

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

สัตว์มีการรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกัน ดังนี้

1. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีการรับรู้และการตอบสนองที่แตกต่างกัน ดังนี้

- ไฮดรา มีร่างแหประสาทเชื่อมโยงกัน เมื่อเส้นใยประสาทถูกกระตุ้น ทุกส่วนของลำตัวจะหดจากการทำงานประสานกันระหว่างเซลล์

- พลานาเรีย มีปมประสาทสมองบริเวณหัว 2 ปม ทำหน้าที่เป็นสมอง มีเส้นประสาทด้านข้าง 2 เส้นที่ต่อมาจากปมประสาทสมอง และมีเส้นประสาทตามขวางเชื่อมเส้นประสาทด้านข้างทั้ง 2 เส้น

- ไส้เดือนดิน มีปมประสาทสมองบริเวณหัว 2 ปม มีเส้นประสาทรอบคอหอย 2 เส้น โอบรอบคอหอยมาเชื่อมกันเป็นปมประสาทใต้คอหอยและเชื่อมกับปมประสาทคู่ด้านท้อง อีกทั้งยังมีปมประสาทที่ปล้องทุกปล้องตามแนวยาวของลำตัวซึ่งมีแขนงประสาทยื่นเข้าไปในชั้นกล้ามเนื้อ

- หอยทาก มีปมประสาท 3 คู่ ได้แก่ ปมประสาทสมองควบคุมบริเวณส่วนหัว ปมประสาทเท้าควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อสำหรับการเคลื่อนที่ และปมประสาทอวัยวะภายในควบคุมการทำงานของอวัยวะภายใน

- กุ้ง มีสมองเป็นปมประสาทบริเวณส่วนหัว สมองมีเส้นประสาทล้อมรอบหลอดอาหารลงมายังปมประสาทด้านล่างรวมกันเป็นปมประสาททรวงอกซึ่งมี 7 ปม ทอดยาวเป็นปมประสาทส่วนท้อง และมีปมประสาทแยกออกไปยังกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆ

- แมลง มีปมประสาทส่วนหัว 6 คู่ (3 คู่ รวมเป็นสมอง และ 3 คู่ รวมเป็นปมประสาทใต้สมอง) ซึ่งจะเชื่อมต่อกับปมประสาทตามปล้องตลอดแนวยาวของลำตัวและมีเส้นประสาทแยกไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ

2. สัตว์มีกระดูกสันหลัง มีเซลล์ประสาทรวมกันเป็นสมองบริเวณส่วนหัว มีไขสันหลังทอดยาวไปตามลำตัว และมีเส้นประสาทแยกออกมาจำนวนมากเพื่อทำหน้าที่ควบคุมและประสานงานต่างๆ

สัตว์ส่วนใหญ่มีระบบประสาททำให้สามารถรับรู้ และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ เช่น ไฮดรา มีร่างแหประสาท พลานาเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย และแมลงมีปมประสาทและเส้นประสาทส่วนสัตว์มีกระดูกสันหลังมีสมอง ไขสันหลัง ปมประสาทและเส้นประสาท

3. ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของสัตว์ (K)
2. สืบค้นข้อมูลเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ (P)
3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สารการเรียนรู้

สัตว์ส่วนใหญ่มีระบบประสาททำให้สามารถรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ เช่น ไฮดรา มีร่างแหประสาท พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย และแมลงมีปมประสาทและเส้นประสาท ส่วนสัตว์มีกระดูกสันหลังมีสมอง ไขสันหลัง ปมประสาทและเส้นประสาท

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

ครูแจ้งคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ ข้อตกลงในการเรียนการสอน เกณฑ์การวัดและประเมินผล ภาระงาน/ชิ้นงาน การบวนการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนรับทราบ

นักเรียนทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษารูปนำบทในหนังสือเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการที่จะเล่นเปียโนได้เกิดจากการควบคุมของระบบประสาทซึ่งประกอบด้วยสมอง ไขสันหลัง เส้นประสาทและปมประสาท ที่ทำหน้าที่รับรู้สิ่งเร้าจากภายในร่างกายและภายนอกร่างกาย ไปประมวลผลแล้วนำคำสั่งไปยังหน่วยปฏิบัติงานให้เกิดการตอบสนองเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นปกติ

1.2 ครูให้นักเรียนตีแขนเพื่อนที่นั่งด้านข้าง โดยไม่ให้เพื่อนรู้ตัวแล้วสังเกตการตอบสนองหรือถามความรู้สึกของเพื่อน โดยใช้คำถามดังนี้

- เพื่อนของนักเรียนรู้สึกและมีการตอบสนองอย่างไร และการตอบสนองนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : รู้สึกเจ็บเมื่อถูกตีและมีการตอบสนอง เช่น ร้องซึ่งเกิดจากการทำงานของระบบประสาท จากนั้นครูเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนว่า การตอบสนองเกิดขึ้นจากการมีสิ่งเร้า คือ การตีแขน และผิวหนังบริเวณที่ถูกตีมีหน่วยรับความรู้สึก การตอบสนองโดยการหดแขนหนีเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง เรียกว่า หน่วยปฏิบัติงาน ความรู้สึกเจ็บบริเวณที่ถูกตีเป็นผลมาจากการประมวลผลโดยสมอง โดยกระบวนการดังกล่าวเรียกว่า การรับรู้และการตอบสนอง)

1.3 ครูให้นักเรียนศึกษาแผนภาพองค์ประกอบในการรับรู้เพื่อตอบสนองของสิ่งมีชีวิต ใน PowerPoint และสรุปร่วมกันว่าสิ่งมีชีวิตจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ต้องมีองค์ประกอบ คือ หน่วยรับความรู้สึก เซลล์ประสาทรับความรู้สึก หน่วยประมวลผล เซลล์ประสาทสั่งการ และหน่วยปฏิบัติงาน นอกจากนี้ในบางกรณีระบบประสาทยังทำงานร่วมกับระบบต่อมไร้ท่ออีกด้วย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.2 - 18.4 ในหนังสือเรียนและให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำกิจกรรมการสืบค้นข้อมูลหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2.2 จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน และให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ เตรียมคำถามกลุ่มละ 5 ข้อ ผลัดเปลี่ยนกันถามแต่ละกลุ่ม

3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 นักเรียนศึกษาการรับรู้และตอบสนองของสัตว์ จากสื่อการสอนออนไลน์ สสวท. PrOject 14 ชีวิตในประเด็นต่างๆ ดังนี้

3.2 ครูตั้งคำถาม ถามนักเรียนเกี่ยวกับการตอบสนองของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ดังนี้

- ถ้าใช้เข็มแตะที่ปลายเทณฑิลาของไฮดราจะเกิดอะไรขึ้น นักเรียนอธิบายผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร (แนวคำตอบ : ลำตัวของไฮดราจะหดสั้นลง เพราะเซลล์ประสาทของไฮดราเชื่อมโยงกันเป็นตาข่าย

ทำให้มีกระแสประสาทแผ่กระจายไปทั่วร่างกาย)

- ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอยมีโครงสร้างของระบบประสาทแตกต่างกันอย่างไร

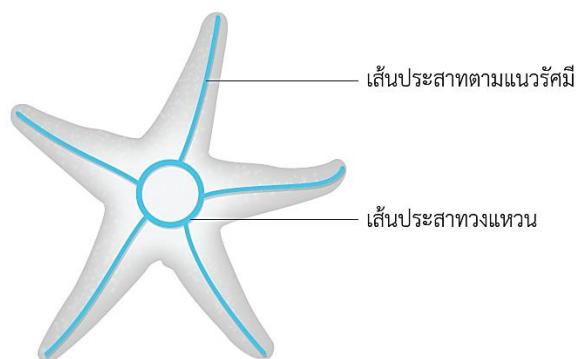
(แนวคำตอบ : ไฮดราไม่มีร่างแหประสาทเชื่อมโยงถึงกันทำให้เมื่อมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจะตอบสนองโดยการหดตัว ส่วนพลานาเรียมีปมประสาท และมีเส้นประสาทขนาดใหญ่ยาวขนานไปตามลำตัวและเส้นประสาทตามขวาง สามารถตอบสนองเฉพาะส่วนของร่างกายบริเวณที่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอยมี ปมประสาทมีขนาดใหญ่ขึ้นทำหน้าที่เป็นสมองอยู่บริเวณหัว และมีเส้นประสาทขนาดใหญ่ด้านท้องที่มีปมประสาทอยู่เป็นระยะๆ ตามความยาวลำตัว แต่สัตว์ในกลุ่มหอยและหมีถักนอกจากจะมีปมประสาทอยู่ที่หัวแล้วยังมีอยู่ที่ยอวัยวะภายในและบริเวณเท้า)

- การที่พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง กุ้ง และหอย มีปมประสาทอยู่บริเวณหัวมีผลต่อการรับรู้และการตอบสนองอย่างไร

(แนวคำตอบ : การมีปมประสาทที่บริเวณหัวมีผลต่อการรับรู้เนื่องจากสัตว์ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ไปทางด้านหัวจึงรับสิ่งเร้าได้ก่อนและตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ)

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นมีระบบประสาทที่มีโครงสร้างแบบอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : ตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ดาวทะเล มีระบบประสาทแบบวงแหวน โดยมีเส้นประสาทวงแหวน (nerve ring) อยู่บริเวณปากกลางลำตัวและมีเส้นประสาทตามแนวรัศมี (radial nerve) เชื่อมต่อเป็นแขนงออกมาจากเส้นประสาทวงแหวนยื่นยาวออกไปตามแขนแต่ละข้าง ดังรูป



ระบบประสาทของดาวทะเล

3.3 ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบสนองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังมีระบบประสาทที่ทำให้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเหมือนกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : ให้นักเรียนศึกษาตำแหน่งของสมอง ไขสันหลังเส้นประสาทและปมประสาทจากรูป 18.5 ในหนังสือเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลังโดยเฉพาะมนุษย์มีการพัฒนามาก โดยระบบประสาททั้งหมดและส่วนที่รับรู้ความรู้สึกต่างๆ ส่วนใหญ่อยู่บริเวณหัว ซึ่งมีเซลล์ประสาทจำนวนมากทำหน้าที่รับรู้ความรู้สึก ประสานงานและตอบสนองต่อสิ่งเร้า)

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าสมองและไขสันหลัง คือ กลุ่มของเซลล์ประสาทจำนวนมากที่อยู่รวมกันและมีเส้นประสาทแยกออกมาจากสมองและไขสันหลัง เซลล์ประสาทจัดเป็นหน่วยทำงานขนาดเล็กที่สุดของระบบประสาท โดยระบบประสาทของมนุษย์แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) และระบบประสาทรอบนอก (PNS)

4.2 ครูใช้คำถามในหนังสือเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจว่า โครงสร้างของระบบประสาทมีอะไรบ้างและสามารถทำงานได้อย่างไร เพื่อเข้าสู่หัวข้อต่อไป

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การรับรู้และตอบสนองของสัตว์

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. สามารถอธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลังได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สามารถสืบค้นข้อมูลเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง	- สังเกตพฤติกรรม การนำเสนอข้อมูล	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การรับรู้และตอบสนองของสัตว์
- 4) PowerPoint เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
- 5) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีววิทยา

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลใน PowerPoint แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

.....
.....

2. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

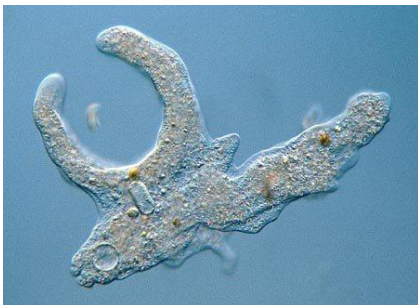


สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

.....
.....

3. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

.....
.....

4. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

.....
.....

5. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

.....
.....

6. พิจารณาภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

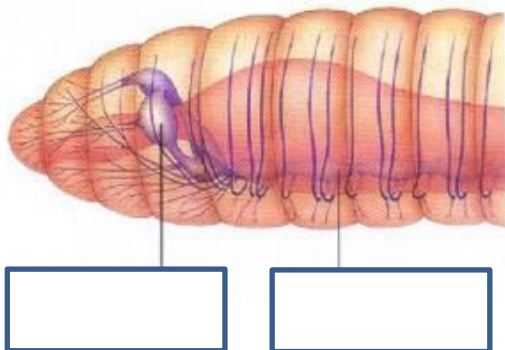


สิ่งมีชีวิตในภาพ คือ.....

อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

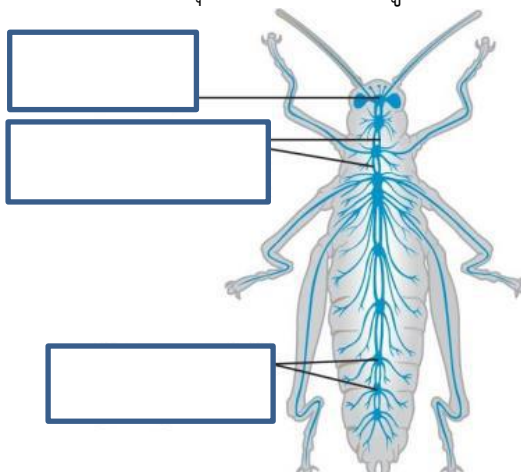
.....
.....

7. พิจารณาภาพแล้วระบุโครงสร้างที่ใช้รับรู้และตอบสนองของไส้เดือนดิน



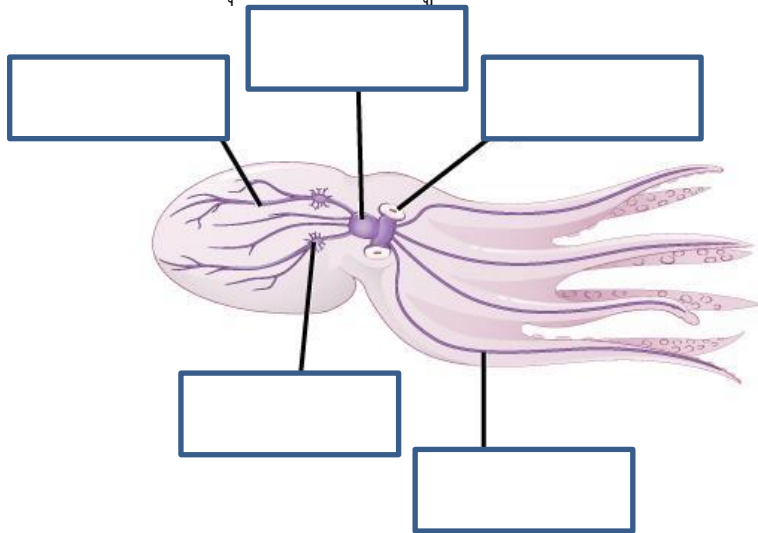
อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ

8. พิจารณาภาพแล้วระบุโครงสร้างที่ใช้รับรู้และตอบสนองของแมลง



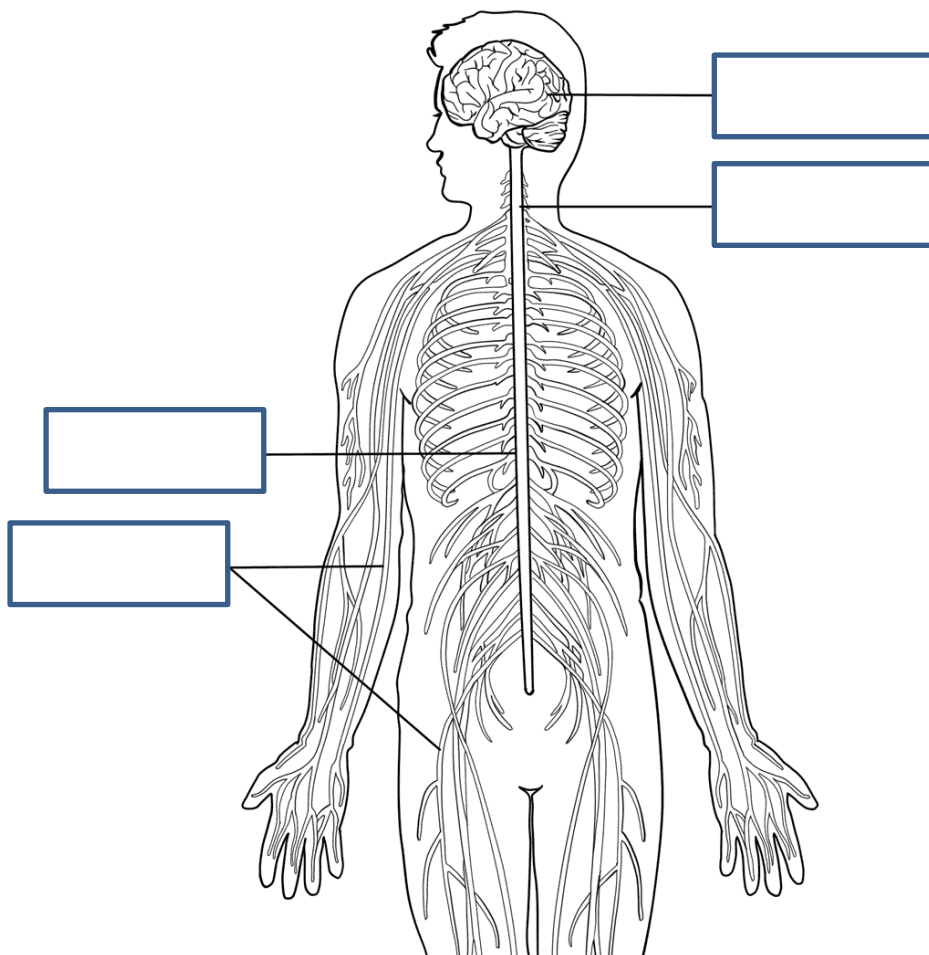
อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ.....

9. พิจารณาภาพแล้วระบุโครงสร้างที่ใช้รับรู้และตอบสนองของหมึก



อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ.....

10. พิจารณาภาพแล้วระบุโครงสร้างที่ใช้รับรู้และตอบสนองของมนุษย์



อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้และการตอบสนอง คือ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก
รายวิชา ชีววิทยา 5 รหัส ว30245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สัตว์ชนิดใดมีระบบประสาทแบบร่างแหประสาท
 - ก. หมึก
 - ข. ไฮดรา
 - ค. ตั๊กแตน
 - ง. พลานาเรีย
 - จ. ไส้เดือนดิน
2. ส่วนใดทำให้เซลล์ประสาทส่งกระแสประสาทเร็วขึ้น
 - ก. แอกซอน
 - ข. เดนไดรต์
 - ค. เยื่อไมอีลิน
 - ง. เซลล์ชวันน์
 - จ. โนดออฟแรนเวียร์
3. เซลล์ประสาทสองขั้วพบบริเวณใดของร่างกาย
 - ก. สมอง
 - ข. ไขสันหลัง
 - ค. กล้ามเนื้อเรียบ
 - ง. เรตินาของลูกตา
 - จ. ท่อยูสเตเชียนของหู
4. ปัจจัยใดมีผลต่อการเคลื่อนที่ของกระแสประสาท
 - ก. จำนวนเดนไดรต์
 - ข. จำนวนเซลล์ชวันน์
 - ค. ความยาวของแอกซอน
 - ง. ระยะห่างของโนดออฟแรนเวียร์
 - จ. อัตราส่วนของเดนไดรต์ต่อแอกซอน
5. ข้อใดกล่าวถึงแอกชันโพเทนเชียลได้ถูกต้อง
 - ก. ระยะดีโพลาไรเซชันมีค่าศักย์ไฟฟ้า -70 mV
 - ข. ศักย์เยื่อเซลล์ระยะพักมีค่าศักย์ไฟฟ้า +70 mV
 - ค. รีโพลาไรเซชันเกิดขึ้นเมื่อ K^+ เข้าสู่ภายในเซลล์
 - ง. ดีโพลาไรเซชันเกิดขึ้นเมื่อ Na^+ เข้าสู่ภายในเซลล์
 - จ. ในระยะศักย์เยื่อเซลล์ระยะพัก ภายในเซลล์มี Na^+ สูงกว่าภายนอกเซลล์
6. การเคลื่อนที่ของ Na^+ และ K^+ เข้าและออกจากเซลล์ในแอกชันโพเทนเชียลใช้กระบวนการใด
 - ก. การแพร่
 - ข. ออสโมซิส
 - ค. เอนโดไซโทซิส
 - ง. แอ็กทีฟทรานสปอร์ต
 - จ. การแพร่แบบฟาซิลิเทต

7. สมองส่วนใดควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย
 - ก. ฟอนส์
 - ข. เซรีบรัม
 - ค. เซรีเบลลัม
 - ง. ไฮโปทาลามัส
 - จ. เมดัลลาออบลองกาตา
8. ข้อใดเป็นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก
 - ก. ท่อลมหัดตัว
 - ข. ม่านตาหดตัว
 - ค. หลอดเลือดหดตัว
 - ง. ฮอร์โมนหลังมากขึ้น
 - จ. หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้น
9. ท่อยูสเตเชียนที่พบในหูชั้นกลางทำหน้าที่ใด
 - ก. รวบรวมคลื่นเสียง
 - ข. ปรับความดันอากาศ
 - ค. ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย
 - ง. ขยายการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง
 - จ. เปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นกระแสประสาท
10. เส้นประสาทสมองคู่ใดทำหน้าที่รับกระแสประสาทบริเวณลิ้น
 - ก. คู่ที่ 1
 - ข. คู่ที่ 3
 - ค. คู่ที่ 5
 - ง. คู่ที่ 8
 - จ. คู่ที่ 9
11. สัตว์ชนิดใดมีปมประสาทเป็นพวงแรก
 - ก. หอย
 - ข. ไฮดรา
 - ค. พลาเนเรีย
 - ง. แมงกะพรุน
 - จ. ไส้เดือนดิน
12. ลักษณะใดทำให้เซลล์ประสาทแตกต่างจากเซลล์ร่างกายอื่น ๆ
 - ก. มีนิวเคลียสกลมใหญ่
 - ข. มีเส้นใยแยกออกจากตัวเซลล์
 - ค. มีรูปร่างเรียวยาวและหัวท้ายแหลม
 - ง. มีนิวเคลียสมากกว่า 1 นิวเคลียส/เซลล์
 - จ. มีไมโทคอนเดรียภายในเซลล์จำนวนมาก
13. เซลล์ประสาทประสานงานพบที่ส่วนใด
 - ก. สมอ
 - ข. กล้ามเนื้อ
 - ค. ต่อมไร้ท่อ
 - ง. อวัยวะภายใน
 - จ. อวัยวะรับความรู้สึก

14. บริเวณใดที่มีการเปลี่ยนแปลงของไอออนระหว่างการนำกระแสประสาท

- ก. ตัวเซลล์
- ข. เดนไดรต์
- ค. เยื่อไมอีลิน
- ง. เซลล์ชวันน์
- จ. โนดออฟแรนเวียร์

15. เซลล์ประสาทข้อใดนำกระแสประสาทได้ดีที่สุด

ข้อ	ขนาด เส้นผ่าน ศูนย์กลาง	ระยะห่างของ โนดออฟแรนเวียร์
ก.	3 ไมโครเมตร	100 ไมโครเมตร
ข.	5 ไมโครเมตร	100 ไมโครเมตร
ค.	3 ไมโครเมตร	200 ไมโครเมตร
ง.	5 ไมโครเมตร	200 ไมโครเมตร
จ.	5 ไมโครเมตร	ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม

16. ข้อใดกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการเคลื่อนที่ของ Na^+ และ Cl^- เข้าและออกจากเซลล์
- ข. ในระยะที่เซลล์ประสาทไม่ถูกกระตุ้น ภายในเซลล์จะมี Na^+ สูง
- ค. เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น Na^+ จะไหลเข้าสู่เซลล์ ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าเป็นบวกมากขึ้น
- ง. เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น K^+ จะไหลออกนอกเซลล์ ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าเป็นบวกมากขึ้น
- จ. โซเดียมโพแทสเซียมปั๊มเกิดจากการขับ Na^+ และดึง K^+ ในอัตราส่วน $2\text{Na}^+ : 3\text{K}^+$

17. หากสมองส่วนใดทำงานผิดปกติจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของลูกตา

- ก. พอนส์
- ข. เซรีบรัม
- ค. เซรีเบลลัม
- ง. ออฟติกโลบ
- จ. ไฮโปทาลามัส

18. ข้อใดเป็นผลจากการทำงานของระบบประสาท

- พาราซิมพาเทติก
- ก. ท่อลมหัดตัว
- ข. กล้ามเนื้อสภาวะ
- ค. อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ง. มดลูกบีบตัวลดลง
- จ. ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์

19. เซลล์รับแสงพบบริเวณส่วนใดของนัยน์ตา

- ก. ม่านตา
- ข. เรตินา
- ค. โครอยด์
- ง. เลนส์ตา
- จ. สเคลอรา

20. ความผิดปกติของเส้นประสาทสมองคู่ใดทำให้สูญเสียความสามารถในการดมกลิ่น

ก. คู่ที่ 1

ข. คู่ที่ 4

ค. คู่ที่ 5

ง. คู่ที่ 7

จ. คู่ที่ 9

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ข | 11. ค |
| 2. จ | 12. ข |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ง | 14. จ |
| 5. ง | 15. ง |
| 6. ง | 16. ค |
| 7. ค | 17. ง |
| 8. จ | 18. ค |
| 9. ข | 19. ข |
| 10. จ | 20. ก |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

สามารถอธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลังได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถอธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลังได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สามารถสืบค้นข้อมูลเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา
พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถสืบค้นข้อมูลเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างหน้าที่ของเซลล์ประสาท

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

เซลล์ประสาททำหน้าที่รับและส่งสัญญาณประสาทไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย มีโครงสร้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ตัวเซลล์ประกอบด้วยนิวเคลียสและไซโทพลาซึมที่มีออร์แกเนลล์อยู่ภายใน ทำหน้าที่สังเคราะห์สารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ และเส้นใยประสาททำหน้าที่รับและส่งกระแสประสาท แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เดนไดรต์ทำหน้าที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์และแอกซอน ทำหน้าที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์

เซลล์ประสาทจำแนกตามหน้าที่การทำงานได้ 3 ประเภท ได้แก่ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการ และเซลล์ประสาทประสานงาน และจำแนกตามรูปร่างได้ 3 ประเภท ได้แก่ เซลล์ประสาทขั้วเดียว เซลล์ประสาทสองขั้ว และเซลล์ประสาทหลายขั้ว

3. ผลการเรียนรู้

2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท (K)
2. ระบุชนิดของเซลล์ประสาทที่จำแนกตามจำนวนเส้นใยประสาทและหน้าที่ได้ (K)
3. ลงความเห็นจากข้อมูลจากการอภิปรายร่วมกันได้ (P)
4. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถามได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

- หน่วยทำงานของระบบประสาท คือ เซลล์ประสาท ซึ่งประกอบด้วยตัวเซลล์และเส้นใยประสาทที่ทำหน้าที่รับและส่งกระแสประสาทเรียกว่า เดนไดรต์และแอกซอน ตามลำดับ
- เซลล์ประสาทจำแนกตามหน้าที่ ได้แก่ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการและเซลล์ประสาทประสานงาน
- เซลล์ประสาทจำแนกตามรูปร่างได้เป็นเซลล์ประสาทขั้วเดียว เซลล์ประสาทขั้วเดียวเทียม เซลล์ประสาทสองขั้ว และเซลล์ประสาทหลายขั้ว
- กระแสประสาทเกิดจากการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเดนไดรต์และแอกซอน ทำให้มีการถ่ายทอดกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทไปยังเซลล์ประสาท หรือเซลล์อื่นๆ ผ่านทางไซแนปส์

ระบบประสาทของมนุษย์แบ่งได้เป็น 2 ระบบตามตำแหน่งและโครงสร้าง คือ ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง และระบบประสาทรอบนอก ได้แก่ เส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสันหลัง

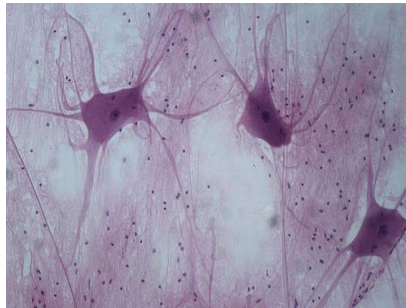
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และการสอนและตอบคำถาม

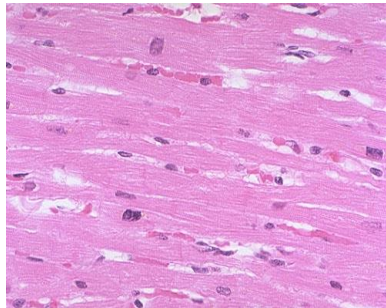
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

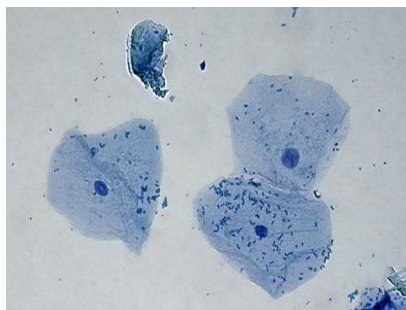
1.1 นักเรียนศึกษารูปร่าง ลักษณะของเซลล์ประสาทจากสไลด์ถาวร ภาพจากอินเทอร์เน็ต หรือรูป 18.6 ในหนังสือเรียน โดยเปรียบเทียบกับเซลล์อื่นๆ ที่นักเรียนเคยศึกษามาแล้ว เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เซลล์เยื่อบุข้างแก้ว ดังตัวอย่าง



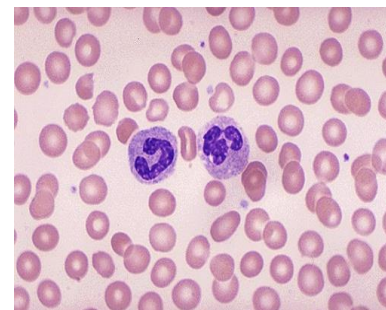
Δ เซลล์ประสาท



Δ เซลล์กล้ามเนื้อ



Δ เซลล์เยื่อบุข้างแก้ว



Δ เซลล์เม็ดเลือด

1.2 จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทในหนังสือเรียน หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เช่น อินเทอร์เน็ต แล้วตอบคำถามในหนังสือเรียนซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- เซลล์ประสาทมีโครงสร้างเหมือนหรือแตกต่างจากเซลล์อื่นๆ ของร่างกายหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : โครงสร้างที่เหมือนกับเซลล์อื่นๆ ของร่างกายคือ คือ มีเยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียสและออร์แกเนลล์ต่างๆ โครงสร้างที่แตกต่าง คือ มีรูปร่างแตกต่างจากเซลล์อื่นๆ ของร่างกาย คือ เซลล์ประสาทมีเส้นใยประสาทยื่นออกมาจากตัวเซลล์)

- ลักษณะของเซลล์ประสาทมีความสัมพันธ์กับการทำงานหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : การที่เซลล์ประสาทมีเส้นใยประสาทยื่นออกมาจากตัวเซลล์ ทำให้เหมาะสมในการรับและส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทอื่น และเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลออกไป)

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ความรู้ว่าโครงสร้างของเซลล์ประสาทมีรูปร่างแตกต่างจากเซลล์อื่นๆ โดยเซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์ เส้นใยประสาทซึ่งประกอบด้วยแอกซอน และเดนไดรต์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเซลล์ประสาทในรูป 18.6 ก. ในหนังสือเรียนบริเวณแอกซอนที่ยื่นยาวออกมาเป็นแอกซอนที่มีเยื่อไมอีลิน และมีโนดออฟรานเวียร์อยู่เป็นระยะ ครูชี้ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแอกซอนกับเซลล์ชวันน์และเยื่อไมอีลิน โดยใช้รูป 18.7 เพื่อให้นักเรียนได้รู้ว่าเยื่อไมอีลินคือส่วนหนึ่งของเยื่อหุ้มเซลล์ชวันน์ ซึ่งเป็นเซลล์เกลียชนิดหนึ่ง นอกจากนี้ในระบบประสาทยังมีแอกซอนแบบไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้มด้วย การมีเยื่อไมอีลินหรือไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้มนี้นี้จะเกี่ยวข้องกับการนำกระแสประสาท

2.2 นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาทจาก PowerPoint

2.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าเนื้อเยื่อประสาทไม่ได้มีเฉพาะเซลล์ประสาท แต่มีเซลล์เกลียซึ่งเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ค้ำจุนและรักษาคุณภาพของสารต่าง ๆ ให้เซลล์ประสาทด้วย ทำให้เซลล์ประสาทสามารถทำงานได้เป็นปกติ

2.4 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าเนื้อเยื่อประสาทไม่ได้มีเฉพาะเซลล์ประสาท แต่มีเซลล์เกลียซึ่งเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ค้ำจุนและรักษาคุณภาพของสารต่าง ๆ ให้เซลล์ประสาทด้วย ทำให้เซลล์ประสาทสามารถทำงานได้เป็นปกติ

2.5 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง เซลล์ประสาท

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.8-18.10 ในหนังสือเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกณฑ์ในการจัดจำแนกเซลล์ประสาท จากนั้นครูยกตัวอย่างรูปเซลล์ประสาท 1 ชนิดอาจเป็นรูปวาดหรือภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ดังตัวอย่าง



เซลล์ประสาทสมองของหนูภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปประเภทของเซลล์ประสาทดังกล่าว และระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก โดยใช้คำถามดังนี้

- จากรูปตัวอย่างเซลล์ประสาท เซลล์ประสาทนี้คือชนิดใด และใช้เกณฑ์อะไรในการจัดจำแนก
(แนวคำตอบ : เซลล์ประสาทหลายขั้ว โดยใช้เกณฑ์ คือ จำนวนเส้นใยประสาทต่อหนึ่งเซลล์ประสาท
พิจารณาจากการมีเดนไดรต์ยื่นออกมาจากตัวเซลล์จำนวนมาก และมีแอกซอน 1 เส้นใย)

3.3 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.11 ในหนังสือเรียน เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทประสานงานและเซลล์ประสาทสั่งการ ซึ่งเซลล์ประสาททั้ง 3 ประเภทดังกล่าวจะต้องมีการถ่ายทอดกระแสประสาทผ่านการไซแนปส์ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกในการทำงานของเซลล์ประสาท

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องไซแนปส์ โดยให้นักเรียนศึกษาจาก PowerPoint เพื่อให้ความรู้ว่าไซแนปส์ คือ รอยต่อระหว่างเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์ (presynaptic neuron) ซึ่งเป็นบริเวณปลายแอกซอนกับเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ (postsynaptic neuron) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณเดนไดรต์ โดยมีช่องว่างไซแนปส์ (synaptic cleft) อยู่ระหว่างรอยต่อซึ่งการที่จะถ่ายทอดกระแสประสาทผ่านช่องว่างนี้ได้ต้องมีกลไกบางอย่าง

4.2 ครูเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของเซลล์เกลีย คือ ลำเลียงของเสียออกจากเซลล์ประสาท รักษาคุณภาพของสารต่างๆ ของเซลล์ประสาท เซลล์เกลียมีหน้าที่ต่างกัน เช่น เซลล์ชวันน์ที่ระบบประสาทรอบนอกสร้างเยื่อไมอีลินซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้าล้อมรอบแอกซอน

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำใบงาน

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท 2. สามารถระบุชนิดของเซลล์ประสาทที่จำแนกตามจำนวนเส้นใยประสาทและหน้าที่	- ทำใบงาน	- ตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สามารถลงความเห็นจากข้อมูลจากการอภิปรายร่วมกัน	- สังเกตพฤติกรรม การอภิปราย การตอบคำถามร่วมกัน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถาม	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

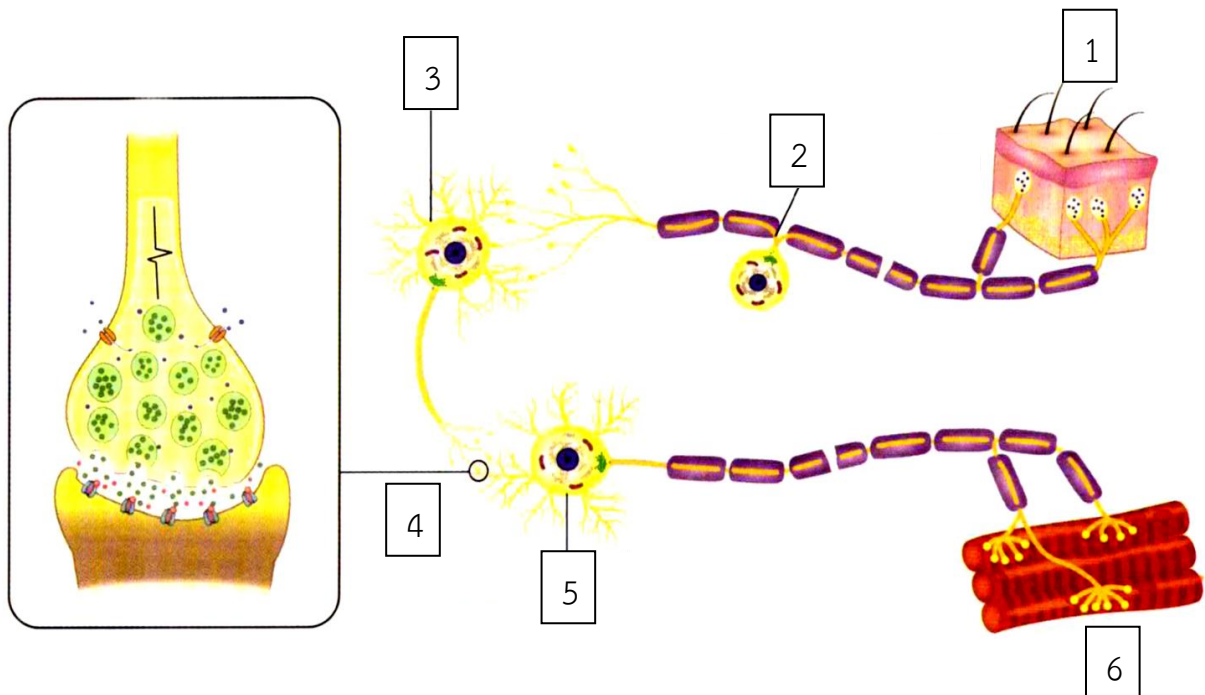
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) ใบงาน เรื่อง โครงสร้างของเซลล์ประสาท
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์ประสาท

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพต่อไปนี้ แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง



1. หมายเลข 1 คือ
2. หมายเลข 6 คือ
3. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามหน้าที่ หมายเลข 2 คือ เซลล์ประสาทชนิดใด
.....
4. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามจำนวนเส้นใยประสาทต่อ 1 เซลล์ประสาท หมายเลข 2 คือเซลล์
ประสาทชนิดใด
5. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามหน้าที่ หมายเลข 3 คือ เซลล์ประสาทชนิดใด
.....
6. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามจำนวนเส้นใยประสาทต่อ 1 เซลล์ประสาท หมายเลข 3 คือเซลล์
ประสาทชนิดใด
.....
7. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามหน้าที่ หมายเลข 5 คือ เซลล์ประสาทชนิดใด
.....
8. ถ้าจำแนกเซลล์ประสาทตามจำนวนเส้นใยประสาทต่อ 1 เซลล์ประสาท หมายเลข 5 คือเซลล์
ประสาทชนิดใด
.....
9. หมายเลข 4 คือ เป็นบริเวณที่อยู่ชิดกันระหว่างปลายแอกซอน ของ
หมายเลข..... กับปลายเดนไดรต์ ของหมายเลข.....
10. ในสมองและไขสันหลังมักพบเซลล์ประสาทหมายเลขใด.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท
2. สามารถระบุชนิดของเซลล์ประสาทที่จำแนกตามจำนวนเส้นใยประสาทและหน้าที่

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์
2. สามารถระบุชนิดของเซลล์ประสาทที่จำแนกตามจำนวนเส้นใยประสาทและหน้าที่	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สามารถลงความเห็นจากข้อมูลจากการอภิปรายร่วมกัน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถลงความเห็นจากข้อมูลจากการอภิปรายร่วมกัน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและตอบคำถาม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและตอบคำถาม	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของเซลล์ประสาท

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การถ่ายทอดกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทหนึ่งไปยังอีกเซลล์ประสาทหนึ่งอาศัยการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ เรียกว่า แอกซันโพเทนเชียล ซึ่งการถ่ายทอดกระแสประสาทจะเกิดขึ้นระหว่างไซแนปส์ เมื่อกระแสประสาทถูกส่งมาที่ปลายแอกซอนของเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์จะมีถุงบรรจุสารสื่อประสาทเคลื่อนที่ไปยังเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ ทำให้เกิดการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทถัดไป

3. ผลการเรียนรู้

3. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทและกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทได้ (K)
2. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาทและการถ่ายทอดกระแสประสาทได้ (K)
3. เขียนสรุปแผนผังการทำงานของเซลล์ประสาทได้ (P)
4. มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จากการตอบคำถามและการอธิบายได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ในภาวะปกติที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้นจะมีศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ในระยะพักซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ภายในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ โดยการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊มและช่องไอออนที่ไม่มีประจุ

- เมื่อเซลล์ประสาทถูกกระตุ้นถึงระดับเทรชโฮลด์จะเกิดกระแสประสาทหรือแอกซันโพเทนเชียลโดยการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์บริเวณแอกซอน มีการเคลื่อนที่เข้าและออกของไอออนบางชนิดผ่านช่องไอออนที่มีประจุทำให้ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ภายในเซลล์สูงกว่าภายนอกเซลล์ และลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจนเข้าสู่ระยะพัก กระแสประสาทจะเกิดขึ้นต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนถึงปลายแอกซอนแอกซอนที่มีเยื่อไมอีลินหุ้มจะมีการนำกระแสประสาทได้เร็วกว่าที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม กระแสประสาทสามารถถ่ายทอดไปยังเซลล์ประสาทหรือเซลล์อื่นๆ ได้โดยผ่านไซแนปส์

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถาม
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 นักเรียนศึกษารูป 18.12 ในหนังสือเรียน เพื่อแสดงให้เห็นว่าเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทด้านนอกและด้านในมีศักย์ไฟฟ้าต่างกัน ซึ่งสามารถวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าออกมาโดยใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

1.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าสารละลายภายนอกเซลล์และภายในเซลล์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยไอออนต่างๆ ที่มีความเข้มข้นต่างกัน แต่ไอออนที่สำคัญซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์คือ โซเดียมไอออนและโพแทสเซียมไอออน ดังตาราง 18.1

ตาราง 18.1 ความเข้มข้นของไอออนภายในและภายนอกเซลล์ประสาทของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ชนิดของไอออน	ความเข้มข้นของไอออน (มิลลิโมลาร์)	
	ภายในเซลล์	ภายนอกเซลล์
โซเดียมไอออน	15	150
โพแทสเซียมไอออน	140	5

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาทหรือแอกซอนโพเทนเชียล จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น PowerPoint สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. PrOject 14 ชีวิตวิทยา

2.2 นักเรียนเขียนแผนผังสรุปกลไกการเกิดกระแสประสาทหรือแอกซอนโพเทนเชียล แล้วร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาท โดยใช้รูป 18.15 และ 18.16 ในหนังสือเรียนซึ่งแสดงศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ที่เปลี่ยนไปในการเกิดแอกซอนโพเทนเชียลแต่ละระยะประกอบ

2.2 ครูทบทวนความรู้เรื่องการเกิดกระแสประสาทแล้วใช้คำถามถามนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการนำกระแสประสาทดังนี้

- กระแสประสาทที่เกิดขึ้น ณ บริเวณที่ถูกกระตุ้นจะทำให้เกิดกระแสประสาทในบริเวณใกล้เคียงได้หรือไม่ อย่างไร

- การนำกระแสประสาทในแอกซอนที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้มกับที่มีเยื่อไมอีลินหุ้มมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

2.3 ครูใช้คำถามในหนังสือเรียนว่าเมื่อมีการนำกระแสประสาทไปถึงปลายแอกซอนแล้วจะเกิดการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่นๆ ได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ไม่ได้เชื่อมติดกัน แต่จะมีช่องว่างระหว่างเซลล์ประสาทที่เรียกว่า ช่องไซแนปส์ ซึ่งการจะถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังอีกเซลล์ได้นั้นจะต้องมีกลไกบางอย่างที่ถ่ายทอดให้ผ่านช่องไซแนปส์ได้)

2.4 ครูให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับไซแนปส์จากการทดลองของออตโต ลอวี รูป 18.19 ในหนังสือเรียน

2.5 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การทำงานของเซลล์ประสาท

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการเกิดกลไกการเกิดกระแสประสาทหรือแอกซอนโพเทนเชียล

1. ระยะพัก เป็นระยะที่เซลล์ประสาทยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์มีค่าเป็น -70 มิลลิโวลต์
2. ระยะดีโพลาไรเซชัน เป็นระยะที่เซลล์ประสาทถูกสิ่งเร้ามากระตุ้น ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์จะมีค่าเป็นบวกมากขึ้นหรือประมาณ -50 มิลลิโวลต์ (รูป 18.16 หมายเลข 2)
3. ระยะรีโพลาไรเซชัน เป็นระยะที่ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์มีค่าเป็นลบมากขึ้น เพราะช่องโซเดียมที่มีประจุส่วนใหญ่ปิดแบบไม่พร้อมใช้งาน โซเดียมไอออนไม่สามารถเข้าสู่เซลล์ได้ ส่วนช่องโพแทสเซียมที่มีประจุเริ่มเปิดทำให้โพแทสเซียมไอออนผ่านออกไปนอกเซลล์ได้
4. ระยะไฮเพอร์โพลาไรเซชัน เป็นระยะที่ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์มีค่าเป็นลบมากที่สุดโดยมีค่าเป็นลบมากกว่าระยะพัก (รูป 18.16 หมายเลข 5)

3.2 ครูใช้คำถามถามนักเรียนร่างกายจะมีกลไกหยุดการทำงานของสารสื่อประสาทที่จับและที่ไม่ได้จับกับตัวรับของเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์อย่างไร

(แนวคำตอบ : สารสื่อประสาทบางส่วนจะถูกสลายโดยเอนไซม์ เช่นเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสที่จะสลายอะเซทิลโคลีน ซึ่งอะเซทิลโคลีนที่ถูกสลายจะถูกนำไปสังเคราะห์อะเซทิลโคลีนขึ้นมาใหม่ หรือสารสื่อประสาทบางชนิดจะมีการลำเลียงกลับเข้าสู่เซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์อย่างรวดเร็วเพื่อนำกลับไปใช้อีกครั้ง เช่น เอพิเนฟริน โดพามีน)

3.3 ครูอธิบายเรื่องการนำกระแสประสาทและความเร็วในการนำกระแสประสาทในแอกซอนที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้มกับแบบมีเยื่อไมอีลิน

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้ให้นักเรียนถามในหนังสือเรียนซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- การที่สารสื่อประสาทพบเฉพาะที่ปลายแอกซอนเท่านั้น แต่ไม่พบที่ปลายเดนไดรต์ ลักษณะดังกล่าวจะมีผลต่อทิศทางการถ่ายทอดกระแสประสาทอย่างไร

(แนวคำตอบ : สารสื่อประสาทจะมีผลทำให้กระแสประสาทเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวคือจากแอกซอนของเซลล์ประสาทหนึ่งไปยังเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่ง ทำให้สามารถถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเป้าหมายได้)

- ถ้าสารสื่อประสาทไม่มีการสลายตัวและไม่มีการลำเลียงกลับเข้าสู่เซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์จะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกาย

(แนวคำตอบ : เซลล์ประสาทหลังไซแนปส์จะถูกกระตุ้นหรือยับยั้งตลอดเวลาขึ้นอยู่กับชนิดของสารสื่อประสาท)

4.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมไซแนปส์ไฟฟ้าเกิดขึ้นที่รอยต่อระหว่างเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์และเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ที่อยู่ชิดกันจนเสมือนเป็นเยื่อหุ้มเซลล์เดียวกันซึ่งเกิดจากการเชื่อมติดกันของโปรตีนรวมกันเป็นช่องดังรูป 18.21 ในหนังสือเรียน ทำให้แอกซอนโพเทนเชียลจากเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์แพร่ไปยังเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ได้โดยตรง ในสัตว์มีกระดูกสันหลังอาจพบได้บ้างในอวัยวะหรือเซลล์ที่ต้องตอบสนองอย่างรวดเร็ว เช่น กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อเรียบบางบริเวณ

5. ขึ้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำใบงาน

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท 2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาทและการถ่ายทอดกระแสประสาท	- ทำใบงาน	- ตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สามารถเขียนสรุปเป็นแผนผังการทำงานของเซลล์ประสาท	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถาม	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการคิด การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) ใบงาน เรื่อง การทำงานของเซลล์ประสาท
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้
- 4) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีววิทยา

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 3 เรื่อง การทำงานของเซลล์ประสาท

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. เพราะเหตุใดเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทจึงมีสมบัติป้องกันไม่ให้ไอออนผ่านเข้าออกได้อย่างอิสระ

.....

.....

.....

2. ในภาวะปกติ ที่ยังไม่ถูกสิ่งเร้ากระตุ้น สารละลายภายนอกเซลล์กับภายในเซลล์ประสาทจะมีไอออนเท่ากัน หรือแตกต่างกัน อย่างไร

.....

.....

.....

3. ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ระยะพัก มีค่าประมาณ.....มิลลิโวลต์ เรียกว่าเกิด.....

(.....)

4. โซเดียมโพแทสเซียมปั๊ม ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pump) ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

5. ในภาวะปกติที่ยังไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น โซเดียมโพแทสเซียมปั๊ม จะทำงานหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

6. เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น โซเดียมโพแทสเซียมปั๊ม จะทำงานหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. การทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊ม จะส่ง.....ออกนอกเซลล์ และจะดึง.....เข้ามาสะสมในเซลล์ ในอัตราส่วน :

8. เพราะเหตุใดภายในเซลล์จึงมีผลรวมของประจุเป็นลบ ทั้งที่ภายในเซลล์มี K^+ สะสมอยู่เป็นจำนวนมาก

.....

.....

.....

9. ในภาวะปกติที่ยังไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น (ระยะพัก) ช่องไอออนใดเปิดบ้าง.....

และช่องไอออนใดปิดบ้าง.....

10. เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ช่องไอออนใดสามารถเปิดได้บ้าง.....

11. ช่องโซเดียมที่มีประตุมิกีสถานะ..... ได้แก่.....

12. ช่องโพแทสเซียมที่มีประตุมิกีสถานะ..... ได้แก่.....

13. ส่วนมากจะพบช่องไอออนที่มีประตุมิกีสถานะของเซลล์ประสาท.....

14. เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จะส่งผลให้ความต่างศักย์บริเวณแอกซอนเปลี่ยนไปจนถึงจุดๆ หนึ่ง คือ

..... สมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์จะเปลี่ยนแปลงชั่วคราวอย่างไร.....

ทำให้ศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์เปลี่ยนจาก.....มิลลิโวลต์ เป็นประมาณ.....มิลลิโวลต์

เรียกว่า(.....)

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาทและการถ่ายทอดกระแสประสาท

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. สามารถอธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดกระแสประสาทและการถ่ายทอดกระแสประสาท				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สามารถเขียนสรุปเป็นแผนผังการทำงานของเซลล์ประสาท

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถเขียนสรุปเป็นแผนผังการทำงานของเซลล์ประสาท	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จากการตอบคำถามและการอธิบาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จาก การตอบคำถามและ การอธิบาย	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ศูนย์ควบคุมระบบประสาทแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- สมอง บรรจุอยู่ในกระโหลกศีรษะ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ สมองส่วนหน้าประกอบด้วย เซรีบรัม ทำหน้าที่ควบคุมความคิดและการทำงานต่างๆ ของร่างกาย ไฮโปทาลามัสทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิ การเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และความต้องการพื้นฐานของร่างกาย ทาลามัสทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมกระแสประสาทเข้าและออก และแยกกระแสประสาทส่งไปยังสมองส่วนต่างๆ สมองส่วนกลาง คือ ออฟติคัลโลบ ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาและการปิดเปิดของรูม่านตาเมื่อได้รับแสง สมองส่วนท้ายประกอบด้วย เซรีเบลลัมทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของร่างกาย เมดัลลาออบลองกาตาทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ พอนส์ทำหน้าที่ควบคุมการเคี้ยว การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหวของใบหน้า และการหายใจ สมองมีเส้นประสาทแยกออกมา 12 คู่ ทำหน้าที่รับความรู้สึก (คู่ที่ 1 2 และ 8) สั่งการ (คู่ที่ 3 4 6 11 และ 12) หรือรับความรู้สึกและสั่งการ (คู่ที่ 5 7 9 และ 10)

- ไขสันหลัง เป็นระบบประสาทที่ต่อมาจากสมอง อยู่ภายในกระดูกสันหลังตั้งแต่ข้อแรกถึงกระดูกบั้นเอวข้อที่ 2 และมีเส้นประสาทไขสันหลังแยกออกมา 31 คู่ ได้แก่ เส้นประสาทบริเวณคอ 8 คู่ เส้นประสาทบริเวณอก 12 คู่ เส้นประสาทบริเวณเอว 5 คู่ เส้นประสาทบริเวณกระเบนเหน็บ 5 คู่ และเส้นประสาทบริเวณก้นกบ 1 คู่

3. ผลการเรียนรู้

4. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก

5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลังและไขสันหลัง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกได้ (K)

2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลังได้ (K)

3. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสมองและไขสันหลังได้ (P)

4. มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จากการตอบคำถามและการอธิบายได้ (A)

5. สารการเรียนรู้

- สมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้าสมองส่วนกลาง และสมองส่วนหลัง สมองแต่ละส่วนจะควบคุมการทำงานของร่างกายแตกต่างกัน โดยมีเส้นประสาทที่แยกออกจากสมอง 12 คู่ ไปยังอวัยวะต่างๆ ซึ่งบางคู่ทำหน้าที่รับความรู้สึกเข้าสู่สมอง หรือนำคำสั่งจากสมองไปยังหน่วยปฏิบัติงาน หรือทำหน้าที่ทั้งสองอย่าง

- ไขสันหลังเป็นส่วนที่ต่อจากสมองอยู่ภายในกระดูกสันหลัง และมีเส้นประสาทแยกออกจากไขสันหลังเป็นคู่ ซึ่งทำหน้าที่ประมวลผลการตอบสนองโดยไขสันหลัง เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ชนิดต่างๆ และการถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมอง

- เส้นประสาทไขสันหลังทุกคู่จะทำหน้าที่รับความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลังและนำคำสั่งออกจากไขสันหลัง

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถาม
2. ความสามารถในการคิด	

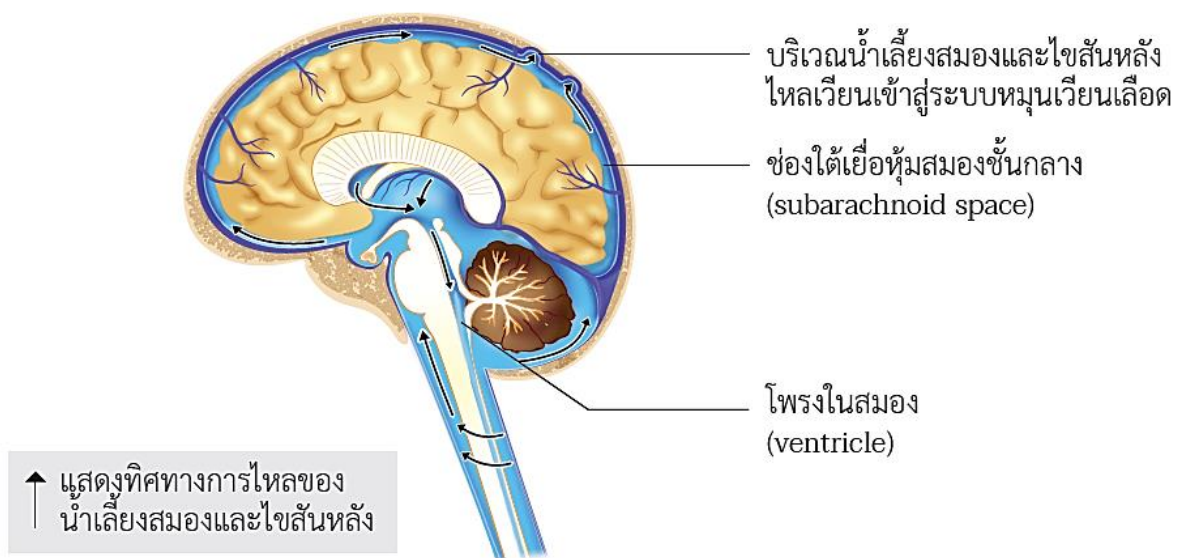
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยอาจใช้รูปสมอง และไขสันหลังของมนุษย์ แล้วใช้คำถามถามนักเรียนเพื่อให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นดังนี้

- สมองและไขสันหลังของมนุษย์มีลักษณะอย่างไร พัฒนามาจากโครงสร้างใด

(แนวคำตอบ : มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงมาจากนิวรัลทิวบ์ สมองของมนุษย์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง และสมองส่วนหลัง จากนั้นให้นักเรียนศึกษา รูป 18.23 ในหนังสือเรียนซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมองอยู่ภายในเยื่อหุ้มสมอง และมีน้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลังหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา)



บริเวณที่พบน้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง

1.2 ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับเยื่อหุ้มสมอง เช่น โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (meningitis) ที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ โรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของน้ำเลี้ยงสมองและ

ไขสันหลัง เช่น ภาวะน้ำคั่งในสมอง (hydrocephalus) แล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ซึ่งจะทำให้
นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและเห็นความสำคัญของสมองมากขึ้น

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างของสมอง

- ถ้าสมองได้รับความกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง จะเกิดผลอย่างไร

2.2 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.25 ในหนังสือเรียนและสืบค้นจากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เกี่ยวกับ
วิวัฒนาการของสมองในสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบและสังเกตการเจริญของสมองแต่ละ
ส่วนของสัตว์แต่ละชนิด แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.26 ในหนังสือเรียน จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและร่วมกันอธิบาย
เกี่ยวกับตำแหน่งและหน้าที่ของสมองแต่ละส่วน ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่ามนุษย์มีสมองส่วนหน้าแล้ว

2.4 นักเรียนศึกษา PowerPoint และสื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีวิตวิทยา เกี่ยวกับ
ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์

2.5 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง สมอง

2.6 ครูเชื่อมโยงเรื่องเส้นประสาทสมองโดยใช้รูป 18.27 ในหนังสือเรียนว่ายังมีเส้นประสาทสมอง
แยกออกมาอีก 12 คู่ และใช้คำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- สมองสามารถรับรู้และส่งคำสั่งไปควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้อย่างไร

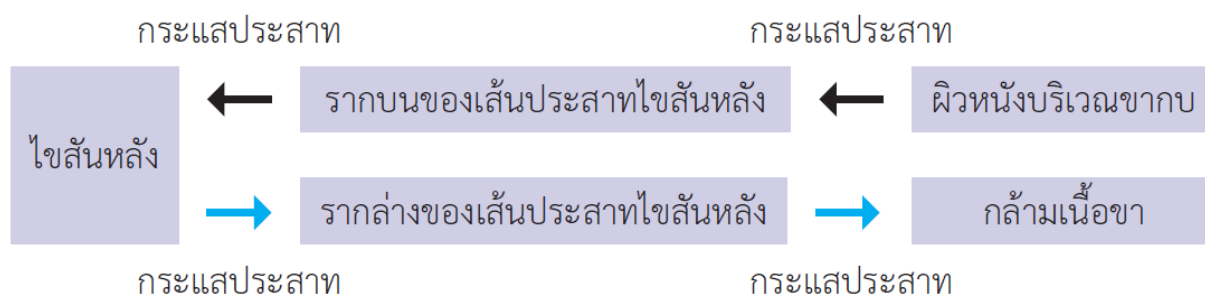
(แนวคำตอบ : เส้นประสาทสมองทั้ง 12 คู่ ที่มีหน้าที่การรับรู้และสั่งการการทำงานของอวัยวะแต่ละ
ส่วนของร่างกาย)

2.7 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.29 ในหนังสือเรียนซึ่งแสดงโครงสร้างภาคตัดขวางของไขสันหลังและ
เส้นประสาทไขสันหลังที่แยกออกมาจากไขสันหลัง และให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนหรือ
แหล่งการเรียนรู้อื่น แล้วใช้คำถามถามนักเรียนเพื่อให้ร่วมกันอธิบายโครงสร้างของไขสันหลังดังนี้

- โครงสร้างของไขสันหลังประกอบด้วยอะไรบ้าง มีบริเวณเนื้อสีเทากับเนื้อสีขาวเหมือนกับในสมอง
หรือไม่

(แนวคำตอบ : ไขสันหลังประกอบด้วย 2 บริเวณ คือ บริเวณเนื้อสีเทาที่มีลักษณะคล้ายตัว H และมี
บริเวณเนื้อสีขาวอยู่รอบบริเวณเนื้อสีเทาซึ่งต่างจากสมองที่บริเวณเนื้อสีเทาจะอยู่รอบเนื้อสีขาว ตรงกลางเนื้อสี
เทาของไขสันหลังยังมีช่องกลางซึ่งมีน้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลังบรรจุอยู่)

2.8 ครูให้นักเรียนศึกษาการทดลองการส่งกระแสประสาทของเส้นประสาทไขสันหลังในกบ ดังรูป
18.30 ในหนังสือเรียนแล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย



2.9 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.31 ในหนังสือเรียนซึ่งแสดงทิศทางการถ่ายทอดกระแสประสาท เข้า
และออกจากไขสันหลัง และสังเกตว่ามียอดประสาทใดเกี่ยวข้องบ้าง แล้วให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือ
เรียน

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันอธิบายและลงข้อสรุปวิวัฒนาการของสมองในสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบและสังเกตการเจริญของสมองแต่ละส่วนของสัตว์แต่ละชนิด ดังนี้

1. สัตว์มีกระดูกสันหลังเริ่มตั้งแต่สัตว์เลื้อยคลานเป็นต้นไป มีแนวโน้มที่จะเพิ่มศูนย์กลางการทำงานที่สำคัญ ๆ เข้าไปที่สมองส่วนหน้า ทำให้สมองส่วนหน้ามีหน้าที่นอกเหนือไปจากการดมกลิ่นส่วนนี้ จึงมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับของวิวัฒนาการ

2. รอยหยักในสมองส่วนหน้าของสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำมันจะทำให้พื้นที่ผิวของสมองเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นสัตว์ที่มีรอยหยักบนสมองมากจะมีพื้นที่ของเนื้อสีเทามาก ซึ่งแสดงว่ามีจำนวนเซลล์ประสาทมากด้วย

3.2 สรุปผลการทดลองได้ว่า กบสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้แม้ไม่มีการส่งงานจากสมองโดยเมื่อใช้เข็มแทง (สิ่งเร้า) ที่ผิวหนังบริเวณขาอก (หน่วยรับความรู้สึก) จะเกิดกระแสประสาทเคลื่อนไปยังรากบนของเส้นประสาทไขสันหลังเข้าสู่ไขสันหลัง แล้วผ่านรากล่างของเส้นประสาทไขสันหลังไปกระตุ้นกล้ามเนื้อขาอกซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติงานให้หดตัว ทำให้กบกระตุกขาหลังได้ จากนั้นให้ตอบคำถามในหนังสือเรียน

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูควรเสริมความรู้เกี่ยวกับสารพิษต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายกับสมอง โดยครูอาจให้นักเรียนสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงอันตรายและหลีกเลี่ยงสารพิษต่างๆ เช่น การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ในปริมาณมากเป็นประจำจะมีผลให้เซลล์ประสาทในสมองตาย

4.2 ครูยกตัวอย่างตารางระดับแอลกอฮอล์ในเลือด

ตาราง 18.2 ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดกับอาการที่แสดงออก

ระดับแอลกอฮอล์ในเลือด (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)	อาการที่แสดงออก
30	สนุกสนาน ร่าเริง
50	เสียการควบคุมการเคลื่อนไหว
100	เดินไม่ตรง
200	สับสน
300	ง่วงซึม
400	สลบและอาจเสียชีวิต

ปัจจุบันการวัดปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจโดยใช้เครื่องเป่าสามารถระบุถึงระดับแอลกอฮอล์ในเลือดได้ ซึ่งพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ว่าระดับแอลกอฮอล์ในเลือดต้องไม่เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำใบงาน

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกได้ 2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลังได้	- ทำใบงาน	- ตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสมองและไขสันหลังได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผลจากการตอบคำถามและการอธิบายได้	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการคิด การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

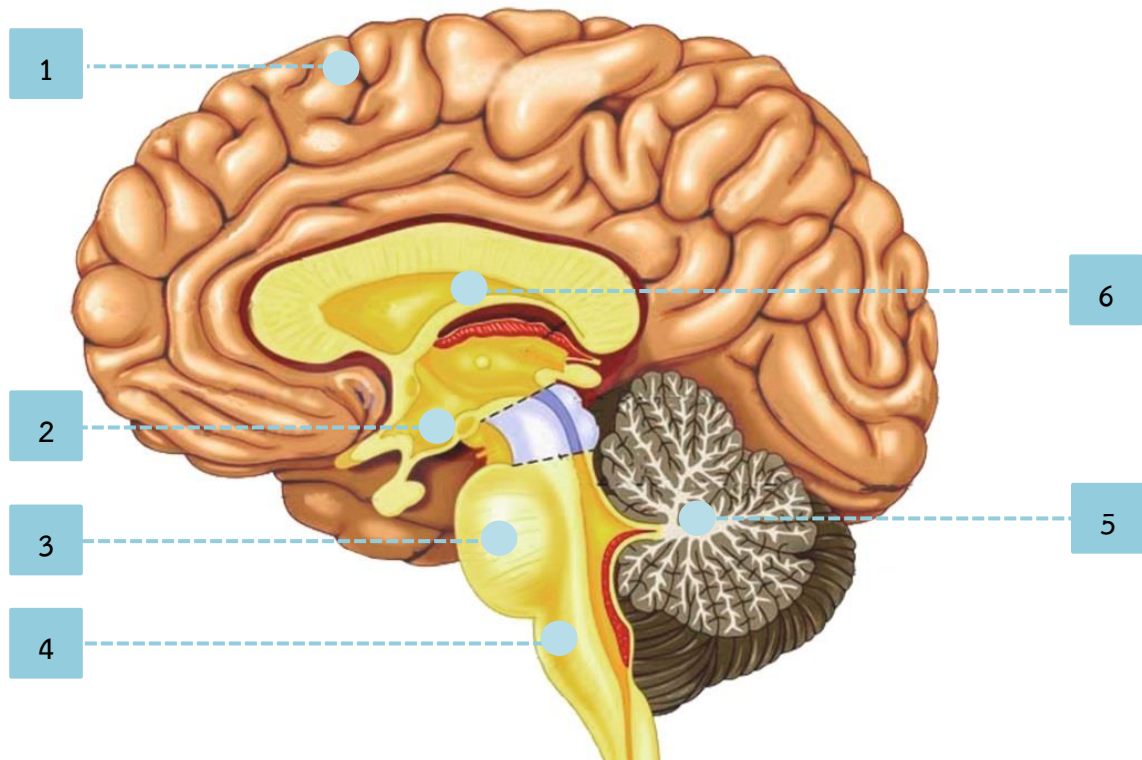
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) ใบงาน เรื่อง สมอง
- 3) PowerPoint เรื่อง ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์
- 4) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. PrOject 14 ชีววิทยา

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 4 เรื่อง สมอง

คำชี้แจง : ระบุและอธิบายหน้าที่ของสมองส่วนต่างๆ ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



๑

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

๒

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

๓

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

๔

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

๕

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

๖

สมองส่วน.....
หน้าที่.....
.....
.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกได้
- อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลังได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็นและตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์คำถามได้ไม่ตรงประเด็นและตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลังได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสมองและไขสันหลังได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสมองและไขสันหลังได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จากการตอบคำถามและการอธิบายได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความมุ่งมั่นอดทน ความมีเหตุผล จากการ ตอบคำถามและการ อธิบายได้	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของระบบประสาท

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การทำงานของระบบประสาทแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนรับความรู้สึกและส่วนสั่งการ ซึ่งส่วนสั่งการแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่

- ระบบประสาทโซมาติก เป็นระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ ถูกสั่งการโดยสมองส่วนซีรีบรัม แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ รีเฟล็กซ์แอกชันเป็นการทำงานของระบบประสาทผ่านไขสันหลังเพียงอย่างเดียว และรีเฟล็กอาร์กเป็นการทำงานของระบบประสาทที่ผ่านไขสันหลังและสมอง

- ระบบประสาทอัตโนมัติ เป็นระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งระบบประสาท 2 ระบบนี้จะทำงานในสภาวะที่ตรงข้ามกัน

3. ผลการเรียนรู้

6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้ (P)
3. มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

ระบบประสาทรอบนอกส่วนที่สั่งการแบ่งเป็นระบบประสาทโซมาติกซึ่งควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง และระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจกล้ามเนื้อเรียบ และต่อมต่างๆ ทำงานตรงกันข้ามเพื่อรักษาคุณภาพของกระบวนการต่างๆ ในร่างกาย

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและตอบคำถาม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษารูป 18.32 ในหนังสือเรียนซึ่งเป็นการสรุปภาพรวมการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์และสัตว์มีกระดูกสันหลัง ว่ามีระบบใดบ้างที่เกี่ยวข้องซึ่งทำให้เกิด การตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างเหมาะสมและดำรงชีวิตอยู่รอดได้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูนำเข้าสู่หัวข้อ 18.4.1 ระบบประสาทโซมาติก ในหนังสือเรียน โดยอาจให้นักเรียนทำการทดสอบรีเฟล็กซ์แอกชันของการกระตุกขาเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่า โดยปฏิบัติดังนี้

1. ให้นักเรียนจับคู่กันโดยสลับกันเป็นผู้ทดสอบ
2. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งห้อยขาบนเก้าอี้โดยเท้าไม่แตะพื้นหรือขาเก้าอี้
3. ให้ผู้ทดสอบคลำหาเอ็นที่อยู่ใต้กระดูกสะบ้าหัวเข่า แล้วใช้ค้อนยางเคาะอย่างรวดเร็ว

แต่อย่ารุนแรง

4. สังเกตการตอบสนองที่เกิดขึ้นกับขาที่อ่อนล้าของผู้รับการทดสอบ (อาจทดสอบซ้ำได้)

2.2 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการเกิดรีเฟล็กซ์แอกชันที่นักเรียนเคยประสบมาก่อน เช่น การยกเท้าเมื่อเหยียบเศษแก้วหรือของมีคมต่างๆ จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.35 ในหนังสือเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงองค์ประกอบของรีเฟล็กซ์อาร์กว่าต้องมีหน่วยอะไรบ้าง

2.3 ระบบประสาทอัตโนมัติ ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่น การลุกนั่งกระโดดตบมือ เป็นเวลา 3-5 นาที จากนั้นให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกายหลังทำกิจกรรมดังกล่าว หรือครูให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ที่ทำให้นักเรียนตื่นเต้น ตกใจที่สุดในชีวิต ว่ามีความรู้สึกอย่างไรในขณะนั้น

2.4 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.37 ในหนังสือเรียนแล้วให้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่มีต่ออวัยวะต่างๆ แล้วร่วมกันสรุปเป็นตาราง

2.5 ครูให้นักเรียนสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ ตำแหน่งของตัวเซลล์ประสาทก่อนปมประสาทสารสื่อประสาทของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

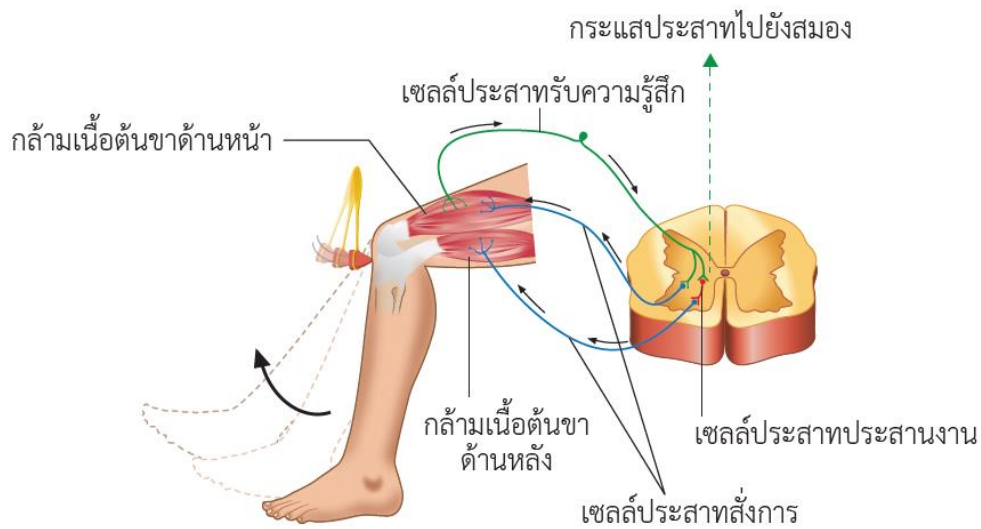
2.6 นักเรียนศึกษา PowerPoint และสื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีววิทยา เกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาท

2.7 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การทำงานของระบบประสาท

2.8 ครูให้นักเรียนสืบค้นและร่วมกันเปรียบเทียบการทำงานของระบบประสาทโซมาติกกับระบบประสาทอัตโนมัติ โดยใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูเพิ่มความรู้นักเรียนว่ากลไกการเกิดรีเฟล็กซ์แอกชันเมื่อเคาะที่เอ็นใต้หัวเข่ายังมีการส่งกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทรับความรู้สึกแล้วส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทประสานงานที่ไขสันหลังเพื่อนำคำสั่งไปที่เซลล์ประสาทสั่งการอีกเซลล์หนึ่ง ซึ่งมีหน่วยปฏิบัติการเป็นกล้ามเนื้อแฮมสตริง (hamstring) หรือกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เพื่อยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อแฮมสตริงซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อส่วนนี้คลายตัว ทำให้เกิดการเตะขาไปข้างหน้าได้ ดังรูป



3.2 ครูและนักเรียนช่วยกันอธิบายและลงข้อสรุประบบประสาทอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานของ กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติงานที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ระบบประสาทอัตโนมัติประกอบด้วย ปมประสาทอัตโนมัติ เซลล์ประสาทก่อนปมประสาท เซลล์ประสาทหลังปมประสาท ดังรูป 18.36 ข. ในหนังสือเรียน ระบบประสาทอัตโนวัติยังแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบประสาทซิมพาเทติก และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก โดย 2 ระบบนี้ส่วนใหญ่จะทำงานในสภาวะตรงกันข้ามเพื่อควบคุมหน่วยปฏิบัติงานให้ทำงานได้ตามปกติ

3.3 ครูลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำงานและโครงสร้างของระบบประสาทโซมาติก ระบบประสาทซิมพาเทติก และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกว่าแม้ส่วนใหญ่อะบบประสาทซิมพาเทติกจะมีผลกระทบตั้งแต่ยังมีครรภ์อยู่ในบางอวัยวะ เช่น ในตับอ่อนลดการหลั่งเอนไซม์ ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกไม่มีแต่ยับยั้งอย่างเดียวแต่ยังมีการกระตุ้นในบางอวัยวะ เช่น ในตับอ่อนเพิ่มการหลั่งเอนไซม์ จากนั้นครูใช้คำถามดังนี้

- ต่อมหมวกไตส่วนในได้รับกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทก่อนปมประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติระบบใด อย่างไร

(แนวคำตอบ : จะมีการตอบสนองเฉพาะระบบประสาทซิมพาเทติกเท่านั้น โดยเซลล์ในต่อมหมวกไตส่วนในจะหลั่งเอพิเนฟรินและนอร์เอพิเนฟรินซึ่งจะถูกลำเลียงไปตามกระแสเลือดและทำให้เกิดการตอบสนองทั่วร่างกาย เช่น หัวใจเต้นเร็ว ความดันเลือดสูง รูม่านตาขยายเหงื่อออก)

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำใบงาน

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้	- ทำใบงาน	- ตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล อธิบายการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) ใบงาน เรื่อง การทำงานของระบบประสาท
- 3) PowerPoint เรื่อง การทำงานของระบบประสาท
- 4) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. PrOject 14 ชีววิทยา
- 5) ฐานเคาะหัวเข่า

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 5 เรื่อง การทำงานของระบบประสาท

คำชี้แจง : เปรียบเทียบโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ

ข้อเปรียบเทียบ	ระบบประสาทโซมาติก	ระบบประสาทอัตโนมัติ
การควบคุม		
หน่วยปฏิบัติงาน		
จำนวนเซลล์ประสาทสั่งการ		
จำนวนปมประสาทของเซลล์สั่งการที่อยู่นอกกระบบประสาทส่วนกลาง		
เส้นใยประสาท		
ร่างแหประสาท		
สารสื่อประสาท		
หน้าที่		
ลักษณะการทำงาน		

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

1. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล อธิบายการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล อธิบายการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

มนุษย์มีอวัยวะรับสัมผัสประกอบด้วยตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งอวัยวะรับสัมผัสแต่ละอวัยวะมีการทำงานแตกต่างกัน ดังนี้

ตา เมื่อแสงตกกระทบกับวัตถุและสะท้อนเข้าสู่รูม่านตา แสงผ่านรูม่านตาโดยมีเลนส์ตาทำหน้าที่รวมแสงไปตกบนบริเวณเรตินาที่ประกอบด้วยเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย แล้วแปลเป็นกระแสประสาทส่งไปทางเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 เข้าสู่สมองส่วนออปติคัลโลบ

3. ผลการเรียนรู้

7. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ยกตัวอย่างโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา

8. สังเกต และอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอด โฟเวียและความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้ (K)
2. อธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้ (K)
3. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้ (P)
4. ทำกิจกรรมที่ 18.1 การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้ (P)
5. ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เป็นอวัยวะรับความรู้สึกที่รับสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน จึงมีความสำคัญที่ควรดูแล ป้องกัน และรักษาให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ

- ตาประกอบด้วย ชั้นสเคลอรา โครอยด์และเรตินา เลนส์ตาเป็นเลนส์นูนอยู่ถัดจากกระจกตาทำหน้าที่รวมแสงจากวัตถุไปที่เรตินา ซึ่งประกอบด้วย เซลล์รับแสง และเซลล์ประสาทที่นำกระแสประสาทสู่สมอง

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูอาจนำสิ่งต่างๆ ใส่กล่อง 3 กล่อง เช่น กาแฟผง น้ำตาลทราย และเกลือป่น ให้นักเรียนเขย่ากล่องเพื่อฟังเสียงแล้วทายว่ามีอะไรอยู่ข้างใน นักเรียนอาจจะบ่งไม่ได้ว่าคืออะไร แล้วให้นักเรียนดมกลิ่น นักเรียนอาจตอบได้ว่า กล่องที่ 1 เป็นกาแฟ จากนั้นเปิดกล่องเพื่อสังเกตแล้วถามนักเรียนว่า สิ่งที่อยู่ในกล่องคืออะไร

1.2 ครูถามนักเรียนอวัยวะรับความรู้สึกมีอวัยวะใดบ้างและทำงานได้อย่างไร นักเรียนอาจตอบได้ว่ามีตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง หรืออาจตอบไม่ได้ขึ้นกับความรู้เดิม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อพิจารณาโครงสร้างต่างๆ ของตาที่มองเห็นจากภายนอก เช่น ม่านตา รูม่านตา และตาขาว จากนั้นให้นักเรียนศึกษาหุ่นจำลองของตาหรือรูป 18.38 และรูป 18.39 ในหนังสือเรียน และสื่อการสอนออนไลน์ Project 14 ของ สสวท. เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา) แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างของตา ผนังตาชั้นต่างๆ และการมองเห็น

2.2 ครูให้นักเรียนสังเกตและอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียจากกิจกรรม 18.1 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.40 ร่วมกับการอภิปรายการทำกิจกรรม นักเรียนควรสรุปได้ว่าบริเวณโฟเวียจะมีเซลล์รูปกรวยหนาแน่นกว่าบริเวณอื่น ถ้าแสงตกลงบริเวณนี้จะเห็นภาพได้ชัดเจน แต่ถ้าแสงตกลงบริเวณจุดบอดจะไม่เห็นภาพเพราะบริเวณนั้นไม่มีเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย

2.3 ครูให้นักเรียนมองเพื่อนที่นั่งติดกันจากนั้นมองออกไปนอกหน้าต่าง อาจให้มองต้นไม้หรือตึกเรียนอื่น แล้วถามนักเรียนว่า การมองวัตถุที่อยู่ใกล้และวัตถุที่อยู่ไกล นักเรียนเห็นภาพชัดเหมือนกันหรือไม่ และเพราะเหตุใดจึงสามารถมองวัตถุที่อยู่ใกล้และไกลได้ชัดเจน

2.4 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.42 และ 18.43 ร่วมกับการศึกษาสื่อการสอนออนไลน์ Project 14 ของ สสวท. เกี่ยวกับการเกิดภาพและกลไกการมองเห็น แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความผิดปกติของการมองเห็นและการแก้ไขสายตาโดยใช้เลนส์

2.5 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 18.2 ความรู้เกี่ยวกับโรคตา โดยใช้ AI ในการสืบค้นข้อมูล และจัดนำเสนอในรูปแบบ infographic โดยใช้ Canva ในการออกแบบ เพื่อให้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการดูแล ป้องกันและรักษาตาให้สามารถทำงานได้อย่างปกติ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับตา ตาประกอบด้วยเลนส์ตา ทำหน้าที่โฟกัสแสงให้ตกลงบนเรตินา ซึ่งมีเซลล์รูปแท่งกับเซลล์รูปกรวยทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสประสาทส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 แล้วส่งต่อไปยังสมองและทำการแปลผลเป็นภาพ

3.2 จากการทำกิจกรรมที่ 18.1 สรุปได้ว่าบริเวณโฟเวียจะมีเซลล์รูปกรวยหนาแน่นกว่าบริเวณอื่น ถ้าแสงตกลงบริเวณนี้จะเห็นภาพได้ชัดเจน แต่ถ้าแสงตกลงบริเวณจุดบอดจะไม่เห็นภาพเพราะบริเวณนั้นไม่มีเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย

3.3 จากภาพที่ 18.41 ครูสรุปว่า ความโค้งของเลนส์เปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามองวัตถุระยะใกล้ กล้ามเนื้อยึดเลนส์จะหดตัวเอ็นยึดเลนส์หดร่นทำให้เลนส์โป่งออก ถ้ามองวัตถุระยะไกล กล้ามเนื้อยึดเลนส์จะคลายตัวเอ็นยึดเลนส์ตึง เลนส์จะนูนน้อยลง

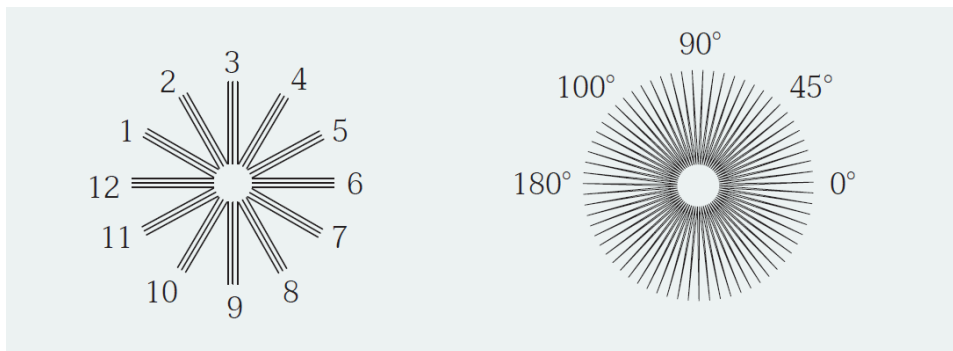
3.4 จากภาพที่ 18.42 และ 18.43 ควรสรุปได้ว่า เมื่ออายุมากกว่า 40 ปี เลนส์ตาจะสูญเสียความยืดหยุ่นและกล้ามเนื้อยึดเลนส์จะเสื่อมตามอายุ ส่งผลต่อการมองเห็น คือ มองภาพใกล้ไม่ชัดแต่ยังคงมองภาพไกลได้ชัด เรียกว่า สายตาวาย แก้ไขได้โดยใช้แว่นตาที่เป็นเลนส์นูน ถ้ามองภาพไกลไม่ชัดแต่เห็นภาพใกล้ชัด เกิดจากแสงตกก่อนถึงเรตินาทำให้เกิดสายตาสั้น แก้ไขโดยใช้แว่นตาที่เป็นเลนส์เว้า

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า การแก้ไขอาการกล้ามเนื้อตาล้าสามารถทำได้โดยเปลี่ยนระยะโฟกัส ของวัตถุหรือจุดมองไปยังจุดอื่นๆ เป็นระยะๆ เพื่อทำให้กล้ามเนื้อตาได้พักจากการโฟกัสที่จุดใดจุดหนึ่งเป็นเวลานานๆ นอกจากนี้การใช้สายตามากอาจทำให้ตาแห้งเกิดอาการระคายเคืองได้ จึงควรหลับตาเพื่อพักสายตาเป็นระยะ ถ้าตาแห้งมากอาจต้องหยอดน้ำตาเทียม

4.2 ครูพูดถึงความสัมพันธ์ระหว่างสารโรดอปซินกับวิตามินเอ เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางโภชนาการกับการมองเห็นได้

4.3 ครูขยายความรู้เกี่ยวกับสายตาสั้น คือ ความผิดปกติของการมองเห็นที่มองเห็นภาพไม่ชัด มีสาเหตุเกิดจากกระจกตาด้านหน้า ด้านข้าง หรือส่วนโค้งของกระจกตาด้านในมีรูปร่างลักษณะผิดปกติ ทำให้เกิดความผิดปกติของการเดินทางของแสงไปยังจุดโฟกัสที่เรตินา ภาพที่มองเห็นจึงไม่ชัดเจนเป็นบางบริเวณ ขึ้นกับบริเวณที่ผิดปกติของกระจกตา



แบบทดสอบสายตาสั้น

4.4 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า RGB ย่อมาจาก red green และ blue เป็นระบบสีที่เกิดจากการรวมกันของแสงสีแดง เขียว และน้ำเงินการใช้สัดส่วนของสี 3 สีนี้ที่แตกต่างกันจะทำให้เกิดสีต่างๆ ได้อีกมากมาย งานที่เหมาะสมกับระบบสี RGB คือ งานที่ใช้แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น เว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์



ความรู้เพิ่มเติม RGB

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด กิจกรรมการทดลอง และทำแบบทดสอบ

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้ 2. อธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้	- ทำแบบฝึกหัด - ทำแบบทดสอบ	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแบบทดสอบ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้ 4. ทำกิจกรรมที่ 18.1 การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้ 5. ทำกิจกรรมที่ 18.2 ความรู้เกี่ยวกับโรคตา	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 6. ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)
- 3) แบบทดสอบ เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)
- 4) ความรู้เพิ่มเติม เรื่อง RGB (QR-code)
- 5) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีววิทยา
- 6) อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 18.1
- 7) กล่องใส่อุปกรณ์ 3 กล่อง สาร 3 ชนิด
- 8) ฟันจำลองนัยน์ตา

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้
- อธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์
2. อธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คำตอบได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	คำตอบได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้
2. ทำกิจกรรมที่ 18.1 การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของตาได้ 2. ทำกิจกรรมที่ 18.1 การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวียได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

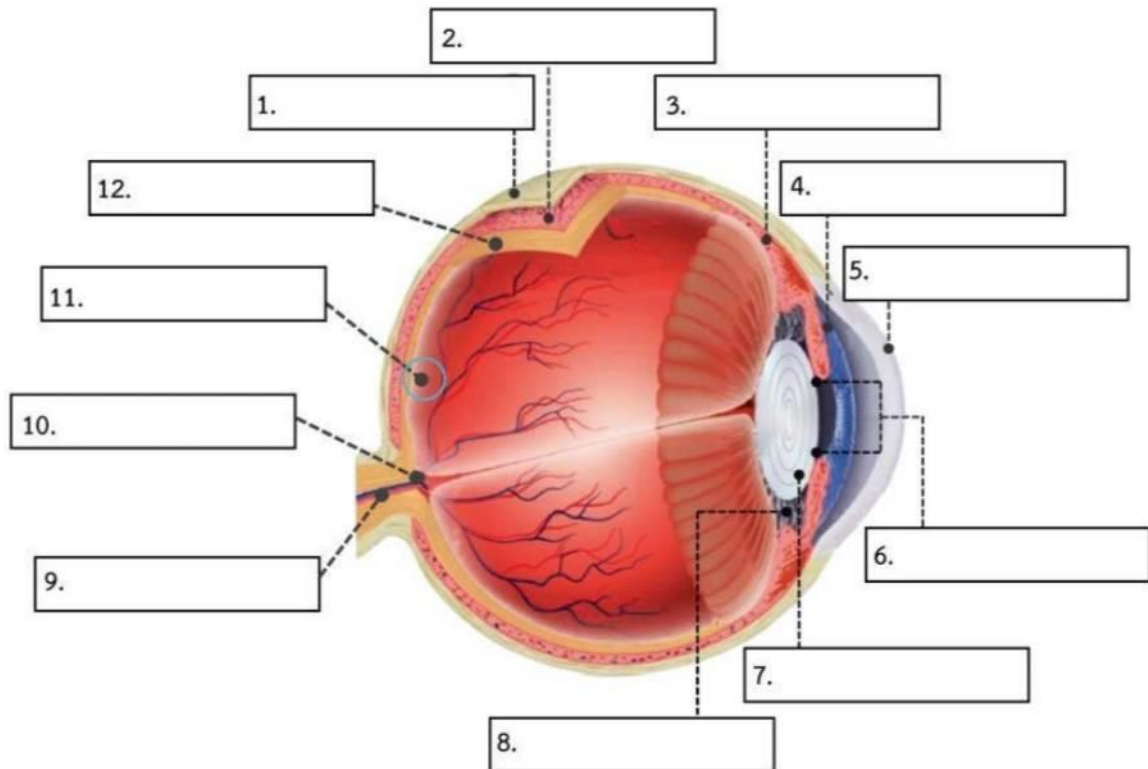
ชื่อ

ชั้น

เลขที่

แบบทดสอบ เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ไปเติมลงในภาพให้ถูกต้อง



Retina

Lens

Fovea

Cornea

Blind spot

Iris

Pupil

Optic nerve to brain

Choroid

Sclera

Ciliary muscle

Suspensory ligament

เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

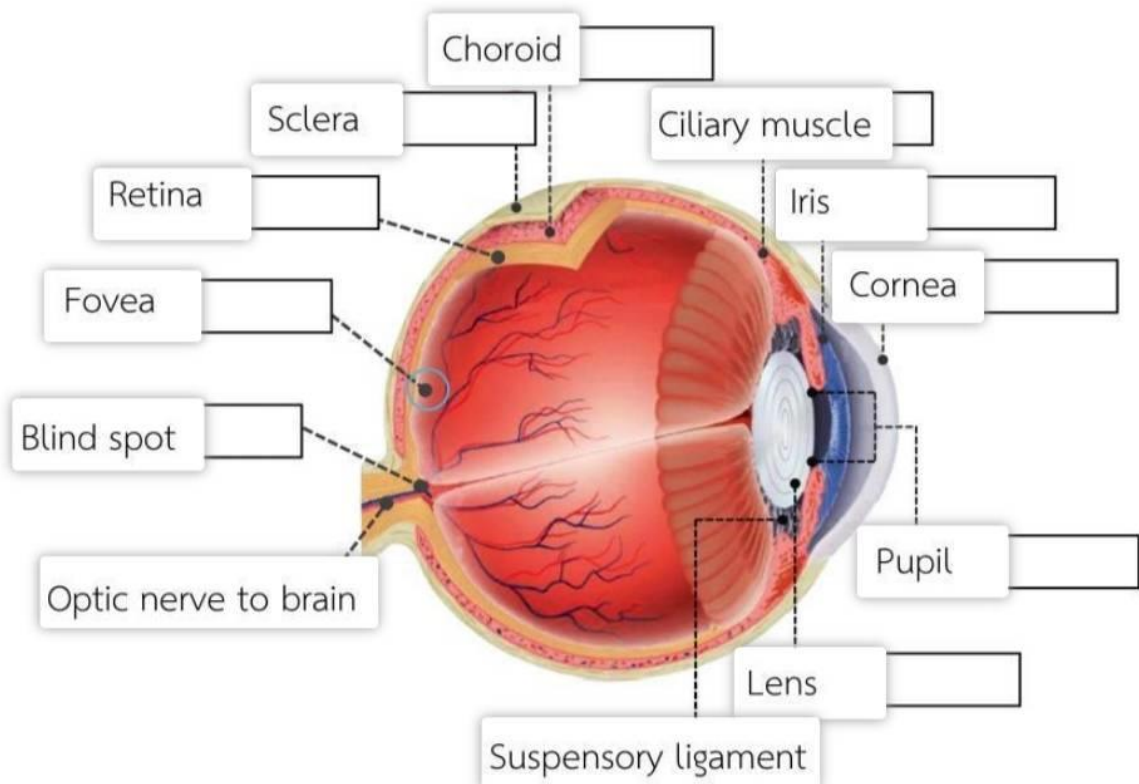
ชื่อ

ชั้น

เลขที่

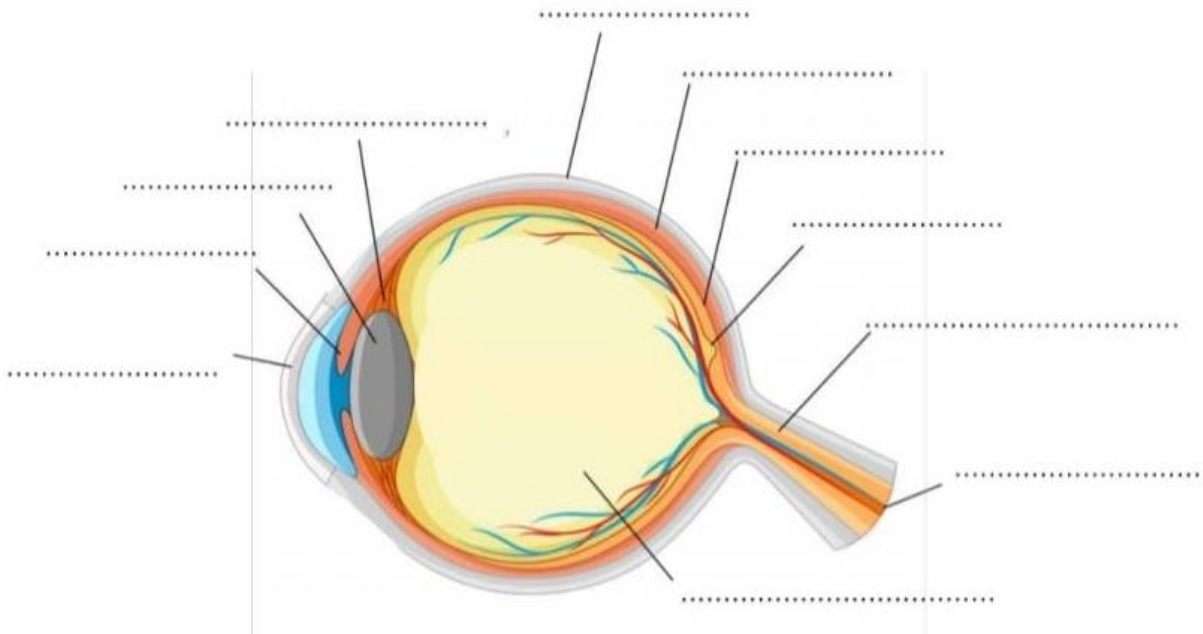
แบบทดสอบ เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ไปเติมลงในภาพให้ถูกต้อง

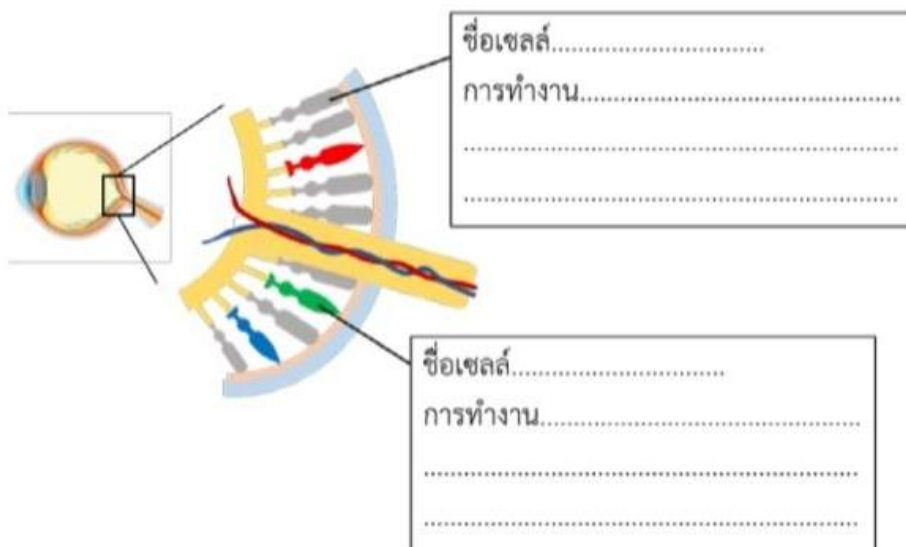


แบบฝึกหัด เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

โครงสร้างของตา

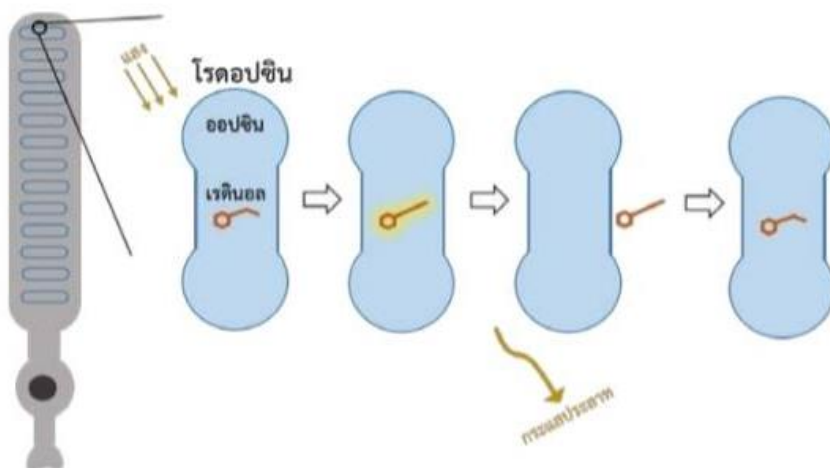


การทำงานของเซลล์รับแสงบริเวณเรตินา



จุดโฟเวีย คือ.....

จุดบอด คือ.....



เมื่อแสงตกกระทบบนเซลล์รับแสง
โรดอปซินจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

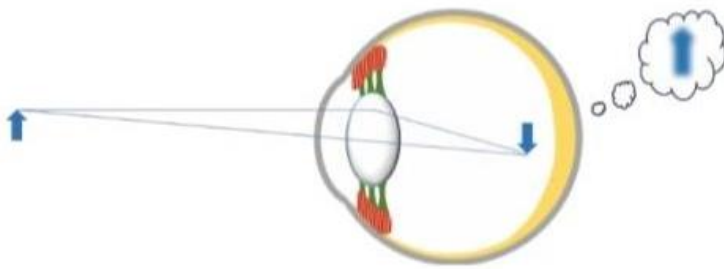
.....

.....

.....

.....

การเกิดสายตาสั้น



ขณะมองภาพระยะใกล้ คนสายตาสั้น กล้ามเนื้อ
เลนส์ เอ็นยึดเลนส์และเลนส์ตาอยู่ในสภาพอย่างไร
และภาพที่ได้มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

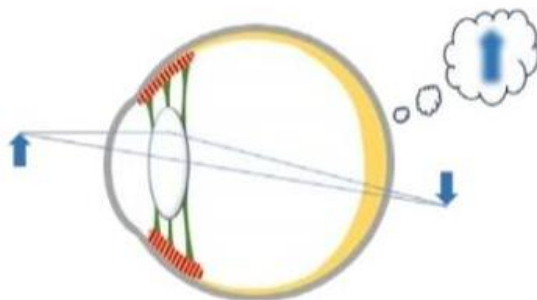
.....

.....

แก้ไขโดยใช้.....

.....

การเกิดสายตายาว



ขณะมองภาพระยะใกล้ คนสายตายาว กล้ามเนื้อ
เลนส์ เอ็นยึดเลนส์และเลนส์ตาอยู่ในสภาพอย่างไร
และภาพที่ได้มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

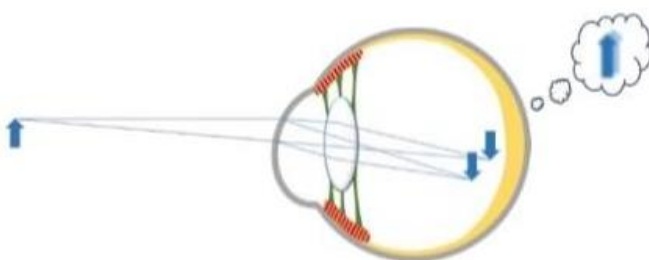
.....

.....

แก้ไขโดยใช้.....

.....

การเกิดสายตาเอียง



สายตาเอียง มีสาเหตุเกิดจากอะไร

.....

.....

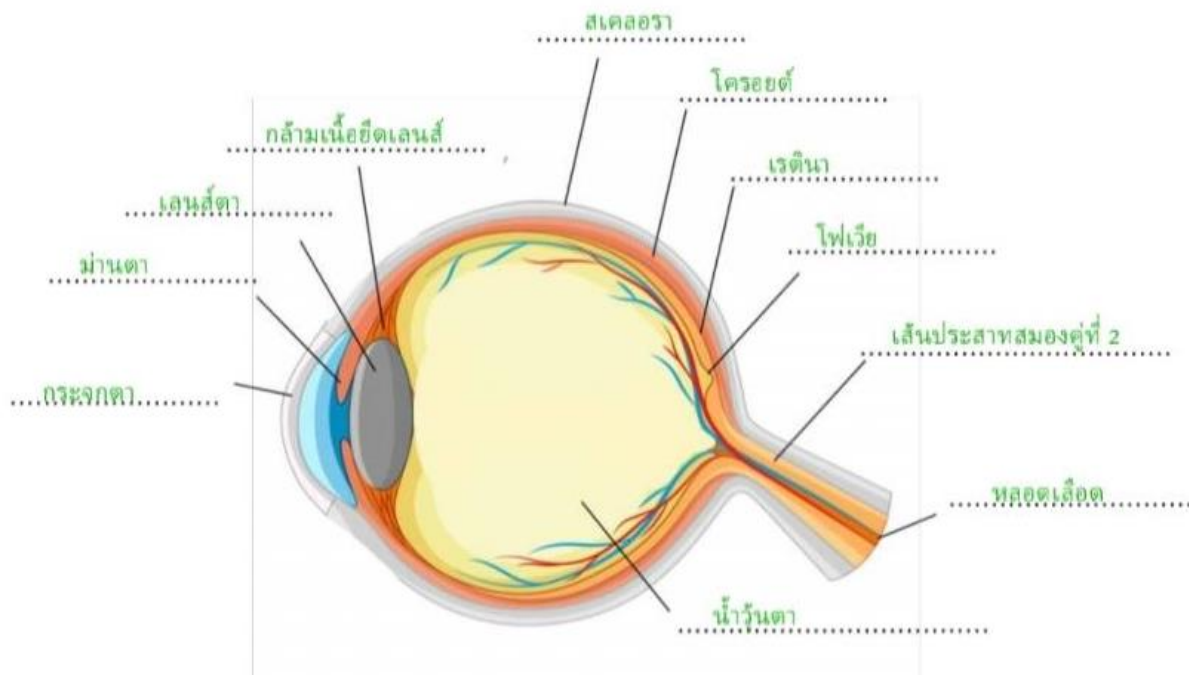
.....

แก้ไขโดยใช้.....

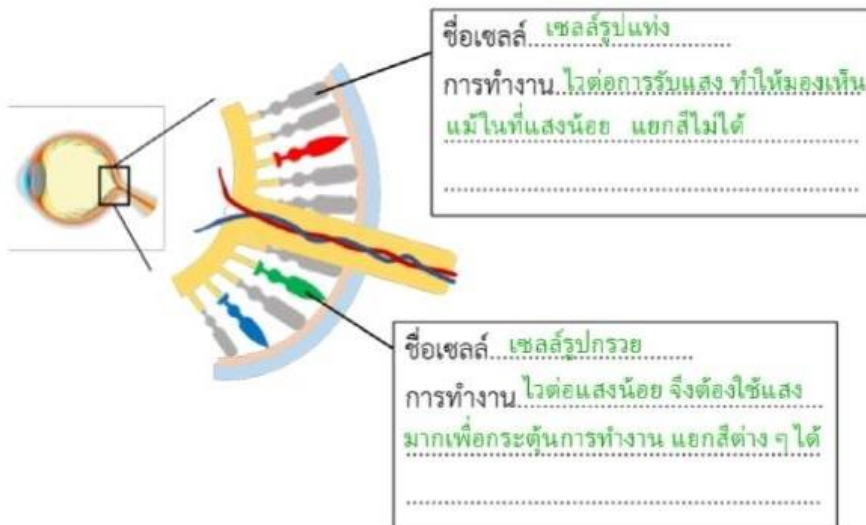
.....

เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (ตา)

โครงสร้างของตา

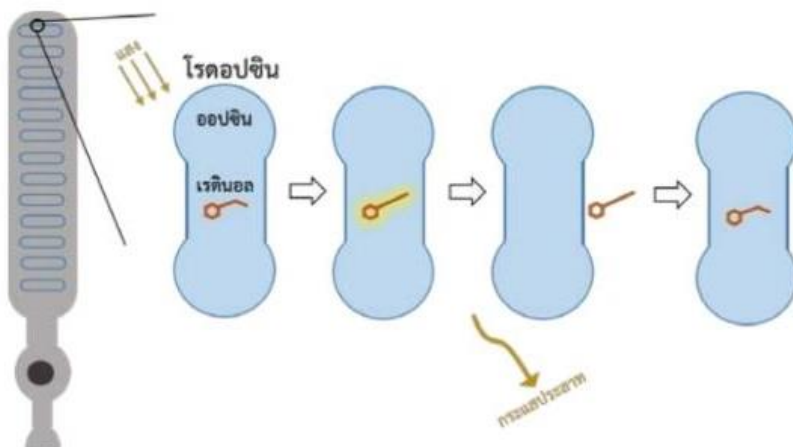


การทำงานของเซลล์รับแสงบริเวณเรตินา



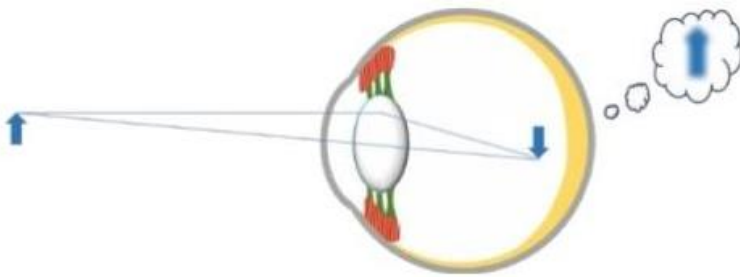
จุดโฟเวีย คือ บริเวณหนึ่งของเรตินาที่มีเซลล์รูปกรวยหนาแน่นที่สุด เป็นบริเวณที่เกิดภาพได้ชัดที่สุด

จุดบอด คือ บริเวณที่ไม่มีเซลล์รับแสงเลย เป็นบริเวณที่ไม่เกิดภาพ



เมื่อแสงตกกระทบบนเซลล์รับแสง โรดอปซินจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
เรตินอลเปลี่ยนรูปร่างจนจับกับทรานสducin ไม่ได้
การเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ เกิดกระแสประสาทไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2
จากนั้นเรตินอลจะจับกับทรานสducin ได้เป็นโรดอปซินเหมือนเดิม

การเกิดสายตาสั้น

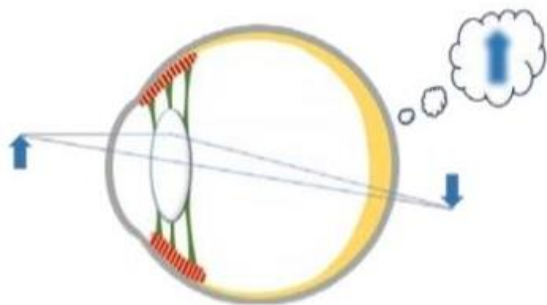


ขณะมองภาพระยะใกล้ คนสายตาสั้น กล้ามเนื้อ
เลนส์ เอ็นยึดเลนส์และเลนส์ตาอยู่ในสภาพอย่างไร
และภาพที่ได้มีลักษณะอย่างไร

กล้ามเนื้อเลนส์หดตัว เอ็นยึดเลนส์หย่อน เลนส์ตาทน
ภาพตกไม่ถึงเรตินา หรือเกิดจากกระจกตายาวกว่าปกติ
ทำให้ภาพไม่ชัด

แก้ไขโดยใช้ เลนส์เว้า

การเกิดสายตายาว

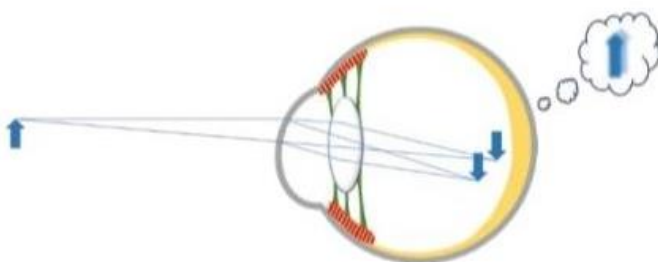


ขณะมองภาพระยะใกล้ คนสายตายาว กล้ามเนื้อ
เลนส์ เอ็นยึดเลนส์และเลนส์ตาอยู่ในสภาพอย่างไร
และภาพที่ได้มีลักษณะอย่างไร

กล้ามเนื้อเลนส์คลายตัว เอ็นยึดเลนส์ตึง เลนส์ตา
นูนน้อย หรือมีกระจกตาสั้นกว่าปกติ ทำให้ภาพ
ตกเลยเรตินา มองเห็นไม่ชัด

แก้ไขโดยใช้ เลนส์นูน

การเกิดสายตาเอียง



สายตาเอียง มีสาเหตุเกิดจากอะไร กระจกตามีความ
โค้งที่ผิดปกติ ทำให้ภาพไม่ชัดเจน ภาพซ้อน

แก้ไขโดยใช้ เลนส์ทรงกระบอก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (หู จมูก ลิ้น ผิวน้ำ)

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาสมดุลภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

มนุษย์มีอวัยวะรับสัมผัสประกอบด้วยตา หู จมูก ลิ้น และผิวน้ำ ซึ่งอวัยวะรับสัมผัสแต่ละอวัยวะมีการทำงานแตกต่างกัน ดังนี้

หู เมื่อคลื่นเสียงผ่านเข้าหู จากหูส่วนนอก หูส่วนกลาง และหูส่วนใน คลื่นเสียงจะทำให้ของเหลวในคอเคลียสั่นสะเทือน แล้วแปลเป็นกระแสประสาทส่งไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 เพื่อเข้าสู่สมองส่วนซีรีบรัม และยังทำหน้าที่รับรู้การทรงตัวของร่างกายโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของของเหลวในเซมิเซอร์คิวลาร์แคนแนล แล้วแปลเป็นกระแสประสาทส่งไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 เพื่อเข้าสู่สมองส่วนซีรีเบลลัม

จมูก เมื่อโมเลกุลสารเคมีผ่านเข้าจมูก ออลแฟกทอรีเซลล์ทำหน้าที่รับกลิ่นและแปลเป็นกระแสประสาทส่งไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 1 นำเข้าสู่สมองส่วนซีรีบรัม

ลิ้น มีต่อมรับรสทำหน้าที่รับรสและแปลเป็นกระแสประสาทส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และ 9 เข้าสู่สมองส่วนซีรีบรัม

ผิวน้ำ มีเซลล์ประสาทรับความรู้สึกจำนวนมาก ทั้งการสัมผัส แรงกด ความร้อน ความเย็น ซึ่งจะส่งกระแสประสาทไปยังสมอง

3. ผลการเรียนรู้

7. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวน้ำของมนุษย์ยกตัวอย่างโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา

8. สังเกต และอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอด โฟเวียและความไวในการรับสัมผัสของผิวน้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหู จมูก ลิ้น และผิวน้ำ จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้ (K)

2. บอกโรคและแนวทางในการดูแล ป้องกันและรักษาอวัยวะรับความรู้สึก จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้ (K)

3. ให้ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ และการรู้เท่าทันสื่อ จากการทำกิจกรรม และการนำเสนอ (P)

4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความอดทนต่อการทำงาน (A)

5. สารการเรียนรู้

- หูประกอบด้วย 3 ส่วน คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลางและหูส่วนใน ภายในหูส่วนในมีคอเคลีย ซึ่งทำหน้าที่รับและเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นกระแสประสาท นอกจากนี้ยังมีเซมิเซอร์คิวลาร์แชนแนลทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการทรงตัวของร่างกาย
- จมูกมีเซลล์ประสาทรับกลิ่นอยู่ภายในเยื่อจมูกที่เป็นตัวรับสารเคมีบางชนิดแล้วเกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง
- ลิ้นทำหน้าที่รับรส โดยมีตุ่มรับรสกระจายอยู่ทั่วผิวลิ้นด้านบน ตุ่มรับรสมีเซลล์รับรสอยู่ภายใน เมื่อเซลล์รับรสถูกกระตุ้นด้วยสารเคมีจะกระตุ้นเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทเกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง
- ผิวหนัง มีหน่วยรับสิ่งเร้าหลายชนิด เช่น หน่วยรับสัมผัส หน่วยรับแรงกด หน่วยรับความเจ็บปวด หน่วยรับอุณหภูมิ

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความอดทนต่อ
2. ความสามารถในการคิด	การทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยศึกษาหุ่นจำลองแสดงโครงสร้างของหูในรูป 18.46 โครงสร้างภายในหู และถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะใบหูที่สังเกตจากภายนอก

(แนวคำตอบ : มีลักษณะเป็นแผ่นยื่นออกมาจากศีรษะซึ่งช่วยในการรับเสียง และใบหูเชื่อมต่อกับช่องหูเข้าไปด้านในของศีรษะ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาหูส่วนกลางจากรูป)

1.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าลักษณะการเรียงตัวของกระดูกทั้ง 3 ชิ้นนั้นเป็นระบบคานติดกันแน่น ทำให้มีการขยายแอมพลิจูดของคลื่นเสียงเพิ่มจากหูส่วนนอกประมาณ 22 เท่า ครูอาจให้ความรู้เพิ่มเติมว่า การทำงานของกระดูกค้อนทั้ง และโกลน ช่วยเสริมแอมพลิจูดของคลื่นเสียงประมาณ 1.3 เท่า หลังจากที่ได้เชื่อมกระดูกได้แน่นสะเทือนเพื่อเพิ่มแอมพลิจูดของคลื่นเสียงมาแล้ว 17 เท่า

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 นักเรียนศึกษา PowerPoint และสื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีวิตวิทยา เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก (หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง)

2.2 นักเรียนศึกษารูป 18.47 เซมิเซอร์คิวลาร์แชนแนลและคอเคลีย แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหูส่วนในและตอบคำถามในหนังสือเรียน

2.3 นักเรียนพิจารณารูป 18.48 โครงสร้างภายในของจมูก และตอบคำถามในหนังสือเรียน

2.4 นักเรียนศึกษารูป 18.49 และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า รสพื้นฐานมี 5 รส คือ รสหวาน รสขม รสเปรี้ยว รสเค็ม และรสอหฤหรืออุมามิ ลิ้นมีตุ่มรับรส แต่ละตุ่มรับรสประกอบด้วยเซลล์รับรสชนิดต่างๆ ซึ่งเซลล์รับรสจะทำหน้าที่เปลี่ยนสิ่งเร้าให้เป็นกระแสประสาทส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และเส้นประสาทสมองคู่ที่ 9 ไปยังศูนย์รับรสที่เซรีบรัม เพื่อประมวลผลว่าอาหารที่กินมีรสอะไร

2.5 นักเรียนศึกษารูป 18.50 เพื่อพิจารณาปลายประสาทชนิดที่ทำหน้าที่รับความรู้สึกต่างๆ บริเวณผิวหนัง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ผิวหนังประกอบด้วยปลายประสาทที่รับทั้งความรู้สึกต่างๆ

2.6 นักเรียนทำกิจกรรม 18.3 เพื่อศึกษาความไวในการรับสัมผัสแต่ละบริเวณของผิวหนัง

2.7 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า ภายในแอมพูลาประกอบด้วยคิวพูลา (cupula) มีลักษณะคล้ายวุ้นและมีกลุ่มเซลล์ขนอยู่รอบๆ ดังรูป เมื่อร่างกายเคลื่อนไหว ของเหลวที่อยู่ภายในหลอดจะไหลไปมาการไหลของของเหลวนี้ทำให้คิวพูลาเคลื่อนไหวและเกิดการเบนของเซลล์ขน การเบนของเซลล์ขนนี้จะทำให้เกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง เพื่อให้สมองทราบถึงการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของศีรษะ และสั่งการให้เกิดการทรงตัวในตำแหน่งที่เหมาะสม

3.2 จมูกมีเซลล์รับกลิ่นที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสิ่งเร้าให้เป็นกระแสประสาทเคลื่อนที่ไปยังเส้นประสาทรับกลิ่น (เส้นประสาทสมองคู่ที่ 1) เพื่อส่งไปยังสมองให้แปลเป็นความรู้สึกต่อไป

3.3 รสพื้นฐานมี 5 รส คือ รสหวาน รสขม รสเปรี้ยว รสเค็ม และรสอู่อร่อยหรืออูมามิ ลิ้นมีตุ่มรับรส แต่ละตุ่มรับรสประกอบด้วยเซลล์รับรสชนิดต่างๆ ซึ่งเซลล์รับรสจะทำหน้าที่เปลี่ยนสิ่งเร้าให้เป็นกระแสประสาทส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และเส้นประสาทสมองคู่ที่ 9 ไปยังศูนย์รับรสที่เชรีบรัม เพื่อประมวลผลว่าอาหารที่กินมีรสอะไร

3.4 จากการทำกิจกรรมเพื่อสังเกตความไวในการสัมผัสแต่ละบริเวณของผิวหนัง จะพบว่าบางบริเวณที่จุดสัมผัสห่างกันเล็กน้อยแต่ผู้ถูกทดลองสามารถบอกได้ว่าจุดสัมผัสมีสองจุด ในขณะที่บางบริเวณแม้ว่าจะมีจุดสัมผัสที่ห่างกันมาก แต่ผู้ถูกทดลองไม่สามารถจะบอกได้ว่าจุดสัมผัสมีสองจุด ทั้งนี้เพราะบริเวณต่างๆ ของร่างกายมีจำนวนปลายประสาทแตกต่างกัน เช่น บริเวณปลายนิ้ว มีจำนวนปลายประสาทรับสัมผัสมาก บริเวณหลังต้นคอมีจำนวนปลายประสาทรับสัมผัสน้อย ขนาดของบริเวณที่รับความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำแนกจุดสัมผัสสองจุด

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม ทำกิจกรรม โดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะรับความรู้สึก เพื่อสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะรับสัมผัสต่างๆ และบอกแนวทางในการดูแลและรักษาโรค โดยแบ่งกลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 โรคที่เกี่ยวข้องกับตา
- กลุ่มที่ 2 โรคที่เกี่ยวข้องกับหู
- กลุ่มที่ 3 โรคที่เกี่ยวข้องกับจมูก
- กลุ่มที่ 4 โรคที่เกี่ยวข้องกับลิ้น
- กลุ่มที่ 5 โรคที่เกี่ยวข้องกับผิวหนัง

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำรายงาน แผ่นพับนำเสนอ และป้ายนิเทศเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำใบงาน และกิจกรรมการทดลอง
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม
- 5.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหู จมูก ลิ้น และผิวหนัง จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้ 2. บอกโรคและแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษาอวัยวะรับรู้สัมผัส จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้	- ทำใบงาน	- ตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. ให้ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ และการรู้เท่าทันสื่อ จากการทำกิจกรรม และการนำเสนอ	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความอดทนต่อการทำงาน	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

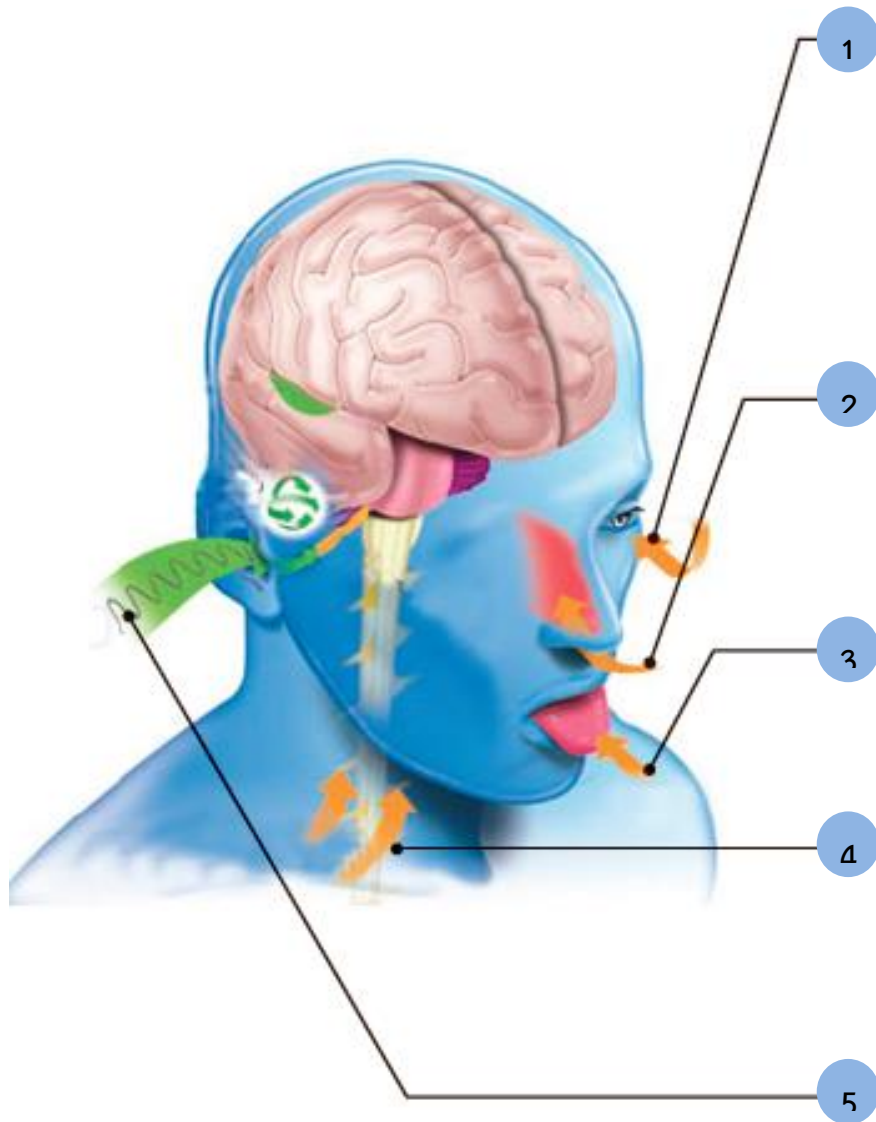
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) ใบงาน เรื่อง อวัยวะรับรู้สัมผัส
- 3) PowerPoint เรื่อง อวัยวะรับรู้สัมผัส
- 4) สื่อการสอนออนไลน์ สสวท. Project 14 ชีววิทยา
- 5) อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 18.3
- 6) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ใบงาน เรื่อง อวัยวะรับความรู้สึก

คำชี้แจง : จงอธิบายกลไกการรับความรู้สึกต่างๆ ของอวัยวะรับความรู้สึกต่อไปนี้



หมายเลข	อวัยวะ	ประเภทสิ่งเร้า	โครงสร้าง/เซลล์	กลไกการรับรู้ความรู้สึก
1				
2				
3				
4				
5				

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้
รายวิชา ชีววิทยา 5 รหัส ว30245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สัตว์ชนิดใดมีระบบประสาทแบบร่างแหประสาท
 - ก. หมึก
 - ข. ไฮดรา
 - ค. ตั๊กแตน
 - ง. พลานาเรีย
 - จ. ไส้เดือนดิน
2. ส่วนใดทำให้เซลล์ประสาทส่งกระแสประสาทเร็วขึ้น
 - ก. แอกซอน
 - ข. เดนไดรต์
 - ค. เยื่อไมอีลิน
 - ง. เซลล์ชวันน์
 - จ. โนดออฟแรนเวียร์
3. เซลล์ประสาทสองขั้วพบบริเวณใดของร่างกาย
 - ก. สมอง
 - ข. ไขสันหลัง
 - ค. กล้ามเนื้อเรียบ
 - ง. เรตินาของลูกตา
 - จ. ท่อยูสเตเชียนของหู
4. ปัจจัยใดมีผลต่อการเคลื่อนที่ของกระแสประสาท
 - ก. จำนวนเดนไดรต์
 - ข. จำนวนเซลล์ชวันน์
 - ค. ความยาวของแอกซอน
 - ง. ระยะห่างของโนดออฟแรนเวียร์
 - จ. อัตราส่วนของเดนไดรต์ต่อแอกซอน
5. ข้อใดกล่าวถึงแอกชันโพเทนเชียลได้ถูกต้อง
 - ก. ระยะดีโพลาไรเซชันมีค่าศักย์ไฟฟ้า -70 mV
 - ข. ศักย์เยื่อเซลล์ระยะพักมีค่าศักย์ไฟฟ้า +70 mV
 - ค. รีโพลาไรเซชันเกิดขึ้นเมื่อ K^+ เข้าสู่ภายในเซลล์
 - ง. ดีโพลาไรเซชันเกิดขึ้นเมื่อ Na^+ เข้าสู่ภายในเซลล์
 - จ. ในระยะศักย์เยื่อเซลล์ระยะพัก ภายในเซลล์มี Na^+ สูงกว่าภายนอกเซลล์
6. การเคลื่อนที่ของ Na^+ และ K^+ เข้าและออกจากเซลล์ในแอกชันโพเทนเชียลใช้กระบวนการใด
 - ก. การแพร่
 - ข. ออสโมซิส
 - ค. เอนโดไซโทซิส
 - ง. แอ็กทีฟทรานสปอร์ต
 - จ. การแพร่แบบฟาซิลิเทต

7. สมอส่วนใดควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย
 - ก. พอนส์
 - ข. เซรีบรัม
 - ค. เซรีเบลลัม
 - ง. ไฮโปทาลามัส
 - จ. เมดัลลาออบลองกาตา
8. ข้อใดเป็นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก
 - ก. ท่อลมหัดตัว
 - ข. ม่านตาหดตัว
 - ค. หลอดเลือดหดตัว
 - ง. ฮอร์โมนหลังมากขึ้น
 - จ. หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้น
9. ท่อยูสเตเชียนที่พบในหูชั้นกลางทำหน้าที่ใด
 - ก. รวบรวมคลื่นเสียง
 - ข. ปรับความดันอากาศ
 - ค. ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย
 - ง. ขยายการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง
 - จ. เปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นกระแสประสาท
10. เส้นประสาทสมองคู่ใดทำหน้าที่รับกระแสประสาทบริเวณลิ้น
 - ก. คู่ที่ 1
 - ข. คู่ที่ 3
 - ค. คู่ที่ 5
 - ง. คู่ที่ 8
 - จ. คู่ที่ 9
11. สัตว์ชนิดใดมีปมประสาทเป็นพวงแรก
 - ก. หอย
 - ข. ไฮดรา
 - ค. พลาเนเรีย
 - ง. แมงกะพรุน
 - จ. ไส้เดือนดิน
12. ลักษณะใดทำให้เซลล์ประสาทแตกต่างจากเซลล์ร่างกายอื่น ๆ
 - ก. มีนิวเคลียสกลมใหญ่
 - ข. มีเส้นใยแยกออกจากตัวเซลล์
 - ค. มีรูปร่างเรียวยาวและหัวท้ายแหลม
 - ง. มีนิวเคลียสมากกว่า 1 นิวเคลียส/เซลล์
 - จ. มีไมโทคอนเดรียภายในเซลล์จำนวนมาก
13. เซลล์ประสาทประสานงานพบที่ส่วนใด
 - ก. สมอ
 - ข. ก้านเนื้อ
 - ค. ต่อมไร้ท่อ
 - ง. อวัยวะภายใน
 - จ. อวัยวะรับความรู้สึก

14. บริเวณใดที่มีการเปลี่ยนแปลงของไอออนระหว่างการนำกระแสประสาท

- ก. ตัวเซลล์
- ข. เดนไดรต์
- ค. เยื่อไมอีลิน
- ง. เซลล์ชวันน์
- จ. โนดออฟแรนเวียร์

15. เซลล์ประสาทข้อใดนำกระแสประสาทได้ดีที่สุด

ข้อ	ขนาด เส้นผ่าน ศูนย์กลาง	ระยะห่างของ โนดออฟแรนเวียร์
ก.	3 ไมโครเมตร	100 ไมโครเมตร
ข.	5 ไมโครเมตร	100 ไมโครเมตร
ค.	3 ไมโครเมตร	200 ไมโครเมตร
ง.	5 ไมโครเมตร	200 ไมโครเมตร
จ.	5 ไมโครเมตร	ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม

16. ข้อใดกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการเคลื่อนที่ของ Na^+ และ Cl^- เข้าและออกจากเซลล์
- ข. ในระยะที่เซลล์ประสาทไม่ถูกกระตุ้น ภายในเซลล์จะมี Na^+ สูง
- ค. เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น Na^+ จะไหลเข้าสู่เซลล์ ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าเป็นบวกมากขึ้น
- ง. เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น K^+ จะไหลออกนอกเซลล์ ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าเป็นบวกมากขึ้น
- จ. โซเดียมโพแทสเซียมปั๊มเกิดจากการขับ Na^+ และดึง K^+ ในอัตราส่วน $2\text{Na}^+ : 3\text{K}^+$

17. หากสมองส่วนใดทำงานผิดปกติจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของลูกตา

- ก. พอนส์
- ข. เซรีบรัม
- ค. เซรีเบลลัม
- ง. ออฟติกโลบ
- จ. ไฮโปทาลามัส

18. ข้อใดเป็นผลจากการทำงานของระบบประสาท

- พาราซิมพาเทติก
- ก. ท่อลมหัดตัว
- ข. กล้ามเนื้อสภาวะ
- ค. อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ง. มดลูกบีบตัวลดลง
- จ. ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์

19. เซลล์รับแสงพบบริเวณส่วนใดของนัยน์ตา

- ก. ม่านตา
- ข. เรตินา
- ค. โครอยด์
- ง. เลนส์ตา
- จ. สเคลอรา

20. ความผิดปกติของเส้นประสาทสมองคู่ใดทำให้สูญเสียความสามารถในการดมกลิ่น

ก. คู่ที่ 1

ข. คู่ที่ 4

ค. คู่ที่ 5

ง. คู่ที่ 7

จ. คู่ที่ 9

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ข | 11. ค |
| 2. จ | 12. ข |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ง | 14. จ |
| 5. ง | 15. ง |
| 6. ง | 16. ค |
| 7. ค | 17. ง |
| 8. จ | 18. ค |
| 9. ข | 19. ข |
| 10. จ | 20. ก |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหู จมูก ลิ้น และผิวหนัง จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้
- บอกโรคและแนวทางในการดูแล ป้องกันและรักษาอวัยวะรับความรู้สึก จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหู จมูก ลิ้น และผิวหนัง จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. บอกโรคและแนวทางในการดูแล ป้องกันและรักษาอวัยวะรับความรู้สึก จากการทำกิจกรรมและการอภิปรายร่วมกันได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ให้ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ และการรู้เท่าทันสื่อ จาก การทำกิจกรรม และการนำเสนอ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ให้ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ และ การรู้เท่าทันสื่อ จากการทำกิจกรรม และการนำเสนอ	เนื้อหาครบถ้วน ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ ตรงประเด็น และ ถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วน ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรง ประเด็น และตอบ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	เนื้อหาบางส่วน ไม่สมบูรณ์ตามที่ กำหนด ตอบ คำถามได้ไม่ค่อย ตรงประเด็น และตอบถูกต้อง น้อยข้อ	เนื้อหาไม่ สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ ตรงประเด็น และตอบ คำถามไม่ ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความอดทนต่อการทำงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความอดทนต่อ การทำงาน	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีลักษณะแตกต่างกันตามโครงสร้างของเซลล์ ดังนี้

1. การเคลื่อนที่โดยอาศัยการไหลของไซโทพลาซึม พบในอะมีบา โดยอาศัยการแปรสภาพของเอ็กโทพลาซึมและเอนโดพลาซึม ซึ่งจะทำงานร่วมกับการหดตัวและคลายตัวไมโครฟิลาเมนต์ (แอกตินและไมโอซิน)
2. การเคลื่อนที่โดยอาศัยซิเลียและแฟลเจลลัม
 - แฟลเจลลัม มีลักษณะเป็นเส้นใยยาว รูปร่างคล้ายแส้ มีจำนวน 1-2 เส้น แฟลเจลลัมโบกพัดจากโคนสู่ปลายทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบลูกคลื่น พบในยูกลีนาและวอลวอกซ์
 - ซิเลีย มีจำนวนมากกว่าแฟลเจลลัม แต่สั้นกว่า และกระจายอยู่รอบเซลล์ ซิเลียโบกพัดในทิศทางเดียวกันทำให้เซลล์เคลื่อนที่ไปด้านหน้าแบบไม่มีทิศทาง พบในพารามีเซียม พลาณาเรีย

3. ผลการเรียนรู้

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนาได้ (K)
2. ทำกิจกรรมส่องกล้องจุลทรรศน์ศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต (P)
3. มีความกระตือรือร้นและมีความสามัคคีในหมู่คณะ (A)

5. สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตมีโครงสร้างช่วยค้ำจุนร่างกายให้คงรูปและช่วยในการเคลื่อนที่ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิดมีไซโทสเกเลตอนช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น การไหลของไซโทพลาซึมเป็นท่าเหิมนของอะมีบา การพัดโบกแฟลเจลลัมของยูกลีนา การพัดโบกซิเลียของพารามีเซียม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

นักเรียนทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้รูปในหนังสือเรียนหรือวีดิทัศน์การเคลื่อนที่ของหุ้ยนยนต์สุนัขมาให้

นักเรียนศึกษาและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่างๆ เช่น

- การเคลื่อนที่ของหุ้ยนยนต์สุนัขเหมือนสุนัขที่มีชีวิตหรือไม่ อย่างไร
- ถ้าต้องการให้หุ้ยนยนต์สุนัขเคลื่อนที่ได้เหมือนสุนัขที่มีชีวิตมากขึ้น สามารถทำได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : หุ้ยนยนต์สุนัขเคลื่อนที่ได้เหมือนสุนัขที่มีการเดิน นั่ง กระดิกหางและส่ายหัวไปมา ถ้าต้องการให้หุ้ยนยนต์สุนัขเคลื่อนที่ได้เหมือนสุนัขที่มีชีวิตมากขึ้นอาจเพิ่มข้อต่อที่ส่วนต่างๆ ของหุ้ยนยนต์ เนื่องจากข้อต่อจะทำให้มีการเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น)

1.2 จากนั้นครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่ของสัตว์ต่างๆ ที่อาศัยอยู่บนบกในน้ำหรือรวมทั้งบินในอากาศรวมทั้งบอกโครงสร้างหรือรูปร่างของสัตว์เหล่านั้นด้วย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวโดยใช้วีดิทัศน์เพื่อให้เห็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวสามารถเคลื่อนที่ได้ แล้วนำไปสู่ประเด็นการอภิปรายว่า การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวแต่ละชนิดมีการเคลื่อนที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

2.2 ให้นักเรียนนำน้ำในสระบริเวณโรงเรียนมาศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตของสัตว์เซลล์เดียวและร่วมกันบันทึกข้อมูล

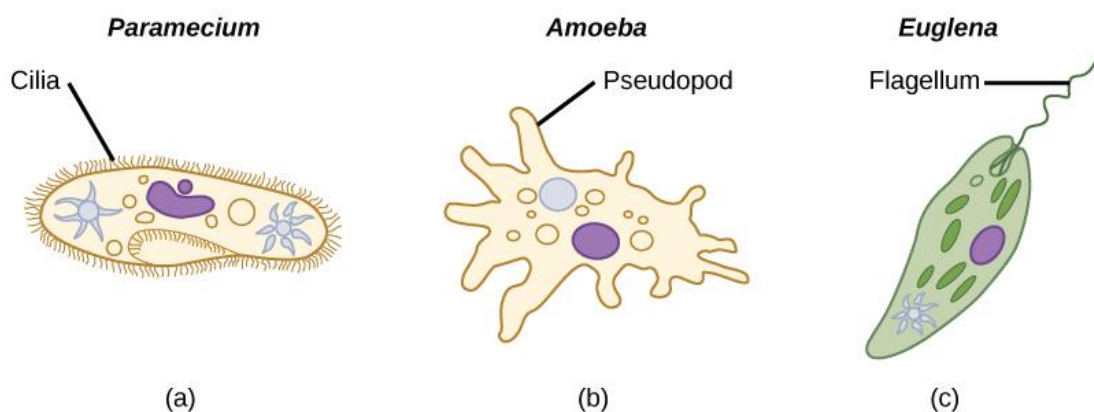
2.3 ครูให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์จากบทเรียนเซลล์และการทำงานของเซลล์เพื่ออธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวแต่ละชนิดเคลื่อนที่แตกต่างกัน จากนั้นสืบค้นข้อมูลหรือศึกษารูป 19.1 19.2 และ 19.3 ในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุปว่า การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเซลล์ เช่น การไหลของไซโทพลาซึมทำให้เกิดเท้าเทียมของอะมีบา การใช้แฟลเจลลัมของยูกลีนา และการใช้ซิเลียของพารามีเซียม ซึ่งแฟลเจลลัมและซิเลียประกอบด้วยแกนที่เป็นไมโครทิวบูลเหมือนกันแต่มีความยาวจำนวน การเคลื่อนไหว และโครงสร้างที่ต่างกัน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูใช้รูปภาพอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นความแตกต่างของการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว





5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนาได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. ทำกิจกรรมส่องกล้องจุลทรรศน์ศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความกระตือรือร้นและมีความสามัคคีในหมู่คณะ	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
รายวิชา ชีววิทยา 5 รหัส ว30245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สิ่งมีชีวิตใดเคลื่อนที่โดยใช้การไหลของไซโทพลาซึม
 - ก. ไฮดรา
 - ข. อะมีบา
 - ค. ยูกลีนา
 - ง. พลาณาเรีย
2. การจัดเรียงตัวของไมโครทิวบูลในแฟลเจลลัมเป็นแบบใด
 - ก. 9+0
 - ข. 9+1
 - ค. 9+2
 - ง. 9+3
3. สัตว์ในข้อใดอาศัยแรงดันน้ำในการเคลื่อนที่
 - ก. ปลา
 - ข. ไฮดรา
 - ค. พลาณาเรีย
 - ง. แมงกระพรุน
4. การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินใช้กล้ามเนื้อชนิดใด
 - ก. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ข. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามขวาง
 - ค. กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ง. กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อตามยาว
5. การทำงานของโครงสร้างใดของปลาทำให้เคลื่อนที่เป็นรูปตัวเอส
 - ก. ครีบหางและครีบอก
 - ข. ครีบหางและครีบท่อน
 - ค. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ง. กล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูกสันหลัง
6. ข้อใดเป็นกระดูกแกนทั้งหมด
 - ก. กระดูกสันหลัง กระดูกแขน กระดูกขา
 - ข. กระดูกสะบัก กระดูกก้นกบ กระดูกขา
 - ค. กระดูกอก กระดูกสะบัก กระดูกซี่โครง
 - ง. กะโหลกศีรษะ กระดูกอก กระดูกซี่โครง
7. ขาสสามารถงอได้เนื่องมาจากการทำงานของข้อต่อชนิดใด
 - ก. ข้อต่อแบบเบ้า
 - ข. ข้อต่อแบบเดือย
 - ค. ข้อต่อแบบบานพับ
 - ง. ข้อต่อแบบอานม้า

8. กล้ามเนื้อใดถูกควบคุมโดยระบบประสาทโซมาติก
 - ก. กล้ามเนื้อขา
 - ข. กล้ามเนื้อหัวใจ
 - ค. กล้ามเนื้อลำไส้
 - ง. กล้ามเนื้อผนังมดลูก
9. ข้อใดไม่ใช่บทบาทสำคัญของระบบกล้ามเนื้อ
 - ก. เป็นแหล่งสะสมพลังงาน
 - ข. ช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้
 - ค. ยึดกระดูก 2 ชิ้นให้เชื่อมต่อกัน
 - ง. รักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม
10. ในเซลล์กล้ามเนื้อแคลเซียมไอออนถูกสะสมไว้ที่ใด
 - ก. ไซโทพลาซึม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. ไมโครฟิลาเมนต์
 - ง. กोजจิคอมเพล็กซ์
11. โครงสร้างใดมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนที่แบบอะมีบา
 - ก. ซีเลีย
 - ข. เซนทริโอล
 - ค. แฟลเจลลัม
 - ง. ไมโครฟิลาเมนต์
12. สิ่งมีชีวิตใดเคลื่อนที่โดยใช้ซีเลีย
 - ก. ไฮดรา
 - ข. อะมีบา
 - ค. ยูกลีนา
 - ง. พารามีเซียม
13. ข้อใดจับคู่โครงสร้างที่ใช้เคลื่อนที่ของสัตว์ได้ถูกต้อง
 - ก. หมึก-ท่อไซฟอน
 - ข. ไส้เดือนดิน-เดือย
 - ค. ดาวทะเล-มาดรีโพไรต์
 - ง. แมงกะพรุน-เทนทาเคิล
14. ในขณะที่แมลงยกปีกขึ้นจะการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างไร
 - ก. กล้ามเนื้อยกปีกคลายตัว กล้ามเนื้อกดปีกหดตัว
 - ข. กล้ามเนื้อยกปีกหดตัว กล้ามเนื้อกดปีกคลายตัว
 - ค. กล้ามเนื้อยึดเปลือกหุ้มส่วนนอกและกล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกหดตัว
 - ง. กล้ามเนื้อยึดเปลือกหุ้มส่วนนอกหดตัว กล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกคลายตัว
15. สัตว์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ในสถานะตรงข้าม ยกเว้นข้อใด
 - ก. ผีเสื้อ
 - ข. ฉลาม
 - ค. ตั๊กแตน
 - ง. นกพิราบ

16. ข้อใดเป็นกระดูกยางค์ทั้งหมด
- ก. กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกอก
 - ข. กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกสะบัก
 - ค. กระดูกซี่โครง กระดูกเชิงกราน กระดูกขา
 - ง. กระโหลกศีรษะ กระดูกคอ กระดูกเชิงกราน
17. แขนสามารถเหวี่ยงเป็นวงกลมได้เนื่องมาจากการทำงานของข้อต่อชนิดใด
- ก. ข้อต่อแบบเบ้า
 - ข. ข้อต่อแบบวงรี
 - ค. ข้อต่อแบบหมุน
 - ง. ข้อต่อแบบสไลด์
18. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของกล้ามเนื้อโครงร่าง
- ก. พบบริเวณอวัยวะภายใน
 - ข. ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ
 - ค. เป็นกล้ามเนื้อที่มีลาย มีแถบสีเข้มสลับจาง
 - ง. เซลล์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง
19. ในขณะยกกล่อง กล้ามเนื้อบริเวณแขนทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร
- ก. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหัดตัว
 - ข. กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพ หดตัว
 - ค. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพ คลายตัว
 - ง. กล้ามเนื้อไบเซพไม่เปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อ ไตรเซพหัดตัว
20. การหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากอะไร
- ก. การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากัน
 - ข. แอกทินหดตัวและไมโอซินคลายตัว
 - ค. การเลื่อนตัวของไมโอซินเข้าหาแอกทิน
 - ง. การจับกันของแอกทินกับโปรตีนควบคุม

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ข | 11. ง |
| 2. ค | 12. ง |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ก | 14. ง |
| 5. ง | 15. ข |
| 6. ง | 16. ข |
| 7. ค | 17. ก |
| 8. ก | 18. ค |
| 9. ค | 19. ค |
| 10. ค | 20. ก |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

สามารถอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนา

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนา	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สามารถทำกิจกรรมส่งกล่องจุลทรรศน์ศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สามารถทำกิจกรรมส่งกล่องจุลทรรศน์ศึกษาการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นและมีความสามัคคีในหมู่คณะ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความกระตือรือร้น และมีความสามัคคีใน หมู่คณะ	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สหสัมพันธ์กับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่แตกต่างกัน ดังนี้

- แมงกะพรุน อาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อบริเวณขอบกระดิ่งและบริเวณผนังลำตัวสลับกัน ทำให้เกิดแรงดันน้ำผลักดันแมงกะพรุนให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงข้ามกับน้ำที่พ่นออกมา
- หมึก อาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวทำให้น้ำภายในลำตัวพ่นออกทางท่อไซฟอนซึ่งอยู่ทางส่วนล่างของส่วนหัว ตัวของหมึกจึงพุ่งไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของน้ำที่พ่นออกมา
- ดาวทะเล อาศัยแรงดันของระบบท่อน้ำ น้ำเข้าทางมาดรีโฟไรต์ไหลไปตามท่อน้ำวงแหวนและท่อน้ำแนวรัศมีเข้าสู่แอมพูลลา เมื่อกล้ามเนื้อของแอมพูลลาหดตัวจะดันน้ำไปตามทิวบ์พีททำให้ยืดยาวไปแตะพื้นได้ น้ำ การยืดและหดของทิวบ์พีททำให้ดาวทะเลเคลื่อนที่
- ไส้เดือนดิน อาศัยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว ซึ่งทำงานในสภาวะตรงกันข้าม โดยเคลื่อนที่แบบระลอกคลื่น อีกทั้งยังมีเดือยช่วยบังคับทิศทางในการเคลื่อนที่
- แมลง แบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่
 1. การบิน เกิดจากการทำงานร่วมของกล้ามเนื้อยึดเปลือกหุ้มส่วนนอกและกล้ามเนื้อตามยาวยึดปีก ซึ่งทำงานในสภาวะตรงกันข้าม เมื่อกล้ามเนื้อยึดเปลือกหุ้มส่วนนอกหดตัว กล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกคลายตัว ปีกจะยกขึ้น แต่เมื่อกล้ามเนื้อยึดเปลือกหุ้มส่วนนอกคลายตัว กล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกหดตัว ปีกจะกดขึ้น
 2. การกระโดด เกิดจากทำงานสลับกันของกล้ามเนื้อเฟล็กเซอร์และกล้ามเนื้อเอ็กเทนเซอร์ซึ่งทำงานในสภาวะตรงกันข้าม เมื่อกล้ามเนื้อเฟล็กเซอร์หดตัว กล้ามเนื้อเอ็กเทนเซอร์คลายตัว ขาจะงอ แต่เมื่อกล้ามเนื้อเฟล็กเซอร์คลายตัว กล้ามเนื้อเอ็กเทนเซอร์หดตัว ขาจะเหยียด

3. ผลการเรียนรู้

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลงได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน และแมลง (P)

3. ทำกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน (P)
4. มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความอดทนในการทำกิจกรรม (A)

5. สารการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดมีไฮโดรสเตติกสเกลตอนช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น แมงกะพรุนอาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อขอบกระดิ่งและแรงดันน้ำ หมึกใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวและแรงดันน้ำ ดาวทะเลเคลื่อนที่โดยอาศัยแรงดันน้ำและระบบท่อลำเลียงในร่างกาย ไส้เดือนดินใช้เดือยและการทำงานของกล้ามเนื้อผนังลำตัวสองชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้าม แมลงเคลื่อนที่โดยอาศัยกล้ามเนื้อยึดติดกับโครงร่างแข็งภายนอก กล้ามเนื้อสองชุดทำงานในสภาวะตรงกันข้ามทั้งที่ขาและที่ปีก

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูให้นักเรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก และดาวทะเลโดยใช้วีดิทัศน์ จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง หรือศึกษารูปร่างและลักษณะการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก และดาวทะเลจากรูป 19.4 – 19.8 ในหนังสือเรียน แล้วถามนักเรียนโดยใช้คำถามดังนี้

- การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแตกต่างกับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือไม่อย่างไร

(แนวคำตอบ : แตกต่างกัน ร่างกายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีขนาดใหญ่กว่าจึงต้องอาศัยโครงสร้างต่างๆ เพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ ส่วนสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวใช้โครงสร้างของเซลล์ช่วยในการเคลื่อนที่)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล นำเสนอโดยเปรียบเทียบโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก และดาวทะเล แล้วอภิปรายร่วมกันเพื่อให้สรุปได้ว่า อาศัยแรงดันน้ำช่วยในการเคลื่อนที่ แต่มีโครงสร้างและลักษณะการเคลื่อนที่แตกต่างกัน

2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน เพื่อศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน โดยให้นักเรียนถ่ายคลิปวิดีโอขณะปฏิบัติกิจกรรม

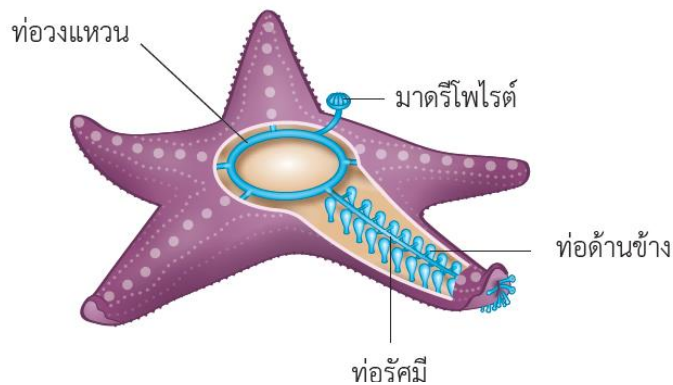
2.3 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแมลง นำเสนอโดยเปรียบเทียบกับ การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน อภิปรายร่วมกันเพื่อให้สรุปได้ว่า ไส้เดือนดินและแมลงเคลื่อนที่ได้โดยอาศัยกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 ชุด ซึ่งทำงานในสภาวะตรงกันข้าม

2.4 จากนั้นให้นักเรียนศึกษารูป 19.11 แล้วถามนักเรียนว่า โครงสร้างของแมลงที่เกี่ยวข้องกับการบินอย่างไร นักเรียนอาจตอบได้ว่า แมลงมีโครงร่างแข็งภายนอกและมีกล้ามเนื้อยึดติดกับเปลือกหุ้มส่วนอกเมื่อกล้ามเนื้อหดตัวหรือคลายตัว โครงร่างจะมีการเคลื่อนไหวทำให้ปีกมีการขยับและบินได้

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

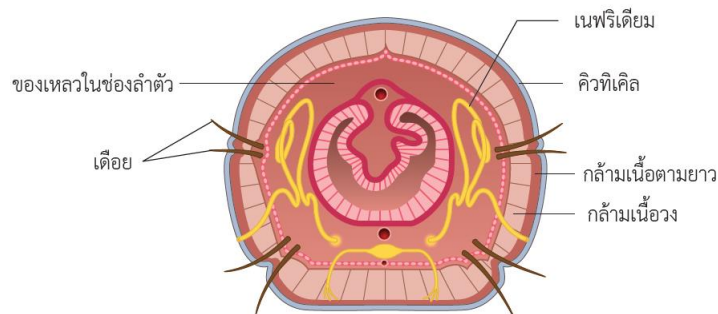
3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุปการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดอาศัยไฮโดรสเตติกสเกลตอนร่วมกับแรงดันน้ำ เช่น แมงกะพรุนอาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อ ขอบกระดิ่งและผนัง ลำตัวหมึกอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อ ลำตัวและไซฟอน ส่วนดาวทะเลแม้ว่าโครงร่างแข็งแข็งแรงภายในแต่ใช้ระบบท่อลำเลียงในการเคลื่อนที่โดยอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อแอมพูลลาและโพเดียม

3.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าระบบท่อน้ำของดาวทะเลประกอบด้วย มาดรีโฟไรต์ที่อยู่บริเวณด้านหลังของลำตัว มีรูจำนวนมากเป็นทางผ่านเข้าออกของน้ำจากภายนอก แล้วน้ำจะผ่านท่อขนาดใหญ่ที่เปิดสู่ท่อวงแหวน (ring canal) ซึ่งเป็นท่อที่อยู่ล้อมรอบปาก น้ำจะผ่านจากท่อวงแหวนไปยังท่อรัศมี (radial canal) ที่แยกจากท่อวงแหวน แล้วแต่ละท่อรัศมียื่นออกไปจนสุดปลายแขนของดาวทะเลด้านข้างของท่อรัศมีมีท่อด้านข้าง (lateral canal) ต่อไปยังทิวบ์พีท



ภาพที่ 1 ระบบท่อน้ำของดาวทะเล
ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาชั้้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

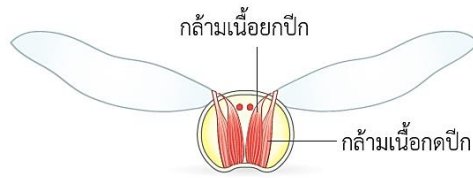
3.3 การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน ขณะที่ไส้เดือนดินเคลื่อนที่จะยื่นส่วนหัวไปด้านหน้า และเดือยที่ยื่นออกมาจากผนังลำตัวจิกดินเอาไว้ เพื่อไม่ให้ส่วนท้ายของลำตัวเคลื่อนที่ กล้ามเนื้อวงจะหดตัว และกล้ามเนื้อตามยาวจะคลายตัวทำให้ลำตัวยืดยาวออก จากนั้นไส้เดือนดินจะใช้เดือยส่วนของลำตัวไว้กับดิน เมื่อกล้ามเนื้อตามยาวหดตัวกล้ามเนื้อวงคลายตัว จะดึงส่วนท้ายของลำตัวให้เคลื่อนที่ไปมาได้ การหดตัว และคลายตัว ของกล้ามเนื้อทั้งสองชุดจะต่อเนื่องกันคล้ายระลอกคลื่น



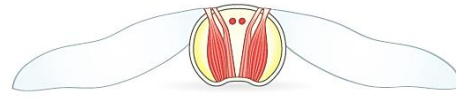
ภาพที่ 2 ภาพตัดขวางของไส้เดือนดิน
ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาชั้้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.4 ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับแมลงปอที่มีกล้ามเนื้อยึดติดกับปีกโดยตรงว่า การเคลื่อนที่ของปีกแมลงปอนั้นเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อยกปีกและกล้ามเนื้อกดปีก ดังรูป และชี้ให้นักเรียนเห็นว่าการบินของแมลงทั้ง 2 แบบ จะต้องอาศัยกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่ทำงานในสภาวะตรงกันข้ามและเกิดขึ้นรวดเร็วจึงจะทำให้แมลงบินได้

กล้ามเนื้อยกปีกหดตัว
กล้ามเนื้อกดปีกคลายตัว
ปีกยกขึ้น



กล้ามเนื้อยกปีกคลายตัว
กล้ามเนื้อกดปีกหดตัว
ปีกกดลง



ภาพที่ 3 การทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการบินขึงแมลงปอ
ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาชั้้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ขั้้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้เกี่ยวกับของเหลวในลำตัวไส้เดือนดินของเหลวในช่องลำตัวที่อยู่ระหว่างผนังกันปล้องต่าง ๆ ทำให้ลำตัวของไส้เดือนดินคงรูปอยู่ได้ เรียกไฮโดรสเตติกสเกลตอน ขณะที่มีการหดตัวและคลายตัวสลับกันของกล้ามเนื้อขงและกล้ามเนื้อตามยาว เกิดแรงดันของของเหลวในช่องลำตัวทำให้ลำตัวยืดและหดสลับกัน

4.2 การทำงานของกล้ามเนื้อขณะที่แมลงขยับปีกขึ้นและลงเป็นอย่างไร

(แนวคำตอบ : แมลงมีกล้ามเนื้อสองชุดซึ่งทำงานในสภาวะตรงกันข้าม โดยขณะยกปีกขึ้นกล้ามเนื้อยืดเปลือกหุ้มส่วนนอกจะหดตัวทำให้ปีกยกขึ้น และกล้ามเนื้อตามยาวจะคลายตัว และขณะที่แมลงขยับปีกลงกล้ามเนื้อตามยาวจะหดตัว กล้ามเนื้อยืดเปลือกหุ้มส่วนนอกคลายตัวทำให้ปีกกดลง)

5. ขั้้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรมการทดลอง

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. สามารถอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน และแมลง	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน และแมลง 3. ทำกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความ อดทนในการทำกิจกรรม	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 3) PowerPoint เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง : ระบุโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่และอธิบายการทำงานของโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่



โครงสร้างที่ใช้

.....
การทำงานของโครงสร้าง
.....
.....



โครงสร้างที่ใช้

.....
การทำงานของโครงสร้าง
.....
.....



โครงสร้างที่ใช้

.....
การทำงานของโครงสร้าง
.....
.....



โครงสร้างที่ใช้

.....
การทำงานของโครงสร้าง
.....
.....



โครงสร้างที่ใช้

.....
การทำงานของโครงสร้าง
.....
.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล
ไส้เดือนดิน แมลง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของ แมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน และแมลง
2. ทำกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของ แมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน และแมลง	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. ทำกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความอดทนในการทำกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความอดทนในการทำกิจกรรม	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาสมดุลภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่แตกต่างกัน ดังนี้

- ปลา อาศัยการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกระดูกที่ยึดติดกับกระดูกสันหลังแต่ละส่วนในการเคลื่อนที่แนวระนาบ และอาศัยการทำงานของครีบต่าง ๆ ในการทรงตัวและการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง
- นก อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อยกปีกและกล้ามเนื้อกดปีก เมื่อกล้ามเนื้อยกปีกหดตัว กล้ามเนื้อกดปีกคลายตัว ปีกจะยกขึ้น แต่เมื่อกล้ามเนื้อยกปีกคลายตัว กล้ามเนื้อกดปีกหดตัว ปีกจะงอกลง

3. ผลการเรียนรู้

9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนกได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนกได้ (P)
3. มีความสามัคคีและความขยันใฝ่หาข้อมูล (A)

5. สาระการเรียนรู้

สัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิดมีโครงร่างแข็งแรงภายในช่วยในการเคลื่อนที่ร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ทำงานแบบสภาวะตรงกันข้าม เช่น ปลาอาศัยครีบและกล้ามเนื้อที่ยึดติดกระดูกสันหลังทั้งสองข้าง นกเคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่อยู่ระหว่างกระดูกโคนปีกและกระดูกอก

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษารูปหรือวิดีโอที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งอาจให้เปรียบเทียบการเคลื่อนที่ระหว่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น หมึกกับปลา และแมลงเต่าทองกับนก หรือเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีรูปร่างคล้ายกัน เช่น สุนัขกับแมว จากนั้นนำเข้าสู่การอภิปราย โดยมีประเด็นคำถามดังนี้

- การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังแตกต่างจากการเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหรือไม่อย่างไร

- สัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดเคลื่อนที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : สัตว์แต่ละชนิดมีการเคลื่อนที่ที่ต่างกัน ขึ้นกับรูปร่างและที่อยู่อาศัย)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลหรือศึกษาการเคลื่อนที่ของปลาและนกในหนังสือเรียนเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก

2.2 ครูให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของปลาในตู้หรือสระน้ำจากวิดีโอที่บันทึกจากนั้นให้ รูปร่างทิศทางการเคลื่อนที่ของปลา ตำแหน่งและการทำงานของอวัยวะที่ช่วยในการว่ายน้ำ จากนั้นครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของปลาหรือศึกษารูป 19.12 ในหนังสือเรียน แล้วตอบคำถามในหนังสือเรียน

2.3 ครูเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของนกแล้วถามคำถาม

- เพราะเหตุใดนกที่เคลื่อนที่โดยการบินจึงจำเป็นต้องใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจสูง

- นกมีโครงสร้างในระบบหายใจที่ช่วยในการบินอย่างไร

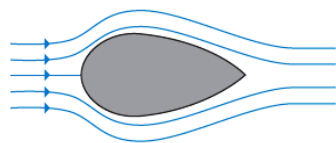
(แนวคำตอบ : นกต้องใช้พลังงานมากในการบิน จึงจำเป็นต้องใช้แก๊สออกซิเจนปริมาณสูงในการสลายสารอาหารระดับเซลล์ และมีถุงลมเพื่อสำรองอากาศไว้ใช้ในการหายใจ)

2.4 จากนั้นครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของนกหรือศึกษารูป 19.13 ในหนังสือเรียน แล้วถามนักเรียนว่า การบินของนกเกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้ออย่างไร

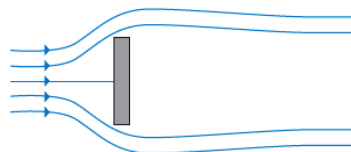
2.5 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 19.14 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างด้านอื่นๆ ของนกที่ทำให้สามารถบินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูอธิบายและลงข้อสรุปการเคลื่อนที่ของปลามีรูปร่างเพรียวและมีผิวเรียบลื่น ทำให้มีแรงต้านน้อยช่วยลดแรงเสียดทานของน้ำ เมื่อของปลาทำให้ลำตัวปลามีลักษณะเรียบลื่นจึงช่วยลดแรงเสียดทานของน้ำ ปลาเคลื่อนที่ได้ 3 มิติ คือ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า - ข้างหลัง ไปทางซ้าย - ทางขวา ขึ้นและลงในแนวตั้งได้ ปลามี ครีบอก ครีบสะโพก ครีบหลัง และครีบท้องของปลามีส่วนช่วยให้ปลาเคลื่อนที่ในน้ำได้ 3 มิติดังภาพ



วัตถุรูปร่างเพรียว
แรงต้านน้อย



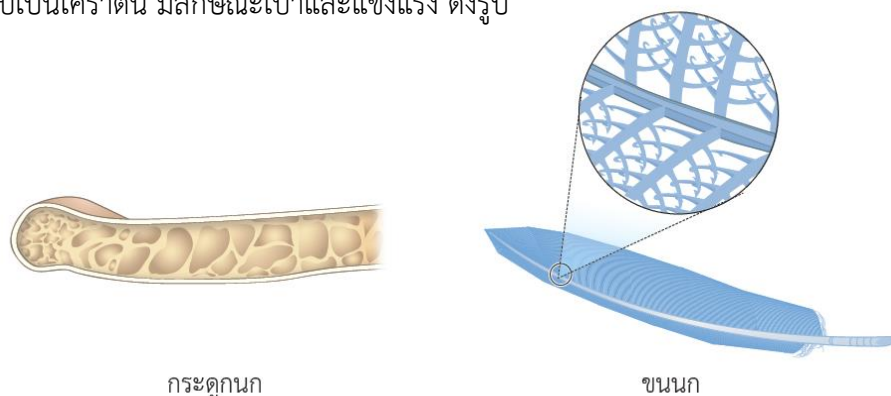
วัตถุรูปร่างทู่
แรงต้านมาก

ภาพที่ 1 รูปร่างของปลา

ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.2 ครูอธิบายการเคลื่อนที่ของนกการบินของนกเกิดจากการกระพือปีกขึ้นลง โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่อยู่ระหว่างกระดูกโคนปีกและกระดูกอก คือกล้ามเนื้อยกปีก และกล้ามเนื้อกดปีก ทำงานแบบสภาวะตรงกันข้ามทำให้เกิดแรงยกและทำให้ลำตัวพุ่งไปข้างหน้า

3.3 ลักษณะของกระดูกและขนช่วยให้บินได้ ภายในกระดูกมีรูพรุนทำให้มีน้ำหนักเบาขนเป็นแผงมีส่วนประกอบเป็นเคราติน มีลักษณะเบาและแข็งแรง ดังรูป



กระดูกนก

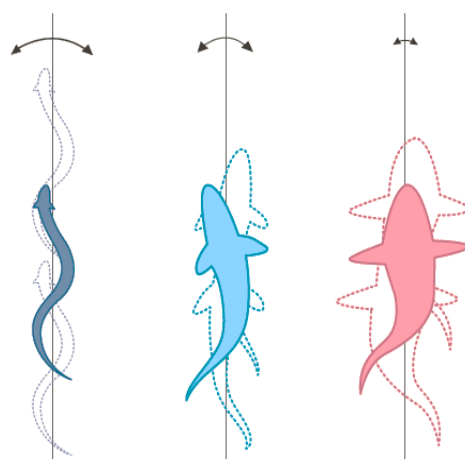
ขนนก

ภาพที่ 2 กระดูกนกและขนนก

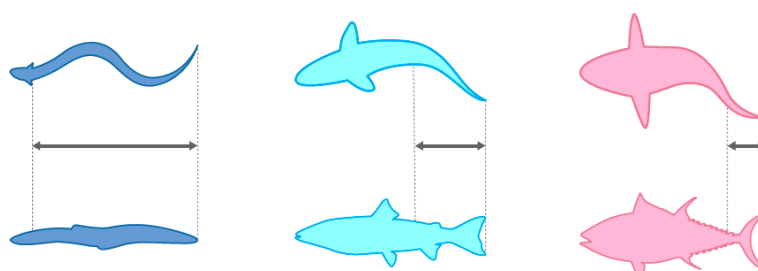
ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาช้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ขั้ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้โดยใช้กิจกรรมชวนคิดในหนังสือเรียน ลักษณะลำตัวของปลา 3 ชนิดนี้ ส่งผลต่อการโค้งงอของลำตัวปลาให้มีลักษณะคล้ายคลืนอย่างไร



(แนวคำตอบ : ปลากลุ่ม A มีการโค้งงอของลำตัวคล้ายคลืนมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่ม B ส่วนปลากลุ่ม C ที่มีลักษณะรูปร่างอ้วน ทำให้ไม่เห็นการโค้งงอของลำตัวเป็นคลืนอย่างชัดเจน ปลากลุ่ม A ที่มีรูปร่างลำตัวเรียวยาวจะเคลื่อนที่โดยใช้ทั้งลำตัวและการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะเป็นคลืนหรือรูปตัว S ปลากลุ่ม B ที่มีลำตัวค่อนข้างยาวจะเคลื่อนที่โดยใช้ลำตัวส่วนติดกับหางและส่วนหาง ปลากลุ่ม C ที่มีลำตัวกว้างจะเคลื่อนที่โดยใช้เฉพาะส่วนหางแกว่งหรือส่ายไปมา)



หมายเหตุ: ช่วงของลูกศรคือส่วนของลำตัวที่มีการเคลื่อนไหวมาก

4.2 ยกตัวอย่างนกที่บินไม่ได้ถึงแม้ว่าจะมีปีก เพราะเหตุใดจึงบินไม่ได้ และนกเหล่านั้นเคลื่อนที่ได้
อย่างไร

(แนวคำตอบ : นกกระจอกเทศ นกอีมู มีลำตัวใหญ่ กล้ามเนื้อที่ปีกไม่แข็งแรง ลักษณะขนที่เรียงห่าง
กันทำให้ไม่เกิดแรงยก นกกระจอกเทศเคลื่อนที่โดยการเดินและสามารถวิ่งได้เร็วเพราะมีขาที่แข็งแรงมาก

- นกกิวี มีปีกขนาดเล็กเมื่อเทียบกับลำตัว ขนมีลักษณะเป็นเส้น (hair-like) ปกคลุมลำตัวไม่สานกัน
เป็นแผงแน่น กระดูกไม่มีรูพรุน นกกิวีเคลื่อนที่โดยการเดินและวิ่งได้เร็ว

- นกเพนกวิน มีปีกขนาดเล็กเมื่อเทียบกับลำตัว ปีกมีลักษณะคล้ายครีบก้น ลำตัวใหญ่ มีขนแบบขนนกที่
กันน้ำได้ดีปกคลุมทั้งลำตัว ขาเป็นพังผืด กระดูกไม่มีรูพรุน นกเพนกวินเคลื่อนที่ด้วยการเดินและใช้ปีกว่ายน้ำ
ได้เร็ว)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์มีกระดูกสันหลัง

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการ เคลื่อนที่ของปลาและนกได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจ แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนก	- สังเกต พฤติกรรม การทำงาน	- แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความสามัคคีและมีความขยันใฝ่หา ข้อมูล	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- PowerPoint เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่สัตว์มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง : ระบุโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่และอธิบายการทำงานของโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่



โครงสร้างที่ใช้

.....

การทำงานของโครงสร้าง

.....

.....



โครงสร้างที่ใช้

.....

การทำงานของโครงสร้าง

.....

.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนกได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนกได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของปลาและนก	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความสามัคคีและมีความขยันใฝ่หาข้อมูล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความสามัคคีและมีความขยันใฝ่หาข้อมูล	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงใน
ช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของมนุษย์เกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ ดังนี้

ระบบโครงกระดูก ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 206 ชิ้น แบ่งออกเป็นกระดูกแกนเป็นกระดูกที่อยู่บริเวณส่วนกลางของร่างกาย มีจำนวน 80 ชิ้น ได้แก่ กระโหลกศีรษะ กระดูกสันหลัง กระดูกอก และกระดูกซี่โครง และกระดูกยางค์เป็นกระดูกที่นอกเหนือจากกระดูกแกน มีจำนวน 126 ชิ้น เช่น กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า กระดูกเชิงกราน ซึ่งกระดูกที่เชื่อมต่อกันจะมีข้อต่อและเอ็นยึดข้อ ยึดกระดูก 2 ชิ้นให้เชื่อมต่อกัน อีกทั้งบริเวณข้อจางจะมีน้ำไขข้อช่วยหล่อลื่นข้อต่อให้เคลื่อนไหวได้และไม่เสียดสีกัน

ระบบกล้ามเนื้อ แบ่งกล้ามเนื้อออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหัวใจ เป็นกล้ามเนื้อของหัวใจโดยเฉพาะ ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง ส่วนปลายแตกแขนงและเชื่อมกับเซลล์ข้างเคียง แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส
2. กล้ามเนื้อเรียบ เป็นกล้ามเนื้อที่ไม่มีลาย ประกอบด้วยเซลล์ลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลม แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส

3. กล้ามเนื้อโครงร่าง เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก มีแถบสีเข้มและจางสลับกัน ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะทรงกระบอก แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส ซึ่งการเคลื่อนไหวของมนุษย์เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่ทำงานในสภาวะตรงกันข้าม เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อไบเซพและกล้ามเนื้อไตรเซพในการงอและการเหยียดแขน

กล้ามเนื้อโครงร่างเป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ มีโครงสร้างประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อซึ่งภายในมีเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กมีลักษณะเป็นท่อนยาวเรียงซ้อนกันจำนวนมาก เส้นใยกล้ามเนื้อเล็กประกอบด้วยไมโครฟิลาเมนต์ 2 ชนิด ได้แก่ ไมโอซินและแอกทิน การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากันตรงกลางจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวซึ่งต้องอาศัยพลังงานและแคลเซียม

3. ผลการเรียนรู้

10. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (K)
2. อธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (K)
3. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ (P)
4. ทำกิจกรรม 19.2 ขีดต่อการเคลื่อนไหวได้ (P)
5. มีความกระตือรือร้นและร่วมกันทำกิจกรรมที่มอบหมายได้ (A)

5. สารการเรียนรู้

มนุษย์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยทำงานร่วมกับระบบประสาท เช่นเดียวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น กระดูกบริเวณข้อต่อเชื่อมต่อกันด้วยเอ็นยึดข้อกล้ามเนื้อโครงร่างยึดติดกับกระดูก การที่กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานร่วมกันในสภาวะตรงกันข้ามทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเกิดจากการเลื่อนของแอกทินเข้าหากันตรงกลาง ซึ่งต้องอาศัย ATP และแคลเซียม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนลองเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายของตนเอง จากนั้นให้นักเรียนลองทำดังนี้

- ใช้กระดาดแข็งพันบริเวณข้อศอกและข้อมือหยิบของส่งให้เพื่อน



- ถอดกระดาดแข็งที่พันรอบข้อศอกออกหยิบของส่งให้เพื่อน



- ถอดกระดาดแข็งที่พันข้อมือออกหยิบของส่งให้เพื่อน



1.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้

- การหยิบของส่งให้เพื่อนทั้ง 3 ครั้ง มีการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันอย่างไร
- ถ้ากระดูกท่อนแขนต่อกันเป็นชิ้นเดียว การเคลื่อนไหวจะเป็นอย่างไร
- การเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนต่างๆ ต้องอาศัยการทำงานของอวัยวะใดบ้าง

(แนวคำตอบ : ในการหยิบของส่งให้เพื่อนทั้ง 3 ครั้ง ครั้งแรกที่มีกระดูกแขนขึงพันบริเวณข้อศอกและข้อมือจะเคลื่อนไหวส่งของให้เพื่อนได้ลำบากที่สุด ส่วนครั้งสุดท้ายสามารถเคลื่อนไหวได้สะดวกที่สุดและถ้ากระดูกท่อนแขนต่อเป็นชิ้นเดียวกันจะทำให้เคลื่อนไหวไม่สะดวกคล้ายกับการส่งของครั้งแรกดังนั้นการเคลื่อนไหวของร่างกายต้องอาศัยการทำงานของกระดูก กล้ามเนื้อ และข้อต่อ)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์หรือศึกษาระบบโครงกระดูกของมนุษย์จากรูป 19.15 ในหนังสือเรียน หรือครูอาจนำหุ่นจำลองให้นักเรียนศึกษา

2.2 จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษารูป 19.16 และ 19.17 แล้วร่วมกันอภิปรายถึงโครงกระดูกของมนุษย์ โดยใช้คำถามในหนังสือเรียน

2.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรม ชนิดของข้อต่อกับ เพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่เกิดจากการทำงานของข้อต่อที่บริเวณต่างๆ ของร่างกาย และจำแนกชนิดของข้อต่อโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเอง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุประบบโครงกระดูกจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระดูก แขน กระดูกซี่โครง และข้อต่อ จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษารูป 19.16 และ 19.17 แล้วร่วมกันอภิปรายถึงโครงกระดูกของมนุษย์ โดยใช้คำถามในหนังสือเรียนซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้

- การที่โครงกระดูกของมนุษย์ไม่ต่อกันเป็นชิ้นเดียวและมีจำนวนมากมีประโยชน์ต่อการเคลื่อนไหวอย่างไร

(แนวคำตอบ : ช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้หลายทิศทาง)

- ถ้าหมอนรองกระดูกเสื่อมจะเกิดผลอย่างไร

(แนวคำตอบ : อาจมีผลทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวไม่สะดวก เกิดความเจ็บปวดตรงระหว่างข้อต่อของกระดูกสันหลังในขณะที่เคลื่อนไหว)

3.2 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 19.18 ลักษณะข้อต่อ เพื่ออธิบายรูปแบบการเคลื่อนไหวที่นักเรียนพบจากการทำกิจกรรม ซึ่งลักษณะของข้อต่อแบ่งออกเป็น 2 ประเภทชนิดที่เคลื่อนไหวได้และเคลื่อนไหวไม่ได้จะเป็นข้อต่อแบบอานม้าและแบบสไลด์เคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทาง ข้อต่อบานพับพบที่ข้อศอก หัวเข่า ข้อต่อแบบลูกกลอนแบกระดูก ข้อต่อแบบบานพับ ชนิดที่เคลื่อนไหวไม่ได้ คือ กะโหลกศีรษะ

3.3 ครูอธิบายถึงน้ำไขข้อ ระหว่างกระดูกบริเวณข้อต่อมีน้ำไขข้อหล่อลื่นอยู่ทำให้กระดูกไม่เสียดสีกัน และมีเอ็นยึดข้อทำหน้าที่ยึดกระดูก 2 ท่อนให้เชื่อมติดกัน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่าผู้สูงอายุเคลื่อนไหวได้ไม่คล่องแคล่วเนื่องจากการสึกกร่อนเสื่อมของกระดูกหมอนรองกระดูก และข้อต่อ รวมทั้งปริมาณของน้ำไขข้อบริเวณข้อต่อลดลงตามวัยขณะเคลื่อนไหวจึงเกิดการเสียดสีของกระดูกบริเวณข้อต่อทำให้เกิดเสียงลั่นและอาจมีอาการเจ็บปวดขณะเคลื่อนไหว จึงทำให้เคลื่อนไหวได้ช้าลงและไม่คล่องแคล่ว

4.2 ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนขยายความรู้เพิ่มเติมโดยอภิปรายถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่สามารถปลูกหรือเปลี่ยนกระดูกให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูก การเปลี่ยนข้อต่อ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ความก้าวหน้าทางการแพทย์อันเป็นประโยชน์ต่อไป

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์
- 5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรมการทดลอง 19.2 ข้อต่อการเคลื่อนไหว
- 5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ 2. อธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ 4. ทำกิจกรรม 19.2 ข้อต่อการเคลื่อนไหวได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 5. มีความกระตือรือร้นและร่วมกันทำกิจกรรมที่มอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

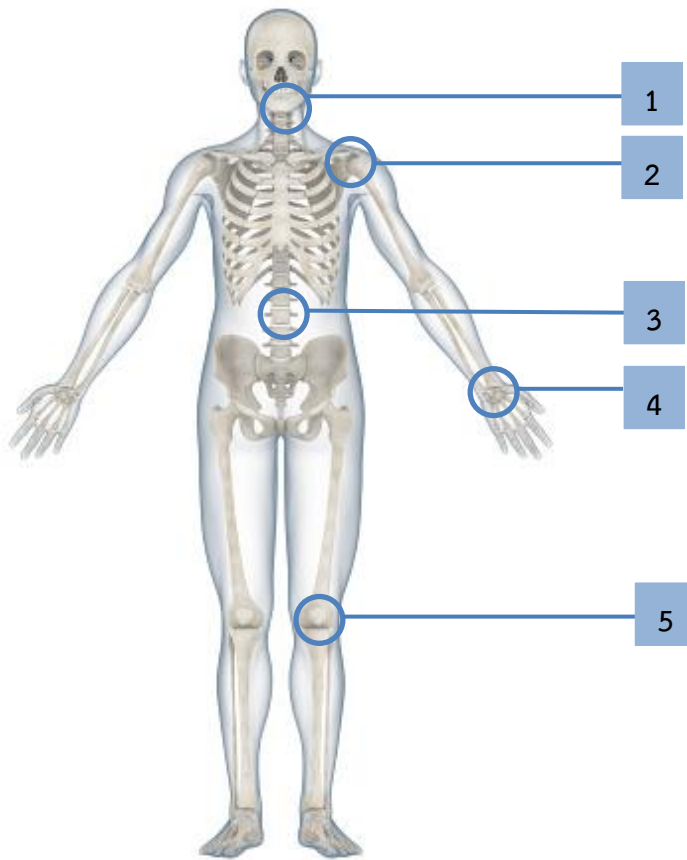
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์
- 3) PowerPoint เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
- 4) อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 19.2 ข้อต่อการเคลื่อนไหว

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การเคลื่อนที่ของมนุษย์

คำชี้แจง : ระบุประเภทของข้อต่อและอธิบายข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่กำหนดให้



1

ประเภท
ข้อจำกัด
.....
.....

2

ประเภท
ข้อจำกัด
.....
.....

3

ประเภท
ข้อจำกัด
.....
.....

4

ประเภท
ข้อจำกัด
.....
.....

5

ประเภท
ข้อจำกัด
.....
.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
- อธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
2. ทำกิจกรรม 19.2 ขีดต่อการเคลื่อนไหวได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. ทำกิจกรรม 19.2 ขีดต่อการเคลื่อนไหวได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นและร่วมกันทำกิจกรรมที่มอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความกระตือรือร้นและร่วมกันทำกิจกรรมที่มอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อของมนุษย์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของมนุษย์เกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ ดังนี้

ระบบโครงกระดูก ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 206 ชิ้น แบ่งออกเป็นกระดูกแกนเป็นกระดูกที่อยู่บริเวณส่วนกลางของร่างกาย มีจำนวน 80 ชิ้น ได้แก่ กระโหลกศีรษะ กระดูกสันหลัง กระดูกอก และกระดูกซี่โครง และกระดูกยางค์เป็นกระดูกที่นอกเหนือจากกระดูกแกน มีจำนวน 126 ชิ้น เช่น กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า กระดูกเชิงกราน ซึ่งกระดูกที่เชื่อมต่อกันจะมีข้อต่อและเอ็นยึดข้อ ยึดกระดูก 2 ชิ้นให้เชื่อมต่อกัน อีกทั้งบริเวณข้อจางจะมีน้ำไขข้อช่วยหล่อลื่นข้อต่อให้เคลื่อนไหวได้และไม่เสียดสีกัน

ระบบกล้ามเนื้อ แบ่งกล้ามเนื้อออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหัวใจ เป็นกล้ามเนื้อของหัวใจโดยเฉพาะ ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง ส่วนปลายแตกแขนงและเชื่อมกับเซลล์ข้างเคียง แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส
2. กล้ามเนื้อเรียบ เป็นกล้ามเนื้อที่ไม่มีลาย ประกอบด้วยเซลล์ลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลม แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส

3. กล้ามเนื้อโครงร่าง เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก มีแถบสีเข้มและจางสลับกัน ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะทรงกระบอก แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส ซึ่งการเคลื่อนไหวของมนุษย์เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ที่ทำงานในสภาวะตรงกันข้าม เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อไบเซพและกล้ามเนื้อไตรเซพในการงอและการเหยียดแขน

กล้ามเนื้อโครงร่างเป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ มีโครงสร้างประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อซึ่งภายในมีเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กมีลักษณะเป็นท่อนยาวเรียงซ้อนกันจำนวนมาก เส้นใยกล้ามเนื้อเล็กประกอบด้วยไมโครฟิลาเมนต์ 2 ชนิด ได้แก่ ไมโอซินและแอกทิน การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากันตรงกลางจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวซึ่งต้องอาศัยพลังงานและแคลเซียม

3. ผลการเรียนรู้

11. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสังเกต โครงสร้างและหน้าที่ของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนที่ของมนุษย์ได้ (K)
2. สามารถทำกิจกรรม 19.3 การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่แขนได้ (P)
3. มีความรู้และทำกิจกรรมที่มอบหมายได้ (A)

5. สารการเรียนรู้

มนุษย์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยทำงานร่วมกับระบบประสาท เช่นเดียวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น กระดูกบริเวณข้อต่อเชื่อมต่อกันด้วยเอ็นยึดข้อกล้ามเนื้อโครงร่างยึดติดกับกระดูก การที่กล้ามเนื้อ 2 ชุดทำงานร่วมกันในสภาวะตรงกันข้ามทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเกิดจากการเลื่อนของแอกทินเข้าหากันตรงกลาง ซึ่งต้องอาศัย ATP และแคลเซียม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูเปิดภาพกล้ามเนื้อโครงร่าง กล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อเรียบ แล้วให้นักเรียนร่วมกันสังเกตและอภิปราย โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าภาพที่เปิดให้ดู 3 ภาพนี้เป็นภาพอะไร
- ภาพทั้ง 3 นี้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ภาพทั้ง 3 นี้พบได้ที่ไหนในร่างกายบ้าง

1.2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

1.3 ครูแนะนำองค์ประกอบและขั้นตอนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ ระบบกล้ามเนื้อจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

2.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

2.3 ครูกระตุ้นความสงสัยของนักเรียนโดยถามนักเรียนว่า กล้ามเนื้อโครงร่างทำงานอย่างไรจึงทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้

2.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำกิจกรรม 19.3 การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่แขน

2.5 จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อไบเซพและกล้ามเนื้อไตรเซพ โดยให้นักเรียนศึกษาและสืบค้นข้อมูลจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน อภิปราย และรวบรวมข้อมูล เพื่อสรุปผลการทำกิจกรรมที่ 19.3

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปกิจกรรมที่ 19.3 เมื่อกล้ามเนื้อต้นแขนด้านบนหรือไบเซพหดตัว กล้ามเนื้อต้นแขนด้านล่างหรือไตรเซพจะคลายตัวทำให้แขนงอเข้าหากัน เมื่อกล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว กล้ามเนื้อไบเซพจะคลายตัวทำให้แขนเหยียดออก

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเอ็นยึดข้อและเอ็นยึดกระดูกว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร จากการที่นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) มาแล้ว

(แนวคำตอบ : แตกต่างกันคือ เอ็นยึดข้อจะยึดกระดูกให้ต่อกัน ทำให้กระดูกทำงานสัมพันธ์กันในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ส่วนเอ็นยึดกระดูกจะยึดระหว่างกล้ามเนื้อกับกระดูก เพื่อให้กระดูกที่กล้ามเนื้อยึดไว้เกิดการเคลื่อนไหวได้ เหมือนกันคือ ทั้งเอ็นยึดข้อและเอ็นยึดกระดูกเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีความเหนียวและแข็งแรง)

3.4 ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

3.5 ครูอธิบายเพิ่มเติมถึงโครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างกล้ามเนื้อโครงร่างหดตัวเกิดจากการกระตุ้นโดยเซลล์ประสาทที่ส่งกระแสประสาทมาที่กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อของมนุษย์จะประกอบด้วยมัดกล้ามเนื้อซึ่งภายในเส้นใยกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กซึ่งมีโปรตีนหลักเป็นไมโอซินและแอกทิน เมื่อระดับแคลเซียมสูงขึ้นจนเหมาะไปจับกับโปรตีนควบคุมทำให้ไมโอซินที่ได้รับ ATP สามารถจับกับแอกทิน เกิดการเลื่อนของแอกทินและเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ จากนั้นแคลเซียมจะถูกดึงกลับ สู่ SR โดยแคลเซียมปั๊มซึ่งจะต้องใช้ ATP การลดลงของระดับแคลเซียม ทำให้โปรตีนควบคุมกลับไปจับกับแอกทินเหมือนเดิม ไมโอซินจึงไม่สามารถจับกับแอกทินได้ กล้ามเนื้อจึงคลายตัว

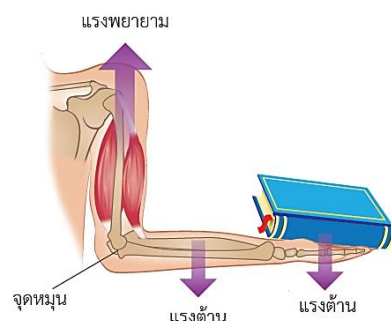
4. ขยายความรู้ (Elaboration)

3.6 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

3.7 ครูให้นักเรียนเชื่อมโยงกับหลักของวิชาฟิสิกส์เรื่องคาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้กระดูกเคลื่อนไหวอาศัยหลักการทำงานโดยการออกแรงต้านน้ำหนัก คานดีคานงัด โดยมีข้อต่อระหว่างกระดูกเป็นจุดหมุน กล้ามเนื้อกับกระดูกทำงานโดยอาศัยหลักการทำงานของคาน คือ มีกระดูกเป็นคานและข้อต่อเป็นจุดหมุน

- ส่วนต่างๆ ของร่างกายสามารถเปรียบเทียบกับคานได้ดังนี้
- กระดูกเปรียบได้กับตัวคาน
- ข้อต่อเปรียบได้กับจุดหมุน
- แรงดึงกล้ามเนื้อเปรียบได้กับแรงพยายาม
- น้ำหนักของกระดูกและวัตถุที่ถือในมือเปรียบได้กับแรงต้าน

ตัวอย่างเช่นการยกตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้กระดูกเคลื่อนไหวโดยอาศัยหลักการทำงาน โดยการออกแรงต้านน้ำหนักแบบคานงัดคานดี มีกระดูกเป็นคานและข้อต่อเป็นจุดหมุน ดังรูป



5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ และแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง

5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรมการทดลอง 19.3 การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่แขน

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

5.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. สังเกตและอธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนที่ของมนุษย์	- ทำแบบฝึกหัดที่ 1 และ 2 - ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบกล้ามเนื้อ	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจแบบทดสอบ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. ทำกิจกรรม 19.3 การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่แขน	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความใฝ่เรียนรู้และทำกิจกรรมที่มอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ
- 3) แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ
- 4) แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง
- 5) อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 19. 3 การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่แขน
- 6) แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ
รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

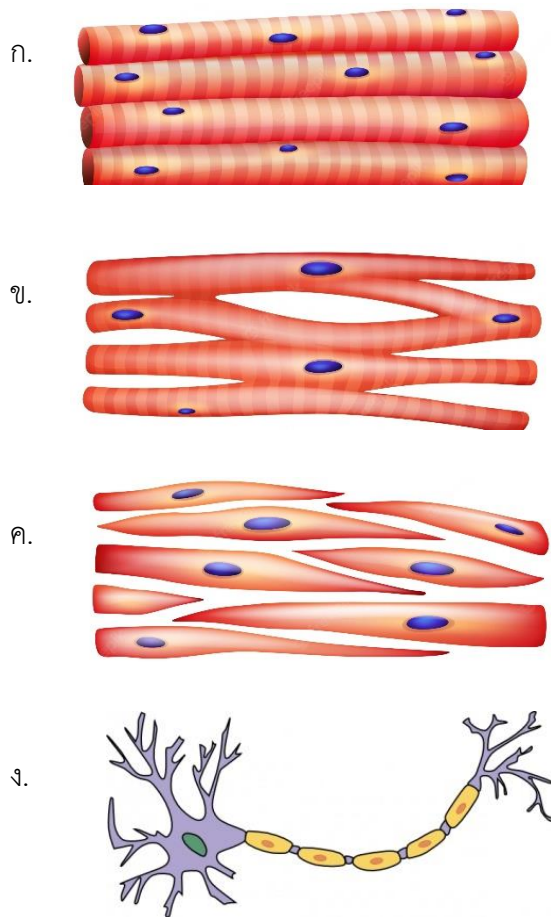
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การที่ร่างกายของสัตว์มีกระดูกสันหลังสามารถเคลื่อนไหวได้นั้น ต้องอาศัยการทำงานของระบบใด
 - ก. ระบบโครงกระดูก
 - ข. ระบบกล้ามเนื้อ
 - ค. ระบบโครงกระดูกกับระบบกล้ามเนื้อ
 - ง. ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และระบบหายใจ
2. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของกล้ามเนื้อโครงร่าง
 - ก. ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ
 - ข. เป็นกล้ามเนื้อที่มีลาย มีแถบสีเข้มสลับจาง
 - ค. เซลล์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง
 - ง. เซลล์มีลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลม แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส
3. จากภาพ กล้ามเนื้อบริเวณแขนสัมพันธ์กันอย่างไร



- ก. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหัดตัว
 - ข. กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหัดตัว
 - ค. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพคลายตัว
 - ง. กล้ามเนื้อไบเซพไม่เปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อไตรเซพหัดตัว
4. กล้ามเนื้อในข้อใดถูกควบคุมโดยระบบประสาทโซมาติก
 - ก. กล้ามเนื้อขา
 - ข. กล้ามเนื้อหัวใจ
 - ค. กล้ามเนื้อลำไส้
 - ง. กล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร
 5. การหดตัวของกล้ามเนื้อ เกิดจากอะไร
 - ก. แอกทินหดตัว และไมโอซินคลายตัว
 - ข. การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากัน
 - ค. การเลื่อนตัวของไมโอซินเข้าหาแอกทิน
 - ง. การจับกันของแอกทินกับโปรตีนควบคุม

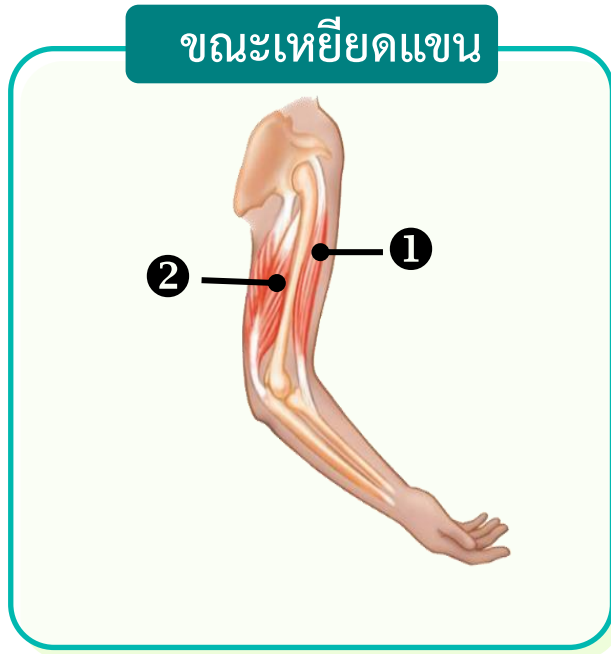
6. การบีบตัวและการคลายตัวของหัวใจ เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อในข้อใด



7. กล้ามเนื้อที่พบอยู่ตามอวัยวะภายใน เช่น ผนังกระเพาะอาหาร ผนังลำไส้ ผนังหลอดเลือด ได้แก่ข้อใด

- ก. skeletal muscle
- ข. cardiac muscle
- ค. smooth muscle
- ง. cytoskeleton muscle

8. จากภาพ ข้อใดถูกต้อง



- ก. หมายเลข ① หดตัว หมายเลข ② คลายตัว
ข. หมายเลข ① คลายตัว หมายเลข ② หดตัว
ค. หมายเลข ① และ ② หดตัว
ง. หมายเลข ① และ ② คลายตัว

9. ในเซลล์กล้ามเนื้อมีสารชนิดใดที่ทำให้กล้ามเนื้อหดและคลายตัวได้

- ก. Actin Myosin
ข. Myosin Cutin
ค. Actin Cutin
ง. Actin Myosin Cutin

10. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. แอกทิน มีลักษณะเป็นสายหนา ส่วนไมโอซินมีลักษณะเป็นสายบาง
ข. ตามสมมติฐานการเลื่อนของฟิลาเมนต์ กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัย ATP และไซโตเลียม
ค. ถ้าไม่มีการกระตุ้นโดยเซลล์ประสาท ไมโอซินจะไม่สามารถจับกับแอกทินได้ เนื่องจากไมโอซินมีโปรตีนควบคุมขวางอยู่
ง. เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวแล้วเกิดภาวะขาด ATP กล้ามเนื้อจะคลายตัวไม่ได้ จึงเกิดการหดเกร็งเป็นตะคริว

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ
รายวิชาชีววิทยา 5 (ว30245) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

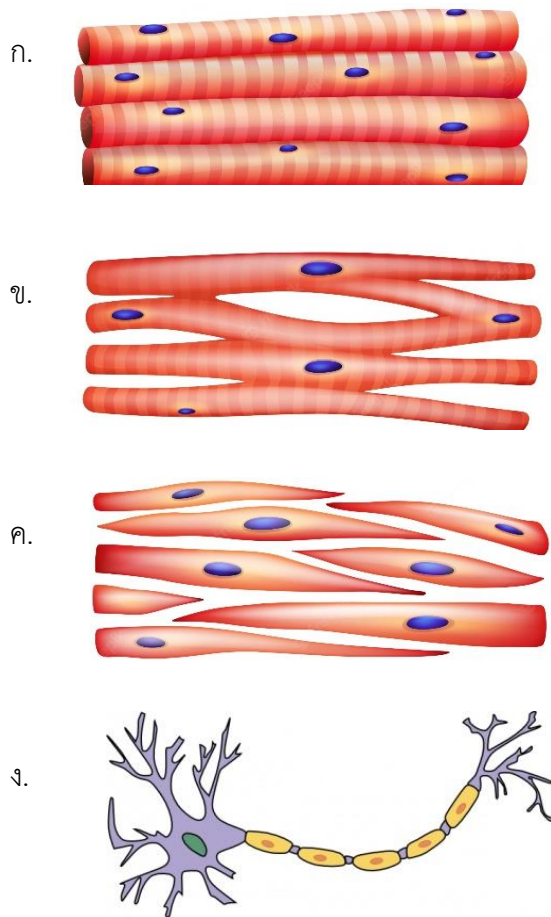
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

- ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของกล้ามเนื้อโครงร่าง
 - ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ
 - เป็นกล้ามเนื้อที่มีลาย มีแถบสีเข้มสลับจาง
 - เซลล์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง
 - เซลล์มีลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลม แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส
- การที่ร่างกายของสัตว์มีกระดูกสันหลังสามารถเคลื่อนไหวได้นั้น ต้องอาศัยการทำงานของระบบใด
 - ระบบโครงกระดูก
 - ระบบกล้ามเนื้อ
 - ระบบโครงกระดูกกับระบบกล้ามเนื้อ
 - ระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และระบบหายใจ
- กล้ามเนื้อในข้อใดถูกควบคุมโดยระบบประสาทโซมาติก
 - กล้ามเนื้อขา
 - กล้ามเนื้อหัวใจ
 - กล้ามเนื้อลำไส้
 - กล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร
- การหดตัวของกล้ามเนื้อ เกิดจากอะไร
 - แอกทินหดตัว และไมโอซินคลายตัว
 - การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากัน
 - การเลื่อนตัวของไมโอซินเข้าหาแอกทิน
 - การจับกันของแอกทินกับโปรตีนควบคุม
- จากภาพ กล้ามเนื้อบริเวณแขนสัมพันธ์กันอย่างไร



- กล้ามเนื้อไบเซพหดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว
- กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว
- กล้ามเนื้อไบเซพหดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพคลายตัว
- กล้ามเนื้อไบเซพไม่เปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว

6. การบีบตัวและการคลายตัวของหัวใจ เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อในข้อใด



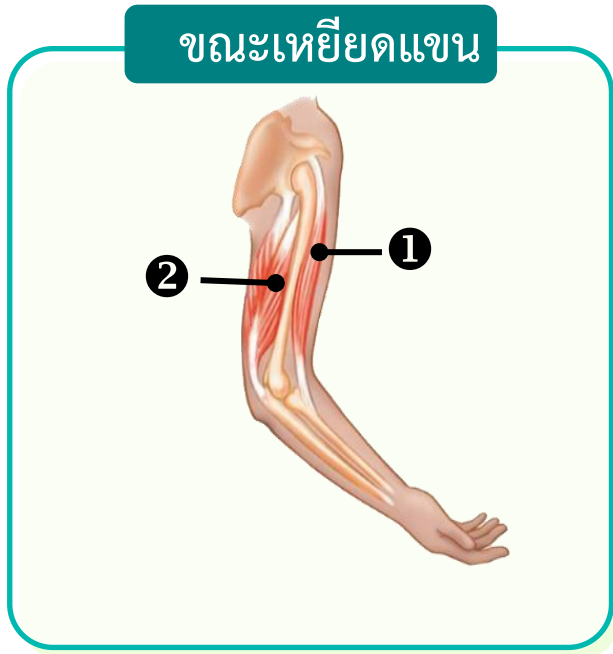
7. กล้ามเนื้อที่พบอยู่ตามอวัยวะภายใน เช่น ผนังกระเพาะอาหาร ผนังลำไส้ ผนังหลอดเลือด ได้แก่ข้อใด

- ก. skeletal muscle
- ข. cardiac muscle
- ค. smooth muscle
- ง. cytoskeleton muscle

8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. แอกทิน มีลักษณะเป็นสายหนา ส่วนไมโอซินมีลักษณะเป็นสายบาง
- ข. ตามสมมติฐานการเลื่อนของฟิลาเมนต์ กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัย ATP และไซโตเลียม
- ค. ถ้าไม่มีการกระตุ้นโดยเซลล์ประสาท ไมโอซินจะไม่สามารถจับกับแอกทินได้ เนื่องจากไมโอซินมีโปรตีนควบคุมขวางอยู่
- ง. เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวแล้วเกิดภาวะขาด ATP กล้ามเนื้อจะคลายตัวไม่ได้ จึงเกิดการหดเกร็งเป็นตะคริว

9. จากภาพ ข้อใดถูกต้อง



- ก. หมายเลข ① หดตัว หมายเลข ② คลายตัว
ข. หมายเลข ① คลายตัว หมายเลข ② หดตัว
ค. หมายเลข ① และ ② หดตัว
ง. หมายเลข ① และ ② คลายตัว
10. ในเซลล์กล้ามเนื้อมีสารชนิดใดที่ทำให้กล้ามเนื้อหดและคลายตัวได้
- ก. Actin Myosin
ข. Myosin Cutin
ค. Actin Cutin
ง. Actin Myosin Cutin

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

สังเกตและอธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนที่ของมนุษย์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สังเกตและอธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนที่ของมนุษย์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

ทำกิจกรรม 19.3 การทำงานของกลุ่มเนื้อโครงร่างที่แขน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ทำกิจกรรม 19.3 การทำงานของกล้ามเนื้อ โครงร่างที่แขน	เนื้อหาครบถ้วน ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ ตรงประเด็น และ ถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วน ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรง ประเด็น และตอบ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	เนื้อหาบางส่วน ไม่สมบูรณ์ตามที่ กำหนด ตอบ คำถามได้ไม่ค่อย ตรงประเด็น และตอบถูกต้อง น้อยข้อ	เนื้อหาไม่ สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ ตรงประเด็น และตอบ คำถามไม่ ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความใฝ่เรียนรู้และทำกิจกรรมที่มอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความใฝ่เรียนรู้และทำกิจกรรมที่มอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อของมนุษย์

คำชี้แจง : ระบุประเภทและอธิบายความแตกต่างของกล้ามเนื้อที่กำหนดให้

ข้อ เปรียบเทียบ	กล้ามเนื้อเรียบ	กล้ามเนื้อหัวใจ	กล้ามเนื้อโครงร่าง
ภาพที่สังเกต ภายใต้กล้อง จุลทรรศน์			
รูปร่างเซลล์			
นิวเคลียส			
แหล่งที่พบ			
การควบคุม การทำงาน			

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัส ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สิ่งมีชีวิตใดเคลื่อนที่โดยใช้การไหลของไซโทพลาซึม
 - ก. ไฮดรา
 - ข. อะมีบา
 - ค. ยูกลีนา
 - ง. พลาณาเรีย
2. การจัดเรียงตัวของไมโครทิวบูลในแฟลเจลลัมเป็นแบบใด
 - ก. 9+0
 - ข. 9+1
 - ค. 9+2
 - ง. 9+3
3. สัตว์ในข้อใดอาศัยแรงดันน้ำในการเคลื่อนที่
 - ก. ปลา
 - ข. ไฮดรา
 - ค. พลาณาเรีย
 - ง. แมงกระพรุน
4. การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินใช้กล้ามเนื้อชนิดใด
 - ก. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ข. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามขวาง
 - ค. กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ง. กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อตามยาว
5. การทำงานของโครงสร้างใดของปลาทำให้เคลื่อนที่เป็นรูปตัวเอส
 - ก. ครีบหางและครีบอก
 - ข. ครีบหางและครีบท้อง
 - ค. กล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว
 - ง. กล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูกสันหลัง
6. ข้อใดเป็นกระดูกแกนทั้งหมด
 - ก. กระดูกสันหลัง กระดูกแขน กระดูกขา
 - ข. กระดูกสะบัก กระดูกก้นกบ กระดูกขา
 - ค. กระดูกอก กระดูกสะบัก กระดูกซี่โครง
 - ง. กระโหลกศีรษะ กระดูกอก กระดูกซี่โครง
7. ขาสสามารถงอได้เนื่องมาจากการทำงานของข้อต่อชนิดใด
 - ก. ข้อต่อแบบเบ้า
 - ข. ข้อต่อแบบเดือย
 - ค. ข้อต่อแบบบานพับ
 - ง. ข้อต่อแบบอานม้า

8. กล้ามเนื้อใดถูกควบคุมโดยระบบประสาทโซมาติก
 - ก. กล้ามเนื้อขา
 - ข. กล้ามเนื้อหัวใจ
 - ค. กล้ามเนื้อลำไส้
 - ง. กล้ามเนื้อผนังมดลูก
9. ข้อใดไม่ใช่บทบาทสำคัญของระบบกล้ามเนื้อ
 - ก. เป็นแหล่งสะสมพลังงาน
 - ข. ช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้
 - ค. ยึดกระดูก 2 ชิ้นให้เชื่อมต่อกัน
 - ง. รักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม
10. ในเซลล์กล้ามเนื้อแคลเซียมไอออนถูกสะสมไว้ที่ใด
 - ก. ไซโทพลาซึม
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. ไมโครฟิลาเมนต์
 - ง. กอจิจิคอมเพล็กซ์
11. โครงสร้างใดมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนที่แบบอะมีบา
 - ก. ซีเลีย
 - ข. เซนทริโอล
 - ค. แฟลเจลลัม
 - ง. ไมโครฟิลาเมนต์
12. สิ่งมีชีวิตใดเคลื่อนที่โดยใช้ซีเลีย
 - ก. ไฮดรา
 - ข. อะมีบา
 - ค. ยูกลีนา
 - ง. พารามีเซียม
13. ข้อใดจับคู่โครงสร้างที่ใช้เคลื่อนที่ของสัตว์ได้ถูกต้อง
 - ก. หมึก-ท่อไซฟอน
 - ข. ไส้เดือนดิน-เดือย
 - ค. ดาวทะเล-มาดรีโพไรต์
 - ง. แมงกะพรุน-เทนทาเคิล
14. ในขณะที่แมลงยกปีกขึ้นจะการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างไร
 - ก. กล้ามเนื้อยกปีกคลายตัว กล้ามเนื้อกดปีกหดตัว
 - ข. กล้ามเนื้อยกปีกหดตัว กล้ามเนื้อกดปีกคลายตัว
 - ค. กล้ามเนื้อยืดเปลือกหุ้มส่วนอกและกล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกหดตัว
 - ง. กล้ามเนื้อยืดเปลือกหุ้มส่วนอกหดตัว กล้ามเนื้อตามยาวยึดปีกคลายตัว
15. สัตว์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ในสภาวะตรงข้าม ยกเว้นข้อใด
 - ก. ผีเสื้อ
 - ข. ฉลาม
 - ค. ตั๊กแตน
 - ง. นกพิราบ

16. ข้อใดเป็นกระดูกยางค์ทั้งหมด
- ก. กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกอก
 - ข. กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกสะบัก
 - ค. กระดูกซี่โครง กระดูกเชิงกราน กระดูกขา
 - ง. กระโหลกศีรษะ กระดูกคอ กระดูกเชิงกราน
17. แขนสามารถเหวี่ยงเป็นวงกลมได้เนื่องมาจากการทำงานของข้อต่อชนิดใด
- ก. ข้อต่อแบบเบ้า
 - ข. ข้อต่อแบบวงรี
 - ค. ข้อต่อแบบหมุน
 - ง. ข้อต่อแบบสไลด์
18. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของกล้ามเนื้อโครงร่าง
- ก. พบบริเวณอวัยวะภายใน
 - ข. ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ
 - ค. เป็นกล้ามเนื้อที่มีลาย มีแถบสีเข้มสลับจาง
 - ง. เซลล์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่มีลายตามขวาง
19. ในขณะยกกล่อง กล้ามเนื้อบริเวณแขนทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร
- ก. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหัดตัว
 - ข. กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพ หดตัว
 - ค. กล้ามเนื้อไบเซพหัดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพ คลายตัว
 - ง. กล้ามเนื้อไบเซพไม่เปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อ ไตรเซพหัดตัว
20. การหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากอะไร
- ก. การเลื่อนตัวของแอกทินเข้าหากัน
 - ข. แอกทินหดตัวและไมโอซินคลายตัว
 - ค. การเลื่อนตัวของไมโอซินเข้าหาแอกทิน
 - ง. การจับกันของแอกทินกับโปรตีนควบคุม

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ข | 11. ง |
| 2. ค | 12. ง |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ก | 14. ง |
| 5. ง | 15. ข |
| 6. ง | 16. ข |
| 7. ค | 17. ก |
| 8. ก | 18. ค |
| 9. ค | 19. ค |
| 10. ค | 20. ก |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการรวมของเซลล์สืบพันธุ์ เช่น การงอกใหม่ การแตกหน่อ การหักเป็นท่อน พาร์ทิโนเจเนซิส
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการรวมกันนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ แบ่งออกเป็นการปฏิสนธิภายนอกและการปฏิสนธิภายใน ซึ่งสัตว์ส่วนใหญ่จะแยกเพศกัน แต่สัตว์บางชนิดมี 2 เพศ ในตัวเดียวกัน แต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว

3. ผลการเรียนรู้

12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ (P)
3. ทำกิจกรรม 21.1 เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ (P)
4. มีทักษะการสังเกตและร่วมมือกันทำกิจกรรม (A)

5. สาระการเรียนรู้

- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการรวมของเซลล์สืบพันธุ์ เช่น การแตกหน่อและการงอกใหม่
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการรวมนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งมีทั้งการปฏิสนธิภายนอกและการปฏิสนธิภายใน สัตว์บางชนิดมี 2 เพศ ในตัวเดียวกัน แต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำภาพ หรือวีดิทัศน์การสืบพันธุ์ของสัตว์ชนิดต่างๆมาให้นักเรียนศึกษา เช่น ภาพการแตกหน่อของไฮดรา การงอกใหม่ของดาวทะเล ภาพการผสมพันธุ์ของแมลงปอและกบ จากนั้นใช้คำถามเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสัตว์

- สัตว์แต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์ด้วยการแตกหน่อ การแบ่งแยกตัว และการงอกใหม่ ครูอาจให้นักเรียนศึกษาการแตกหน่อของไฮดราและการงอกใหม่ของพลาเนเรียจากตัวอย่างสิ่งมีชีวิตด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นตอบคำถามในหนังสือเรียน

2.2 จากนั้นครูอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวเพื่อเปรียบเทียบกับ การสืบพันธุ์ของสัตว์ ซึ่งโดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

2.3 ครูทบทวนความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศที่มีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียจนได้เป็นไซโกตเอ็มบริโอและเป็นตัวเต็มวัยโดยอาจใช้รูป 21.4 ประกอบ จากนั้นครูเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยให้นักเรียนอภิปรายคำถามในหนังสือเรียน

2.4 จากนั้นครูอาจให้นักเรียนศึกษาจากกรณีศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมของรุ่นลูกที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ

- ถ้าสัตว์ชนิดหนึ่งโดยปกติอาศัยในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส กำหนดให้ลักษณะการทนต่ออุณหภูมิสูงเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

โดย T แทนความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ได้น้อยกว่า 15 วัน

และ t แทนความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ได้มากกว่า 15 วัน

2.5 จากนั้นครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบการปฏิสนธิภายนอกกับการปฏิสนธิภายในโดยใช้รูป 21.5-21.6 ประกอบ

2.6 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นกะเทย เช่น พลาเนเรีย หอยทาก และไส้เดือนดิน โดยใช้รูป 21.7 ประกอบ และเปรียบเทียบกับสัตว์แยกเพศ

2.7 จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 21.1 โดยใช้คำถามดังนี้ สัตว์ต่างๆ มีกระบวนการสืบพันธุ์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และกระบวนการสืบพันธุ์นั้นมีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์อย่างไร นักเรียนทำกิจกรรม 21.1 เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

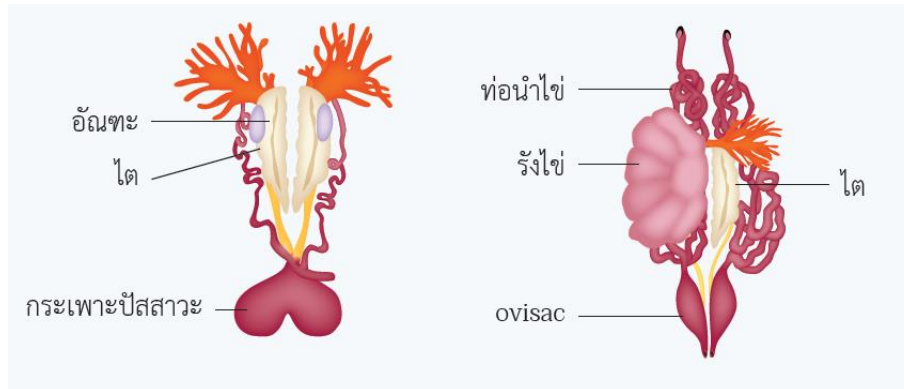
3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุปการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์สัตว์มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสรุ่นลูกจะมีลักษณะและข้อมูลทางพันธุกรรมเหมือนกับสัตว์ที่ให้กำเนิด โดยสัตว์แต่ละชนิดมีรูปแบบการสืบพันธุ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ การแตกหน่อ การแบ่งแยกตัวและการงอกใหม่

3.2 การปฏิสนธิภายนอก สเปิร์มจะถูกปล่อยออกภายนอกและเกิด การปฏิสนธิภายนอกร่างกายของสัตว์เพศเมีย พบในปลาส่วนใหญ่และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ส่วนการปฏิสนธิภายในสเปิร์มจะถูกปล่อย

ภายในร่างกายของสัตว์เพศเมียและเกิดการปฏิสนธิภายในร่างกาย พบในสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

3.3 ครุยแก้วอย่างกิจกรรม 21.1 การสืบพันธุ์ของสัตว์ เช่น กบ

3.3.1 โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์ของกบเป็นแบบอาศัยเพศและมีการปฏิสนธิภายนอก โดยส่วนใหญ่กบเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่ากบเพศเมีย กบเพศผู้มีอวัยวะและมีโครงสร้างต่าง ๆ ที่น่าสนใจนอกจากร่างกาย กบเพศเมียมีรังไข่ ท่อนำไข่ ดังรูป



3.3.2 พฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ กบจะเริ่มผสมพันธุ์ในช่วงต้นฤดูฝน กบมีพฤติกรรมกอดรัดกันระหว่างผสมพันธุ์ กบเพศผู้จะเกาะบนหลังกบเพศเมีย กบส่วนมากจะวางไข่ในน้ำ บางชนิดป้องกันดูแลไข่โดยเก็บไข่ไว้บนหลัง หรือบางชนิดวางไข่ไว้กับพืชน้ำ

3.3.3 วัฏจักรชีวิต กบวางไข่ในน้ำโดยเฉพาะในแหล่งน้ำนิ่ง เมื่อมีการปฏิสนธิจะได้เป็นไซโกตแล้วเป็นเอ็มบริโอ เมื่อฟักออกมาจะเป็นลูกอ๊อดที่มีหางยาว ส่วนหัวโต แลกเปลี่ยนแก๊สโดยใช้เหงือก และดำรงชีวิตในน้ำ จากนั้นมีเมทาโมร์โฟซิสเป็นลูกกบซึ่งจะเริ่มมีขาออกออกมาทางจะค่อยๆ เล็กและสั้นลง เริ่มมีการเจริญของปอด จากนั้นเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยส่วนหางจะหดสั้นและหายไป แลกเปลี่ยนแก๊สโดยใช้ปอด และดำรงชีวิตทั้งบนบกและในน้ำ

3.3.4 จำนวนลูกที่เกิดในแต่ละรุ่น กบวางไข่จำนวนประมาณ 2,500-3,000 ฟองต่อครั้ง อาจแตกต่างกันขึ้นกับสปีชีส์

3.3.5 อายุขัย มีอายุขัยประมาณ 10-12 ปี อาจแตกต่างกันขึ้นกับสปีชีส์

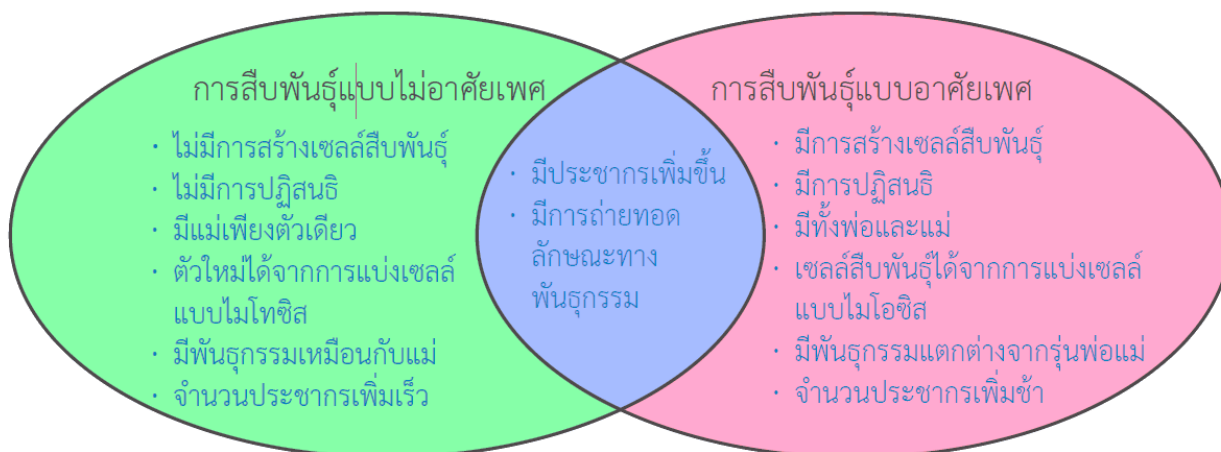
3.3.6 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่นักเรียนสืบค้นมา โดยครูอาจจะบ่งชี้ข้อในการอภิปราย เช่น การสืบพันธุ์ การปฏิสนธิ ลักษณะของลูกที่ออก จำนวนไข่หรือจำนวนตัว ดังตัวอย่างในตาราง

ชนิดสัตว์	การสืบพันธุ์		การปฏิสนธิ		ลักษณะของลูก		จำนวนไข่หรือจำนวนตัว	
	ไม่อาศัยเพศ	อาศัยเพศ	ภายนอก	ภายใน	ไข่	ตัว	มาก	น้อย
ไฮดรา	✓	✓	-	✓	✓	-		✓
ผีเสื้อ	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-
กบ	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-
เต่า	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-
เป็ด	-	✓	-	✓	✓	-	-	✓
แมว	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓

3.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสัตว์ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการสืบพันธุ์ของสัตว์มีทั้งการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศอาจมีการปฏิสนธิภายนอกหรือการปฏิสนธิภายใน สัตว์บางชนิดมี 2 เพศในตัวเดียวกัน แต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว ทั้งนี้สัตว์ต่างๆ มีการสืบพันธุ์ที่แตกต่างกัน โดยสัตว์กลุ่มเดียวกันมีการสืบพันธุ์ในรูปแบบที่คล้ายกันและการสืบพันธุ์ของสัตว์ชนิดต่างๆ มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ชนิดนั้น

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้โดยใช้แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ



5. ประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์
- 5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรมการทดลอง กิจกรรม 21.1 ศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์
- 5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ 3. ทำกิจกรรม 21.1 เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีทักษะการสังเกตและร่วมมือกัน ทำกิจกรรม	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- 4) ภาพหรือวีดิทัศน์การสืบพันธุ์ของสัตว์ชนิดต่างๆ
- 5) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัส ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สัตว์ในข้อใดมีการสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ
 - ก. ฟองน้ำ ไข่เดือนดิน
 - ข. ฟองน้ำ สาหร่ายไฟ
 - ค. ไฮดรา หนอนตัวแบน
 - ง. พลาณาเรีย ไข่เดือนดิน
2. สัตว์ในข้อใดสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
 - ก. ผึ้ง
 - ข. ตั๊กแตน
 - ค. ดาวทะเล
 - ง. ไข่เดือนดิน
3. ต่อมคาเวเปอร์ทำหน้าที่ใด
 - ก. ผลิตฮอร์โมนเพศชาย
 - ข. สร้างอาหารเลี้ยงสเปิร์ม
 - ค. เก็บสเปิร์มที่สร้างจากอัณฑะ
 - ง. สร้างสารหล่อลื่นที่มีสมบัติเป็นเบส
4. ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ถูกต้อง
 - ก. โอโอโกเนียม 1 เซลล์ จะพัฒนาเป็นเซลล์ไข่ 4 เซลล์
 - ข. เซลล์ไข่ที่ตกเข้าสู่ท่อ นำไข่อยู่ในระยะโอโอไซต์ ระยะที่ 2
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรกจะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเมื่อถูกกระตุ้นด้วย FSH
 - ง. โอโอโกเนียมจะเริ่มแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเมื่อเพศหญิงเจริญเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์
5. เซลล์ในข้อใดมีโครโมโซมแบบแฮพลอยด์
 - ก. โอโอทิด
 - ข. โอโอโกเนียม
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรก
 - ง. สเปอร์มาโทโกเนียม
6. คอร์ปัสลูเทียมเปลี่ยนแปลงมาจากโครงสร้างใด
 - ก. เซลล์ไข่
 - ข. ฟอลลิเคิล
 - ค. โพลาร์บอดี
 - ง. หลอดเลือดฝอย
7. การปฏิสนธิเกิดขึ้นที่ใด
 - ก. รังไข่
 - ข. มดลูก
 - ค. พิมเบรีย
 - ง. ท่อนำไข่
8. กระบวนการใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของเอ็มบริโอในระยะบลาสทูเลชัน

- ก. กลุ่มเซลล์ชั้นนอกบุ่มตัวเข้าไปด้านใน
 - ข. เกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น และมีช่องว่างเกิดขึ้น
 - ค. เซลล์เคลื่อนที่แยกจากกันไปเรียงตัวบริเวณผิวชั้นนอก
 - ง. เกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนของเซลล์
9. เอ็มบริโอของสัตว์ปีกกำจัดของเสียออกทางใด
- ก. ไช้แดง
 - ข. คอเรียน
 - ค. ถุงน้ำคร่ำ
 - ง. ถุงแอลแลนทอยส์
10. ข้อใดกล่าวถึงการตั้งครรภ์ได้ถูกต้อง
- ก. พิตัสจะสามารถแยกเพศได้ก็ต่อเมื่อมีอายุ 3 เดือน
 - ข. เอ็มบริโอที่เข้าฝังตัวที่ผนังมดลูกอยู่ในระยะแกสโทรเลชัน
 - ค. เอ็มบริโอจะเริ่มปรากฏร่องรอยของอวัยวะเมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์
 - ง. รกจะเจริญร่วมกับเนื้อเยื่อชั้นเพอริเมเทรียมของมดลูกเพื่อยึดเกาะแม่กับลูก
11. สัตว์ในข้อใดมีการสืบพันธุ์โดยการงอกใหม่
- ก. ฟองน้ำ ดาวทะเล
 - ข. ดาวทะเล พลาณาเรีย
 - ค. ฟองน้ำ สาหร่ายทะเล
 - ง. ไส้เดือนดิน สาหร่ายไฟ
12. เพราะเหตุใดไส้เดือนดินที่มี 2 เพศ ในตัวเดียวกันจึงไม่ผสมพันธุ์กันภายในตัวเองได้
- ก. อวัยวะสืบพันธุ์อยู่ห่างกัน
 - ข. เซลล์สืบพันธุ์เจริญไม่พร้อมกัน
 - ค. ภาวะแวดล้อมภายในตัวไม่เหมาะสม
 - ง. เป็นสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอก
13. ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการสร้างสเปิร์มได้ถูกต้อง
- ก. สเปิร์มถูกสร้างจากองคชาติ
 - ข. สเปิร์มจะหยุดสร้างเมื่อเจริญเข้าสู่วัยชรา
 - ค. เซลล์ที่ได้จากการแบ่งไมโทซิส 1 เป็นเซลล์แฮพลอยด์
 - ง. สเปิร์มาโทโกเนียม 1 เซลล์ จะพัฒนาเป็นสเปิร์ม 4 เซลล์
14. ฮอรโมนชนิดใดทำให้เซลล์ไข่ตกเข้าสู่ท่อไข่
- ก. อีสโตรเจน
 - ข. โพรเจสเตอโรน
 - ค. เทสโทสเตอโรน
 - ง. ลูทีไนซิงฮอรโมน
15. เซลล์ไข่ที่ตกเข้าสู่ท่อไข่อยู่ในระยะใด
- ก. โอโอทิด
 - ข. โอโอโกเนียม
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรก
 - ง. โอโอไซต์ระยะที่ 2
16. ระบบใดของร่างกายพัฒนามาจากเนื้อเยื่อชั้นเอ็กโทเดิร์ม

- ก. ระบบหายใจ
 - ข. ระบบสืบพันธุ์
 - ค. ระบบประสาท
 - ง. ระบบย่อยอาหาร
17. คลีเวชเป็นกระบวนการอะไร
- ก. สร้างอสุจิ
 - ข. การแบ่งเซลล์ของไซโกต
 - ค. การสร้างเนื้อเยื่อ
 - ง. การสร้างอวัยวะ
18. คอเรียนทำหน้าที่ใด
- ก. เก็บของเสีย
 - ข. สะสมสารอาหาร
 - ค. แลกเปลี่ยนแก๊ส
 - ง. ป้องกันการสูญเสียน้ำ
19. เอ็มบริโอที่ฝังตัวในผนังมดลูกอยู่ในระยะใด
- ก. ฟัต์ส
 - ข. มอรูลา
 - ค. บลาสทูเลชัน
 - ง. แกสทรูเลชัน
20. ข้อใดกล่าวถึงการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ไม่ถูกต้อง
- ก. เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ทุกอวัยวะจะเจริญครบ
 - ข. เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ เนื้อเยื่อชั้นต่างๆ จะเริ่มเจริญ
 - ค. เมื่ออายุ 4 เดือน จะสามารถแยกเพศของทารกได้
 - ง. เมื่ออายุ 6 เดือน ทารกสามารถลืมตาและหลับตาได้

1. ค

2. ง

3. ง

4. ข

5. ก

6. ข

7. ง

8. ค

9. ง

10. ง

11. ข

12. ข

13. ง

14. ง

15. ง

16. ค

17. ข

18. ค

19. ค

20. ค

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์
2. ทำกิจกรรม 21.1 เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. ทำกิจกรรม 21.1 เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ของสัตว์ได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีทักษะการสังเกตและร่วมมือกันทำกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีทักษะการสังเกตและร่วมมือกันทำกิจกรรม	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ

ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง

ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง

ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชายและการสร้างสเปิร์ม

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

มนุษย์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและมีการปฏิสนธิภายในร่างกาย เพศผู้สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เรียกว่า สเปิร์ม เพศเมียสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า เซลล์ไข่ เมื่อสเปิร์มเข้าผสมกับเซลล์ไข่ในร่างกาย เพศเมียจะเกิดการปฏิสนธิได้เป็นไซโกต ซึ่งจะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนและพัฒนาเป็นเอ็มบริโอ และเจริญเติบโตเป็นทารก เด็ก และผู้ใหญ่ต่อไป

อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วยอัณฑะทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนเพศชายและเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย ถุงอัณฑะทำหน้าที่ห่อหุ้มอัณฑะและปรับอุณหภูมิของอัณฑะ หลอดเก็บสเปิร์มทำหน้าที่เก็บสเปิร์มที่สร้างมาจากอัณฑะจนกว่าจะเจริญเต็มที่ หลอดนำสเปิร์มทำหน้าที่เป็นทางผ่านของสเปิร์มออกสู่ภายนอก ร่างกาย ต่อมาสร้างน้ำเลี้ยงสเปิร์มทำหน้าที่สร้างน้ำเลี้ยงสเปิร์มที่มีสภาพเป็นเบสอ่อนๆ ต่อมาลูกหมากทำหน้าที่สร้างสารที่มีสภาพเป็นเบสเพื่อหล่อเลี้ยงสเปิร์มและลดความเป็นกรดในช่องคลอดของเพศหญิง ต่อมคาเวอร์ทำหน้าที่สร้างสารเมือกที่มีสภาพเป็นเบสเพื่อช่วยหล่อลื่นและลดความเป็นกรดในท่อปัสสาวะ และองคชาติเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกในร่างกาย

กระบวนการสร้างสเปิร์มเกิดภายในผนังของหลอดสร้างสเปิร์มที่อยู่ในอัณฑะ เริ่มจากสเปอร์มาโทโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้สเปอร์มาโทโกเนียมจำนวนมาก บางเซลล์พัฒนาเป็นสเปอร์มาโทไซตระยะแรก (2n) และแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ได้สเปอร์มาโทไซตระยะที่สอง 2 เซลล์ (n) และแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ได้สเปอร์มาทิด 4 เซลล์ (n) และเปลี่ยนแปลงรูปร่างและพัฒนาเป็นสเปอร์มาโทซัวหรือสเปิร์ม

3. ผลการเรียนรู้

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการ สร้างสเปิร์มได้ (K)

2. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการสร้างสเปิร์มได้ (P)

3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ในร่างกาย (A)

5. สารการเรียนรู้

- การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสร้างสเปิร์มจากเซลล์สเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะ และกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่
- อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายประกอบด้วยอัณฑะทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย และมีโครงสร้างอื่นๆ ที่ทำหน้าที่ลำเลียงสเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงสเปิร์ม และสารหล่อลื่นท่อปัสสาวะ
- อัณฑะประกอบด้วยหลอดสร้างสเปิร์ม ซึ่งภายในมีเซลล์สเปิร์มาโทโกเนียมที่เป็นเซลล์ตั้งต้นของกระบวนการสร้างสเปิร์ม
- กระบวนการสร้างสเปิร์มเริ่มต้นจากสเปิร์มาโทโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้สเปิร์มาโทโกเนียมจำนวนมาก ซึ่งต่อมาบางเซลล์พัฒนาเป็นสเปิร์มาโทไซตระยะแรก โดย สเปิร์มาโทไซตระยะแรกจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ได้สเปิร์มาโทไซตระยะที่สองซึ่งจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ได้สเปิร์มาทิดตามลำดับ จากนั้นพัฒนาเป็นสเปิร์ม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของมนุษย์โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- การสืบพันธุ์ของมนุษย์เหมือนกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นอย่างไร
(แนวคำตอบ : เหมือนกัน คือ มีการสืบพันธุ์เป็นแบบอาศัยเพศมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง มีการปฏิสนธิภายใน และออกลูกเป็นตัว)
- อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและเซลล์ไข่คืออะไร
(แนวคำตอบ : อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างสเปิร์มคืออัณฑะ และอวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่คือรังไข่)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์เพศชาย โดยใช้รูป 21.8 ในหนังสือเรียนให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

- สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอกร่างกายโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง
- อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร
- ของเหลวที่หลั่งจากต่อมต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชายช่วยในการลำเลียงสเปิร์มเข้าสู่ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอย่างไร

2.2 จากนั้นครูอาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์เพศชาย รวมทั้งเส้นทางลำเลียงสเปิร์มในระบบสืบพันธุ์ เพศชาย โดยอาจใช้แอนิเมชันหรือแบบจำลองระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบ แล้วให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปราย

2.3 ก่อนเข้าสู่หัวข้อกระบวนการสร้างสเปิร์ม ครูควรทบทวนความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสโดยใช้แผนภาพที่แสดงขั้นตอนและจำนวนโครโมโซม ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างของสเปิร์มและกระบวนการสร้างสเปิร์มจากรูป 21.9 และ 21.10 ในหนังสือเรียน หรือแอนิเมชันแสดงกระบวนการสร้างสเปิร์ม

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์เพศชาย สรุปได้ว่าอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายประกอบด้วย อัณฑะทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย และมีโครงสร้างอื่นๆ ที่ทำหน้าที่ลำเลียงสเปิร์มสร้างน้ำเลี้ยงสเปิร์มของเหลวหล่อลื่นท่อปัสสาวะและลดความเป็นกรดภายในท่อปัสสาวะ

3.2 กระบวนการสร้างสเปิร์มเกิดภายในหลอดอสุจิของอัณฑะ เริ่มต้นจากสเปอร์มาโทโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้สเปอร์มาโทโกเนียมจำนวนมาก แล้วพัฒนาเป็นสเปอร์มาโทไซตระยะแรกโดยสเปอร์มาโทไซตระยะแรกจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ได้เป็นสเปอร์มาโทไซตระยะที่สองซึ่งจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ได้สเปอร์มาทิดตามลำดับ จากนั้นเปลี่ยนสภาพเป็นสเปิร์ม

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้โดยใช้คำถามดังนี้

- สเปิร์มที่สร้างจากหลอดสร้างอสุจิเคลื่อนออกนอกอวัยวะโดยผ่านโครงสร้างใดบ้าง

(แนวคำตอบ : หลอดสร้างอสุจิ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนำอสุจิ ท่อปัสสาวะ ออกร่างกาย)

- อัณฑะเจริญภายในช่องท้องและก่อนคลอดจะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

(แนวคำตอบ : โดยปกติอสุจิในถุงอัณฑะจะต่ำกว่าอสุจิในช่องท้องประมาณ 2-3 องศาเซลเซียสถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะ อสุจิในช่องท้องจะสูงเกินไปจึงไม่เหมาะสมกับการสร้างสเปิร์ม และผู้ที่มียังอัณฑะเคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะเพียงข้างเดียวจะสร้างสเปิร์มได้จำนวนน้อยกว่าปกติ)

- ถ้าผู้ชายคนหนึ่งป่วยเป็นไขมีอสุจิของร่างกายสูงกว่าปกติหลายวันจะมีผลต่อการสร้างสเปิร์มหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : อสุจิของร่างกายสูงกว่าปกติหลายวันไม่มีผลต่อการสร้างสเปิร์มเพราะอัณฑะอยู่ในถุงอัณฑะ ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าภายในร่างกาย และเมื่อระดับอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงถุงอัณฑะจะมีการหดตัวหรือคลายตัวเพื่อให้อัณฑะเข้าใกล้ลำตัวหรือห่างจากลำตัวมากขึ้นเป็นการช่วยรักษาอุณหภูมิของอัณฑะให้พอเหมาะได้)

- สเปิร์มมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

(แนวคำตอบ : สเปิร์มมีส่วนหัวที่มีนิวเคลียสนำสารพันธุกรรม ปลายของส่วนหัวมีอะโครโซมซึ่งมีเอนไซม์สำหรับย่อยเยื่อหุ้มเซลล์ไข่ ลำตัวมีไมโทคอนเดรียจำนวนมากสำหรับสร้างพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และส่วนหางคือแฟลเจลลัมที่มีไมโครทิวบูลช่วยในการเคลื่อนที่)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชายและการสร้างสเปิร์ม

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการ สร้างสเปิร์มได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P)			ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

2. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการสร้างสเปิร์ม	- สังเกต พฤติกรรม การทำงาน	- แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ	
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ในร่างกาย	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้น
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้น

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

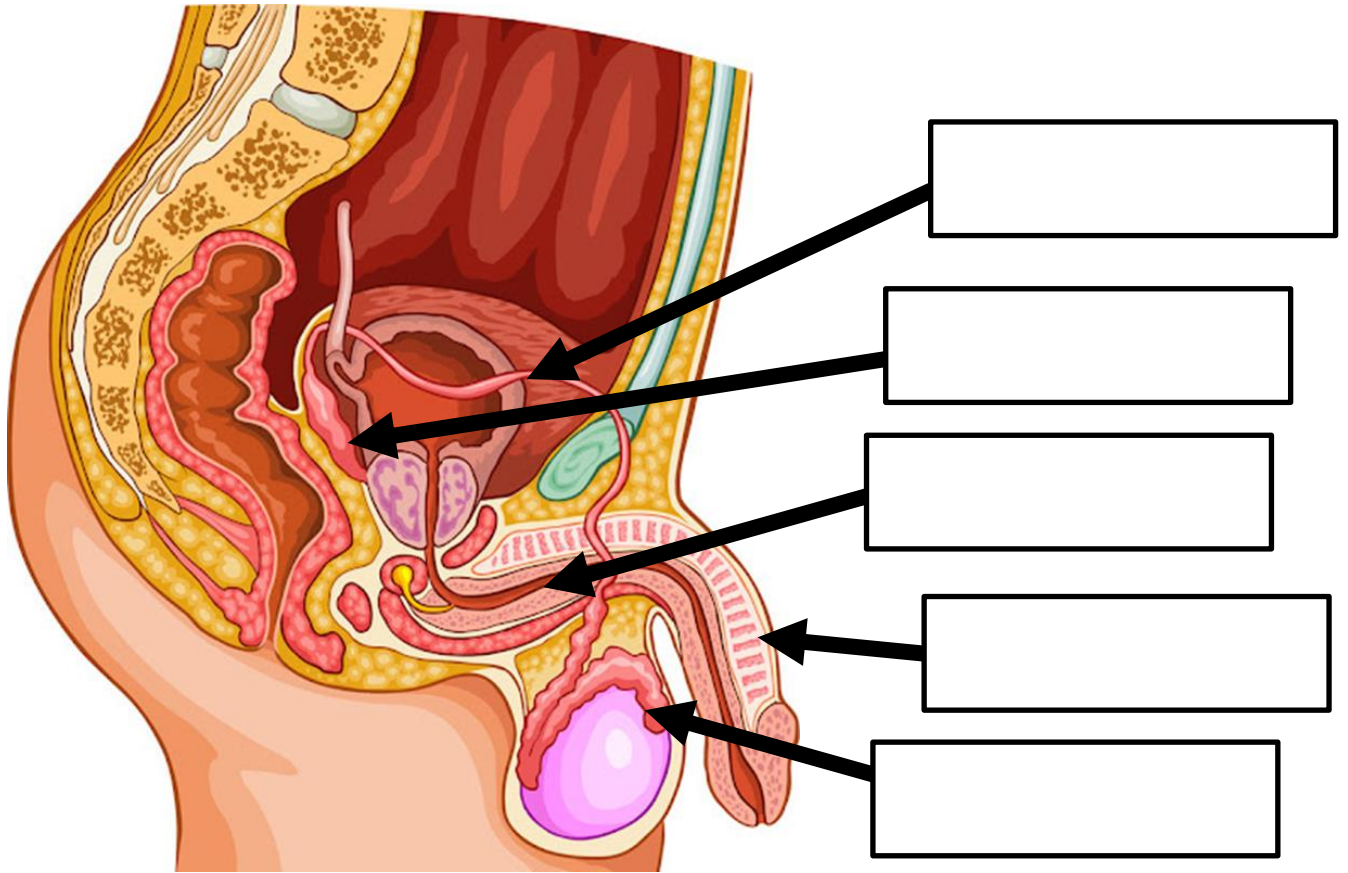
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชายและการสร้างสเปิร์ม
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชายและการสร้างสเปิร์ม

1. ให้นักเรียนเติมชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์เพศชายลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



2. ผู้ชายที่ทำหมันโดยการตัดหรือผูกหลอดน้ำอสุจิแล้วจะมีการหลั่งน้ำอสุจิหรือไม่ และถ้ามีการหลั่งน้ำอสุจิน้ำอสุจิจะประกอบด้วยของเหลวที่มาจากโครงสร้างใด

.....

.....

3. อัณฑะเจริญภายในช่องท้อง และก่อนคลอดจะ เคลื่อนที่มาอยู่ในถุงอัณฑะ ถ้าอัณฑะไม่เคลื่อนมาอยู่ในถุงอัณฑะจะมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

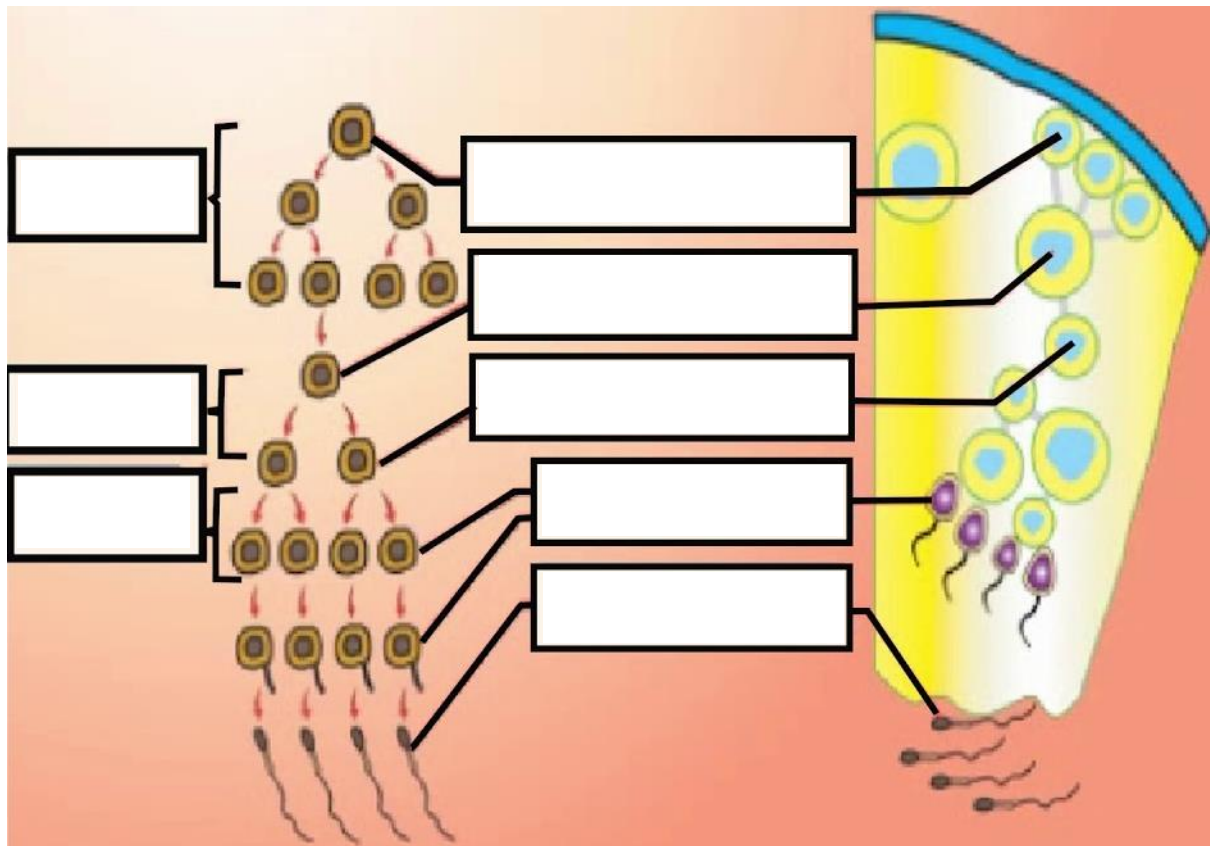
.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างเกี่ยวกับกระบวนการสร้างสเปิร์มให้ถูกต้อง



5. ถ้ามีสเปิร์มาโทไซต์ระยะแรกจำนวน 400 เซลล์ จะสร้างสเปิร์มได้กี่เซลล์ จงแสดงวิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการ สร้างสเปิร์มได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการ สร้างสเปิร์มได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการสร้างสเปิร์ม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการสร้างสเปิร์ม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ในร่างกาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ตระหนักถึงความสำคัญ ของระบบสืบพันธุ์ใน ร่างกาย	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วยรังไข่ทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่และฮอโมนเพศหญิง ท่อนำไข่ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของเซลล์ไข่ที่ออกจากรังไข่เข้าสู่มดลูกและเป็นบริเวณที่สเปิร์มปฏิสนธิกับเซลล์ไข่ มดลูกทำหน้าที่เป็นที่ฝังตัวของเซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิและเป็นที่เจริญเติบโตของทารกในครรภ์ และช่องคลอดทำหน้าที่เป็นทางผ่านของสเปิร์มเข้าสู่มดลูกและเป็นทางออกของทารกเมื่อครบกำหนดคลอด

กระบวนการสร้างเซลล์ไข่เกิดภายในรังไข่ เริ่มจากโอโอโกเนียม (n) ที่อยู่ในรังไข่ตั้งแต่เป็นทารกในครรภ์ แบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้เซลล์ใหม่จำนวนมาก เซลล์ส่วนหนึ่งพัฒนาเป็นโอโอไซต์ระยะแรก (2n) ที่ถูกล้อมรอบด้วยฟอลลิเคิล เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ แต่ละรอบเดือนโอโอไซต์ระยะแรกบางเซลล์ถูกกระตุ้นให้แบ่งเซลล์ไมโอซิส I ได้เป็นโอโอไซต์ระยะที่สอง 1 เซลล์ (n) และโพลาร์บอดี 1 เซลล์ (n) จากนั้นโอโอไซต์ระยะที่สองถูกกระตุ้นให้ตกเข้าสู่ท่อนำไข่ และฟอลลิเคิลจะเจริญเป็นคอร์ปัสลูเทียม

3. ผลการเรียนรู้

13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ (P)
3. มีความอดทนและตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิง (A)

5. สาระการเรียนรู้

กระบวนการสร้างเซลล์ไข่เริ่มจากโอโอโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้โอโอโกเนียมซึ่งจะพัฒนาเป็นโอโอไซต์ระยะแรก แล้วแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ได้โอโอไซต์ระยะที่สองซึ่งจะเกิดการตกไข่ต่อไป เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสเปิร์ม โอโอไซต์ระยะที่สองจะแบ่งแบบไมโอซิส II แล้วพัฒนาเป็นเซลล์ไข่

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ภาพหรือวีดิทัศน์เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และกระบวนการสร้างไข่ และใช้คำถามเกี่ยวกับที่มาของเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง

1.2 ครูอาจจะให้นักเรียนเปรียบเทียบระบบสืบพันธุ์ของสัตว์กับคน เช่น วัว หมู

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงโดยใช้รูป 21.11 ในหนังสือเรียน

2.2 ครูตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ โดยอาจใช้คำถาม ดังนี้

- กระบวนการสร้างเซลล์ไข่เริ่มเกิดขึ้นเมื่อใด เกิดขึ้นที่อวัยวะใด
- ในช่วงที่มีการตกไข่ โอโอไซต์ระยะที่สองอยู่ในระยะใดของการแบ่งเซลล์
- การเปลี่ยนแปลงของโอโอไซต์ระยะที่สองเมื่อมีการปฏิสนธิและไม่มีการปฏิสนธิแตกต่างกันอย่างไร
- ในแต่ละรอบประจำเดือน ฟอลลิเคิลมีการเจริญอย่างไร

2.3 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากรูป 21.12 ในหนังสือเรียน หรือแอนิเมชันแสดงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ จากนั้นตอบคำถามในหนังสือเรียน

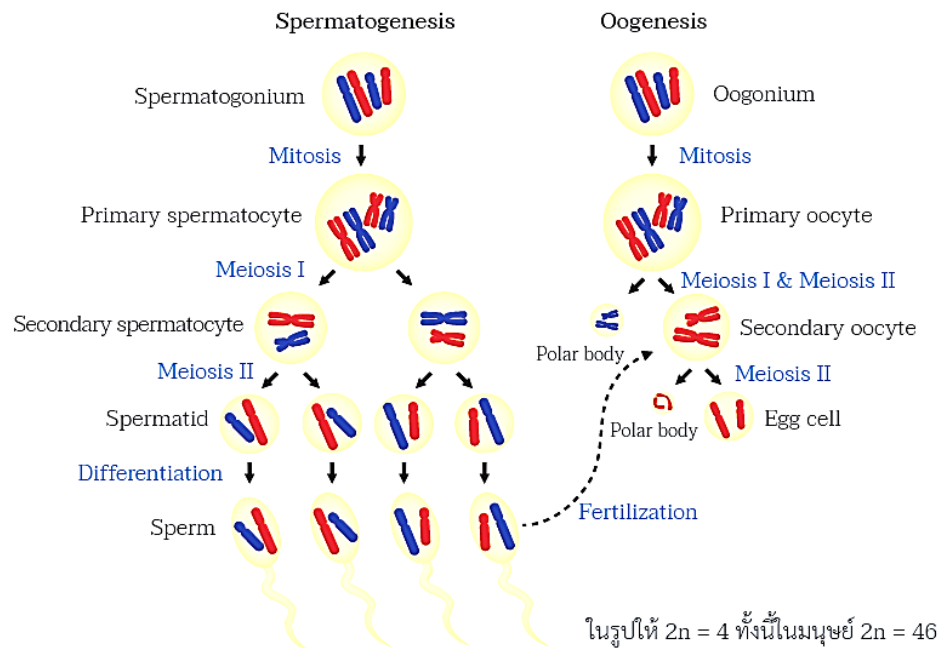
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูอธิบายและลงข้อสรุปอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิงประกอบด้วย รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก และช่องคลอด โดยรังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และฮอร์โมนเพศหญิง ผนังมดลูกมีเอนโดเมเทรียมที่มีบริเวณที่มี การฝังตัวของเอ็มบริโอ ครูใช้วีดิทัศน์หรือแบบจำลองของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3.2 กระบวนการสร้างเซลล์ไข่เริ่มจากโอโอโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส I และจะหยุดอยู่ที่ระยะโพรเฟส I ได้เป็นโอโอไซต์ระยะแรก เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จึงแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ต่อและตามด้วยไมโอซิส II แล้วหยุดที่ระยะเมทาเฟส II ได้เป็นโอโอไซต์ระยะที่สอง ซึ่งจะเกิดการตกไข่ต่อไป เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสเปิร์มโอโอไซต์ระยะที่สองจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ต่อ จนเสร็จแล้ว พัฒนาเป็นเซลล์เซลล์ โดยฟอลลิเคิล จะค่อยๆ เจริญจนมีการตกไข่แล้วจะกลายเป็นคอร์ปัสลูเทียม ทั้งนี้กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการเจริญของฟอลลิเคิลในรังไข่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นวงจร

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้โดยให้นักเรียนเขียนแผนภาพเพื่อแสดงกระบวนการสร้างสเปิร์มและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ จากนั้นเปรียบเทียบและสรุปว่ากระบวนการทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างไร



5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการ สร้างสเปิร์มได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและกระบวนการสร้างสเปิร์ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ในร่างกาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

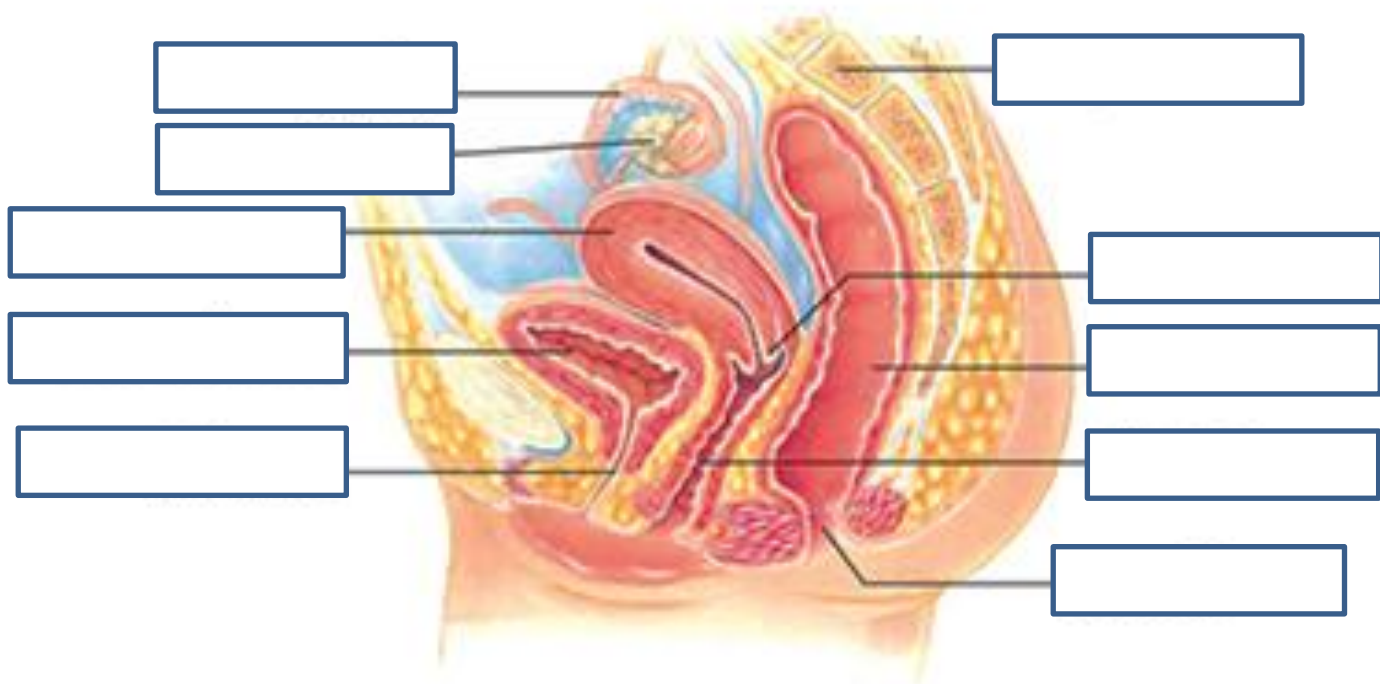
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- 4) ภาพหรือวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และกระบวนการสร้างไข่

9.2 แหล่งเรียนรู้

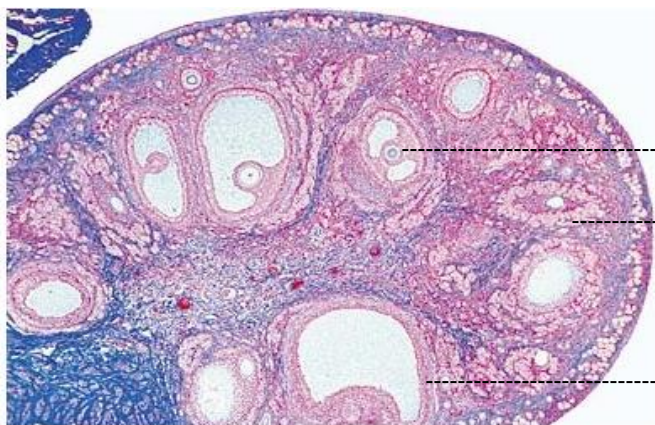
- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่

1. ให้นักเรียนเติมชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิงลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



2. จากภาพสไลด์ถาวรที่กำหนดให้ จงระบุชื่อของเซลล์ให้ถูกต้อง



แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบระบบสืบพันธุ์เพศหญิงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบระบบสืบพันธุ์เพศหญิงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความอดทนและตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอดทนและตระหนักถึงความสำคัญของระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฮอร์โมนกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและการปฏิสนธิ

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ เมื่อสเปิร์มเข้าสู่ช่องคลอดของเพศหญิงในช่วงเวลาที่มีการตกไข่เคลื่อนที่ไปปฏิสนธิกับเซลล์ไข่บริเวณท่อนำไข่ นิวเคลียสของสเปิร์มจะรวมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่เกิดเป็นไซโกต และแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนและพัฒนาเป็นเอ็มบริโอเข้าไปฝังตัวที่ผนังมดลูก

3. ผลการเรียนรู้

14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิได้ (K)
2. ทำกิจกรรม 21.2 โครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ (P)
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิได้ (P)
4. มีความสนใจในกิจกรรมและเกิดความสามัคคีกัน (A)

5. สาระการเรียนรู้

การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสร้างสเปิร์มจากเซลล์สเปิร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ การทำงานของ FSH LH ฮีส โทรเจน และ โพรเจสเทอโรน มีผลต่อการเจริญของฟอลลิเคิลในรังไข่และการเปลี่ยนแปลงของผนังมดลูกซึ่งเกิดขึ้นเป็นวงจรในรอบประจำเดือนการปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการทำงานของฮอร์โมนที่มีผลต่อระบบสืบพันธุ์เพศหญิง โดยอาจใช้คำถามเพื่อนำการอภิปรายดังนี้

- FSH และ LH หลังจากทีใด และควบคุมการทำงานของอวัยวะเพศอย่างไร
- ไฮโปทาลามัสมีการควบคุมการหลั่ง FSH และ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าอย่างไร
- ฮอร์โมนเพศหญิงมีชื่อว่าอะไร หลังจากทีใด และควบคุมการทำงานของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับฮอร์โมนระบบสืบพันธุ์เพศหญิง โดยใช้รูป 21.13 ในหนังสือเรียน และใช้แอนิเมชันแสดงการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนกับการตกไข่ประกอบการอธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการมากขึ้น

2.2 จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 21.2 เพื่อสังเกตลักษณะของเซลล์ในระยะต่างๆ จากอันตะและรังไข่ของหนู พร้อมทั้งสังเกตโครงสร้างมดลูกและรังไข่ของหนู

2.2.1 ในตอนที่ 1 ครูให้นักเรียนสังเกตรูปร่างและระบุชื่อของเซลล์ในระยะต่างๆ จากสไลด์ถาวรตัดตามขวางของอันตะและรังไข่ของหนูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยให้เปรียบเทียบกับรูป 21.10 และ 21.12 ในหนังสือเรียน ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมในระหว่างที่ศึกษาเรื่องกระบวนการสร้างสเปิร์มและเซลล์ไข่

2.2.2 ในตอนที่ 2 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะลักษณะภายนอกเพื่อระบุรังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก และช่องคลอด จากนั้นให้สังเกตจำนวนและลักษณะของฟอลลิเคิลที่บริเวณรังไข่ของหนู ซึ่งจะพบว่าฟอลลิเคิลมีลักษณะกลมแต่มีขนาดต่างๆ โดยฟอลลิเคิลที่เจริญจะมีขนาดประมาณ 5-10 มิลลิเมตร โดยหนูจะมีการตกไข่ครั้งละประมาณ 10-20 เซลล์ ในช่วงที่มีการเป็นสัด (estrus) เมื่อมีการตกไข่และปฏิสนธิแต่ละเอ็มบริโอจะฝังตัวตามผนังของมดลูกที่มีลักษณะเป็นท่อยาวซึ่งหนูจะมีลูกแต่ละครอประมาณ 8-12 ตัว แตกต่างจากมนุษย์ที่มีการตกไข่เพียง 1 เซลล์ในแต่ละครั้ง และมีลูกเพียง 1 คน

2.3 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิสนธิ โดยใช้รูป 21.14 ในหนังสือเรียนประกอบ หรือแอนิเมชันเกี่ยวกับการปฏิสนธิ

3. ขั้นอธิบาย

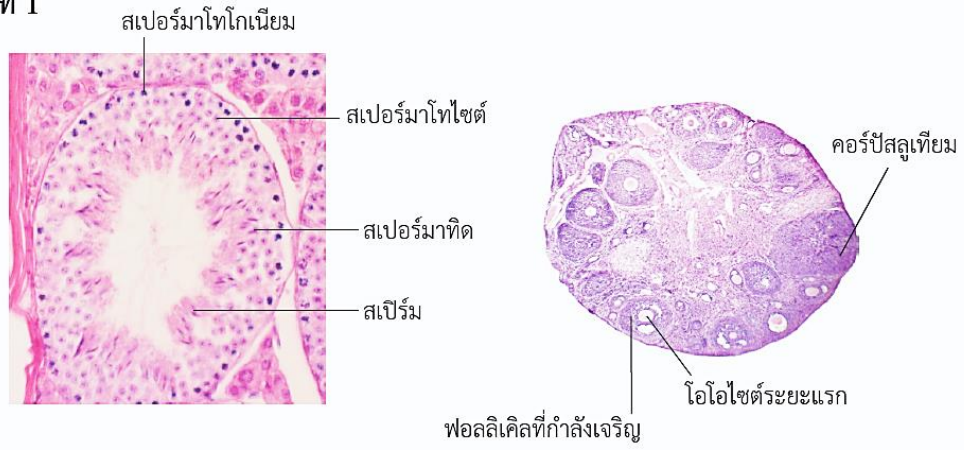
3.1 ครูอธิบายและลงข้อสรุปการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิงในรังไข่เกิดขึ้นเป็นวงจรที่รอบประจำเดือน เกิดขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของผนังมดลูก เพื่อพร้อมที่จะรับการฝังตัวของเอ็มบริโอโดยการควบคุมของฮอร์โมน และระบบประสาท

เริ่มจาก FSH และ LH กระตุ้นให้มีการเจริญของฟอลลิเคิล อีस्टโรเจนที่สร้างจากฟอลลิเคิลส่งผลให้มีการหลั่ง LH ในระดับสูงซึ่งไปกระตุ้นให้เกิดการตกไข่ พร้อมทั้งจะเกิดการปฏิสนธิจากนั้น คอร์ปัสลูเทียมจะสร้างเจสโทโรนไปกระตุ้นให้เอนโดเมเทรียมหนาขึ้น หากไม่มีการปฏิสนธิเอนโดเมเทรียมจะสลายและหลุดลอกเกิดเป็นประจำเดือน โดยครูอาจให้ความรู้เพิ่มเติมว่าจำนวนวันรอบประจำเดือนของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปอยู่ในช่วง 20-40 วัน อาจไม่ใช่ 28 วัน ทั้งนี้แต่ละรอบประจำเดือนก็อาจเปลี่ยนแปลงไปขึ้นกับสภาพร่างกายในระยะเวลานั้น

3.2 ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างกิจกรรมที่ 21.2 เพื่อสังเกตลักษณะของเซลล์ในระยะต่างๆ จากอันตะและรังไข่ของหนู พร้อมทั้งสังเกตโครงสร้างมดลูกและรังไข่ของหนู

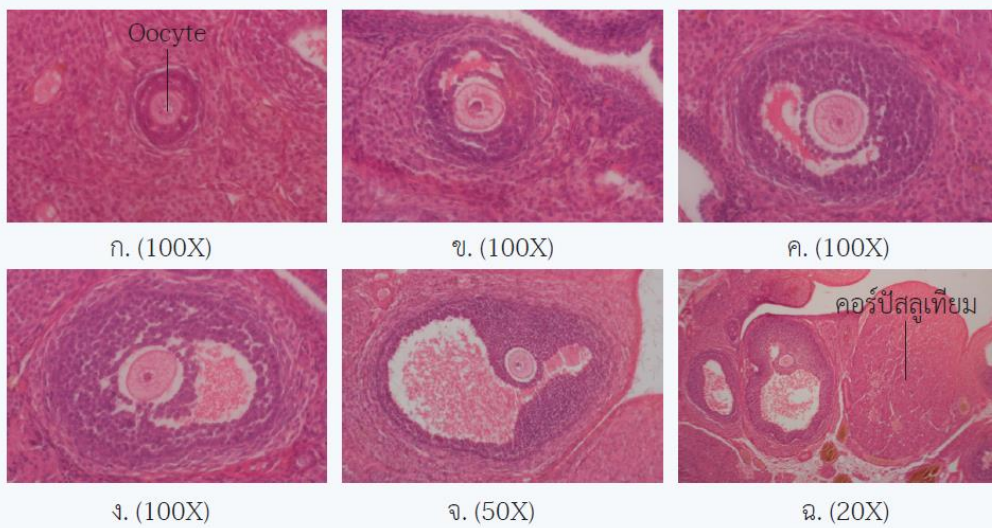
ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1



อวัยวะของหนูตัดตามขวาง

รังไข่ของหนูตัดตามขวาง



ฟอลลิเคิลที่กำลังเจริญในระยะต่างๆ ตามลำดับ และคอร์ปัสสุเทียมในรังไข่หนู

ตอนที่ 2



มดลูกและรังไข่ของหนู



รังไข่ของหนู

3.3 ครูอธิบายเกี่ยวกับการปฏิสนธิ ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่าเมื่อมีการตกไข่ โอโอไซต์ระยะที่สองจากรังไข่จะเคลื่อนไปตามท่อนำไข่ เมื่อมีการรวมกันของนิวเคลียสของสเปิร์มและเซลล์ไข่จะเกิดการปฏิสนธิได้เป็นไซโกต แล้วเจริญเป็นเอ็มบริโอไปฝังตัวที่เอนโดเมเทรียม

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้เกี่ยวกับฮอร์โมนในระหว่างการตั้งครรภ์รกเป็นแหล่งสำคัญในการหลั่ง HCG โพรเจสเตอโรนและอีสโตรเจน โดย HCG จะไปกระตุ้นให้คอร์ปัสลูเทียมหลั่งโพรเจสเตอโรนและอีสโตรเจนในช่วงแรกของการตั้งครรภ์ในระหว่างสัปดาห์ที่ 7-11 ของการตั้งครรภ์ คอร์ปัสลูเทียมจะสลายรกรักษาหน้าที่สร้างฮอร์โมนเป็นหลัก

4.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะ: เทคโนโลยีกับการปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ โดยยกตัวอย่างการทำ ICSI (intracytoplasmic sperm injection) หรืออีกชื่อ เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้มีบุตรยากสามารถมีบุตรได้

ขั้นตอนการทำมีดังนี้ กระตุ้นโอโอไซต์ระยะที่สองในเพศหญิงให้พร้อมตกไข่มากกว่า 1 เซลล์ แล้วดูดออกมา ในเพศชายเก็บน้ำอสุจิจากนั้นใช้เข็มแก้วขนาดเล็กเลือกดูสเปิร์มที่แข็งแรง ใช้เข็มเจาะและฉีดสเปิร์มเข้าไปในโอโอไซต์ระยะที่สองโดยทำภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นำไปเลี้ยงในน้ำยาที่เหมาะสมจนได้เอ็มบริโอเป็นบลาสโทซิสต์ แล้วนำกลับไปใส่ในโพรงมดลูก เพื่อให้เจริญเป็นทารกต่อไป

ข้อดี ช่วยให้ผู้ที่มิภาวะมีบุตรยากสามารถมีบุตรได้ โอกาสการปฏิสนธิค่อนข้างสูง และลดปัญหาการเกิดปฏิสนธิจากสเปิร์มหลายตัวที่เกิดใน IVF

ข้อจำกัด ค่าใช้จ่ายสูง อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนกับแม่และลูก

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและกระบวนการสร้างเซลล์ไข่

5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรม 21.2 โครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิ	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. ทำกิจกรรม 21.2 โครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ 3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิ	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความสนใจในกิจกรรมและเกิดความ สามัคคีกัน	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

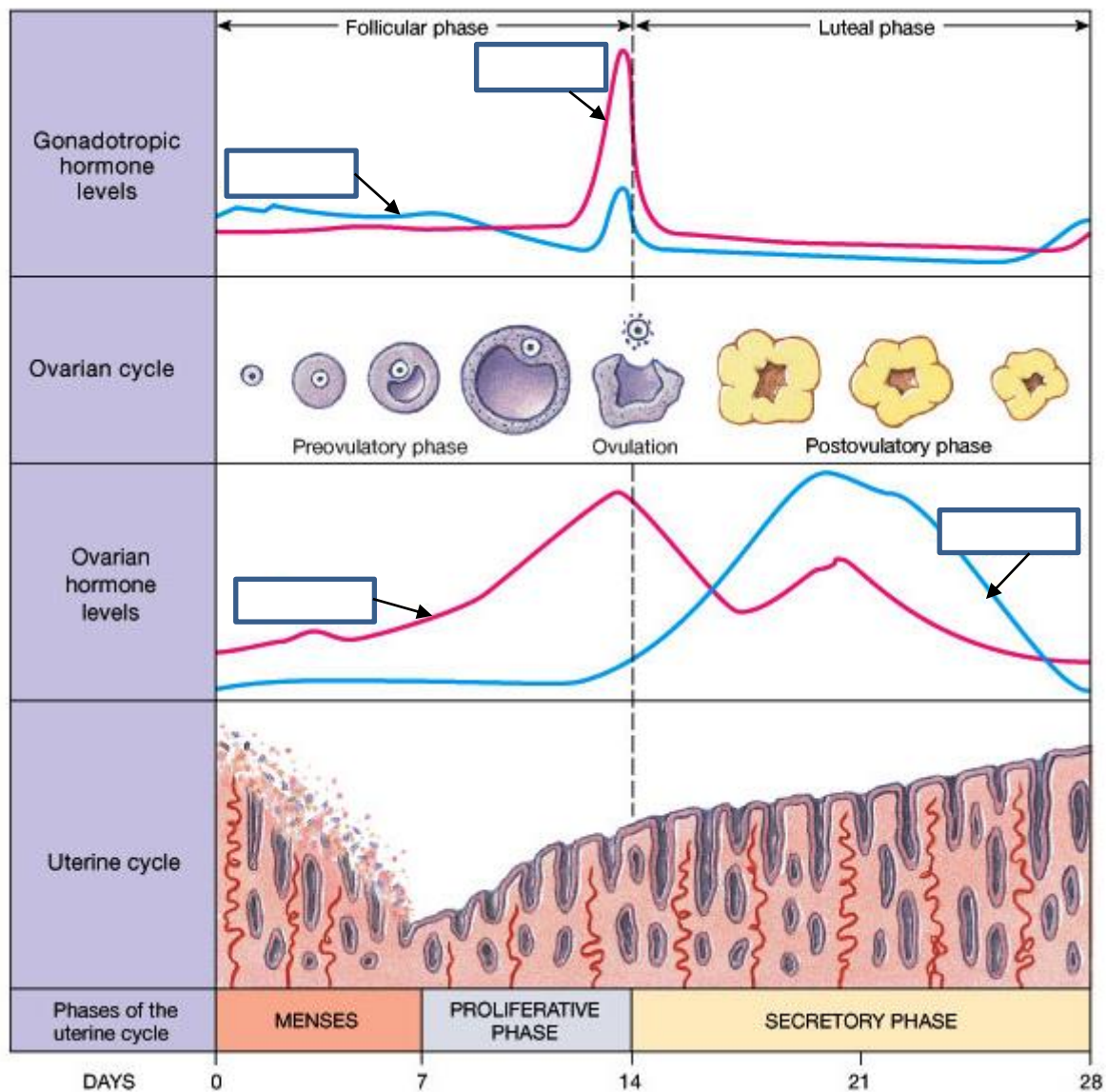
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและการปฏิสนธิ
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- 4) ภาพหรือวีดิทัศน์เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และกระบวนการสร้างไข่

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนกับระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและการปฏิสนธิ

1. ให้นักเรียนเติมชื่อฮอร์โมนลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



2. จากรูปในข้อ 1 ในช่วงที่มีปริมาณฮีสโทรเจนสูงที่สุด การบวนการสร้างเซลล์ไข่ในรังไข่อยู่ในระยะใด และเอนโดมีเทรียมมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

3. จากรูปในข้อ 1 ระยะหลังการตกไข่ รังไข่จะผลิตฮอร์โมนชนิดใดในปริมาณสูงที่สุด และเอนโดมีเทรียมมีลักษณะอย่างไร

.....

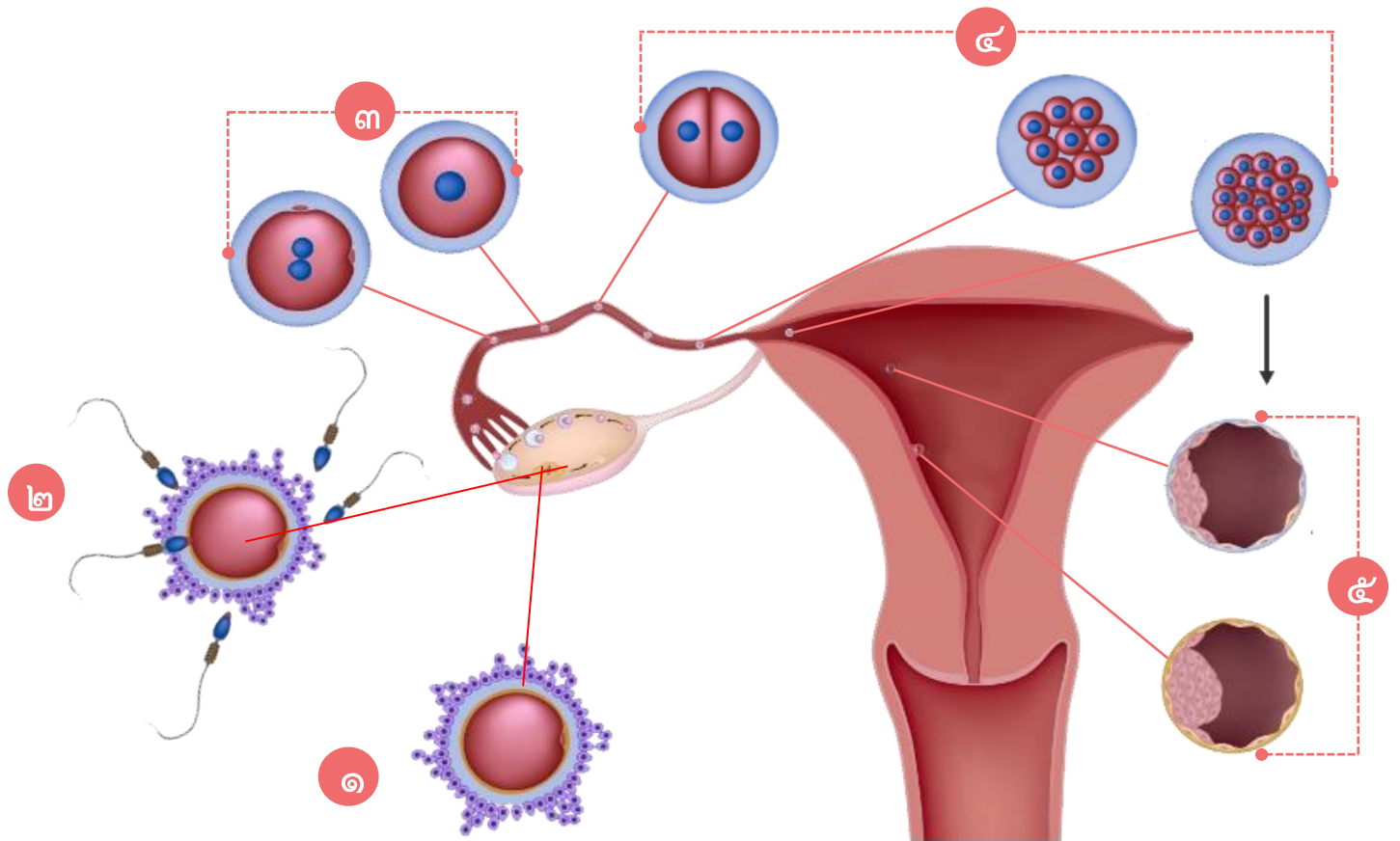
.....

4. LH มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรังไข่อย่างไร

.....

.....

5. จากภาพ จงระบุว่าหมายเลข 1 – 5 คือขั้นตอนใดในการปฏิสนธิ



- หมายเลข 1 คือ
- หมายเลข 2 คือ
- หมายเลข 3 คือ
- หมายเลข 4 คือ
- หมายเลข 5 คือ

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ทำกิจกรรม 21.2 โครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิ

การเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ทำกิจกรรม 21.2 โครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ได้ 2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่และการมีประจำเดือนกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในเพศหญิงและการปฏิสนธิ	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความสนใจในกิจกรรมและเกิดความสามัคคีกัน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความสนใจในกิจกรรมและเกิดความสามัคคีกัน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเจริญเติบโตของกบและไก่

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การเจริญเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม จะเริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การเกิดเนื้อเยื่อเอ็มบริโอ 3 ชั้น คือ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยมี การเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งพัฒนาการของอวัยวะต่างๆ จะทำให้มีการเกิดรูปร่างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละชนิด

3. ผลการเรียนรู้

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ และไก่ (K)
2. สืบค้นข้อมูลการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ และไก่ได้ (P)

3. คิดอย่างมีวิจารณญาณและเกิดการแก้ปัญหา (A)

5. สาระการเรียนรู้

เมื่อสเปิร์มปฏิสนธิกับเซลล์ไข่ จะได้ไซโกตซึ่งจะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนและพัฒนาเป็นเอ็มบริโอ ประกอบด้วย 4 ระยะ ได้แก่ ครีเวจเป็นระยะที่ไซโกตแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจนได้เอ็มบริโอที่ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์จำนวนมาก บลาสทูเลชันเป็นระยะที่เซลล์จัดเรียงตัวใหม่โดยแยกจากกันไปเรียงตัวบริเวณผิวรอบนอก แกสทรูเลชันเป็นระยะที่เซลล์เคลื่อนที่และจัดเรียงตัวเป็นเนื้อเยื่อชั้น 3 ชั้น และออร์แกโนเจเนซิสเป็นระยะที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นพัฒนาเป็นอวัยวะต่างๆ

- การเจริญเติบโตของกบ หลังการปฏิสนธิ ไซโกตจะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนกลายเป็นมอรูลา ในระยะบลาสทูเลชัน เซลล์ด้านในเคลื่อนที่แยกจากกันทำให้เกิดช่องว่าง (ค่อนไปทางด้านบน) ในระยะแกสทรูเลชัน เซลล์ที่อยู่ด้านบนแบ่งตัวเร็วกว่าด้านล่างจึงเคลื่อนที่ลงมาคลุมและดันเซลล์ด้านล่างไป ข้างใน และเกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น เมื่อตัวอ่อนฟักเป็นตัวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบเมทาโมอร์โฟซิส

- การเจริญเติบโตของไก่ มีการเจริญคล้ายกบ แต่เอ็มบริโอของไก่ถูกห่อหุ้มด้วยถุงน้ำคร่ำช่วยป้องกันการกระแทกกระเทือน และถุงคอเรียนช่วยแลกเปลี่ยนแก๊ส และยังสร้างถุงแอลแลนทอยส์เพื่อช่วยแลกเปลี่ยนแก๊สและเก็บของเสีย เมื่อตัวอ่อนฟักเป็นตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมทาโมอร์โฟซิส

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนโดยให้นักเรียนศึกษาแผนภาพหรือวิดีโอที่แสดงวัฏจักรชีวิตของสัตว์ในระยะเวลาต่างๆ เช่น ไข่ และกบ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ว่ามีกระบวนการอย่างไร แล้วร่วมกันอภิปรายถึงการเจริญเติบโตของมนุษย์ตั้งแต่เป็นไซโกตจนเป็นตัวเต็มวัยเกี่ยวกับจำนวนเซลล์ รูปร่างเซลล์ และขนาดของร่างกาย โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- เซลล์เริ่มต้นที่จะเจริญเป็นร่างกายของนักเรียนคืออะไร มีกี่เซลล์ มีขนาดเท่าไร

(แนวคำตอบ : เซลล์เริ่มต้นคือไซโกต มี 1 เซลล์ มีขนาดเล็กมาก ประมาณ 0.2 มิลลิเมตร)

- เมื่อเปรียบเทียบกับไซโกตกับร่างกายของนักเรียน แตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : ไซโกตมี 1 เซลล์ แต่ร่างกายของนักเรียนประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก ไซโกตยังไม่มีการพัฒนาของอวัยวะ แต่ร่างกายมีอวัยวะและระบบอวัยวะสมบูรณ์)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 21.15 ในหนังสือเรียน และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของกบและไก่ ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการเจริญเติบโตของกบและไก่ ดังนี้

- กบและไก่มีการปฏิสนธิแบบใด มีการวางไข่ในน้ำหรือบนบก

- เซลล์ไข่ของกบและไก่มีลักษณะอย่างไร

- การเจริญเติบโตของกบในระยะเอ็มบริโอประกอบด้วยกระบวนการอะไรบ้าง

- ตัวอ่อนของกบมีรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างจากตัวเต็มวัย กบมีกระบวนการในการเจริญเติบโตอย่างไร

- ไข่แดงมีหน้าที่อะไร

- บริเวณใดของไข่ไก่ที่มีการเจริญเป็นเอ็มบริโอ

2.2 จากนั้นครูให้นักเรียนสืบค้นOE1Bข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไก่โดยใช้รูป 21.17 และ 21.18 ประกอบ และตอบคำถามในหนังสือเรียน

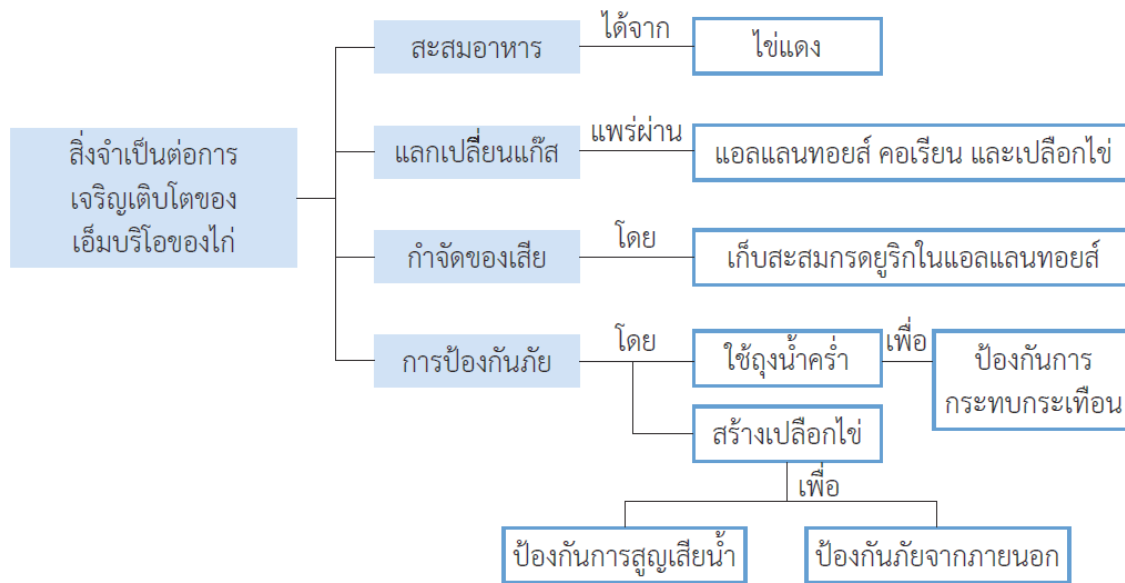
2.3 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของโครงสร้างที่อยู่นอกตัวเอ็มบริโอของไก่ในการเป็นแหล่งสะสมอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การกำจัดของเสีย และการป้องกันภัย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอของไก่

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของกบ เริ่มจากไซโกตเกิดคลีเวจจนได้เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น และมีการเรียงตัวของเซลล์เป็นชั้นรอบบลาสโทซิสเรียกเอ็มบริโอระยะนี้ว่า บลาสตูลา จากนั้นเกิดแกสทูลาชั้นโดยมีการเคลื่อนที่และจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็นชั้นต่างๆ ได้แก่ เอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม ต่อมาเกิดออร์แกโนเจนซิสซึ่งมีการพัฒนาของกลุ่มเซลล์ชั้นต่างๆ เป็นอวัยวะเฉพาะเจาะจง จนเกิดเป็นลูกอ๊อด จากนั้นเกิดเมทาโมริโฟซิสและเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ครูอาจจะอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้วิดีโอที่แสดงการเจริญเติบโตของกบ

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไก่ เอ็มบริโอมีการเจริญเติบโตโดยเกิดคลีเวจ แกสทูลาชั้นและออร์แกโนเจนซิส เมื่อเอ็มบริโอเจริญเติบโตเต็มที่ที่จะฟักออกจากไข่แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต่อไป โดยไม่มีเมทาโมริโฟซิส ครูอาจจะอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้รูปถ่ายแบบจำลองหรือวิดีโอที่แสดงการเจริญเติบโตของไก่

3.3 ครูและสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของโครงสร้างที่อยู่นอกตัวเอ็มบริโอของไก่ในการเป็นแหล่งสะสมอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การกำจัดของเสีย และการป้องกันภัย ซึ่งเป็นสิ่ง จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอของไก่



4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ชนิดต่างๆ โดยนำไข่ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ เขียด คางคก ที่วางไข่ตามแหล่งน้ำต่างๆ มาศึกษาการเจริญเติบโตโดยใช้แว่นขยายหรือกล้องสแตอริโอ และถ่ายภาพหรือวาดภาพที่สังเกตได้ นอกจากนี้ให้นักเรียนสืบค้นและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ที่สนใจหรือสัตว์เศรษฐกิจในท้องถิ่น เช่น แมลงกิ้ง ปลา ไก่ และวัว โดยอาจเชิญวิทยากรในท้องถิ่นมาบรรยายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ดังกล่าว

4.2 ครูใช้คำถามเพิ่มเติมว่ากระบวนการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอของไก่เหมือนหรือแตกต่างจากเอ็มบริโอของกบอย่างไร

(แนวคำตอบ : การเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอของไก่มีกระบวนการเหมือนกบ คือ คลีเวล แกสทูลูเลชัน และออร์แกโนเจเนซิส แต่รายละเอียดในแต่ละกระบวนการจะแตกต่างกัน เนื่องจากเซลล์ไข่ไก่มีปริมาณไข่แดงมากกว่าเซลล์ไข่กบ และเอ็มบริโอไก่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากเอ็มบริโอกบ โดยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่คือประมาณ 21 วัน ส่วนเอ็มบริโอกบใช้เวลาประมาณ 3.5 วัน จึงเป็นลูกอ๊อด และต้องมีเมทาโมอร์โฟซิสจึงจะเป็นตัวเต็มวัยได้)

5. ประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของไก่และกบ
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูลการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ และไก่ได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. คิดอย่างมีวิจารณญาณและเกิดการแก้ปัญหาได้	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของไก่และกบ
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- 4) แผนภาพหรือวีดิทัศน์แสดงวัฏจักรชีวิตของสัตว์ในระยะต่างๆ เช่น ไข่ และกบ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของไข่และกบ

คำชี้แจง : ระบุระยะของเอ็มบริโอจากภาพสไลด์ พร้อมอธิบายลักษณะที่สำคัญของระยะดังกล่าว



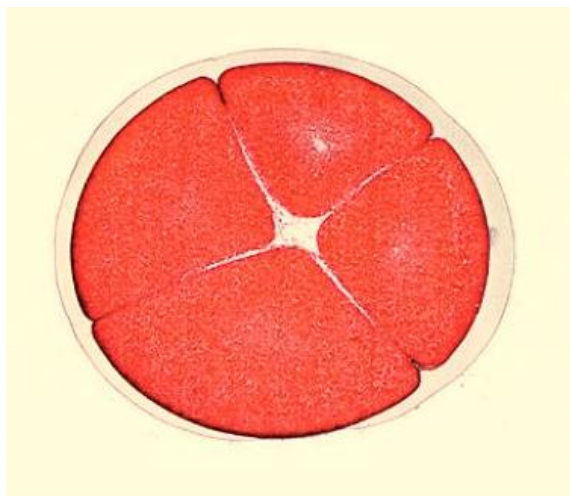
เอ็มบริโอระยะ
ลักษณะที่สำคัญ

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



เอ็มบริโอระยะ
ลักษณะที่สำคัญ

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



เอ็มบริโอระยะ
ลักษณะที่สำคัญ

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

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบและไก่ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบและไก่ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูลการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบและไก่ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูลการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบและไก่ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คิดอย่างมีวิจารณญาณและเกิดการแก้ปัญหาได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
คิดอย่างมีวิจารณญาณและเกิดการแก้ปัญหาได้	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเจริญเติบโตของมนุษย์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การเจริญเติบโตของมนุษย์จะมีขั้นตอนคล้ายกับการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอื่นๆ โดยเอ็มบริโอจะฝังตัวที่ผนังมดลูก และ มีการแลกเปลี่ยนสารระหว่างแม่กับลูกผ่านทางรก

3. ผลการเรียนรู้

15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของมนุษย์ได้ (K)
2. สืบค้นการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอและฟิตัสของมนุษย์ได้ (P)
3. ทำกิจกรรม 21.3 เพื่อวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์ได้ (P)
4. มีความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

การเจริญเติบโตของมนุษย์ หลังการปฏิสนธิที่ท่อนำไข่ ไซโกตจะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนและพัฒนาเป็นเอ็มบริโอ เมื่อเข้าสู่วันที่ 7 เอ็มบริโอระยะบลาสตูลาจะฝังตัวที่ผนังมดลูก เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ เอ็มบริโอเข้าสู่ระยะแกสตรูลา เกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ เอ็มบริโอปรากฏร่องรอยของอวัยวะ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ เอ็มบริโอมีอวัยวะเจริญครบ ซึ่งเป็นระยะสิ้นสุดของเอ็มบริโอและหลังจากระยะนี้ เรียกว่า ฟิตัส เมื่ออายุ 3 เดือน สามารถแยกเพศของฟิตัสได้ เห็นนิ้วมือนิ้วเท้าชัดเจน เมื่ออายุ 6 เดือน ฟิตัสมีผิวหนังเหี่ยวย่นและบางใส ศีรษะโต มีขนคิ้ว ขนตา สามารถลืมตาและหลับตาได้ ในช่วง 3 เดือน สุดท้ายก่อนคลอด ฟิตัสมีขนาดโตขึ้นมากและระบบประสาทเจริญมาก และเมื่ออายุ 9 เดือน ฟิตัสคลอดออกมาเป็นทารก

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดไข่โกตและการเคลื่อนที่ มาฝั่งตัวที่ผนังมดลูกของเอ็มบริโอ แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามเพิ่มเติมดังนี้

- มนุษย์มีการปฏิสนธิแบบใด ออกลูกเป็นตัวหรือเป็นไข่

(แนวคำตอบ : มนุษย์มีการปฏิสนธิภายใน โดยออกลูกเป็นตัว)

- เซลล์ไข่ของมนุษย์มีลักษณะอย่างไร

(แนวคำตอบ : เซลล์ไข่มีลักษณะกลม ขนาดเล็ก และมีไข่แดงปริมาณน้อย)

- กระบวนการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอของมนุษย์เหมือนหรือแตกต่างจากกบและไก่อย่างไร

(แนวคำตอบ : เอ็มบริโอของมนุษย์มีกระบวนการเจริญเติบโตเหมือนกบและไก่ คือ คลีเวล

แกสทูลเลชันและออร์แกนเจเนซิส แต่แตกต่างกัน ในรายละเอียดของแต่ละกระบวนการ เซลล์ไข่ของมนุษย์มีไข่แดงสะสมน้อย โดยเอ็มบริโอจะฝังตัวที่ผนังมดลูกและมีการแลกเปลี่ยนสารระหว่างแม่กับลูกผ่านทางรก)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอและฟัตัสของมนุษย์โดย ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคลีเวล แกสทูลเลชัน และออร์แกนเจเนซิส รวมทั้งการพัฒนาวัยวะของลูกในครรภ์ในช่วง 3 เดือนแรก ช่วง 6 เดือนแรก และช่วง 3 เดือนสุดท้าย โดยอาจใช้รูป 21.19 และ 21.20 ในหนังสือเรียนประกอบการศึกษา

2.2 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขาดสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของลูกในครรภ์ และการได้รับยา สารเคมี เชื้อโรค หรือรังสีที่อาจเป็นอันตรายต่อลูกในครรภ์ จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุข และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นกับทารก

2.3 คำถามนำเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์หลังจากเกิด เป็นตัวอ่อนว่าสัตว์มีการเจริญเติบโตตลอดอายุขัยหรือไม่ อย่างไร และจะวัดการเจริญเติบโตได้อย่างไร

- มีวิธีใดบ้างที่ใช้ในการวัดการเติบโตของสัตว์ แต่ละวิธีมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

- สัตว์แต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตตลอดอายุขัยหรือไม่

- อัตราการเติบโตของสัตว์แต่ละชนิดเท่ากันตลอดอายุขัยหรือไม่

2.4 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 21.3 เพื่อวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์ เพื่ออธิบายและวิเคราะห์ข้อมูลแสดงอัตราการเติบโตของมนุษย์ และเปรียบเทียบแบบแผนการเติบโตของสัตว์ จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของมนุษย์ โดยไข่โกตจะเกิดคลีเวลเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ จากนั้นเจริญเป็น บลาสโทซิสต์แล้วเคลื่อนที่มาฝั่งตัวที่แอนโดเมตริียมต่อมา มีการจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็นอี็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม ซึ่งจะเจริญเป็นอวัยวะต่างๆ ต่อไป จากนั้นเกิดออร์แกนเจเนซิส โดยเริ่มมีการเจริญของนิวรัลทิวบ์และอวัยวะต่าง ๆ ต่อไปจนเป็นฟัตัสในสัปดาห์ที่ 8 ในช่วงแรกนี้จะเป็นการเจริญเติบโตเพื่อสร้างอวัยวะและรูปร่างมีการเพิ่มขนาดของร่างกายน้อย แต่เมื่อเป็นฟัตัสมีอวัยวะครบแล้วจะมีการเพิ่มขนาดของร่างกายมากขึ้น โดยในช่วง 3 เดือนสุดท้ายจะมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว หลังจากคลอดเป็นทารกจะมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต่อไป ซึ่งครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้รูปถ่าย แบบจำลอง หรือวิดีโอที่แสดงการเจริญเติบโตของมนุษย์

3.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่ามนุษย์มีการพัฒนาโครงสร้างที่อยู่นอกตัวเอ็มบริโอ นั่นคือ ถุงน้ำคร่ำคอเรียน ถุงไข่แดง และแอลแลนทอยส์ เช่นเดียวกับไก่ จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของรกและสายสะดือ รวมทั้งทิศทางการแลกเปลี่ยนสารระหว่างแม่และลูก ครูอธิบายเพิ่มเติมว่ารกเจริญมาจากส่วนนอกสุดของเนื้อเยื่อของเอ็มบริโอและเอนโดเมตริียมของแม่ โดยมีหลอดเลือดที่เชื่อมระหว่างแม่และลูกผ่านทางสายสะดือส่วนของถุงไข่แดงและแอลแลนทอยส์ไม่ทำหน้าที่เหมือนในเอ็มบริโอของไก่ แต่ไปรวมเป็นส่วนหนึ่งของสายสะดือ

3.3 ครูและนักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปว่าการเจริญเติบโตของสัตว์ เช่น กบ ไก่ และมนุษย์ จะเริ่มต้นด้วยการแบ่งเซลล์ของไซโกต การเกิดเอ็กโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโดเดิร์ม และการสร้างอวัยวะ โดยมี การเพิ่มจำนวน ขยายขนาดและการเปลี่ยนสภาพ ซึ่ง พัฒนาการของอวัยวะต่างๆ ทำให้มีการเกิดรูปร่างที่แน่นอนในสัตว์แต่ละชนิด

3.4 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเกี่ยวกับแบบแผนการเจริญเติบโตของสัตว์ สัตว์ส่วนใหญ่ เมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีการเติบโตมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระยะหนึ่งจะชะลอการเติบโตและจากการศึกษารูป 21.22 ขณะที่ร่างกายมีการเติบโตมากในช่วง 12-15 ปี แต่ละอวัยวะมีการเติบโตเร็วช้าแตกต่างกัน โดยสมองมีการเติบโตมากในช่วงแรกเกิดถึง 5 ปี อวัยวะสืบพันธุ์มีการเติบโตในช่วง 12 ปีเป็นต้นไป ส่วนเนื้อเยื่อที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวมีจำนวนลดลงตั้งแต่อายุ 12 ปี

3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตว่าเป็นลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้สามารถดำรงพันธุ์ไว้ได้

3.6 จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์จากวัยอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัยและการอยู่รอดของสัตว์ แล้วอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างพฤติกรรมการดูแลลูกวัยอ่อนของสัตว์ชนิดต่างๆ ที่นักเรียนสนใจเพื่อเชื่อมโยงไปยังเรื่องพฤติกรรมของสัตว์

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้ขั้นตอนการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอมนุษย์ตั้งแต่เป็นไซโกตจนถึงกำหนดคลอดโดยตัวอย่างตารางด้านล่าง

อายุ	ขั้นตอนการเจริญเติบโต
1 สัปดาห์	เอ็มบริโอแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนเซลล์
2 สัปดาห์	บลาสโทซิสต์ฝังตัวที่ผนังมดลูก กลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอจัดเรียงเป็น 3 ชั้น
3 สัปดาห์	เอ็มบริโอเริ่มมีระบบประสาทและหัวใจ
4 สัปดาห์	เอ็มบริโอมีตุ่มสร้างแขนขา ระบบหมุนเวียนเลือดทำงาน
5 สัปดาห์	เอ็มบริโอมีศีรษะมีขนาดใหญ่ขึ้น เริ่มสร้างอวัยวะรับรู้ความรู้สึก
6 สัปดาห์	เอ็มบริโอมีนิ้วมือ นิ้วเท้า
7 สัปดาห์	เอ็มบริโอมีเปลือกตา นิ้ว จมูก
8 สัปดาห์	เอ็มบริโอมีอวัยวะครบเรียกว่าฟัตัส
3 เดือน	ฟัตัสมีใบหน้า นิ้วมือ และนิ้วเท้าเจริญ มีอวัยวะสืบพันธุ์เจริญ
6 เดือน	ฟัตัสมีขนาดโตขึ้นเรื่อยๆ และมีการเคลื่อนไหวมากขึ้น มีกระดูก ไขมัน และขน
9 เดือน	ฟัตัสมีขนาดโตมากขึ้นมีการพัฒนาของอวัยวะต่างๆ และมีระบบประสาทเจริญ

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของมนุษย์

5.3 ประเมินจากการทำกิจกรรม 21.3 วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

5.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของมนุษย์ได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอและฟัฒนของมนุษย์ได้ 3. ทำกิจกรรม 21.3 เพื่อวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์ได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

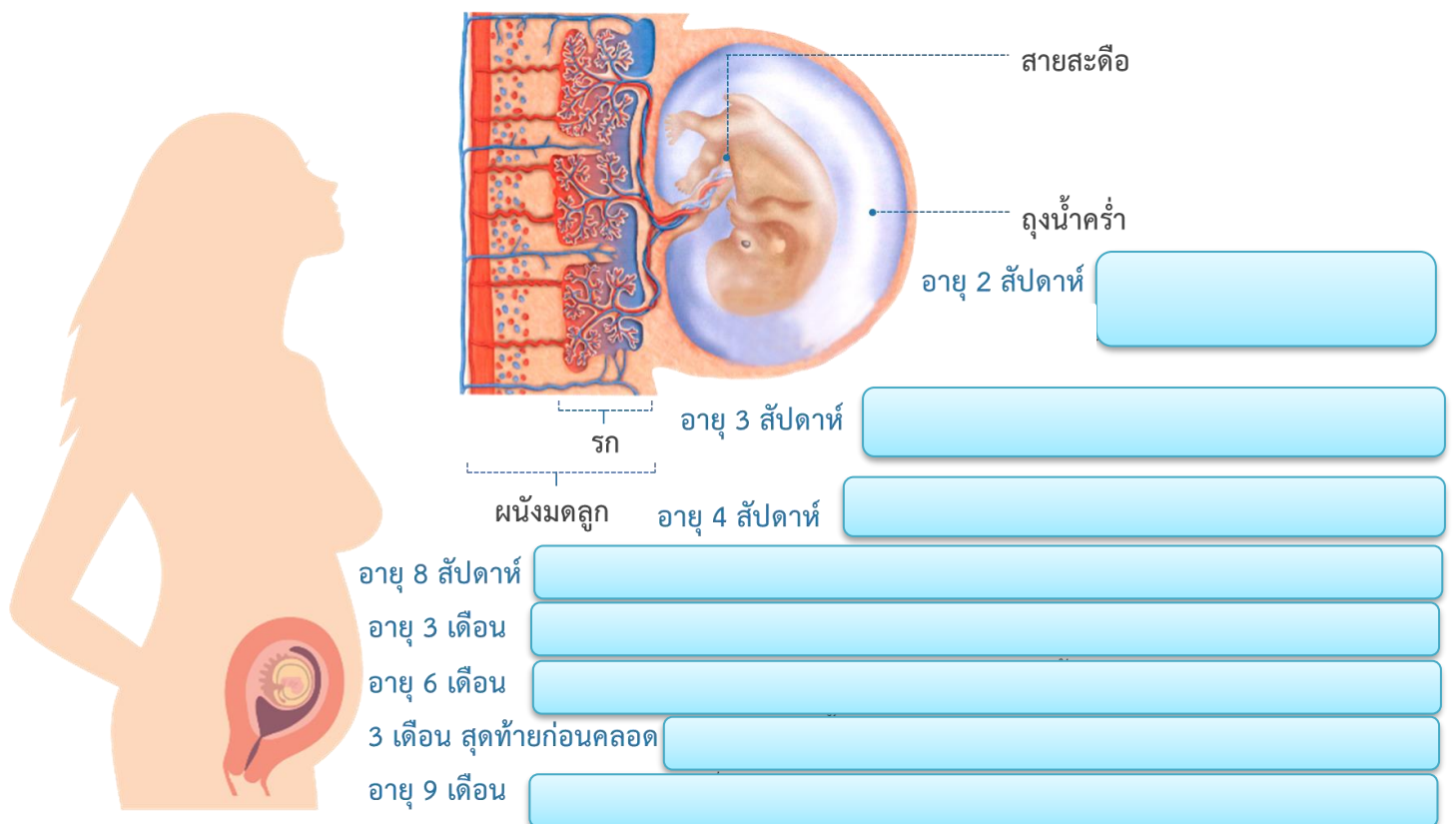
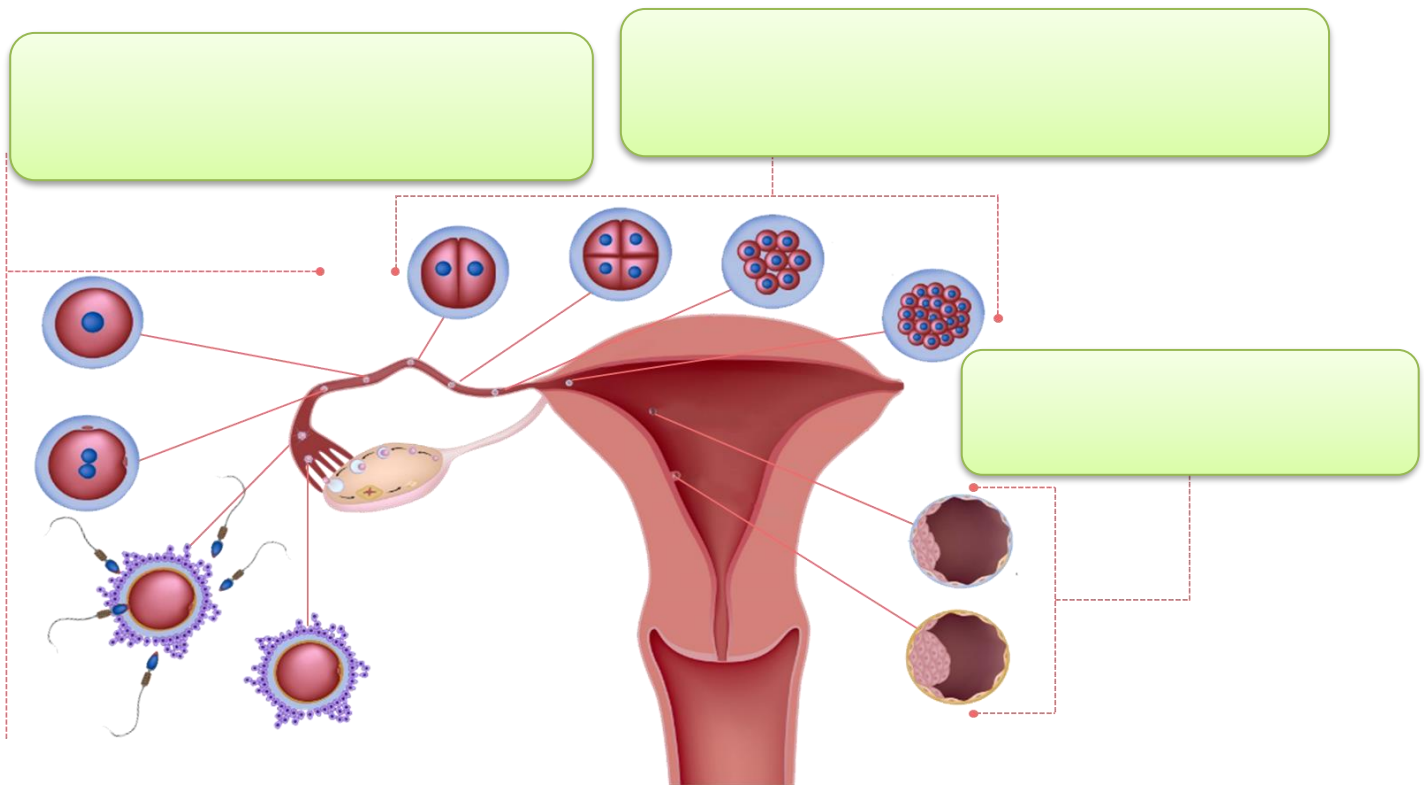
- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของมนุษย์
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การเจริญเติบโตของมนุษย์

คำชี้แจง : จงเขียนอธิบายขั้นตอนการเจริญเติบโตของมนุษย์ตั้งแต่การปฏิสนธิจนถึงกำหนดคลอด



แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัส ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สัตว์ในข้อใดมีการสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ
 - ก. ฟองน้ำ ไข่เดือนดิน
 - ข. ฟองน้ำ สาหร่ายไฟ
 - ค. ไฮดรา หนอนตัวแบน
 - ง. พลาณาเรีย ไข่เดือนดิน
2. สัตว์ในข้อใดสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
 - ก. ผึ้ง
 - ข. ตั๊กแตน
 - ค. ดาวทะเล
 - ง. ไข่เดือนดิน
3. ต่อมคาเวอร์ทำหน้าที่ใด
 - ก. ผลิตฮอร์โมนเพศชาย
 - ข. สร้างอาหารเลี้ยงสเปิร์ม
 - ค. เก็บสเปิร์มที่สร้างจากอัณฑะ
 - ง. สร้างสารหล่อลื่นที่มีสมบัติเป็นเบส
4. ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการสร้างเซลล์ไข่ได้ถูกต้อง
 - ก. โอโอโกเนียม 1 เซลล์ จะพัฒนาเป็นเซลล์ไข่ 4 เซลล์
 - ข. เซลล์ไข่ที่ตกเข้าสู่ท่อนำไข่อยู่ในระยะโอโอไซต์ ระยะที่ 2
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรกจะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเมื่อถูกกระตุ้นด้วย FSH
 - ง. โอโอโกเนียมจะเริ่มแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเมื่อเพศหญิงเจริญเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์
5. เซลล์ในข้อใดมีโครโมโซมแบบแฮพลอยด์
 - ก. โอโอทิด
 - ข. โอโอโกเนียม
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรก
 - ง. สเปอร์มาโทโกเนียม
6. คอร์ปัสลูเทียมเปลี่ยนแปลงมาจากโครงสร้างใด
 - ก. เซลล์ไข่
 - ข. ฟอลลิเคิล
 - ค. โพลาร์บอดี
 - ง. หลอดเลือดฝอย
7. การปฏิสนธิเกิดขึ้นที่ใด
 - ก. รังไข่
 - ข. มดลูก
 - ค. พิมเบรีย
 - ง. ท่อนำไข่

8. กระบวนการใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของเอ็มบริโอในระยะบลาสทูเลชัน
- ก. กลุ่มเซลล์ชั้นนอกบุ่มตัวเข้าไปด้านใน
 - ข. เกิดเนื้อเยื่อ 3 ชั้น และมีช่องว่างเกิดขึ้น
 - ค. เซลล์เคลื่อนที่แยกจากกันไปเรียงตัวบริเวณผิวชั้นนอก
 - ง. เกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพื่อเพิ่มจำนวนของเซลล์
9. เอ็มบริโอของสัตว์ปีกกำจัดของเสียออกทางใด
- ก. ไช่แดง
 - ข. คอเรียน
 - ค. ถุงน้ำคร่ำ
 - ง. ถุงแอลแลนทอยด์
10. ข้อใดกล่าวถึงการตั้งครรภ์ได้ถูกต้อง
- ก. พิตัสจะสามารถแยกเพศได้ก็ต่อเมื่อมีอายุ 3 เดือน
 - ข. เอ็มบริโอที่เข้าฝังตัวที่ผนังมดลูกอยู่ในระยะแกสทูเลชัน
 - ค. เอ็มบริโอจะเริ่มปรากฏร่องรอยของอวัยวะเมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์
 - ง. รกจะเจริญร่วมกับเนื้อเยื่อชั้นเพอริเมเทรียมของมดลูกเพื่อยึดเกาะแม่กับลูก
11. สัตว์ในข้อใดมีการสืบพันธุ์โดยการงอกใหม่
- ก. ฟองน้ำ ดาวทะเล
 - ข. ดาวทะเล พลาณาเรีย
 - ค. ฟองน้ำ สาหร่ายทะเล
 - ง. ไส้เดือนดิน สาหร่ายไฟ
12. เพราะเหตุใดไส้เดือนดินที่มี 2 เพศ ในตัวเดียวกันจึงไม่ผสมพันธุ์กันภายในตัวเองได้
- ก. อวัยวะสืบพันธุ์อยู่ห่างกัน
 - ข. เซลล์สืบพันธุ์เจริญไม่พร้อมกัน
 - ค. ภาวะแวดล้อมภายในตัวไม่เหมาะสม
 - ง. เป็นสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย
13. ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการสร้างสเปิร์มได้ถูกต้อง
- ก. สเปิร์มถูกสร้างจากองคชาติ
 - ข. สเปิร์มจะหยุดสร้างเมื่อเจริญเข้าสู่วัยชรา
 - ค. เซลล์ที่ได้จากการแบ่งไมโทซิส 1 เป็นเซลล์แฮพลอยด์
 - ง. สเปิร์มาโทโกเนียม 1 เซลล์ จะพัฒนาเป็นสเปิร์ม 4 เซลล์
14. ฮอโมนชนิดใดทำให้เซลล์ไข่ตกเข้าสู่ท่อไข่
- ก. อีสโตรเจน
 - ข. โพรเจสเตอโรน
 - ค. เทสโทสเตอโรน
 - ง. ลูทีนิงฮอโมน
15. เซลล์ไข่ที่ตกเข้าสู่ท่อไข่อยู่ในระยะใด
- ก. โอโอทิด
 - ข. โอโอโกเนียม
 - ค. โอโอไซต์ระยะแรก
 - ง. โอโอไซต์ระยะที่ 2

16. ระบบใดของร่างกายพัฒนามาจากเนื้อเยื่อชั้นเอ็กโทเดิร์ม

- ก. ระบบหายใจ
- ข. ระบบสืบพันธุ์
- ค. ระบบประสาท
- ง. ระบบย่อยอาหาร

17. คลีเวลเป็นกระบวนการอะไร

- ก. สร้างอสุจิ
- ข. การแบ่งเซลล์ของไซโกต
- ค. การสร้างเนื้อเยื่อ
- ง. การสร้างอวัยวะ

18. คอเรียนทำหน้าที่ใด

- ก. เก็บของเสีย
- ข. สะสมสารอาหาร
- ค. แลกเปลี่ยนแก๊ส
- ง. ป้องกันการสูญเสียน้ำ

19. เอ็มบริโอที่เข้าฝังตัวในผนังมดลูกอยู่ในระยะใด

- ก. ฟัตัส
- ข. มอรูลา
- ค. บลาสทูเลชัน
- ง. แกสตรูเลชัน

20. ข้อใดกล่าวถึงการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ไม่ถูกต้อง

- ก. เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ทุกอวัยวะจะเจริญครบ
- ข. เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ เนื้อเยื่อชั้นต่างๆ จะเริ่มเจริญ
- ค. เมื่ออายุ 4 เดือน จะสามารถแยกเพศของทารกได้
- ง. เมื่ออายุ 6 เดือน ทารกสามารถลืมตาและหลับตาได้

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 11. ข |
| 2. ง | 12. ข |
| 3. ง | 13. ง |
| 4. ข | 14. ง |
| 5. ก | 15. ง |
| 6. ข | 16. ค |
| 7. ง | 17. ข |
| 8. ค | 18. ค |
| 9. ง | 19. ค |
| 10. ง | 20. ค |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของมนุษย์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของมนุษย์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สืบค้นการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอและฟีสของมนุษย์ได้
2. ทำกิจกรรม 21.3 เพื่อวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอและฟีสของมนุษย์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์
2. ทำกิจกรรม 21.3 เพื่อวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเติบโตของสัตว์ได้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพริตต์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สหสัมพันธ์กับการรักษาสุขภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ระบบต่อมไร้ท่อมีการทำงานร่วมกันกับระบบประสาทเพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ระบบประสาทมีสารสื่อประสาทเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังเซลล์เป้าหมายโดยตรง ในขณะที่ระบบต่อมไร้ท่อจะมีฮอร์โมนซึ่งลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือดไปยังเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไปและมีตัวรับที่จำเพาะต่อฮอร์โมน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (K)
2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้ (P)
3. มีความกระตือรือร้นและร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ฮอร์โมนเป็นสารที่ควบคุมสมดุลต่างๆ ของร่างกายโดยผลิตจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อ โดยต่อมไร้ท่อนี้จะกระจายอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ ทั่วร่างกาย

- ต่อมไร้ท่อที่สร้างหรือหลั่งฮอร์โมน ไม่มีท่อในการลำเลียงฮอร์โมนออกจากต่อมจึงถูกลำเลียงโดยระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะเป้าหมายที่จำเพาะเจาะจง

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้รูป 20.1 เพื่อระบุตำแหน่งของไฮโปทาลามัส และทบทวนความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของไฮโปทาลามัส การควบคุมการตอบสนองของร่างกายโดยระบบประสาท แล้วใช้คำถามดังนี้

- ไฮโปทาลามัสมีหน้าที่อะไรบ้าง เกี่ยวข้องกับระบบต่อมไร้ท่อหรือไม่อย่างไร

(แนวคำตอบ ไฮโปทาลามัสเป็นส่วนหนึ่งของสมองส่วนหน้ามีหน้าที่ควบคุมการรักษาอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของร่างกาย ควบคุมการเต้นของหัวใจและความดันเลือด สร้างฮอร์โมนประสาทไปควบคุม การหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.1 ในหนังสือเรียน แล้วอภิปรายร่วมกัน เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างไฮโปทาลามัสกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าและไฮโปทาลามัส กับต่อมใต้สมองส่วนหลังในการสร้าง การหลั่ง และการลำเลียงฮอร์โมน โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายดังนี้

- สารที่สร้างจากไฮโปทาลามัสมีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : สารสื่อประสาทและฮอร์โมนประสาท)

- ฮอร์โมนประสาทที่หลังจากเซลล์นิวโรซีรีทอรีจากไฮโปทาลามัสเข้าสู่ต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : ผ่านระบบหมุนเวียนเลือด)

- ปลายแอกซอนของเซลล์นิวโรซีรีทอรีในไฮโปทาลามัสอยู่ที่ต่อมใต้สมองส่วนใด

(แนวคำตอบ : ต่อมใต้สมองส่วนหลัง)

- ฮอร์โมนประสาทที่สร้างจากเซลล์นิวโรซีรีทอรีในไฮโปทาลามัสเกี่ยวข้องกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าอย่างไร

(แนวคำตอบ : ทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนกระตุ้นหรือฮอร์โมนยับยั้งการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า)

- ต่อมใต้สมองส่วนหลังสร้างฮอร์โมนหรือไม่

(แนวคำตอบ : ต่อมใต้สมองส่วนหลังไม่มีการสร้างฮอร์โมน แต่รับฮอร์โมนที่สร้างมาจากไฮโปทาลามัสเพื่อหลั่งไปยังอวัยวะเป้าหมาย)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและสรุปให้ได้ว่า ระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาททำงานร่วมกันในการควบคุมคุณภาพของร่างกาย โดยมีไฮโปทาลามัสซึ่งเป็นส่วนของสมองส่วนหน้าและมีตำแหน่งอยู่ติดกับต่อมใต้สมองทำหน้าที่สร้างและหลั่งฮอร์โมนประสาทมาควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า ไฮโปทาลามัสจึงเป็นตัวเชื่อมการทำงานระหว่างระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้ฮอร์โมนที่สร้างและหลั่งจากไฮโปทาลามัสที่ไปยังต่อมใต้สมองส่วนหน้าและส่วนหลังจะมีการลำเลียงแตกต่างกัน โดยฮอร์โมนที่ไปยังต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด ในขณะที่ต่อมใต้สมองส่วนหลังรับฮอร์โมนจากปลายแอกซอนของเซลล์นิวโรซีรีทอรี (รูป 20.1 ข.) จากนั้นจึงหลั่งและลำเลียงไปตามระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะเป้าหมาย

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความกระตือรือร้นและร่วมกันแสดงความคิดเห็น	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- 4) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การทำงานของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาททำงานร่วมกันจะส่งผลต่อร่างกายอย่างไร

.....

3. ตัวเชื่อมการทำงานระหว่างระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อคืออะไร

.....

4. ไฮโปทาลามัส มีความสำคัญต่อการการทำงานระหว่างระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่ออย่างไร

.....

.....

5. ไฮโปทาลามัสสร้างสารชนิดใดบ้าง

.....

.....

6. สารสื่อประสาท (neurotransmitter) ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

7. จงยกตัวอย่างสารสื่อประสาท (neurotransmitter)

.....

.....

8. ฮอร์โมนประสาท (neurohormone) สร้างจากเซลล์ชนิดใด

.....

9. ฮอร์โมนประสาท (neurohormone) ทำหน้าที่อะไร

.....

10. ฮอร์โมนประสาท (neurohormone) แบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นความแตกต่างของต่อมมีท่อและท่อไร้ท่อ
 - ก. การลำเลียงสาร
 - ข. อวัยวะเป้าหมาย
 - ค. ประเภทของสารที่สร้าง
 - ง. การออกฤทธิ์ที่อวัยวะเป้าหมาย
2. ฮอรโมนในข้อใดสร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าทั้งหมด
 - ก. FSH HCG TSH
 - ข. GH ADH TSH
 - ค. LH GH FSH
 - ง. LH ADH HCG
3. ข้อใดจับคู่โรคหรือภาวะกับสาเหตุการเกิดได้ถูกต้อง
 - ก. เครตินิซึม – ขาดไทรอกซินในวัยเด็ก
 - ข. โรคเบาหวาน – ตับอ่อนหลังอินซูลินมากเกินไป
 - ค. อาการคุชชิง – ต่อมหมวกไตหลังกลูโคคอร์ติคอยด์น้อยเกินไป
 - ง. โรคคอพอก – ต่อมไทรอยด์หลังไทรอยด์สติมิเวตริงฮอรโมนน้อยเกินไป
4. การให้สมบัติของมารดาอาศัยการทำงานของฮอรโมนคู่ใด
 - ก. อินซูลิน กลูคากอน
 - ข. ไทรอกซิน แคลซิโทนิน
 - ค. โพรแลกติน ออกซิโทซิน
 - ง. โพรเจสเตอโรน อีสโตรเจน
5. ฮอรโมนใดทำงานโดยการออกฤทธิ์บนเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์เป้าหมาย
 - ก. insulin
 - ข. estrogen
 - ค. testosterone
 - ง. progesterone
6. เมื่อระดับแคลเซียมในเลือดลดลง ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ยับยั้งการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อน
 - ข. กระตุ้นการหลั่งแคลซิโทนินจากต่อมไทรอยด์
 - ค. กระตุ้นการหลั่งพาราไทรอยด์ฮอรโมนจากต่อมพาราไทรอยด์
 - ง. ยับยั้งการหลั่งอะดรีนัลคอร์ติโคโทรฟินจากต่อม ใต้สมองส่วนหน้า
7. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของฮอรโมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
 - ก. ลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด
 - ข. ควบคุมเมแทบอลิซึมของร่างกาย
 - ค. ควบคุมสมดุลน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย
 - ง. ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เป็นผลจากฮอรโมนเพศ

8. ฮอร์โมนชนิดใดทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและระบบย่อยอาหาร ตามลำดับ

- ก. ไทโมซินและอินซูลิน
- ข. ไทโมซินและซีครีทิน
- ค. คอร์ติซอลและแกสตริน
- ง. ซีครีทินและคอรีซิสโตไคนิน

9. การหลั่งฮอร์โมนชนิดใดถูกควบคุมโดยการควบคุมป้อนกลับยับยั้ง

- ก. ไทรอกซิน
- ข. ออกซิโทซิน
- ค. เทสโทสเตอโรน
- ง. พาราไทรอยด์ฮอร์โมน

10. ข้อใดกล่าวถึงฟีโรโมนได้ถูกต้อง

- ก. พบในแมลงเท่านั้น
- ข. สามารถออกฤทธิ์ต่อตนเองได้
- ค. มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม
- ง. ฮอร์โมนของมนุษย์ที่สร้างจากต่อมมีท่อ

11. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของต่อมไร้ท่อ

- ก. มีหลอดเลือดมาหล่อเลี้ยง
- ข. อยู่ติดกับอวัยวะเป้าหมาย
- ค. มีท่อลำเลียงที่มีความจำเพาะ
- ง. พบเฉพาะในสัตว์มีกระดูกสันหลัง

12. ฮอร์โมนชนิดใดสร้างจากเซลล์ประสาทของสมองส่วนไฮโปทาลามัส

- ก. ไทรอกซิน แคลซิโทนิน
- ข. อะดรีนาลิน เอนดอร์ฟิน
- ค. วาโซเพรสซิน ออกซิโทซิน
- ง. โพรแลกติน ออกซิโทซิน

13. หากร่างกายขาดธาตุไอโอดีนจะทำให้เกิดโรคหรืออาการใด

- ก. โรคคอพอก
- ข. โรคไขมอนส์
- ค. อาการมิกซีเดมา
- ง. โรคไขมอนส์

14. ฮอร์โมนในข้อใดทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

- ก. อินซูลิน กลูคากอน
- ข. โพรแลกติน ออกซิโทซิน
- ค. อะดรีนาลิน นอร์อะดรีนาลิน
- ง. แคลซิโทนิน พาราไทรอยด์ฮอร์โมน

15. ลูกที่ในซึ่งฮอร์โมนของเพศหญิงจะเพิ่มที่สุดในช่วงใด

- ก. ช่วงระยะตกไข่
- ข. ช่วงระยะหลังตกไข่
- ค. ช่วงระยะก่อนตกไข่
- ง. ช่วงที่มีการเจริญฟอลลิเคิล

16. ฮอรโมนคู่ใดออกฤทธิ์คล้ายคลึงกัน
- ก. อินซูลินและกลูคากอน
 - ข. โพรแลกตินและแคลซิโทนิน
 - ค. อีสโตรเจนและโพรเจสเตอโรน
 - ง. อะดรีนาลินและนอร์อะดรีนาลิน
17. ฮิวแมนคอร์ริโอนิกโกนาโดโทรฟินถูกหลั่งเมื่อใด
- ก. คอร์ปัสลูเทียมสลายตัว
 - ข. เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 - ค. เซลล์ไข่ปฏิสนธิกับสเปิร์ม
 - ง. เอ็มบริโอฝังตัวที่ผนังมดลูก
18. ข้อใดกล่าวถึงฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ได้ถูกต้อง
- ก. หลั่งออกมาในวัยเจริญพันธุ์เท่านั้น
 - ข. ประกอบด้วยฮอรโมน 2 ชนิด ได้แก่ FSH และ LH
 - ค. มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เท่านั้น
 - ง. การหลั่งฮอรโมนเพศถูกควบคุมโดยฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
19. การหลั่งฮอรโมนชนิดใดถูกควบคุมโดยการควบคุมป้อนกลับกระตุ้น
- ก. อินซูลิน
 - ข. ออกซิโทซิน
 - ค. แคลซิโทนิน
 - ง. โกรทฮอรโมน
20. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างฮอรโมนกับฟีโรโมน
- ก. ฮอรโมนพบในมนุษย์ แต่ฟีโรโมนพบในสัตว์
 - ข. ฮอรโมนผลิตจากต่อมไร้ท่อ แต่ฟีโรโมนผลิตจากต่อมมีท่อ
 - ค. ฮอรโมนเป็นสารกลุ่มลิพิด แต่ฟีโรโมนเป็นสารกลุ่มสเตอรอยด์
 - ง. ฮอรโมนส่งผลต่อตัวสิ่งมีชีวิตเอง แต่ฟีโรโมนส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นที่ต่างสปีชีส์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 11. ก |
| 2. ค | 12. ค |
| 3. ก | 13. ก |
| 4. ค | 14. ก |
| 5. ก | 15. ค |
| 6. ค | 16. ค |
| 7. ก | 17. ง |
| 8. ข | 18. ง |
| 9. ง | 19. ข |
| 10. ค | 20. ข |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นและร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความกระตือรือร้นและร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ต่อมไร้ท่อ

รายวิชาชีววิทยา 4
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

รหัสวิชา ว30244
ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ
เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาสมดุลภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

มนุษย์และสัตว์มีกระดูกสันหลังมีต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อทำหน้าที่ผลิตฮอรโมน กระจายอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ทั่วร่างกาย เช่น ต่อมใต้สมอง ตับอ่อน ต่อมหมวกไต ต่อมไทรอยด์ ต่อมพาราไทรอยด์อวัยวะสืบพันธุ์ ต่อมไพเนียล เนื้อเยื่อของกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ไทมัส รก และไตโดยสร้างและหลั่งฮอรโมน ซึ่งอาจเป็นสารประเภทเพปไทด์หรือโปรตีน เอมีน หรือสเตอรอยด์

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอรโมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในร่างกายที่ทำหน้าที่สร้างฮอรโมนได้ (K)
- เขียนสรุปต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอรโมนของมนุษย์ได้ (P)
- ระดมความคิดและทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ฮอรโมนเป็นสารที่ควบคุมสมดุลต่างๆ ของร่างกายโดยผลิตจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อ โดยต่อมไร้ท่อนี้จะกระจายอยู่ตามตำแหน่งต่างๆ ทั่วร่างกาย

- ต่อมไร้ท่อที่สร้างหรือหลั่งฮอรโมน ไม่มีท่อในการลำเลียงฮอรโมนออกจากต่อมจึงถูกลำเลียงโดยระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะเป้าหมายที่จำเพาะเจาะจง

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูสร้างความสนใจโดยทบทวนเกี่ยวกับต่อมน้ำลาย ต่อมน้ำตา ซึ่งเป็นต่อมมีท่อ และตับอ่อนซึ่งเป็นทั้งต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ โดยใช้คำถามดังนี้

- ต่อมน้ำลายสร้างอะไร มีหน้าที่อย่างไร

(แนวคำตอบ : ต่อมน้ำลายสร้างน้ำลายซึ่งมีเอนไซม์อะไมเลส ลำเลียงไปตามท่อไปเปิดในช่องปากทำหน้าที่ย่อยแป้งในปาก)

- ตับอ่อนสร้างอะไร มีหน้าที่อย่างไร

(แนวคำตอบ : ตับอ่อน เป็นทั้งต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ ส่วนที่เป็นต่อมมีท่อสร้างเอนไซม์ส่งเข้าสู่คูโอดินัมเพื่อย่อยอาหาร ส่วนที่เป็นต่อมไร้ท่อกระจายอยู่ทั่วตับอ่อนจะสร้างฮอร์โมน เช่น อินซูลินลำเลียงไปตามระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะเป้าหมาย เช่น ตับทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) v

ครูใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ต่อมไร้ท่อของมนุษย์มีอะไรบ้าง ทำหน้าที่อะไรจากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลแล้วอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับตำแหน่งของ ต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างฮอร์โมนของมนุษย์ รวมทั้งฮอร์โมนที่ต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อนั้นสร้างขึ้น หรืออาจใช้รูป 20.3 ในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของมนุษย์ดังตารางด้านล่าง

ตาราง 20.1 ต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของมนุษย์

ชื่อต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างและหลั่งฮอร์โมน	ฮอร์โมน
ไฮโปทาลามัส	GnRH TRH CRH GHRH GHIH PIH ADH ออกซิโทซิน
ต่อมใต้สมองส่วนหน้า	Gn (FSH LH) TSH ACTH GH โพรแลกติน เอนดอร์ฟิน
ต่อมใต้สมองส่วนหลัง	ADH ออกซิโทซิน (หลั่ง)
ต่อมไพเนียล	เมลาโทนิน
ต่อมไทรอยด์	ไทรอกซิน แคลซิโทนิน
ต่อมพาราไทรอยด์	พาราไทรอยด์
ตับอ่อน เซลล์แอลฟา	กลูคาγον
ตับอ่อน เซลล์บีตา	อินซูลิน
ต่อมหมวกไตส่วนนอก	กลูโคคอร์ติคอยด์ เช่น คอร์ติซอล มินeralocorticoid เช่น แอลโดสเตอโรน
ต่อมหมวกไตส่วนใน	เอพิเนฟริน นอร์เอพิเนฟริน
ไทมัส	ไทมอซิน
รังไข่	อีสโตรเจน โพรเจสเตอโรน
อัณฑะ	เทสโทสเตอโรน
รก	hCG
กระเพาะอาหาร	แกสตริน
ลำไส้เล็ก	ซีครีติน คอลิซิสโตไคนิน
ไต	อีริโทรโพอิติน

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบโครงสร้างและการเกิดต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อโดยใช้รูป 20.2 ในหนังสือเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วตอบคำถามในหนังสือเรียน

- จากรูปสารที่สร้างจากต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อมีการลำเลียงไปสู่อวัยวะเป้าหมายเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : แตกต่างกัน คือ ต่อมไร้ท่อใช้ท่อในการลำเลียงสารที่ต่อมสร้างขึ้นไปยังอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับต่อมไร้ท่อ ส่วนต่อมไร้ท่อไม่มีท่อสำหรับลำเลียงสารที่ต่อมสร้างขึ้นไปยังอวัยวะเป้าหมายแต่จะลำเลียงสารผ่านระบบหมุนเวียนเลือด จึงทำให้บริเวณรอบๆ ต่อมไร้ท่อมีหลอดเลือดมาหล่อเลี้ยงจำนวนมาก อวัยวะเป้าหมายของต่อมไร้ท่อส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไปจากต่อมไร้ท่อ)

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. ระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในร่างกายที่ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. เขียนสรุปต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของมนุษย์	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. ระดมความคิดและทำงานที่ได้รับมอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต

แบบฝึกหัด เรื่อง ต่อมไร้ท่อ

ตอนที่ 1 แบบปรนัย (เลือกตอบ 1 คำตอบ) จำนวน 10 ข้อ

คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ต่อมไร้ท่อใดที่ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
 - ก. ต่อมไพเนียล
 - ข. ต่อมใต้สมอง
 - ค. ตับอ่อน
 - ง. ต่อมไทรอยด์
2. ฮอร์โมนอินซูลินถูกสร้างจากต่อมใด
 - ก. ต่อมใต้สมอง
 - ข. ตับอ่อน
 - ค. ต่อมไทรอยด์
 - ง. ต่อมหมวกไต
3. ฮอร์โมนชนิดใดที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต
 - ก. โกรทฮอร์โมน
 - ข. กลูคากอน
 - ค. เมลาโทนิน
 - ง. ไทโรซีน
4. ต่อมไร้ท่อชนิดใดที่ควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่ออื่นๆ ส่วนใหญ่
 - ก. ต่อมใต้สมอง
 - ข. ต่อมไทรอยด์
 - ค. ต่อมหมวกไต
 - ง. ตับอ่อน
5. ฮอร์โมนอะดรีนาลินมีผลต่อร่างกายอย่างไร
 - ก. ควบคุมการเผาผลาญ
 - ข. กระตุ้นการตอบสนองต่อความเครียด
 - ค. ช่วยการสร้างโปรตีน
 - ง. เพิ่มการเจริญเติบโต
6. ฮอร์โมนไทรอกซีนมีหน้าที่ใด
 - ก. ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
 - ข. ควบคุมการเผาผลาญพลังงาน
 - ค. ควบคุมการเจริญเติบโตของกระดูก
 - ง. ควบคุมการนอนหลับ
7. ฮอร์โมนเมลาโทนินหลังจากต่อมใด
 - ก. ต่อมหมวกไต
 - ข. ต่อมใต้สมอง
 - ค. ต่อมไพเนียล
 - ง. ต่อมพาราไทรอยด์

8. ต่อมพาราไทรอยด์มีหน้าที่ใด
- ก. ควบคุมการเผาผลาญ
 - ข. ควบคุมระดับแคลเซียมในเลือด
 - ค. ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
 - ง. กระตุ้นการตอบสนองต่อความเครียด
9. ฮอร์โมนกลูคาگونมีหน้าที่ใด
- ก. ลดระดับน้ำตาลในเลือด
 - ข. เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด
 - ค. ควบคุมความดันโลหิต
 - ง. ควบคุมการสร้างเม็ดเลือดแดง
10. ฮอร์โมนเอสโตรเจนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการใด
- ก. การสร้างกล้ามเนื้อ
 - ข. การสร้างเซลล์ประสาท
 - ค. การพัฒนาและการทำงานของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
 - ง. การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย (ตอบคำถามสั้นๆ) จำนวน 5 ข้อ

11. อธิบายความหมายของ "ต่อมไร้ท่อ"

.....

12. ฮอร์โมนใดบ้างที่สร้างจากต่อมหมวกไต

.....

13. ถ้าตับอ่อนผลิตอินซูลินไม่เพียงพอ จะเกิดโรคใด

.....

14. ฮอร์โมนไทรอกซินส่งผลต่อการทำงานของร่างกายอย่างไร

.....

15. การหลั่งฮอร์โมนเมลาโท닌มีผลต่อร่างกายอย่างไร

.....

ตอนที่ 3: แบบจับคู่ จำนวน 5 ข้อ

คำสั่ง จับคู่ข้อ A กับข้อ B ให้สัมพันธ์กัน

A (ฮอร์โมน/ต่อม)

- 16. อินซูลิน
- 17. อะดรีนาลิน
- 18. เมลาโท닌
- 19. ฮอร์โมนเพศหญิง
- 20. ฮอร์โมนพาราไทรอยด์

B (หน้าที่/ลักษณะการทำงาน)

- ก. กระตุ้นการสร้างพลังงานจากกลูโคส
- ข. ตอบสนองต่อความเครียด
- ค. ควบคุมวงจรการนอนหลับ
- ง. ควบคุมการเจริญเติบโตของลักษณะเพศหญิง
- จ. ควบคุมระดับแคลเซียมในเลือด

เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง ต่อมไร้ท่อ

ตอนที่ 1 แบบปรนัย (เลือกตอบ 1 คำตอบ) จำนวน 10 ข้อ

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

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย (ตอบคำถามสั้นๆ) จำนวน 5 ข้อ

11. ต่อมที่สร้างฮอร์โมนและปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดโดยตรง ไม่มีท่อส่งออกภายนอก
12. อะดรีนาลิน, คอร์ติซอล, อัลโดสเตอโรน
13. โรคเบาหวาน
14. ควบคุมการเผาผลาญพลังงานและกระบวนการต่างๆ ของร่างกาย
15. ช่วยควบคุมวงจรการนอนหลับ-ตื่น (นาฬิกาชีวภาพ)

ตอนที่ 3: แบบจับคู่ จำนวน 5 ข้อ

16. ก
17. ข
18. ค
19. ง
20. จ

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

ระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในร่างกายที่ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในร่างกายที่ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

เขียนสรุปต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของมนุษย์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนสรุปต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สำคัญในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนของมนุษย์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ระดมความคิดและทำงานที่ได้รับมอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ระดมความคิดและทำงานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ฮอร์โมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอร์โมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่น ฮอร์โมนที่ควบคุมและเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม ฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน (K)
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมนได้ (P)
3. มีความอดทนและมีความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรม (A)

5. สาระการเรียนรู้

- หน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้วิดีโอหรือแอนิเมชันเกี่ยวกับการทำงานของฮอร์โมนชนิดต่างๆ หรืออาจใช้คำถาม เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับฮอร์โมนและการลำเลียงฮอร์โมนโดยระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ดังนี้

- ฮอร์โมนคืออะไร
- ฮอร์โมนทำหน้าที่เกี่ยวกับอะไร
- ฮอร์โมนผลิตจากที่ใด ลำเลียงไปยังอวัยวะเป้าหมายได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : ฮอร์โมนเป็นสารเคมีที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ให้อยู่ในดุลยภาพ สร้างจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อบางชนิด โดยมีการลำเลียงไปตามระบบหมุนเวียนเลือดไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่และการจำแนกฮอร์โมน เพื่อสรุปให้ได้ว่า ฮอร์โมนมีผลควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมายซึ่งส่วนใหญ่อยู่ไกลออกไปโดยฮอร์โมนจะถูกลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือด ฮอร์โมนมีความสำคัญต่อ การควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย

2.2 ครูอธิบายว่าฮอร์โมนจำแนกตามโครงสร้างทางเคมีได้เป็นกลุ่มเพปไทด์หรือโปรตีน กลุ่มเอมีนและกลุ่มสเตอรอยด์ หรืออาจแบ่งตามสมบัติการละลายในน้ำและละลายในลิพิด จากนั้นครูให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษาวิดีโอเกี่ยวกับกลไกการออกฤทธิ์ของฮอร์โมน หรืออาจใช้รูป 20.4 ในหนังสือเรียน

2.4 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.5 ในหนังสือเรียน เพื่อศึกษาตำแหน่งของตัวรับฮอร์โมนที่เซลล์เป้าหมายว่ามีตำแหน่งที่แตกต่างกัน

2.5 ครูใช้วิดีโอ หรือรูป 20.6 ในหนังสือเรียนเพื่ออธิบายการออกฤทธิ์ของฮอร์โมน

2.6 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.7 ในหนังสือเรียนแล้วอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพของร่างกายด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการออกฤทธิ์ของฮอร์โมน ฮอร์โมนจะจับกับตัวรับของเซลล์เป้าหมายที่จำเพาะกับฮอร์โมนนั้นๆ ฮอร์โมนจึงจะสามารถออกฤทธิ์กับเซลล์เป้าหมายได้ ตำแหน่งของตัวรับฮอร์โมนที่เซลล์เป้าหมายว่ามีตำแหน่งที่แตกต่างกัน คือ บางชนิดอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ บางชนิดอยู่ภายในเซลล์โดยฮอร์โมนที่ละลายในน้ำจะจับกับตัวรับบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนฮอร์โมนที่ละลายในลิพิดจะจับกับตัวรับที่อยู่ในเซลล์

3.2 การออกฤทธิ์ของฮอร์โมน โดยเน้นให้เห็นว่าฮอร์โมนชนิดเดียวกันสามารถมีผลต่อเซลล์เป้าหมายได้หลายชนิด และออกฤทธิ์ให้มีการตอบสนองที่แตกต่างกัน

3.3 สารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้น นอกจากฮอร์โมน ฮอร์โมนประสาท และสารสื่อประสาทแล้วยังมีฟีโรโมน ซึ่งไม่มีผลต่อร่างกายของสัตว์ตัวที่สร้างฟีโรโมนแต่มีผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้ว่าความเร็วของการตอบสนองของฮอร์โมนและสารสื่อประสาทที่เซลล์เป้าหมายมีความแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : ฮอร์โมนจะตอบสนองช้ากว่าสารสื่อประสาทเนื่องจากต้องลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะเป้าหมาย แต่การหลั่งสารสื่อประสาทสู่เซลล์เป้าหมายอาศัยการถ่ายทอดกระแสประสาทซึ่งสามารถเกิดได้อย่างรวดเร็ว)

4.2 พีโรโมนเหมือนหรือแตกต่างจากฮอร์โมนอย่างไร

(แนวคำตอบ : เหมือนกัน คือ เป็นสารเคมีที่สัตว์สร้างขึ้น แตกต่างกัน คือ พีโรโมนสร้างจากต่อมมีท่อแล้วแพร่ออกไปมีผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน ส่วนฮอร์โมนสร้างจากต่อมไร้ท่อแล้วลำเลียงผ่านระบบหมุนเวียนเลือดไปมีผลต่อเซลล์เป้าหมายภายในร่างกายของสัตว์นั้น)

5. ขั้นตอนประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนและการทำงานของฮอร์โมน

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความอดทนและมีความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรม	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.

2) แบบฝึกหัด เรื่อง มีความอดทนและมีความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรม

3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

1) อินเทอร์เน็ต

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอดทนและมีความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอดทนและมีความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรม	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่นและเมแทบอลิซึม
รายวิชาชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ฮอร์โมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมคุณภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอร์โมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่น ฮอร์โมนที่ควบคุมและเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม ฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (K)
2. อธิบายการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายขึ้นอยู่กับการทำงาน ของฮอร์โมนหลายชนิดได้ (K)
3. สืบค้นข้อมูลฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ (P)
4. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่น
- ฮอร์โมนที่ควบคุมและเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้า ดังรูป 20.8 จากนั้นอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเกี่ยวกับ

- ฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัสซึ่งทำหน้าที่ทั้งกระตุ้นและยับยั้งการสร้างและหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า เช่น กลุ่มทำหน้าที่กระตุ้น เช่น GnRH TRH CRH GHRH กลุ่มทำหน้าที่ยับยั้ง เช่น GHIH PIH
- ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำหน้าที่กระตุ้นการสร้างและหลั่งฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่ออื่นๆ เช่น Gn (FSH LH) TSH ACTH

1.2 จากนั้นครูให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนส่วนใหญ่ที่สร้างจากไฮโปทาลามัสทำหน้าที่กระตุ้นหรือยับยั้ง การสร้างและหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า

2.2 ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายขึ้นอยู่กับการทำงานของฮอร์โมนหลายชนิด คือ กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต และกลุ่มฮอร์โมนจากตับอ่อน

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.9 และรูป 20.10 ในหนังสือเรียนเพื่อศึกษาดำแหน่งของต่อมไทรอยด์และต่อมไทรอยด์ฟอลลิเคิลซึ่งทำหน้าที่สร้างไทรอยด์ฮอร์โมน

2.4 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลหรือศึกษารูป 20.11 และ 20.12 ในหนังสือเรียน

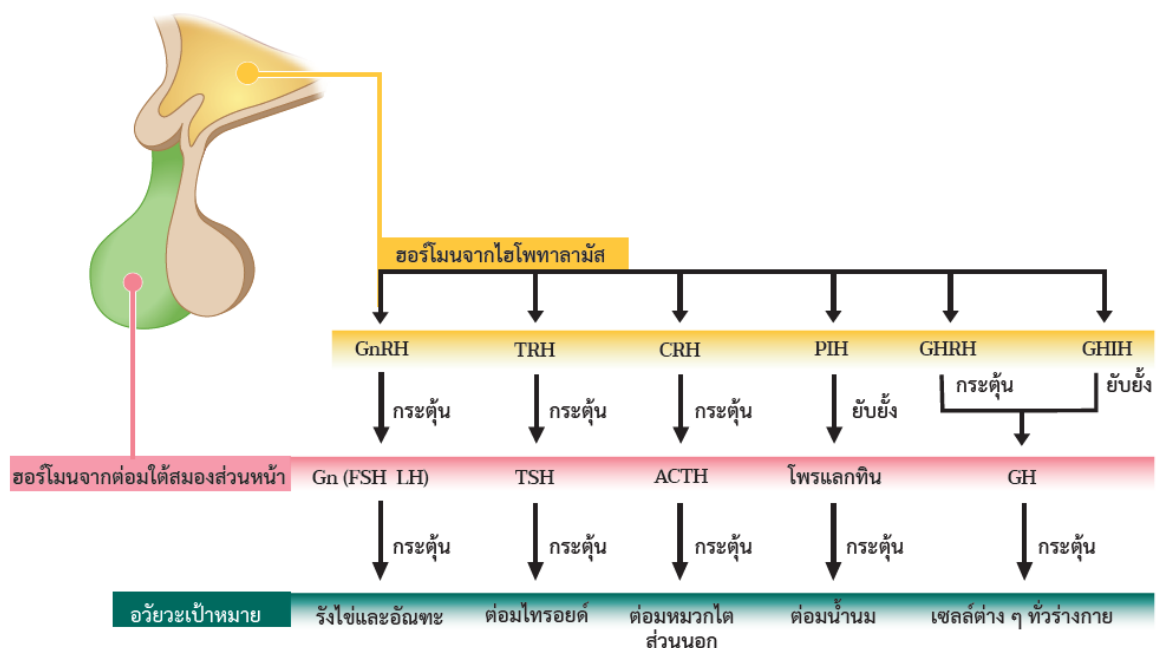
2.5 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.13 เพื่อระบุตำแหน่งและโครงสร้างของต่อมหมวกไตจากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกลูโคคอร์ติคอยด์

2.6 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.15 เพื่อศึกษาดำแหน่งของต่อมไร้ท่อบริเวณตับอ่อน

2.7 ครูใช้รูป 20.16 เพื่อให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงระดับน้ำตาลในเลือดของ คนปกติและผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุปว่าฮอร์โมนส่วนใหญ่ที่สร้างจากไฮโปทาลามัสทำหน้าที่กระตุ้นหรือยับยั้ง การสร้างและหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า ดังนี้



ภาพที่ 1 ฮอร์โมนส่วนใหญ่ที่สร้างจากไฮโปทาลามัส

ที่มา : คู่มือครูชีววิทยาเล่ม 5

3.2 กรณีที่ต่อมไทรอยด์สร้างไทรอกซินได้น้อยกว่าปกติจะแสดงออกในผู้ป่วยที่เป็นเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน ในเด็กพบความผิดปกติของ การเจริญเติบโตของร่างกายและสมองอวัยวะเป้าหมาย รังไข่และอัณฑะ ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตส่วนนอก ต่อมไทรอยด์ เซลล์ต่างๆ ที่สร้างฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส GnRH TRH CRH PIH GHRH GHIH ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า Gn (FSH LH) TSH ACTH โพรแลกติน GH ยับยั้ง เรียกว่า เครทินิซึม ส่วนในผู้ใหญ่จะพบความผิดปกติของเมแทบอลิซึมต่างๆ ของร่างกาย เรียกว่า มิกซีดีมา

3.3 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกลไกคอร์ติคอยด์ซึ่งเป็นกลุ่มฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตส่วนนอกมีหน้าที่หลักในการควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ตัวอย่างของฮอร์โมนกลุ่มนี้คือ คอร์ติซอล ทำหน้าที่เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด

3.4 ครูให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับระบบประสาทเกี่ยวกับการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนใน จะอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ ในกรณีที่มีภาวะคับขัน เช่น คนชนของหนีไฟไหม้สามารถแบกหรือยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากได้ทั้งที่ในภาวะปกติไม่สามารถทำได้

3.5 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับหน้าที่ของอินซูลินและ กลูคากอนเพื่อสรุปให้ได้ว่า อินซูลินและกลูคากอนทำหน้าที่ตรงข้ามกัน คือ กลูคากอนจะไปกระตุ้นการสลายไกลโคเจนเป็นกลูโคส ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น ในขณะที่อินซูลินทำหน้าที่ลดระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้โดยใช้คำถามเพราะเหตุใดเมื่อออกกำลังกายร่างกายต้องใช้พลังงานมาก แต่ก็ยังสามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดให้เข้าสู่ระดับปกติได้

(แนวคำตอบ : เมื่อออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ร่างกายต้องใช้พลังงานมาก ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงซึ่งกระตุ้นตับอ่อนให้หลั่งกลูคากอนเพื่อสลายไกลโคเจนที่เก็บไว้ในตับและกล้ามเนื้อเป็นกลูโคสแล้วส่งเข้าระบบหมุนเวียนเลือด ทำให้สามารถรักษาดุลยภาพของระดับน้ำตาลในเลือดได้)

4.2 ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตและไฮโปฟาล์กเกอร์ฮันส์ทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : เหมือนกัน คือ ต่อมหมวกไตสร้างคอร์ติซอล เอพิเนพรีน และนอร์เอพิเนพรีนซึ่งทำหน้าที่สลายไกลโคเจนเป็นกลูโคสทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น ส่วนไฮโปฟาล์กเกอร์ฮันส์สร้างกลูคากอนทำหน้าที่สลายไกลโคเจนทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นเช่นกัน ต่างกัน คือ ไฮโปฟาล์กเกอร์ฮันส์สร้างอินซูลินทำหน้าที่ลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยกระตุ้นให้เซลล์ตับและเซลล์กล้ามเนื้อนำกลูโคสเข้าไปในเซลล์มากขึ้น และเปลี่ยนกลูโคสให้เป็นไกลโคเจนเพื่อเก็บสะสมไว้)

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่นและเมแทบอลิซึม

5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายฮอว์โมนจากไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ 2. อธิบายการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายขึ้นอยู่กับการทำงาน ของฮอว์โมนหลายชนิดได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สืบค้นข้อมูลฮอว์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ฮอว์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอว์โมนชนิดอื่นและเมแทบอลิซึม
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายฮอว์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้
- อธิบายการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายขึ้นอยู่กับการทำงาน ของฮอว์โมนหลายชนิดได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายฮอว์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์
2. อธิบายการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายขึ้นอยู่กับการทำงาน ของฮอว์โมนหลายชนิดได้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูลฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูลฮอร์โมนจากไฮโปทาลามัส และต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตและควบคุมการรักษาสมดุลภาพ
รายวิชาชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาสมดุลภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ฮอร์โมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมดุลยภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอร์โมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่น ฮอร์โมนที่ควบคุมและเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม ฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตได้ (K)
2. อธิบายฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพของน้ำและแร่ธาตุได้ (K)
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตและฮอร์โมนที่ ควบคุมการรักษาสมดุลภาพของน้ำและแร่ธาตุได้ (P)
4. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
- ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาสมดุลภาพของน้ำและแร่ธาตุ

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูสร้างความสนใจโดยอธิบายว่า การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตถูกควบคุมโดยฮอร์โมนหลายชนิด คือ กลุ่มฮอร์โมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า และกลุ่มฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์

1.2 การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุมีฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อใดเกี่ยวข้องบ้าง

(แนวคำตอบ : การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายถูกควบคุมโดยฮอร์โมนหลายชนิดจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง ต่อมหมวกไตส่วนนอก ต่อมไทรอยด์และต่อมพาราไทรอยด์)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูอธิบายว่าอินซูลินและรังไข่ นอกจากสร้างเซลล์สืบพันธุ์แล้วยังทำหน้าที่เป็นต่อมไร้ท่อ สามารถสร้างฮอร์โมนประเภทสเตอรอยด์ได้หลายชนิด โดยรังไข่สร้างฮอร์โมนเพศหญิง คือ เอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน ส่วนอินซูลินสร้างฮอร์โมนเพศชาย คือ แอนโดรเจน ซึ่งประกอบด้วยฮอร์โมนหลายชนิดที่สำคัญคือ เทสโทสเตอโรน

2.2 จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษารูป 20.18 เพื่อระบุตำแหน่งของเซลล์อินเตอร์สติเชียลหรือเซลล์เลย์ดิกซึ่งทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนเพศชาย และรูป 20.19 เพื่อศึกษาลักษณะของฟอลลิเคิลและคอร์ปัสลูเทียมในรังไข่

2.3 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลกลุ่มฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก กลุ่มฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า และกลุ่มฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์

2.4 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุ เช่น ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก และฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์และต่อมพาราไทรอยด์

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าฮอร์โมนเพศนอกจากสร้างจากอวัยวะสืบพันธุ์แล้ว ยังมี การสร้างจากต่อมหมวกไตส่วนนอก คือ แอนโดรเจนเป็นฮอร์โมนที่ทำให้มีการเจริญของขนที่บริเวณต่างๆ ในเพศหญิงช่วงวัยรุ่น ในเพศหญิงหากมีการสร้างแอนโดรเจนจากต่อมนั้นมากเกินไป จะทำให้มีขนที่มากเกินไปบริเวณหน้า รักแร้ หรือขา การสร้างฮอร์โมนเพศจากต่อมหมวกไตส่วนนอกจะถูกควบคุมโดย ACTH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ซึ่งต่างจากฮอร์โมนเพศที่สร้างจากรังไข่และอินซูลินที่ถูกควบคุมโดย Gn จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า

3.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับโกนาโดโทรปินว่า ประกอบด้วย FSH และ LH ซึ่งในเพศชายและเพศหญิงทำหน้าที่แตกต่างกัน ผลของโกรทฮอร์โมนที่มีต่อร่างกายในกรณีที่มีมากหรือน้อยเกินไป ทำให้เกิดความผิดปกติต่อร่างกายซึ่งมีผลแตกต่างกันในวัยเด็กและผู้ใหญ่จากนั้นครูให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สำหรับในมนุษย์การขาดไทรอกซินในวัยเด็กจะส่งผลทำให้พัฒนาการทางร่างกายและสมองด้อยลง การเจริญเติบโตช้ากว่าปกติและปัญญาอ่อน ไทรอกซินจึงมีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกายและสมอง นอกเหนือจากควบคุมอัตราเมแทบอลิซึม

3.4 ฮอร์โมนที่หลังจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง คือ ADH หรือวาโซเพรสซินทำหน้าที่ควบคุมดุลยภาพของน้ำ จากนั้นครูให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

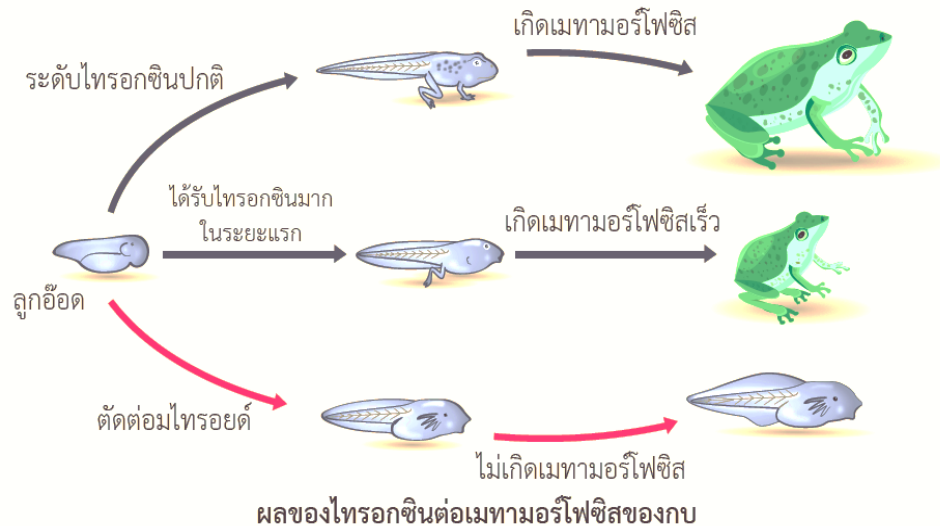
3.5 ครูอธิบายเกี่ยวกับมิเนราโลคอร์ติคอยด์ซึ่งสร้างจากต่อมหมวกไตส่วนนอก มีหน้าที่หลักในการควบคุมดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย ฮอร์โมนที่สำคัญในกลุ่มนี้ คือ แอลโดสเตอโรน การควบคุมดุลยภาพของแคลเซียมเกี่ยวข้องกับฮอร์โมนหลายชนิด คือ ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ และฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์

3.6 การควบคุมดุลยภาพของแคลเซียมเกิดจากการทำงานร่วมกันของแคลซิโทนินจากต่อมไทรอยด์และพาราไทรอยด์จากต่อมพาราไทรอยด์ในกรณีระดับแคลเซียมในเลือดสูงแคลซิโทนินทำหน้าที่กระตุ้นการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ลดการดูดกลับแคลเซียมที่ไตและลดอัตราการดูดซึมแคลเซียมที่ลำไส้เล็ก ระดับ

แคลเซียมในเลือดต่ำพาราไธรอนหรือพาราไทรอยด์ฮอร์โมนทำหน้าที่ควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดให้ปกติ และพาราไธรอนจะทำงานได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นเมื่อทำงานร่วมกับวิตามิน D

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้โดยใช้กิจกรรมชวนคิด ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีไทรอกซินสร้างจากต่อมไทรอยด์ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต โดยกระตุ้นเมตามอร์โฟซิส มีผู้ศึกษาผลของไทรอกซินกับการเกิดเมตามอร์โฟซิสของกบ ดังรูป



4.1.1 ถ้าลูกอ๊อดได้รับไทรอกซินมากในระยะแรก การเจริญเติบโตจะแตกต่างจากลูกอ๊อดที่มีไทรอกซินปกติอย่างไร

(แนวคำตอบ : ฮอร์โมนที่มากเกินไปจะไปเร่งให้เกิดเมตามอร์โฟซิสเร็วขึ้น ทำให้ขนาดของกบเล็กกว่าปกติ)

4.1.2 ถ้าลูกอ๊อดขาดไทรอกซินจะมีผลต่อการเจริญเติบโตอย่างไร

(แนวคำตอบ : ลูกอ๊อดไม่เกิดเมตามอร์โฟซิสและไม่สามารถเจริญเป็นกบตัวเต็มวัยได้)

4.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า การที่ได้รับแคลเซียมน้อยกว่าปกติเป็นเวลานาน อาจส่งผลให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดลง ร่างกายจะรักษาสมดุลแคลเซียมในเลือดโดยมีการหลั่งพาราไธรอนเพิ่มขึ้น และมีการสลายแคลเซียมจากกระดูกมากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้กระดูกบาง เปราะ หักง่าย และอาจเป็นโรคกระดูกพรุนได้

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตและควบคุมการรักษาสมดุลภาพ

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตได้ 2. อธิบายฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตและฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตและควบคุมการรักษาคุณภาพ
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตได้
- อธิบายฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายฮอริโมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. อธิบายฮอริโมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตและฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตและฮอร์โมนที่ ควบคุมการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ฮอร์โมนมีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันและควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น เมแทบอลิซึม การย่อยอาหาร การควบคุมดุลยภาพของสารในเลือด การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต จึงอาจแบ่งฮอร์โมนออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ ฮอร์โมนที่ควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนชนิดอื่น ฮอร์โมนที่ควบคุมและเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม ฮอร์โมนที่ควบคุมการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนที่ควบคุมการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุ และฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ นอกจากนี้สัตว์ยังมีฟีโรโมนซึ่งผลิตจากต่อมมีท่อของสัตว์ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโทนิน ออกซิโทซิน โพรแลกติน และเอนดอร์ฟินได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโทนิน ออกซิโทซิน โพรแลกติน เอนดอร์ฟินได้ (P)
3. ทำกิจกรรม 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมนได้ (P)
4. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อแต่ทำหน้าที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งมีอยู่หลายชนิด เช่น เมลาโทนิน ออกซิโทซิน โพรแลกติน เอนดอร์ฟิน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ไม่ได้สร้างจากต่อมไร้ท่อ แต่สร้างจากเนื้อเยื่อต่างๆ อีกหลายชนิด เช่น hCG ไทโมซิน แกสทริน ซีครีติน คอลิซิสโทไคนิน อีริโทรพอยทิน แล้วให้นักเรียนอภิปรายและสรุปร่วมกันเพื่อให้เห็นความสำคัญของฮอร์โมนที่ไม่ได้สร้างจากต่อมไร้ท่อ

2.2 จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 20.1 เพื่อศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อของนักวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.2.1 สืบค้นข้อมูลจาก ข่าว บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อต่างๆ ในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์การเลี้ยงสัตว์

2.2.2 สรุปความสำคัญและประโยชน์ของฮอร์โมน

2.2.3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น นิทรรศการ รายงาน แผ่นพับ และอภิปรายร่วมกัน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูอธิบายและลงข้อสรุปกิจกรรมที่ 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมน

ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะรัตน์ โกวิททรงพงศ์ ศูนย์วิจัยประสาทวิทยาศาสตร์ สถาบันชีววิทยาศาสตร์ โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเมลาโทนินที่สร้างและหลั่งจากต่อมไพเนียล ผู้สูงอายุจะสร้างและหลั่งเมลาโทนินได้เพียงครึ่งหนึ่งของคนวัยหนุ่มสาว ซึ่งการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าการหลั่งเมลาโทนินลดลงเชื่อมโยงกับกลไกการชราภาพและเชื่อว่าเมลาโทนินมีสมบัติชะลอความชราภาพโดยผ่านกระบวนการกำจัดสารอนุมูลอิสระ

จากการทดลองในหนูพบว่าเมลาโทนินสามารถยับยั้งการตายของเซลล์ประสาทโดพามีนผ่านกลไกการกระตุ้นโปรตีนต่างๆ ภายในเซลล์ เนื่องจากเมลาโทนินมีสมบัติในการกำจัดสารอนุมูลอิสระและป้องกันการตายของเซลล์ประสาทที่สร้าง โดพามีนอันเนื่องมาจากสารเสพติดแอมเฟตามีน (amphetamine) และเมลาโทนินมีสมบัติคล้ายกับยาบางชนิดที่ใช้ในการรักษาโรคพาร์กินสัน ซึ่งแสดงว่า เมลาโทนินสามารถป้องกันและยับยั้งการเสื่อมของสมองได้

ปัจจุบันยังได้ศึกษาสมองในส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำบริเวณ ฮิปโปแคมปัส(hippocampus) ว่าเมลาโทนินสามารถกระตุ้นการสร้างเซลล์ประสาทบริเวณนี้ได้มากขึ้นเพียงใดเพื่อช่วยผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ และศึกษาสมองส่วนกลางซึ่งเกี่ยวข้องกับโรคพาร์กินสันว่าเมลาโทนินสามารถกระตุ้นการแบ่งเซลล์ประสาทที่สร้างโดพามีน ได้หรือไม่

ผลจากการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการป้องกันและรักษาโรคอัลไซเมอร์ โรคพาร์กินสัน และโรคสมองเสื่อมจากการติดสารเสพติดแอมเฟตามีนด้วยสมบัติของเมลาโทนินที่ช่วยในการฟื้นฟูสมอง

ที่มา: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2561). ผลงานวิจัยเด่น (พิมพ์ครั้งที่ 1).กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีโน พับลิชชิง แอนด์ แพคเกจจิ้ง จำกัด.

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่าปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้มีการผลิตฮอร์โมนสังเคราะห์ออกมาหลายชนิด เช่น ออกซิโทซินและนำมาใช้เพื่อกระตุ้นการบีบตัวของมดลูกในระหว่างการคลอดรวมทั้งใช้รักษาอาการตกเลือดหลังคลอด และกระตุ้นการทำงานของมดลูกในภาวะแท้งคุกคาม โดยการใช้ฮอร์โมนนี้ต้องอยู่ภายใต้คำแนะนำของแพทย์เท่านั้น

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ
- 5.3 ประเมินจากการกิจกรรม 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมน
- 5.4 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโท닌 ออกซิโทซิน โพรแลกติน และเอนดอร์ฟิน	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโท닌 ออกซิโทซิน โพรแลกติน เอนดอร์ฟิน 3. ทำกิจกรรม 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมน	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ฮอร์โมนที่ทำหน้าที่อื่นๆ
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

11. บันทึกผลหลังการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

1. ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการประเมินผลนักเรียนทั้ง คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบก่อนเรียนร้อยละ คะแนนทดสอบหลังเรียนร้อยละ คะแนนแบบฝึกหัดร้อยละ มีความก้าวหน้าร้อยละ ซึ่งสูงกว่าคะแนนที่กำหนดไว้/.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ ผู้สอน
(นางสาวณัฏฐกัญญ์ ดอกสันเทียะ)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ หัวหน้ากลุ่มฯ
(นายอมรวัฒน์ ชนะภักดิ์)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ
(นายชิตีพัทธ์ เพียขันทา)
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนขามสะแกแสง

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายฮอว์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโทนิน ออกซิโทซิน โพรแลกติน และเอนดอร์ฟิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายฮอว์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโทนิน ออกซิโทซิน โพรแลกติน และเอนดอร์ฟิน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโท닌 ออกซิโทซิน โพรแลกติน เอนดอร์ฟิน
- ทำกิจกรรม 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมนได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ เช่น เมลาโท닌 ออกซิโทซิน โพรแลกติน เอนดอร์ฟิน	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด
2. ทำกิจกรรม 20.1 งานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับฮอร์โมนได้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	ตอบคำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอดทนและใฝ่เรียนรู้ในกิจกรรมที่มอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สรีรโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การหลังฮอร์โมนถูกควบคุมโดยวิธีการควบคุมแบบป้อนกลับ (feedback control) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การควบคุมแบบป้อนกลับยับยั้ง (negative feedback control) เป็นการควบคุมการหลังฮอร์โมน โดยมีผลยับยั้งการทำงานของต่อมไร้ท่อ เช่น การหลังพาราไทรอยด์ฮอร์โมน
2. การควบคุมแบบป้อนกลับกระตุ้น (positive feedback control) เป็นการควบคุมการหลังฮอร์โมน โดยมีผลกระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อ เช่น การหลังออกซิโทซิน

3. ผลการเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายการทำงานร่วมกันของฮอร์โมนหลายชนิดในการรักษาคุณภาพของร่างกาย (K)
2. อธิบายการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้ (K)
3. เขียนแผนผังการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้ (P)
4. ใช้วิจารณ์ญาณพิจารณา มีความใจกว้างและความมุ่งมั่นอดทน (A)

5. สาระการเรียนรู้

การควบคุมการหลังฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ มีทั้งการควบคุมแบบป้อนกลับยับยั้ง และการควบคุมแบบป้อนกลับกระตุ้น เพื่อรักษาคุณภาพของร่างกาย

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้วิธีทัศน์เกี่ยวกับการควบคุมการหลั่งฮอร์โมนแบบป้อนกลับยับยั้งหรืออาจใช้คำถาม ดังนี้

- ในช่วงที่ไม่ได้รับประทานอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือดควรลดลง แต่จากการตรวจสอบพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดยังคงอยู่ในระดับปกติ ร่างกายมีกลไกอย่างไรในการรักษาคุณภาพของน้ำตาลในเลือด

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมไร้ท่อจากรูป 20.24 ในหนังสือเรียนแล้วอภิปรายร่วมกัน

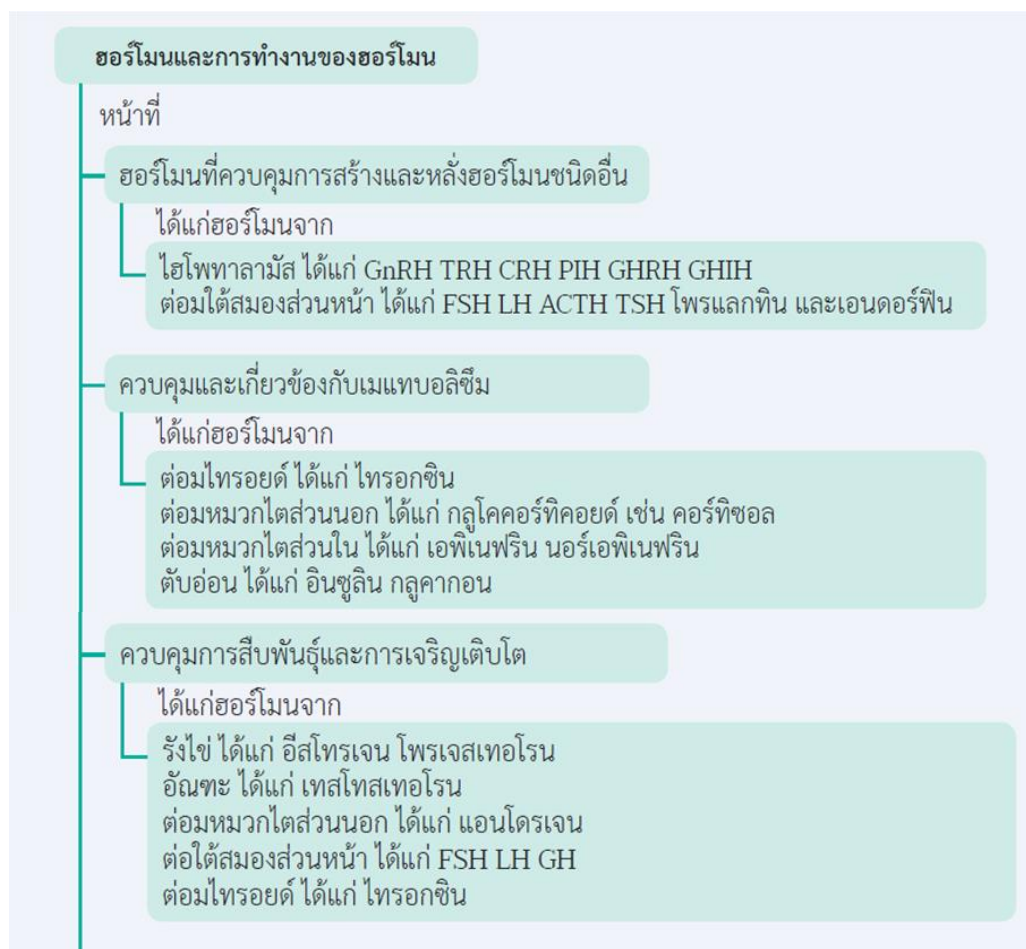
2.2 ครูอาจแบ่งกลุ่มให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมนให้สัมพันธ์กันในหัวข้อต่างๆ เช่น ชื่อต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน ฮอร์โมนที่หลั่ง อวัยวะเป้าหมาย หน้าที่ของฮอร์โมน และความผิดปกติ

2.3 จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

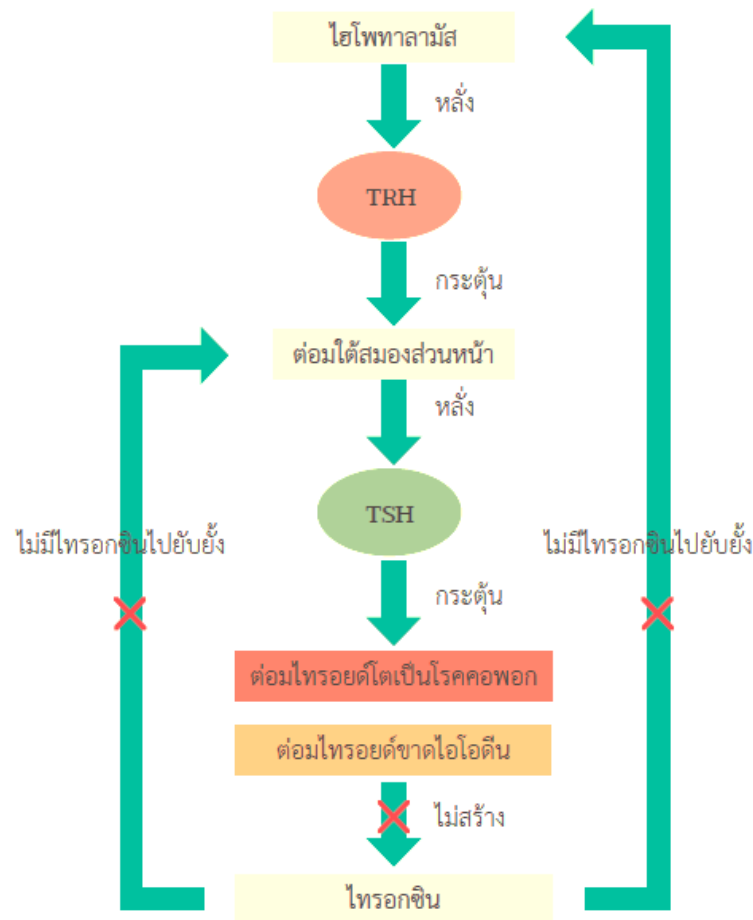
3.1 ครูใช้รูป 20.25 รูป 20.26 และรูป 20.27 ในหนังสือเรียน เพื่ออธิบายเพิ่มเติมว่าการควบคุมการหลั่งฮอร์โมนที่กล่าวมาแล้วส่วนใหญ่ควบคุมโดยวิธีการควบคุมแบบป้อนกลับ ซึ่งมี 2 แบบ คือแบบป้อนกลับยับยั้งและแบบป้อนกลับกระตุ้น เช่น การควบคุมการหลั่งพาราไธรอนแบบป้อนกลับยับยั้ง การควบคุมการหลั่งไทรอกซิน แบบป้อนกลับยับยั้ง และการควบคุมการหลั่งออกซิโทซินแบบป้อนกลับกระตุ้น

3.2 ครูแสดงแผนผังสรุปการจัดกลุ่มฮอร์โมนตามการทำงานของฮอร์โมนจาก ต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมนดังตัวอย่าง



4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูขยายความรู้เกี่ยวกับแผนภาพการควบคุมการหลั่งไทรอกซินแบบป้อนกลับยับยั้ง ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจนเป็นโรคคอพอก



ในกรณีที่ร่างกายขาดไอโอดีนจะทำให้ต่อมไทรอยด์ไม่สามารถสร้างไทรอกซินได้ ส่งผลให้ไม่มีไทรอกซินไปยับยั้งการหลั่ง TRH จากไฮโปทาลามัส หรือ TSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่ง TSH มากกระตุ้นต่อมไทรอยด์ตลอดเวลาส่งผลให้ต่อมไทรอยด์ขยายขนาดผิดปกติ จนทำให้เป็นโรคคอพอก

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. ยกตัวอย่างและอธิบายการทำงานร่วมกันของฮอร์โมนหลายชนิดในการรักษาคุณภาพของร่างกาย 2. อธิบายการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆตามการทำงานของฮอร์โมนได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. เขียนแผนผังการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆตามการทำงานของฮอร์โมนได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. ใช้วิจารณ์งานพิจารณา มีความใจกว้าง และความมุ่งมั่นอดทน	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้น

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน
- 3) PowerPoint เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นความแตกต่างของต่อมมีท่อและท่อไร้ท่อ
 - ก. การลำเลียงสาร
 - ข. อวัยวะเป้าหมาย
 - ค. ประเภทของสารที่สร้าง
 - ง. การออกฤทธิ์ที่อวัยวะเป้าหมาย
2. ฮอรโมนในข้อใดสร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าทั้งหมด
 - ก. FSH HCG TSH
 - ข. GH ADH TSH
 - ค. LH GH FSH
 - ง. LH ADH HCG
3. ข้อใดจับคู่โรคหรือภาวะกับสาเหตุการเกิดได้ถูกต้อง
 - ก. เครทินิซึม - ขาดไทรอกซินในวัยเด็ก
 - ข. โรคเบาหวาน - ตับอ่อนหลังอินซูลินมากเกินไป
 - ค. อาการคุชชิง - ต่อมหมวกไตหลังกลูโคคอร์ติคอยด์น้อยเกินไป
 - ง. โรคคอพอก - ต่อมไทรอยด์หลังไทรอยด์สติมิเวตริงฮอรโมนน้อยเกินไป
4. การให้สมบัติของมารดาอาศัยการทำงานของฮอรโมนคู่ใด
 - ก. อินซูลิน กลูคาگون
 - ข. ไทรอกซิน แคลซิโทนิน
 - ค. โพรแลกติน ออกซิโทซิน
 - ง. โพรเจสเตอโรน อีสโตรเจน
5. ฮอรโมนใดทำงานโดยการออกฤทธิ์บนเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์เป้าหมาย
 - ก. insulin
 - ข. estrogen
 - ค. testosterone
 - ง. progesterone
6. เมื่อระดับแคลเซียมในเลือดลดลง ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ยับยั้งการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อน
 - ข. กระตุ้นการหลั่งแคลซิโทนินจากต่อมไทรอยด์
 - ค. กระตุ้นการหลั่งพาราไทรอยด์ฮอรโมนจากต่อมพาราไทรอยด์
 - ง. ยับยั้งการหลั่งอะดรีนัลคอร์ติโคโทรฟินจากต่อม ใต้สมองส่วนหน้า
7. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของฮอรโมนที่สร้างจากต่อมหมวกไตส่วนนอก
 - ก. ลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด
 - ข. ควบคุมเมแทบอลิซึมของร่างกาย
 - ค. ควบคุมสมดุลน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย
 - ง. ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เป็นผลจากฮอรโมนเพศ

8. ฮอร์โมนชนิดใดทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและระบบย่อยอาหาร ตามลำดับ

- ก. ไทโมซินและอินซูลิน
- ข. ไทโมซินและซีครีติน
- ค. คอร์ติซอลและแกสตริน
- ง. ซีครีตินและคอรีซิสโตไคнин

9. การหลั่งฮอร์โมนชนิดใดถูกควบคุมโดยการควบคุมป้อนกลับยับยั้ง

- ก. ไทรอกซิน
- ข. ออกซิโทซิน
- ค. เทสโทสเตอโรน
- ง. พาราไทรอยด์ฮอร์โมน

10. ข้อใดกล่าวถึงฟีโรโมนได้ถูกต้อง

- ก. พบในแมลงเท่านั้น
- ข. สามารถออกฤทธิ์ต่อตนเองได้
- ค. มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม
- ง. ฮอร์โมนของมนุษย์ที่สร้างจากต่อมมีท่อ

11. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของต่อมไร้ท่อ

- ก. มีหลอดเลือดมาหล่อเลี้ยง
- ข. อยู่ติดกับอวัยวะเป้าหมาย
- ค. มีท่อลำเลียงที่มีความจำเพาะ
- ง. พบเฉพาะในสัตว์มีกระดูกสันหลัง

12. ฮอร์โมนชนิดใดสร้างจากเซลล์ประสาทของสมองส่วนไฮโปทาลามัส

- ก. ไทรอกซิน แคลซิโทนิน
- ข. อะดรีนาลิน เอนดอร์ฟิน
- ค. วาโซเพรสซิน ออกซิโทซิน
- ง. โพรแลกติน ออกซิโทซิน

13. หากร่างกายขาดธาตุไอโอดีนจะทำให้เกิดโรคหรืออาการใด

- ก. โรคคอพอก
- ข. โรคไขมอนส์
- ค. อาการมิกซีเดมา
- ง. โรคไขมอนส์

14. ฮอร์โมนในข้อใดทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

- ก. อินซูลิน กลูคากอน
- ข. โพรแลกติน ออกซิโทซิน
- ค. อะดรีนาลิน นอร์อะดรีนาลิน
- ง. แคลซิโทนิน พาราไทรอยด์ฮอร์โมน

15. ลูกที่ในซึ่งฮอร์โมนของเพศหญิงจะเพิ่มที่สุดในช่วงใด

- ก. ช่วงระยะตกไข่
- ข. ช่วงระยะหลังตกไข่
- ค. ช่วงระยะก่อนตกไข่
- ง. ช่วงที่มีการเจริญฟอลลิเคิล

16. ฮอรโมนคู่ใดออกฤทธิ์คล้ายคลึงกัน
- ก. อินซูลินและกลูคากอน
 - ข. โพรแลกตินและแคลซิโทนิน
 - ค. อีสโตรเจนและโพรเจสเตอโรน
 - ง. อะดรีนาลินและนอร์อะดรีนาลิน
17. ฮิวแมนคอร์ริโอนิกโกนาโดโทรฟินถูกหลั่งเมื่อใด
- ก. คอร์ปัสลูเทียมสลายตัว
 - ข. เยื่อบุผนังมดลูกสลายตัว
 - ค. เซลล์ไข่ปฏิสนธิกับสเปิร์ม
 - ง. เอ็มบริโอฝังตัวที่ผนังมดลูก
18. ข้อใดกล่าวถึงฮอรโมนจากอวัยวะสืบพันธุ์ได้ถูกต้อง
- ก. หลั่งออกมาในวัยเจริญพันธุ์เท่านั้น
 - ข. ประกอบด้วยฮอรโมน 2 ชนิด ได้แก่ FSH และ LH
 - ค. มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เท่านั้น
 - ง. การหลั่งฮอรโมนเพศถูกควบคุมโดยฮอรโมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
19. การหลั่งฮอรโมนชนิดใดถูกควบคุมโดยการควบคุมป้อนกลับกระตุ้น
- ก. อินซูลิน
 - ข. ออกซิโทซิน
 - ค. แคลซิโทนิน
 - ง. โกรทฮอรโมน
20. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างฮอรโมนกับฟีโรโมน
- ก. ฮอรโมนพบในมนุษย์ แต่ฟีโรโมนพบในสัตว์
 - ข. ฮอรโมนผลิตจากต่อมไร้ท่อ แต่ฟีโรโมนผลิตจากต่อมมีท่อ
 - ค. ฮอรโมนเป็นสารกลุ่มลิพิด แต่ฟีโรโมนเป็นสารกลุ่มสเตอรอยด์
 - ง. ฮอรโมนส่งผลต่อตัวสิ่งมีชีวิตเอง แต่ฟีโรโมนส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นที่ต่างสปีชีส์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 11. ก |
| 2. ค | 12. ค |
| 3. ก | 13. ก |
| 4. ค | 14. ก |
| 5. ก | 15. ค |
| 6. ค | 16. ค |
| 7. ก | 17. ง |
| 8. ข | 18. ง |
| 9. ง | 19. ข |
| 10. ค | 20. ข |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

1. ยกตัวอย่างและอธิบายการทำงานร่วมกันของฮอร์โมนหลายชนิดในการรักษาคุณภาพของร่างกาย
2. อธิบายการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ยกตัวอย่างและอธิบายการทำงานร่วมกันของฮอร์โมนหลายชนิดในการรักษาคุณภาพของร่างกาย	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง
2. อธิบายการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้				

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

เขียนแผนผังการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เขียนแผนผังการจัดกลุ่มฮอร์โมนชนิดต่างๆ ตามการทำงานของฮอร์โมนได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ใช้วิจารณ์งานพิจารณา มีความใจกว้าง และความมุ่งมั่นอดทน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ใช้วิจารณ์งานพิจารณา มีความใจกว้าง และความมุ่งมั่นอดทน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การรักษาสสมดุลของฮอร์โมน

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวณัฐกัญญ์ ดอกสันเทียะ

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

พฤติกรรม คือ ปฏิกริยาที่สิ่งมีชีวิตแสดงเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่รอดได้โดยพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงพฤติกรรม การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์อาจศึกษาได้ 2 แนวทาง คือ แนวพรอกซิเมตคอส ซึ่งศึกษาในแง่กลไกการแสดงออกของพฤติกรรมและสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรม รวมถึงพัฒนาการของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และการศึกษาพฤติกรรมในแนวอัลทิเมตคอส เป็นการศึกษาผลของพฤติกรรมที่สัตว์แสดงออกต่อการปรับตัวในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ตลอดจนวิวัฒนาการของพฤติกรรมนั้นๆ เมื่อเทียบกับสัตว์กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน

3. ผลการเรียนรู้

17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ได้ (K)
2. อธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ได้ (K)
3. อภิปรายร่วมกันว่าสิ่งเร้าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมและกลไกพฤติกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร (P)
4. มีความอยากรู้อยากเห็นและร่วมทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

- การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์และกลไกการเกิดพฤติกรรม

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยอาจใช้รูปนำบทในหนังสือเรียนหรือรูปอื่นหรือวีดิทัศน์แสดงพฤติกรรมของสัตว์นั้น ๆ แล้วถามนักเรียนว่าพฤติกรรมที่สัตว์แสดงออกมามีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร สิ่งเร้าที่กระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมคืออะไร มีกลไกการเกิดพฤติกรรมอย่างไร และมนุษย์จะได้ประโยชน์อะไรจากการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์

1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์จากการเรียนเรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับรู้แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์และระบุชนิดของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าวรวมทั้งประโยชน์ที่สัตว์ได้รับจากการแสดงพฤติกรรม เพื่อให้สรุปความหมายของพฤติกรรมและปัจจัยที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมในแนวพรอซิเมติกคอสและอัลทิเมติกคอส

2.2 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมสัตว์ที่นักเรียนเคยพบในชีวิตประจำวัน แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าสิ่งเร้าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมเหล่านั้น และสัตว์รู้ได้อย่างไรว่าจะแสดงพฤติกรรมอย่างไร รวมทั้งจะได้ประโยชน์อะไรเมื่อสัตว์แสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมเพื่อนำเข้าสู่เรื่องกลไกการเกิดพฤติกรรม

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษาในรูป 22.1 โดยครูอธิบายว่าสัตว์ที่แสดงพฤติกรรมออกมานั้นต้องมีเหตุจูงใจได้รับตัวกระตุ้นที่เหมาะสม ได้แก่ สิ่งเร้าภายนอกและความพร้อมของร่างกาย

2.4 ครูให้นักเรียนศึกษาในรูป 22.2 เพื่อให้เข้าใจว่าพฤติกรรมเป็นผลเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เช่น แมงมุมต่างสปีชีส์เลือกชักใยบนต้นไม้ที่มีความสูงของพื้นดินแตกต่างกัน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูอาจยกตัวอย่างนกกระจัดและหนูแพรรีในหนังสือเรียนเพื่อนำไปสู่การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ในแนวพรอซิเมติกคอส ซึ่งศึกษาในแง่กลไกการแสดงออกของพฤติกรรม และสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรม รวมถึงพัฒนาการของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อให้เข้าใจว่า สัตว์แสดงพฤติกรรมต่างๆ ได้อย่างไรและการศึกษาพฤติกรรมในแนวอัลทิเมติกคอส

3.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจนักเรียนโดยใช้คำถามว่า การศึกษาว่ายีนใดส่งผลต่อรูปแบบการชักใยของแมงมุมสายพันธุ์หนึ่ง เป็นการศึกษาพฤติกรรมในแนวพรอซิเมติกคอสหรือแนวอัลทิเมติกคอส เพราะเหตุใด
(แนวคำตอบ : เป็นการศึกษาพฤติกรรมในแนวพรอซิเมติกคอส เพราะศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเกิดพฤติกรรม)

3.3 ครูอธิบายถึงกลไกการเกิดพฤติกรรม อภิปรายร่วมกันว่าการที่สัตว์จะรับรู้สิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายในได้ต้องกระตุ้นหน่วยรับรู้ เกิดเป็นกระแสประสาทเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลางเพื่อประมวลข้อมูลและสั่งการให้หน่วยปฏิบัติงานแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม การทำงานของระบบประสาทร่วมกับระบบต่อมไร้ท่อในการควบคุมการแสดงพฤติกรรม เช่น ฮอร์โมนเพศกระตุ้นการทำงานของระบบสืบพันธุ์ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรมจับคู่ผสมพันธุ์หรือฮอร์โมนเกี่ยวกับการเลี้ยงลูกอ่อนกระตุ้นให้ตัวเพศเมียฟักไข่และหาอาหารให้ลูกเป็นต้น

3.4 ครูอธิบายถึงพฤติกรรมแสดงออกของแมงมุม แมงมุมสปีชีส์ B ชักใยในรูปแบบคล้ายกับแมงมุมสปีชีส์ A แต่มีการลดขนาดและรูปร่างของใยจนมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมชักใยสูงจากพื้นดินและดักเหยื่อเป็นแมลงขนาดเล็กที่บินได้เป็นอาหาร แมงมุมสปีชีส์ D ชักใยจับแมลงกลุ่มผีเสื้อตอนกลางคืนเมื่อผีเสื้อกลางคืนบินมาแต่ละครั้งสามารถสลัดผิวส่วนนอกทิ้งได้หลุดจากใย แต่ติดกับส่วนเหนียวบริเวณด้านล่างใยแมงมุม F ชักใยเกาะกับวัสดุหลายจุดสามารถดักเหยื่อเป็นแมลงขนาดใหญ่ได้ดี ซึ่งการชักใยเป็นผลมาจากพันธุกรรม

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูควรอธิบายเสริมว่า โดยทั่วไปพฤติกรรมจะกำหนดโดยพันธุกรรมเป็นพื้นฐาน แต่พฤติกรรมอาจปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์ พฤติกรรมของสัตว์ที่อาศัยการเรียนรู้โดยประสบการณ์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การฝึกสัตว์ให้ทำตามคำสั่ง การมารอขออาหารของสัตว์หรือกรณีอื่นๆ

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ได้ 2. อธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 3. อภิปรายร่วมกันว่าสิ่งเร้าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมและกลไกพฤติกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 4. มีความอยากรู้อยากเห็นและร่วมทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.

2) แบบฝึกหัด เรื่อง การรักษาสมดุลของฮอร์โมน

3) PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

4) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

9.2 แหล่งเรียนรู้

1) อินเทอร์เน็ต

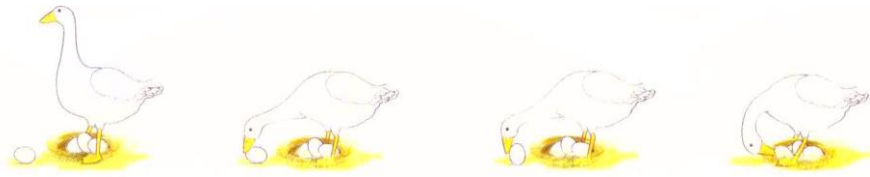
แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การเคลื่อนที่หนีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของพารามีเซียมเป็นพฤติกรรมแบบใด
 - ก. ไคเนซิส
 - ข. แทกซิส
 - ค. รีเฟล็กซ์
 - ง. แอสบิซูเอชัน
2. พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในข้อใดไม่จัดเป็นพฤติกรรมแบบโอเรียนเตชัน
 - ก. การบินเข้าหาแสงไฟของผีเสื้อกลางคืน
 - ข. การเดินตามแม่เปิดของลูกเป็ดที่เพิ่งฟักออกจากไข่
 - ค. การเคลื่อนที่ตามเสียงร้องเพศผู้ของจิ้งหรีดเพศเมีย
 - ง. การพองตัวของกิ้งก่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวรับแสงอาทิตย์
3. การสร้างรังของนกเป็นพฤติกรรมประเภทใด
 - ก. รีเฟล็กซ์
 - ข. การฝังใจ
 - ค. โอเรียนเตชัน
 - ง. พิกแอกชันแพทเทิร์น
4. หลังจากแมวน้ำคลอดลูก แม่และลูกแมวน้ำมีเวลา 5 นาที ในการจดจำเสียงร้องซึ่งกันและกัน ซึ่งหากเลยเวลานี้ไปแม่แมวน้ำและลูกแมวน้ำจะแสดงอาการไม่ยอมรับซึ่งกันและกัน พฤติกรรมดังกล่าวจัดเป็นพฤติกรรมประเภทใด
 - ก. การฝังใจ
 - ข. แอสบิซูเอชัน
 - ค. โอเรียนเตชัน
 - ง. การใช้เหตุผล
5. พฤติกรรมในข้อใดจัดเป็นพฤติกรรมแอสบิซูเอชัน
 - ก. แมลงเม่าบินเข้าหาไฟ
 - ข. การส่งเสียงเรียกกันของนก
 - ค. กาเกาะบนหุ่นไล่กาในทุ่งนา
 - ง. ปลาว่ายน้ำหลังตั้งฉากกับแสงอาทิตย์
6. ระบบใดของร่างกายมีผลต่อการพัฒนาพฤติกรรมของสัตว์มากที่สุด
 - ก. ระบบสืบพันธุ์
 - ข. ระบบประสาท
 - ค. ระบบต่อมไร้ท่อ
 - ง. ระบบภูมิคุ้มกัน
7. การใช้เหตุผลเป็นพฤติกรรมสำคัญที่พบมากที่สุดในสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด
 - ก. โพรโทซัว
 - ข. สัตว์ปีก
 - ค. สัตว์เลื้อยคลาน

ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

8. จากภาพเป็นพฤติกรรมแบบใด



ก. แทกซิส

ข. ไคเนซิส

ค. แสบปิซูเอชัน

ง. ฟิกแอกชันแพทเทิร์น

9. การสื่อสารด้วยท่าทางในข้อใดมีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันตัว

ก. สิงโตคำรามไล่ศัตรู

ข. นกยูงตัวผู้รำแพนหาง

ค. ผีเสื้อตัวเมียปล่อยกลิ่น

ง. ปลาปักเป้าพองตัว

10. การสื่อสารด้วยสารเคมีในข้อใดมีจุดประสงค์เพื่อบอกอาณาเขต

ก. การปล่อยกรดฟอร์มิกของมด

ข. การเลียตัวนางพญาของผึ้งงาน

ค. การปัสสาวะรดตามก้อนหินของเสือชีตาร์

ง. การปล่อยแอลโลโมนของสกิ้งเมื่อเจอศัตรู

11. การเคลื่อนที่เข้าหาแสงสว่างของแมลงเม่าเป็นพฤติกรรมแบบใด

ก. ไคเนซิส

ข. แทกซิส

ค. การฝังใจ

ง. แสบปิซูเอชัน

12. พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในข้อใดจัดเป็นพฤติกรรม แบบฟิกแอกชันแพทเทิร์น

ก. การชักใยของแมงมุม

ข. การยกเท้าหนีเมื่อเหยียบเศษแก้ว

ค. การบินของแมลงเม่าเข้าหาแสงไฟ

ง. การใช้กล่องต่อกันเพื่อป็นหยิบกล้วยของชิมแปนซี

13. นักเรียนหัดทำเมื่อเดินเหยียบกันบูหรีที่ติดไฟเป็นพฤติกรรมแบบใด

ก. รีเฟล็กซ์

ข. การฝังใจ

ค. โอเรียนเตชัน

ง. แสบปิซูเอชัน

14. จากการทดลองนำหนูปล่อยในเขาวงกตเพื่อหาทางออก โดยในการทดลองครั้งแรกๆ หนูจะใช้ระยะเวลามากในการหาทางออก แต่เมื่อทำการทดลองซ้ำๆ หนูจะใช้เวลาน้อยลง พฤติกรรมของหนูเป็นพฤติกรรมประเภทใด

ก. ไคเนซิส

ข. การฝังใจ

ค. แสบปิซูเอชัน

ง. การลองผิดลองถูก

15. เมื่อถึงฤดูวางไข่ ปลาแฮมอนจะว่ายน้ำกลับไปวางไข่บริเวณเดิมที่เคยฟักออกจากไข่ พฤติกรรมของปลาแฮมอนเป็นพฤติกรรมรูปแบบใด

- ก. แพกซีส
- ข. การฝังใจ
- ค. แสบปิซูเอชัน
- ง. การมีเงื่อนไข

16. พฤติกรรมการใช้เหตุผลจะพบในสัตว์ที่มีสมองส่วนใดพัฒนาดี

- ก. พอนส์
- ข. เซรีบรัม
- ค. เซรีเบลลัม
- ง. ไฮโปทาลามัส

17. ไคไนซิสเป็นพฤติกรรมสำคัญที่พบมากที่สุดในสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

- ก. ไพรเมต
- ข. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- ค. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
- ง. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

18. สัตว์ที่มักแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้รูปแบบที่ง่าย เช่น แสบปิซูเอชัน การฝังใจ ควรมีระบบประสาทรูปแบบใด

- ก. สมองส่วนหน้าเจริญดี
- ข. ระบบประสาทสานกันเป็นร่างแห
- ค. มีปมประสาทบริเวณส่วนหัวและลำตัว
- ง. สมองส่วนหน้าพัฒนาน้อยกว่าส่วนกลาง

19. การสื่อสารด้วยเสียงในข้อใดมีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียกคู่ผสมพันธุ์

- ก. เสียงร้องของเป็ด
- ข. เสียงร้องของโลมา
- ค. เสียงคำรามของสิงโต
- ง. เสียงขยับปีกของยุงตัวเมีย

20. พฤติกรรมในข้อใดไม่ใช่การสื่อสารด้วยการสัมผัส

- ก. การเลียปากของสุนัข
- ข. การเดินเป็นแถวของมด
- ค. การหงายมือให้จับของชิมแปนซี
- ง. การขดม้วนตัวของงูตัวผู้รอบงูตัวเมีย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 11. ข |
| 2. ข | 12. ก |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ก | 14. ง |
| 5. ค | 15. ข |
| 6. ข | 16. ข |
| 7. ง | 17. ข |
| 8. ง | 18. ง |
| 9. ง | 19. จ |
| 10. ค | 20. ข |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

- อธิบายการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ได้
- อธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. อธิบายการศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด	เนื้อหาไม่สมบูรณ์
2. อธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ได้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
 ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
 ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

อภิปรายร่วมกันว่าสิ่งเร้าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมและกลไกพฤติกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อภิปรายร่วมกันว่าสิ่งเร้าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรมและกลไกพฤติกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอยากรู้อยากเห็นและร่วมทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอยากรู้อยากเห็นและร่วมทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
 พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ประเภทของพฤติกรรมสัตว์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรัตน์ดา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาโดยไม่ต้องได้รับการฝึกฝน สามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม เช่น พิกซ์แอกซันแพทเทิร์น โอเรียนเทชัน รีเฟล็กซ์และรีเฟล็กซ์ต่อเนื่องพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่อาศัยประสบการณ์จึงจะแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม แบ่งได้เป็น แอปิซูเอชัน การฝังใจ การเชื่อมโยง (การมีเงื่อนไขและการลองผิดลองถูก) และการใช้เหตุผล

3. ผลการเรียนรู้

17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ได้ (K)

2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ (P)

3. ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีความสามัคคีในหมู่คณะ (A)

5. สาระการเรียนรู้

ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด เช่น พิกซ์แอกซันแพทเทิร์น โอเรียนเทชัน รีเฟล็กซ์และรีเฟล็กซ์ต่อเนื่องและ พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ เช่น แอปิซูเอชัน การฝังใจ การเชื่อมโยง (การมีเงื่อนไขและการลองผิดลองถูก) และการใช้เหตุผล

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษารูปหรือวิดีโอที่แสดงพฤติกรรมของลูกเต่าทะเล ฟักออกจากไข่ที่เคลื่อนที่จากหาดทรายลงทะเล โดยครูสามารถสืบค้นรูปหรือวิดีโอโดยใช้คำว่า “Baby turtles run towards ocean” แล้วอภิปรายร่วมกันอาจใช้แนวคำถามดังนี้

- ลูกเต่ารู้ได้อย่างไรว่าต้องแหวกทรายขึ้นสู่ด้านบน และเคลื่อนที่ลงทะเลทันทีหลังฟักออกจากไข่
(แนวคำตอบ : เมื่อลูกเต่าฟักออกจากไข่และแหวกขึ้นมาสู่ผิวทรายแล้ว ลูกเต่าจะเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่มีแสงจ้าทันที ซึ่งมักเป็นบริเวณกลางทะเล และเมื่อลงทะเลแล้วลูกเต่าสามารถว่ายน้ำได้ทันที ซึ่งครูเพิ่มเติมว่า พฤติกรรมของลูกเต่านี้เป็นพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนศึกษารูป 22.3 ถ้าลูกนกนางนวลไม่จับจุดสีแดงที่จะงอยปากด้านล่างของแม่ จะเกิดผลดีหรือผลเสียต่อลูกนกอย่างไร หรือถ้าแม่ห่านไม่ใช้ปากกลืนไข่ที่อยู่นอกกรังกลับเข้าไปในรัง จะเกิดผลอย่างไร

(แนวคำตอบ : ลูกนกนางนวลตัวนั้นอาจได้รับอาหารจากแม่น้อยกว่าตัวอื่นและไข่ห่านที่กลืนออกจากรังจะไม่สามารถฟักตัวเพราะแม่ห่านไม่ได้กกไข่ ซึ่งลูกนกนางนวลและแม่ห่านสามารถแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องโดยไม่ต้องเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่มาจากกำเนิด)

2.2 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด

2.2.1 โอเรียนเทชั่น ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลตัวอย่างพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแรกเป็นปัจจัยทางกายภาพ หรือใช้รูป 22.4 ก-ง เพื่อให้เห็นว่าสัตว์จะจัดวางตัวอยู่ในตำแหน่งที่สอดคล้องกับปัจจัยทางกายภาพซึ่งจะช่วยให้สามารถดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้ดี เรียกพฤติกรรมนี้ว่า โอเรียนเทชั่น พร้อมให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมนี้ จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม การศึกษาพฤติกรรมของจิ้งหรีด เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดแบบโอเรียนเทชั่น

2.2.2 ครูอาจแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมการตอบสนองของพารามีเซียมต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์และกรดอ่อน

2.2.3 รีเฟล็กซ์และรีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง ครูทบทวนปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ที่นักเรียนเคยเรียนในเรื่องระบบประสาทว่าเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้นได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการคิดและการสั่งงานจากสมอง แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ในมนุษย์

2.2.4 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่ามีพฤติกรรมของสัตว์จำนวนมากที่สัตว์เรียนรู้จากประสบการณ์และแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างพฤติกรรมดังกล่าวตามความเข้าใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การศึกษาในหัวข้อพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้โดยครูยังไม่จำเป็นต้องเฉลยว่าถูกหรือผิด

2.3 ครูให้นักเรียนสืบค้นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้

2.3.1 แอปปิเชชัน ครูอาจยกตัวอย่างพฤติกรรมแบบแอปปิเชชันในหนังสือเรียน หรือใช้รูป 22.7 ปลาพลวงหรือตัวอย่างอื่นๆ แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอปปิเชชันของสัตว์ชนิดอื่น พร้อมใช้คำถาม พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบแอปปิเชชันมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์หรือไม่อย่างไร

2.3.2 การฝังใจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลพฤติกรรมการฝังใจของลูกห่านจากการทดลองของลอเรนซ์ ดังรูป 22.8 แล้ว ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความหมายของการฝังใจ พฤติกรรมการฝังใจมีประโยชน์ต่อสัตว์อย่างไร

2.3.3 การเชื่อมโยง ครูให้นักเรียนศึกษาของพัฟฟอดังรูป 22.10 เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า 2 สิ่ง คือสิ่งเร้าที่ไม่เป็นเงื่อนไขซึ่งเป็นสิ่งเร้าแท้ที่สัตว์ตอบสนองและสิ่งเร้าเป็นเงื่อนไขซึ่งเป็นสิ่งเร้าโดยปกติสัตว์จะไม่ตอบสนองจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาการทดลองของสกินเนอร์ดังรูป 22.12 เพื่อให้เห็น

ความเชื่อมโยงระหว่างการเหยียบแป้นกดกับการตกลงมาของอาหาร ครูให้นักเรียนศึกษาและอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับพฤติกรรม การเชื่อมโยงทั้งสองแบบจากรูป 22.11 และ 22.13

2.3.4 จากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 22.2 เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมแบบลองผิดลองถูกมากขึ้น

2.3.5 การใช้เหตุผล ครูให้นักเรียนดูรูปหรือวิดีโอที่บันทึกการแก้ปัญหาของสัตว์เช่นลิงแสมใช้หินทุบเปลือกหอยให้แตกเพื่อกินเนื้อหอยเป็นอาหาร จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายลงข้อสรุป พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เช่น ว่าสัตว์จะจัดวางตัวอยู่ในตำแหน่งที่สอดคล้องกับปัจจัยทางกายภาพซึ่งจะช่วยให้สามารถดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้ดี เรียกพฤติกรรมนี้ว่า โอเรียนเทชัน พฤติกรรมแบบโอเรียนเทชัน อาจแบ่ง เป็น แทกซิส หรือ ไคเนซิส ขึ้นกับความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการเคลื่อนที่กับสิ่งเร้า ซึ่งในปัจจุบันไม่นิยมแยกประเภทเป็นแทกซิสและไคเนซิสแล้วตามกลไกความรู้เพิ่มเติม พฤติกรรมนี้มีประโยชน์ให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตได้ เช่น เคลื่อนที่เข้าหาแหล่งที่มีอาหาร จับคู่ผสมพันธุ์ หรือ เคลื่อนที่ออกจากสิ่งที่เป็นอันตราย

3.2 จากกิจกรรมการศึกษาพฤติกรรมของจิ้งหรีด จากกิจกรรมนักเรียนควรสรุปได้ว่าพฤติกรรมการเคลื่อนที่เข้าหาที่มีดของจิ้งหรีดเป็นพฤติกรรมแบบโอเรียนเทชัน โดยมีแสงเป็นสิ่งเร้า

3.3 กิจกรรมการตอบสนองของพารามีเซียมต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์และกรดอ่อน จากกิจกรรมสรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของพารามีเซียมเป็นพฤติกรรมแบบโอเรียนเทชันโดยพารามีเซียมเคลื่อนเข้าหาสารละลายกรดแอซิติกแต่เคลื่อนหนีจากสารละลายโซเดียมคลอไรด์ พฤติกรรมดังกล่าวน่าจะมีผลต่อการอยู่รอดของพารามีเซียม

3.4 ในสัตว์มีปฏิกิริยารีเฟล็กซ์เช่นเดียวกัน เช่น การหดตัวของกล้ามเนื้อของขาบเมื่อมีของแหลมมาจิ้ม และถ้าสัตว์แสดงพฤติกรรมรีเฟล็กซ์หลายพฤติกรรมต่อเนื่องกันไปเป็นโซ่ของการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ดังรูป 22.5 เรียกพฤติกรรมนี้ว่ารีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง เช่น การชักโยของแมงมุม การฟักไข่ของแม่ไก่ การสร้างรังของนก การคุนมนมของทารก การเลียลูกของสัตว์เลียลูกด้วยน้ำนม เป็นต้น เช่น การผสมพันธุ์ของปลา กัด การรำแพนหางของนกยูง

3.5 พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ เช่น แสบเบซูเอชัน สรุปได้ว่าสัตว์อาจลดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เผชิญอยู่เพราะเห็นว่าสิ่งเร้านั้นไม่เกิดประโยชน์หรือโทษกับการดำรงชีวิตของตน เช่น เมื่อมีคนแปลกหน้ามาที่บ้านครั้งแรก สุนัขจะเห่า แต่เมื่อมาหลายครั้งและเจ้าของบ้านต้อนรับ เมื่อคนเดิมมาที่บ้านอีกในครั้งต่อไป สุนัขจะเห่าน้อยลงจนอาจหยุดเห่าได้

3.6 พฤติกรรมฝังใจ เป็นพฤติกรรมที่มักเกิดในช่วงต้นของชีวิต เกิดในช่วงเวลาจำกัดช่วงหนึ่งที่เรียกว่าระยะวิกฤตโดยแรกเกิดหรือสัตว์ที่มีอายุน้อยเรียนรู้ที่จะสร้างความผูกพันกับแม่หรือสัตว์ที่มีอายุมากกว่า พฤติกรรมแบบนี้จะช่วยให้ลูกได้รับประโยชน์ในเรื่องความคุ้มครองจากอันตรายที่ได้รับและเรียนรู้ลักษณะของสัตว์ที่จะเป็นคู่ผสมพันธุ์ในอนาคตจากการอยู่เป็นฝูง

3.7 พฤติกรรมเชื่อมโยง ความเชื่อมโยงระหว่างการเหยียบแป้นกดกับการตกลงมาของอาหารซึ่งในครั้งแรกเกิดจากความบังเอิญ และต่อมาหนูเรียนรู้ที่จะเหยียบแป้นกดอีกเมื่อต้องการให้อาหารตกลงมา เรียกการเชื่อมโยงนี้ว่า การลองผิดลองถูก สัตว์มีการลองผิดลองถูก ในตอนแรกและจะแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมที่สุดรวมทั้งลดการแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมได้ การทำความเข้าใจพฤติกรรมเชื่อมโยงแบบการลองผิดลองถูกมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในการฝึกสัตว์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

3.8 การใช้เหตุผล ครูอธิบายว่าสัตว์สามารถแก้ปัญหาได้โดยการใช้เหตุผลไม่ใช่การลองผิดลองถูกโดยนำสัตว์ประสบการณ์ที่มีอยู่มาปรับให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างทันที ซึ่งสัตว์ที่จะแสดงพฤติกรรมแบบนี้ได้ดีต้องมีระบบประสาทเจริญดีโดยเฉพาะสมองส่วนหน้า

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูใช้กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจเพื่อขยายความรู้ให้กับนักเรียน

พฤติกรรมต่อไปนี้เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบใด เพราะเหตุใด

- สัตว์เลี้ยงแสดงพฤติกรรมที่เจ้าของฝึกเพื่อขออาหารจากเจ้าของ

(แนวคำตอบ : พฤติกรรมการเชื่อมโยงแบบการลองผิดลองถูก เพราะสุนัขได้รับการฝึกให้ขออาหารจากเจ้าของ โดยสุนัขถูกฝึกให้เชื่อมพฤติกรรมที่แสดงออกกับอาหารที่ได้รับเป็นรางวัล)

- สุนัขจะเห่าทุกครั้งที่มีคนแปลกหน้าเข้ามาในบริเวณบ้าน แต่เมื่อคนนั้นเข้าบ้านมาบ่อย ๆ สุนัขจะเห่าน้อยลง

(แนวคำตอบ : แสปีซูเอชัน เพราะสุนัขลดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ไม่เกิดประโยชน์และโทษต่อตนเอง คือคนแปลกหน้า เมื่อคนแปลกหน้าเข้ามาในบ้านบ่อยขึ้น และไม่ได้คุกคามต่อสุนัขสุนัขจึงเริ่มเคยชินและเห่าน้อยลง)

- หนูใช้เวลาน้อยลงในการเดินไปกินอาหารที่วางอยู่ไกลออกไปในเส้นทางววน

(แนวคำตอบ : พฤติกรรมการเชื่อมโยงแบบลองผิดลองถูก เริ่มแรกเมื่อปล่อยหนูให้เดินในเส้นทางววน หนูจะลองผิดลองถูกและใช้เวลามากในการเดินไปหาอาหาร เมื่อหนูมีประสบการณ์มากขึ้น หนูจึงเรียนรู้และจดจำเส้นทางในการเดินไปหาอาหารได้และใช้เวลาน้อยลง)

- นกคู้ตอเมริกันเพศเมียตัวเต็มวัยสามารถแยกแยะลูกนกตัวแรกที่ฟักไข่ออกมาได้ทันทีจากลูกนกที่เป็นกาฝากได้

(แนวคำตอบ : การฝังใจ เพราะแม่นกสามารถจดจำกลิ่นของลูกนกที่ฟักออกจากไข่ได้ทันที ข้อมูลกลิ่นของลูกที่ฟักออกมาจากไข่ ทำให้สามารถแยกแยะลูกของตนได้ถูกต้อง)

- นักตีสี่น้ำเงินที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ลดพฤติกรรมการระวังภัยลงเมื่อพบมนุษย์และเรียนรู้ที่จะเข้ามากินอาหารบนมือของมนุษย์ได้

(แนวคำตอบ : แสปีซูเอชัน เพราะนกลดพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ไม่เกิดโทษหรือประโยชน์ และรู้ว่ามนุษย์ไม่ทำอันตราย)

- อูรังอุตัง ชิมแปนซี และกอริลลา สามารถแก้ปัญหาได้เมื่อนำกล้วยในกระบอกทรงสูงที่ยึดติดกับพื้น สัตว์ไม่สามารถใช้นิ้วหรือมือหยิบได้ จึงอมน้ำมาพ่นลงในกระบอกเพื่อให้กล้วยขึ้นมา สัตว์จึงสามารถหยิบกล้วยได้

(แนวคำตอบ : การใช้เหตุผล เพราะสัตว์รู้ว่ากระบอกมีขนาดเล็กและลึก ไม่สามารถใช้มือหยิบกล้วยได้ และการใส่น้ำลงไปจะทำให้กล้วยขึ้นมาที่ปากกระบอกและสามารถทำให้สามารถหยิบกล้วยมากินได้)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ประเภทของพฤติกรรมสัตว์

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีความสามัคคีในหมู่คณะ	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ประเภทของพฤติกรรมสัตว์
- 3) PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบฝึกหัด เรื่อง ประเภทของพฤติกรรมสัตว์

คำชี้แจง : จงระบุประเภทและลักษณะของพฤติกรรมของสัตว์ต่อไปนี้



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

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



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

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



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

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



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

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



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

.....

.....

.....



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

.....

.....

.....



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

.....

.....

.....



ประเภทของพฤติกรรม

ลักษณะของพฤติกรรม

.....

.....

.....

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็นและตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็นและตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีความสามัคคีในหมู่คณะ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและมีความสามัคคีในหมู่คณะ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวณัฏฐกัญญ์ ดอกสันเทียะ

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สอริโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

ระดับการแสดงพฤติกรรมที่สัตว์แต่ละชนิดแสดงออกจะแตกต่างกันซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของระบบประสาทที่แตกต่างกัน และมนุษย์สามารถแสดงพฤติกรรมการใช้เหตุผลได้ดีที่สุด

3. ผลการเรียนรู้

18. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้ (P)
3. มีความอยากรู้อยากเห็นและมีการพิจารณาไตร่ตรองในการทำกิจกรรม (A)

5. สาระการเรียนรู้

- ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ภาพหรือวิดีโอที่ค้นหรือให้นักเรียนยกตัวอย่างเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การขุดตัวของกิ้งกือการร้องเพลงเพื่อหาคู่ของนก หรือพฤติกรรมอื่นๆ เช่น การแสดงออกของสัตว์เลี้ยงเมื่อนำอาหารไปให้ เช่น สุนัข แมว ปลา เพื่อเชื่อมโยงเกี่ยวกับวิวัฒนาการของระบบประสาทสัมพันธ์กับการแสดงพฤติกรรมของสัตว์

1.2 ครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 22.1 ในหนังสือเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิวัฒนาการของระบบประสาทและพฤติกรรมสัตว์แล้วให้ร่วมกันอภิปรายเพื่อจะนำไปสู่หัวข้อสัตว์ที่มีระบบประสาทเจริญขึ้น มีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้น

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสนอแนะ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิด ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มครูอธิบายแนวทางการศึกษาหรือเก็บข้อมูลพฤติกรรมของสัตว์ จากนั้นให้นักเรียนเลือกศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ที่สนใจ โดยให้นักเรียนออกแบบวิธีการศึกษาการบันทึกผลการทดลอง การนำเสนอผล การทดลองโดยอิสระ และศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ที่เลือกนอกเวลาเรียน จากนั้นอภิปรายและสรุปผลร่วมกัน นำเสนอผลการศึกษาในชั้นเรียนเป็นรายกลุ่ม

2.2 ครูอาจให้เวลานักเรียนเก็บข้อมูลการศึกษาประมาณ 3 - 4 วันหรือตามความเหมาะสมเพื่อวางแผนและเก็บข้อมูลจริง นักเรียนอาจนำเสนอชนิดสัตว์และวิธีการศึกษาให้ครูทราบเบื้องต้นเพื่อขอคำแนะนำจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและสรุปกิจกรรมเสนอแนะ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิด โดยครูยกตัวอย่างดังนี้

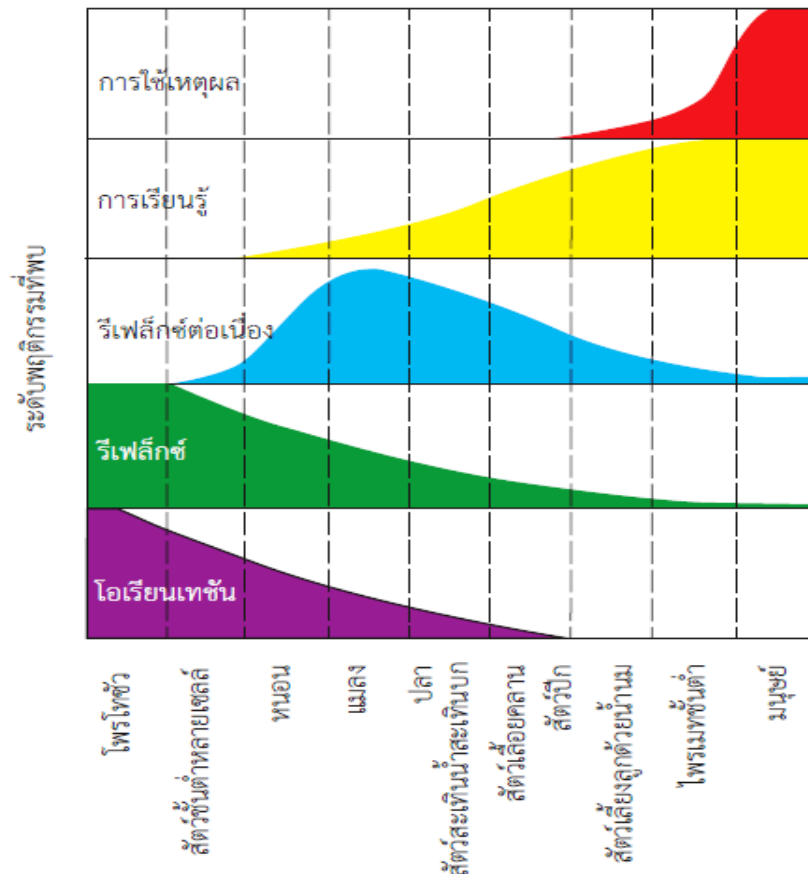
นักเรียนต้องการศึกษาพฤติกรรมของแมวบ้านในช่วงเวลากลางวัน หลังจากการศึกษานำร่อง (pilot study) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นอย่างหยาบ ๆ และไม่มีแบบแผนที่ชัดเจน ตามวิธีแอลิปปิทม พบว่าแมวบ้านแสดงพฤติกรรมหลักในช่วงกลางวันดังนี้

พฤติกรรม	รหัสแทนพฤติกรรม	คำอธิบายของพฤติกรรม
นอน	S	นอนพักอยู่นิ่ง ๆ ณ บริเวณที่พบ
เล่น	P	เล่นกับแมวดูอื่น โดยไม่พบว่าต่อสู้หรือว่ากำลังชูกัน
ล่าสัตว์อื่น	H	ล่าสัตว์อื่น เช่น นก หนู จิ้งจก เป็นต้น โดยผู้สังเกตสามารถเห็นแมวและเป้าหมายของสัตว์ที่แมวกำลังล่าได้ชัดเจน
กินอาหาร	C	กินอาหารหรือน้ำ
เลียขน	G	เลียขนบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย
ต่อสู้	F	ต่อสู้กับแมวดูอื่น มีการพองขน ส่งเสียงขู่ แยกเขี้ยว ตวัดหางไปมา อาจมีการกัดกัน
ขับถ่าย	E	ขับถ่ายอุจจาระหรือปัสสาวะ
เคลื่อนที่	L	เคลื่อนที่ เช่น เดิน วิ่ง เป็นต้น
อื่น ๆ	OT	พฤติกรรมอื่นๆ ของสัตว์

3.2 นอกจากนี้ครูอาจเสนอแนะนักเรียนให้บันทึกข้อมูลพฤติกรรมอย่างง่าย นอกเหนือจากการบันทึกตามวิธีการดังกล่าว เช่น เขียนบรรยายพฤติกรรมของสัตว์ที่นักเรียนศึกษาโดยละเอียดหรือถ่ายวิดีโอหรือรูปประกอบการอธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ศึกษา

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อขยายความรู้การแสดงพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท



5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. มีความอยากรู้อยากเห็นและมีการพิจารณาไตร่ตรองในการทำกิจกรรม	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท
- 3) PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบฝึกหัด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท

คำชี้แจง : จงอธิบายลักษณะของระบบประสาทและพฤติกรรมที่สำคัญของสัตว์

สิ่งมีชีวิต	ระบบประสาท	พฤติกรรมที่สำคัญ
พารามีเซียม		
ไส้เดือนดิน		
แมลง		
นก		
ชิมแปนซี		

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาทได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

มีความอยากรู้อยากเห็นและมีการพิจารณาไตร่ตรองในการทำกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
มีความอยากรู้อยากเห็น และมีการพิจารณา ไตร่ตรองในการทำ กิจกรรม	ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงและ พัฒนา การทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายไม่ สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์

รายวิชาชีววิทยา 4

รหัสวิชา ว30244

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวพรรณิศา พนมเขต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊สการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

การสื่อสารของสัตว์เป็นพฤติกรรมที่สัตว์ตัวหนึ่งแสดงแล้วมีผลต่อพฤติกรรมของสัตว์ตัวอื่นที่มีสปีชีส์เดียวกันหรือต่างสปีชีส์กัน แบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่

- การสื่อสารด้วยเสียง เป็นการเปล่งเสียงของสัตว์เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทั้งด้านการสืบพันธุ์ การรวมกลุ่ม และการเตือนภัย
- การสื่อสารด้วยท่าทาง เป็นการแสดงท่าทางของสัตว์เพื่อการป้องกันตัว การสืบพันธุ์ และการหาอาหาร
- การสื่อสารด้วยสารเคมี เป็นการสื่อสารด้วยฟีโรโมน ซึ่งสัตว์สร้างขึ้นและหลั่งออกมาภายนอก ร่างกาย เพื่อการป้องกันตัว การปลุกกระตุ้น การสืบพันธุ์ และการตามรอย
- การสื่อสารด้วยการสัมผัส เป็นการสื่อสารโดยใช้อวัยวะสัมผัสกับสัตว์ชนิดเดียวกัน เพื่อแสดงอาการต่าง ๆ เช่น ความรัก ความนอบน้อม ความเคารพ

3. ผลการเรียนรู้

19. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้ (P)
3. อภิปรายและสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้ (A)

5. สาระการเรียนรู้

การสื่อสารเป็นพฤติกรรมทางสังคมแบบหนึ่งซึ่งมีหลายวิธี เช่น การสื่อสารด้วยท่าทาง การสื่อสารด้วยเสียง การสื่อสารด้วยสารเคมี และการสื่อสารด้วยการสัมผัส

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ความสามารถในการคิด	

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ : 5Es)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูรูป หรือวิดีโอที่เกี่ยวกับการสื่อสารกันระหว่างสัตว์ เช่น การร้องแล้วอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อมต้องมีพฤติกรรมที่แสดงแล้วสามารถสื่อสารให้เข้าใจตรงกันได้

1.2 ให้นักเรียนเล่นเกมใบ้คำโดยให้แสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการให้เพื่อนๆ หาย จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงเกี่ยวกับวิธีการสื่อสารระหว่างสัตว์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสื่อสารของสัตว์

- การสื่อสารด้วยเสียง ครูให้นักเรียนดูรูป 22.15 และยกตัวอย่างการใช้เสียงในการสื่อสารของเมียร์แคต ครูให้นักเรียนศึกษาการทดลอง ดังรูป 22.16 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแม็กไกวตัวเดียวกันแต่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกัน ลูกไก่ที่ส่งเสียงร้องในครอบแก้ว ตาตอบสนองต่อลูกไก่ที่โดนฉีกกันไว้

- การสื่อสารด้วยท่าทาง ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการสื่อสารด้วยท่าทางของสัตว์ที่พบเจอ จากนั้นให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างพฤติกรรมดังรูป 22.17 ในหนังสือเรียน เน้นถึงประโยชน์โดยเฉพาะการจับคู่ผสมพันธุ์

- การสื่อสารด้วยการสัมผัส นำเสนอวิดีโอหรือรูปการสื่อสารด้วยการสัมผัสในสัตว์ เช่น แมวเลียขน ให้กัน ครูอาจให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมการสื่อสารด้วยการสัมผัส ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน

- การสื่อสารด้วยสารเคมี ดิทัศน์การสื่อสารด้วยสารเคมีในสัตว์ที่น่าสนใจ เช่น สุนัขเพศผู้ดมกลิ่นเพศเมียเพื่อตรวจสอบความพร้อมในการผสมพันธุ์ ครูอธิบายเกี่ยวกับฟีโรโมนและการสื่อสารด้วยสารเคมี ซึ่งสัตว์สามารถรับฟีโรโมนได้ 3 ทาง ได้แก่ การได้รับกลิ่น การกิน และการสัมผัสครูสามารถยกตัวอย่างในสัตว์อื่นๆ เพิ่มเติมตามเนื้อหาในหนังสือเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุป

- การสื่อสารด้วยเสียง เช่น เสียงร้องของนก มีทั้งเสียงร้องแบบเป็นเพลงเพื่อใช้ในการเกี้ยวพาราสีกัน ในช่วงฤดูผสมพันธุ์เสียงร้องเตือนภัยเสียงร้องทั่วไปหรือเสียงร้องที่ใช้ในการบ่งบอกอาณาเขตที่ปกครอง เสียงยังมีคามยาวคลื่นแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเสียงและรูปแบบการสื่อสารด้วยเสียงจะแตกต่างกันตามสปีชีส์

ครูยกตัวอย่าง วาฬหลังค่อมอาศัยอยู่ในมหาสมุทรใช้เสียงในการสื่อสารภายในกลุ่ม ซึ่งเสียงสามารถเดินทางในน้ำไปได้ไกลเกินกว่า 100 กิโลเมตรในบางครั้งทำให้วาฬหลังค่อมสามารถสื่อสารในระยะที่ไกลกันได้ ตัวอย่างอื่น ๆ เช่น การชนของไก่อุปถัมภ์ในตอนเช้าเพื่อบอกอาณาเขต การร้องของอีกา บอกอาณาเขต การร้องของนกกระแตเพื่อเตือนภัย การร้องของกบเพศผู้เพื่อจับคู่ผสมพันธุ์ การสปีกของจิ้งหรีดเพื่อจับคู่ผสมพันธุ์

- การสื่อสารด้วยท่าทาง ครูให้นักเรียนดูวิดีโอจากอินเทอร์เน็ต เช่น การอ้าปากขออาหารของลูกนก การรำแพนหางของนกยูง และการเต้นรำนกปักษาสวรรค์เพศผู้เพื่อเกี้ยวพาราสีเพศเมียมีข้อดีคือ เพื่อการสื่อสารให้เข้าใจตรงกันในสปีชีส์เดียวกัน อาจเพื่อแสดงอารมณ์ เตือนภัยแสดงอาณาเขต เกี้ยวพาราสีหรือผสมพันธุ์ ซึ่งส่งผลให้สามารถอยู่รอดได้ในธรรมชาติ

- ครูอาจให้นักเรียนยกตัวอย่างพฤติกรรมการสื่อสารด้วยการสัมผัส ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน และครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น ลิงบางชนิด ลิงในฝูงจะมีการช่วยกันสัมผัส ไซ้ขน หรือช่วยกันแต่งตัวซึ่งนอกจากจะช่วยในเรื่องการสานสัมพันธ์ของสมาชิกภายในฝูงแล้วยังช่วยกำจัดปรสิตเกาะตามขนซึ่งอาจเป็นพาหะนำโรคมาสู่ลิงในฝูงได้ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่องการสื่อสารด้วยการสัมผัส

- ครูยกตัวอย่างการได้รับฟีโรโมน เช่น การปล่อยฟีโรโมนของผีเสื้อไหมเพศเมียดึงดูดเพศผู้ ปลวกงานที่เป็นผู้นำจะปล่อยฟีโรโมนออกมาจากต่อมพิเศษบริเวณอกตามทางเดิน ตัวงปล่อยฟีโรโมนเพื่อรวมกันที่แหล่งอาหาร สุนัขขับถ่ายปัสสาวะเพื่อบ่งบอกอาณาเขต การรับฟีโรโมนโดยการสัมผัสในสัตว์มักเป็นฟีโรโมนที่ระเหยได้ ยาก และเกาะแน่นกับวัตถุในสิ่งแวดล้อมได้นาน

จากนั้นครูให้ความหมายของฟีโรโมนว่าเป็นสารเคมีมาจากต่อมมีท่อสัตว์ที่สร้างออกมาแล้วไม่มีผลต่อร่างกายของสัตว์เองแต่สามารถไปมีผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นชนิดเดียวกันครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่าผีเสื้อไหมใช้หนวด ซึ่งมีความไวต่อการตรวจจับฟีโรโมนที่เฉพาะเจาะจงสูง และนักเรียนควรสรุปได้ว่าฟีโรโมนเป็นสารเคมีที่สำคัญที่สัตว์ใช้ในการสื่อสาร

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูขยายความรู้โดยให้นักเรียนศึกษา กรณีศึกษาหน้า 220 ในหนังสือเรียนเกี่ยวกับการสื่อสารของผีเสื้อไหม

- ผลการทดลองนี้สามารถอธิบายได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : การเคลื่อนที่ของผีเสื้อไหมเพศผู้เข้าหาผีเสื้อไหมเพศเมีย ไม่ได้เกิดจากการใช้ประสาทส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับภาพ)

- การทดลองนี้สรุปได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : ผีเสื้อไหมเพศเมียสร้างฟีโรโมนที่ทำให้ผีเสื้อไหมเพศผู้เคลื่อนที่เข้าหาเพศเมียตัวที่ปล่อยฟีโรโมน)

- ผลการทดลองนี้สามารถอธิบายได้อย่างไร

(แนวคำตอบ : สารเคมีที่ผีเสื้อไหมเพศเมียสร้างขึ้นมีผลต่อผีเสื้อไหมเพศผู้ โดยผีเสื้อไหมเพศผู้ใช้หนวดในการรับกลิ่นสารเคมีและเคลื่อนที่เข้าหาเพื่อจับคู่ผสมพันธุ์)

4.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องมนุษย์ใช้ประโยชน์จากการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ตามในหนังสือเรียน จากนั้นสรุปว่าพฤติกรรมต่างๆ ที่สัตว์แสดงออก ล้วนเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้สามารถอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นหรือระยะยาว ถ้าสิ่งมีชีวิตมีพฤติกรรมไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตในถิ่นอาศัยนั้น สิ่งมีชีวิตนั้นมีความจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อให้อยู่อาศัยได้ ถ้าไม่ปรับตัวอาจสูญพันธุ์ในที่สุด

5. ประเมิน (Evaluation)

5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน

5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์

5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

5.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	- ทำแบบฝึกหัด	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 3. อภิปรายและสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	- การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	- การสังเกต พฤติกรรมใน ชั้นเรียน	- แบบประเมิน สมรรถนะด้าน การสื่อสาร การคิด	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
--	--	---	-------------------------------------

9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 5 ของ สสวท.
- 2) แบบฝึกหัด เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์
- 3) PowerPoint เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์

9.2 แหล่งเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบฝึกหัด เรื่อง การสื่อสารระหว่างสัตว์

คำชี้แจง : ระบุประเภทของการสื่อสารของสัตว์ให้ถูกต้อง

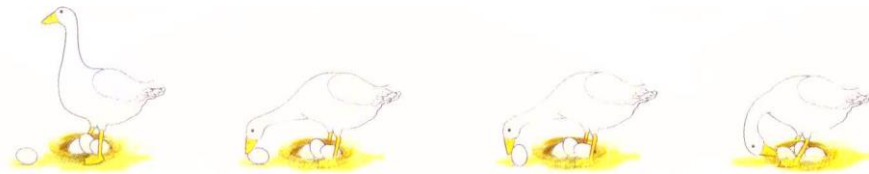
พฤติกรรมของสัตว์	ประเภทของการสื่อสาร
1. สุนัขตัวเล็กเลียปากสุนัขตัวใหญ่	
2. โลมาปล่อยคลื่นโซนาร์	
3. มดใช้ปลายท้องแตะพื้นเพื่อปล่อยสารเคมีออกมา	
4. เสือดาวถ่ายปัสสาวะไว้ในบริเวณต่าง ๆ	
5. ผีเสื้อตัวรำและเคลื่อนไหวที่ในลักษณะเป็นเลขแปด	
6. อีงอ่างพองตัวใหญ่ขึ้นเมื่อถูกรบกวน	
7. ยุงตัวเมียขยักปีกเพื่อเรียกยุงตัวผู้	
8. แม่ลิงหาเห็บให้กับลูกลิง	
9. จิ้งหรีดตัวผู้จะสีปีกเพื่อเรียกร้องความสนใจของตัวเมีย	
10. สุนัขตัวเล็กจะนอนหงายเมื่อเจอกับสุนัขตัวใหญ่กว่า	
11. ปลากระดี่เปลี่ยนสีตัวในขณะต่อสู้	
12. เสือชีตาร์ปัสสาวะรดบริเวณก้อนหิน	
13. แมลงสาบใช้หนวดตรวจสอบสภาพแวดล้อมโดยรอบ	
14. ปลากระดี่เพศผู้โอบรัดปลากระดี่เพศเมียในระหว่างผสมพันธุ์	
15. ชิมแพนซียื่นมือให้หัวหน้าฝูงจับในลักษณะหงายมือ	

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์
รายวิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การเคลื่อนที่หนีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของพารามีเซียมเป็นพฤติกรรมแบบใด
 - ก. ไคเนซิส
 - ข. แทกซิส
 - ค. รีเฟล็กซ์
 - ง. แอสบิซูเอชัน
2. พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในข้อใดไม่จัดเป็นพฤติกรรมแบบโอเรียนเตชัน
 - ก. การบินเข้าหาแสงไฟของผีเสื้อกลางคืน
 - ข. การเดินตามแม่เปิดของลูกเปิดที่เพิ่งฟักออกจากไข่
 - ค. การเคลื่อนที่ตามเสียงร้องเพศผู้ของจิ้งหรีดเพศเมีย
 - ง. การพองตัวของกิ้งก่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวรับแสงอาทิตย์
3. การสร้างรังของนกเป็นพฤติกรรมประเภทใด
 - ก. รีเฟล็กซ์
 - ข. การฝังใจ
 - ค. โอเรียนเตชัน
 - ง. พิกแอกชันแพทเทิร์น
4. หลังจากแมวน้ำคลอดลูก แม่และลูกแมวน้ำมีเวลา 5 นาที ในการจดจำเสียงร้องซึ่งกันและกัน ซึ่งหากเลยเวลานี้ไปแม่แมวน้ำและลูกแมวน้ำจะแสดงอาการไม่ยอมรับซึ่งกันและกัน พฤติกรรมดังกล่าวจัดเป็นพฤติกรรมประเภทใด
 - ก. การฝังใจ
 - ข. แอสบิซูเอชัน
 - ค. โอเรียนเตชัน
 - ง. การใช้เหตุผล
5. พฤติกรรมในข้อใดจัดเป็นพฤติกรรมแอสบิซูเอชัน
 - ก. แมลงเม่าบินเข้าหากองไฟ
 - ข. การส่งเสียงเรียกกันของนก
 - ค. กาเกาะบนท่อนไผ่ภายในทุ่งนา
 - ง. ปลาว่ายน้ำหลังตั้งฉากกับแสงอาทิตย์
6. ระบบใดของร่างกายมีผลต่อการพัฒนาพฤติกรรมของสัตว์มากที่สุด
 - ก. ระบบสืบพันธุ์
 - ข. ระบบประสาท
 - ค. ระบบต่อมไร้ท่อ
 - ง. ระบบภูมิคุ้มกัน
7. การใช้เหตุผลเป็นพฤติกรรมสำคัญที่พบมากที่สุดในสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด
 - ก. โพรโทซัว
 - ข. สัตว์ปีก
 - ค. สัตว์เลื้อยคลาน
 - ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

8. จากภาพเป็นพฤติกรรมแบบใด



- ก. แทกซิส
 - ข. ไคเนซิส
 - ค. แสบปิซูเอชัน
 - ง. ฟิกแอกชันแพทเทิร์น
9. การสื่อสารด้วยท่าทางในข้อใดมีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันตัว
- ก. สิงโตคำรามไล่ศัตรู
 - ข. นกยูงตัวผู้รำแพนหาง
 - ค. ผีเสื้อตัวเมียปล่อยกลิ่น
 - ง. ปลาปักเป้าพองตัว
10. การสื่อสารด้วยสารเคมีในข้อใดมีจุดประสงค์เพื่อบอกอาณาเขต
- ก. การปล่อยกรดฟอร์มิกของมด
 - ข. การเลียตัวนางพญาของผึ้งงาน
 - ค. การปัสสาวะรดตามก้อนหินของเสือชีตาร์
 - ง. การปล่อยแอลโลโมนของสกิ้งเมื่อเจอศัตรู
11. การเคลื่อนที่เข้าหาแสงสว่างของแมลงเม่าเป็นพฤติกรรมแบบใด
- ก. ไคเนซิส
 - ข. แทกซิส
 - ค. การฝังใจ
 - ง. แสบปิซูเอชัน
12. พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตในข้อใดจัดเป็นพฤติกรรม แบบฟิกแอกชันแพทเทิร์น
- ก. การชักใยของแมงมุม
 - ข. การยกเท้าหนีเมื่อเหยียบเศษแก้ว
 - ค. การบินของแมลงเม่าเข้าหาแสงไฟ
 - ง. การใช้กล่องต่อกันเพื่อป็นหีบกล้วยของชิมแปนซี
13. นักเรียนหดเท้าเมื่อเดินเหยียบกันบูห์ที่ติดไฟเป็นพฤติกรรมแบบใด
- ก. รีเฟล็กซ์
 - ข. การฝังใจ
 - ค. โอเรียนเตชัน
 - ง. แสบปิซูเอชัน
14. จากการทดลองนำหนูปล่อยในเขาวงกตเพื่อหาทางออก โดยในการทดลองครั้งแรกๆ หนูจะใช้ระยะเวลานานในการหาทางออก แต่เมื่อทำการทดลองซ้ำๆ หนูจะใช้เวลาน้อยลง พฤติกรรมของหนูเป็นพฤติกรรมประเภทใด
- ก. ไคเนซิส
 - ข. การฝังใจ
 - ค. แสบปิซูเอชัน
 - ง. การลองผิดลองถูก

15. เมื่อถึงฤดูวางไข่ ปลาแฮมอนจะว่ายน้ำกลับไปวางไข่บริเวณเดิมที่เคยฟักออกจากไข่ พฤติกรรมของปลาแฮมอนเป็นพฤติกรรมรูปแบบใด

- ก. แหกซิส
- ข. การฝังใจ
- ค. แสบปิซูเอชัน
- ง. การมีเงื่อนไข

16. พฤติกรรมการใช้เหตุผลจะพบในสัตว์ที่มีสมองส่วนใดพัฒนาดี

- ก. พอนส์
- ข. เซรีบรัม
- ค. เซรีเบลลัม
- ง. ไฮโปทาลามัส

17. ไคไนซิสเป็นพฤติกรรมสำคัญที่พบมากที่สุดในสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

- ก. ไพรเมต
- ข. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- ค. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
- ง. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

18. สัตว์ที่มักแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้รูปแบบที่ง่าย เช่น แสบปิซูเอชัน การฝังใจ ควรมีระบบประสาทรูปแบบใด

- ก. สมองส่วนหน้าเจริญดี
- ข. ระบบประสาทสานกันเป็นร่างแห
- ค. มีปมประสาทบริเวณส่วนหัวและลำตัว
- ง. สมองส่วนหน้าพัฒนาน้อยกว่าส่วนกลาง

19. การสื่อสารด้วยเสียงในข้อใดมีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียกคู่ผสมพันธุ์

- ก. เสียงร้องของเป็ด
- ข. เสียงร้องของโลมา
- ค. เสียงคำรามของสิงโต
- ง. เสียงขยับปีกของยุงตัวเมีย

20. พฤติกรรมในข้อใดไม่ใช่การสื่อสารด้วยการสัมผัส

- ก. การเลียปากของสุนัข
- ข. การเดินเป็นแถวของมด
- ค. การหยายมือให้จับของชิมแปนซี
- ง. การขดม้วนตัวของงูตัวผู้รอบงูตัวเมีย

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 11. ข |
| 2. ข | 12. ก |
| 3. ง | 13. ก |
| 4. ก | 14. ง |
| 5. ค | 15. ข |
| 6. ข | 16. ข |
| 7. ง | 17. ข |
| 8. ง | 18. ง |
| 9. ง | 19. จ |
| 10. ค | 20. ข |

แบบประเมินด้านความรู้ (K)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

อภิปรายและสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
อภิปรายและสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร			
1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร			
1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม			
1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม			
2. ความสามารถในการคิด			
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			
2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้			

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน