายพันธุ์ (No variation)

ข้อเสียของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้น้อย เพราะยีนคงที่มีโอกาสสูญเสีย

พันธุ์ได้ง่าย

2.การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ(Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียแล้วมาผสมกัน เรียกว่า การปฏิสนธิ(Fertilization) หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์สืบพันธุ์ไปเป็นเอ็มบริโอโดยตรง

ข้อดีของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

- สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม(Genetic variation) สามารถดำรงชีวิตได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลาได้ดี

ข้อเสียการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

- เพิ่มจำนวนได้ช้า
- สูญเสียพลังงานมาก
- การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ส่วนใหญ่เป็นการแบ่งเซลล์เป็นสองส่วนเท่าๆกัน(binary fission)เช่น อะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนาหรือบางชนิดอาจสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ(budding) เช่น ยีสต์ บางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ(Conjunction)พบใน พารามีเซียมโดยพารามีเซียม2ตัวจะมาจับคู่กัน เพื่อแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม ในไมโครนิวเคลียส จากนั้นจึงแยกกัน แต่ละตัวก็จะแบ่งตัวต่อไป จากการ Conjunction 1 ครั้งจะได้พารามีเซียมทั้งสิ้น 8 ตัว

การสืบพันธุ์ของสัตว์

การสืบพันธุ์ของสัตว์แบ่งออกเป็น 2แบบ ได้แก่ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) พบได้ในสัตว์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนโดยการผลิตสิ่งมีชีวิตตัวใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิม ได้แก่ การงอกใหม่ การแตกหน่อ

การงอกใหม่ (Regeneration) เป็นการทำให้ส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปหรือสูญเสียไปด้วยสาเหตุใดก็ตามสามารถเจริญเติบโตใหม่ได้ทำให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น เช่น ไฮดรา พลานาเรีย ดาวทะเล

การแตกหน่อ(Budding) พบในฟองน้ำและไฮดรา สามารถสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่จากเซลล์หรือกลุ่มเซลล์ตัวเดิมเรียกว่า หน่อ (bud)ซึ่งหน่อจะหลุดออกมาจากตัวเดิมแล้วเจริญเติบโตต่อไป

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือสูกิจกับเซลล์ไข่ซึ่งแบ่งออกเป็นการปฏิสนธิภายนอกตัว(External fertilization)และการปฏิสนธิภายในตัว (Internal fertilization) เซลล์ไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว เรียกว่า ไซโกต ซึ่งไซโกตนี้จะเจริญไปเป็นเอ็มบริโอและตัวเต็มวัยต่อไป

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และจัดทำแผนผังความคิด เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- แผนผังความคิด เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชาย เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชาย ประกอบด้วย อัณฑะทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย และมีโครงสร้างอื่นๆ ที่ทำหน้าที่ลำเลียงสเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ และสารหล่อลื่นท่อปัสสาวะ

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. บอกโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายแต่ละส่วนได้ (K)
3. นำเสนอโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - เซลล์สืบพันธุ์ของเพศชายคือ (อสุจิ)
 - โครงสร้างของเซลล์อสุจิ มีกี่ส่วน อะไรบ้าง (มี 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง
 - โครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
 - หน้าที่ของแต่ละโครงสร้างในอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

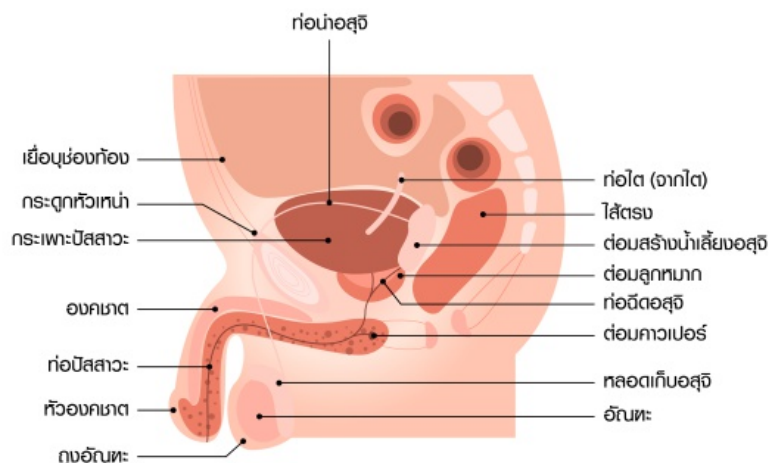
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

- ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ(seminal vesicle)สร้างอาหารมาหล่อเลี้ยงตัวอสุจิ อาหารประกอบด้วย น้ำตาล ฟรักโทส วิตามินซี โกลบิวลิน
- ต่อมลูกหมาก(prostate gland)สร้างสารที่เป็นเบสอ่อน ลดความเป็นกรดในท่อขับปัสสาวะและในระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิง
- ต่อมคาวเปอร์ (cowper's gland)สร้างสารเมือกไปหล่อลื่นท่อปัสสาวะ เมื่อได้รับการกระตุ้นทางเพศ
- หลอดนำอสุจิ (vas deferens)เป็นทางผ่าน และเป็นที่มีการตัดและผูกเมื่อมีการทำหมันถาวรในเพศชาย น้ำอสุจิ(semen)ประกอบด้วยตัวอสุจิและของเหลวโดยเฉลี่ยเพศชายจะมีการหลั่งอสุจิครั้งละ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีอสุจิประมาณ 300-500 ล้านตัว
- ท่อขับปัสสาวะ(Urethra)เป็นทางออกของตัวอสุจิและน้ำปัสสาวะออกสู่ภายนอก
- หลอดเก็บอสุจิ(Epidermis)เป็นที่พักและเพิ่มความแข็งแรง อสุจิจะพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่ จึงถือว่าเป็นแหล่งเพิ่มสมรรถนะของตัวอสุจิ
- อัณฑะ ทำหน้าที่ สร้างตัวอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย (testosterone)



ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของเพศชาย

1. FSH สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า กระตุ้นการสร้างตัวอสุจิ

2. LH หรือ ICSH สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า กระตุ้นให้ Interstitial cell สร้างฮอร์โมนเทสโทเทอโรน(Testosterone)ควบคุมลักษณะที่สองของเพศชาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอโครงสร้างและวิยวะแต่ละส่วนของอวัยวะเพศชายในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์
- ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์
- นำเสนอ เรื่อง โครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศชาย

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การสร้างสเปิร์ม	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์มได้ (K)
2. บอกโครงสร้างของสเปิร์มได้ (K)
3. สร้างสื่อวิทัศน์การเคลื่อนที่ของสเปิร์มได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- กระบวนการสร้างสเปิร์ม

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- เซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ (อสุจิ)
- อสุจิ ถูกสร้างที่โครงสร้างใด (สร้างที่อัณฑะ)
- อสุจิ มีโครงสร้างกี่ส่วน อะไรบ้าง (มี 3 ส่วน คือ ส่วนหัวของสเปิร์มมี haploid nucleus และ

acrosome ที่มีเอนไซม์ hyaluronidase ช่วยในการเข้าไปเจาะภายในเซลล์ไข่ ส่วนลำตัวมีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ลักษณะเป็นเกลียว ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้อสุจิ และส่วนหางมีแฟลเจลลัม (Flagellum) ช่วยในการเคลื่อนที่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “กระบวนการสร้างสเปิร์ม”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ กระบวนการสร้างสเปิร์ม ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- กระบวนการสร้างสเปิร์ม
- ส่วนประกอบของสเปิร์ม

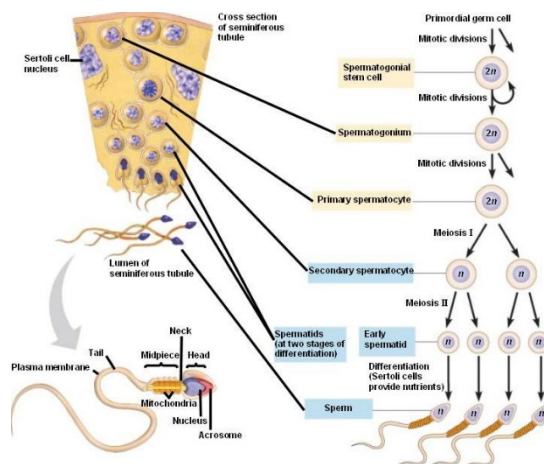
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ กระบวนการสร้างสเปิร์ม บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุป ร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gametogenesis) กระบวนการตั้งแต่เซลล์มีการแบ่งตัวแบบไมโอซิสผ่านขั้นตอนต่างๆ จนได้เซลล์สืบพันธุ์แบ่งออกเป็นกระบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) และกระบวนการสร้างไข่ (Oogenesis) ระยะแรกก่อนวัยเจริญพันธุ์ spermatogonium ($2n$) อยู่ที่ผนังด้านข้าง seminiferous tubules แบ่งตัวเพิ่ม จำนวนอยู่ตลอดเวลาด้วยไมโทซิสเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ spermatogonium จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส และเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนกลายเป็นสเปิร์ม

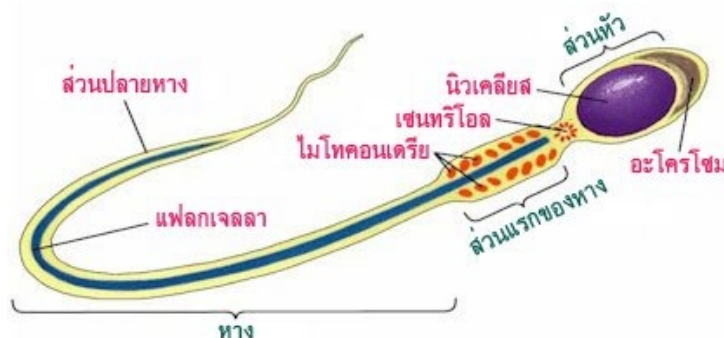


ส่วนประกอบของสเปิร์ม

-ส่วนหัวของสเปิร์มมี haploid nucleus และ acrosome ที่มีเอนไซม์ hyaluronidase ช่วยในการเข้าไปเจาะภายในเซลล์ไข่

-ส่วนลำตัวมีไมโทคอนเดรีย(Mitochondria)ลักษณะเป็นเกลียว ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้ตัวสุจิ

-ส่วนหางมีแฟลเจลลัม(Flagellum)ช่วยในการเคลื่อนที่



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวีดิทัศน์การเคลื่อนที่ของสเปิร์ม ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสเปิร์ม

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิง เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วย รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูกและช่องคลอด รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และฮอร์โมนเพศหญิง

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. บอกโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงได้ (K)
2. อธิบายความสำคัญของโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงแต่ละส่วนได้ (K)
3. นำเสนอโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ (เซลล์ไข่)
 - เซลล์ไข่สร้างจากอวัยวะใด (รังไข่)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

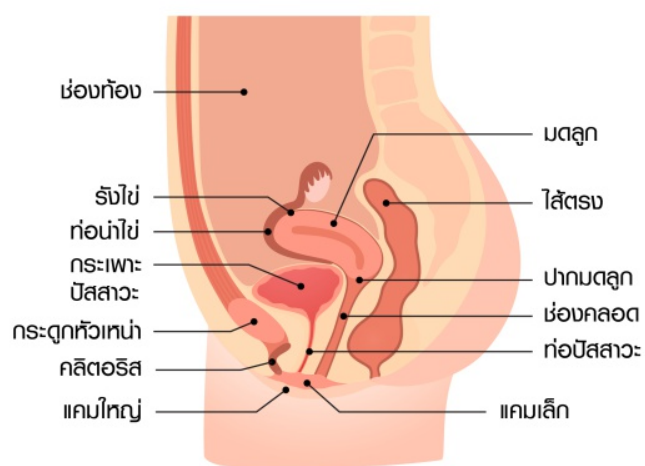
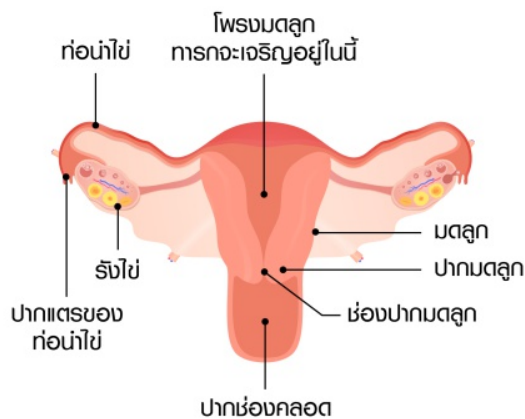
1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง
 - โครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง
 - หน้าที่ของโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ โครงสร้างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

โครงสร้างระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

- ท่อนำไข่(oviduct)
- มดลูก(uterus)ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ
 - endometrium
 - myometrium
 - serosa
- ปากมดลูก(cervic) เป็นส่วนของมดลูกที่ติดกับช่องคลอด
- รังไข่(ovary) สร้างไข่และสร้างฮอร์โมนเพศหญิง(estrogen)
- ช่องคลอด(vagina) เป็นทางผ่านของประจำเดือน ทารกในครรภ์ และทงผ่านของอสุจิเข้าผสมกับไข่



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอโครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศหญิง ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์
- นำเสนอ เรื่อง โครงสร้างและวิวัฒนาการของอวัยวะเพศหญิง

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายขั้นตอนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (K)
2. บอกโครงสร้างของเซลล์ไข่ได้ (K)
3. สร้างสื่อวิทัศน์กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- กระบวนการสร้างเซลล์ไข่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ (เซลล์ไข่)
- เซลล์ไข่สร้างจากอวัยวะใด (รังไข่)
- รอบเดือนเกิดจาก (ไข่ที่ตกและไม่เกิดการปฏิสนธิ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “กระบวนการสร้างเซลล์ไข่”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

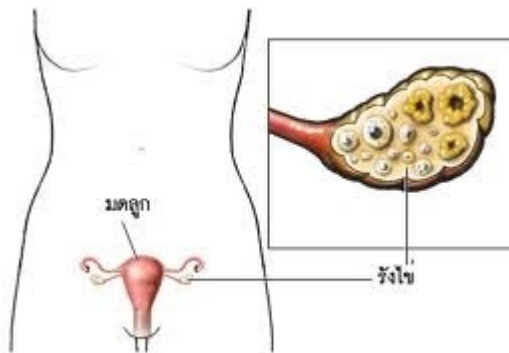
- กระบวนการสร้างเซลล์ไข่
- แผนผังการสร้างเซลล์ไข่

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

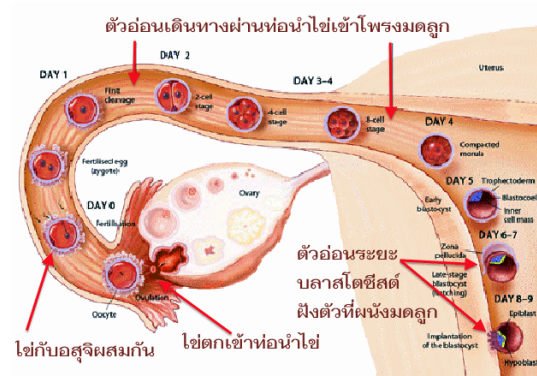
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างไข่ (ovum หรือ egg) คือ รังไข่ (ovary)



โดยเริ่มจากกลุ่มเซลล์ในรังไข่ที่เรียกว่า ไพรมอร์เดียล เจอร์มเซลล์ (primordial germ cell) มีการแบ่งตัวแบบ mitosis หลายครั้ง จนได้เซลล์จำนวนมาก เรียกว่า โอโอโกเนียม(oogonium หรือ oogonia) ต่อมาเซลล์จะมีการจำลองโครโมโซม และ DNA ขึ้นอีกเท่าตัว ขยายขนาดใหญ่ขึ้น และพร้อมที่จะแบ่งเซลล์แบบ meiosis เรียกว่า ไพรมารี โอโอไซต์ (primary oocyte) หรือ โอโอไซต์ขั้นที่ 1 ต่อมาจะแบ่งเซลล์แบบ meiosis 1 ได้เซกันดารีโอโอไซต์ (secondary oocyte) ซึ่งมีขนาดใหญ่และโพลาร์บอดีขั้นที่ 1 (first polar body) ซึ่งมีขนาดเล็ก และจะมีการแบ่งเซลล์แบบ meiosis 2 (เมื่อถูกปฏิสนธิ) เซลล์ขนาดใหญ่ 1 เซลล์ เรียกว่า โอโอติด (ootid) ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นไข่ (ovum) ส่วนเซลล์ขนาดเล็ก 3 เซลล์ เรียกว่า เซกันดารีโพลาร์บอดี (secondary polar body) ต่อมาจะสลายไป



- เด็กหญิงแรกเกิดมีเซลล์ไข่อายุแล้วในระยะ primary oocyte (ขั้น prophase1)
- เซลล์ไข่ที่ตกจากรังไข่ของเพศหญิงอยู่ในระยะ secondary oocyte (ขั้น metaphase 2)
- 1 Oogonium แบ่งเซลล์จะได้เซลล์ไข่เพียง 1 เซลล์ อีก 3 เซลล์ (Polar bodies) ฝ่อสลาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์ไข่

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้ สัมพันธ์กัน และถูกต้องตาม หัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ สัมพันธ์กับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่น ให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อ เรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสเปิร์มจากสเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายกระบวนการปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ได้ (K)
2. บอกลักษณะการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอได้ (K)
3. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีและการตั้งครรภ์ได้ (K)
4. สร้างสื่อวิทัศน์กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรภ์ได้ (P)
5. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์
- เทคโนโลยีและการตั้งครรภ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การปฏิสนธิเกิดจาก (เซลล์อสุจิและเซลล์ไข่เข้ารวมกัน)
- หลังการปฏิสนธิ เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะเคลื่อนตัวไปยัง (ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกชั้นใน)
- เรียกเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิที่ปฏิสนธิกันว่า (ไซโกต)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

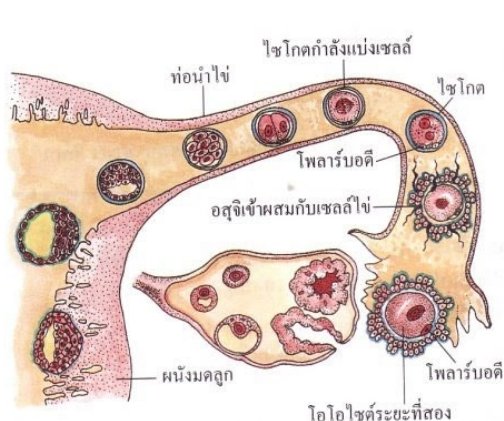
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การสืบพันธุ์ของคน

การสืบพันธุ์ของคนมีลักษณะ ดังนี้

- มีการรวมตัวกันของอสุจิกับเซลล์ไข่ในร่างกายเกิดเป็นไซโกต
- ไซโกตเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ, อัมบริโอ
- อัมบริโอที่มีอายุเข้าสู่เดือนที่ 3 เรียกว่า ฟีตัส (Fetus)
- เมื่ออายุครบ 9 เดือนจะคลอดออกมาเป็นทารก

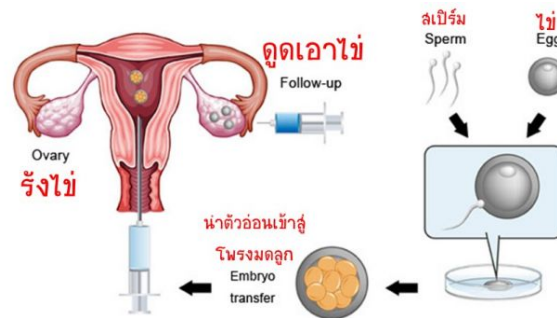


การทำเด็กหลอดแก้ว (In-Vitro Fertilization : IVF)

ขั้นตอนในการทำเด็กหลอดแก้ว (In-Vitro Fertilization : IVF)

- กระตุ้นรังไข่ด้วยฮอร์โมน ให้เกิดไข่หลายใบ

- ติดตามการเจริญของถุงไข่ด้วยอัลตราซาวด์ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้ไข่สุก และรอให้ไข่เจริญเต็มที่ ซึ่งไข่จะสุกเต็มที่หลังฉีดยา ประมาณ 34-36 ชั่วโมง
- เก็บไข่ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ที่มีหัวตรวจสอบทางช่องคลอดแล้วใช้เข็มขนาดเล็กดูดไข่ผ่านทางช่องคลอดในขณะที่คนไข้ได้ยาระงับความรู้สึก
- เตรียมน้ำเชื้อสpermในห้องปฏิบัติการ โดยคัดเลือกเอาเชื้อสpermตัวที่แข็งแรง
- นำไข่และเชื้อสpermารวมกันในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ภายในห้องปฏิบัติการ
- ตรวจสอบการปฏิสนธิ เพื่อพิจารณาเสี่ยงเป็นตัวอ่อนเพื่อย้ายเข้าโพรงมดลูกหรือแช่แข็งต่อไป



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และสร้างสื่อวิทัศน์ เรื่อง กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรภ์ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง กระบวนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการตั้งครรรค์

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ พอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดลออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง

การเจริญเติบโตของกบ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของกบได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของกบได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของกบ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเจริญเติบโตของกบมีกี่ระยะ อะไรบ้าง (มี 4 ระยะ คือ คลีเวจ (cleavage) บลาสทูเลชัน (blastulation) แกสทรูเลชัน (gastrulation) และ ออร์แกโนเจเนซิส (organogenesis))

- ตัวอ่อนของกบก่อนเป็นตัวเต็มวัย เรียกว่ากระบวนการ (ตัวอ่อน (larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อดจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่าเมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) จนกระทั่งได้สัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกับพ่อแม่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของกบ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของกบ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ขั้นตอนการเจริญเติบโตของกบ
- การเกิดเมตามอร์โฟซิส

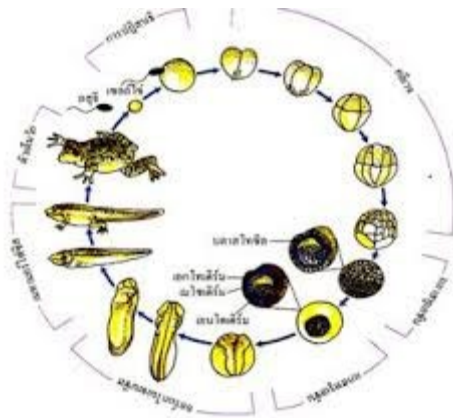
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของกบ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของกบ

เซลล์ไข่ของกบไม่มีเปลือกแข็งหุ้มแต่มีวุ้นห่อหุ้มอยู่โดยรอบเมื่อลอยน้ำจะเห็นด้านที่มีสีเหลืองอยู่ด้านล่างเนื่องจากมีไข่แดง (yolk) ซึ่งเป็นอาหารสะสมอยู่มาก ส่วนด้านบนสีเทาเข้มจนเกือบเป็นสีดำ เนื่องจากมีสารสีอยู่หนาแน่นที่บริเวณใกล้ผิวของเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์



ภาพ การเจริญเติบโตของกบ

การแบ่งเซลล์ของไฮโดรามีแบบแผนแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปริมาณและการกระจายตัวของไข่แดง ภายในเซลล์ไข่ เช่น พวกที่มีไข่แดงน้อย ได้แก่ เม่นทะเล สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีรกจะมีแบบแผนในการแบ่งเซลล์ไฮโดร่า ต่างจากพวกที่มีไข่แดงมาก เช่น นก และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การเจริญเติบโตของกบสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของกบ ได้ 4 ขั้นตอนคือ คลีเวจ (cleavage) บลาสทูเลชัน (blastulation) แกสทรูเลชัน (gastrulation) และ ออร์แกโนเจเนซิส (organogenesis) คลีเวจ เป็นกระบวนการที่ไฮโดรามีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็วทำให้ได้ เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์ของเอ็มบริโอเล็กลงตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดระยะคลีเวจจะได้เอ็มบริโอที่ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก

บลาสทูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์ของเอ็มบริโอมีการจัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่รอบนอก ตรงกลางเป็นช่องว่างที่มีของเหลวบรรจุอยู่เต็มเรียกว่า บลาสโทซีล (blastocoel) เรียกเอ็มบริโอรระยะนี้ว่า บลาสทูลา (blastula)

แกสทรูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์มีการเคลื่อนที่และจัดเรียงเป็นตัวเป็นเนื้อเยื่อ ชั้นต่างๆ โดยมีการเคลื่อนที่ของเซลล์ในลักษณะต่าง ๆ กันเช่น กลุ่มเซลล์ชั้นนอกบุผนังตัวเข้าไปข้างใน หรือมีการม้วนตัวเข้าไปในช่องว่างภายในเอ็มบริโอ เป็นต้น เอ็มบริโอที่ผ่านกระบวนการนี้จะมีรูปร่างต่างไปจากเดิมประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ เอกโทเดิร์ม (ectoderm) เมโซเดิร์ม (mesoderm) และ เอนโดเดิร์ม (endoderm) เรียกเอ็มบริโอรระยะนี้ว่า แกสทรูลา (gastrula)

ออร์แกโนเจเนซิส เป็นกระบวนการที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นของเอ็มบริโอมีพัฒนาการไปเป็นอวัยวะต่างๆ

ตัวอ่อน (larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อดจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่าเมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) จนกระทั่งได้สัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกับพ่อแม่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของกบ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้วันนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของกบ

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง

การเจริญเติบโตของไก่

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของไก่ได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของไก่ได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของไก่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- ตัวอ่อนของไก่ เกิดจาก (ไข่)

- การที่ไข่มีเปลือกห่อหุ้มตัวอ่อน เพราะ (เพื่อป้องกันอันตรายและแก้ไขปัญหาการสูญเสียน้ำของเซลล์ไข่)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของไข่”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของไข่ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- โครงสร้างของไข่

- การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอในไข่แดง

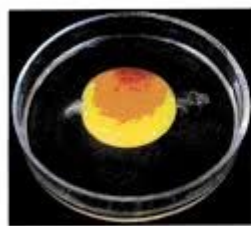
(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของไข่ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

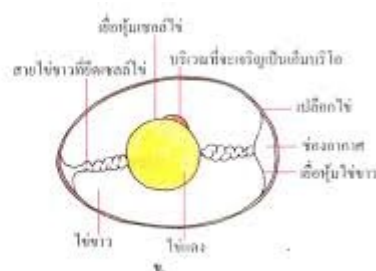
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของไข่

เซลล์ไข่ของไก่เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีปริมาณไข่แดงซึ่งเป็นอาหารสะสมอยู่ภายในเซลล์เป็นจำนวนมาก และมีเพียงบริเวณเล็กๆ ใกล้ผิวเซลล์ด้านบนของเซลล์ไข่ที่มีนิวเคลียสและไซโทพลาซึมเป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิกับอสุจิได้ไซโกตซึ่งจะเจริญไปเป็นเอ็มบริโอต่อไป เอ็มบริโอของไก่จะมีการเจริญเติบโตตามขั้นตอนต่างๆ คล้ายกับ

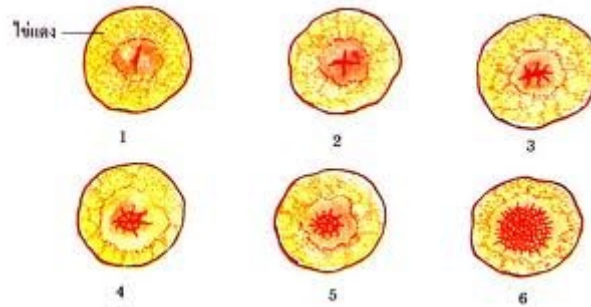


ก.



ข.

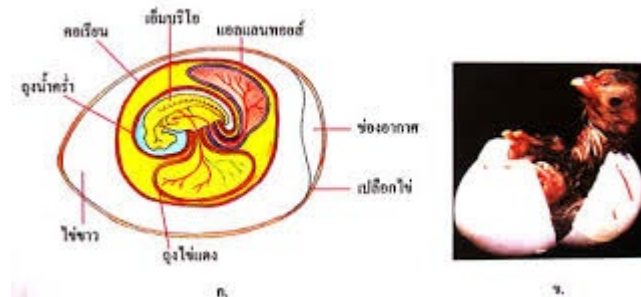
ภาพ ส่วนประกอบของเซลล์ไข่ไก่และบริเวณที่จะเจริญเป็นเอ็มบริโอ



ภาพ การแบ่งเซลล์ในบริเวณที่จะเจริญเป็นเอ็มบริโอของเซลล์ไข่ไก่

เอ็มบริโอของไก่ซึ่งเป็นสัตว์บกจะพบปัญหาอะไรบางอย่างที่แตกต่างจากเอ็มบริโอของสัตว์น้ำและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

เนื่องจากไก่เป็นสัตว์ที่วางไข่บนบก เอ็มบริโอของไก่มีการปรับโครงสร้างหลายประการที่แตกต่างไปจากเอ็มบริโอที่เจริญในน้ำ ได้แก่ การมีเปลือกไข่เพื่อป้องกันอันตรายและแก้ไขปัญหการสูญเสียน้ำของเซลล์ไข่ นอกจากนี้เอ็มบริอยังห่อหุ้มด้วยถุง 2 ชั้นถุงชั้นในคือ ถุงน้ำคร่ำ (amnion) มีของเหลวบรรจุอยู่เพื่อทำหน้าที่ป้องกันการกระทบกระเทือนและป้องกันไม่ให้เอ็มบริโอแห้งส่วนถุงชั้นนอก เรียกว่า แอลแลนทอยส์ (allantois) จากตัวเอ็มบริโอแทรกไปชิดกับเปลือกไข่พร้อมกับมีหลอดเลือดฝอยอยู่โดยรอบ ถุงนี้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สกับภายนอกและเก็บของเสียประเภทกรดยูริกสะสม ไว้จนกระทั่งเอ็มบริโอออกจากไข่ เมื่อเอ็มบริโอนี้เจริญเติบโตเต็มที่ก็จะฟักออกจากไข่ แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต่อไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส



ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของไก่ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของไก่

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา ชีววิทยา 4	รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง	การเจริญเติบโตของมนุษย์	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ มีแบบแผนคล้ายกัน เริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็น 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีรูปร่างและโครงสร้างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละสปีชีส์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์ได้ (K)
2. จัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของมนุษย์ได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเจริญเติบโตของมนุษย์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- การเจริญเติบโตของคน เกิดจาก (เริ่มจากเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิเป็นไซโกตที่ท่อนำไข่ส่วนต้นมีกระบวนการ แบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ เรียก คลีเวจ ได้เป็นเอ็มบริโอในระยะมอรูลา (morula) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นเอ็มบริโอระยะบลาสทูลา ขณะที่มีการเจริญเติบโตเอ็มบริโอจะเคลื่อนที่ไปตามท่อนำไข่และมาฝังตัวใน ผนังมดลูกชั้นเอนโดเมเทรียม)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การเจริญเติบโตของคน”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของคน ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การปฏิสนธิ
- การตั้งครรภ์
- การเจริญเติบโตของคน

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การเจริญเติบโตของคน บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การเจริญเติบโตของคน

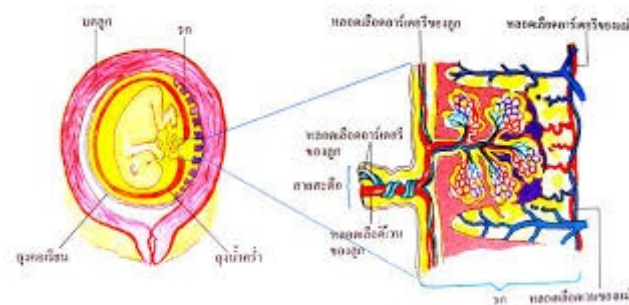
เริ่มจากเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิเป็นไซโกตที่ท่อนำไข่ส่วนต้นมีกระบวนการ แบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ เรียก คลีเวจ ได้เป็นเอ็มบริโอในระยะมอรูลา (morula) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นเอ็มบริโอระยะบลาสทูลา ขณะที่มีการเจริญเติบโตเอ็มบริโอจะเคลื่อนที่ไปตามท่อนำไข่และมาฝังตัวใน ผนังมดลูกชั้นเอนโดเมเทรียม



ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอของคน

ประมาณวันที่ 7 หลังจากการปฏิสนธิ เอ็มบริโอจะสร้างถุงคอเรียนล้อมรอบเอ็มบริโอ และมีบางส่วนยื่นเป็นแขนงเล็กๆแทรกในเอนโดเมเทรียมของมดลูกซึ่งต่อมาจะพัฒนา เป็นรก ดังนั้นรกจึงประกอบด้วยส่วนของถุงคอเรียนของลูกและเนื้อเยื่อชั้นเอนโดเมเทรียมของแม่ เอ็มบริโอมีการสร้างถุงน้ำคร่ำหุ้มตัวเองภายในถุงบรรจุของเหลวที่เรียกว่า

น้ำคร่ำเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนและช่วยให้ทารกเคลื่อนไหวอย่างอิสระ และตัวเอ็มบริโอยังมีการสร้างสายสะดือเชื่อมกับรก



ภาพ การเจริญเติบโตของคนในระยะที่อยู่ในครรภ์

เมื่ออายุได้ 2 สัปดาห์ เอ็มบริโอจะมีความยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร มีการเจริญเติบโตในระยะแกสทรูลาทำให้เกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ เอกโทเรียม เมโซเดียม และเอนโดเดียม

เอกโทเดิร์มจะเจริญเป็นเยื่อบุผิว เยื่อบุผิวของโพรงจมูกเยื่อบุผิวที่ทำหน้าที่รับกลิ่น ระบบประสาท เช่น สมอ
ไขสันหลังต่อมบางชนิด เลนส์ตา สารเคลือบฟัน และเนื้อฟัน

เมโซเดิร์มจะเจริญเป็นโนโทคอร์ด (notochord) ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบโครงร่างค้ำจุนร่างกาย ชั้นหนังแท้ ระบบขบถ่าย ระบบสืบพันธุ์

ส่วนเอนโดเทิร์มจะเจริญไปเป็นเยื่อทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ตับ ตับอ่อน ในสัปดาห์ที่ 3 เริ่มปรากฏร่องรอยของระบบอวัยวะ ได้แก่ระบบประสาท หัวใจมีลักษณะเป็นท่อ และเริ่มต้นเป็นจังหวะระยะนี้เอ็มบริโอมีความยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร หลังจากนั้นเอ็มบริโอจะเริ่มมีอวัยวะต่าง ๆ เจริญเพิ่มขึ้น แขนและขาเริ่มปรากฏชัดเจนเมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ อวัยวะต่าง ๆ จะเจริญเติบโตและมีอวัยวะครบเมื่ออายุได้ 8 สัปดาห์ซึ่งเป็นระยะสิ้นสุดของเอ็มบริโอและหลังจากระยะนี้แล้วจะเรียกว่า ฟีตัส

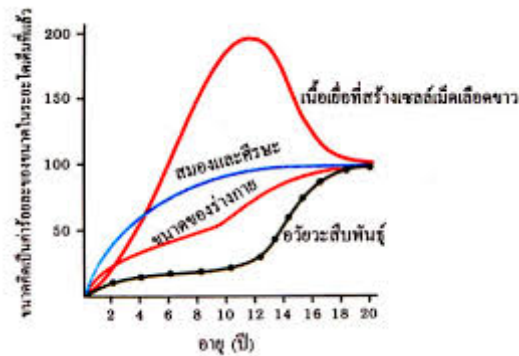


ภาพ การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอและฟัตสของคนในระยะที่อยู่ในครรภ์

เมื่ออายุได้ 8-9 สัปดาห์ จะมีนิ้วมือ และนิ้วเท้าเจริญเห็นได้ชัดเจน สามารถบอกเพศได้ ในช่วงเดือนที่ 4-6 ฟีตัสจะมีขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ มีการเคลื่อนไหวมากขึ้น สามารถรับฟังเสียงจากภายนอกได้ มีการเจริญเติบโตของกระดูก มีผม มีขน ฟีตัสในเดือนที่ 6 จะมีน้ำหนักประมาณ 680 กรัม ในช่วง 3 เดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ฟีตัสจะมีขนาดโตมาก ระยะนี้เป็นระยะที่มีระบบประสาทเจริญมาก

หลังจากแม่ตั้งครรภ์ได้ประมาณ 280 วัน ซึ่งนับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายก็ถึงระยะครบกำหนดคลอดโดยปกติส่วนหัวของทารกจะออกมาก่อน หลังจากคลอดออกมาภายใน 1 นาที ทารกจะเริ่มหายใจและติดตามด้วยเสียงร้อง

ในกรณีที่มีการคลอดก่อนกำหนดโดยมีระยะตั้งครรภ์ประมาณ 7 เดือน ทารกอาจรอดชีวิตได้ แต่ต้องเลี้ยงไว้ในตูที่ควบคุมอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิในร่างกาย แม่ และบางรายอาจจะต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ การเพิ่มขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อบางอย่างของคน เมื่อเทียบกับขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อนั้น ๆ เมื่อโตเต็มที่แล้ว ก็จะเห็นชัดว่าแต่ละอวัยวะมีการเจริญเติบโตเร็วช้าแตกต่างกัน ดังตัวอย่างเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสมองและศีรษะ เนื้อเยื่อผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาวและอวัยวะสืบพันธุ์ของคน



ภาพ การเพิ่มขนาดของอวัยวะและเนื้อเยื่อบางส่วนในร่างกาย

มีรายงานจากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการของสมองซึ่งศึกษาเนื้อเยื่อสมองของเด็ก พบว่าเด็กในครรภ์ซึ่งอยู่ในระยะ 2-3 เดือนก่อนคลอด และในระยะ 6 เดือนหลังคลอด ถ้าขาดสารอาหารที่จำเป็นจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสมอง สมองจะพัฒนาช้า มีจำนวนเซลล์ของสมองน้อยเนื่องจากเซลล์แบ่งตัวน้อยลงซึ่งจะมีผลต่อสติปัญญา ของเด็ก สามารถแก้ไขได้โดยการให้อาหารเสริมเพื่อการเจริญเติบโตของสมองของเด็กเหล่านี้ การแก้ไขจะได้เฉพาะในระยะที่สมองมีการเจริญเติบโตอยู่ ถ้าหลังจากระยะนี้แล้วจะไม่สามารถแก้ไขได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการเจริญเติบโตของมนุษย์ ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคม ให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- แบบจำลอง การเจริญเติบโตของมนุษย์

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. สัตว์สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
2. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายจะได้เซลล์ลูกที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมแตกต่างไปจากเซลล์เดิม
3. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งจะได้เซลล์ที่เป็นดิพลอยด์
4. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสามารถเกิดขึ้นได้กับเซลล์ในร่างกาย
5. สเปิร์มของมนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 แท่ง
6. เมื่อเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับไข่ได้เป็นไซโกต
7. ในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และองคชาติทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม
8. ลูกที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นผลเนื่องจากการรวมของเซลล์ไข่และสเปิร์มในการปฏิสนธิเป็นไปอย่างสุ่ม
9. FSH กระตุ้นการเจริญของรังไข่และอันทะให้สร้างเซลล์สืบพันธุ์
10. เอ็มบริโอจะฝังตัวในมดลูกของแม่และได้รับสารอาหาร แก๊สออกซิเจน และแอนติบอดีจากแม่

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การสืบพันธุ์ของสัตว์มีความสำคัญอย่างไร

.....
.....

2. การเจริญเติบโตของสัตว์มีกระบวนการอย่างไร

.....
.....

3. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์มีโครงสร้างและหน้าที่อย่างไร

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

4. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตของมนุษย์มีกระบวนการอย่างไร

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

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อแตกต่างจากการแบ่งแยกอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีชนิดใดอีกบ้าง จงยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจึงได้ลูกที่มีลักษณะหลากหลายและแตกต่างจากพ่อและแม่
ความหลากหลายที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลต่อการอยู่รอดของสัตว์ชนิดนั้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของมนุษย์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอวัยวะโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ของเหลวที่หลังจากต่อมต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชายช่วยในการลำเลียงสเปิร์มเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. สเปิร์มมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

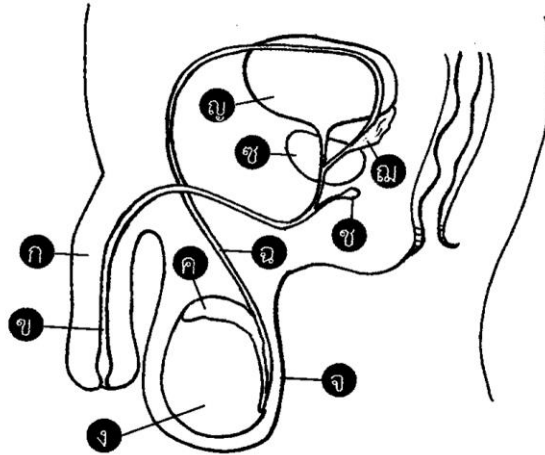
.....

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

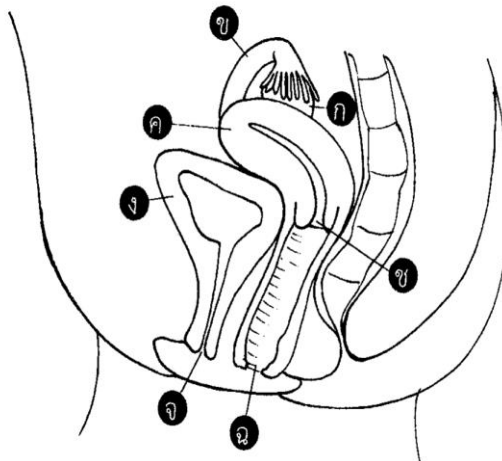
คำชี้แจง : จงนำอักษรจากรูประบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมระบุชื่อโครงสร้าง ภาษาอังกฤษ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

1. โครงสร้างอวัยวะเพศชาย



- 1.1 ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย
- 1.2 ทำหน้าที่หลังของเหลว เมือก และสารอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานให้กับสเปิร์ม
- 1.3 หลังของเหลวซึ่งมีสมบัติเป็นเบสเพื่อปรับสภาพภายในท่อปัสสาวะให้เป็นกลาง
- 1.4 บริเวณที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 1.5 บริเวณที่สเปิร์มพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่

2. โครงสร้างอวัยวะเพศหญิง



- 2.1 ทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่และฮีสโตรเจน
- 2.2 บริเวณในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 2.3 ส่วนที่เยื่อบุผิวสลายกลายเป็นประจำเดือน
- 2.4 บริเวณที่เอ็มบริโอฝังตัว
- 2.5 บริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ

ใบงาน

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) หน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✓..... สัตว์สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
2.✗..... การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายจะได้เซลล์ลูกที่มีข้อมูลทางพันธุกรรมแตกต่างไปจากเซลล์เดิม
3.✗..... การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งจะได้เซลล์ที่เป็นดิพลอยด์
4.✗..... การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสามารถเกิดขึ้นได้กับเซลล์ในร่างกาย
5.✓..... สเปิร์มของมนุษย์มีโครโมโซมจำนวน 23 แท่ง
6.✓..... เมื่อเซลล์ไข่ปฏิสนธิกับไข่ได้เป็นไซโกต
7.✗..... ในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และองคชาติทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม
8.✓..... ลูกที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นผลเนื่องจากการรวมของเซลล์ไข่และสเปิร์มในการปฏิสนธิเป็นไปอย่างสุ่ม
9.✓..... FSH กระตุ้นการเจริญของรังไข่และอันทะให้สร้างเซลล์สืบพันธุ์
10.✓..... เอ็มบริโอจะฝังตัวในมดลูกของแม่และได้รับสารอาหาร แก๊สออกซิเจน และแอนติบอดีจากแม่

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การสืบพันธุ์ของสัตว์มีความสำคัญอย่างไร
.....เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ โดยการให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ โดยมีทั้งแบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ.....
.....
2. การเจริญเติบโตของสัตว์มีกระบวนการอย่างไร
.....เริ่มจากการผสมของไข่ และสเปิร์ม พัฒนาไปเป็นไซโกต และไซโกตพัฒนาไปเป็นตัวอ่อน จนกระทั่งเป็น.....
.....สิ่งมีชีวิตใหม่.....
.....
3. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์มีโครงสร้างและหน้าที่อย่างไร
.....อวัยวะเพศชาย ประกอบด้วย อันทะ ทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม และฮอร์โมนเพศชาย และโครงสร้างอื่นๆที่ทำ.....
.....หน้าที่ลำเลียงสเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ และอวัยวะเพศหญิง ประกอบด้วย รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก และช่องคลอด.....
.....
4. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตของมนุษย์มีกระบวนการอย่างไร
.....เริ่มต้นเมื่อไข่และอสุจิผสมกันกลายเป็นไซโกต และไซโกตเริ่มแบ่งเซลล์ เป็นเนื้อเยื่อ 3 ชั้น อ เอ็กโทเดิร์ม เม.....
.....โซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม เกิดเป็นอวัยวะ และเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามโครงสร้างเป็นตัว.....
.....อ่อน.....

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อแตกต่างจากการแบ่งแยกอย่างไร

.....ในการแตกหน่อ สิ่งมีชีวิตใหม่จะมีขนาดเล็กกว่าตัวเดิม ส่วนการแยกตัว สัตว์ทั้ง 2 ตัวจะมีขนาดตัวเท่ากัน
.....
.....
.....
.....

2. สัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีชนิดใดอีกบ้าง จงยกตัวอย่าง

.....ฟองน้ำ หนอนตัวแบน และดาวทะเล.....
.....
.....
.....
.....

3. เพราะเหตุใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจึงได้ลูกที่มีลักษณะหลากหลายและแตกต่างจากพ่อและแม่
ความหลากหลายที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลต่อการอยู่รอดของสัตว์ชนิดนั้นอย่างไร

.....ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ลูกเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ โดยกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
.....เป็นไปโดยอิสระของโครโมโซมและการปฏิสนธิของไข่และอสุจิก็เป็นอิสระเหมือนกัน ทำให้มีความหลากหลายทาง
.....พันธุกรรม และส่งผลให้สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการอยู่รอดเพิ่มมากขึ้น
.....
.....

ใบงาน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์ของมนุษย์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอวัยวะโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง

.....หลอดสร้างอสุจิ → หลอดเก็บอสุจิ → หลอดนำอสุจิ → ท่อปัสสาวะ
.....ออกนอกอวัยวะ

2. อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

.....ปกติอุณหภูมิในอัณฑะจะต่ำกว่าอุณหภูมิในช่องท้อง 2 – 3 องศาเซลเซียส ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาที่ถุงอัณฑะ
.....อุณหภูมิในช่องท้องจะสูงเกินไปไม่เหมาะกับการสร้างสเปิร์ม และถ้าอัณฑะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะเพียงข้างเดียวจะ
.....สร้างสเปิร์มได้จำนวนน้อยกว่าปกติ

3. ของเหลวที่หลังจากต่อมต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชายช่วยในการลำเลียงสเปิร์มเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอย่างไร

.....ของเหลวจากต่อมคาวเปอร์ช่วยหล่อลื่นและลดความเป็นกรดภายในท่อปัสสาวะเพศชายของเหลวจาก
.....ต่อมน้ำเลี้ยงอสุจิเป็นแหล่งพลังงานของสเปิร์ม และของเหลวจากต่อมลูกหมากมีสมบัติเป็นเบสช่วยให้สเปิร์มสามารถ
.....เคลื่อนที่และอยู่รอดได้เมื่อเข้าสู่ช่องคลอดที่มีสภาพเป็นกรด

4. สเปิร์มมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

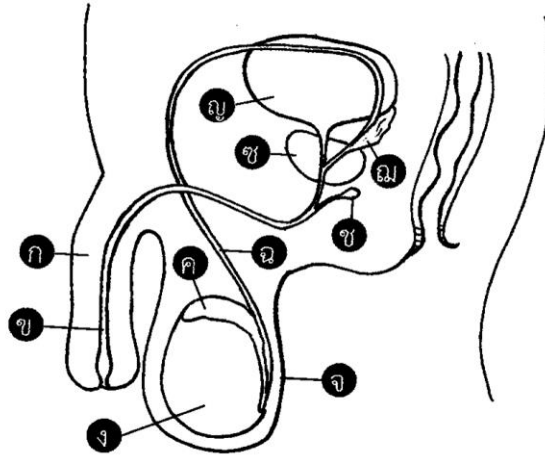
.....ส่วนหัวของสเปิร์มมีนิวเคลียสที่บรรจุสารพันธุกรรมไว้อยู่ใน ลำตัวมีไมโทคอนเดรียจำนวนมากสำหรับสร้าง
.....พลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และส่วนหางคือแฟลเจลลัมที่มีไมโครทิวบูลที่เหมาะสมแก่การเคลื่อนที่

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

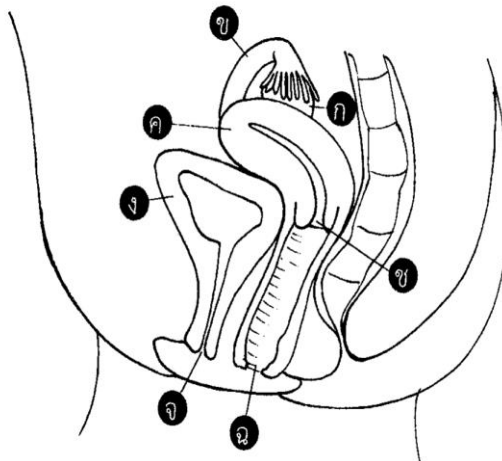
คำชี้แจง : จงนำอักษรจากกรุประบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมระบุชื่อโครงสร้าง ภาษาอังกฤษ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

1. โครงสร้างอวัยวะเพศชาย



- 1.1 **ง. Testis**..... ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย
- 1.2 **ฌ. Seminal vesicle**..... ทำหน้าที่หลั่งของเหลว เมือก และสารอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานให้กับสเปิร์ม
- 1.3 **ช. Prostate gland**..... หลั่งของเหลวซึ่งมีสมบัติเป็นเบสเพื่อปรับสภาพภายในท่อปัสสาวะให้เป็นกลาง
- 1.4 **ฉ. Vas deferens**..... บริเวณที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 1.5 **ค. Epididymis**..... บริเวณที่สเปิร์มพัฒนาต่อจนเจริญเต็มที่

2. โครงสร้างอวัยวะเพศหญิง



- 2.1 **ก. Ovary**..... ทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่และฮีสโตรเจน
- 2.2 **ข. Oviduct**..... บริเวณในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงที่สามารถผูก ตัด หรือจี้ด้วยไฟฟ้าเพื่อทำหมัน
- 2.3 **ค. Endometrium**..... ส่วนที่เยื่อบุผิวสลายกลายเป็นประจำเดือน
- 2.4 **ฉ. Endometrium**..... บริเวณที่เอ็มบริโอฝังตัว
- 2.5 **ช. Oviduct**..... บริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์อาจแบ่งได้ 2 แนวทาง คือ แนวพรอกซิเมตคอส ซึ่งศึกษาในแง่กลไกการแสดงออกพฤติกรรมและสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรม รวมถึงพัฒนาการของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และการศึกษาพฤติกรรมในแนวอัลทิเมตคอส เป็นการศึกษาผลของพฤติกรรมที่สัตว์แสดงออกต่อการปรับตัวในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ตลอดจนวิวัฒนาการของพฤติกรรมนั้นๆ เมื่อเทียบกับสัตว์กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความแตกต่างของการศึกษาพฤติกรรมแนวพรอกซิเมตคอสและแนวอัลทิเมตคอสได้ (K)
2. นำเสนอการศึกษาพฤติกรรมแนวพรอกซิเมตคอสและแนวอัลทิเมตคอสได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- แนวพรอกซิเมตคอส
- แนวอัลทิเมตคอส

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ ทำไมสัตว์ถึงแสดงพฤติกรรมต่างๆออกมาได้ (ได้ เพราะ สัตว์บางชนิดแสดงพฤติกรรมตามสัญชาตญาณ บางชนิดแสดงเนื่องจากการฝึกฝน)
- สัตว์ที่แสดงพฤติกรรมเนื่องจากการฝึกฝน นักเรียนคิดว่าต้องเริ่มฝึกอย่างไร (ฝึกให้สัตว์แสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำๆและมีให้รางวัลเป็นอาหาร)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การศึกษาพฤติกรรมสัตว์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การศึกษาพฤติกรรมสัตว์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- แนวทางการศึกษาพฤติกรรมสัตว์
- แนวพรอกซิเมตคอส
- แนวอัลทิเมตคอส

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การศึกษาพฤติกรรมสัตว์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์

การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์อาจศึกษาในแนวพรอกซิเมตคอส (proximate cause) ซึ่งศึกษาในแง่กลไก การแสดงออกของพฤติกรรม และสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรม รวมถึงพัฒนาการของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ส่วนการศึกษาพฤติกรรมในแนวอัลทิเมตคอส (ultimate cause) เป็นการศึกษาผลของพฤติกรรมที่สัตว์แสดงออกต่อการปรับตัวในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ตลอดจนวิวัฒนาการของพฤติกรรมนั้น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

นกกระเจี๊ยบ (Setophaga magnolia) มีการผสมพันธุ์ในฤดูใบไม้ผลิและต้นฤดูร้อน ถ้าศึกษาในแนวพรอกซิเมตคอส อธิบายได้ว่าการผสมพันธุ์เกิดขึ้นในช่วงดังกล่าวเพราะมีช่วงกลางวันที่ยาวทำให้กระตุ้นการสร้างฮอร์โมนซึ่งชักนำให้แสดงพฤติกรรมส่งเสียงร้องและสร้างรัง ส่วนในแนวอัลทิเมตคอสอธิบายได้ว่าช่วงเวลานั้นมีอาหารอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การดำรงและผสมพันธุ์ซึ่งทำให้ลูกนกที่ฟักออกจากไข่มีโอกาสอยู่รอดมากขึ้น

หนูแพรรี (Microtus ochrogaster) มีพฤติกรรมผสมพันธุ์คู่เดียว ถ้าศึกษาในแนวพรอกซิเมตคอสพบว่าพฤติกรรมนี้ถูกควบคุมโดยยีนชนิดหนึ่ง และโครงสร้างของสมองหนูมีตัวรับโปรตีนที่จะจับกับ ADH ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดความผูกพัน ทำให้หนูแพรรีมีพฤติกรรมผสมพันธุ์คู่เดียวมากขึ้น ส่วนในแนวอัลทิเมตคอส อธิบายได้ว่าพฤติกรรมผสมพันธุ์คู่เดียวทำให้หนูช่วยกันเลี้ยงดูลูกทำให้ลูกมีโอกาสอยู่รอดมากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ และนำเสนอการศึกษาพฤติกรรมแนวพรอกซิเมตคอสและแนวอัลติเมตคอส ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5

- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

- นำเสนอ เรื่อง การศึกษาพฤติกรรมแนวพรอกซิเมตคอสและแนวอัลติเมตคอส

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง กลไกการเกิดพฤติกรรม เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาโดยไม่ต้องได้รับการฝึกฝน สามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม เช่น พิกซ์แอกชันแพทเทิร์น โอเรียนเตชัน รีเฟล็กซ์และรีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่อาศัยประสบการณ์จึงจะแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม แบ่งได้เป็น แอปปิซิชั่น การฝังใจ การเชื่อมโยง และการใช้เหตุผล

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายกระบวนการเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (K)
2. นำเสนอกระบวนการเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- กลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สัตว์มีวิธีการแสดงพฤติกรรมอย่างไร (สัตว์แสดงพฤติกรรมออกมา ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มาจากกระตุ้น
ซึ่งสิ่งเร้าอาจเกิดจากภายในหรือภายนอกร่างกายก็ได้)

- สิ่งเร้าภายใน มีอะไรบ้าง (เช่น ฮอร์โมน)

- สิ่งเร้าภายนอก มีอะไรบ้าง (อาหาร อุณหภูมิ เป็นต้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “กลไกการแสดงพฤติกรรมของสัตว์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ กลไกการแสดงพฤติกรรมของ
สัตว์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- พฤติกรรมของสัตว์

- สิ่งเร้าภายใน

- สิ่งเร้าภายนอก

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ กลไกการแสดงพฤติกรรมของสัตว์ บันทึกข้อมูล แล้ว
อภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

กลไกการเกิดพฤติกรรม

การดำรงชีวิตของสัตว์แต่ละสปีชีส์จะแตกต่างกันไปตามการรับรู้ต่อสิ่งแวดล้อมโดยข้อมูลจะถูกผ่านทาง
หน่วยรับความรู้สึก ซึ่งอาจเป็นโครงสร้างง่าย ๆ เพียงบริเวณใดบริเวณหนึ่งบนผิวเซลล์หรือเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนของ
อวัยวะในสัตว์มีกระดูกสันหลัง หน่วยรับความรู้สึกจะเปลี่ยนสิ่งเร้าให้กระแสนประสาทเข้าสู่หน่วยประมวลผลข้อมูลใน
สมองแล้วส่งคำสั่งไปยังหน่วยปฏิบัติงาน นอกจากนี้พฤติกรรมบางอย่างอาจเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ
เพื่อแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม

พฤติกรรมจึงเป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าภายในและสิ่งเร้าภายนอกกับพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
สรีระของสัตว์ เช่น ระบบประสาท ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบกล้ามเนื้อ ทำให้สัตว์แสดงท่าทางเคลื่อนไหว ส่งเสียง ปรับสี
รูปร่าง และอื่น ๆ ได้ พฤติกรรมที่แสดงออกนี้ช่วยให้สัตว์สามารถตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่สัตว์อาศัยอยู่อย่าง
เหมาะสม พฤติกรรมจะซับซ้อนมากขึ้นกับประสิทธิภาพของหน่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

สิ่งเร้าภายนอกเป็นปัจจัยต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวของสัตว์ประกอบด้วยปัจจัยทางกายภาพ เช่น แสง
อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ หรือปัจจัยทางชีวภาพ เช่น ภาวะแข่งขันกับสัตว์ตัวอื่นทั้งในสปีชีส์เดียวกันหรือ
ต่างสปีชีส์ หรือพฤติกรรมของสัตว์ตัวอื่น สำหรับสิ่งเร้าภายในโดยทั่วไปคือฮอร์โมนซึ่งเกี่ยวข้องกับการรักษาดุลยภาพ
ของร่างกาย ตัวอย่างเช่น เมื่อแรงดันออสโมติกของเลือดสูงจะกระตุ้นให้สมองส่วนไฮโปทาลามัสควบคุมต่อมใต้สมอง
ส่วนหลังให้หลั่ง ADH มากขึ้น ซึ่งจะไปกระตุ้นเซลล์ที่ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตและเซลล์ของท่อรวมให้ดูดกลับน้ำ

เข้าสู่หลอดเลือดฝอยมากขึ้นจึงปัสสาวะน้อยลง นอกจากนี้สมองส่วนไฮโปทาลามัสยังกระตุ้นให้กระหายน้ำ จึงดื่มน้ำมากขึ้นแรงดันออสโมติกของเลือดจึงเป็นปกติ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ การนำเสนอกระบวนการเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต ในรูปแบบที่น่าสนใจ
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
 2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัยยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- นำเสนอ เรื่อง กระบวนการเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การนำเสนอข้อมูล	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูล ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 39

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง

ประเภทของพฤติกรรม

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาโดยไม่ต้องได้รับการฝึกฝน สามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม เช่น พิกซ์แอกชันแพทเทิร์น โอเรียนเตชัน รีเฟล็กซ์และรีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่อาศัยประสบการณ์จึงจะแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม แบ่งได้เป็น แอปปิซิเอน การฝังใจ การเชื่อมโยง และการใช้เหตุผล

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความหมายของประเภทพฤติกรรมแต่ละชนิดได้ (K)
2. ยกตัวอย่างการเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ประเภทของพฤติกรรม
 - พฤติกรรมที่มีแต่กำเนิด
 - พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- พฤติกรรมของสัตว์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (มี 2 ประเภท คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด และ พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้)

- พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด มีลักษณะอย่างไร (เป็นพฤติกรรมที่เกิดเนื่องจากสัญชาตญาณ คืออาจเรียนอีกชื่อหนึ่งว่า สัญชาตญาณดิบ สัตว์จะแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาโดยไม่ต้องเรียนรู้)

- พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ มีลักษณะอย่างไร (เป็นพฤติกรรมที่สัตว์จะเรียนรู้ผลของพฤติกรรม เช่น ถ้าแสดงพฤติกรรมนั้นๆแล้วถูกลงโทษ สัตว์จะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นอีก แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าหากแสดงพฤติกรรมนั้นแล้วได้รางวัล จะมีผลทำให้แสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยๆขึ้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ประเภทของพฤติกรรม”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ประเภทของพฤติกรรม ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- ประเภทของพฤติกรรม
- พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด
- พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ประเภทของพฤติกรรม บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ประเภทพฤติกรรมของสัตว์

พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด (inherited behavior หรือ innated behavior) พฤติกรรมแบบนี้เป็นพฤติกรรมที่ถูกควบคุมโดยหน่วยทางพันธุกรรมทั้งหมด โดยไม่ต้องผ่านการเรียนรู้ เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต ที่จะต้องสนองต่อสิ่งเร้าและมีแบบแผนที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเรียกว่า ฟิกแอคชันแพทเทิร์น (fix action pattern , FAP) แบ่งออกเป็น

1.1 พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดในพืช พฤติกรรมในพืช เป็นพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด ทั้งสิ้นเนื่องจากพืชไม่มีระบบประสาท จึงไม่มีการเรียนรู้เหมือนสัตว์

1.2 พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดในสัตว์ และโพรทิสต์ แบ่งออกเป็น

1.2.1 ไคเนซิส (kinesis)

1.2.2 แทกซิส (taxis)

1.2.3 รีเฟล็กซ์ (reflex)

1.2.4 รีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง (chain of reflex) ซึ่งเดิมทีเดี่ยวเรียกว่า สัญชาตญาณ (instinct หรือ innate behavior)

2. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (learned behavior หรือ Acquired behavior) แบ่งเป็น

- 2.1 การฝังใจ (imprinting)
- 2.2 ความเคยชิน (habituation)
- 2.3 การมีเงื่อนไข (conditioning หรือ condition reflex)
- 2.4 การลองผิดลองถูก (trial and error learning)
- 2.5 การใช้เหตุผล (reasoning หรือ insight learning)



ลูกห่านเดินตามแม่ เป็นพฤติกรรมแบบฝังใจ

ลักษณะของพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด

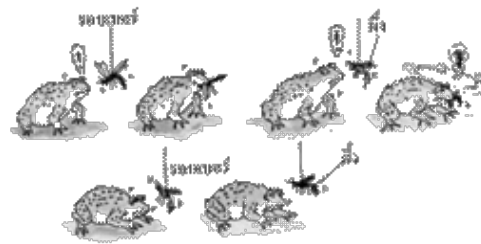
- 1. เป็นพฤติกรรมที่ถูกกำหนดเป้าหมายของพฤติกรรมไว้อย่างแน่นอน โดยถูกควบคุมโดยยีน (gene) ดังนั้นจึงสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้
- 2. เป็นพฤติกรรม ดั้งเดิม ไม่ต้องผ่านการเรียนรู้ก็สามารถแสดงพฤติกรรมได้
- 3. ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะแสดงพฤติกรรมได้เหมือน ๆ กัน

ประเภทของพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด

1. โอเรียนเทชั่น โอเรียนเทชั่น เป็นพฤติกรรมที่สิ่งมีชีวิตตอบสนองต่อปัจจัย ทางกายภาพ ทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นวางตัวเหมาะสมในการดำรงชีวิตทำให้มีโอกาสอยู่รอดเพิ่มมากขึ้น เช่น การว่ายน้ำของปลา โดยให้หลังตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ ทำให้ผู้ล่าที่อยู่ในระดับต่ำกว่ามองไม่เห็น การตากแดดของกิ้งก่าในฤดูหนาว โดยการไปนอนอยู่ปลายกิ่งไม้ในตอนเช้าเพื่อรับแสงอาทิตย์ กิ้งก่าในเขตหนาวจะวางตัวในแนวตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ และพองตัวออกเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับ ความร้อนจากดวงอาทิตย์

2. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (learned behavior หรือ Acquired behavior) เป็นพฤติกรรมที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด เกิดจากการเรียนรู้ต้องอาศัยประสบการณ์มาก่อนจึงจะเกิดพฤติกรรมได้ เช่น การทดลองในคางคกโดยนำแมลง 3 ชนิด คือ แมลงปอ แมลงรอบเบอร์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายผึ้งและผึ้งมาแว่นไว้ คางคกจับกิน พบว่าคางคกสามารถจับกินแมลงปอและแมลงรอบเบอร์ได้อย่างสะดวกปลอดภัย แต่เมื่อจับผึ้งกินจะถูกผึ้งต่อย เมื่อนำแมลงรอบเบอร์และผึ้งมาแว่นให้คางคกจับกิน คางคกจะไม่จับกินทั้งแมลงรอบเบอร์และผึ้ง เมื่อนำแมลงปอมาแว่นไว้ คางคกจับกินได้สะดวก เห็นได้ว่าคางคกสามารถจับแมลงเข้าปากได้มีแบบแผนแน่นอน จึงเป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด แต่การที่คางคกกินแมลงปอแต่ไม่กินผึ้งหรือแมลงที่รูปร่างเหมือนผึ้ง เพราะคางคกได้ถูกผึ้งต่อยเมื่อพยายามกิน คางคกรู้จักเลือก

แมลงที่จับกินได้หรือไม่ได้นั้นเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้คือไม่กินผึ้งและแมลงรอบเบอร์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายผึ้ง เพราะกลัวถูกผึ้งต่อยและสามารถเลือกกินแมลงปอ ซึ่งกินได้และเคยกินมาแล้วได้อย่างถูกต้อง



การทดลองพฤติกรรมการเรียนรู้ของคางคก

2.1 การเรียนรู้แบบฝังใจ (imprinting) การฝังใจ(imprinting) เป็นพฤติกรรมที่เกิดกับสิ่งมีชีวิตแรกเกิดและในช่วงเวลาที่จำกัดเท่านั้น ดร. คอนราด ลอเรนซ์ (Dr. Konrad Lorenz) ได้ทดลองและศึกษาพฤติกรรมของลูกห่าน ซึ่งฟักตัวออกจากไข่สิ่งแรกที่ลูกห่านพบคือตัวของ ดร. ลอเรนซ์ ลูกห่านจะเดินตามดร. ลอเรนซ์ แต่ไม่เดินตามแม่ของมัน หลังจากที่ทดลองอยู่หลายครั้ง จึงสรุปได้ว่า ลูกห่านจะเดินตามวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ได้และมันได้เห็นเป็นครั้งแรกเท่านั้น การเกิดพฤติกรรมนี้ จะอยู่ในช่วงเวลาที่จำกัดเท่านั้น เช่น สัตว์จำพวกนก มีช่วงเวลาที่ทำให้เกิดการฝังใจประมาณ 36 ชั่วโมง หลังจากฟักออกจากไข่เท่านั้น ระยะเวลาเรียกว่า ระยะเวลาวิกฤต (criticalperiod) ถ้าหากเลย 36 ชั่วโมงไปแล้ว สัตว์จำพวกนกจะไม่เกิดความฝังใจอีกถึงแม้ว่าจะเห็นวัตถุที่เคลื่อนไหวได้ก็ตาม พฤติกรรมการฝังใจ มีประโยชน์ต่อสัตว์แรกเกิดมาก เนื่องจากสิ่งที่มีมันพบครั้งแรกคือ แม่ และพี่น้องของมันนั่นเอง

ดังนั้นจึงเกิดความผูกพันอย่างแน่นแฟ้นกับแม่ และเดินตามแม่ทำให้ลูกห่านหรือ ลูกไก่ได้รับอาหารจากแม่ ได้รับการปกป้องจากแม่ ได้การเรียนรู้ในด้านอื่นๆ จากแม่ ได้รู้จักพี่น้องและเพื่อนฝูง ซึ่งเป็นสัตว์ชนิดเดียวกัน ทำให้เกิดการผสมพันธุ์ และดำรงพันธุ์อยู่ได้โดยที่ไม่สูญพันธุ์ไป ถ้าหากสัตว์จำพวกนกไม่มีความฝังใจ จะเป็นอันตรายแก่ลูกอ่อนมากเพราะลูกอ่อนยังพึ่งตัวเองไม่ได้ต้องอาศัยแม่ช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา การฝังใจช่วยให้มันดำรงพันธุ์อยู่ได้ตลอดไป การฝังใจเป็นผลจากการทำงานของพันธุกรรม โดยเป็นตัวกำหนดให้เกิดการฝังใจ และการเรียนรู้ เป็นตัวทำให้เกิดความผูกพัน อย่างแน่นแฟ้นกับสิ่งแรกที่มันพบเห็น ซึ่งก็คือแม่และพี่น้อง ของมันนั่นเอง จึงสรุป

พฤติกรรมแบบการฝังใจและมีลักษณะพิเศษซึ่งแตกต่างจากแบบอื่นได้ดังนี้

- 1) เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นๆ เมื่อผ่านช่วงเวลานี้ไปแล้วสัตว์จะไม่แสดงพฤติกรรมการฝังใจอีก
- 2) เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างถาวร เมื่อสัตว์เกิดการเรียนรู้และฝังใจต่อสิ่งใดแล้ว สัตว์จะจดจำสิ่งนั้นและแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งนั้นตลอดไป
- 3) พฤติกรรมการฝังใจจะเกิดขึ้นกับลูกสัตว์แรกเกิดและลูกสัตว์แรกเกิดนี้ มักจะแข็งแรงพอที่จะเดินตามแม่ของมันได้ เช่น ลูกไก่ ลูกเป็ด ลูกห่าน ลูกแพะ ลูกวัว เป็นต้น
- 4) เป็นพฤติกรรมที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้ลูกและแม่ได้รู้จักกันได้ดูแลคุ้มครองลูกอ่อน และยังมีผลต่อเนื่องไปถึงพฤติกรรมต่างๆ ที่แสดงออกเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ชนิดเดียวกัน

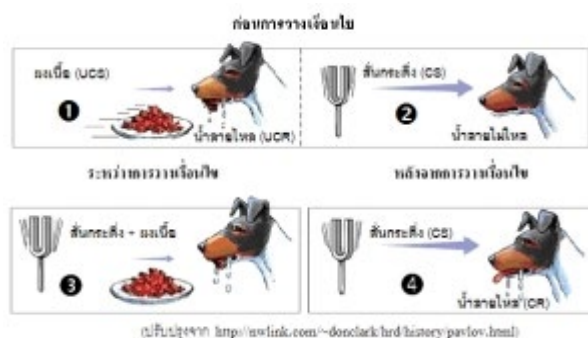


ลูกเป็ดเดินตามแม่เป็ด

2.2 การเรียนรู้แบบแฮบิซูเอชัน แฮบิซูเอชัน (habituation) คือความเคยชิน เป็นพฤติกรรมตอบสนองที่ตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าไม่มีความหมายต่อการดำรงชีวิต ทั้งในด้านบวกและในด้านลบและพฤติกรรมที่ตอบสนองจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ ที่ตัวกระตุ้นยังอยู่หรือเรียกอีกอย่างว่า การเพิกเฉย หรือละเลยต่อสิ่งเร้าที่ไม่มีความหมายต่อการดำรงชีวิต เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมจะตอบสนองต่อเสียงดังด้วยการหันหัวไปทางที่เกิดเสียงเสมอ

2.3 การเรียนรู้แบบมีเงื่อนไข (Conditioning) หรือการเรียนรู้แบบมีเงื่อนไข (Conditioned reflex หรือ Associative learning) เป็นการเรียนรู้ แบบที่มีต่อสิ่งเร้าสองสิ่ง สิ่งเร้า สิ่งหนึ่งเป็นสิ่งเร้าแท้ และสิ่งเร้าอีกสิ่งหนึ่งเป็นสิ่งเร้าเทียมโดยสิ่งเร้าเทียม จะทำหน้าที่แทนสิ่งเร้าแท้ได้ โดยที่มีผลตอบสนอง เช่นเดียวกับสิ่งเร้าแท้

อิวาน พาฟลอฟ (Ivan Pavlov) ได้ทดลองในสุนัข โดยให้อาหารสุนัข เมื่อสุนัขได้อาหารจะเกิดพฤติกรรมแบบรีเฟล็กซ์อย่างง่ายขึ้น คือ น้ำลายไหลออกมาขณะที่กินอาหาร ต่อมา พาฟลอฟ ให้อาหารพร้อมกับสั่นกระดิ่งไปด้วยหลายๆ ครั้ง สุนัขจะมีน้ำลายไหลออกมาด้วยเสมอ เพียงแต่ พาฟลอฟสั่นกระดิ่งเท่านั้น สุนัขก็เกิดอาการน้ำลายไหลแล้วทั้งๆ ที่ตามปกติ เสียงกระดิ่ง ไม่สามารถทำให้สุนัขน้ำลายไหลได้ สรุปได้ดังนี้



พฤติกรรมแบบมีเงื่อนไขในสุนัข

1. สุนัข + เสียงกระดิ่ง (สิ่งเร้าเทียม) ไม่มีน้ำลายไหล
2. สุนัข + อาหาร (สิ่งเร้าแท้) น้ำลายไหล
3. สุนัข + อาหาร + เสียงกระดิ่ง (สิ่งเร้าแท้) น้ำลายไหล

ทำแบบข้อ 3 หลายๆ ครั้งติดต่อกัน

4. สุนัข + เสียงกระดิ่ง (สิ่งเร้าเทียม) น้ำลายไหล

2.4 การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (trial and error learning) การลองผิดลองถูก (trial and error) เป็นพฤติกรรมที่สัตว์ต้องเผชิญต่อสิ่งเร้าที่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสียต่อตัวมัน แต่หากตอบสนองแล้วเป็นผลดี

ต่อมัน มันจะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ถ้าหากตอบสนองแล้วเป็นผลเสียต่อมัน มันก็จะไม่ตอบสนองต่อสิ่งนั้นสัตว์ต่างๆ จะใช้เวลาในการเรียนรู้แบบนี้แตกต่างกัน เช่น มด จะตอบสนองได้เร็วกว่าไส้เดือน หนูจะตอบสนองได้เร็วกว่ามด เพราะจำสิ่งต่างๆ ได้ดีกว่า

2.5 การเรียนรู้แบบใช้เหตุผล (reasoning) การใช้เหตุผล (reasoning หรือ insight learning) เป็นพฤติกรรมที่พบในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้นและจะเกิดมาในคนเรา เนื่องจากคนเรามีสมองและระบบประสาทที่เจริญมากกว่าสัตว์อื่น จึงเกิดการเรียนรู้แบบนี้ได้ดีกว่าสัตว์อื่น การใช้เหตุผลเป็นการใช้ความสามารถของสัตว์ที่จะตอบโต้ต่อสิ่งเร้า หรือสิ่งที่มากระตุ้นอย่างถูกต้องในครั้งแรก โดยที่ไม่ต้องใช้ในการลองผิดลองถูกแม้ว่าเหตุการณ์ใหม่นี้ต่างไปจากประสบการณ์เก่าเท่าที่เคยพบมา และสามารถนำผลการเรียนรู้เก่าๆ แบบอื่นๆ มาช่วยในการแก้ไขปัญหาด้วย



พฤติกรรมของลิงชิมแปนซี

สรุปลักษณะสำคัญของพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. ต้องมีประสบการณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งประสบการณ์นี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างถาวร
2. พฤติกรรมที่แสดงออกจะซับซ้อนมากกว่าพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด
3. พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจะเกิดขึ้นกับสัตว์แต่ละตัวที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้และไม่มีการถ่ายทอดพันธุกรรมไปยังตัวอื่น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนวางแผน จัดทำ แผนผังความคิด เรื่อง ประเภทของพฤติกรรม พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุป

ความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- ใบงาน เรื่อง ประเภทพฤติกรรมของสัตว์
- แผนผังความคิด เรื่อง ประเภทของพฤติกรรม

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผัง ได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 40

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการ เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ระดับการแสดงพฤติกรรมที่สัตว์แต่ละชนิดแสดงออกจะแตกต่างกันซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของระบบประสาทที่แตกต่างกัน และมนุษย์สามารถแสดงพฤติกรรมการใช้เหตุผลได้ดีที่สุด

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

18. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตได้ (K)
2. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของสัตว์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้

- สัตว์มีการแสดงพฤติกรรมมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของสัตว์นั้นอย่างไร (สัตว์จะแสดงพฤติกรรมจะขึ้นอยู่กับสมองและโครงสร้างประสาทของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ หากสัตว์ที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น จะมีการแสดงพฤติกรรมที่เป็นแบบแผนมากขึ้น)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการ”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- วิวัฒนาการของระบบประสาทของสัตว์
- การแสดงพฤติกรรมที่เกิดจากวิวัฒนาการ

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

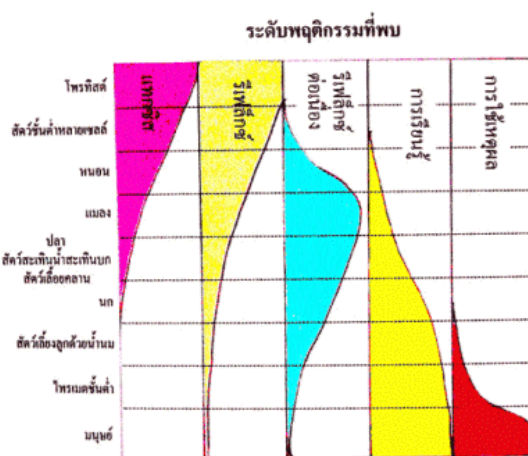
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท

พฤติกรรมแต่ละแบบของสิ่งมีชีวิตที่แสดงออกมาจะมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น สิ่งมีชีวิตระดับแรกๆ เช่น พวกโพรทิสต์ จะมีพฤติกรรมเป็นแบบไคนิซิส และแทกซิซิสเท่านั้น ส่วนในสัตว์ชั้นสูง เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะมีพฤติกรรมที่ซับซ้อนกว่า มีทั้งพฤติกรรมแบบรีเฟลกซ์ รีเฟลกซ์ต่อเนื่อง และพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมขั้นสูง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม และระบบประสาท

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ระบบประสาท	พฤติกรรมที่สำคัญ
มนุษย์	- สมองส่วนหน้าเจริญดี	- การใช้เหตุผลที่ซับซ้อน
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	- สมองส่วนหน้าเจริญขึ้น - สมองส่วนกลางขนาดลดลง	- การเรียนรู้ที่ซับซ้อน - ใช้เหตุผลบ้าง
สัตว์มีกระดูกสันหลังขั้นต่ำ	- สมองส่วนหน้ายังไม่พัฒนา เมื่อเทียบกับสมองส่วนกลาง	- การเรียนรู้แบบง่าย
สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	- ไม่มีสมองที่แท้จริง - ระบบประสาทไม่ซับซ้อน มี	- พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด - รีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ระบบประสาท	พฤติกรรมที่สำคัญ
	ปมประสาทอยู่ข้างและเซลล์ประสาทต่อกันเป็นร่างแห	
โพรทิสต์เซลล์เดียว	- ไม่มีระบบประสาท	- แทกซิส - ไคเนซิส - รีเฟล็กซ์



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน จัดทำ ชาร์ตความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบที่น่าสนใจ
- นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

- นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด
- นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกละหว่างการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- ชิ้นงาน ชาร์ตความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

8. การวัดและประเมินผล

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดหยีดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 13 – 16	คะแนน
	ดี	= 9 – 12	คะแนน
	พอใช้	= 5 – 8	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 4	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กัน และถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่อง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 4	คะแนน
	ดี	= 3	คะแนน
	พอใช้	= 2	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 41

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์ เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การสื่อสารในสัตว์เป็นพฤติกรรมเพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การสื่อสารด้วยเสียง การสื่อสารด้วยท่าทาง การสื่อสารด้วยการสัมผัส และการสื่อสารด้วยสารเคมี

2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

4.เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับ การรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

19. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K,P,A)

1. อธิบายวิธีการสื่อสารของสัตว์ได้ (K)
2. บอกลักษณะการสื่อสารของสัตว์ได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการสื่อสารของสัตว์แต่ละประเภทได้ (P)
4. สนใจใฝ่เรียนรู้ทางการศึกษา และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การสื่อสารระหว่างสัตว์
 - การสื่อสารด้วยเสียง
 - การสื่อสารด้วยท่าทาง
 - การสื่อสารด้วยการสัมผัส
 - การสื่อสารด้วยสารเคมี

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยคำถามต่อไปนี้
 - สัตว์สามารถสื่อสารกันได้หรือไม่ (ได้)
 - สัตว์สามารถสื่อสารกันได้อย่างไรบ้าง (การสัมผัส เสียง ท่าทาง และสารเคมี)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกันในหัวข้อ “การสื่อสารของสัตว์”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การสื่อสารของสัตว์ ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยใช้คำถามนี้เป็นแนวทาง

- การสื่อสารของสัตว์
- สาเหตุในการสื่อสารของสัตว์

(พิจารณาคำตอบของผู้เรียนในแต่ละแหล่งข้อมูล)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนในหัวข้อ การสื่อสารของสัตว์ บันทึกข้อมูล แล้วอภิปรายสรุปร่วมกัน พร้อมสร้างองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

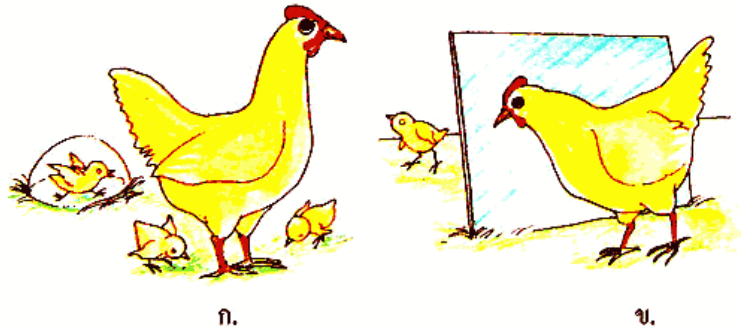
การสื่อสารระหว่างสัตว์

การสื่อสาร เป็นพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ เพราะมีการส่งสัญญาณทำให้สัตว์ซึ่งได้รับสัญญาณ มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป สัตว์ทุกชนิดต้องมีการสื่อสารอย่างน้อยในช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตโดยเฉพาะช่วงที่มีการสืบพันธุ์ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสื่อสารจึงมักจะกระทำกับสัตว์ที่มีพฤติกรรมทางสังคมซับซ้อน เช่น ผึ้ง ปลวก มดและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งนี้เพราะ เมื่อสัตว์เหล่านี้มาอยู่รวมกันมากจะมีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน จึงต้องมีการสื่อสารกันตลอดเวลา

1. การสื่อสารด้วยเสียง (Sound Communication)
2. การสื่อสารด้วยท่าทาง (Visual Communication)
3. การสื่อสารด้วยสารเคมี (Chemical Communication)
4. การสื่อสารด้วยการสัมผัส (Tactile Communication)

1. การสื่อสารด้วยเสียง (Sound Communication) เสียงของสัตว์ที่เปล่งออกมาในแต่ละครั้งจะแสดงถึง การตอบสนองสิ่งเร้าต่างๆ และสื่อความหมายที่แตกต่างกัน เช่น

- เสียงที่ทำให้เกิดการรวมกลุ่ม เช่น เสียงของนกร้อง ไก่ แกะ และกระรอก
- เสียงเรียกคู่เพื่อผสมพันธุ์ เช่น เสียงร้องของกบและคางคก เสียงขยับปีกของยุงตัวเมียเพื่อเรียกยุงตัวผู้
- เสียงเตือนภัย เช่น เสียงร้องของเป็ด นก และเสียงเห่าของสุนัข
- เสียงแสดงความโกรธ เช่น เสียงร้องของแมว สุนัข และช้าง



ก.

ข.

2. การสื่อสารด้วยท่าทาง (Visual Communication) เป็นท่าทางที่สัตว์แสดงออกมาอาจจะเป็นแบบง่ายๆ หรืออาจมีหลายขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน เช่น

- การแยกเชื้อของแมว
- การเปลี่ยนสีของปลากระดี่ขณะต่อสู้กัน
- สุนัขหางตกเมื่อต่อสู้แพ้และวิ่งหนี
- นกยูงตัวผู้รำแพนหางขณะเกี้ยวพาราสี นกยูงตัวเมีย
- การเต้นระบำของผึ้งเพื่อบอกแหล่งและปริมาณของอาหาร ถ้าแหล่งอาหารอยู่ใกล้ จะเต้นเป็นรูปรวงกล, แต่ถ้าแหล่งอาหารอยู่ไกล จะเต้นคล้ายรูปเลขแปด และมีการส่ายกันไปมาด้วย โดยถ้าส่ายกันเร็ว แสดงว่าปริมาณอาหารมีมาก

3. การสื่อสารด้วยสารเคมี (Chemical Communication) สัตว์หลายชนิดใช้สารเคมีที่เรียกว่า ฟีโรโมน (Pheromone) ซึ่งเป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้น เมื่อหลั่งออกมาภายนอกร่างกายจะมีผลต่อสัตว์อื่นที่เป็นชนิดเดียวกัน ทำให้เกิดพฤติกรรมต่างๆได้ เช่น

- ดึงดูดเพศตรงข้าม เช่น การที่ผีเสื้อกลางคืนตัวเมียหลั่งสารเคมีออกมา เพื่อให้ดึงดูดผีเสื้อกลางคืนตัวผู้ที่อยู่ห่างหลายกิโลเมตรให้บินมาหาได้ หรือการที่หมีหลั่งสารเคมีที่ดึงดูดเพศตรงข้ามได้
- บอกอาณาเขต เช่น กวางบางชนิดจะแตะสารเคมีกับต้นไม้เพื่อบอกอาณาเขต และการที่เสือดาวหรือสุนัขถ่ายปัสสาวะไว้ในที่ต่างๆ เพื่อบอกอาณาเขต
- นำทาง เช่น การหาอาหารของมด มดจะใช้ปลายท้องแตะที่พื้นแล้วปล่อยสารเคมีออกมาเป็นระยะๆทำให้มดตัวอื่นๆ ติดตามไปยังแหล่งอาหารได้ถูก



4. การสื่อสารด้วยการสัมผัส (Tactile Communication) เป็นการสื่อสารโดยใช้อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับสัตว์พวกเดียวกันหรือต่างพวกกัน เพื่อนกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมโต้ตอบกัน การสัมผัสเป็นการสื่อสารที่สำคัญอย่างหนึ่งของสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การสัมผัสจะเป็นการถ่ายทอดความรัก และมีส่วนสำคัญต่อการ

พัฒนาของลูกอ่อน ทำให้เกิดความรู้อ่อนและปลอดภัย
ตัวอย่างสัตว์ที่มีการสื่อสารด้วยวิธีนี้ ได้แก่

- สุนัขเข้าไปเลียปากสุนัขตัวที่เหนือกว่า เพื่อบ่งบอกถึงความเป็นมิตรหรืออ่อนน้อมด้วย
- ลิงชิมแปนซียื่นมือให้ลิงตัวที่มีอำนาจเหนือกว่าจับในลักษณะหยาบมือให้จับ
- ลูกนกนางนวลบางชนิดใช้จะงอยปากจิกที่จะงอยปากของแม่นกเพื่อขออาหาร



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน ออกแบบ จัดทำสื่อวีดิทัศน์วิธีการสื่อสารของสัตว์แต่ละประเภท ในรูปแบบที่น่าสนใจ

2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างนักเรียนเอง มีครูคอยชี้แนะแนวทางในการศึกษา และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด

2. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- สื่อ Power Point เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- หนังสือ สสวท ชีววิทยา เล่ม 5
- แหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยการเรียนรู้)

- ใบงาน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- ใบงาน เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์
- ชิ้นงาน สื่อวิทัศน์วีธีการสื่อสารของสัตว์แต่ละประเภท

8. การวัดและประเมินผล

แบบประเมินชิ้นงาน การจัดทำและนำเสนอแผนผัง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนผัง	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้สัมพันธ์กันและถูกต้องตามหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการวางแผน มีการออกแบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอ แผนผังได้สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องที่กำหนด มีการออกแบบ มีความคิดริเริ่ม แต่ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ตามหัวข้อเรื่องโดยมีครูหรือผู้อื่นให้คำแนะนำ	จัดกระทำและนำเสนอแผนผังได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำหนด

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 4 คะแนน

ดี = 3 คะแนน

พอใช้ = 2 คะแนน

ปรับปรุง = 1 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ ขึ้นไปถือว่าผ่าน

ตารางแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ (ความคิดสร้างสรรค์)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดคล่อง	ตอบตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องได้ 50% ขึ้น ไปในเวลาที่กำหนด	ตอบตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 50% ในเวลาที่กำหนด
2. คิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น ส่วนใหญ่	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้อย่าง หลากหลาย ได้เป็น บางส่วน	จัดลักษณะ/ ประเภท/กลุ่มของ คำตอบได้ไม่ หลากหลาย
3. คิดริเริ่ม	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น บางส่วน	คิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม/ ดัดแปลงนำไปใช้ อย่างถูกต้อง เป็น ส่วนน้อย
4. คิดละเอียดละออ	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน ใหญ่	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็น บางส่วน	บอกรายละเอียด เกี่ยวกับคำตอบและ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่ง ต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง เป็นส่วน น้อย

ระดับคุณภาพ ดีมาก = 13 – 16 คะแนน
ดี = 9 – 12 คะแนน
พอใช้ = 5 – 8 คะแนน
ปรับปรุง = 1 – 4 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบประเมินการสืบสอบข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การวางแผน ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้และมีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวม แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของ วิธีการทั้งหมด	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมแต่ไม่มี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม	วางแผนที่จะค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้โดยมีครูหรือ ผู้อื่นแนะนำบ้าง	ไม่มีการวางแผนที่จะ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ
2. การเก็บรวบรวม ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ทุกประการ	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยคัดเลือกและ/ หรือประเมินข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่มีการคัดเลือก และ/หรือประเมิน ข้อมูล	เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นระยะ ขาดการ ประเมินเพื่อ คัดเลือก
3. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี การเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม และ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบ มี การจำแนกข้อมูลให้ เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างเป็นระบบมี ยกตัวอย่างเพิ่มเติม ให้เข้าใจง่ายและ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูล อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมายและไม่ ชัดเจน
4. การสรุปผล	สรุปผลได้อย่าง ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และ ครอบคลุม มีเหตุผล ที่อ้างอิงจากการสืบ สอบได้	สรุปผลได้อย่าง กระชับ แต่ยังไม่ชัดเจนและ ไม่ครอบคลุมข้อมูล จากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลได้กระชับ กะทัดรัด แต่ไม่ ชัดเจน	สรุปผลโดยไม่ใช้ ข้อมูล และไม่ ถูกต้อง
5. การเขียน รายงาน	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ ถูกต้องและชัดเจน และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	เขียนรายงานตรง ตามจุดประสงค์ อย่างถูกต้องและ ชัดเจนแต่ขาดการ เรียบเรียง	เขียนรายงานโดย สื่อความหมายได้ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำ	เขียนรายงานได้ตาม ตัวอย่าง แต่ใช้ ภาษาไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	= 16 – 20	คะแนน
	ดี	= 11 – 15	คะแนน
	พอใช้	= 6 – 10	คะแนน
	ปรับปรุง	= 1 – 5	คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกหลังสอน

1. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.1 ความสามารถและทักษะ

- ☐ มีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา
- ☐ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้
- ☐ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
- ☐ มีทักษะการคิดขั้นสูง
- ☐ มีทักษะชีวิต
- ☐ มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย

1.2 ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

ตำแหน่ง ครูผู้สอน

4. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบงาน
เรื่อง พฤติกรรมสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1. มนุษย์และสัตว์มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายใน
2. การแสดงพฤติกรรมของสัตว์ถูกควบคุมโดยระบบประสาท
3. ฮอร์โมนมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมสัตว์
4. สัตว์ทุกสปีชีส์แสดงพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ได้
5. การร้องขออาหารของลูกนกแรกเกิดสามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้จากประสบการณ์
6. การได้รับสารเสพติดทำให้พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์เปลี่ยนแปลงไป
7. การแสดงพฤติกรรมบางอย่างของสัตว์ต้องอาศัยประสบการณ์
8. ปฏิกริยารีแฟล็กซ์เป็นพฤติกรรมที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทันทีโดยการสั่งงานของสมอง
9. พัฒนาการทางร่างกายของสัตว์ไม่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของสัตว์
10. พฤติกรรมของสัตว์ทุกชนิดจะคงอยู่ถาวร ไม่ลดระดับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทุกชนิด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์คืออะไรและความแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. วิวัฒนาการของระบบประสาทเกี่ยวข้องกับการแสดงพฤติกรรมของสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

3. สัตว์สื่อสารกันได้อย่างไร

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง ประเภทพฤติกรรมของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาพฤติกรรมสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ยกตัวอย่างพฤติกรรมแบบโอเรียนเทชั่นในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นอย่างน้อย 2 ชนิด

.....

.....

.....

.....

2. พฤติกรรมแบบโอเรียนเทชั่นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ยกตัวอย่างพฤติกรรมรีแฟล็กซ์ต่อเนืองที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

4. ยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอสซิเอชันของสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

5. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอสซิเอชันมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ยกตัวอย่างพฤติกรรมการฝังใจที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 อย่าง

.....

.....

.....

.....

7. พฤติกรรมการฝังใจมีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

8. ยกตัวอย่างพฤติกรรมการใช้เหตุผลที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

9. พฤติกรรมการใช้เหตุผลมีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

10. ระบบประสาทเกี่ยวข้องกับการแสดงพฤติกรรมการใช้เหตุผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบงาน
เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสื่อสารระหว่างสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสื่อสารด้วยเสียงมีข้อดีและข้อจำกัดอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. การสื่อสารด้วยท่าทางมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. การสื่อสารด้วยการสัมผัสมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

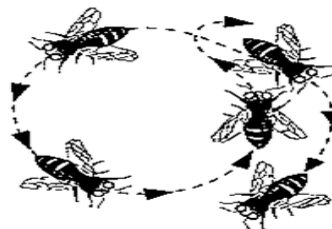
4. การสื่อสารด้วยฟีโรโมนมีความสำคัญต่อสัตว์อย่างไร

.....

.....

.....

.....



ใบงาน
เรื่อง พฤติกรรมสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ตอนที่ 1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (✗) ลงหน้าข้อความให้ถูกต้อง

1.✓..... มนุษย์และสัตว์มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายใน
2.✓..... การแสดงพฤติกรรมของสัตว์ถูกควบคุมโดยระบบประสาท
3.✓..... ฮอร์โมนมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมสัตว์
4.✗..... สัตว์ทุกสปีชีส์แสดงพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ได้
5.✓..... การร้องขออาหารของลูกนกแรกเกิดสามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้จากประสบการณ์
6.✓..... การได้รับสารเสพติดทำให้พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์เปลี่ยนแปลงไป
7.✓..... การแสดงพฤติกรรมบางอย่างของสัตว์ต้องอาศัยประสบการณ์
8.✗..... ปฏิกริยารีเฟล็กซ์เป็นพฤติกรรมที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทันทีโดยการสั่งงานของสมอง
9.✗..... พัฒนาการทางร่างกายของสัตว์ไม่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของสัตว์
10.✗..... พฤติกรรมของสัตว์ทุกชนิดจะคงอยู่ถาวร ไม่ลดระดับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทุกชนิด

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์คืออะไรและความแตกต่างกันอย่างไร
.....พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาโดยไม่ต้องได้รับการฝึกฝน เช่น การดูดนมจากเต้าของ
.....เด็กทารก เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ต้องอาศัยประสบการณ์ เช่น การลองผิดลองถูก การฟังใจ หรือการ
.....เชื่อมโยง เป็นต้น
2. วิวัฒนาการของระบบประสาทเกี่ยวข้องกับการแสดงพฤติกรรมของสัตว์อย่างไร
.....วิวัฒนาการการเรียนรู้ของสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับสมองและระบบประสาท เช่น ในมนุษย์มีสมองขนาดใหญ่เมื่อ
.....เทียบกับน้ำหนักตัว ดังนั้น มนุษย์จึงมีพฤติกรรมการใช้เหตุผลมากที่สุด
3. สัตว์สื่อสารกันได้อย่างไร
.....สัตว์สื่อสารกันด้วยเสียง ท่าทาง การสัมผัส และการสื่อสารด้วยสารเคมี เป็นต้น

ใบงาน
เรื่อง ประเภทพฤติกรรมของสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาพฤติกรรมสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ยกตัวอย่างพฤติกรรมแบบโอเรียนเทชันในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นมาอย่างน้อย 2 ชนิด

.....เช่น แมลงเม่าบินเข้ากองไฟ และ การเคลื่อนที่ของพารามีเซียมออกจากสารละลายโซเดียมคลอไรด์ซึ่งเป็นอันตรายต่อเซลล์.....

2. พฤติกรรมแบบโอเรียนเทชันมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

.....ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต เช่น การเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งอาหาร จับคู่ผสมพันธุ์ หรือเคลื่อนที่ออกจากสิ่งที่เป็นอันตราย.....

3. ยกตัวอย่างพฤติกรรมรีแฟล็กซ์ต่อเรื่องที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....เช่น การผสมพันธุ์ของปลา กัด และการร่าแพนของนกยูง.....

4. ยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอสซิเอชันของสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....เช่น สุนัขเห่าคนแปลกหน้าที่เข้ามาในพื้นที่ของมัน หากเกิดพฤติกรรมนี้บ่อยๆสุนัขจะรู้ว่าคนไม่เป็นอันตรายต่อมัน แล้วจะเลิกเห่า หรือ นกทำรังบนต้นไม้ใกล้ถนน ช่วงแรกนกจะตกใจหลังจากนั้นนกจะเรียนรู้ว่าเสียงรถไม่มีอันตรายกับตนเอง.....

5. พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอสซิเอชันมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์หรือไม่ อย่างไร

.....ผลดี คือ ร่างกายไม่ต้องตอบสนองตลอดเวลา จึงลดการใช้พลังงาน.....
.....ผลเสีย คือ การลดการตอบสนองอาจเป็นผลเสียกับสิ่งมีชีวิตเช่น แมวคุ้นเคยกับสุนัขที่เลี้ยงมาด้วยกัน ทำให้คิดว่าสุนัขตัวอื่นจะไม่ทำอันตรายตัวเอง อาจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้.....

6. ยกตัวอย่างพฤติกรรมการฝังใจที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 อย่าง

.....เช่น ลูกปลาและหนอนจับกันที่ฝักออกมาจากไข่ได้ เมื่อถึงเวลาวางไข่จะกลับไปวางไข่ที่เดิม หรือลูกนก
.....นางนวลนางชนิดจะเลือกผสมพันธุ์กับนกที่มีสีรอบดวงตาแบบเดียวกับที่เห็นเมื่อแรกเกิด

7. พฤติกรรมการฝังใจมีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร

.....สิ่งมีชีวิตมีโอกาสอยู่รอดมากขึ้นเนื่องจากได้รับการเลี้ยงดูจากพ่อแม่ รวมทั้งสัตว์ในสปีชีส์เดียวกัน ไม่มีการผสม
.....พันธุ์ข้ามสปีชีส์ ทำให้สปีชีส์นั้นดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้

8. ยกตัวอย่างพฤติกรรมการใช้เหตุผลที่พบในสัตว์ชนิดอื่นมา 2 ตัวอย่าง

.....เช่น สุนัขทำตามคำสั่งของผู้ฝึก หรือเสื้อขี่ต๋าร์เรียนรู้การล่าเหยื่อจากแม่ของมัน

9. พฤติกรรมการใช้เหตุผลมีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร

.....สัตว์จะแสดงพฤติกรรมที่ต้องการได้อย่างเหมาะสมโดยไม่มีการลองผิดลองถูก

10. ระบบประสาทเกี่ยวข้องกับการแสดงพฤติกรรมการใช้เหตุผลอย่างไร

.....สัตว์ที่มีสมองส่วนหน้าเจริญดีโดยเฉพาะส่วนซีรีบรัมจะแสดงพฤติกรรมใช้เหตุผลได้ดี เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วย
.....นม

ใบงาน
เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาการสื่อสารระหว่างสัตว์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสื่อสารด้วยเสียงมีข้อดีและข้อจำกัดอย่างไร

.....ข้อดี คือ เสียงเดินทางได้ทั้งในน้ำและอากาศ.....

.....ข้อเสีย คือ เสียงสามารถดึงดูดผู้ล่าได้ง่าย.....

2. การสื่อสารด้วยท่าทางมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์อย่างไร

.....เพื่อการสื่อสารให้เข้าใจตรงกันในสปีชีส์เดียวกัน อาจเพื่อแสดงอารมณ์ เตือนภัย แสดงอาณาเขต หรือเพื่อ.....

.....การผสมพันธุ์ ซึ่งส่งผลให้สามารถอยู่รอดได้ในธรรมชาติ.....

3. การสื่อสารด้วยการสัมผัสมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์อย่างไร

.....ช่วยกระชับความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ในลูกอ่อนจะรู้สึกได้รับการปกป้องและความปลอดภัยจากการสัมผัส.....

.....ของแม่ และยังเพิ่มพัฒนาการการเข้าสังคมของลูกเมื่อโตขึ้นอีกด้วย.....

4. การสื่อสารด้วยฟีโรโมนมีความสำคัญต่อสัตว์อย่างไร

.....ทำให้สัตว์สามารถสื่อสารกันได้เฉพาะเจาะจง สามารถรับรู้ได้ถึงสถานะของสัตว์ตัวที่ปล่อยฟีโรโมน เช่น ความ.....

.....พร้อมในการผสมพันธุ์ การบ่งบอกอาณาเขต บางชนิดใช้ฟีโรโมนในการควบคุมและแบ่งหน้าที่ เช่น มด เป็นต้น.....

