

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กำเนิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปฐมนิเทศก่อนเรียน

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลตามผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์กิจกรรมตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและในหน่วยการเรียนรู้ย่อยที่มีการสอดแทรกกิจกรรมสะเต็มศึกษา ครูควรสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ที่มีการวิเคราะห์กิจกรรมตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและกิจกรรมสะเต็มศึกษาได้
2. นักเรียนสามารถบอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลตามกระบวนการเรียนรู้ที่มีการวิเคราะห์กิจกรรมตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและกิจกรรมสะเต็มศึกษาได้

สาระการเรียนรู้

เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง ปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติแก่ประชาชน โดยยึดหลัก “ทางสายกลาง” ท่ามกลางมรสุมเศรษฐกิจที่ต้องเผชิญอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย 3 ห่วง คือทางสายกลาง ดังนี้พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวเอง และ2 เงื่อนไข ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม ส่วนสะเต็มศึกษา (STEM Education : Science Technology Engineering and Mathematics Education) คือแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ความรู้ทางด้านวิศวกรรม และความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตรวมทั้งเพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูสนทนาทักทายนักเรียนสร้างบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในกระบวนการเรียนการสอนมาโดยตลอด

2. ขั้นสอน

2.1 ครูชี้แจงเหตุผลที่ต้องมีการสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและกิจกรรมสะเต็มศึกษา

2.2 นักเรียนอ่านอย่างมีศักยภาพใบความรู้ เรื่อง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงใช้เวลา 5 นาที และฝึกนักเรียนวิเคราะห์กิจกรรมตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยยกตัวอย่างว่าเมื่อถึงช่วงเวลาปิดภาคเรียนที่ 1 นักเรียนต้องการทำอะไร สิ่งนั้นมีขั้นตอนการทำอะไร ต้องใช้ความรู้เรื่องใดในการทำกิจกรรม มีความเหมาะสมอย่างไรบ้าง ทำสิ่งนั้นเพื่ออะไร มีคุณธรรมใดมากำกับจิตใจในการทำ ก่อนทำต้องเตรียมการอย่างไร มีประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นอย่างไร สิ่งที่ทำส่งผลต่อ 4 มิติ (ด้าน) คือ มิติด้านวัตถุ ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านวัฒนธรรมอย่างไร เขียนลงในใบกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ใช้เวลา 10 นาที

2.3 ครูสุ่มนักเรียน 2 – 3 คน มานำเสนอผลงานหน้าชั้น ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับข้อความที่จะนำมาเขียนในใบกิจกรรม

2.4 นักเรียนอ่านอย่างมีศักยภาพใบความรู้ เรื่อง กิจกรรมสะเต็มศึกษาใช้เวลา 5 นาที ยกตัวอย่างกิจกรรม “จัดทำหนังสือเล่มเล็ก เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบ่อปลา” ให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ว่ากิจกรรมนี้บูรณาการกับสาขาวิชาใดบ้าง เขียนคำตอบลงในใบกิจกรรมการบูรณาการ และ ความเชื่อมโยงด้านเนื้อหา

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและกิจกรรมสะเต็มศึกษา

3.2 ครูและนักเรียนสนทนาร่วมกัน เพื่อทบทวนข้อตกลงเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ นักเรียนต้องมีคุณธรรม จริยธรรม มีความซื่อสัตย์ และมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ร่วมมือร่วมใจช่วยเหลือกันทำกิจกรรมของกลุ่มให้บรรลุผลสำเร็จและทันเวลา

สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่องหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำรัส
2. ใบความรู้ เรื่อง สะเต็มศึกษา(STEM Education)
3. ใบกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
4. ใบกิจกรรมสะเต็มศึกษา จัดทำหนังสือเล่มเล็ก เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบ่อ

ปลา

การวัดและประเมินผล

การวัดและ ประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การตัดสิน
1. ด้าน ความรู้	การตรวจ ผลงาน	ใบกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง	ได้คะแนนระดับ 2 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ	การตรวจ ผลงาน	ใบกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง วันแสนอร่อย	ได้คะแนนระดับ 2 ขึ้นไป ทุกรายการที่ประเมินได้
3. ด้านเจต คติ	การสังเกต	แบบประเมินพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้น ไป ทุกรายการที่ประเมิน

บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน
- ☐ มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ☐ มีการบูรณาการ
- ☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรม
- ☐ มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพจริง
- ☐ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ☐ ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอนนักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้อง

ปรับปรุง

2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน

โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....

จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม

พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้นไป

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง สะเต็มศึกษา(STEM Education)

STEM Education (Science Technology Engineering and Mathematics Education) คือแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ความรู้ทางด้านวิศวกรรม และความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตรวมทั้งเพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

- Science เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ โดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

-Technology เป็นวิชาที่ว่าด้วยกระบวนการทำงานที่มีการประยุกต์ศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการแก้ปัญหา ปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาสิ่งต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการ หรือความจำเป็นของมนุษย์

-Engineering เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือสร้างสิ่งต่างๆ เพื่อมาอำนวยความสะดวกของมนุษย์ โดยอาศัยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงานนั้นๆ

-Mathematics เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือ วิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ เป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาและต่อยอดทางวิศวกรรมศาสตร์

สะเต็มศึกษา(STEM Education) มีความสำคัญอย่างไร

ในสังคมโลกในขณะนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าเทคโนโลยีการสื่อสารก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่มีข้อมูลข่าวสารจำนวนมากมหาศาลอยู่ในแหล่งต่างๆ รวมถึงการที่ต้องแข่งขันกันเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจการค้าทำให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนให้มีคุณภาพสูงขึ้นเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาชาติประเทศได้

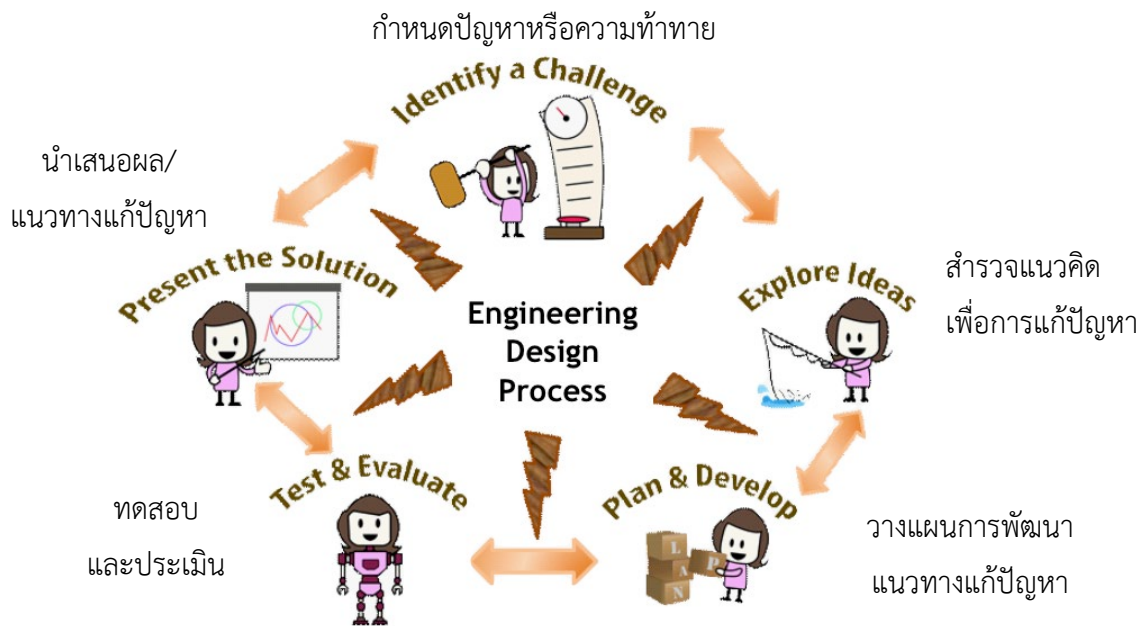
สังคมต้องการกำลังคนที่มีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล การใช้ข้อมูลอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารความคิดและแนวคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม และการทำงานแบบร่วมมือกัน รวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการมีความคิดสร้างสรรค์

เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการฝึกทักษะให้นักเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต

จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

:



ตัวอย่าง

สถานการณ์ :สร้างแพบรรทุกสิ่งของให้ได้น้ำหนักบรรทุกมากที่สุดจากขวดน้ำที่กำหนดให้

แนวการทำกิจกรรมสำคัญ :ออกแบบแพโดยใช้หลักแรงพยุง

องค์ความรู้/ทักษะ (การบูรณาการ และ ความเชื่อมโยงด้านเนื้อหา)

วิทยาศาสตร์ (Science)	วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)	เทคโนโลยี (Technology)	คณิตศาสตร์ (Mathematics)
แรงพยุง แรง ลอยตัว	กระบวนการออกแบบ ชิ้นงาน	การเลือกใช้วัสดุ	การคำนวณพื้นฐาน

ตารางเปรียบเทียบแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science)	วิศวกรรมศาสตร์(Engineering)	เทคโนโลยี (Technology)	คณิตศาสตร์ (Mathematics)
ตั้งคำถาม (เพื่อเข้าใจ ธรรมชาติ)	นิยามปัญหา (เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต)	ตระหนักถึง บทบาทของ เทคโนโลยีต่อ สังคม	ทำความเข้าใจ และพยายาม แก้ปัญหา
พัฒนาและใช้ โมเดล	พัฒนาและใช้โมเดล		ใช้คณิตศาสตร์ใน การสร้างโมเดล
ออกแบบและ ลงมือ ทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง	เรียนรู้วิธีการใช้ งานเทคโนโลยี ใหม่ๆ	ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา
วิเคราะห์ ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล		ให้ความสำคัญกับ ความแม่นยำ
ใช้คณิตฯ ช่วยในการ คำนวณ	ใช้คณิตฯ ช่วยในการคำนวณ	เข้าใจบทบาท ของเทคโนโลยี ในการพัฒนา	ใช้ตัวเลขในการ ให้ความหมาย หรือเหตุผล
สร้าง คำอธิบาย	ออกแบบวิธีแก้ปัญหา	ด้านวิทย์ฯ และ วิศวกรรม	พยายามหาและ ใช้โครงงานใน การแก้ปัญหา
ใช้หลักฐานใน การยืนยัน แนวคิด	ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด	ตัดสินใจเลือกใช้ เทคโนโลยีโดย พิจารณาถึง ผลกระทบต่อ สังคมและ	สร้างข้อโต้แย้ง และสามารถ วิพากษ์ การให้เหตุผลของ ผู้อื่น
ประเมินและ สื่อสาร แนวคิด	ประเมินและสื่อสารแนวคิด	สิ่งแวดล้อม	มองหาและ นำเสนอระเบียบ วิธีในการให้ เหตุผล

ใบกิจกรรมสะเต็มศึกษา

จัดทำหนังสือเล่มเล็ก เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบ่อปลา

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์

1. จำแนกสิ่งมีชีวิตที่พบในบ่อปลาหลังเสาะธงชาติโรงเรียนสตรีศึกษา(กลุ่มพืช ,สัตว์)
2. สเก็ตภาพบ่อปลาและวาดภาพประกอบพร้อมลงสีให้สวยงาม(อาจใช้สีไม้หรือสีน้ำ)
3. เลือกใช้กระดาษวาดภาพ หรือกระดาษบุฟ (ขนาด 100 ปอนด์)
4. ใช้งบประมาณไม่เกิน 100 บาท

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตที่พบในบ่อน้ำโดยการสังเกตได้
2. นักเรียนสามารถสังเกตและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบในบ่อน้ำในรูปแบบสายใยอาหารได้
3. นักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือในการจำแนกสิ่งมีชีวิตได้เหมาะสม

องค์ความรู้/ทักษะ (การบูรณาการ และ ความเชื่อมโยงด้านเนื้อหา)

วิทยาศาสตร์ (Science)	วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)	เทคโนโลยี (Technology)	คณิตศาสตร์ (Mathematics)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กำเนิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย เกี่ยวกับองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 อภิปรายและอธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศ

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.3 ตระหนักถึงคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ

3.3.4 นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในท้องถิ่นแบบต่างๆ

4. สำคัญ

ความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นผลมาจากการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตให้มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ดำรงชีวิตอยู่ซึ่งมีองค์ประกอบแตกต่างกัน

5. การเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูให้นักเรียนศึกษาภาพลักษณะของป่าเบญจพรรณและป่าดิบชื้นที่ครูเตรียมมาให้ จากนั้นให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าสภาพแวดล้อมรอบตัวเรามีความหลากหลายทางชีวภาพและในสถานที่ต่าง ๆ ตามแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติก็มีความหลากหลายทางชีวภาพแตกต่างกันด้วย

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

2. ครูตั้งคำถามนำไปสู่การอภิปรายว่า “ความหลากหลายทางชีวภาพคืออะไร” โดยให้นักเรียนได้ศึกษาภาพความหลากหลายทางชีวภาพ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายอย่างอิสระ โดยคำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย

3. ครูให้นักเรียนสังเกตรูปกล้วยไม้ที่แตกต่างกันหลายๆ พันธุ์ สังเกต สี ลักษณะของดอก แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- กล้วยไม้นี้เป็นกล้วยไม้สปีชีส์เดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- กล้วยไม้เหล่านี้มีความแตกต่างกันอย่างไร

4. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้

- ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร (ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดจากกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและมิวเทชันทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน)
- ถ้าเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตสองชนิด โดยสิ่งมีชีวิตชนิดแรกมีความแปรผันทางพันธุกรรมมาก สิ่งมีชีวิตอีกชนิดมีความแปรผันทางพันธุกรรมน้อย สิ่งมีชีวิตชนิดใดจะมีโอกาสสูญพันธุ์ ลักษณะทางพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่ากัน (สิ่งมีชีวิตที่มีความแปรผันทางพันธุกรรมมาก จะทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะหลากหลายแตกต่างกันลักษณะใดที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจะได้รับการคัดเลือกให้มีโอกาสอยู่รอดและมีโอกาสสืบพันธุ์ไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่า)

5. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพที่ 20 - 2 หรือภาพของสิ่งมีชีวิตที่แสดงความหลากหลายสปีชีส์ เช่น กล้วยไม้ กล้วย กุหลาบ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตจากภาพมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรหรืออาจให้นักเรียนร่วมกันสำรวจตรวจสอบตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวที่มีความหลากหลายสปีชีส์ เช่น มะม่วง ทุเรียน และนำมาแสดงในชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ดอกกล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันมีลักษณะ รูปร่างและสีของดอกแตกต่างกัน โดยจากการอภิปรายควรสรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดียวกันอาจมีวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตหลากหลายสปีชีส์ ในช่วงเวลายาวนานหลายชั่วรุ่นหรืออาจเกิดจากการคัดเลือกพันธุ์ของมนุษย์ ทำให้เกิดความหลากหลายสปีชีส์ของสิ่งมีชีวิตนั้น และตอบคำถาม ดังนี้

- เพราะเหตุใด กล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันที่เจริญในสภาพแวดล้อมเดียวกันจึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ (เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันจะมีกลไกการแยกกันทางการสืบพันธุ์เพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันสามารถมาผสมพันธุ์ได้ เช่น มีการผสมพันธุ์ในช่วงเวลาต่างกัน มีโครงสร้างของหลอดละอองเรณูหรือรังไข่ที่ต่างกัน มีจำนวนโครโมโซมที่ต่างกันหรือไม่ เป็น ฮอโมโลกัสโครโมโซมกัน เป็นต้น)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ

- ครูให้นักเรียนได้สังเกตภาพของระบบนิเวศหลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบนิเวศในป่าชื้น ระบบนิเวศในทะเล ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าพรุ เป็นต้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถาม ดังนี้

- ระบบนิเวศต่างๆ เหล่านี้มีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
- สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศต่าง ๆ เหล่านี้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

จากการอภิปราย นักเรียนควรสรุปได้ว่าระบบนิเวศแต่ละระบบย่อมมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพแตกต่างกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น ๆ แตกต่างกัน นอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแต่ละแห่งย่อมมีความหลากหลายของสปีชีส์ แม้แต่สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันก็มีความแปรผันทางพันธุกรรมอันเกิดจากความหลากหลายทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ดังนั้น ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศจึงทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพขึ้นและความหลากหลายทางชีวภาพที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันนี้มีขั้นตอนและกระบวนการเกิดขึ้นต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนาน นักเรียนจึงควรตระหนักถึงคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อให้มีทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ไว้ใช้ได้อย่างยั่งยืน

ชั่วโมงที่ 2

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

1. นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point ความหลากหลายเกิดจากปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ

2. ครูเล่าให้นักเรียนฟังว่า นักวิทยาศาสตร์ได้คาดคะเนว่าสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏบนโลก น่าจะมีประมาณ 30 – 40 ล้านสปีชีส์ แต่มีการศึกษาและมีการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์โดยนักอนุกรมวิธานมีเพียง 2 ล้าน สปีชีส์เท่านั้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2547/5-6/no37-40-41-42-43/sec01/sec01p01.html>

7.2.2 เว็บไซต์ <http://www.envirionnet.in.th/kids/download/bio.pdf>

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน
- ☐ มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผลประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียนโดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย

4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวอนัญญา ภัคศิรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ในโลกของเรานี้มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งจุลินทรีย์ พืชและสัตว์นับล้านๆชนิดในศตวรรษนี้มนุษย์ได้ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพในอัตราที่น่าวิตกยิ่ง จำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงความหลากหลายทางชีวภาพอย่างจริงจัง

ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำว่าความหลากหลายทางชีวภาพ มาจาก biodiversity หรือ biological diversity ซึ่งความหลากหลาย (diversity) หมายถึงมีมากและแตกต่างกัน ชีวภาพ (biological) หมายถึง เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต ดังนั้น ความหลากหลายทางชีวภาพจึงหมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือพูดง่ายๆคือ การที่มีชนิดพันธุ์ สายพันธุ์และระบบนิเวศที่แตกต่างหลากหลายบนโลก

ความหลากหลายทางชีวภาพ แบ่งออกได้เป็น ความหลากหลายระดับสายพันธุ์ (genetics) ความหลากหลายระดับชนิด (species) และความหลากหลายระดับนิเวศ (ecosystem)

สมณฑา (2545) กล่าวว่า ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) ระบบนิเวศแต่ละระบบเป็นแหล่ง ของถิ่นอาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระบบนิเวศนั้น สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีวิวัฒนาการมาในทิศทางที่สามารถปรับตัวให้อยู่ได้ใน ระบบนิเวศที่หลากหลาย แต่บางชนิดก็อยู่ได้เพียงระบบนิเวศที่มีสภาวะเจาะจงเท่านั้น ความหลากหลายของระบบนิเวศขึ้นอยู่กับชนิดและวิวัฒนาการในอดีตและมีขีดจำกัดที่จะดำรงอยู่ภายใต้ภาวะความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรของ มันเองส่วนหนึ่งและขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อมอีกส่วนหนึ่ง หากไม่มีทั้งความหลากหลายทางพันธุกรรมและความหลากหลายของระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตกลุ่มนั้นย่อมไร้ทางเลือกและหมดหนทางที่จะอยู่รอดเพื่อสืบทอดลูกหลานต่อไป
2. ความหลากหลายของชนิดหรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (species diversity) ความหลากหลายแบบนี้วัดได้จากจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตและจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด รวมทั้งโครงสร้างของอายุและเพศของประชากรด้วย
3. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) ความแตกต่างขององค์ประกอบทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตซึ่งแสดงออกด้วยลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏให้เห็นทั้งภายในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน และระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ระดับความแตกต่างนี้เองที่ใช้กำหนดความใกล้ชิด หรือความห่างของสิ่งมีชีวิตในสายวิวัฒนาการ สิ่งมีชีวิตที่สืบทอดลูกหลานด้วยการสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศหรือ

สิ่งมีชีวิตที่เป็นฝาแฝดเหมือนย่อมมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเหมือนกันเกือบทั้งหมด เนื่องจากเปรียบเทียบสภาพพิมพ์ของกันและกัน สิ่งมีชีวิตที่สืบทอดมากจากต้นตระกูลเดียวกันย่อมมีความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมมากกว่าสิ่งมีชีวิตที่มีใช้ญาติกัน ยิ่งห่างก็ยิ่งต่างกันมากขึ้นจนกลายเป็นสิ่งมีชีวิตต่างชนิด ต่างกลุ่ม หรือต่างอาณาจักรกันตามลำดับ นักชีววิทยามีเทคนิคการวัดความหลากหลายทางพันธุกรรมหลายวิธี แต่ทุกวิธีอาศัยความแตกต่างขององค์ประกอบทางพันธุกรรมเป็นดัชนีในการวัด หากสิ่งมีชีวิตชนิดใดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด ย่อมแสดงว่าสิ่งมีชีวิตนั้นไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม



ภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพ 3 ลักษณะ

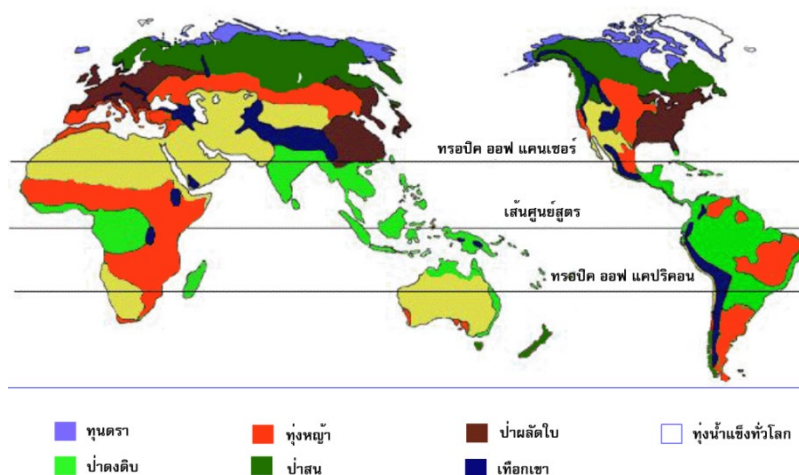


สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันมีสัตว์มากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับว่าแหล่งที่อยู่นั้นเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตใด

ภาพ ความหลากหลายของระบบนิเวศ

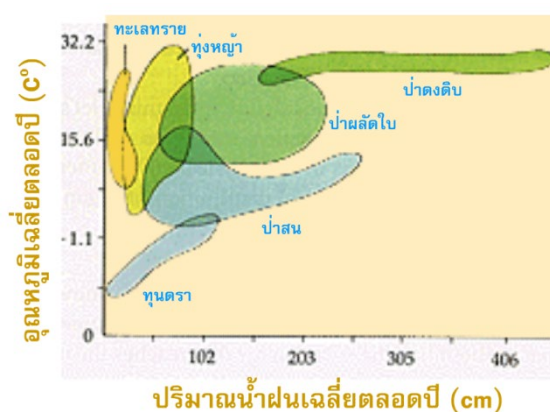
ความสำคัญ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นเอกลักษณ์ประจำโลกของเรา ทำให้โลกเป็นดาวเคราะห์ที่แตกต่างจากดาวเคราะห์อื่นในระบบสุริยจักรวาล ดังนั้น ในระดับมหภาค ความหลากหลายทางชีวภาพจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยโลกใบนี้ให้มีบรรยากาศ มีดิน มีน้ำ มีอุณหภูมิและความชื้นอย่างที่เป็นอยู่ให้ได้นานที่สุด สำหรับความสำคัญต่อมนุษย์นั้นมียากมายมหาศาล เนื่องจากมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของชีวภาพ จึงต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตด้วยกันเพื่อการดำรงอยู่ของชาติพันธุ์ต่าง ๆ มนุษย์จึงใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในทุกด้านและใช้มากกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ด้วย เพราะนอกจากจะใช้ประโยชน์ในด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและที่อยู่อาศัยเพื่อความอยู่รอดแล้ว มนุษย์ยังใช้ในการอำนวยความสะดวกสบาย ความบันเทิงและอื่น ๆ อย่างหาขอบเขตมิได้ ในวิวัฒนาการมีมนุษย์เกิดขึ้นเพียงประมาณ 1 แสนปีมาแล้ว ดังนั้น เมื่อเทียบกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพก่อนที่จะมีมนุษย์อยู่ในโลกนี้ มนุษย์จึงมีช่วงเวลาที่จะรู้จักและใช้ประโยชน์จากความหลากหลายนี้น้อยมาก แต่มนุษย์มีการเพิ่มจำนวนประชากรขึ้นอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าสิ่งมีชีวิตใด ๆ การขยายถิ่นฐานรวมทั้งการขยายขอบเขตของการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อความอยู่รอดและความพออยู่ พอกินมาเป็นความฟุ่มเฟือยอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้มนุษย์ได้ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพใน อัตราที่เร็วกว่าปกตินับพันเท่า ซึ่งแท้จริงแล้ว ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นสมบัติพื้นฐานที่จะทำให้มนุษยชาติอยู่รอด คงมีความหลากหลายทางชีวภาพเป็นจำนวนมากที่ได้สูญสิ้นไปแล้วด้วยน้ำมือมนุษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ก่อนที่มนุษย์จะมีโอกาสนำมาใช้ประโยชน์เสียด้วยซ้ำไป ความหลากหลายของถิ่นที่อยู่



ภาพ ชีวาลัยต่างๆ

สิ่งมีชีวิตบนโลกอาศัยอยู่ในบ้านที่มีอาณาบริเวณเหมาะสมกับตัวเอง บ้านของปลา คือหนองน้ำและมหาสมุทร บ้านของเสือคือป่าดงดิบ บ้านของสิงโต คือทุ่งหญ้าสะวันนา ในบ้านแต่ละแห่งมีพืชพรรณหลากหลาย มีสัตว์หลากหลายแตกต่างกัน แต่ละบริเวณเรียกว่า ชีวาลัย (biomes หรือ biosphere) โลกของเรามีชีวาลัยหลายแบบ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน และสภาพดิน - หิน - แร่ธาตุในดิน

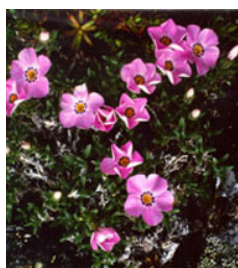


ภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนซึ่งมีผลต่อการเกิดชีวาลัยแบบต่างๆ ตัวอย่างของชีวาลัยในโลกนี้ ได้แก่

ทุนดรา (tundra) เป็นบริเวณหนาวเย็นที่มีหิมะปกคลุมเกือบตลอดปี แม้ในช่วงฤดูร้อนสั้นๆ ได้พื้นดินก็ยังเป็นน้ำแข็ง ทำให้เป็นบริเวณที่ไม่พบไม้ต้นใดๆ มีแต่พืชล้มลุก และไม้พุ่ม เขตทุนดรา ได้แก่ พื้นที่ของรัฐอะลาสกา และไซบีเรีย สัตว์ที่พบในเขตทุนดราไม่มากนัก เช่น นก ซึ่งจะอพยพหนีหนาวไปเมื่อฤดูร้อนสิ้นสุดลง



ภาพ พรรณไม้เขตทุนดราในเอเชีย



ภาพ ดอกไม้หลากชนิดที่บานในช่วงฤดูร้อนแสนสั้นในแถบอาร์กติก



ภาพ นกฮูกหิมะ Snowy Owl นกนักล่าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในเขต ทุนดรา



ภาพ สุนัขจิ้งจอกเขตอาร์กติก (arctic fox)



ภาพ กระต่ายป่าอาร์กติก (arctic hare)

ป่าสน หรือไทกา (taiga) เป็นบ้านหนาวเย็นและแห้ง แต่มีฝนตกมากกว่าเขตทุนดรา คือ ประมาณ 300-500 มม. ต่อปี และมีฤดูร้อนยาวนานกว่าเขตทุนดราเล็กน้อย มีสนเป็นพรรณไม้หลัก พบในแคนาดา จีน ฟินแลนด์ ฯลฯ สัตว์ที่พบในป่าสน เช่น กวางมูส และนกฮูกเทาใหญ่



ภาพ ป่าสนบนเทือกเขาเยลโลว์สโตน ทางตะวันตกเฉียงเหนือของมณฑลยูนนาน ประเทศจีน มีสนหลายชนิด เช่น ลาร์ช สปรูซ และเฟอร์



ภาพ นกฮูกเทาใหญ่ (great grey owl-- Strix nebulosa)

ป่าผลัดใบ (deciduous forest) ป่าผลัดใบได้รับน้ำฝนประมาณ 600-2,500 มม. ต่อปี พบทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อนของโลก เช่น ในทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป ประเทศจีน และในประเทศไทย พรรณไม้หลักเป็นไม้ต้นใบกว้างซึ่งทิ้งใบในช่วงฤดูแล้ง หรือช่วงฤดูหนาว และผลิใบอีกครั้งเมื่อมีฝนตก สัตว์ที่พบ เช่น กวางเอลก์ และสุนัขจิ้งจอก



ภาพ ป่าผลัดใบบนเทือกเขาสโมคกี้ สหรัฐอเมริกา



ภาพ สุนัขป่าสีเทา (grey wolf-- Canis lupus)

ทุ่งหญ้า (grassland) ทุ่งหญ้าได้รับน้ำฝนประมาณ 250-600 มม. ต่อปี ทุ่งหญ้ามักมีฝนตกในช่วงฤดูร้อน และแห้งแล้งในฤดูหนาว ทุ่งหญ้าในเขตอบอุ่นที่พบในทวีปอเมริกาเหนือ เรียกว่า แพรรี (prairie) ในเขตยูเรเชีย เรียก สเต็ปป์ (steppe) และในทวีปอเมริกาใต้เรียก แอมพา (pampa) ส่วนทุ่งหญ้าในเขตร้อนเช่นที่พบในทวีปแอฟริกา ตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และออสเตรเลีย ประเทศอินเดีย และในประเทศไทย เรียกว่า สะวันนา (savanna) ซึ่งมีพืชพรรณ ที่มีลักษณะแตกต่างจากทุ่งหญ้าในเขตอบอุ่นเล็กน้อย คือ นอกจากทุ่งหญ้าแล้ว ยังมีไม้พุ่มที่มีหนาม ไม้ไม้ต้นทนแล้ง และทนไฟป่า เช่น เบาบับ (baobab) และพวกระเคทิน (acacia) สัตว์ที่พบมีหลากหลาย เช่น ช้าง ม้าลาย สิงโตในแอฟริกา หมีโคลา จิงโจ้ และนกอีมูในออสเตรเลีย



ภาพ ฝูงช้างในทุ่งหญ้าสะวันนา ทวีปแอฟริกา

ทะเลทราย (desert) คือบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝน 250 มม. ต่อปี และบางช่วงอาจไม่มีฝนตกยาวนานถึง 8-10 ปี ทะเลทรายบางแห่งซึ่งมีอากาศร้อน เช่น ทะเลทรายซาฮาราในแอฟริกา ทะเลทรายโซโนรันในเม็กซิโก มีฤดูหนาวสั้นๆ ที่ไม่หนาวมากนัก แต่ทะเลทรายบางแห่ง เช่น ทะเลทรายโกบีในมองโกเลียอาจมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งยาวนานในฤดูหนาวพืชที่พบในทะเลทรายเป็นพวกไม้พุ่มทนแล้ง พืชอวบน้ำ และพืชปีเดียว ในทะเลทรายมีสัตว์เลื้อยคลาน พกูง และกิ้งก่า และสัตว์ใช้ฟันกัดแทะ เช่น พกหนูซุกซุม สัตว์ส่วนใหญ่หากินกลางคืนเพื่อหลีกเลี่ยงอากาศร้อนในตอนกลางวัน



ภาพ ทะเลทรายฮาร์บริเวนรอยต่อของประเทศอินเดียและปากีสถาน

ป่าดงดิบ (evergreen forest) หรืออาจเรียกว่า ป่าฝนเขตร้อน (tropical rainforest) เป็นบ้านเขียวชุ่มชื้นที่พบบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรของโลก อากาศบริเวณนี้มีการเปลี่ยนไม่มากนัก ที่สำคัญคือมีฝนตกชุกถึงปีละ 2,000-5,000 มม. (2-5 เมตร) ต่อปี ทำให้มีความชุ่มชื้น มีอินทรียสารอุดมสมบูรณ์มาก และมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากมายมหาศาล ป่าดงดิบมีหลายแบบ ที่พบในประเทศไทย มีทั้งป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าพรุ ฯลฯ



ภาพ ป่าอเมซอน ในทวีปอเมริกาใต้

ชนิดป่าหลากหลายในประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณรอยต่อระหว่างแนวภูเขาของแผ่นดินใหญ่ทางทิศเหนือกับเกาะต่างๆในมหาสมุทรสองฝั่ง คือมหาสมุทรอินเดีย และมหาสมุทรแปซิฟิก ขณะเดียวกันประเทศไทยก็ได้รับทั้งความหนาวเย็นและความชุ่มชื้นจากลมมรสุม ทำให้พืชพรรณของประเทศไทยมีความหลากหลาย ประกอบเป็นสังคมพืชที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่นชนิดของป่าในประเทศไทยอาจแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ ได้แก่ ป่าดงดิบ กับป่าผลัดใบ

ป่าดงดิบ (evergreen forest) เป็นสังคมพืชที่ประกอบด้วยพรรณไม้เขียวชอุ่มตลอดปี พบประมาณร้อยละ 30 ของเนื้อที่ป่าในประเทศไทย ป่าดงดิบอาจแยกเป็นกลุ่มย่อยๆคือ

- ป่าดิบชื้น (tropical evergreen rain forest) อยู่ในที่ต่ำคือไม่เกิน 100 เมตรจากระดับน้ำทะเล และมีฝนตกมาก พบในภาคตะวันออกเฉียงใต้ และภาคใต้ พรรณไม้ที่พบ เช่น ยางชนิดต่างๆ ตะเคียน ปาล์ม หวาย ไม้ และเถาวัลย์ ป่าประเภทนี้มีซากพืชสะสม อุดมสมบูรณ์ และอุ้มน้ำได้มาก

- ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) พบในบริเวณที่ราบและหุบเขาทั่วไป อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 100-500 เมตร ฝนตกน้อยกว่าป่าดิบชื้น มีพรรณไม้หลัก เช่น ยางนา พะยอม สัตตบรรณ มะค่า พลอง ส่วนพรรณไม้ชั้นล่างใกล้ผิวดิน พวกปาล์ม หวาย ชิง ข่า อาจไม่หนาแน่นเท่าป่าดิบชื้น แต่นับว่าอุดมสมบูรณ์ดี หากถูกทำลาย มีโอกาสสูงที่จะกลายเป็นป่าเบญจพรรณ

- ป่าดิบเขา (hill evergreen) เป็นป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ฝนตกมากใกล้เคียงกับป่าดิบแล้ง มีพรรณไม้หลักเฉพาะที่ เช่น นางพญาเสือโคร่ง สนสามพันปี สนแผง กุหลาบป่า มีไลเคน มอส และตะไคร่น้ำเกาะอยู่ พืชชั้นล่างเป็นกุต เฟิร์น และไผ่ หากถูกทำลาย อาจเปลี่ยนเป็นป่าสน หรือป่าหญ้าได้ง่าย

- ป่าสน (pine forest) พบสนสองใบและสนสามใบเป็นหลัก นอกนั้นมีพลวง ก่อ เหียง กายาน ฯลฯ ดินเป็นกรดอ่อนๆ พืชชั้นล่างเป็นหญ้า และพืชกินแมลง

- ป่าพรุ (peat swamp forest) เป็นป่าที่มีน้ำขังอยู่เสมอ พบมากในภาคใต้ ที่ระดับน้ำทะเล มีฝนตกชุก ดินชั้นล่างเป็นกรด มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก พรรณไม้หลัก ได้แก่ สะเตียว หวาน้ำ กันเกรา ตังหน พืชชั้นล่างเป็นพวกปาล์ม เช่น ค้อ สาคุ หมากแดง กระจูด เตยต่างๆ เป็นที่สะสมซากพืชหนาถึง 10 เมตร

- ป่าบึงน้ำจืด (fresh-water swamp forest) เป็นป่าที่มีน้ำท่วมขัง พบมากในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงใต้ และภาคใต้ พรรณไม้หลักที่อาจมีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ เสม็ดขาว อาจมีไม้อื่น เช่น สะแก จิก ข่อย กระจุกน้ำ ส่วนพืชชั้นล่าง เช่น ผักบุ้ง แพงพวย บัว โสน และพืชน้ำอื่นๆ

- ป่าชายเลน (mangrove forest) เป็นป่าตามชายฝั่งที่น้ำทะเลท่วมถึง มีพืชพรรณน้อยชนิด พรรณไม้หลัก คือ โกงกางใบเล็ก และโกงกางใบใหญ่ แสม ฝาด ลำพู ลำแพน พืชชั้นล่างเป็นพวกเหงือกปลาหมอ ปรงทะเล จาก ฯลฯ

- ป่าชายหาด (beach forest) อยู่ตามชายฝั่งทะเล มีพรรณไม้น้อยชนิด ถ้าเป็นดินทราย จะพบสนทะเล และพืชชั้นล่างพวกคนที่สอ และผักบุ้งทะเล ถ้าเป็นกรวดหิน จะพบกระติง หูกวาง เกด และพืชชั้นล่างเป็นหญ้า หรือพืชมีหนามต่างๆ

ป่าผลัดใบ (deciduous forest) ประกอบด้วยพืชที่ทิ้งใบในฤดูแล้ง เป็นสังคมป่าส่วนใหญ่ของประเทศไทย คือ มีถึงร้อยละ 70 ของพื้นที่ ป่าผลัดใบแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ดังนี้

- ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) พบทั่วประเทศตามที่ราบและเนินเขา ฝนตกไม่มากนัก มีฤดูแล้งยาวนาน พรรณไม้ที่พบมีวงปีเด่นชัด ที่พบมาก ได้แก่ สัก แดง ประดู่ มะค่าโมง พยุง ชิงชัน พื้จัน ฯลฯ พืชชั้นล่าง คือ ไม้หลายชนิด

- ป่าเต็ง - รัง (dry deciduous dipterocarp forest) พบทั่วไปเช่นเดียวกับป่าเบญจพรรณ แต่แห้งแล้งกว่าเนื่องจากดินอุ้มน้ำน้อย พรรณไม้มักทนแล้ง และทนไฟ เช่น เต็ง รัง เหียง พลวง กราด มะขามป้อม มะกอก ผักหวาน พืชชั้นล่างเป็นหญ้า ไม้แพ็ก ปรง กระจิว เปราะ

- ป่าหญ้า (grassland forest) ในประเทศไทย ป่าหญ้าเกิดภายหลังเมื่อป่าธรรมชาติอื่นๆถูกทำลาย ดินมีสภาพเสื่อมโทรม หญ้าที่พบมีหญ้าคา แฝก อ้อ แคม มีไม้ต้นบ้าง เช่น ตั้ว แต่สีเสียดแก่น ชิงชันแล้งและทนไฟ

ใบงาน
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- 1. ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร
.....
.....
.....
- 2. กล้วยไม้ต่างสปีชีส์กันที่เจริญในสภาพแวดล้อมเดียวกันจึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ เพราะเหตุใด
.....
.....
- 3. biodiversity คือ
.....
.....
- 4. ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) แบ่งออกเป็นกี่ระดับ อะไรบ้าง
.....
.....
.....
- 5. ความหลากหลายทางระบบนิเวศ คือ
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลย ใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

1. ความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดจากกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและมีวเฒันทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน
2. เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันจะมีกลไกการแยกกันทางการสืบพันธุ์เพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันสามารถมาผสมพันธุ์ได้
3. การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือพูดง่าย ๆ คือ การที่มีชนิดพันธุ์ สายพันธุ์และระบบนิเวศที่แตกต่างกันหลากหลายบนโลก
4. 3 ระดับ ดังนี้
 1. ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity)
 2. ความหลากหลายของชนิดหรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (species diversity)
 3. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity)
5. ถิ่นอาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระบบนิเวศนั้น สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีวิวัฒนาการมาในทิศทางที่สามารถปรับตัวให้อยู่ได้ใน ระบบนิเวศที่หลากหลาย

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สิ่งมีชีวิตนานาชนิดซึ่งมีองค์ประกอบของพันธุกรรมที่แตกต่างกันมาอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เป็นความหมายของอะไร
 - ก. ความหลากหลายทางชีวภาพ
 - ข. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
 - ค. ความหลากหลายทางพันธุกรรม
 - ง. ความหลากหลายของระบบนิเวศ
2. นักชีววิทยาวัดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่หนึ่ง ๆ จากสิ่งใด
 - ก จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตต่อหน่วยพื้นที่
 - ข สัดส่วนของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้น
 - ค ความหลากหลายของยีนและแอลลีลในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในพื้นที่นั้น
 - ง ถูกทั้งข้อ ก และ ข
3. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม คือข้อใด
 - ก การคัดเลือกตามธรรมชาติ
 - ข การคัดเลือกพันธุ์โดยมนุษย์
 - ค จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
 - ง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
4. ความหลากหลายทางชีวภาพจะอยู่หนาแน่นที่สุดในภูมิภาคแบบใด
 - ก แบบร้อน
 - ข แบบหนาว
 - ค แบบร้อนชื้น
 - ง แบบทะเลทราย
5. ในท้องถิ่นหนึ่ง ๆ เกิดปัญหาความหลากหลายทางชีวภาพถูกทำลาย มนุษย์ที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นนั้นจะได้รับผลกระทบจากปัญหานี้ในเรื่องใด
 - ก ต้องอพยพโยกย้ายเพื่อหาพื้นที่ใหม่
 - ข ระบบเศรษฐกิจและสังคมหยุดชะงัก
 - ค เกิดสภาพอากาศแปรปรวน ทำให้การดำรงชีวิตยากลำบากขึ้น
 - ง ขาดแคลนแหล่งวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอาหารและการเกษตร

6. การคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพโดยมนุษย์ เป็นการเร่งให้เกิดปัญหาใดในธรรมชาติเร็วยิ่งขึ้น

- ก การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- ข การสูญเสียความสมดุลทางธรรมชาติ
- ค การทำลายแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ
- ง ชนิดพันธุ์ของพืชและสัตว์มีปริมาณไม่แน่นอน

7. การกระทำในข้อใดเป็นการเร่งให้เกิดการสูญพันธุ์ในธรรมชาติเร็วขึ้น

- ก การล่าสัตว์
- ข การเก็บของป่าขาย
- ค การตัดไม้ทำลายป่า
- ง การย้ายถิ่นฐานหลายครั้ง

8. สัตว์ป่าชนิดใดปัจจุบันนี้ได้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยแล้ว

- ก กระซู่
- ข ช้างป่า
- ค กวางผา
- ง เนื้อทราย

9. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการจัดการประชุมและลงนามร่วมกันในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

- ก การบุกรุกทำลายป่าอย่างรวดเร็วและกว้างขวางของมนุษย์
- ข ทำความเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติตามข้อกำหนดในอนุสัญญา
- ค ต้องการประเมินความเสี่ยงที่พืชและสัตว์ป่าจะสูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้
- ง กระตุ้นเตือนให้มนุษย์มีจิตสำนึกในการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพร่วมกัน

10. การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ทำได้โดยวิธีใด

- ก จัดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
- ข การรักษาป่าไม้ให้สมบูรณ์
- ค จัดสวนพฤกษศาสตร์และสวนสัตว์
- ง ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทาง

ชีวภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

กำเนิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 4 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สำนวจตรวสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกกลุ่มของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 อธิบายลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิตในอดีตจนถึงปัจจุบัน

3.1.2 อธิบายลำดับขั้นตอนการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต และวิธีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 อภิปรายความสำคัญของชื่อวิทยาศาสตร์ อธิบายความหลายของชื่อวิทยาศาสตร์ แบบแผนและหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์

3.2.2 สำนวจตรวสอบ สืบค้นข้อมูลและเลือกใช้เครื่องมือในการศึกษาและจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตที่มีแตกต่างกันโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน ใช้เวลาในการทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สำคัญ

ความหลากหลายทางชีวภาพที่พบอยู่ในปัจจุบันนี้เป็นผลมาจากวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในช่วงระยะเวลากว่า 3,000 ล้านปี โดยนักธรณีวิทยาและนักบรรพชีวินได้พยายามสร้างตารางเวลาเพื่อบันทึกลำดับเหตุการณ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ที่สามารถคำนวณอายุได้ และได้ศึกษาเพิ่มเติมจากข้อมูลการศึกษาชีวโมเลกุล ตลอดจนลักษณะทางนิเวศวิทยาเพื่อหาร่องรอยของสายวิวัฒนาการและ สายวิวัฒนาการเป็นหลักเกณฑ์สำคัญในระบบการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

5. สำคัญ

5.1 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM) และใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่อง เรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่ง จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1-2

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูให้นักเรียนศึกษาตารางธรณีกาล แล้วให้วิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิตในยุคต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามในหนังสือเรียนและคำถามเพิ่มเติม ดังนี้
- นักวิทยาศาสตร์สามารถลำดับเหตุการณ์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร (โดยใช้หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์และคำนวณหาอายุของซากดึกดำบรรพ์นั้น)
- เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อใด (เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตประมาณ 3,800 ล้านปีที่ผ่านมา เรียกช่วงเวลานี้ว่ามหายุคพรีแคมเบรียน)
- สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้คือสิ่งมีชีวิตใด (สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้คือสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์แบบโพรคาริโอต)
- สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์แบบยูคาริโอตเริ่มเกิดขึ้นเมื่อใด (เริ่มปรากฏในมหายุคพรีแคมเบรียนเมื่อประมาณ 2,200 ล้านปีมาแล้ว)
- เริ่มมีพืชเกิดขึ้นในยุคใด (พืชเริ่มพบในยุคออร์โดวิเชียน)
- จากตารางธรณีกาล การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นมาประมาณกี่ครั้ง และเกิดในยุคใดบ้าง (การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นมาประมาณ 3 ครั้งและเกิดในยุคแคมเบรียนยุคเพอร์เมียน และยุคครีเทเชียส)
- เริ่มปรากฏมนุษย์ในปัจจุบันในยุคใด เมื่อประมาณกี่ปีที่ผ่านมา (ยุคโฮโมสิดีน เมื่อประมาณ 1.8 ล้านปีที่ผ่านมา)
- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะปรากฏเป็นร่องรอยของซากดึกดำบรรพ์หรือไม่ เพราะเหตุใด (สิ่งมีชีวิตบางชนิดเท่านั้นที่ปรากฏเป็นซากดึกดำบรรพ์ เพราะสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีโครงสร้างอ่อนนุ่ม อาจไม่เกิดเป็นซากดึกดำบรรพ์ หรือซากดึกดำบรรพ์อาจยังไม่มีการค้นพบหรืออาจถูกทำลายไปจากปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือจากฝีมือมนุษย์)
- ถ้ามีการศึกษาเพิ่มเติม ข้อมูลในตารางธรณีกาลมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร (เปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีหลักฐานอื่นเพิ่มเติม)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ครูตั้งคำถาม เพื่อนำเข้าสู่การอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งมีประมาณ 30 - 40 ล้านสปีชีส์ ถ้าจะศึกษาสิ่งมีชีวิตเหล่านี้นักเรียนจะอย่างไรจึงจะสะดวกต่อการศึกษา
3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสายวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาต่อไปว่าการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานเป็นอย่างไร และนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร
4. ครูนำอภิปราย เรื่อง “การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต” โดยให้นักเรียนศึกษาภาพการจัดหมวดหมู่ของผีเสื้อในพิพิธภัณฑ์ จากภาพที่ 20 - 4 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้

- การจัดกลุ่มของผีเสื้อมีประโยชน์อย่างไร
- นักเรียนจะมีวิธีการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ โดยจากการอภิปราย นักเรียนควรสรุปได้ว่า การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตจะจัดสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ในกลุ่มเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการศึกษากลุ่มของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 20.1 ว่า “ในการจัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบมีวิธีการอย่างไร” จากนั้นให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบวิธีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตจากกิจกรรมที่ 20.1

กิจกรรมที่ 20.1 กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดหมวดหมู่ของเมล็ดพืช

สถานการณ์ : 1. สำรวจตรวจสอบลักษณะร่วมกันของเมล็ดพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและลักษณะที่แตกต่างจากเมล็ดพืชกลุ่มอื่น

2. เลือกศึกษาและจัดหมวดหมู่ของเมล็ดพืชที่หาภายในท้องถิ่นได้อย่างหลากหลาย (เลือกศึกษาเมล็ดพืชอย่างน้อย 10 ชนิด)

จุดประสงค์ของกิจกรรม : เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1) อธิบายลักษณะร่วมกันของเมล็ดพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและลักษณะที่แตกต่างจากเมล็ดพืชกลุ่มอื่น

2) ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่ของเมล็ดพืช

3) เลือกใช้เครื่องมือในการศึกษาการจัดหมวดหมู่ของเมล็ดพืชในท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม

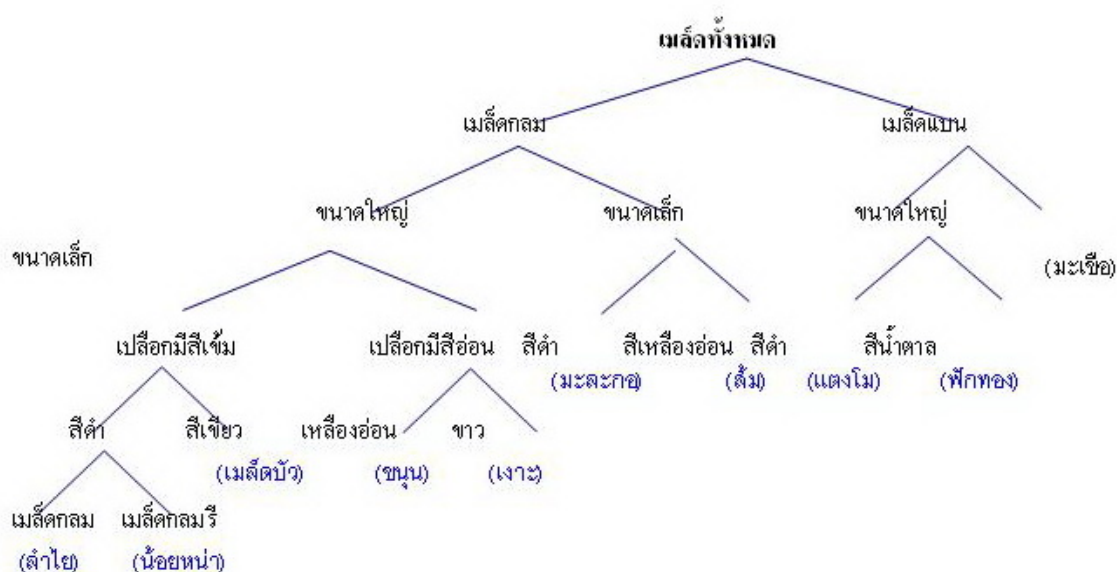
แนวการจัดกิจกรรม

- ครูให้นักเรียนเตรียมเมล็ดพืชมากลุ่มละประมาณ 10 เมล็ด ที่มีขนาดและสีแตกต่างกัน ตัวอย่างของเมล็ดพืช อาจใช้เมล็ดพืชดังนี้ เมล็ดส้มโอ แตงโม พักทอง มะเขือ เงาะ ขนุน บัว น้อยหน่า ลำไย มะละกอ เป็นต้น

- จากนั้นให้แต่ละกลุ่มแบ่งกลุ่มเมล็ดตามกิจกรรมที่ 20.1 โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มของเมล็ดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยเลือกลักษณะที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและเป็นลักษณะที่เหมือนกันของเมล็ดในกลุ่มที่แบ่งไว้ แล้วบันทึกเกณฑ์ที่ใช้ ทำเช่นนี้จนกระทั่งเหลือเมล็ดเพียงเมล็ดเดียวในแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังการแบ่งกลุ่มเมล็ดดังกล่าว โดยตัวอย่างแผนผังการจัดกลุ่มเมล็ดอาจเป็นดังนี้

องค์ความรู้/ทักษะ (การบูรณาการ และ ความเชื่อมโยงด้านเนื้อหา)

วิทยาศาสตร์ (Science)	วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)	เทคโนโลยี (Technology)	คณิตศาสตร์ (Mathematics)



- จากการรายงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ครูทบทวนความเข้าใจโดยใช้คำถามดังนี้
 - การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีเกณฑ์เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
 - การจัดกลุ่มเมล็ดพืชของนักเรียนกลุ่มใดจัดได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด

จากการวิเคราะห์นักเรียนควรชี้แจงได้ว่า การจัดกลุ่มเมล็ดพืชบางส่วนใช้เกณฑ์เหมือนกัน บางส่วนใช้เกณฑ์แตกต่างกัน ครูควรชี้แจงว่าการจัดกลุ่มเมล็ดพืชดังกล่าวของนักเรียนไม่มีถูกหรือผิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจัดเกณฑ์ของกลุ่มใดที่จัดกลุ่มเมล็ดได้สะดวกต่อการใช้มากที่สุดและเหมาะสมกับตัวอย่างที่นำมาจัดหมวดหมู่มากที่สุด

5. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 20.1 ดังนี้

- นักเรียนใช้ลักษณะใดบ้างในการแบ่งกลุ่มเมล็ด และลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์เหมือนกันหรือแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มอื่นอย่างไร (ให้นักเรียนตอบจากกิจกรรมที่ทำ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจใช้เกณฑ์ในการจัดไม่เหมือนกัน เช่น อาจใช้ขนาด รูปร่าง หรือสีของเมล็ด เป็นต้น)
- เมื่อมีการรวมกลุ่มของเมล็ดเข้าด้วยกัน ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของกลุ่มมีมากหรือน้อย ลักษณะ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (มีน้อยลักษณะ ทั้งนี้เพราะเมื่อนำเมล็ดที่แบ่งกลุ่มย่อยแล้วมารวมกัน เมล็ดแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันบางลักษณะเท่านั้น แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันหลายลักษณะซึ่งนำมาใช้ในการแบ่งเมล็ดออกเป็นกลุ่มย่อย)

- ครูสรุปการจัดหมวดหมู่เพื่อจะนำเข้าสู่กิจกรรมต่อไปว่า การพิจารณาจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ลงไปโดยอาศัยความแตกต่างที่ละคู่ ตามที่ได้ทำกิจกรรมไปแล้วนั้น เรียกว่า ไคโคโตมัสคีย์

6. จากกิจกรรมที่ 20.1 ครูให้นักเรียนฝึกใช้ไคโคโตมัสคีย์และฝึกสร้างไคโคโตมัสคีย์ โดยนำพืชมากลุ่มละชนิดแล้วนำต้นพืชมารวมกันเพื่อสร้างไคโคโตมัสคีย์

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

- การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การกำหนดชื่อของสิ่งมีชีวิตและการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต เป็นกิจกรรมที่ใช้ในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่น่ามาประกอบกับการศึกษาทางสายวิวัฒนาการ เพื่อใช้ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพนั่นเอง

ชั่วโมงที่ 3 - 4

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่า การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยเรียงลำดับจากอาณาจักรไฟลัม คลาส อันดับ วงศ์ สกุลและสปีชีส์ โดยในแต่ละลำดับชั้นอาจมีการแบ่งชั้นย่อยที่แทรกโดยใช้คำว่าซับและซูเปอร์

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../education.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.scisoc.or.th/stt/33/sec_b/paper/stt33_B6_B0022.pdf

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน

มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรม

มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6

จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิด
ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนน
เต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมพบว่า
นักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวอัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพในปัจจุบันนี้เป็นผลมาจากการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในช่วงระยะกว่า 3,000 ล้านปี ซึ่งจะศึกษาได้จากตารางธรณีกาล (The geologic time scale) ร่องรอยของสายวิวัฒนาการ เป็นหลักเกณฑ์สำคัญในระบบการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ต้องอาศัยความรู้ที่บูรณาการแล้วสร้างกฎเกณฑ์การจัดหมวดหมู่ขึ้นมา เรียกว่า อนุกรมวิธาน (taxonomy) ในการจำแนก (classification) สิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน มีการจัดลำดับชั้นโดยพิจารณาความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการและความคล้ายคลึงของสิ่งมีชีวิต โดยมีลำดับชั้น เป็นหมวดหมู่หลายระดับ หมู่ใหญ่สุดของสิ่งมีชีวิต คือ อาณาจักร (Kingdom) และหมวดหมู่ย่อย รองลงมาเรียกว่า ไฟลัม (Phylum) หรือ ดิวิชัน (ในไฟลัมหนึ่งๆ แยกออกเป็น ชั้น/คลาส (Class) หลายชั้น/คลาส ในแต่ละชั้น/คลาสแยกออกเป็นหลายตออันดับ (Order) แต่ละอันดับแยกออกเป็นหลายวงศ์ (Family) ในแต่ละวงศ์ยังแยกเป็นหลายสกุล (Genus) แต่ละสกุลแบ่งออกเป็นหลายชนิด/สปีชีส์ (Species) เช่น คน จัดอยู่ในอาณาจักร สัตว์ ไฟลัม สัตว์มีกระดูกสันหลัง ชั้น/คลาส สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อันดับ ไพรเมต วงศ์ โฮมินีดี สกุล โฮโม สปีชีส์ โฮโม เซเปียน

ชื่อของสิ่งมีชีวิต

คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus) นักพฤกษศาสตร์ชาวสวีเดน ผู้ริเริ่มการจัดแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ และการประยุกต์ใช้ระบบการเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตแบบทวินาม ซึ่งมีประโยชน์ในการศึกษาชีววิทยาต่อมาจวบจนปัจจุบัน

ระบบการเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตแบบทวินาม (Binomial nomenclature) เป็นระบบการเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์ที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ชื่อแต่ละชื่อในระบบนี้เรียกว่า ชื่อทวินาม (Binomial name) หรือ ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) คือชื่อที่ใช้เรียกแทนสิ่งมีชีวิตใน สปีชีส์ต่างๆ อย่างเป็นทางการ ชื่อทวินามจะประกอบด้วยคำศัพท์ 2 คำ คือ สกุล (genus) และ สปีชีส์ (species) ซึ่งขึ้นอยู่กับสิ่งมีชีวิตที่ต้องการระบุ โดยรายละเอียดปลีกย่อยอาจแตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ส่วนใหญ่จะมีหลักเกณฑ์ในการเขียนเหมือนกันดังนี้

1. ชื่อทวินามมักจะถูกพิมพ์ด้วยตัวเอน เช่น Homo sapiens หากเป็นการเขียนด้วยลายมือควรขีดเส้นใต้ลงไปแทน
2. คำศัพท์คำแรก (ชื่อสกุล) ต้องขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่เสมอ นอกจากนั้นใช้อักษรตัวเล็กทั้งหมด เช่น Canis lupus หรือ Anthus hodgsoni

3. ในตำราเรียน มักมีชื่อสกุลย่อ หรือชื่อสกุลเต็มของนักวิทยาศาสตร์ผู้จัดทำชื่อนั้นต่อท้าย โดยชื่อสกุลย่อใช้กับพืช ส่วนชื่อสกุลเต็มใช้กับสัตว์ ในบางกรณีถ้าชื่อสปีชีส์เคยถูกกำหนดให้ชื่อสกุลที่ต่างออกไปจากชื่อในปัจจุบัน จะคร่อมชื่อสกุลนักวิทยาศาสตร์กับปีที่จัดทำไว้ เช่น *Amaranthus retroflexus* L., *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) ที่ใส่วงเล็บเพราะในอดีตชื่อหลังอยู่ในสกุล *Fringilla*

4. หากใช้กับชื่อสามัญ เรามักใส่ชื่อทวินามไว้ในวงเล็บต่อท้ายชื่อสามัญ เช่น “นกกระจอกบ้าน (*Passer domesticus*)” กำลังมีจำนวนลดลงอย่างน่าตกใจ”

5. การเขียนชื่อทวินามเป็นครั้งแรกในรายงานหรือสิ่งพิมพ์ เราเขียนเป็นชื่อเต็มก่อน หลังจากนั้นเราสามารถย่อชื่อสกุลให้สั้นลงเป็นอักษรตัวแรกของชื่อสกุลและตามด้วยจุด เช่น *Canis lupus* ย่อเป็น *C. lupus* ด้วยเหตุที่เราสามารถย่อชื่อในลักษณะนี้ได้ ทำให้ชื่อย่อเป็นที่รู้จักและกล่าวถึงมากกว่าชื่อเต็ม เช่น *T. Rex* คือ *Tyrannosaurus rex* หรือ *E. coli* คือ *Escherichia coli* เป็นต้น

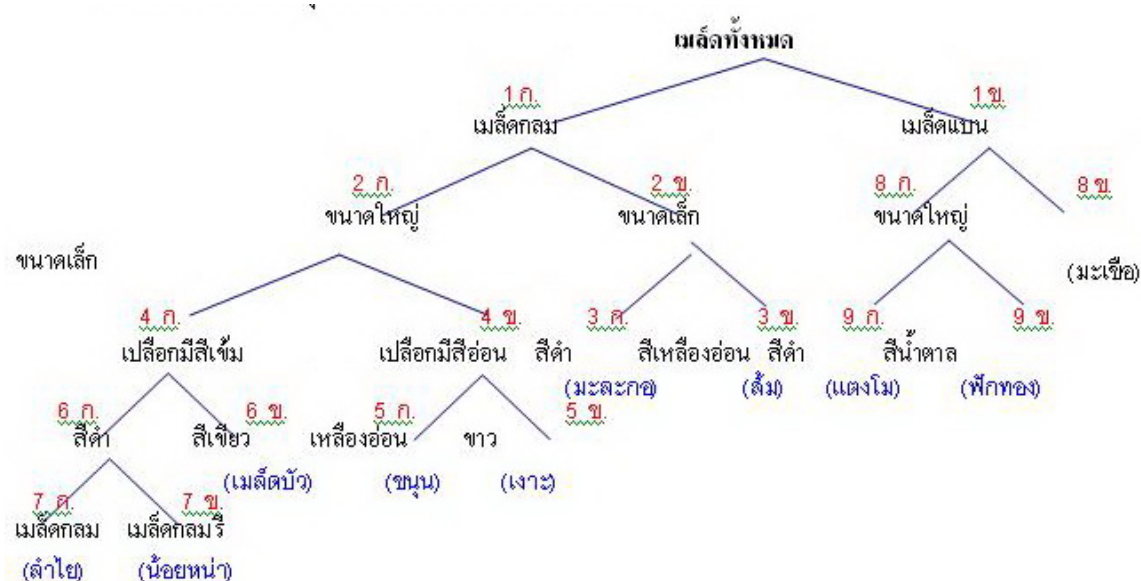
การระบุชนิด

การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต นักวิทยาศาสตร์จะต้องระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตนั้น โดยการสร้างเครื่องมือสำหรับตรวจหาหรือระบุชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิตว่าเคยจัดหมวดหมู่หรือตั้งชื่อไว้หรือยัง เครื่องมือสำหรับตรวจสอบนี้เรียกว่า ไคโคโทมัสคีย์ (dichotomous key) โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ และจากกลุ่มใหญ่จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยตามลักษณะที่แตกต่างกัน โดยแบ่งต่อไปเรื่อยๆ จนไม่สามารถแบ่งย่อยต่อไปได้

การใช้ไคโคโทมัสคีย์ในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต

ตัวอย่างขั้นตอนการทำไคโคโทมัสคีย์ อาจเป็นดังนี้

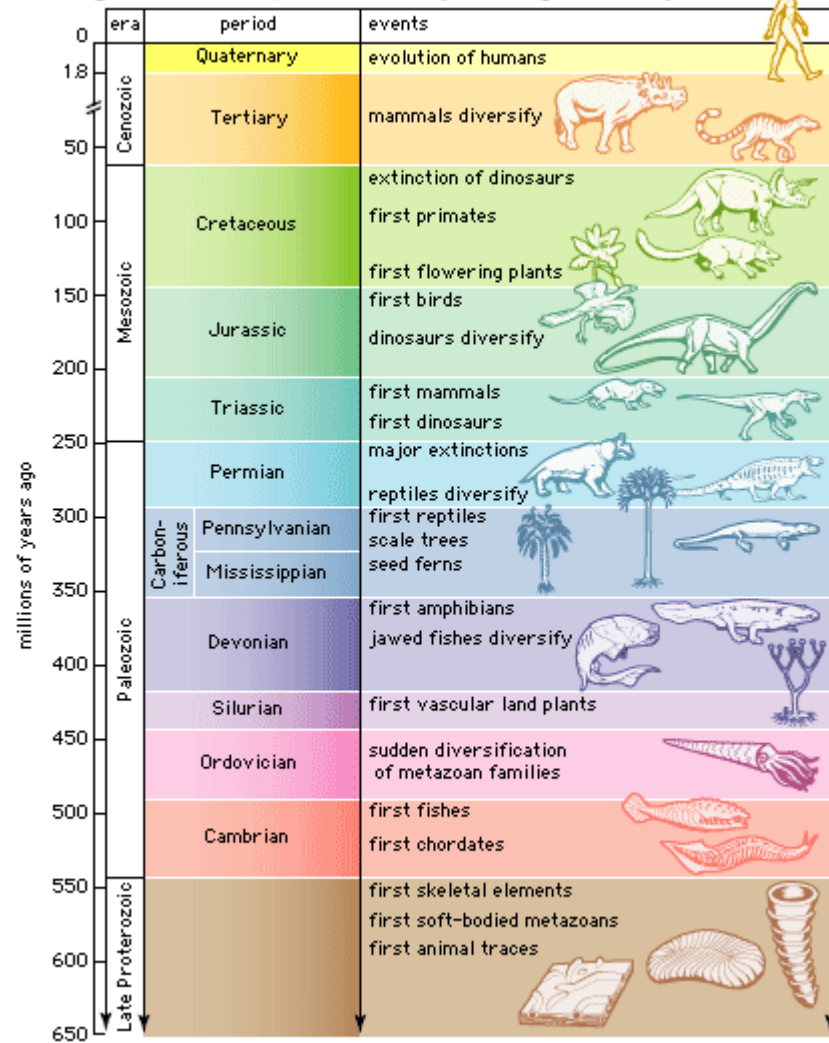
1) นำแผนผังการจัดกลุ่มเมล็ดพืชมากำหนดตัวอักษรที่เป็นคีย์ดังนี้



2) นำแผนผังในข้อ 1 มาจัดทำไดโคโตมัสคีย์ ซึ่งจะได้ดังนี้

1. ก. เมล็ดกลม	-----	ข้อ 2
ข. เมล็ดแบน	-----	ข้อ 8
2. ก. ขนาดใหญ่	-----	ข้อ 4
ข. ขนาดเล็ก	-----	ข้อ 3
3. ก. เมล็ดสีดำ	-----	มะละกอ
ข. เมล็ดสีเหลืองอ่อน	-----	ส้ม
4. ก. เปลือกมีสีส้ม	-----	ข้อ 6
ข. เปลือกมีสีอ่อน	-----	ข้อ 5
5. ก. เปลือกสีเหลืองอ่อน	-----	ขนุน
ข. เปลือกสีขาว	-----	เงาะ
6. ก. เปลือกสีดำ	-----	ข้อ 7
ข. เปลือกสีเขียว	-----	เมล็ดบัว
7. ก. เมล็ดกลม	-----	ลำไย
ข. เมล็ดกลมรี	-----	น้อยหน่า
8. ก. เมล็ดขนาดใหญ่	-----	ข้อ 9
ข. เมล็ดขนาดเล็ก	-----	มะเขือ
9. ก. เมล็ดสีดำ	-----	แตงโม
ข. เมล็ดสีน้ำตาล	-----	ฟักทอง

Geologic time scale, 650 million years ago to the present



© 2005 Encyclopædia Britannica, Inc.

ใบงาน

เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง : เลือกตัวอักษรที่อยู่ด้านขวามือเติมลงในช่องว่างหน้าข้อให้ถูกต้อง

- | | |
|--|------------------|
| _____ 1. เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อใด | ก. 1.8 ล้านปี |
| _____ 2. สิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นบนโลกคือสิ่งมีชีวิตชนิดใด | ข. 3 ครั้ง |
| _____ 3. เริ่มมีพืชเกิดขึ้นในยุคใด | ค. พวกโพรคาริโอต |
| _____ 4. เริ่มปรากฏมนุษย์เมื่อใด | ง. 3,800 ล้านปี |
| _____ 5. ไดโนเสาร์สูญพันธุ์เมื่อใด | จ. ออร์โดวิเซียน |
| _____ 6. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากเกิดขึ้นกี่ครั้ง | ฉ. 65 ล้านปี |
| _____ 7. สิ่งมีชีวิตที่มีการศึกษาและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ไว้ | ช. 3,000 ล้านปี |
| _____ 8. ระยะเวลาที่เริ่มเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต | ซ. 2,000 สปีชีส์ |
| _____ 9. ไดโนเสาร์เป็นสิ่งมีชีวิตที่โดดเด่น และมีจำนวนมาก | ณ. โอลิโกซีน |
| _____ 10. กำเนิดของสิ่งไม่มีหาง | ญ. จูแรสสิก |

เฉลย ใบงาน

เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

ง

ค

จ

ก

ฉ

ข

ช

ซ

ญ

ณ

แบบทดสอบเก็บคะแนน

เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. มนุษย์ยุคแรกเกิดขึ้นบนโลกเมื่อกี่ปีมาแล้ว

ก. 1 ล้านปี	ข. 10 ล้านปี
ค. 1 แสนปี	ง. 25,000 ปี
2. มนุษย์ที่เกิดถัดจากมนุษย์นีแอนเดอร์ทัล คือ

ก. มนุษย์ชวา	ข. มนุษย์ปักกิ่ง
ค. มนุษย์ไฮเดิลเบิร์ก	ง. มนุษย์โคแมนยัง
3. เหตุผลที่มนุษย์มีความคล้ายคลึงกับลิง คือ

ก. มนุษย์มีบรรพบุรุษเป็นลิง	ข. ลิงมีบรรพบุรุษเป็นมนุษย์
ค. มนุษย์เกิดจากการผ่าเหล่าของลิง	ง. มนุษย์กับลิงมีบรรพบุรุษร่วมกัน
4. มนุษย์โบราณที่มีอายุมากที่สุดคือ

ก. Australopithecus	ข. Homo erectus
ค. Homo sapiens neanderthal	ง. Cro-Magnon
5. ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) มีความสำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตในด้านใด

ก. บอกลักษณะรูปร่างของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ได้	ข. ระบุบริเวณกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ
ค. จัดปัญหาการเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตซ้ำ ๆ กันในแต่ละภาค	ง. เมื่อกล่าวถึงทุกชาติทุกภาษาเข้าใจตรงกันว่าหมายถึงสิ่งมีชีวิตชนิดใด
6. ชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด

ก. ใช้เรียกสิ่งมีชีวิตที่ค้นพบใหม่	ข. นักวิทยาศาสตร์ใช้เรียกสิ่งมีชีวิต
ค. นักวิทยาศาสตร์ยอมรับและเข้าใจตรงกัน	ง. เขียนด้วยภาษาอังกฤษ และขีดเส้นใต้หรือใช้ตัวพิมพ์เอน
7. ข้อใดไม่ใช่เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่

ก. การวิวัฒนาการ	ข. การเจริญเติบโตของตัวอ่อน
ค. การปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม	ง. โครงสร้างภายในและภายนอกของร่างกาย

8. บิดาแห่งวิชาอนุกรมวิธานคือใคร

ก. คาโรลัส ลินเนียส

ข. หลุยส์ พาสเตอร์

ค. เอ ไอโอ พาริน

ง. สแตนเลย์ มิสเลอร์

9. จากข้อความต่อไปนี้

1. Kingdom

2. Class

3. Genus

4. Family

5. Species

6. Order

7. Phylum

จงเรียงลำดับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้ถูกต้อง

ก. 1 6 3 5 2 4 7

ข. 1 6 4 7 3 2 5

ค. 1 7 2 6 4 3 5

ง. 1 7 5 2 3 4 6

10. กุหลาบดอกสีแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rosa rubra* ลั่นทมดอกสีแดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า "*Plumeria rubra*" แสดงว่า ลั่นทมและกุหลาบ

ก. อยู่ใน Genus เดียวกัน

ข. อยู่ใน Species เดียวกัน

ค. อยู่ต่าง Genus และต่าง Species

ง. อยู่ต่าง Genus แต่ Species เดียวกัน

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนน

เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กำเนิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายกำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต เซลล์ยูคาริโอตและความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารสำคัญ

สิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการมาจากเซลล์เริ่มแรกน่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย เนื่องจากบรรยากาศของโลกในยุคนั้นมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อยดังนั้นสิ่งมีชีวิตน่าจะดำรงชีวิตแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่สามารถสร้างอาหารเองได้และมีวิวัฒนาการต่อมาเป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงและสร้างอาหารเองได้และมีวิวัฒนาการต่อมาเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการดำรงชีวิตโดยการสร้างอาหารเองได้โดยกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี ต่อมาเริ่มมีวิวัฒนาการของแบคทีเรียที่สังเคราะห์ด้วยแสงจากโมเลกุลของน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

5. สารการเรียนรู้

5.1 กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่อง เรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่นำเสนอจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูถามนักเรียนว่า สิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายในปัจจุบันนี้ นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และสิ่งมีชีวิตแรกสุดที่กำเนิดมาคือสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนได้สืบค้นและวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ตามแนวคิดของโอพารินจากภาพที่ 20 - 8 โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- ลำดับขั้นตอนการเกิดสิ่งมีชีวิตตามแนวคิดของโอพารินเป็นอย่างไร
- วิวัฒนาการทางเคมีเกิดขึ้นมาได้อย่างไร
- เพราะเหตุใดจึงพบ DNA เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมากกว่า RNA

จากการวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันนักเรียนควรสรุปได้ว่า บรรยากาศของโลกในยุคแรก ๆ ทำให้เกิดการสังเคราะห์สารเคมีอย่างง่าย ๆ เช่น NH_3 H_2O H_2 และ CH_4 ต่อมาสารเคมีเหล่านี้

มีวิวัฒนาการเกิดเป็นโมเลกุลที่มีโครงสร้างซับซ้อนคือ กรดอะมิโน กรดไขมัน น้ำตาลและกลีเซอรอล เป็นต้น จนกระทั่งเกิดกรดนิวคลีอิก

2. ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า แนวคิดที่ว่าสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจากสิ่งไม่มีชีวิตนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ครั้งเดียวในโลก ซึ่งในปัจจุบันไม่สามารถเกิดขึ้นได้อีก เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยขั้นตอนแรกของการเกิดสิ่งมีชีวิตจะเป็นวิวัฒนาการทางเคมีเกิดเป็นเซลล์แรกเริ่ม เซลล์แรกนี้สามารถแบ่งตัวได้และมีสารพันธุกรรมเกิดขึ้นโดยสารพันธุกรรมชนิดแรกที่เกิดขึ้นคือ RNA ก่อนที่จะมีวิวัฒนาการเป็น DNA ซึ่งเป็นวิวัฒนาการระดับโมเลกุล แต่การที่สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีสารพันธุกรรมเป็น DNA ยกเว้นไวรัสบางชนิด เนื่องจาก DNA มีโครงสร้างโมเลกุลที่แข็งแรงกว่า RNA นั่นคือเป็นผลมาจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นในระดับโมเลกุลนั่นเอง

3. ครูนำอภิปราย เรื่อง “กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต” โดยให้นักเรียนศึกษาจากตารางธรณีกาลและตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- จากหลักฐานของซากดึกดำบรรพ์บร่องรอยของเซลล์เริ่มแรก เมื่อประมาณกี่พันล้านปีมาแล้ว
- นักเรียนคิดว่าเซลล์ระยะต้นของสิ่งมีชีวิตน่าจะคล้ายเซลล์อะไร และถือกำเนิดมาได้อย่างไร
- เซลล์โพรคาริโอตพวกแรกที่เกิดขึ้นน่าจะดำรงชีวิตแบบใด

จากตารางธรณีกาลนักเรียนควรวิเคราะห์และสรุปได้ว่าเริ่มพบบร่องรอยของเซลล์เริ่มแรกซึ่งเป็นเซลล์โพรคาริโอต เมื่อประมาณ 3,800 ล้านปีที่ผ่านมา เซลล์โพรคาริโอตระยะแรกควรดำรงชีวิตแบบไม่ใช้ออกซิเจน และไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมของโลกขณะนั้นมีออกซิเจนไม่เพียงพอ ต่อมาจึงมีวิวัฒนาการเป็นเซลล์โพรคาริโอตที่สามารถด้วยสังเคราะห์จากน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้บรรยากาศของโลกในยุคนั้นมีออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น

ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการเกิดวิวัฒนาการมาเป็นเซลล์ยูคาริโอตที่ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตโดยใช้ ออกซิเจน

4. ครูนำอภิปราย เรื่อง “กำเนิดของเซลล์ยูคาริโอต” โดยทบทวนความรู้เกี่ยวกับเซลล์ โปรคาริโอตและยูคาริโอต ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า เซลล์โปรคาริโอตไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ไม่มี ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม เช่นไม่มี ER ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์

5. ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า จากประจักษ์พยานพบว่า ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์มี DNA และไรโบโซมคล้ายกับเซลล์โปรคาริโอตและมีเอนไซม์ในกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเหมือนกัน เพราะฉะนั้นเป็นไปได้ว่าเซลล์ยูคาริโอตมีวิวัฒนาการมาจากเซลล์โปรคาริโอต

6. ครูชี้แจงว่าจากกำเนิดของเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตจนกระทั่งมีวิวัฒนาการเป็น สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในปัจจุบันนี้ นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีวิวัฒนาการที่จะศึกษาสิ่งมีชีวิตอย่างเป็น ระบบ โดยการจัดสิ่งมีชีวิตเป็นหมวดหมู่ จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า “นักวิทยาศาสตร์จัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกี่กลุ่ม ใช้เกณฑ์ใดในการจัดหมวดหมู่ของ สิ่งมีชีวิต” ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และควร ชี้แจงเพิ่มเติมว่า การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีการค้นพบข้อมูลใหม่ เพิ่มเติม ซึ่งนักเรียนจะได้ตรวจสอบความคิดของนักเรียนจากการศึกษาในหัวข้อต่อไป

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาความ หลากหลายทางชีวภาพ

- เริ่มพบร่องรอยของเซลล์เริ่มแรกซึ่งเป็นเซลล์โปรคาริโอต เมื่อประมาณ 3,800 ล้านปีที่ ผ่านมา เซลล์โปรคาริโอตระยะแรกควรดำรงชีวิตแบบไม่ใช้ออกซิเจน และไม่สามารถสังเคราะห์ ด้วยแสงได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมของโลกขณะนั้นมีออกซิเจนไม่เพียงพอ ต่อมาจึงมีวิวัฒนาการ เป็นเซลล์โปรคาริโอตที่สามารถด้วยสังเคราะห์จากน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้บรรยากาศของโลกในยุคนั้นมีออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการเกิดวิวัฒนาการมาเป็นเซลล์ยู คาริโอตที่ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตโดยใช้ออกซิเจน เซลล์โปรคาริโอตไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ไม่มีออร์ แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม เช่นไม่มี ER ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลา สต์มี DNA และไรโบโซมคล้ายกับเซลล์โปรคาริโอตและมีเอนไซม์ในกระบวนการถ่ายทอด อิเล็กตรอนเหมือนกันเพราะฉะนั้นเป็นไปได้ว่าเซลล์ยูคาริโอตมีวิวัฒนาการมาจากเซลล์โปรคาริโอต

ชั่วโมงที่ 2

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่า สแตนลีย์ มิลเลอร์เป็นผู้พิสูจน์แนวคิดของโอพารินและซิดนีย์ ฟอกซ์ เสนอว่าเซลล์เริ่มแรกเกิดจากกรด อะมิโนได้รับความร้อนและมีการรวมกลุ่มกันมีสมบัติหลายประการเหมือนสิ่งมีชีวิต

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

-ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต

-ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์

www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

- ☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพ

จริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาอย่างไร เป็นปัญหาสำคัญที่นักชีววิทยาต่างพยายามค้นหาข้อมูล และทำการทดลองต่างๆ เพื่อหาเหตุผลมาอธิบายปัญหานี้ เริ่มตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบัน นักปราชญ์และนักชีววิทยากล่าวถึงกำเนิดของสิ่งมีชีวิตไว้มากมาย สามารถสรุป ได้ 4 แนวความคิดใหญ่ ๆ คือ

1. สิ่งมีชีวิตเกิดจากอำนาจนอกเหนือธรรมชาติ (Special Creation)

แนวคิดนี้เชื่อว่าผู้มีอำนาจ เช่นพระเจ้าเป็นผู้สร้างโลก และบันดาลให้เกิดสิ่งมีชีวิตต่างๆ เกิดขึ้นในโลก โดยสิ่งมีชีวิตต่างๆ เกิดขึ้นพร้อมกัน

2. สิ่งมีชีวิตเกิดจากสปอร์จากโลกอื่น (Cosmozoic Theory)

แนวคิดนี้เชื่อว่าสปอร์ของสิ่งมีชีวิตปลิวมาตกในโลก หรือมาพร้อมกับอุกกาบาตที่ตกใส่โลก แต่มีปัญหาเช่นกันว่าเดิมสปอร์นั้นเกิดจากสิ่งใด

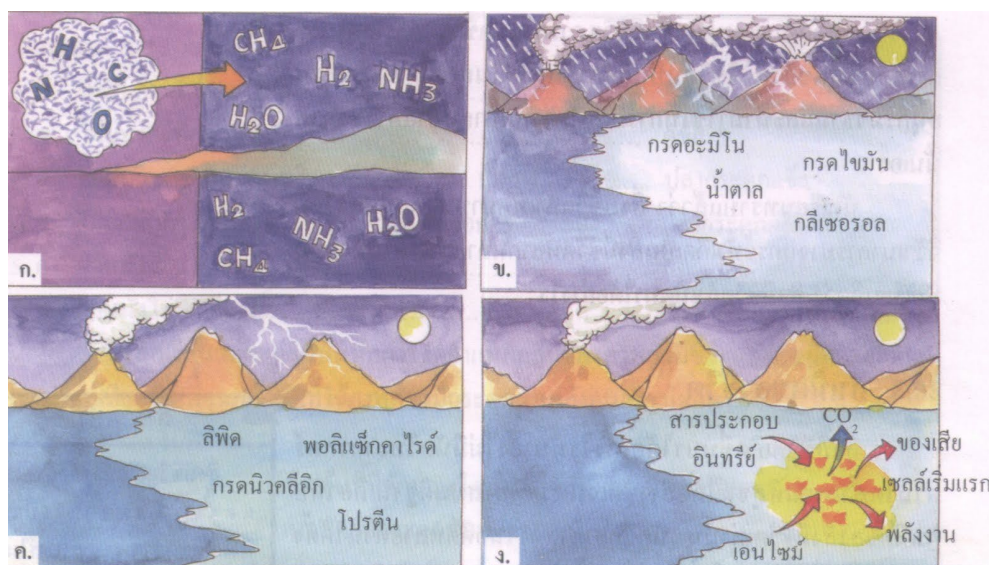
3. สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นเอง (Spontaneous Generation)

แนวความคิดนี้เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่นหนอนเกิดจากเนื้อเน่า ปลาเกิดจากโคลนหรือเลน แนวความคิดนี้ถูกหักล้างไปจากการทดลองของฟรานซิสโก เรดี (Francisco Redi) และ หลุยส์ ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) ฟรานซิสโก เรดี ได้ทดลองเอาเนื้อใส่ขวดโหลกลุ่มหนึ่ง ปิดด้วยผ้าขาวบางส่วนหนึ่ง เปิดทิ้งไว้ส่วนหนึ่ง และปิดด้วยหนังสือครึ่งหนึ่ง ผลปรากฏว่าหนอนเกิดขึ้นได้เฉพาะโหลที่เปิดฝาทิ้งไว้ เนื่องจากมีแมลงวันไปเกาะและวางไข่ในโหลนั้นได้ ส่วนโหลที่ปิดฝาทั้งสองใบไม่มีหนอนเลย เขาเรียกหนอนนั้นว่า แมกกอตส์ (maggots)

หลุยส์ ปาสเตอร์ ใช้ขวดแก้วทดลองใส่น้ำต้มเนื้อ แล้วต้มฆ่าเชื้อจนหมดถึงปากขวดทดลองเป็นรูปตัวเอส (S) โดยไม่ปิดปากขวดทดลอง จะไม่มีจุลินทรีย์เกิดขึ้น เนื่องจากลักษณะปากขวดรูปตัวเอสนี้จะดักจุลินทรีย์ไม่ให้เข้าไปในขวดน้ำต้มเนื้อได้ แต่เมื่อตัดปากขวดรูปตัวเอสออก หรือวางเอียงให้น้ำสัมผัสอากาศ พบว่ามีจุลินทรีย์เกิดขึ้นจำนวนมากเนื่องจากจุลินทรีย์อากาศสามารถเข้าไปเจริญเติบโตในน้ำต้มเนื้อได้แสดงว่าจุลินทรีย์ที่เจริญในน้ำต้มเนื้อไม่ได้เกิดขึ้นเอง แต่มีอยู่ในอากาศ

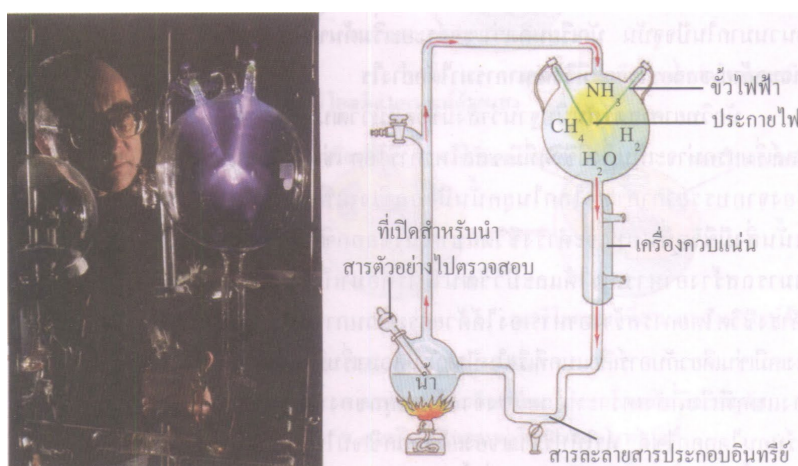
4. สิ่งมีชีวิตเกิดจากวิวัฒนาการตามธรรมชาติ (Naturalistic Theory)

โอพาริน Oparin) นักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซียและฮัลเดน (Haldane) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เสนอแนวความคิดว่า สิ่งมีชีวิตแรกเริ่มเกิดในทะเลโดยที่ในขณะนั้นบรรยากาศของโลกดึกดำบรรพ์ประกอบด้วยก๊าซหลายชนิด เช่น มีเทน แอมโมเนีย ไนโตรเจน ไอน้ำ ฯลฯ แต่ไม่มีออกซิเจนอิสระ และอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ เช่นรังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีคอสมิก พลังงานจากการสลายสารกัมมันตรังสีบนโลกประกอบด้วยฟ้าแลบ ฟ้าผ่าทำให้ก๊าซเหล่านั้นเกิดปฏิกิริยาเคมีรวมกันเป็นสารอินทรีย์ละลายลงในทะเล สารอินทรีย์หลายโมเลกุลจะรวมตัวใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ จนเกิดเป็นสิ่งมีชีวิตขึ้นโดยบังเอิญ



ภาพ แนวคิดกำเนิดของสิ่งมีชีวิตบนโลกของโอพาริน

สแตนเลย์ มิลเลอร์ (Stanley Miller) ได้ทำการทดลองในปี ค.ศ. 1952 ขณะเป็นนักศึกษาที่มหาวิทยาลัยชิคาโก เขาได้สร้างเครื่องมือ ลอกเลียนแบบบรรยากาศที่มิลเลอร์คาดว่าน่าจะปรากฏอยู่บนโลกขณะเป็นดาวเคราะห์เกิดใหม่ คือยังไม่มีออกซิเจน มีแต่แก๊สไฮโดรเจน แอมโมเนีย มีเทน และไอน้ำ มีฟ้าแลบหรือรังสีอัลตราไวโอเลต หรือรังสีคอสมิก เป็นแหล่งพลังงานจากธรรมชาติ ที่ผลักดันให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี มิลเลอร์ใช้ ขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ทำหน้าที่สร้างประกายไฟฟ้า หรือพายุไฟฟ้า ให้เป็นแหล่งพลังงาน หลังจากปล่อยกระแสไฟฟ้า ไปยังส่วนผสมของแก๊สดังกล่าวประมาณ 1 อาทิตย์ มิลเลอร์พบว่า แก๊สบางส่วนรวมตัวกันเป็นกรดอะมิโนหลายชนิด และกรดอินทรีย์ (กรดซินิก : succinic acid) อันเป็นโครงสร้างเบื้องต้นสำหรับเซลล์และโปรตีน



ภาพ มิลเลอร์และอุปกรณ์การทดลอง เพื่อพิสูจน์แนวคิดของโอพาริน
(ที่มา : สสวท., 2548 หน้า 169)

นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายท่าน ที่ทำการทดลองคล้ายกับมิลเลอร์ โดยใช้สารตั้งต้นและพลังงานอย่างอื่น พบว่าได้ผลเช่นเดียวกัน และเกิดเบสพิวรีนและไพริมิดีนอีกด้วย ต่อมา ซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox) นักชีวเคมีชาวอเมริกันและคณะได้แสดงให้เห็นว่า เซลล์เริ่มแรกเกิดจากการดออะมิโนได้รับความร้อนและมีการรวมกลุ่มกันซึ่งมีสมบัติหลายประการที่คล้ายกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เช่น มีการเจริญเติบโต สามารถเพิ่มจำนวน โดยการแตกหน่อและมีกระบวนการเมแทบอลิซึมเกิดขึ้น เป็นต้น

กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต

นักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่า สิ่งมีชีวิตเริ่มแรกน่าจะเกิดขึ้น เมื่อ 3,500 ล้านปีที่ผ่านมา เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์โพรคาริโอต เช่นแบคทีเรียที่ดำรงชีวิตแบบไม่ใช้ออกซิเจน และไม่สร้างอาหารเอง ต่อมาวิวัฒนาการเป็นแบคทีเรียที่สังเคราะห์แสงได้ ทำให้แก๊สออกซิเจนในบรรยากาศเพิ่มสูงมากขึ้น

กำเนิดของเซลล์ยูคาริโอต

ลักษณะที่เด่นชัดของเซลล์ยูคาริโอต คือ มีสารพันธุกรรมอยู่ในนิวเคลียส และมีโครงสร้างอื่นๆ เช่น ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ซึ่งนักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่า กำเนิดของเซลล์ยูคาริโอต น่าจะเกิดจากการเจริญของเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปในเซลล์ล้อมรอบบริเวณที่มีสารพันธุกรรม แล้วจึงพัฒนาเป็นนิวเคลียส ส่วนไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์เกิดจากเซลล์โพรคาริโอตขนาดเล็ก เข้าไปอาศัยอยู่ในเซลล์โพรคาริโอตขนาดใหญ่ หลักฐานที่สนับสนุนแนวคิดนี้คือพบว่า ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้เอง มีเยื่อชั้นในที่บรรจุเอนไซม์มีDNA และไรโบโซมคล้ายคลึงกับแบคทีเรีย

ใบงาน
เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ลำดับขั้นตอนการเกิดสิ่งมีชีวิตตามแนวคิดของโอพารินเป็นอย่างไร

.....

.....

2. วิวัฒนาการทางเคมีเกิดขึ้นมาได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดจึงพบ DNA เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตมากกว่า RNA

.....

.....

.....

4. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่พิสูจน์แนวคิดของโอพารินว่าเป็นไปได้ และเซลล์เริ่มแรกเกิดได้อย่างไร

.....

.....

5. เซลล์ยูคาริโอตเกิดขึ้นมาได้อย่างไร

.....

.....

เฉลย ใบงาน เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

1. บรรยากาศของโลกในยุคแรก ๆ ทำให้เกิดการสังเคราะห์สารเคมีอย่างง่าย ๆ เช่น NH_3 H_2O H_2 และ CH_4 ต่อมาสารเคมีเหล่านี้มีวิวัฒนาการเกิดเป็นโมเลกุลที่มีโครงสร้างซับซ้อนคือ กรดอะมิโน กรดไขมัน น้ำตาลและกลีเซอรอล เป็นต้น จนกระทั่งเกิดกรดนิวคลีนิค
2. เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยขั้นตอนแรกของการเกิดสิ่งมีชีวิตจะเป็นวิวัฒนาการทางเคมี
3. เนื่องจาก DNA มีโครงสร้างโมเลกุลที่แข็งแรงกว่า RNA นั่นคือเป็นผลมาจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นในระดับโมเลกุลนั่นเอง
4. สแตนลีย์ มิลเลอร์เป็นผู้พิสูจน์แนวคิดของโอพารินและซิดนีย์ ฟอกซ์ เสนอว่าเซลล์เริ่มแรกเกิดจากกรดอะมิโนได้รับความร้อนและมีการรวมกลุ่มกันมีสมบัติหลายประการเหมือนสิ่งมีชีวิต
5. พบว่าไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์มี DNA และไรโบโซมคล้ายกับเซลล์โพรคาริโอตและมีเอนไซม์ในกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเหมือนกันเพราะฉะนั้นเป็นไปได้ว่าเซลล์ยูคาริโอตมีวิวัฒนาการมาจากเซลล์โพรคาริโอต

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กระบวนการทางชีววิทยาข้อใดที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์มาได้ถึงทุกวันนี้
 - ก. การสังเคราะห์สารประกอบทางเคมี
 - ข. การหายใจระดับเซลล์
 - ค. การเผาผลาญอาหาร
 - ง. การสืบพันธุ์
2. โรคเอดส์เกิดจากเชื้อไวรัสชนิดหนึ่งซึ่งแพร่พันธุ์ได้เร็วมาก ไวรัสจัดเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. เป็นสิ่งมีชีวิต เพราะสามารถแพร่พันธุ์ ขยายพันธุ์ได้
 - ข. เป็นสิ่งมีชีวิต เพราะสามารถทำลายเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นได้
 - ค. เป็นได้ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตขึ้นอยู่กับสภาวะที่ดำรงอยู่ในขณะนั้น
 - ง. ไม่จัดเป็นสิ่งมีชีวิต เพราะไม่สามารถดำรงชีวิตภายนอกเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่นได้
3. การศึกษาเรื่องอสุจิและไข่ เป็นการศึกษาหน่วยใดของสิ่งมีชีวิต
 - ก. การศึกษาระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
 - ข. การศึกษาระดับเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต
 - ค. การศึกษาระดับอวัยวะของสิ่งมีชีวิต
 - ง. การศึกษาระดับร่างกายของสิ่งมีชีวิต
4. กระบวนการทางชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต กระบวนการใดสำคัญที่สุด เพราะเหตุใด
 - ก. กระบวนการสังเคราะห์สารประกอบทางเคมี เพราะทำให้ได้สารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
 - ข. กระบวนการเผาผลาญอาหาร เพราะทำให้เกิดพลังงานสำหรับการดำรงชีวิต
 - ค. กระบวนการหายใจระดับเซลล์ เพราะทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆของเซลล์
 - ง. กระบวนการสืบพันธุ์ เพราะทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้
5. เพื่อทดสอบว่าเมื่อประมาณ 2,000 ล้านปีมาแล้ว ชีวิตแรกเริ่มเกิดขึ้นจากการรวมตัวของสารอนินทรีย์ซึ่งอาศัยปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ 4 ชนิดคืออะไร
 - ก. มีเทน แอมโมเนีย ออกซิเจน และ น้ำ
 - ข. มีเทน แอมโมเนีย ไฮโดรเจน และ น้ำ
 - ค. ไนโตรเจน มีเทน แอมโมเนีย และ น้ำ
 - ง. ไนโตรเจน ออกซิเจน ไฮโดรเจน และ น้ำ

6. เมื่อนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ร้อนจัดเทใส่ลงในหลอดทดลองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 2 หลอด
 หลอดที่ 1 ปิดจุกสำลีในขณะที่อาหารยังร้อน
 หลอดที่ 2 เปิดทิ้งไว้จนกระทั่งอาหารเย็นลงเท่าอุณหภูมิห้องจึงปิดจุกสำลี
 เมื่อการทดลองผ่านไป 5 วัน พบว่าหลอดที่ 1 ไม่มีเชื้อราเกิดขึ้น แต่ในหลอดที่ 2 มีเชื้อราเกิดขึ้น
 ข้อสรุปใดถูกต้อง
- เชื้อราเกิดจากฝุ่นละอองในอากาศ
 - เชื้อราเกิดจากสารเคมีในบรรยากาศ
 - เชื้อราเกิดจากสปอร์ของราในอากาศ
 - เชื้อราเกิดขึ้นได้เองจากอาหารเลี้ยงเชื้อ
7. แนวความคิดที่เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น หนอนเกิดจากเนื้อเน่า ปลาเกิดจากโคลน
 หรือเลน ถูกหักล้างโดยการทดลองของใคร
- โอพาริน และ สแตนเลย์ มิลเลอร์
 - ฟรานซิสโก เรดี และ หลุย ปาสเตอร์
 - หลุย ปาสเตอร์ และ สแตนเลย์ มิลเลอร์
 - ฟรานซิสโก เรดี และ สแตนเลย์ มิลเลอร์
8. ผลการทดลองจากเครื่องมือลอกเลียนแบบบรรยากาศของโลกของสแตนเลย์ มิลเลอร์ หลังจาก
 ปล่องกระแสไฟฟ้า และทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ พบว่ามีสิ่งใดเกิดขึ้น
- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว จำนวนมาก
 - สิ่งที่มีลักษณะเหมือนนิวเคลียสของเซลล์สิ่งมีชีวิต
 - กรดอะมิโนเป็นโครงสร้างเบื้องต้นของเซลล์สิ่งมีชีวิต
 - สปอร์ที่สามารถเจริญเติบโตเป็นสิ่งมีชีวิตต่อไปได้
9. โอพาริน และฮัลเดน เป็นผู้เสนอแนวคิดที่สิ่งมีชีวิตเริ่มแรกเกิดขึ้นที่ใด
- ในน้ำทะเล
 - ในที่ชื้นแฉะ
 - ในบรรยากาศ
 - ในปล่องภูเขาไฟ
10. สมมติฐานเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตสมมติฐานใดที่มีหลักฐานสนับสนุนมากที่สุด
- สิ่งมีชีวิตเกิดจากอำนาจนอกเหนือธรรมชาติ
 - สิ่งมีชีวิตเกิดจากสปอร์จากโลกอื่น
 - สิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งมีชีวิต
 - สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นเอง

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายเพื่ออธิบายลักษณะอาณาจักรมอเนอรา

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 อธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตและระบุลำดับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่าง ๆ ตามสายวิวัฒนาการ

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

อาณาจักรมอเนอรา คือ สิ่งมีชีวิตจำพวกแบคทีเรีย แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่หนาวจัด ร้อนจัด ทะเลที่มีความเค็มมากๆ หรืออยู่ในสภาพที่มีความเป็นกรดสูง

แบบที่เรียส่วนใหญ่มีเซลล์เดียวหรืออาจอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสายมีทั้งรูปทรงกลม รูปทรงท่อน รูปทรงเกลียว

5. สารการเรียนรู้

5.1 อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้กับนักเรียนโดยใช้คำถาม

- อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตมีกี่อาณาจักร

(5 อาณาจักร ได้แก่ อาณาจักรมอเนอรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช และ อาณาจักรสัตว์)

- แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรใด (อาณาจักรมอเนอรา)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

2. ครูถามนักเรียนว่าทำไมปลาที่นำมาทำปลาร้าถึงไม่เน่า

(เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในปลาร้า)

3. ครูร่วมกันอภิปรายกับนักเรียนว่า ประเด็นหลักที่ศึกษา คือ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มีขนาดเล็กมาก พบทั้งในดิน ในอากาศและมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์มาก โดยครูอาจนำผลิตภัณฑ์จากแบคทีเรีย เช่น นมเปรี้ยว เนยแข็ง ปลาหมึก ผักดอง ปลาร้ามาให้นักเรียนดู และชี้แจงว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของแบคทีเรีย

4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการดำรงชีวิตของแบคทีเรียมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร ซึ่งนักเรียนอาจยกตัวอย่างดังนี้ ช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ใช้ทำอาหารและทำให้เกิดโรคในคน ฯลฯ จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปได้ว่าแบคทีเรียมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งบทบาทด้านสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดโรครวมทั้งอาหารหลายชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแบคทีเรีย

5. ครูตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลว่า “แบคทีเรียมีรูปร่างลักษณะอย่างไรและมีการจัดหมวดหมู่อย่างไร” โดยใช้คำถามดังนี้

- เซลล์แบคทีเรียมีลักษณะอย่างไร แตกต่างจากเซลล์พืชและเซลล์สัตว์อย่างไร

(แบคทีเรียเป็นเซลล์โพรคาริโอตที่มีผนังเซลล์ แต่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสและไม่มีเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์เหมือนเซลล์พืชและเซลล์สัตว์)

- แบคทีเรียมีรูปร่างอย่างไร

(แบคทีเรียมีรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งรูปทรงกลม รูปท่อน รูปเกลียว อาจมีเซลล์เดียวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสาย)

- แบคทีเรียแต่ละกลุ่มมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันอย่างไร

(แบคทีเรียแต่ละกลุ่มมีการดำรงชีวิตแตกต่างกัน บางชนิดสามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากแสง บางชนิดสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาเคมี แต่แบคทีเรียส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้และดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย)

ชั่วโมงที่ 1

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอาณาจักรมอเนราและรูปร่างของแบคทีเรียทางชีวภาพแบคทีเรียมีรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งรูปทรงกลม รูปท่อน รูปเกลียว อาจมีเซลล์เดียวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสาย

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่า แบคทีเรียแต่ละกลุ่มมีการดำรงชีวิตแตกต่างกัน บางชนิดสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยใช้พลังงานจากแสง

บางชนิดสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาเคมี แต่แบคทีเรียส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้และดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

- 8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

- 8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80
- 8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรม

การเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้นไป

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

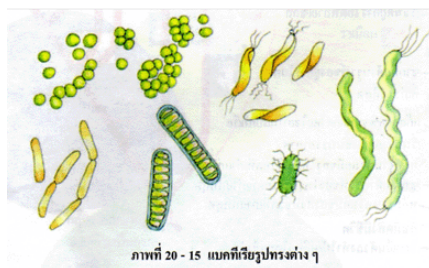
ใบความรู้

เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา (Monera Kingdom) หรือเรียกสิ่งมีชีวิตใน อาณาจักรนี้ว่า แบคทีเรีย ที่รู้จักและสามารถจำแนกสปีชีส์ได้มีประมาณ 5,000 สปีชีส์ แต่นักวิทยาศาสตร์ได้ประมาณว่าน่าจะมีจำนวนมากถึง 4 ล้านสปีชีส์ แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่หนาวจัด ร้อนจัด ทะเลที่มีความเค็มมากๆ หรือในสภาพที่มีความเป็นกรดสูง

ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของแบคทีเรีย

แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีขนาดเล็กประมาณ 1-5 ไมโครเมตร เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เป็นแบบโพรคาริโอต (Prokaryotic Cell) มีผนังเซลล์เป็นสารประกอบเพปทิโดไกลเคน (Peptidoglycan) ซึ่งเป็นสารพหุคาร์โบไฮเดรตและกรดอะมิโนโดยไม่เป็นเซลล์ลูโลส อย่างในสาหร่ายและพืช ภายในเซลล์ไม่มีเยื่อหุ้มสารพันธุกรรมและไม่มีโครงสร้างอื่นอีกหลายชนิด แบคทีเรียที่พบส่วนใหญ่มีเซลล์เดียวหรืออาจจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็น สาย มีทั้งรูปทรงกลม (Coccus) รูปทรงท่อน (Bacillus) และรูปทรงเกลียว (Spirillum)

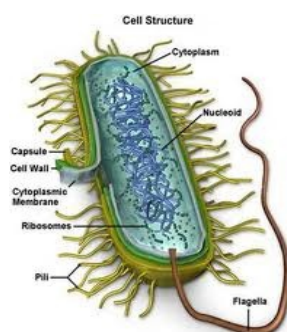


โครงสร้างของแบคทีเรีย

แคปซูล (capsule) เป็นโครงสร้างชั้นนอกสุดของแบคทีเรีย ส่วนใหญ่เป็นสาร polysaccharides ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายต่อเซลล์ เช่น ความแห้งแล้ง สารเคมี โลหะหนัก ไวรัส การจับกินของเม็ดเลือดขาว ช่วยในการเกาะกับพื้นผิว ทำให้สารอาหารมาอยู่รอบตัวแบคทีเรีย แบคทีเรียที่มีแคปซูลมีความสามารถในการก่อโรค (pathogen) สูงกว่าพวกที่ไม่มีแคปซูล

ผนังเซลล์ (cell wall) เป็นโครงสร้างที่พบในแบคทีเรียส่วนใหญ่ ติดกับเยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) มีส่วนประกอบหลักคือ peptidoglycan ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ของ peptide และ polysaccharide มีความแข็งแรงเนื่องจากต้องทนแรงดันออสโมซิส (osmosis) ในเซลล์ย้อมติดสีแกรมต่างกัน ใช้แบ่งแบคทีเรียออกเป็น 2 กลุ่มคือ แบคทีเรียแกรมบวก (gram positive bacteria) และแบคทีเรียแกรมลบ (gram negative bacteria) ผนังเซลล์แบคทีเรียมีบทบาทในการแบ่งเซลล์

แบบ binary fission ป้องกันและรักษาความดันภายในเซลล์ ช่วยท่อน้ำเซลล์ ให้แข็งแรง มีบทบาทในกระบวนการสังเคราะห์สารต่างๆ ผนังเซลล์ของของแบคทีเรียแกรมลบ เป็น endotoxin



การดำรงชีวิตของแบคทีเรีย

สามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากแสง (photosynthesis) หรือใช้พลังงานจาก ปฏิกิริยาเคมี (chemosynthesis) เช่น ซัลเฟอร์แบคทีเรียแต่ส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้ สามารถอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่หนาวจัด ร้อนจัด ทะเลมีความเค็มมาก หรือในสภาพที่มีความเป็นกรดสูง

ใบงาน

เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เซลล์แบคทีเรียมีลักษณะอย่างไร แตกต่างจากเซลล์พืชและเซลล์สัตว์อย่างไร

.....

.....

2. แบคทีเรียมีรูปร่างอย่างไร

.....

.....

3. แบคทีเรียแต่ละกลุ่มมีการดำรงชีวิตที่ต่างกันอย่างไร

.....

.....

4. แบคทีเรียมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

.....

.....

5. เอนโดสปอร์ในแบคทีเรีย ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

เฉลย ใบงาน

เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

1. แบคทีเรียเป็นเซลล์โพรคาริโอตที่มีผนังเซลล์ แต่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสและไม่มีเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์เหมือนเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. แบคทีเรียมีรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งรูปทรงกลม รูปท่อน รูปเกลียว อาจมีเซลล์เดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสาย
3. แบคทีเรียแต่ละกลุ่มมีการดำรงชีวิตแตกต่างกัน บางชนิดสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยใช้พลังงานจากแสง บางชนิดสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาเคมี แต่แบคทีเรียส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้และดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย
4. แบคทีเรียมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งบทบาทด้านสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดโรค รวมทั้งอาหารหลายชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแบคทีเรีย
5. ปรับตัวให้อยู่รอด

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

75

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. แบคทีเรียมีขนาดเท่าใด

ก. 1-5 ไมโครเมตร	ข. 1-6 ไมโครเมตร
ค. 1-7 ไมโครเมตร	ง. 1-9 ไมโครเมตร
2. สามารถพบแบคทีเรียได้ในบริเวณใด

ก. ผิวหนัง	ข. อากาศ
ค. น้ำ	ง. ได้แทบทุกที่
3. แบคทีเรียที่สามารถสร้างอาหารเองได้คือพวกใด

ก. คลาไมเดีย	ข. สไปโรคีท
ค. ไชยาโนแบคทีเรีย	ง. Gram-Positive Bacteria
4. แบคทีเรียสามารถจำแนกได้กี่สปีชีส์

ก. 3,000 สปีชีส์	ข. 4,000 สปีชีส์
ค. 5,000 สปีชีส์	ง. 6,000 สปีชีส์
5. ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา ตรงกับข้อใด

ก. เซลล์แบบโพรคาริโอต ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส	ข. เซลล์แบบยูคาริโอต ส่วนใหญ่มีเซลล์เดียว
ค. เซลล์แบบยูคาริโอตที่มีผนังเซลล์ประกอบด้วยสารไคติน และเซลลูโลส	ง. สร้างอาหารเองได้ ผนังเซลล์ประกอบด้วยเซลลูโลสเป็นส่วนใหญ่
6. แบคทีเรียแกรมบวกย้อมติดสีใด

ก. น้ำเงิน	ข. แดง	ค. เหลือง	ง. เขียว
------------	--------	-----------	----------
7. โครงสร้างที่ของแบคทีเรียที่เป็นแคปซูลส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารใด

ก. monosaccharide	ข. disaccharide
ค. polysaccharide	ง. glycogen
8. แบคทีเรียจัดอยู่ในอาณาจักรมอเนอรา เพราะ

ก. มีขนาดเล็ก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น	ข. มีทั้งลักษณะของพืชและสัตว์
ค. มีทั้งชนิดที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยอินทรีย์สาร	ง. สามารถทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตได้ครบถ้วนในเซลล์เดียว และไม่มีนิวเคลียส

9. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. มีแบคทีเรียและพืชบางชนิดสามารถตรึงไนโตรเจนได้
- ข. แบคทีเรียบางชนิด สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และสาหร่ายสีเขียบบางชนิดตรึงไนโตรเจนได้
- ค. แบคทีเรียบางชนิดและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิดสามารถตรึงไนโตรเจนได้
- ง. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและพืชบางชนิดตรึงไนโตรเจนได้

10. แบคทีเรียชนิดใดพบในปมรากพืชตระกูลถั่ว

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ก. แอนาบีนา | ข. ไรโซเบียม |
| ค. สเตรปโตไมซิน | ง. สาหร่ายเกลียวทอง |

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง อาณาจักรมอเอนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภัคดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สำนวจตรวจสอบ สังเกตลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในท้องถิ่น

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่าง ๆ กับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

แบบที่เรียจำแนกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ อาณาจักรย่อยอาร์เคียแบบที่เรีย และ อาณาจักรย่อยยูแบบที่เรีย

5. สาระการเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายของแบบที่เรีย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้กับนักเรียนโดยใช้คำถาม

- อาณาจักรมอเนอรา เรียกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ ว่า
(แบคทีเรีย)
- แบคทีเรียมีความแตกต่างกันอย่างไร

(บางชนิดสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยใช้พลังงานจากแสง บางชนิดสร้างอาหารเองได้ โดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาเคมี แต่แบคทีเรียส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้และดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของแบคทีเรีย โดยการจำแนกแบคทีเรียตามสายวิวัฒนาการ ซึ่งจะจำแนกแบคทีเรียออกเป็น 2 อาณาจักรย่อย คือ ยูแบคทีเรีย และอาร์เคียแบคทีเรีย จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลของแบคทีเรียในกลุ่มอาร์เคียแบคทีเรียและยูแบคทีเรีย ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยมีประเด็นคำถาม ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าอาร์เคียแบคทีเรียมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นอย่างไร (อาร์เคียแบคทีเรียสามารถดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมที่ร้อนจัด เค็มจัดหรือมีความเป็นกรดสูงได้ ขณะที่สิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นอาจไม่สามารถดำรงชีวิตได้)
 - ในเกณฑ์ใดในการแบ่งกลุ่มอาร์เคียแบคทีเรีย (แบ่งกลุ่มโดยใช้สภาพแวดล้อมและกระบวนการเมแทบอลิซึมเป็นเกณฑ์ ได้แก่ กลุ่มที่สร้างมีเทนและชอบความเค็มจัดและกลุ่มที่ชอบอุณหภูมิสูง กรดจัด)
 - ถ้าใช้ผนังเซลล์เป็นเกณฑ์จะสามารถจำแนกยูแบคทีเรียเป็นกลุ่มได้อย่างไร (แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่มีผนังเซลล์ เช่น ไมโคพลาสมา กลุ่มแบคทีเรียแกรมบวกและกลุ่มแบคทีเรียแกรมลบ)
 - การสร้างเอนโดสปอร์ภายในเซลล์ของยูแบคทีเรีย 1 สปอร์ต่อ 1 เซลล์ จัดเป็นการสืบพันธุ์หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์เนื่องจากมีจำนวนเซลล์เท่าเดิม)
 - เพราะเหตุใดเกษตรกรจึงนิยมนำແໜແຕງ ซึ่งมีแอนาบีนาอาศัยอยู่ด้วยมาเลี้ยงในนาข้าว(ແໜແຕງมีไฮยาโนแบคทีเรียชื่อแอนาบีนาดำรงชีวิตอยู่ด้วย ซึ่งแอนาบีนาจะช่วยตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศมาสร้างเป็นสารประกอบไนเตรต เป็นการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้กับดิน เพราะฉะนั้นจึงนิยมเลี้ยงແໜແຕງในนาข้าว)
 - นักเรียนคิดว่าถ้าไม่มีแบคทีเรีย จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์อย่างไร (ถ้าไม่มีแบคทีเรียจะไม่มีผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ เช่น ไนโตรเจน เป็นต้น)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของแบคทีเรีย คือ บทบาทของยูแบคทีเรียและอาร์เคียแบคทีเรียที่มีต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะในการกำจัดขยะและการสลายคราบน้ำมันในทะเลมหาสมุทร ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตจำนวนมากที่ดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณนั้น และอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการนำแบคทีเรียมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และทางด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งผลกระทบจากแบคทีเรียที่มีโทษต่อคน

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่า ยูแบคทีเรียเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหลายโรค เช่น โรคปอดบวม วัณโรค อหิวาตกโรค โรคฉี่หนู โรคแอนแทรกซ์ เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงประโยชน์และโทษจากแบคทีเรียและผลกระทบที่มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง อาณาจักรมอเนอราและรูปร่างของแบคทีเรีย

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรม

มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิด
 ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนน
 เต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนรา

- เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้างเซลล์แบบโพรคาริโอต (prokaryotic cell) ในขณะที่สิ่งมีชีวิตอื่นๆทุกอาณาจักรมีโครงสร้างเซลล์แบบยูคาริโอต (eukaryotic cell)
- ไม่มีออร์แกเนลล์ชนิดมีเยื่อหุ้มเช่น ร่างแหเอนโดพลาสมิก กอลจิคอมเพลกซ์ ไลโซโซม คลอโรพลาสต์ มีเฉพาะออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้มคือไรโบโซม

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มีความสำคัญอย่างมากต่อระบบนิเวศ กล่าวคือ กลุ่มแบคทีเรียทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยอินทรีย์สารก่อให้เกิดการหมุนเวียนสารอนินทรีย์และอินทรีย์สารต่างๆ สำหรับสีเขียวแกมน้ำเงินทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิต 2 กลุ่มนี้ยังมีความสำคัญในแง่เทคโนโลยีชีวภาพซึ่งได้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ และการศึกษาพันธุศาสตร์ซึ่งช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรให้ดียิ่งขึ้น

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้แบ่งเป็น 2 ไฟลัม คือ

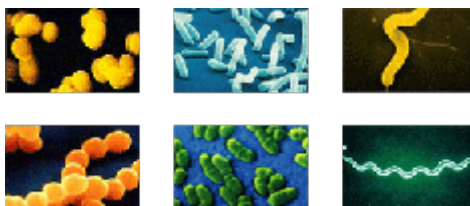
1. ไฟลัมชิโซไฟตา (Phylum Schizophyta)
2. ไฟลัมไซยาโนไฟตา (Phylum Cyanophyta)

1.1 ไฟลัมชิโซไฟตา (Phylum Schizophyta)

สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในไฟลัมนี้ได้แก่ แบคทีเรีย

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในไฟลัมชิโซไฟตา คือ

1. มีเซลล์ขนาดเล็ก
2. ลักษณะรูปร่าง มี 3 ลักษณะคือ
 - 2.1 รูปร่างกลม เรียกว่า coccus (coccus = เอกพจน์ cocci = พหูพจน์)
 - 2.2 รูปร่างแบบแท่งยาว เรียกว่า bacillus (bacillus = เอกพจน์ bacilli = พหูพจน์)
 - 2.3 รูปร่างเกลียว เรียกว่า spirillum (spirillum = เอกพจน์ spirillum = พหูพจน์)



3. เซลล์รูปร่างต่าง ๆ มีการเรียงตัวทำให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น

3.1 แบคทีเรียที่มีรูปร่างทรงกลมมีการเรียงตัวหลายแบบ

- เซลล์ทรงกลม 2 เซลล์เรียงต่อกันเรียก diplococci
- เซลล์หลายเซลล์เรียงต่อกันเป็นลูกโซ่เรียก streptococci
- เซลล์หลายเซลล์เรียงกันเป็นกลุ่มก้อนคล้ายพวงองุ่น เรียก staphylococci
- เซลล์ 8 เซลล์ เรียงเป็นลูกบาศก์เรียก sarcina

3.2 แบคทีเรียที่มีรูปร่างทรงกระบอก ไม่ค่อยมีแบบแผนการเรียงตัวที่เด่นชัดเท่าทรงกลม แต่อาจมีการเรียงตัวของเซลล์เนื่องมาจากระยะการเจริญเติบโตหรือขึ้นกับสภาพของการเพาะเลี้ยงในอาหาร

3.3 แบคทีเรียที่มีรูปร่างแบบเกลียว มักอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านความยาว จำนวนเกลียว ความโค้ง

4. แหล่งที่พบแทบทุกแห่งในดินในน้ำ ในอากาศ แหล่งที่เป็นน้ำพุร้อน เขตหิมะ ทะเลลึก

5. การแบ่งแบคทีเรียตามความต้องการสารอาหาร

5.1 Photoautotroph

5.2 Photoheterotroph

5.3 Chemoautotroph

5.4 Chemoheterotroph

6. การแบ่งแบคทีเรียตามความต้องการอากาศ

6.1 Aerobic bacteria

6.2 Facultative bacteria

6.3 microaerophilic bacteria

6.4 Anaerobic bacteria

7. การแบ่งแบคทีเรียตามความต้องการอุณหภูมิ

7.1 Psychrophile

7.2 Mesophile

7.3 Thermophile

โครงสร้างของแบคทีเรียที่แตกต่างจากเซลล์อื่น ๆ

1. แบคทีเรียมี ribosome ชนิด 70 s และสารพันธุกรรมเป็น DNA โดย (single circular DNA)

2. ผนังเซลล์ (cell wall) ทำหน้าที่คงรูปร่างของเซลล์ ป้องกันเซลล์แตกประกอบด้วย peptidoglycan ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาล 2 ชนิด คือ N-actyl glucosamine (NAG) และ N-actyl muramic acid (NAM) และมี amino acid หลายชนิด และ lipoprotein lipopolysac

teichoic acid

3. Capsule เป็นส่วนที่อยู่นอกผนังเซลล์ สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และทนต่อการทำลายของเม็ดเลือดขาว พบแคปซูลในแบคทีเรียบางชนิดเท่านั้น แบคทีเรียที่มีแคปซูลมักก่อโรครุนแรง

4. pilil มีลักษณะเป็นขนคล้ายแฟลกเจลลา แต่มีขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นทอกลวง ไม่มีหน้าที่ในการเคลื่อนที่แต่ช่วยให้เกาะยึดติดกับผิววัสดุ และ Sex pilli ช่วยในการถ่ายทอด DNA ใน Conjugation

5. mesosome เป็นส่วนที่เยื่อหุ้มเซลล์บางส่วนยื่นเข้าไปในcytoplasm จะพบบริเวณ ที่จะมี การแบ่งเซลล์

6. Flagella เป็นโครงสร้างใช้ในการเคลื่อนที่ แบคทีเรียส่วนใหญ่เป็นพวกที่เคลื่อนที่ได้ แฟลกเจลลาประกอบด้วยเส้นใยเส้นเดียว ๆ ซึ่งต่างจากแฟลกเจลลาของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ แบคทีเรียอาจมีแฟลกเจลลา 1 เส้นจนถึงหลายร้อยเส้น และอยู่ได้หลายตำแหน่ง ส่วนของแฟลกเจลลา ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ basal body , hook และ filament

7. Plasmid เป็น DNA ที่อยู่นอกโครโมโซมของแบคทีเรีย ลักษณะของพลาสมิดเป็น DNA วงแหวน และเป็นเกลียวคู่ สามารถจำลองตัวเองได้และสามารถถ่ายทอดไปยังแบคทีเรียอื่น ๆ ได้ พลาสมิดมีหลายชนิด บางชนิดควบคุมการสืบพันธุ์แบบมีเพศของเซลล์ บางชนิดควบคุมการดื้อต่อยาปฏิชีวนะต่าง ๆ

8. endospore เป็นโครงสร้างที่พบในแบคทีเรียบางชนิด เป็นโครงสร้างที่ทำให้แบคทีเรียมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เอนโดสปอร์เกิดขึ้นภายในเซลล์และสร้างได้ 1 สปอร์ต่อ 1 เซลล์จะไม่ถือว่าเป็นการสืบพันธุ์ แต่ถือว่าเป็นการดำรงชีพ

การสืบพันธุ์ของแบคทีเรีย

ส่วนใหญ่แบคทีเรียสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เรียกว่า Transverse Binary Fission บางชนิดมีการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมได้ 3 รูปแบบคือ

1. Conjugation คือ การถ่ายทอดยีนจากแบคทีเรียเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งด้วยการจับคู่สัมผัสกันโดยตรง

2. Transformation คือ การถ่ายทอด DNA ตัวเปล่า (naked DNA) หรือ DNA อิสระจากแบคทีเรียเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง

3. Transduction คือ การถ่ายทอดยีนจากแบคทีเรียเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งโดยอาศัยไวรัสหรือ -Bacteriophage

การจำแนก Bacteria อาศัยลักษณะดังนี้

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ รูปร่าง
2. ตามอาหารที่ได้รับ แบ่งเป็น

- 2.1 พวก Autotroph เป็นพวกที่สามารถสร้างอาหารเองได้
- 2.2 พวก Heterotroph เป็นพวกที่สามารถสร้างอาหารเองไม่ได้
3. การติดสีของผนังเซลล์ [Gram stain] แบ่งเป็น
 - 3.1 Gram positive เป็นพวกที่ติดสีย้อมคริสตัลไวโอเลต
 - 3.2 Gram negative เป็นพวกที่ติดสีย้อมซาฟานิน
4. การหายใจ ความต้องการใช้ออกซิเจนหรือ O_2
5. ลักษณะการเลี้ยงเชื้อ : อาหาร สภาพแวดล้อม
6. ลักษณะทางแอนติเจน

ประโยชน์ของแบคทีเรีย

1. ด้านอุตสาหกรรม เช่นการผลิตอาหารหมัก ใช้ฟอกหนัง
2. ด้านการเกษตร เช่นใช้เป็นปุ๋ย
3. การทดสอบคุณภาพน้ำ
4. ทางด้านการแพทย์ เช่นการผลิตยาปฏิชีวนะ
5. ใช้ในเทคโนโลยีชีวภาพ โดยใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมสร้างแบคทีเรียที่มีลักษณะต่าง ๆ
6. ช่วยย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นอาหารของพืช

โทษของแบคทีเรีย

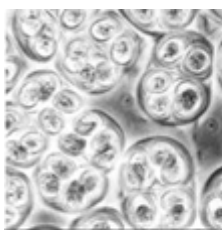
1. ผลิตสารพิษที่เป็นอันตราย
2. ทำให้เกิดโรคต่างๆ ใน คน เช่น ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค ปอดบวม วัณโรค คอตีบ สัตว์ เช่น แอนแทรกซ์ บาดทะยัก และพืช เช่น โรครากเน่า โรคใบไหม้ของสาลี

1.2 ไฟลัมไซยาโนไฟตา (Phylum Cyanophyta)

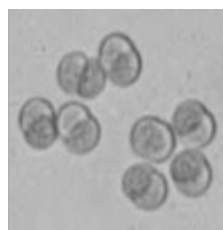
ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-green algae) ปัจจุบันเรียกชื่อใหม่ว่า Cyanobacteria

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในไฟลัมไซยาโนไฟตา คือ

1. ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เป็นเซลล์พวกโปรคาริโอต ไม่มี flagella
2. มี chlorophyll phycocyanin phycorythin กระจายในเซลล์ แต่ไม่ได้รวมเป็น chloroplast
3. ผนังเซลล์เป็น cellulose และ pectin
4. มีขนาดเล็ก อาจอยู่ในลักษณะ
 - 4.1 เซลล์เดี่ยว หรือเซลล์กลุ่ม เช่น



gleocapsa

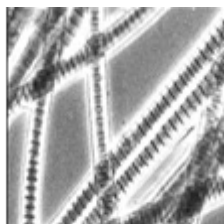


chroococcus

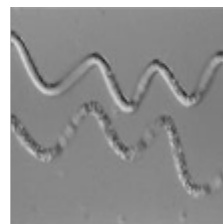
4.2 เซลล์ที่จัดเรียงเป็นสาย



anabaena



oscillatoria



spirulina

การสืบพันธุ์ของ Cyanobacteria

1. การแบ่งตัว Binary fission.
2. การหักเป็นท่อน (fragmentation) พบในพวกที่เป็นสาย
3. สร้างสปอร์หรือสร้างเซลล์พิเศษ เช่น akinete

ประโยชน์

- เป็นผู้ผลิตอาหาร และ O_2
- Spirulina หรือเกลียวทอง มี protein สูง ใช้ทำอาหารเสริมคนและสัตว์
- Nostoc Anabaena Oscillatoria สามารถเพิ่มความตรึง N ทำเป็นปุ๋ยในดิน เช่น แหนแดง (Azolla) ซึ่ง Anabaena อยู่ช่องว่างกลางใบ

ใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อาร์เคียแบคทีเรียมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นอย่างไร

.....

.....

2. การสร้างเอนโดสปอร์ภายในเซลล์ของยูแบคทีเรีย 1 สปอร์ต่อ 1 เซลล์ จัดเป็นการสืบพันธุ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. ถ้าไม่มีแบคทีเรีย จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์อย่างไร

.....

.....

4. ยูแบคทีเรียเป็นสาเหตุของการเกิดโรคใดบ้าง

.....

.....

5. การใช้ผนังเซลล์เป็นเกณฑ์จะสามารถจำแนกยูแบคทีเรียเป็นกลุ่มได้อย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

1. อาร์เคียแบคทีเรียสามารถดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมที่ร้อนจัด เค็มจัดหรือมีความเป็นกรดสูงได้ ขณะที่สิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นอาจไม่สามารถดำรงชีวิตได้
2. ไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์เนื่องจากมีจำนวนเซลล์เท่าเดิม
3. ถ้าไม่มีแบคทีเรียจะไม่มีผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ เช่น ไนโตรเจน
4. โรคปอดบวม วัณโรค อหิวาตกโรค โรคฉี่หนู โรคแอนแทรกซ์
5. แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่มีผนังเซลล์ เช่น ไมโคพลาสมา กลุ่มแบคทีเรียแกรมบวกและกลุ่มแบคทีเรียแกรมลบ

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. แบคทีเรียแบ่งเป็นกี่กลุ่มใหญ่

ก. 2 กลุ่ม	ข. 3 กลุ่ม	ค. 4 กลุ่ม	ง. 5 กลุ่ม
------------	------------	------------	------------
2. แบคทีเรียที่เป็นปรสิตในเซลล์สัตว์และทำให้เกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์คือกลุ่มใด

ก. โพรทีโอแบคทีเรีย	ข. คลาไมเดีย
ค. สไปโรคีท	ง. ไชยาโนแบคทีเรีย
3. แบคทีเรียกลุ่มสไปคีท มีลักษณะแบบใด

ก. แบคทีเรียแกรมลบ รูปทรงเกลียว	ข. แบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน
ค. แบคทีเรียแกรมบวก รูปทรงเกลียว	ง. แบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างท่อน
4. โพรคาริโอตที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้

ก. นอสตอก แอานาบีนา	ข. ไรโซเปียม ยูกลีนา
ค. ไรโซเปียม ไรโซบัส	ง. ไรโซเปียม ยีสต์
5. เซลล์ในแบคทีเรียชนิดใดมีโปรตีนสูงนำมาใช้เป็นอาหารเสริมของคน

ก. แอานาบีนา	ข. ไรโซเปียม
ค. สเตรปโตโมซิน	ง. สาหร่ายเกลียวทอง
6. เป็นแบคทีเรียที่ผนังเซลล์ไม่มีสารเพปทิโดไกลแคน

ก. Crenarchaeota	ข. Proteobacteria
ค. Chlamydias	ง. Spirochete
7. มีรูปร่างเป็นแบบรูปทรงเกลียว

ก. Crenarchaeota	ข. Proteobacteria
ค. Chlamydias	ง. Spirochetes
8. โรคใดไม่ได้เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

ก. โรคปอดบวม	ข. วัณโรค
ค. โรคแอนแทรกซ์	ง. โรคพิษสุนัขบ้า

9. นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด เช่น การทำเนย ผักดอง และโยเกิร์ต

ก. *Lactobacillus* sp.

ข. *Bacillus* sp.

ค. *Streptomyces* sp.

ง. *Mycoplasma* sp.

10. เป็นยูนีเซลล์ที่เรียกรวมกันเป็นปรสิตในเซลล์สัตว์และทำให้เกิดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น โรคโกโนเรียหรือหนองใน

ก. *Crenarchaeota*

ข. *Proteobacteria*

ค. *Chlamydiae*

ง. *Spirochetes*

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ความหลากหลายของแบคทีเรีย

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสต์

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สำนวจตรวจสอบ สังเกตลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพธิस्ता

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายเพื่ออธิบายลักษณะของโพธิสต์

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

โพธิสต์เป็นยูคาริโอตกลุ่มแรกที่มีวิวัฒนาการมาจากเซลล์โพคาริโอต โพธิสต์มีขนาด
แตกต่างกัน มีการดำรงชีวิตมีทั้งแบบอิสระหรืออาจอยู่ร่วมกันแบบภาวะพึ่งพากัน และอาจดำรงชีวิต
แบบปรสิต

5. สารการเรียนรู้

5.1 ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้กับนักเรียนโดยใช้คำถาม
 - อาณาจักรมอเนอรา เรียกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ ว่าอะไร (แบคทีเรีย)
 - แบคทีเรียมีความแตกต่างกันอย่างไร

(บางชนิดสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยใช้พลังงานจากแสง บางชนิดสร้างอาหารเองได้โดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาเคมี แต่แบคทีเรียส่วนใหญ่สร้างอาหารเองไม่ได้และดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยมีประเด็นคำถาม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าโพรทิสต์มีวิวัฒนาการมาจากอะไร (มีวิวัฒนาการมาจากเซลล์โพรคาริโอต)
- นักเรียนคิดว่ารูปร่างของโพรทิสต์มีรูปร่างแบบใด (มีรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่มี

ขนาดเล็ก จนถึงเซลล์ขนาดใหญ่)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า โพรทิสต์มีรูปร่างแตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่นอะมีบา จนถึงสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างซับซ้อน และอาศัยอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะ แหล่งน้ำจืดและในมหาสมุทร และมีการ.

.ใช้ออกซิเจนในกระบวนการเมแทบอลิซึม ยกเว้นกลุ่ม บางกลุ่มที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีออกซิเจน

ชั่วโมงที่ 2

4.ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของ โพรทิสต์

- ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่า โพรทิสต์จะเกิดขึ้นในโครงสร้างที่มีเยื่อหุ้มโพรทิสต์บางชนิดมีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การดำรงชีวิตมีทั้งแบบอิสระหรืออาจอยู่ร่วมกันแบบภาวะพึ่งพาอาศัยหรืออาจดำรงชีวิตแบบภาวะปรสิต

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- 7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์
- 7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html
- 7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html
- 7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคล มีการบูรณาการ

- ☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรม มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพ
 จริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์

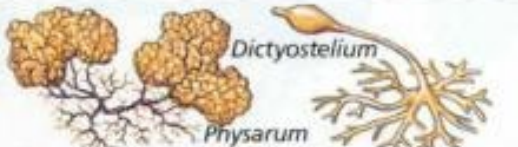
การจัดแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 2 อาณาจักร คือ อาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์นั้นเกิดปัญหาที่สำคัญคือสิ่งมีชีวิต บางชนิดมีลักษณะทั้งพืชและสัตว์อยู่ในตัวเอง จึงทำให้นักพฤกษศาสตร์จัดไว้ในอาณาจักรพืช และนักสัตววิทยาก็จัดไว้ในอาณาจักรสัตว์ ซึ่งมันไม่น่าจะเป็นไปได้ที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวอยู่ทั้งสองอาณาจักร ดังนั้น Ernst Haeckel นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันจึงได้ เสนอชื่อ โปรติสตา (protista) ซึ่งหมายถึงสิ่งมีชีวิตพวกแรก ๆ ขึ้นมาใช้ จึงทำให้แยกสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีลักษณะของพืชหรือสัตว์ อย่างชัดเจน ออกจากอาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์ แล้วตั้งเป็นอาณาจักรใหม่ ชื่อ "อาณาจักรโปรติสตา"

ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโปรติสตา

1. ร่างกายประกอบด้วยโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ส่วนมากประกอบด้วยเซลล์เดียว (unicellular) บางชนิดมีหลายเซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม เรียกว่า โคลินี (colony) หรือเป็นสายยาว (filament) แต่ยังไม่ทำหน้าที่ ร่วมกันเป็นเนื้อเยื่อ (tissue) หรืออวัยวะ (organ) แต่ละเซลล์สามารถทำหน้าที่ของความเป็นสิ่งมีชีวิตได้ครบถ้วนอย่าง อิสระ
2. ไม่มีระยะตัวอ่อน (Embryo) ซึ่งต่างจากพืชและสัตว์ที่มีระยะตัวอ่อนก่อนที่จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย
3. การดำรงชีพ มีทั้งชนิดที่เป็นผู้ผลิต (Autotroph) เพราะมีคลอโรพลาสต์ เป็นผู้บริโภคน (Consumer) และเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร (Decomposer)
4. โครงสร้างของเซลล์เป็นแบบยูคาริโอติก (Eucaryotic) ซึ่งมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ได้แก่ โปรโทซัว เห็ด รา ยีสต์ ราเมือก สาหร่ายต่าง ๆ
5. การเคลื่อนที่ บางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยใช้ ซีเลีย (cilia) แฟลกเจลลัม (flagellum) หรือชูโดโปเดียม (Pseudopodium) บางชนิดเคลื่อนที่ไม่ได้
6. การสืบพันธุ์ ทั้งแบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) และแบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) แบบอาศัยเพศมีทั้งชนิดคอนจูเกชัน (Conjugation) ซึ่งเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ที่มีรูปร่างและขนาดเหมือนกัน มารวมกัน ดังเช่นที่พบในพารามีเซียม ราดำ เป็นต้น และชนิดปฏิสนธิ (fertilization) ซึ่งเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ ที่มีรูปร่างและขนาดต่างกันมารวมกัน ดังเช่นที่พบในสาหร่ายเป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

โพรทิสต์พบได้ทั่วไปในบริเวณที่ชื้นแฉะ แหล่งน้ำจืดและในมหาสมุทร มีการใช้ออกซิเจนในกระบวนการเมแทบอลิซึม ยกเว้นบางกลุ่มที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีออกซิเจน กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆของโพรทิสต์จะเกิดขึ้นภายในโครงสร้างที่มีเนื้อ เยื่อหุ้มโพรทิสต์บางชนิดมีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การดำรงชีวิตมีทั้งแบบอิสระและอยู่ร่วมกันแบบภาวะพึ่งพากัน(

mutualism) หรืออาจดำรงชีวิตแบบภาวะปรสิต (parasitism) ซึ่งพวกที่ดำรงชีวิตแบบภาวะปรสิตบางชนิดทำให้เกิดโรคที่สำคัญ เช่น โรคมาลาเรีย เป็นต้น

Protist Kingdom Kingdom Protista		
Phylum	Some characteristics	Examples
Euglenophyta (euglenoids)	one-celled make or take in food most have one flagellum	 <i>Euglena</i> <i>Phacus</i>
Chrysophyta (golden algae)	most are one-celled make own food yellow-brown color	 <i>Synedra</i> <i>Diatoma</i>
Pyrrophyta (dinoflagellates)	one-celled take in food have two flagella	 <i>Gonyaulax</i> <i>Peridinium</i>
Sarcodina (sarcodines)	one-celled take in food have pseudopods	 <i>Amoeba</i> <i>Globigerina</i>
Ciliophora (ciliates)	one-celled take in food have cilia	 <i>Paramecium</i> <i>Didinium</i> <i>Vorticella</i>
Mastigophora (flagellates)	one-celled take in food have two or more flagella	 <i>Trypanosoma</i> <i>Trichomonas</i>
Sporozoa (sporozoans)	one-celled take in food no means of movement	 <i>Plasmodium</i> <i>Gregarina</i>
Myxomycetes (slime molds)	many- or one-celled absorb food change form during life cycle	 <i>Dictyostelium</i> <i>Physarum</i>

ใบงาน

เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. โพธิสัตว์มีลักษณะสำคัญอย่างไร

.....

.....

2. โพธิสัตว์ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้หรือไม่

.....

.....

3. โพธิสัตว์ที่พบมีขนาดเป็นอย่างไร และสามารถมองดูด้วยตาเปล่าได้หรือไม่

.....

.....

4. โพธิสัตว์มีการดำรงชีวิตแบบใด

.....

.....

5. สามารถพบโพธิสัตว์ได้บริเวณใด

.....

.....

เฉลยใบงาน

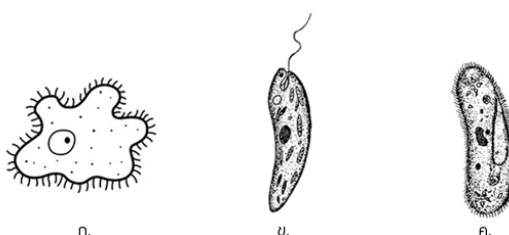
เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์

1. มีลักษณะสำคัญ ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น มีคลอโรพลาสต์ มีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลเจลลัม
2. โพธิสัตว์บางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยการไหลของไซโทพลาสซึม หรือมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลเจลลัม
3. ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจสังเกตเห็นด้วยตาเปล่าแต่ไม่เห็นรายละเอียดอย่างชัดเจน
4. การดำรงชีวิตมีทั้งแบบอิสระหรืออาจอยู่ร่วมกันแบบภาวะพึ่งพากันหรืออาจดำรงชีวิตแบบภาวะปรสิต
5. โพธิสัตว์พบได้ทั่วไปในบริเวณที่ชื้นแฉะ แหล่งน้ำจืดและในมหาสมุทร

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีการสืบพันธุ์แบบแบ่งจากหนึ่งเป็น



ก. ก. และ ข. ข. ข. และ ค. ค. ก. และ ค. ง. ก., ข. และ ค.

2. สิ่งมีชีวิตใดที่สามารถเคลื่อนที่และดำรงชีวิตอย่างอิสระ

ก. คลอเรลลา วอลวอกซ์

ข. ยูกลีนา วอลวอกซ์

ค. ไดอะตอม สาหร่ายข้าว

ง. สไปโรไจลา ไดโนแฟลกเจลเลต

3. การกินอาหารของราเมื่อมีลักษณะคล้ายคลึงกับสิ่งมีชีวิตพวกใด

ก. ราขนมปัง

ข. อะมีบา

ค. ยูกลีนา

ง. พารามีเซียม

4. การที่เรามองเห็นสาหร่ายสีแดง มีสีแดงที่เด่นชัดเพราะมีรงควัตถุชนิดใดมากเป็นพิเศษ

ก. carotene

ข. xanthophyll

ค. fucoxanthin

ง. phycoerythrin

5. โพรทิสต์พวกใด ดำรงชีวิตเป็นปรสิตอย่างเดียวนั้น

ก. ซิลิเอต

ข. แฟลกเจลเลต

ค. พลาสโมเดียม

ง. สปอโรซัว

6. ข้อใดเป็นลักษณะของพารามีเซียม และสไปโรไจรา

1. เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

2. มีผนังเซลล์

3. มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส

4. มี food vacuola

ก. 1และ2

ข. 1และ3

ค. 3และ4

ง. 2และ4

7. ข้อใดไม่ลักษณะสำคัญของโพรทิสต์

- ก. ไม่มีระยะตัวอ่อน
- ข. มีการเคลื่อนที่โดยใช้ซีเลีย แฟลกเจลลา หรือชูโตโพรเดียม
- ค. สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ง. มีการดำรงชีวิตเป็นผู้ผลิตอย่างเดี่ยวเท่านั้น

8. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะรวมทั้งพืชและสัตว์ เคลื่อนที่โดยใช้แฟลกเจลลา สร้างอาหารเองได้ แต่ cell wall ไม่มีเซลลูโลส สิ่งมีชีวิตที่กล่าวถึงคือ

- ก. ยูกลีนา
- ข. คาไมโดโมเนส
- ค. วอลวอก
- ง. คลอโรโคคัม

9. ลักษณะสำคัญที่สุดที่นำมาเป็นหลักในการจำแนก Algae ออกเป็นกลุ่ม คือ

- ก. การสืบพันธุ์
- ข. รังควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ค. ชนิดของอาหารที่สะสม
- ง. การเคลื่อนที่ได้หรือไม่ได้

10. เซลล์ของยูกลีนาแตกต่างจากเซลล์ของสาหร่ายทั่วไปในข้อใด

- ก. ไม่มี cell wall
- ข. มี contractile vacuole
- ค. มี photosynthetic pigments แบบเดียวกับสาหร่ายเกลียวทอง
- ง. สามารถดำรงชีวิตแบบ heterotrophy ได้

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพธิสัตว์

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความหลากหลายของโปรทิสต์

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สำนวจตรวจสอบ สังเกตลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโปรทิสตา

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายเพื่ออธิบายลักษณะของโปรทิสต์เหมือนกันและแตกต่างกันของ
สิ่งมีชีวิตใน อาณาจักรโปรทิสตา

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารสำคัญ

เป็นได้ทั้งสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่มี การจัดเรียงตัวของเซลล์ต่างๆเป็นเนื้อเยื่อแต่ละเซลล์จะสามารถทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตได้เองครบถ้วนเซลล์เป็นแบบยูคาริโอตเช่นเดียวกับเซลล์พืชและเซลล์สัตว์อาจมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่คล้ายสัตว์ และอาจมีคลอโรพิลล์ทำให้สังเคราะห์แสงได้เหมือนพืช

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายของโปรทิสต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้กับนักเรียนโดยใช้คำถาม
 - โปรทิสต์ส่วนใหญ่ที่พบมีขนาดเป็นอย่างไร และสามารถมองดูด้วยตาเปล่าได้หรือไม่ (สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า แต่ไม่เห็นรายละเอียดอย่างชัดเจน)

- โพรทิสต์ที่พบมีลักษณะสำคัญอย่างไร (สิ่งมีชีวิตที่พบอาจมีลักษณะสำคัญ ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น มีคลอโรพลาสต์ มีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลเจลลัม เป็นต้น)

- โพรทิสต์ที่พบส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้หรือไม่ ถ้าเคลื่อนที่ได้มีโครงสร้างใดช่วยในการเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตที่พบบางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยการไหลของไซโทพลาสซึม หรือมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลเจลลัม เป็นต้น)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสต์

2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของโพรทิสต์ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยมีประเด็นคำถาม ดังนี้

- โพรทิสต์กลุ่มใดน่าจะมีวิวัฒนาการใกล้ชิดกับแบคทีเรียมากที่สุด เพราะเหตุใด (โพรทิสต์กลุ่มดิโพลโมนาดีดาและพาราบาซาลา เพราะเซลล์ของโพรทิสต์นี้คล้ายกับเซลล์โพรคาริโอต คือไม่มีไมโทคอนเดรีย ไม่มีร่างแหเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ไม่มีกอลจิคอมเพล็กซ์และเซนทริโอล)

- ยูกลีนาและทริพาโนโซม มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร จึงจัดอยู่ในกลุ่มยูกลีโนซัว (ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่เหมือนกันยูกลีนามีการดำรงชีวิตแตกต่างจากโพรทิสต์กลุ่มอื่นอย่างไร)

- สามารถดำรงชีวิตเป็นผู้ผลิตเมื่อมีแสงและเมื่อไม่มีแสงจะดำรงชีวิตเป็นผู้บริโภค ลักษณะของโพรทิสต์กลุ่มไดโนแฟลเจลเลต เอพิกอมเพลซาและซิลิเอต มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร (มีแอลวีโอไล ซึ่งเป็นช่องว่างเล็ก ๆ ใต้เยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน)

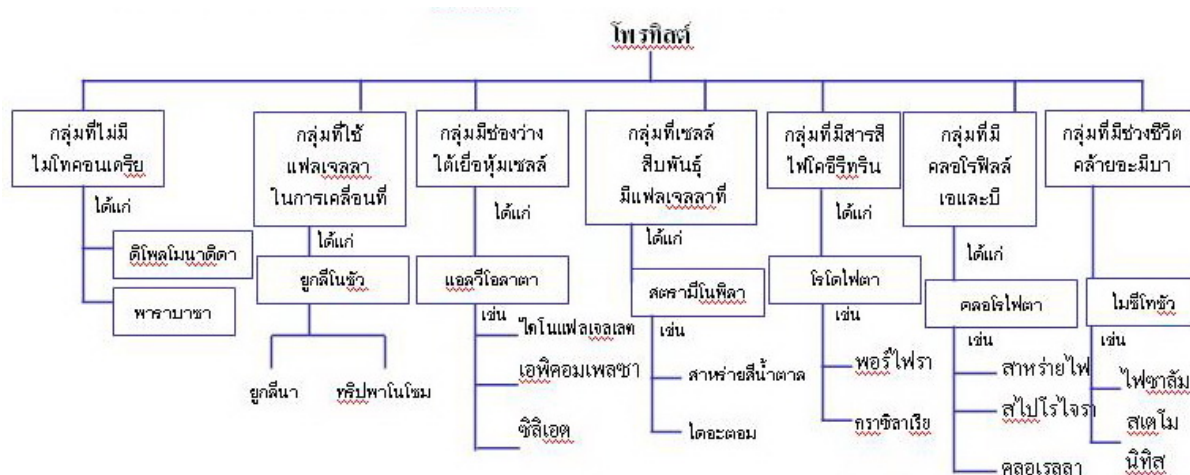
- โพรทิสต์ในกลุ่มใดที่มีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับพืชมากที่สุด และโพรทิสต์ในกลุ่มใดที่มีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับฟังไจมากที่สุด (จากสายวิวัฒนาการคลอโรไฟตาเป็นโพรทิสต์ที่มีความสัมพันธ์กันทางวิวัฒนาการกับพืชมากที่สุดและไม่ซีโทซัวมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับฟังไจมากที่สุด)

- เพราะเหตุใดจึงไม่สามารถจัดไรโซพอดาอยู่ในสายวิวัฒนาการของโพรทิสต์ (เพราะเป็นโพรทิสต์ที่มีการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถจัดอยู่ในโพรทิสต์กลุ่มใดได้)

- นักเรียนคิดว่ามีวิธีการป้องกันปรากฏการณ์ซึบลาวาฟได้อย่างไร (ไม่ทิ้งน้ำเสียซึ่งเป็นแหล่งอาหารของไดโนแฟลเจลเลตลงไปในแหล่งน้ำ)

- โพรทิสต์ในกลุ่มใดที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิต (เอพิกอมเพลซา เป็นกลุ่มของโพรทิสต์ที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิตและมีโครงสร้างสำหรับแทงผ่านเซลล์โฮสต์)

3. ครูให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลการนำโพรทิสต์มาใช้ประโยชน์ เช่น การทำอาหารเสริมแล้วนำข้อมูลมาเสนอในชั้นเรียน จากการสืบค้นข้อมูลความหลากหลายของโพรทิสต์ ครูอาจให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาเขียนผังมโนทัศน์ความหลากหลายของโพรทิสต์ ซึ่งนักเรียนอาจเขียนได้ดังนี้



3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่าเป็นได้ทั้งสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่มี การจัดเรียงตัวของเซลล์ต่างๆเป็นเนื้อเยื่อแต่ละเซลล์จะสามารถทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตได้เองครบถ้วนเซลล์เป็นแบบยูคาริโอตเช่นเดียวกับเซลล์พืชและเซลล์สัตว์อาจมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่คล้ายสัตว์ และอาจมีคลอโรพลาสต์ทำให้สังเคราะห์แสงได้เหมือนพืช

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของโพรทิสต์
 - ผลจากที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และดูจากสื่อ Power point สรุปได้ว่าโรคไข้มาลาเรีย เกิดจากเชื้อมาลาเรีย ซึ่งเป็นสัตว์เซลล์เดียว หรือโปรโตซัว (Protozoa) เช่นเดียวกับบิดอะมีบา มียุงก้นปล่องเป็นพาหะนำโรค คือต้องถูกยุงที่มีเชื้อมาลาเรียกัดจึงจะเป็นโรค หรือไม่ก็อาจเกิดจาก การได้รับเลือดจากคนที่มีเชื้ออยู่

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสต์
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- 7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสต์
- 7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสต์

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรม

การเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน
2. ผลการสอน
 - 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย
 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มี
 นักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....)

(นางสาวอัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสต์

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสต์แบ่งเป็น 9 ไฟลัม คือ

1. ไฟลัมโพรโทซัว (Phylum Protazoa)
2. ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta)
3. ไฟลัมคริสโซไฟตา (Phylum Chrysophyta)
4. ไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta)
5. ไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta)
6. ไฟลัมไพร์โรไฟตา (Phylum Pyrrophyta)
7. ไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta)
8. ไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta)
9. ไฟลัมมิกโซไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophyta)

2.1 ไฟลัมโปรโตซัว (Phylum Protozoa)

ลักษณะสำคัญ

1. อยู่กันอย่างโดดเดี่ยว (solitary) บางกลุ่มรวมกลุ่มหรือโคโลนี (colony)
2. ขนาดเล็ก
3. สมมาตร (symmetry) ของร่างกายแบบต่างๆ
 - 3.1 สมมาตรครึ่งซีก (bilateral symmetry)
 - 3.2 สมมาตรทรงกลม (spherical symmetry)
 - 3.3 ไม่มีสมมาตร (asymmetry)
4. โครงสร้างของเซลล์เป็นแบบยูคาริโอติก (Eucaryotic) ซึ่งมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ได้แก่ โพรโทซัว เห็ด รา ยีสต์ ราเมือก สาหร่ายต่าง ๆ
5. การเคลื่อนที่ บางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยใช้ ซีเลีย (cilia) แฟลกเจลลัม (flagellum) หรือชูโดโปเดียม (Pseudopodium) บางชนิดเคลื่อนที่ไม่ได้

เคลื่อนที่โดยใช้

- เท้าเทียม (psedopodia) เช่น อะมีบา
 - ซีเลีย (cilia) เช่น พารามีเซียม
 - แฟลกเจลลา (flagella) เช่น ยูกลีนา
 - ไม่มีอวัยวะในการเคลื่อนที่ เช่น พลาสโมเดียม
6. ไม่มีเนื้อเยื่อ ไม่มีอวัยวะ มีนิวเคลียสหนึ่งหรือหลายนิวเคลียส
 7. การดำรงชีวิตโดยอิสระ (free-living) ภาวะพึ่งพากัน (mutaution) ภาวะอิงอาศัย (commensation) หรือภาวะปรสิต (parasitem)

8. บางชนิดมีโครงสร้างค้ำจุนร่างกาย

9. การกินอาหาร (nutrition) มีทุกรูปแบบ

9.1 autotrophic

9.2 heterotrophic

10. อาศัยอยู่ในน้ำ ในดิน บนบก ดำรงชีวิตอิสระหรือแบบซิมไบโอซิส (symbiosis)

11. การสืบพันธุ์ (reproduction)

11.1 ไม่อาศัยเพศ ได้แก่ binary fission หรือ budding

11.2 อาศัยเพศ ได้แก่ conjugation หรือ syngamy เป็นการรวมตัวกันเป็นไซโกต

รูปร่างลักษณะโครงสร้างของเซลล์

- เซลล์ของโปรโตซัวมีลักษณะคล้ายกับเซลล์ของยูคาริโอต คือ ด้านนอกของเซลล์ห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์

- ในไซโตพลาสซึม แบ่งออกเป็น 2 บริเวณ คือ

1. สารพวกลอยล่อยด์

2. ของเหลวมีแกรนูล

- ภายในไซโตพลาสซึมประกอบด้วยออร์แกเนลล์ต่างๆ

- นิวเคลียสมีหนึ่งหรือหลายนิวเคลียส เช่น พารามีเซียม มีนิวเคลียส 2 ชนิด คือ

1. ควบคุมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ (Micronucleus)

2. ควบคุมเกี่ยวกับเมตาบอลิซึม (Macronucleus)

2.2 ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta)

ได้แก่สาหร่ายสีเขียว (green algae) มีทั้งหมดประมาณ 17,500 สปีชีส์ พบอยู่ในน้ำจืดมากกว่าในน้ำเค็ม พบในดินที่เปียกชื้น แม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบ และในทะเล

แหล่งที่พบ พบทั่วไปตามน้ำจืด และในทะเล เช่น อะเซตาบูลาเรีย (มีมากเกิดปรากฏการณ์ เรียกว่า วอเตอร์บลูม)

ลักษณะ

1. จำนวนเซลล์มีทั้งพวกเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ต่อกันเป็นสายยาว หรือรวมกันเป็นกลุ่ม มีทั้งเคลื่อนที่ได้ และเคลื่อนที่ไม่ได้

- พวกเซลล์เดี่ยวที่เคลื่อนที่ได้ โดยมีแฟลกเจลลัมใช้โบกพัด จำนวน 2-4 เส้น เช่น แคลมมิโดโมเนส (Chlamydomonas)

- พวกเซลล์เดี่ยวที่เคลื่อนที่ไม่ได้ โดยไม่มีแฟลกเจลลัม เช่น คลอเรลลา (Chlorella) คลอโรคอคคัม (Chlorococcum)

- พวกหลายเซลล์ต่อกันเป็นสายยาว เช่น ยูโลทริกซ์ (Ulothrix) อีโดโกเนียม (Oedogonium) สไปโรไจรา หรือเทาน้ำ (Spirogyra)

- พวกหลายเซลล์เป็นกลุ่ม (Colonial forms) เช่น วอลวอกซ์ (Volvox) เดิมแอสดรัม

(Pediastrum) ชีนเตสมัน (Scenedesmus)

2. รงควัตถุที่พบจะเป็นเช่นเดียวกับที่พบในพืชชั้นสูง คือ มีคลอโรฟิลล์ เอ, คลอโรฟิลล์ บี, คาโรทีน และแซนโทฟิลล์ รงควัตถุทั้งหมดนี้จะประกอบกันด้วยอัตราส่วนที่เหมือนกับพวกพืชชั้นสูงจึงทำให้มีสีเขียวสด รงควัตถุทั้งหมดนี้จะรวมกันอยู่ในเม็ดสี หรือพลาสติด (Plastid) ที่เรียกว่า คลอโรพลาสต์ โดยอาจจะมี 1 อัน หรือมากกว่า 1 อัน คลอโรพลาสต์ของสาหร่ายสีเขียวมีรูปร่างหลายแบบ

- เช่น
- รูปร่างเป็นเม็ด ๆ พบใน ไบรอปซิส (Bryopsis)
 - รูปร่างเป็นเกลียว พบใน สไปโรไจรา (Spirogyra)
 - รูปร่างเป็นคล้ายร่างแห พบใน อีโดโกเนียม (Oedogonium)
 - รูปร่างเป็นแผ่น พบใน ยูโลทริกซ์ (Ulothrix)
 - รูปร่างเป็นรูปดาว พบใน ซิกนีมา (Zygnema)
 - รูปร่างเป็นรูปตัว U พบใน คลอเรลลา (Chlorella)

3. โครงสร้างของผนังเซลล์ ประกอบด้วย เซลลูโลส (Cellulose) บางชนิดมีเพกติน (Pectin) เคลือบอยู่ภายนอกบาง ๆ บางชนิดมีแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate)

4. อาหารที่เก็บไว้ก็คือ ไพรินอยด์ (Pyrenoids) อยู่ในเม็ดคลอโรพลาสต์ เข้าใจว่าไพรินอยด์เป็นโครงสร้างที่มีโปรตีนเป็นแกนกลาง และมีแผ่นแป้งหุ้มล้อมรอบอยู่

5. การสืบพันธุ์

- แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ในพวกเซลล์เดี่ยว หรือหักสาย (Fragmentation) หรือสร้างสปอร์

- แบบอาศัยเพศ โดยคอนจูเกชัน (Conjugation) หรือการปฏิสนธิ (Fertilization)

6. แหล่งที่อยู่ สาหร่ายสีเขียวพบในน้ำจืดเป็นส่วนใหญ่ ในน้ำเค็มก็มีบ้างตามที่ขึ้นและทั่วไป เปลือกไม้ ใบไม้ ก้อนหินเปียก ๆ และบนหิมะก็มี บางชนิดอยู่ในภาวะพึ่งพากับรา เกิดเป็นไลเคน บางชนิดก็เป็นปรสิตของพืชชั้นสูง

ความสำคัญ เป็นสารอาหาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และวิตามิน สูง

2.3 ไฟลัมคริสโซไฟตา (Phylum Chrysophyta)

ได้แก่พวกสาหร่ายสีน้ำตาลแกมเหลือง หรือสาหร่ายสีทอง

แหล่งที่พบ พบได้ทั่วไปทั้งในน้ำจืด น้ำเค็ม

ลักษณะ

1. สาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง (goldenbrown algae) มีประมาณ 16,600 สปีชีส์ เป็นผู้ผลิตที่มีมากที่สุดในทะเล

2. รงควัตถุที่พบในเซลล์มีรงควัตถุสีเขียว คือ คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ ซี และมีรงควัตถุสีน้ำตาล คือ ฟิวโคแซนทีน (Fucoxanthin) ซึ่งมีมากที่สุดถึง 75 % ของรงควัตถุทั้งหมด และลู

เทอริน(Luthein) ปริมาณมากกว่าคลอโรฟิลล์จึงทำให้มีสีน้ำตาลแกมทอง

3. มีทั้งพวกเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์อยู่กันเป็นสายหรือรวมเป็นกลุ่ม
4. ผนังเซลล์มีสารพวกซิลิกา (Sillica) สะสมอยู่ประมาณ 95% ทำให้มีลวดลายสวยงามมาก ผนังเซลล์ที่มีซิลิกาเรียก ฟรุสตุล (Frustule) ฟรุสตุลประกอบด้วย ฝา 2 ฝา ครอบกันอยู่สนิทแน่น แต่ละฝาเรียกทีกา (Theca) ฝาบนเรียก อีพิทีกา (Epitheca) มีขนาดใหญ่กว่าครอบอยู่บนฝาล่างซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย เรียก โฮโปทีกา (Hypotheca)
5. อาหารสำรองภายในเซลล์คือ หยดน้ำมัน (Oil droplet) และเม็ดเล็ก ๆ ของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตชนิดพิเศษ เรียกว่า ลิวโคซิน (Leucosin) หรือ คริโซลามินาริน (Chrysolaminarin)
6. การสืบพันธุ์มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งเซลล์ออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนที่พบเสมอ ๆ ส่วนอีกแบบหนึ่งเป็นแบบอาศัยเพศ

ความสำคัญ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ไดอะตอมมีสารพวกซิลิกา

2.4 ไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta)

สาหร่ายในดิวิชันนี้เรียกว่า ยูกลีโนออยด์(euglenoid) ซึ่งจัดเป็นโปรโตซัวในคลาสแฟลกเจลลิตาด้วย

แหล่งที่พบ ในน้ำจืด ในดินชื้นแฉะ

ลักษณะ

- 1 มีคลอโรฟิลล์เป็นชนิด เอ และ บี คาโรทีน แซนโทฟิลล์
- 2 อาหารสะสมเป็นแป้ง เรียกว่า พาราไมลัม (Paramylum)
- 3 ไม่มีผนังเซลล์ มีแต่เยื่อเซลล์เหนียวๆ เรียกว่า Pellicle ทำหน้าที่เป็นขอบเขตของเซลล์
- 4 เป็นเซลล์เดี่ยวมีแฟลกเจลลิตา 1-3 เส้นอยู่ทางด้านหน้า
- 5 ตัวอย่างของสาหร่ายดิวิชันนี้ได้แก่ ยูกลีนา (Euglena) และฟาคุส (Phacus)

ความสำคัญ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ไดอะตอมมีสารพวกซิลิกา

2.5 ไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta)

ได้แก่พวก สาหร่ายสีน้ำตาล

แหล่งที่พบ ในน้ำเค็ม

ลักษณะ

1. สาหร่ายในไฟลัมเฟโอไฟตา เรียกโดยทั่วไปว่าสาหร่ายสีน้ำตาล (Brown algae) ทั้งนี้เพราะมีรงควัตถุที่ทำให้เกิดสีน้ำตาล คือ ฟิวโคแซนทีน (Fucoxanthin) อยู่มากกว่าคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ ซี สาหร่ายสีน้ำตาลมีมากในทะเลตามแถบชายฝั่งที่มีอากาศเย็น มีเพียง 35 จินัสที่พบในน้ำจืด สาหร่ายสีน้ำตาลมักเรียกชื่อทั่วไปว่า sea weed เพราะเป็นวัชพืชทะเล
2. ผนังเซลล์เป็นสารพวกเซลลูโลสและกรดอัลจินิก (alginic acid) ซึ่งสามารถสกัดสารอัลจิน (algin) มาใช้ประโยชน์ได้

3. รูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป มีตั้งแต่ขนาดเล็กต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จนถึงขนาดใหญ่มองเห็นด้วยตาเปล่า บางชนิดมีรูปร่างเป็นสายยาวแตกกิ่งก้าน เช่น Ectocarpus บางชนิดมีรูปร่างเป็นแผ่นแผ่แบนหรือคล้ายใบไม้ใบกว้างอยู่ในน้ำ เช่น Laminaria บางชนิดคล้ายต้นปาล์มขนาดเล็กเรียกว่า Sea palm บางชนิดคล้ายต้นไม้เล็ก ๆ เช่น Sargassum หรือสาหร่ายนุ่น หรือรูปร่างคล้ายพัด เช่น Padina

4. สาหร่ายสีน้ำตาลมีหลายเซลล์ พวกที่มีขนาดใหญ่มากเรียกว่า เคลป์ (Kelp) ซึ่งอาจมีความยาว 60-70 เมตร เช่น Macrocystis , Nereocystis พวกที่มีขนาดใหญ่มักมีลักษณะเหมือนพืชชั้นสูงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 โฮลด์ฟาสต์ (Holdfast) คือส่วนที่ทำหน้าที่เป็นราก สำหรับยึดเกาะแต่ไม่ได้ดูดแร่ธาตุเหมือนพืชชั้นสูง โฮลด์ฟาสต์ของพวกนี้สามารถแตกแขนงได้มาก และยึดเกาะได้แข็งแรง

4.2 สไตป์(Stipe)หรือคอลลอยด์Colloid)คือส่วนที่อยู่ถัดจากรากขึ้นมาทำหน้าที่คล้ายลำต้น

4.3 เบลด (Blade) หรือลามินา (Lamina) หรือฟิลลอยด์ (Phylloid) คือส่วนที่ทำหน้าที่เป็นใบ บางชนิดมีถุงลม (air bladder หรือ Pneumatocyst) อยู่ที่โคนใบเพื่อช่วยพยุงให้ลอยตัวอยู่ได้ในน้ำ จากลักษณะดังกล่าวจึงถือกันว่าสาหร่ายสีน้ำตาลมีวิวัฒนาการสูงสุดในบรรดาสาหร่ายด้วยกัน (ยกเว้นสาหร่ายไฟ)

5. ส่วนประกอบของผนังเซลล์ เซลล์ของสาหร่ายสีน้ำตาลประกอบด้วย

5.1 ผนังเซลล์ มี 2 ชั้น ชั้นในเป็นพวกเซลล์ลูโลส ชั้นนอกเป็นสารเมือก กรดอัลจินิกซึ่งจะอยู่ที่ผนังเซลล์และช่องว่างระหว่างเซลล์ โดยมีประมาณถึง 24% ของน้ำหนักแห้ง กรดอัลจินิกนี้เมื่อสกัดออกมาจะอยู่ในรูปของเกลืออัลจินेट สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยมีคุณสมบัติเป็นตัวทำให้เกิดอิมัลชัน (Emulsifying agent) และเป็นตัวคงรูป (Stabilizing agent)

5.2 คลอโรพลาสต์ มีเพียง 1 อัน หรือมีจำนวนมากในแต่ละเซลล์ขึ้นอยู่กับชนิด คลอโรพลาสต์ จะมีลักษณะกลมแบน (Platelike) หรือเป็นแฉกรูปดาว ไพรีนอยด์เกิดเดี่ยว ๆ เป็นแบบมีก้านติดอยู่ข้าง ๆ คลอโรพลาสต์ โดยมีผนังคลอโรพลาสต์หุ้มรวมไว้

5.3 นิวเคลียสมีเพียง 1 อัน ในแต่ละเซลล์

5.4 อาหารสะสมมี 3 ชนิด ได้แก่

1. โพลีแซกคาไรด์ที่ละลายน้ำ ได้แก่ ลามินาริน (Laminarin) หรือลามินาเรน (Laminaran) มีปริมาณตั้งแต่ 2-34 % ของน้ำหนักแห้ง

2. แมนนิทอล (Mannitol) พบเฉพาะในสาหร่ายสีน้ำตาลเท่านั้น

3. น้ำตาลจำพวกซูโครส (Sucrose) และกลีเซอรอล (Glycerol)

6. การสืบพันธุ์ สาหร่ายสีน้ำตาลมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ โดยมีวงจรชีวิตแบบสลับ (Alternation of generation) คล้ายกับพืช

ความสำคัญ

1. Laminara ใช้ทำปุ๋ยโปตัสเซียม
2. Laminara และ Kelp สกัดได้จากสารแอลจิน (algin) ทำไอศกรีม พลาสติก สบู

2.6 ไฟลัมไพโรไฟตา (Phylum Pyrrophyta)

สมาชิกในไฟลัมนี้นิยมเรียกว่า ไดโนแฟลเจลเลต (Dinoflagellates) เพราะมีแฟลเจลลิต 2 เส้น ยาวไม่เท่ากันเส้นหนึ่งอยู่ในร่องตามขวางของเซลล์ อีกเส้นหนึ่งอยู่ในร่องตามยาวของเซลล์ บางชนิด แฟลเจลลิตอยู่ด้านหน้าทั้ง 2 เส้น แต่อย่างไรก็ตามสมาชิกที่มีหลายเซลล์อยู่เป็นกลุ่มและเป็นสายไม่เคลื่อนที่ก็มีเหมือนกัน และมีมากกว่า 1,000 ชนิด ที่สืบปรากฏก่อนไปทางสีแดงเปลวไฟ ดังนั้นบางท่านจึงเรียกว่า สาหร่ายสีเปลวไฟ (Fire algae)

แหล่งที่พบ ในน้ำเสีย

ลักษณะ

1. รังควัตถุภายในเซลล์มีคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ ซี แคโรทีน แซนโทฟิลล์ หลายชนิดที่สำคัญคือ เพอริดินัม (Peridinum) และไดโนแซนทิน (Dinoxanthin)
2. อาหารสะสม คือ แป้ง (Starch) ซึ่งสะสมไว้ในหรือนอกคลอโรพลาสต์ และอาจมีหยดน้ำมัน
3. บางชนิดไม่มีผนังเซลล์ห่อหุ้ม เซลล์จะเปราะเปื่อย เช่น ยิมโนดิเนียม (Gymnodinium)
4. พบมากในทะเล บางพวกเรืองแสงได้ในที่มืด (Bioluminescence) ที่เราเรียกว่า พรายน้ำ บางชนิดพบในน้ำจืดและน้ำกร่อย
5. การสืบพันธุ์โดยมากเป็นแบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศบ้าง

ความสำคัญ Dinoflagellate ในทะเลมาก เรียกว่า น้ำพิษสีแดงหรือซึบลาวาฟ (Red tide) ซึบลาวาฟ (Red tide) มีอันตรายกับสิ่งมีชีวิต

2.7 ไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta)

ได้แก่พวก สาหร่ายสีแดง

แหล่งที่พบ ส่วนใหญ่พบในทะเล

ลักษณะ

1. สาหร่ายในไฟลัมนี้เรียกว่า สาหร่ายสีแดง (red algae) มีอยู่ประมาณ 3,900 สปีชีส์ รังควัตถุภายในพลาสต์ที่มีปริมาณมากนั้นมีสีแดง คือ คลอโรฟิลล์ ดี และไฟโคอีริทริน (Phycocerythrin) บางครั้งอาจปรากฏเป็นสีน้ำเงินเพราะมีรงควัตถุพวกไฟโคไซยานิน (Phycocyanin) รวมอยู่ในพลาสต์ด้วย อย่างไรก็ตามสาหร่ายสีแดงก็มี คลอโรฟิลล์ เอ ซึ่งเป็นรงควัตถุหลักในการสังเคราะห์แสง และที่น่าสนใจอีกอย่างก็คือสาหร่ายแดงมีรงควัตถุแบคทีริโอ

คลอโรฟิลล์ เอ เหมือนดังที่พบในแบคทีเรียที่สังเคราะห์แสงด้วย

2. ส่วนประกอบของเซลล์

2.1 ผนังเซลล์ ประกอบด้วยผนังเซลล์ชั้นใน เป็นพวกลูโลส และผนังเซลล์ชั้นนอกเป็นสารเมือกพวกซัลเฟตเตต แกแลกแตน (Sulfated galactan) ได้แก่ วุ้น (Agar) พอร์ไฟแรน (Porphyran) เพอร์เซลเลอแรน (Furcelleran) และคาร์ราจีแนน (Carrageenan)

2.2 คลอโรพลาสต์มี 2 แบบ คือบางพวกมีลักษณะเป็นแถบรูปดาว และมีไพรินอยด์ตรงกลาง บางพวกมีลักษณะกลมแบน

2.3 อาหารสะสมเป็นแป้งมีชื่อเฉพาะว่า ฟลอริเดียนสตาร์ช (Floridean starch) อยู่ในไซโทพลาสซึม นอกจากแป้งแล้วยังสะสมไว้ในรูปของน้ำตาล ฟลอริโดไซด์ (Floridoside) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนน้ำตาลซูโครสในสาหร่ายสีเขียวและพืชชั้นสูง

2.4 สาหร่ายสีแดงเป็นสาหร่ายพวกเดียวที่ทุกระยะไม่มีแฟลกเจลลัมในการเคลื่อนที่

2.5 ภายในเซลล์มีทั้งชนิดที่มีนิวเคลียสเดียว และหลายนิวเคลียส

2.6 ส่วนใหญ่อยู่ในทะเลมีบางชนิดเท่านั้นที่อยู่ในน้ำจืด

2.7 ตัวอย่างของสาหร่ายในไฟลัมนี้ ได้แก่

- พอร์ไฟรา (Porphyra) เมื่อตากแห้งแล้วใช้ใส่แกงจืดที่เรียกกันว่า จี๋ฉ่าย กราซิลารีอาเรีย (Gracilaria) นำมาสกัดสารคาร์ราจีแนน (carrageenan) ใช้ในการทำวุ้น (agar) ซึ่งมีความสำคัญในการทำอาหารเลี้ยงจุลินทรีย์ ทำเครื่องสำอาง ทำยาขัดรองเท้า ครีมโกนหนวด เคลือบเส้นใย ใช้ทำแคปซูลยา ทำยา และใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เห็ดรา และราเมือก

- กราซิลารีอาเรีย (Gracilaria) นำมาสกัดสารคาร์ราจีแนน (Carrageenan) ใช้ในการทำวุ้น (agar) ซึ่งมีความสำคัญในการทำอาหารเลี้ยงจุลินทรีย์ ทำเครื่องสำอาง ทำยาขัดรองเท้า ครีมโกนหนวด เคลือบเส้นใย ใช้ทำแคปซูลยา ทำยา และใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ความสำคัญ

1. Porphyra (จี๋ฉ่าย) ใส่แกงจืด

2. Gracilaria ต้นเครามังกร หรือสาหร่ายวุ้น สกัดได้วุ้น

2.8 ไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta)

สมาชิกในไฟลัมนี้เรียก ราแท้ (True fungi) ตัวอย่างได้แก่ เห็ด รา ยีสต์

แหล่งที่พบ ส่วนใหญ่พบในทะเล

ลักษณะ

1. โครงสร้างของเซลล์เป็นแบบยูคาริโอติก (Eucariyotic cell) ส่วนมากมีหลายเซลล์ ยกเว้น ยีสต์ซึ่งมีเซลล์เดียว

2. ไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงไม่สามารถสร้างอาหารได้ ต้องใช้อาหารจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น

3. ผนังเซลล์ประกอบด้วยเซลลูโลส ไคติน (chitin) และลิกนิน

4. ร่างกายประกอบด้วยกลุ่มของเส้นใย เส้นใยแต่ละเส้นเรียกว่า ไฮฟา (Hypha) เส้นใยเหล่านี้มักรวมกันเป็นกระจุกเรียกว่า ไมซีเลียม (Mycelium) ในเห็ดเส้นใยมาอัดกันอยู่แน่นเป็นโครงสร้างสำหรับสร้างสปอร์ คือ ฟรุติติง บอดี้ (Fruiting body) ที่เรียกกันว่าดอกเห็ดนั่นเอง ยกเว้นในยีสต์ที่มีเพียงไฮฟาเพียงอันเดียว เพราะมีเซลล์เดียว ไฮฟาทำหน้าที่หลั่งน้ำย่อย ย่อยซากสิ่งมีชีวิต และสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้อีกด้วย เส้นใยของราแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

4.1 เส้นใยมีผนังกั้น (septate hypha) คือ เส้นใยที่มีผนังกั้นทำให้มองดูเป็นห้องที่มีไซโตพลาสซึมและนิวเคลียส

4.2 เส้นใยที่ไม่มีผนังกั้น (nonseptate hypha) คือ เส้นใย ที่ไม่มีผนังกั้นทำให้มองดูทะลุตลอดเส้นใย ประกอบด้วยไซโตพลาสซึมและนิวเคลียสหลายนิวเคลียสกระจายอยู่ตลอดเส้นใย

5. การดำรงชีพเป็นผู้ย่อยอินทรีย์สารโดยการหลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยอาหารแล้วจึงดูดอาหารโมเลกุลเล็กกลับเข้าสู่เซลล์ ไมซีเลียมอาจปรากฏเป็นกระจุกอยู่บนผิวหรือภายใต้ผิวของก้อนอาหาร เห็ดราบางชนิดที่เป็นปรสิตจะมีเส้นใยพิเศษ เรียกว่า ฮอสทอเรียม (Hostorium) แทงเข้าไปดูดอาหารจากเซลล์ของโฮสต์โดยตรง

6. งามีทั้งการสืบพันธุ์แบบอาศัย เพศและแบบไม่อาศัยเพศ แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งตัว (fission) การแตกหน่อ (budding) การหักหรือขาดออกของสาย (fragmentation) และการสร้างสปอร์ (spore formation) สำหรับแบบอาศัยเพศโดยการเทียบสาย (conjugation) แล้วมีการเคลื่อนตัวของไซโตพลาสซึม และนิวเคลียสเข้าผสมกัน เห็ดราเป็นผู้ย่อยอินทรีย์สารที่สำคัญมาก แต่ก็มีบางชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่มนุษย์ เช่น ทำให้อาหารบูดเสีย ทำให้เกิดโรคแก่สัตว์และพืช ทำให้บ้านเรือน เสื้อผ้า และเครื่องใช้เสียหาย เป็นต้น

ความสำคัญ

1. *Porphyra* (จี๋ฉ่าย) ใส่แกงจืด

2. *Gracilaria* ต้นเครามังกร หรือสาหร่ายวุ้น สกัดได้วุ้น

2.9 ไฟลัมมิกโซไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophyta)

เป็นโปรติสต์ที่มีช่วงชีวิตที่มีลักษณะคล้ายสัตว์และช่วงชีวิตที่มีลักษณะคล้ายพืช ได้แก่ ราเมือก (Slime mold) เป็นต้น

แหล่งที่พบ ส่วนใหญ่พบในทะเล

ลักษณะ

1. มีเซลล์เป็นแบบยูคาริโอต ไม่มีผนังเซลล์ไม่มีคลอโรพิลล์ประกอบด้วยกลุ่มของ โปรโตพลาสซึมที่แผ่กระจายมีลักษณะเป็นเมือก

2. การสืบพันธุ์มีวงชีวิตที่มีลักษณะคล้ายสัตว์สลับกับวงชีวิตคล้ายพืช คือ ในภาวะปกติของชีวิต มีลักษณะเป็นกลุ่มของโปรโตพลาสซึม แผ่กระจายคล้ายแผ่นวุ้น เซลล์แต่ละเซลล์ไม่มีผนังกั้น จึงทำให้

นิวเคลียสกระจายอยู่ทั่วไปในเซลล์ มองดูคล้ายร่างแหเรียกว่า พลาสโมเดียม (Plasmodium) สามารถเคลื่อนที่และกินอาหารได้แบบอะมีบา (Amoeboid movement) พอถึงระยะที่มีการสืบพันธุ์ ราเมือกจะสร้างอับสปอร์ (Sporangium) ซึ่งภายในมีสปอร์ที่มีผนังเซลล์เป็นสารพวกเซลลูโลสเช่นเดียวกับพืช

3. ราเมือกดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย (saprophytism) แต่มีบางชนิด เช่น พลาสโมดิโอพอร่า (plasmodiophora) ทำให้เกิดโรครากโป่งในกะหล่ำปลีและผักอื่นๆ

วงชีวิตของราเมือก

ในระยะเวลาที่เราเห็นราเมือกได้ชัด คือ ภาวะปกติของราเมือกจะมีลักษณะคล้ายแผ่นวุ้นขนาดใหญ่ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก รวมกันโดยไม่มีผนังกันเซลล์ จึงเห็นเป็นแผ่นมีนิวเคลียสจำนวนมาก มองดูคล้ายกับมีร่างแหอยู่ในแผ่นวุ้น ราเมือกอาจมีสีส้ม เหลือง ขาว หรือ ใส แผ่นวุ้นนี้เคลื่อนที่ได้คล้ายอะมีบาเรียกระยะนี้ว่า พลาสโมเดียม ต่อมาถึงระยะที่มีการสืบพันธุ์ ราเมือกจะหยุดเคลื่อนที่และเริ่มสร้างอับสปอร์ ระยะนี้เรียก ฟรุติติง บอดี้ (Fruiting body) เมื่อสปอร์แก่ อับสปอร์แตกออก สปอร์ตกลงออกเป็นเซลล์เล็กๆ เคลื่อนที่ได้ต่อมาเกิดการรวมตัวของเซลล์เล็กๆนี้เข้าด้วยกันเป็นไซโกต ซึ่งจะเจริญเติบโตเป็นแผ่นวุ้นเคลื่อนที่หากินต่อไป ดังนั้น วงชีวิตของราเมือกจึงเป็นแบบสลับ (alternation of generation)

ความสำคัญ

1. Porphyra (จี๋ฉ่าย)ใส่แกงจืด
2. Gracilaria ต้นเครามังกร หรือสาหร่ายวุ้น สกัดได้วุ้น

ใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายของโพธิสต์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. โพธิสต์กลุ่มใดน่าจะมีวิวัฒนาการใกล้ชิดกับแบคทีเรียมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

2. ยูกลีนาและทริปพาโนโซม มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร

.....

.....

3. เพราะเหตุใดจึงไม่สามารถจัดไรโซโปกดาอยู่ในสายวิวัฒนาการของโพธิสต์

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่ามีวิธีการป้องกันปรากฏการณ์ซึบลาว่าฟได้อย่างไร

.....

.....

5. โพธิสต์ในกลุ่มใดที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิต

.....

.....

เฉลยใบงาน

เรื่อง ความหลากหลายของโพธิสต์

1. โพธิสต์กลุ่มดิโพลโมนาไดตาและพาราบาซาลา เพราะเซลล์ของโพธิสต์นี้คล้ายกับเซลล์โพคาริโอต คือไม่มีไมโทคอนเดรีย ไม่มีร่างแหเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ไม่มีกอลจิคอมเพล็กซ์และเซนทริโอล
2. ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่เหมือนกันยูกลีนามีการดำรงชีวิตแตกต่างจากโพธิสต์กลุ่มอื่น
3. เพราะเป็นโพธิสต์ที่มีการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถจัดอยู่ในโพธิสต์กลุ่มใดได้
4. ไม่ทิ้งน้ำเสียซึ่งเป็นแหล่งอาหารของไดโนแฟลเจลเลตลงไปแหล่งน้ำ
5. เอพิคอมเพลซา เป็นกลุ่มของโพธิสต์ที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิตและมีโครงสร้างสำหรับแทงผ่านเซลล์โฮสต์

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ความหลากหลายของโพรทิสตา

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. เทียน้ำและตะไคร่น้ำจัดอยู่ในไฟลัมอะไร

ก. Phylum Chlorophyta	ข. Phylum Rhodophyta
ค. Phylum Chrysophyta	ง. Phylum Phaeophyta
2. สาหร่ายในข้อใดที่สามารถเคลื่อนที่ได้เอง

ก. Chlamydomonas	ข. Fucus
ค. Laminaria	ง. Porphyra
3. โพรทิสต์กลุ่มใดที่ยังไม่มีออร์แกเนลล์

ก. Diplomonadida and Parabasala	ข. Euglenozoa
ค. Ciliates	ง. Stramenopila
4. Trypanosoma เป็นโพรทิสต์ในกลุ่มใด

ก. Ciliates	ข. Euglenozoa
ค. Rhodophyta	ง. Mycetozoa
5. โพรทิสต์กลุ่มใดที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ขึ้นปลาวาฬ

ก. Ciliates	ข. Chlorophy
ค. Stramenopila	ง. Alveolata
6. โพรทิสต์ที่เป็นราเมือก เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

ก. Ciliates	ข. Euglenozoa
ค. Rhodophyta	ง. Mycetozoa
7. โพรทิสต์กลุ่มใดที่มีการเคลื่อนที่หรือกินอาหารโดยใช้เท้าเทียม

ก. Rhodophyta	ข. Chlorophy
ค. Rhizopoda	ง. Diplomonadida and Parabasala
8. จีฉ่ายเป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่มใด

ก. Stramenopila	ข. Rhodophyta
ค. Chlorophy	ง. Mycetozoa

9. สไปโรไจรา จัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. Rhodophyta

ค. Chlorophy

ข. Diplomonadida and Parabasala

ง. Rhizopoda

10. โพรทิสต์กลุ่มใดที่ใช้ซีเลียในการเคลื่อนที่

ก. Ciliates

ค. Stramenopila

ข. Chlorophy

ง. Alveolata

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ความหลากหลายของโพธิสัตว

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภัคดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืชได้

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อธิบายและการจำหมวดหมู่ของพืชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียง

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

พืชกลุ่มนี้เป็น กลุ่มแรก ๆ ที่วิวัฒนาการขึ้นสู่บนบก จึงยังคงมีลักษณะที่ต้องการความชุ่มชื้นหรือน้ำเพื่อการอยู่รอดและอาศัยน้ำ ในการสืบพันธุ์ พืชในกลุ่มนี้มีขนาดเล็ก ไม่มีระบบท่อลำเลียง และไม่มีเนื้อเยื่อที่เป็นสารลิกนิน(Lignified tissues) ในระยะแกมีโตไฟท์ที่คล้ายคลึงกับสาหร่ายสี

เขียว พืชกลุ่มนี้ไม่มี ราก ใบ ที่แท้จริง แต่มี Rhizoid ช่วยในการยึดเกาะกับวัสดุที่เจริญอยู่ ต้นพืชมี วงชีวิตแบบสลับพืชในกลุ่มนี้จะมีระยะ Gametophyte เด่นกว่า Sporophyte โดย Sporophyte ที่มีขนาดเล็กมากนั้นจะเจริญพัฒนายู่บน Gametophyte ตลอดชีวิต

5. สารการเรียนรู้

5.1 กลุ่มพืชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตให้กับนักเรียนโดยใช้คำถาม
 - ลักษณะสำคัญของพืชมีอะไรบ้าง
 (สร้างอาหารเองได้ เคลื่อนที่ไม่ได้ มีวงชีวิตแบบสลับ มีผนังเซลล์)

2. ครูนำมอสมาให้นักเรียนศึกษาร่วมกัน

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายของโพธิสต์
2. จากการศึกษาโครงสร้างของมอส ครูทบทวนโดยใช้คำถามดังนี้

-ส่วนที่คล้ายลำต้น คล้ายรากและคล้ายใบของมอสต่างจากราก ลำต้นและใบของพืชอื่นอย่างไร (ส่วนที่คล้ายลำต้น คล้ายรากและคล้ายใบของมอสต่างจากส่วนของลำต้น รากและใบของพืชอื่นคือไม่มีท่อลำเลียง)

- นักเรียนคิดว่าจะพบมอสในสภาพแวดล้อมแบบใด เพราะเหตุใด (ควรพบในสภาพแวดล้อมที่ชื้นเนื่องจากไม่มีท่อลำเลียงในการลำเลียงน้ำ ต้องลำเลียงน้ำและแร่ธาตุโดยการแพร่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง)

3. ครูให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษาความหลากหลายของกลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง โดยเน้นถึงลักษณะ รูปร่าง การดำรงชีวิต รวมทั้งบทบาทและประโยชน์ของพืชกลุ่มนี้ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- ลักษณะที่พบทั่วไปของกลุ่มพืชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียงส่วนใหญ่เป็นระยะใดในวัฏจักรชีวิต(ระยะแกมีโทไฟต์)

- วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชกลุ่มนี้แตกต่างจากพืชกลุ่มอื่นอย่างไร (มีต้นแกมีโทไฟต์ที่ซับซ้อนและมีช่วงชีวิตที่ยาวนานกว่าต้นสปอร์โรไฟต์ และต้นสปอร์โรไฟต์จะเจริญบนต้นแกมีโทไฟต์ตลอดชีวิต)

- เพราะเหตุใดพืชกลุ่มไม่มีท่อลำเลียงจึงมีขนาดเล็ก (เพราะพืชกลุ่มนี้ไม่มีท่อลำเลียง จึงต้องลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ โดยการแพร่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง ถ้ามีขนาดใหญ่ การลำเลียงโดยการแพร่จะลำเลียงได้ช้ามาก)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า พืชในกลุ่มนี้ สามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้เนื่องจากมีอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเรียกว่าArchaeogonium และอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เรียกว่าAntheridium พืชกลุ่มนี้ไม่มี ราก ใบ ที่แท้จริง แต่มี Rhizoid ช่วยในการยึดเกาะกับวัสดุที่เจริญอยู่มีส่วนของ Phylloid ที่คล้ายใบ และส่วน Cauloid ที่คล้ายลำต้น

ชั่วโมงที่ 2

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

- จากนั้นครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายร่วมกันได้ว่า ต้นพืชมีวงชีวิตแบบสลับพืชในกลุ่มนี้จะมีระยะ Gametophyte เด่นกว่าSporophyte โดย Sporophyte ที่มีขนาดเล็กมากนั้นจะเจริญพัฒนาอยู่บน Gametophyte ตลอดชีวิต

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

-ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิด
 ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนน
 เต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้นไป

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

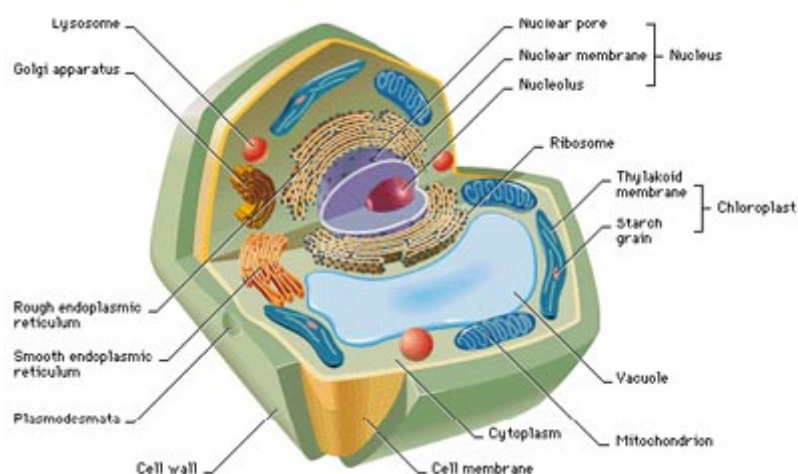
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

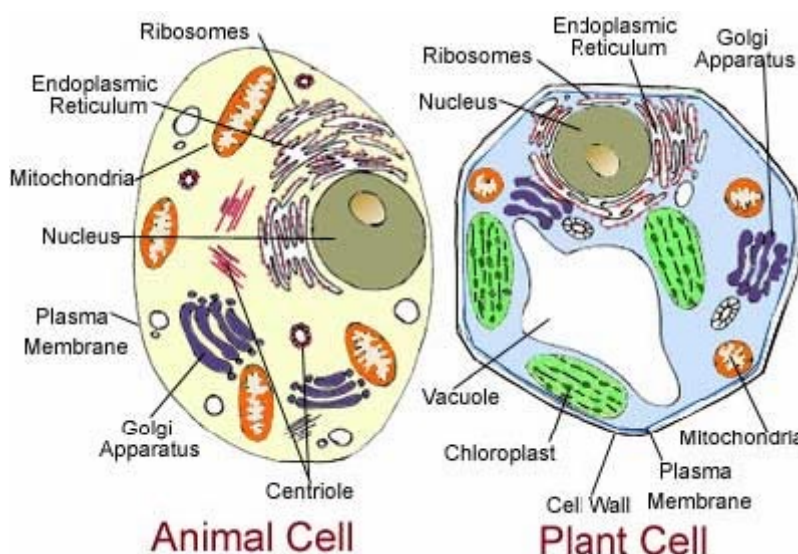
พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีกำเนิดขึ้นมาแล้วไม่ต่ำกว่า 400 ล้านปี มีหลักฐานหลายอย่างที่ทำให้เชื่อว่าพืชมีวิวัฒนาการมาจากสาหร่ายสีเขียว กลุ่ม Charophytes โดยมีการปรับตัวจากสภาพที่เคยอยู่ในน้ำขึ้นมาอยู่บนบก ด้วยการสร้างคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เหมาะสมขึ้นมา เช่น มีการสร้างคิวติน (cutin) ขึ้นมาปกคลุมผิวของลำต้นและใบเรียกว่า คิวทิเคิล (cuticle) เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ และการเกิด สโทมาตา (stomata) เพื่อทำหน้าที่ระบายน้ำและแลกเปลี่ยนก๊าซ เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช

พืชมีโครงสร้างที่ประกอบขึ้นด้วยหลายเซลล์ที่มารวมกลุ่มกันเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เซลล์ของพืชมีผนังเซลล์ที่มีสารประกอบ เซลลูโลส (cellulose) เป็นองค์ประกอบที่พบเป็นส่วนใหญ่ พืชทุกชนิดที่คุณสมบัติที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยบทบาทของรงควัตถุคลอโรฟิลล์ (chlorophyll a & b) ที่อยู่ในคลอโรพลาสต์เป็นสำคัญ รงควัตถุหลักที่พบได้ในเซลล์พืชจะเหมือนกับพบในเซลล์ของสาหร่ายสีเขียว ได้แก่ คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และแคโรทีนอยด์ นอกจากนี้พืชยังสะสมอาหารในรูปของแป้ง (starch)



ภาพแสดงเซลล์พืช



ภาพแสดงการเปรียบเทียบเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์

วงชีวิต (life cycle) ของพืชเป็นวงชีวิตแบบสลับ (Alternation of Generation) คือ ประกอบด้วย ช่วงชีวิตที่เป็นสปอโรไฟต์ (sporophyte generation) ทำหน้าที่สร้างสปอร์ (spore) สลับกับช่วงชีวิตที่เป็น แกมีโทไฟต์ (gametophyte generation) ทำหน้าที่สร้างแกมีต (gamete) ได้แก่ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือสเปิร์ม (sperm) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียหรือไข่ (egg) ซึ่งจะมารวมกันเพื่อให้ได้เป็นเซลล์ใหม่คือ ไซโกต อวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชประกอบขึ้นด้วยหลายเซลล์โดยมีเซลล์โดยมีเซลล์ที่เป็นหมัน (sterile cell) ห่อหุ้มอยู่รอบนอก การเจริญของพืชจากไซโกตไปเป็นสปอโรไฟต์จะต้องผ่านจะต้องผ่านระยะที่เป็นเอ็มบริโอ (embryo) ก่อน คุณสมบัติทั้ง 2 ประการ ดังกล่าวนี้นี้จะไม่พบในพวกสาหร่าย (algae)

วงชีวิตแบบสลับ

พืชส่วนใหญ่จะมีสปอโรไฟต์เด่น คือมีขนาดที่มองเห็นได้ชัดเจนทั่วไป ในขณะที่แกมีโทไฟต์มีขนาดเล็กแทบมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าในพืชบางกลุ่ม แกมีโทไฟต์ประกอบขึ้นด้วยเซลล์ที่เป็นโมโนพลอยด์ (n) จำนวนมากทำหน้าที่สร้างแกมีต สปอโรไฟต์ของพืชประกอบขึ้นด้วยเซลล์ที่เป็นดิพลอยด์ ($2n$) ทำหน้าที่สร้างสปอร์จากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสของสปอร์มาเทอร์เซลล์ (spore mother cell) ที่อยู่ในอับสปอร์ (sporangium) สปอร์ ซึ่งเป็นเซลล์ที่เป็นเฮพลอยด์ (n) จะแบ่งตัวเจริญต่อไปเป็นแกมีโทไฟต์ (n) ที่ทำหน้าที่สร้างแกมีตคือ สเปิร์ม และไข่ การปฏิสนธิ (fertilization) คือ การรวมตัวกันของสเปิร์ม (n) และไข่ (n) จะทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่เป็นดิพลอยด์ ($2n$) คือ ไซโกตเกิดขึ้นมา และต่อจากนั้นไซโกตจะแบ่งเซลล์ได้เป็นเอ็มบริโอ ก่อนที่จะเจริญต่อไปเป็นสปอโรไฟต์ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า ไซโกตคือ เซลล์เริ่มต้นของช่วงสปอโรไฟต์ และสปอร์คือเซลล์เริ่มต้นของช่วงแกมีโทไฟต์

ในพืชกลุ่มที่ไม่สร้างเมล็ดส่วนใหญ่จะมีการสร้างสปอร์เพียงชนิดเดียว (homospore) ซึ่ง สปอร์ดังกล่าวจะแบ่งตัวและเจริญต่อไปเป็นแกมีโทไฟต์ที่ทำหน้าที่สร้างทั้งสเปิร์มและไข่บนต้นเดียวกัน แต่สำหรับพืชที่มีการสร้างเมล็ดแล้วทุกชนิด จะสร้างสปอร์เป็น 2 ชนิด (heterospore) ได้แก่ ไมโครสปอร์ (microspore) และ เมกะสปอร์ (megaspore) ไมโครสปอร์จะแบ่งตัวเจริญต่อไปเป็น ไมโครแกมีโทไฟต์ (microgametophyte) หรือแกมีโทไฟต์เพศผู้ (male gametophyte) ทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม และเมกะสปอร์ จะแบ่งตัวเจริญต่อไปเป็นเมกะแกมีโทไฟต์ (megagametophyte) หรือแกมีโทไฟต์เพศเมีย (female gametophyte) ทำหน้าที่สร้างไข่ ต่อไป

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้แบ่งเป็น 9 ดิวิชัน คือ

1. ดิวิชันไบรโอไฟตา (Division Bryophyta)
2. ดิวิชันไซโลไฟตา (Division Psilophyta)
3. ดิวิชันไลโคไฟตา (Division Lycophyta)
4. ดิวิชันสเฟโนไฟตา (Division Sphenophyta)
5. ดิวิชันเทอโรไฟตา (Division Pterophyta)
6. ดิวิชันโคนิเฟอโรไฟตา (Division Coniferophyta)
7. ดิวิชันไซแคโดไฟตา (Division Cycadophyta)
8. ดิวิชันกิงโกไฟตา (Division Ginkophyta)
9. ดิวิชันอแนโทไฟตา (Division Anthophyta)

3.1 ดิวิชันไบรโอไฟตา (Division Bryophyta)

เรียกโดยทั่วไปว่า ไบรโอไฟต์ (bryophyte) มีทั้งสิ้นประมาณ 16,000 ชนิด พืชในดิวิชันนี้มีขนาดเล็ก มีโครงสร้างง่าย ๆ ยังไม่มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง ชอบอาศัยอยู่ตามที่ชุ่มชื้น การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศยังต้องอาศัยน้ำสำหรับให้สเปิร์มที่มีแฟลกเจลลา (flagella) ว่ายไปผสมกับไข่ ต้นที่พบเห็นโดยทั่วไปคือแกมีโทไฟต์ (มีแกมีโทไฟต์เด่น) รูปร่างลักษณะมีทั้งที่เป็นแผ่นหรือแทลลัส (thallus) และคล้ายลำต้นและใบของพืชชั้นสูง (leafy form) มีไรซอยด์ (rhizoid) สำหรับยึดต้นให้ติดกับดินและช่วยดูดน้ำและแร่ธาตุ มีส่วนคล้ายใบ เรียก phylloid และส่วนคล้ายลำต้นเรียกว่า cauloid แกมีโทไฟต์ของไบรโอไฟต์มีสีเขียวเพราะมีคลอโรฟิลล์สามารถสร้างอาหารได้เอง ทำให้อยู่ได้อย่างอิสระ เมื่อแกมีโทไฟต์เจริญเต็มที่ก็จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์คือสเปิร์มและไข่ต่อไป ภายหลังการปฏิสนธิของสเปิร์มและไข่จะได้ไซโกตซึ่งแบ่งตัวเจริญต่อไปเป็นเอ็มบริโอและสปอร์โรไฟต์ตามลำดับ สปอร์โรไฟต์ของ ไบรโอไฟต์มีรูปร่างลักษณะง่าย ๆ ไม่สามารถอยู่ได้อย่างอิสระจะต้องอาศัยอยู่บนแกมีโทไฟต์ตลอดชีวิต พืชในดิวิชันนี้สร้างสปอร์เพียงชนิดเดียว

จำแนกพืชในดิวิชันไบรโอไฟตาได้เป็น 3 คลาส (Class) ดังต่อไปนี้

1. คลาสเฮปาติคอปซิดา (Class Hepaticopsida) เรียกโดยทั่วไปว่า ลิเวอร์เวิร์ต

(liverwort) มีอยู่ประมาณ 6,000 ชนิด แกมีโทไฟต์มีทั้งที่เป็นเทลลัส (thalloid liverwort) และที่คล้ายคลึงกับลำต้นและใบ (leafy liverwort) สปอโรไฟต์มีส่วนประกอบเป็น 3 ส่วน คือ ฟุต (foot) เป็นเนื้อเยื่อที่ฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อ แกมีโทไฟต์เพื่อทำหน้าที่ดูดอาหารมาใช้ ก้านชูอับสปอร์ (stalk หรือ seta) และอับสปอร์ (sporangium หรือ capsule) ที่ทำหน้าที่สร้างสปอร์ ตัวอย่างของลิเวอร์เวิร์ตที่เป็นเทลลัส ได้แก่ Marchantia และที่มีลักษณะคล้ายลำต้นและใบ ได้แก่ Porella แกมีโทไฟต์ของ Marchantia มีขนาดเล็ก ลักษณะเป็นแผ่นแบนราบ แตกแขนงเป็น 2 แฉก (dichotomous branching) ด้านล่างของเทลลัสมีไรซอยด์ ด้านบนมักพบโครงสร้างที่มีรูปร่างคล้ายถ้วย เรียกว่า เจมมา คัพ (gemma cup) ภายในเนื้อเยื่อเจมมา (gemma) อยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งเมื่อแต่ละเจมมาหลุดออกจากเจมมาคัพแล้ว สามารถเจริญแกมีโทไฟต์ต้นใหม่ได้ นับเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบหนึ่งนอกเหนือไปจากการแยกออกเป็นส่วน ๆ (fragmentation) สปอร์และไข่ถูกสร้างขึ้นในอวัยวะที่มารวมกลุ่มเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นก้านชูที่เจริญอยู่บนแกมีโทไฟต์

2. คลาสแอนโทเซอร์ออปซิดา (Class Anthoceropsida) เรียกโดยทั่วไปว่า ฮอว์นเวิร์ต

(hornwort) ไบรโอไฟต์ในดิวิชันนี้มีจำนวนไม่กี่ชนิด ตัวอย่างเช่น Anthoceros แกมีโทไฟต์มีลักษณะเป็นเทลลัสขนาดเล็ก รูปร่างค่อนข้างกลมมน ที่ขอบมีรอยหยักเป็นลอน ด้านล่างมีไรซอยด์ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแยกออกเป็นส่วน ๆ เช่นเดียวกับพวกลิเวอร์เวิร์ต ต้นสปอโรไฟต์มีรูปร่างเรียวยาว ฝังตัวอยู่ด้านบนของแกมีโทไฟต์ ประกอบไปด้วยฟุต และอับสปอร์ขนาดยาว ซึ่งเมื่อเจริญเต็มที่ ปลายของอับสปอร์จะค่อย ๆ แตกออกเป็น 2 แฉก ทำให้มองดูคล้ายเขาสัตว์ จึงเรียกว่าฮอว์นเวิร์ต

3. คลาสไบรอปซิดา (Class Bryopsida) เรียกโดยทั่วไปว่า มอส (moss) เป็น ไบรโอ

ไฟต์กลุ่มที่มีมากที่สุด คือประมาณ 9,500 ชนิด ต้นแกมีโทไฟต์มีขนาดเล็ก ลักษณะคล้ายลำต้นและใบ ส่วนที่คล้ายใบเรียงตัวเป็นเกลียวโดยรอบส่วนที่คล้ายลำต้น มีไรซอยด์อยู่ในดิน สปอโรไฟต์มีลักษณะง่าย ๆ เกิดบนปลายยอดหรือปลายกิ่ง มีส่วนประกอบคือ ฟุต ก้านชูอับสปอร์ และอับสปอร์

ใบงาน

เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระยะแกมีโทไฟต์ของพืชมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์โดยการแบ่งเซลล์แบบใด

.....

.....

2. พืชมีการสร้างสปอร์ด้วยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบใด และสปอร์ที่ได้มีจำนวนโครโมโซมกี่ชุด

.....

.....

3. คาโรไฟต์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดทางวิวัฒนาการกับพืชกลุ่มใด

.....

.....

4. พืชบกเริ่มกำเนิดขึ้นในช่วงเวลาใด

.....

.....

5. ส่วนที่คล้ายลำต้น คล้ายรากและคล้ายใบของมอสและลิเวอร์เวิร์ทแตกต่างจากราก ลำต้นและใบของพืชอื่นอย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงาน
เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
2. พืชสร้างสปอร์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสและสปอร์ที่เกิดขึ้นมีจำนวนโครโมโซม 1 ชุด
3. พืชไม่มีท่อลำเลียง
4. มหายุคพาลีโอโซอิก
5. ส่วนที่คล้ายลำต้น คล้ายรากและคล้ายใบของมอสและลิเวอร์เวิร์ทต่างจากส่วนของลำต้น ราก และใบของพืชอื่นคือไม่มีท่อลำเลียง

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สิ่งมีชีวิตที่จะจัดไว้ในอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) ต้องมีลักษณะสำคัญเด่นชัดในข้อใด
 - ก. มีหลายเซลล์ (multicellular) และมีคลอโรพลาสต์
 - ข. มีผนังเซลล์ มีคลอโรพลาสต์และมีวงจรชีวิตแบบสลับ (alteration of generation)
 - ค. มีระยะต้นอ่อน มีคลอโรพลาสต์และมีวงจรชีวิตแบบสลับ
 - ง. มีเนื้อเยื่อ มีระยะตัวอ่อน มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ สลับกับแบบไม่ใช้เพศ
2. ปัจจัยใดที่ทำให้พืช มอส และลิเวอร์เวิร์ตมีขนาดเล็กและมักขึ้นในที่ชุ่มชื้น
 - ก. แสงสว่าง
 - ข. การคายน้ำ
 - ค. ระบบลำเลียง
 - ง. ความแห้งแล้ง
3. ข้อใดจับคู่ไม่ถูกต้อง

ก.มอส = Division Bryophytha	ข.เฟิน = Division Pterophytha
ค.ลิเวอร์เวิร์ต = Division Hepatophytha	ง.ฮอร์นเวิร์ต = Division Anthophytha
4. sporophyte ของมอสมีลักษณะพิเศษคือ
 - ก. อาศัยอยู่บน gametophyte ตลอดเวลา
 - ข. อาศัยอยู่บน gametophyte ระยะแรกของการเจริญเติบโต
 - ค. อยู่เป็นอิสระบนพื้นดิน
 - ง. มีช่วงชีวิตเป็นแบบ diploid ยาวนาน
5. ลิเวอร์เวิร์ต เป็นพืชพวกใด
 - ก. อยู่ Phylum Hepatophyta เพราะไม่มีท่อลำเลียง
 - ข. อยู่ Phylum Hepatophyta เพราะมีท่อลำเลียง
 - ค. อยู่ Phylum Bryophyta เพราะไม่มีท่อลำเลียง
 - ง. อยู่ Phylum Bryophyta เพราะมีท่อลำเลียง
6. ใบของมอส ไม่ถือว่าเป็นใบที่แท้จริงเพราะ

ก. ขนาดใบเล็กเกินไป	ข. ไม่มีสีเขียว
ค. รังควัตถุภายในไม่ใช่คลอโรฟิลล์	ง. ไม่มีท่อลำเลียง

7. ส่วนใดที่ทำหน้าที่แทนราก

ก. ไทรอยด์

ข. โคน

ค. สโตรบิลัส

ง. ไมโครฟิลล์

8. ส่วนที่คล้ายลำต้นเรียกว่า

ก. thallus

ข. cauloid

ค. phylloid

ง. Flagella

9. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของต้นสปอร์โรไฟต์ของมอส

ก. พุต

ข. แกมมา

ค. ก้านชูอับสปอร์

ง. อับสปอร์

10. ปლასสปอร์ที่ค่อยๆ แตกออกเป็น 2 แฉกคล้ายเขาสัตว์คือคลาสใด

ก. Class Anthocerosida

ข. Class Hepaticopsida

ค. Class Bryoida

ง. Class Sphenophyta

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

เรื่อง กลุ่มพืชไม่มีท่อลำเลียง

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 นักเรียนสามารถจัดจำแนกพืชที่มีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ดได้

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายลักษณะของพืชที่มีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด
ได้

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารสำคัญ

พืชกลุ่มนี้มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง ภายในรากมีท่อลำเลียงเหมือนกับพบในลำต้นมีต้นแกมีโทไฟต์และต้น สปอโรไฟต์เจริญแยกกันหรืออยู่รวมกันในช่วงสั้นๆ โดยต้นแกมีโทไฟต์จะมีช่วงชีวิตสั้นกว่าต้นสปอโรไฟต์จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของพืชโบราณพบว่า รากของพืชกลุ่มนี้อาจจะวิวัฒนาการมาจากลำต้นส่วนล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้ดิน ของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงโบราณ

5. สารการเรียนรู้

5.1 พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนโดยใช้คำถาม

- พืชมีการดูดรับสารอาหารอย่างไร (ท่อลำเลียงน้ำ ท่อลำเลียงอาหาร)

2. ครูนำพืชมาให้ให้นักเรียนศึกษา

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างของพืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ด เช่น หางสิงห์ ตีนตุ๊กแก กระเทียมน้ำและเฟินชนิดต่าง ๆ โดย โดยอาจศึกษาจากตัวอย่างของจริงหรือภาพ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- พืชกลุ่มนี้มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร และมีลักษณะใดแตกต่างจากพืชไม่มีท่อลำเลียง (พืชกลุ่มนี้มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง มีท่อลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหาร ซึ่งไม่พบในพืชไม่มีท่อลำเลียง)

- วิเคราะห์ชีวิตแบบสลับของพืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดมีลักษณะแตกต่างจากพืชไม่มีท่อลำเลียงอย่างไร (ต้นแกมีโทไฟต์และต้นสปอร์โรไฟต์ของพืชมีท่อลำเลียงเจริญแยกต้นกัน หรืออยู่รวมกันในช่วงสั้น ๆ โดยต้นแกมีโทไฟต์มีช่วงชีวิตสั้นกว่าต้นสปอร์โรไฟต์)

- นักเรียนคิดว่าเฟินและพืชกลุ่มใกล้เคียงกับเฟินมีลักษณะใดที่แสดงถึงการเกิดวิวัฒนาการทางด้านการสืบพันธุ์เพื่อดำรงชีวิตอยู่บนพื้นดิน (มีการสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ซึ่งทนต่อความแห้งแล้งได้ดี และสปอร์แพร่กระจายไปบริเวณต่าง ๆ โดยไม่ต้องอาศัยน้ำ)

3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เพื่อศึกษาความหลากหลายของกลุ่มพืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ด โดยเน้นถึงลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต รวมทั้งประโยชน์ของพืชกลุ่มนี้ จากนั้นให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบลักษณะรูปร่างของพืชกลุ่มนี้จากกิจกรรมที่ 20.5 โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามเพิ่มเติม ดังนี้

- พืชในกลุ่มไลโคโพเตียม ซีแลกจิเนลลาและกระเทียมน้ำ มีลักษณะเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร (มีลำต้นและใบที่แท้จริง มีใบขนาดเล็ก มีเส้นใบ 1 เส้นที่ไม่แตกแขนงมีกลุ่มใบสร้างอับสปอร์ที่ปลายกิ่ง ไลโคโพเตียสร้างสปอร์ขนาดเดียวขณะที่ซีแลกจิเนลลาและกระเทียมน้ำสร้างสปอร์ 2 ขนาด กระเทียมน้ำจะสร้างอับสปอร์ที่โคนใบ)

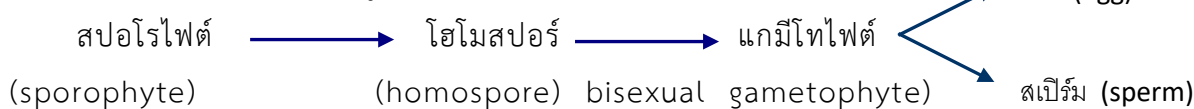
- เพราะเหตุใดจึงจัดหวายทะนอยอยู่ในไฟลัมเทอโรไฟตา (หวายทะนอยมีลำดับเบสบนสาย DNA ที่ใกล้เคียงกับหญ้าถอดปล้องและเฟิน จึงจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน)

- หวายทะนอยและเฟินมีลักษณะใดเหมือนกันและลักษณะใดที่แตกต่างกัน (เฟินและหวายทะนอยมีเนื้อเยื่อในการลำเลียงและไม่มีเมล็ด แต่หวายทะนอยไม่มีรากและใบ)

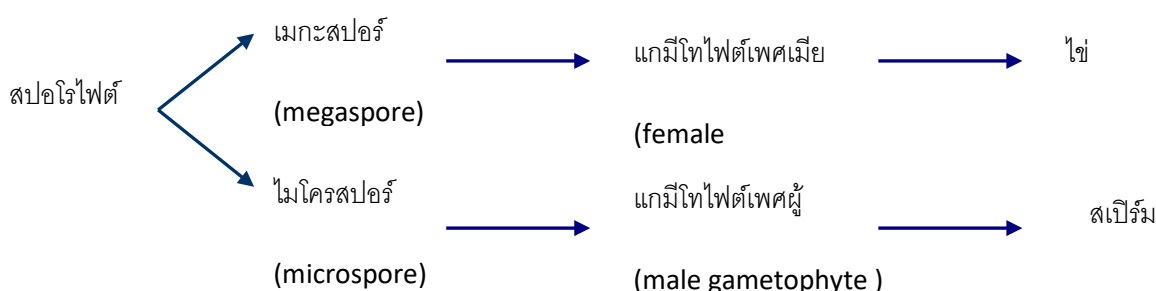
- เฟินแต่ละชนิดมีลักษณะเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร (เฟินมีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง ใบมีเส้นแตกแขนง มีรูปร่างและแหล่งที่อยู่แตกต่างกัน เฟินบางชนิดสามารถดำรงชีวิตเป็นพืชน้ำ บางชนิดดำรงชีวิตเป็นเอพิไฟต์ บางชนิดสร้างสปอร์ขนาดเดียว ขณะที่บางชนิดสร้างสปอร์ 2 ขนาด เป็นต้น)

ลักษณะการสร้างสปอร์ของพืช แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือการสร้างสปอร์ขนาดเดียวและสร้างสปอร์ 2 ขนาด

การสร้างสปอร์ขนาดเดียว มีรูปแบบ ดังนี้



การสร้างสปอร์ 2 ขนาด มีรูปแบบ ดังนี้



ครูควรเน้นให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ของพืชมีท่อเลี้ยงที่ไม่มีเมล็ดจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ และนำมาอภิปรายเสนอในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงประโยชน์และคุณค่าของพืชกลุ่มนี้

กิจกรรมที่ 20. 5 ลักษณะของเฟิน

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) สำรวจตรวจสอบลักษณะที่สำคัญ และบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของพืชในกลุ่มเฟิน พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ
- 2) สรุปลักษณะที่สำคัญของพืชในกลุ่มเฟิน
- 3) เตรียมสไลด์เพื่อศึกษาสปอร์ของเฟิน

แนวการจัดกิจกรรม

- ครูควรเตรียมตัวอย่างของเฟินที่นำมาให้นักเรียนศึกษาหลาย ๆ ชนิดที่แตกต่างกัน โดยอาจให้นักเรียนนำตัวอย่างของเฟินที่พบในแหล่งชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ พยายามนำต้นเฟินมาครบทุกส่วนมีทั้งใบอ่อนที่กำลังงอกและใบที่มีอับสปอร์อยู่ด้วย และเน้นประเด็นที่ต้องการให้นักเรียนศึกษาลักษณะทั่วไปของเฟิน โดยการบันทึกลักษณะพร้อมทั้งวาดภาพประกอบ ซึ่งประกอบด้วย

- ขนาดและลักษณะของใบ
- ลักษณะของใบอ่อนที่ม้วนตัว
- การเรียงตัวของกลุ่มอับสปอร์
- ลักษณะของอับสปอร์

- ครูให้นักเรียนศึกษาลักษณะของสปอร์ โดยการเตรียมสไลด์ตามวิธีการทดลองในกิจกรรม

ครูอาจเตรียมสไลด์กลุ่มอับสปอร์และสปอร์ไว้สาธิตเพื่อให้นักเรียนศึกษาเปรียบเทียบ จากนั้นให้นักเรียนวาดภาพจากที่สังเกตเห็นในกล้องจุลทรรศน์

4. ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามในกิจกรรม ดังนี้

- เปรียบเทียบชนิดการจัดเรียงตัวของอับสปอร์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (มีการจัดเรียงตัวของอับสปอร์ที่แตกต่างกัน และใช้ลักษณะนี้ในการแบ่งเฟินออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ)

- นักเรียนคิดว่าควรนำเฟินมาใช้ประโยชน์ด้านใดได้บ้าง จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ (อาจนำเฟินมาใช้ประโยชน์โดยการปลูกเป็นไม้ประดับ เช่น ชายผ้าสีดา นำมาใช้ทำเครื่องจักรสาน เช่น ย่านลิเภา ทำพืชสมุนไพรและนำมาใช้ในการเกษตร เช่น แหนแดง หรือนำมาเป็นอาหาร เช่น ผักแว่น เป็นต้น)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า มีราก ใบ ลำต้นที่แท้จริง

- มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่า Rhizoid บางชนิดมีลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อยตามพื้นดิน

- ใบมีขนาดเล็ก เรียงซ้อนกันเรียกว่า Strobilus ทำหน้าที่ห่อหุ้มรองรับสปอร์ส่วนปลาย ยอด จะมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กๆ เรียงซ้อนกันเรียกว่า Strobilus ทำหน้าที่สร้างสปอร์ เมกะสปอร์ แร่งเจียม (เพศเมีย) ไมโครสปอร์แร่งเจียม (เพศผู้)

ชั่วโมงที่ 2

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

- จากนั้นครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายร่วมกันได้ว่า ต้นพืชมีวงชีวิตแบบสลับพืชในกลุ่มนี้จะมีระยะ Gametophyte เด่นกว่า Sporophyte โดย Sporophyte ที่มีขนาดเล็กมากนั้นจะเจริญพัฒนาอยู่บน Gametophyte ตลอดชีวิต

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจสอบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- ☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

- ☐ มีการวัดผลประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผลประเมินผลตามสภาพ

จริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง

2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

ประกอบด้วยเฟิน แท้และกลุ่มใกล้เคียงเฟิน พืชกลุ่มนี้มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง ภายในรากมีเนื้อเยื่อลำเลียงเหมือนที่พบในลำต้นมีต้นแกมีโทไฟต์และต้น สปอโรไฟต์เจริญแยกกันหรืออยู่รวมกันในช่วงสั้นๆ โดยต้นแกมีโทไฟต์จะมีช่วงชีวิตสั้นกว่าต้นสปอโรไฟต์จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของพืชโบราณพบว่า รากของพืชกลุ่มนี้อาจจะวิวัฒนาการมาจากลำต้นส่วนล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้ดิน ของพืชมีท่อลำเลียงโบราณนั่นเอง

ประกอบไปด้วย 4 ดิวิชัน

1. ดิวิชันไซโลไฟตา (Division Psilophyta)

พืชในดิวิชันนี้ที่พบได้ในประเทศไทย ได้แก่ *Psilotum* รู้จักกันในชื่อไทยว่า หวายทะนอย สปอโรไฟต์ของพืชนี้ มีรูปร่างลักษณะง่าย ๆ คือมีแต่ลำต้นยังไม่มีรากและใบ ลำต้นมีลักษณะเป็นไม้เนื้ออ่อนขนาดสูงประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร ขึ้นอยู่ตามพื้นดิน (terrestrial) หรือเกาะติดกับต้นไม้อื่น (epiphyte) ลำต้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ใต้ดินเป็นลำต้นชนิดไรโซม (rhizome) มีสีน้ำตาล และมีไรซอยด์ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ ลำต้นส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน (acrial stem) มีสีเขียว มีลักษณะเป็นเหลี่ยม ลำต้นส่วนนี้ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ทั้งลำต้นใต้ดินและลำต้นเหนือพื้นดิน แตกกิ่งเป็น 2 แฉก (dichotomous branching) ที่ส่วนของลำต้นเหนือพื้นดินมีระยางค์เล็กๆ (appendage) ยื่นออกมาเห็นได้ทั่วไป

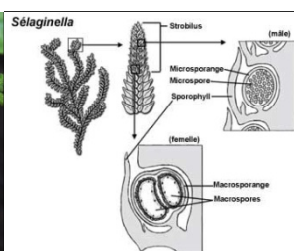
สปอโรไฟต์ที่เจริญต้นที่จะสร้างอับสปอร์ที่มีรูปร่างเป็น 3 พู ที่ซอกของระยางค์บนลำต้นเหนือพื้นดิน อับสปอร์สร้างสปอร์ชนิดเดียว แกมีโทไฟต์มีขนาดเล็ก สีน้ำตาลไม่มีคลอโรฟิลล์ รูปร่างเป็นแท่งทรงกระบอก แตกแขนงได้



(ซ้าย) หวายทะนอยระยะสปอโรไฟต์ (ขวา) อับสปอร์ของหวายทะนอย

2. ดิวิชันไลโคไฟตา(Division Lycophyta)

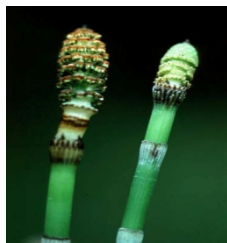
สปอโรไฟต์ของพืชดิวิชันนี้มีราก ลำต้น และใบครบทุกส่วน มีลักษณะเป็นไม้เนื้ออ่อนที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก พวกที่เจริญอยู่บนพื้นดิน อาจมีลำต้นตั้งตรงหรือทอดนอน บางชนิดอาศัยเกาะบนต้นไม้อื่น ลำต้นแตกกิ่งเป็น 2 แฉก ใบมีขนาดเล็ก เป็นใบแบบไมโครฟิลล์ (microphyll) คือเป็นใบที่มีเส้นใบเพียงเส้นเดียว สปอโรไฟต์ที่เจริญเต็มที่แล้ว จะสร้างอับสปอร์บนใบที่มักมีรูปร่างและขนาดแตกต่างไปจากใบที่พบทั่วไป เรียกใบชนิดนี้ว่า สปอโรฟิลล์ (sporophyll) ซึ่งจะมาเรียงซ้อนกันแน่นอยู่ที่ปลายกิ่งเป็นโครงสร้างที่เรียกว่า สโตรบิลัส (strobilus) หรือโคน (cone) พืชในดิวิชันนี้มีทั้งที่สร้างสปอร์ชนิดเดียวและ 2 ชนิด ตัวอย่างที่รู้จักกันดีได้แก่ Lycopodium และ Selaginella Lycopodium รู้จักในชื่อไทยว่า ข้องนางคลี่ สร้อยสุกรม สามร้อยยอด และหางสิงห์ เป็นต้น ที่พบในปัจจุบันมีประมาณ 200 ชนิด ใบในขนาดเท่า ๆ กันเรียงตัวเป็นเกลียวโดยรอบลำต้นและกิ่ง เป็นพืชที่สร้างสปอร์ชนิดเดียว แกมีโทไฟต์มีขนาดเล็ก บางชนิดมีคลอโรฟิลล์เจริญอยู่บนพื้นดิน บางชนิดไม่มีคลอโรฟิลล์เจริญอยู่ใต้ดิน



ภาพ Selaginella ภาพ ycopodium

3. ดิวิชันสปีโนไฟตา (Division Sphenophyta)

ดิวิชันสปีโนไฟตา (Division Sphenophyta) พืชที่มีท่อลำเลียงในดิวิชันนี้มีเพียง วงศ์เดียว คือ Equisetaceae แกมีโทไฟต์มีขนาดเล็ก เจริญอยู่ใต้ดิน สปอโรไฟต์มีขนาดใหญ่ อายุยืน มีซีกกา ลำต้นเป็นข้อปล้องชัดเจน ปล้องเป็นร่องและสัน ข้อมีใบแบบไมโครฟิลล์อยู่รอบข้อเรียงแบบ whorl เป็น homosporous plant โดยสปอแรงเจียมเจริญอยู่บนโครงสร้างที่เรียกว่าสปอแรงจิโอฟอร์ (sporangiophore)



ภาพ หญ้าถอดปล้อง

4. ดิวิชันเทอโรไฟตา (Division Pterophyta)

พืชดิวิชันนี้มีชื่อทั่วไปว่า เฟิร์น (fern) มีจำนวนมากที่สุดในบรรดาโรไฟต์ของเฟิร์นมีราก ลำต้นและใบเจริญดี เฟิร์นส่วนใหญ่มีลำต้นใต้ดิน ใบของเฟิร์นเรียกว่า ฟรอนด์ (frond) เป็นส่วนที่เห็นเด่นชัด มีขนาดใหญ่เป็นใบแบบเมกะฟิลล์ (megaphyll) มีรูปร่างลักษณะเป็นหลายแบบ มีทั้งที่เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) และใบประกอบ (compound leaf) ใบอ่อนของเฟิร์นมีลักษณะพิเศษคือ จะม้วนเป็นวง (circinate venantion) สปอโรไฟต์ที่เจริญเต็มที่สร้างอับสปอร์ ซึ่งมารวมกลุ่มอยู่ที่ด้านใต้ใบ แต่ละกลุ่มของอับสปอร์เรียกว่า ซอรัส (sorus) เฟิร์นส่วนใหญ่สร้างสปอร์ชนิดเดียว ยกเว้นเฟิร์นบางชนิดที่อยู่ในน้ำ และที่ขึ้นแฉะ ได้แก่ จอกหูหนู แหนแดง และผักแว่นมีการสร้างสปอร์ 2 ชนิด

แกมีโทไฟต์ของเฟิร์นที่สร้างสปอร์ชนิดเดียว มีลักษณะเป็นแผ่นแบนบางสีเขียว (มีคลอโรฟิลล์) ด้านล่างมีไรซอยด์ ส่วนใหญ่มักมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (prothallus)



ภาพขยายผ้าสีดา

ใบงาน

เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. พืชในกลุ่มไลโคโพเดียม ซีแลกจิเนลลาและกระเทียมน้ำ มีลักษณะเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. หวายทะนอยและเฟินมีลักษณะใดเหมือนกันและลักษณะใดที่แตกต่างกัน

.....

.....

3. เฟินแต่ละชนิดการจัดเรียงตัวของอับสปอร์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

4. วิถีการชีวิตแบบสลับของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดมีลักษณะแตกต่างจากพืชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียงอย่างไร

.....

.....

5. พืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดลักษณะเหมือนกันอย่างไร และมีลักษณะใดแตกต่างจากพืชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียง

.....

.....

เฉลยใบงาน เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกเมล็ด

1. มีลำต้นและใบที่แท้จริง มีใบขนาดเล็ก มีเส้นใบ 1 เส้นที่ไม่แตกแขนงมีกลุ่มใบสร้างอับสปอร์ที่ปลายกิ่ง ไลโคโปเดียมสร้างสปอร์ขนาดเดียวขณะที่ซีแลกจิเนลลาและกระเทียมน้ำสร้างสปอร์ 2 ขนาด กระเทียมน้ำจะสร้างอับสปอร์ที่โคนใบ
2. เพินและหวายทะนอยมีท่อในการลำเลียงและไม่มีเมล็ด แต่หวายทะนอยไม่มีรากและใบ
3. มีการจัดเรียงตัวของอับสปอร์ที่แตกต่างกัน และใช้ลักษณะนี้ในการแบ่งเพินออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ
4. ต้นแกมีโทไฟต์และต้นสปอร์โรไฟต์ของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงเจริญแยกต้นกัน หรืออยู่รวมกันในช่วงสั้น ๆ โดยต้นแกมีโทไฟต์มีช่วงชีวิตสั้นกว่าต้นสปอร์โรไฟต์
5. มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริง มีเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหาร ซึ่งไม่พบในพืชไม่มีท่อลำเลียง

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กล้วยาถอดปล้อง มีข้อและปล้องชัดเจนเช่นเดียวกันพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเพราะเหตุใดจึงไม่จัดหญาถอดปล้องอยู่ในคลาสโมโนคอกทิลิโดนี

ก. ไม่มีท่อลำเลียง	ข. มีใบเลี้ยงสองใบ
ค. เมล็ดยังไม่มืผนังรังไข่ห่อหุ้มเมล็ด	ง. ไม่มีดอก
2. เฟินกันมอสแตกต่างกันอย่างไร

ก. ในเฟินสปอโรไฟต์อาศัยบนแกรมิโตไฟต์	ข. มอสแกรมิโตไฟต์อาศัยบนสปอโรไฟต์
ค. มอสสปอโรไฟต์และแกรมิโตไฟต์ต่างเป็นอิสระต่อกัน (พึ่งตนเองได้)	ง. มอสสปอโรไฟต์และแกรมิโตไฟต์ไม่เป็นอิสระต่อกัน
3. ลิเวอร์เวิร์ต (ก) และชายผ้าสีดา (ข) แตกต่างกันอย่างไร

ก. (ก) มีแกรมิโตไฟต์อาศัยอยู่บนสปอโรไฟต์	ข. (ข) มีสปอโรไฟต์อาศัยอยู่บนแกรมิโตไฟต์
ค. (ก) มีสปอโรไฟต์และแกรมิโตไฟต์ที่พึ่งตนเองได้	ง. (ข) มีสปอโรไฟต์และแกรมิโตไฟต์ที่พึ่งตนเองได้
4. selaginella เป็นสิ่งมีชีวิตใน Division ไດ

ก. Division Psilophyta	ข. Division Lycopphyta
ค. Division Pterophyta	ง. Division Sphenophyta
5. Division Sphenophyta มีพืชชนิดอยู่ใน Division นี้

ก. กล้วยาถอดปล้อง	ข. สร้อยหางสิงห์
ค. หญาร้างไก่อ	ง. เฟิน
6. ใบอ่อนม้วนงอห้องใบมีสปอร์เป็นสิ่งมีชีวิตใน Division ไດ

ก. Division Psilophyta	ข. Division Lycopphyta
ค. Division Pterophyta	ง. Division Sphenophyta
7. หวายทะนอย ดินตักแก กล้วยาถอดปล้อง และเฟินก้านดำมีลักษณะร่วมกันคือข้อใด

ก. ราก	ข. ใบ	ค. การแตกขนางของลำต้น	ง. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์
--------	-------	-----------------------	---------------------------

8. พืชชนิดใดจัดอยู่ใน Division Pterphyta ทั้งหมด

ก. หญ้าหางม้า เฟินต้น มอส

ข. สนเขา ปรง ผักแว่น

ค. กูดเขากวาง แหนแดง ช้องนางคลี่

ง. ย่านลิเภา ปรงทอง ผักแว่น

9. พืชที่มีลักษณะ ลำต้นที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ลำต้นเหนือดิน แตกกิ่งเป็น 2 แฉก อับสปอร์มีรูปร่างเป็น 3 พูเป็นลักษณะของพืชใน Division

ก. Division Psilophyta

ข. Division Lycophyta

ค. Division Pterophyta

ง. Division Sphenophyta

10. ต้นแกรมีโตไฟต์ของเฟินซึ่งมีขนาดเล็กและมีรูปร่างคล้ายหัวใจ เรียกว่า อะไร

ก. antheridium

ข. sporangium

ค. archegonium

ง. prothallium

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายลักษณะของพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

พืชกลุ่มนี้มีราก ลำต้นและใบที่แท้จริงภายในรากมีท่อลำเลียงเหมือนที่พบในลำต้นมีต้นแกมีโท
ไฟต์และต้นสปอโรไฟต์เจริญแยกกันหรืออยู่รวมกันในช่วงสั้นๆโดยต้นแกมีโทไฟต์จะมีช่วงชีวิตสั้นกว่า

ต้นสปอโรไฟต์จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของพืชโบราณพบว่ารากของพืชกลุ่มนี้อาจจะวิวัฒนาการมาจากลำต้นส่วนล่างหรือส่วนที่อยู่ใต้ดินของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงโบราณ

5. สารการเรียนรู้

5.1 พืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพโคนของปรังกับเมล็ดพืชดอกมาให้ นักเรียนได้สังเกตและอภิปรายร่วมกัน โดยใช้ตัวอย่างคำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- พืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ด มีลักษณะแตกต่างจากพืชมีท่อเลียงที่ไม่มีเมล็ดอย่างไร (พืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดจะมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งมาปฏิสนธิกันเป็นไซโกตเจริญอยู่ในอวุล เมื่อไซโกตพัฒนาเป็นเอ็มบริโอแล้วอวุลจะเจริญและพัฒนาเป็นเมล็ดขณะที่พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดมีการสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์)

- พืชมีเมล็ดมีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตบนบกอย่างไร(มีการปรับตัวโดยการถ่ายละอองเรณูที่อาศัยลมหรือสัตว์เป็นพาหะ ไม่ต้องอาศัยน้ำเหมือนพืชไม่มีท่อลำเลียง)

- เพราะเหตุใดพืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ด เฟินและพืชกลุ่มใกล้เคียงกับเฟินยังคงมีการแพร่กระจายพันธุ์ตั้งแต่ 200 ล้านปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน(เนื่องจากมีโครงสร้างของผนังสปอร์ และละอองเรณูที่ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี)

- วิจัยการชีวิตแบบสลับของพืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดแตกต่างจากมอสและเฟินอย่างไร (วิจัยการชีวิตแบบสลับของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียงที่มีเมล็ดจะมีต้นสปอโรไฟต์ที่เด่นชัดและยาวนาน แต่ต้นแกมีโทไฟต์มีขนาดเล็กลงมาก ซึ่งแตกต่างจากมอสและเฟิน)

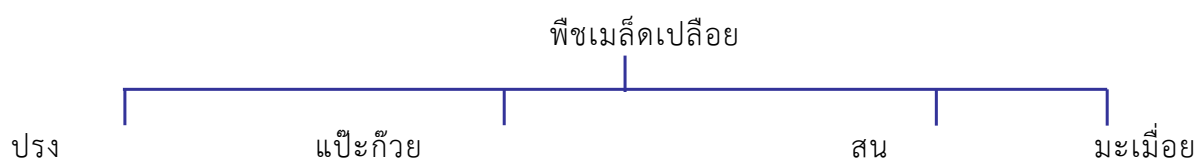
2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

2. ครูอาจพานักเรียนไปศึกษาต้นปรงที่ปลูกอยู่ในบริเวณโรงเรียน (ถ้ามี)โดยการสังเกตโคนและเมล็ดของปรง จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- เพราะเหตุใดจึงเรียกพืชกลุ่มนี้ว่าพืชเมล็ดเปลือย(เพราะไม่มีดอกจึงไม่มีผนังรังไข่มีแต่ออวุล เมื่อมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จึงไม่มีผนังรังไข่ห่อหุ้มเมล็ด)

- กลุ่มพืชเมล็ดเปลือยมีลักษณะเหมือนกันอย่างไร และแบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม (พืชเมล็ดเปลือยมีลักษณะเหมือนกันคือมีออวุลและละอองเรณูติดอยู่ที่โคน แยกเป็นโคนเพศผู้และโคนเพศเมีย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้)



3. ครูอาจให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษาความหลากหลายของพืชเมล็ดเปลือย โดยเน้นถึงลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต ตัวอย่างของพืช รวมทั้งประโยชน์ของพืชเมล็ดเปลือย แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- พืชเมล็ดเปลือยพบมากในยุคใดและมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตในยุคนั้นอย่างไร (จากตารางธรณีกาลพืชเมล็ดเปลือยน่าจะพบมากในยุคจูแรสซิกและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของไดโนเสาร์)

- พืชเมล็ดเปลือยกกลุ่มใดที่มีความหลากหลายมากที่สุด (พืชกลุ่มสน)

พืชดอก

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสำรวจพืชในบริเวณโรงเรียนและช่วยกันเขียนชื่อพืชชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้จัก (มาล่วงหน้า) แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันว่าพืชชนิดต่างๆ นี้เป็นพืชดอกหรือพืชไม่มีดอก จะเห็นได้ว่าพืชส่วนใหญ่ที่นักเรียนรู้จักเป็นพืชดอกทั้งสิ้น ซึ่งบนโลกมีมากกว่า 275,000 ชนิด

5. ครูให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

- วิวัฒนาการของพืชดอก

- ความหลากหลายของพืชดอก โดยเน้นถึงลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต

- ตัวอย่างของพืชดอกแต่ละกลุ่มในสายวิวัฒนาการ

- ประโยชน์ของพืชดอก

จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยใช้ตัวอย่างคำถามในหนังสือเรียนดังนี้

- พืชดอกกลุ่มแรกที่เกิดขึ้นคือพืชกลุ่มใด และมีหลักฐานใดที่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว(พืชวงศ์แอมโบเรลลา โดยมีหลักฐานจากการวิเคราะห์ลำดับเบสบนสาย DNA)

- นักเรียนคิดว่าลักษณะของพืชดอกมีข้อได้เปรียบกว่าพืชเมล็ดเปลือยอย่างไร (มีอวุลอยู่ภายในรังไข่ ทำให้อวุลได้รับการปกป้องมากกว่าพืชเมล็ดเปลือย)

- จากสายวิวัฒนาการของพืชดอก ทำให้แบ่งพืชดอกออกเป็นกี่กลุ่ม ได้แก่อะไรบ้าง(แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ วงศ์แอมโบเรลลา วงศ์บัว วงศ์พวงแก้วกุดั่น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่)

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่าพืชเมล็ดเปลือยมีลักษณะร่วมกันคืออวุลและระอองเรณูจะติดบนกึ่งหรือแผ่นใบซึ่งจะอยู่รวมกันที่ปลายกึ่ง เรียกว่าโคน (cone) แยกเป็นโคนเพศผู้และโคนเพศเมีย เมื่อมีการปฏิสนธิอวุลจะเจริญเป็นเมล็ดติดที่กึ่งหรือแผ่นใบนั้น จึงเรียกว่าพืชเมล็ดเปลือย พืชกลุ่มนี้มีเนื้อไม้เจริญดี มีทั้งไม้พุ่ม ไม้เลื้อยและไม้ยืนต้นและ พืชกลุ่มนี้มีดอกซึ่งเป็นกึ่งที่เปลี่ยนแปลงมาเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ มีอวุลเจริญอยู่ในรังไข่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเกสรเพศเมียดังนั้นอวุลของพืชดอกจึงได้รับการปกป้องได้มากกว่าพืชเมล็ดเปลือย

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

- จากนั้นครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้

- พืชดอกมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไร ให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบการอภิปราย(พืชดอกมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในด้านแหล่งอาหารที่สำคัญ นำมาใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน ใช้ทำเสื้อผ้าและใช้เป็นยารักษาโรค โดยเฉพาะพืชสมุนไพรหลายชนิด)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่องพืชมีท่อลำเลียงที่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่องพืชมีท่อลำเลียงที่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงที่มีเปลือกหุ้มเมล็ด

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน

มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอนนักเรียนชั้น ม. 6

จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
- 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ผลการทดสอบหลังการเรียนโดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย

4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมพบว่า มีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง พืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

พืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดพวกแรกเกิดเมื่อประมาณ 360 ล้านปี ในช่วงปลายของยุคไดโนเสาร์ และพบแพร่กระจายมากในยุคคาร์บอนิเฟอรัส มีโครงสร้างสืบพันธุ์ที่แตกต่างจากพืชกลุ่มที่กล่าวมาแล้ว โดยเซลล์ไข่เจริญอยู่ในอวุล เชื่อกันว่าน่าจะมีวิวัฒนาการมาจากอับสปอร์ที่มีเนื้อเยื่อพิเศษมาหุ้ม ซึ่งอาจมี 1 หรือ 2 ชั้น นอกจากนี้พืชมีเมล็ดยังมีการปรับตัวในการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยน้ำ โดยการสร้างละอองเรณูที่มีสเปิร์มอยู่ภายใน เมื่ออับสปอร์แตกออก ละอองเรณูจะกระจายไปตกที่อวุล โดยอาศัยลมหรือสัตว์เป็นพาหะ เมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้วอวุลจะเจริญไปเป็นเมล็ด ประกอบด้วย 4 ดิวิชัน

1. ดิวิชันโคนิเฟอโรไฟตา (Division Coniferophyta)

เป็นจิมโนสเปิร์มที่มีจำนวนมากที่สุด มีหลายสกุลด้วยกันที่รู้จักกันดีคือ Pinus ได้แก่ สนสองใบ และสนสามใบ เป็นต้น สปอร์โรไฟต์ของ Pinus มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดค่อนข้างใหญ่ และแตกกิ่งก้านสาขามาก ใบมีขนาดเล็กรูปร่างคล้ายเข็ม อยู่รวมกันเป็นกลุ่มสปอร์โรไฟต์ที่เจริญเต็มที่ จะสร้างโคนเพศผู้ที่มีขนาดเล็กและโคนเพศเมียที่มีขนาดใหญ่บนต้นเดียวกัน



ภาพใบสนสามใบ



(ซ้าย) โคนตัวผู้ (ขวา) โคนตัวเมีย

2. ดิวิชันไซแคโดไฟตา (Division Cycadophyta)

พืชดิวิชันนี้มีอยู่ประมาณ 60 ชนิด ตัวอย่างที่รู้จักกันดีคือ พวกปรง (Cycas) สปอร์โรไฟต์มีลำต้นอวบ เตี้ย และมักไม่แตกแขนงมีใบเป็นใบประกอบแบบขนนกขนาดใหญ่ เกิดเป็นกระจุกที่บริเวณยอดของลำต้นใบย่อยมีรูปร่างเรียวยาว และแข็งสปอร์โรไฟต์ที่เจริญเต็มที่สร้างโคนเพศผู้และโคนเพศเมีย แยกตัวกัน



(ซ้าย) *C. circinalis* (ขวา) *C. siamensis*



(ซ้าย) โคนตัวผู้ (ขวา) โคนตัวเมีย

3. ดิวิชันกิงโกไฟตา (Division Ginkophyta)

ปัจจุบันมีเพียงชนิดเดียวคือ *Ginkgo biloba* หรือแปะก๊วยเป็นพืชที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่น เช่น ในประเทศจีน สปอร์โรไฟต์มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ แตกกิ่งก้านสาขาเป็นจำนวนมาก ใบมีรูปร่างคล้ายพัด สปอร์โรไฟต์ที่เจริญเติบโตเต็มที่สร้างโคนเพศผู้และโคนเพศเมียแยกต้นกัน



ใบแปะก๊วย



(ซ้าย) ผลและ (ขวา) Strobilus ของแป๊ะก๊วย

4. ดิวิชันแอนโทไฟตา (Division Anthophyta)

แบ่งออกได้เป็น 2 คลาสคือ

1. คลาสไดคอตีเลโดเนส (Class Dicotyledones) ได้แก่ พืชใบเลี้ยงคู่ทั้งหมด มีอยู่ประมาณ 170,000 ชนิด ลักษณะทั่วไปคือ มีใบเลี้ยง 2 ใบ เส้นใบเป็นร่างแห รากเป็นระบบรากแก้วและ ส่วนประกอบของดอก (เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก) มีจำนวนเป็น 4 – 5 หรือทวีคูณของ 4 – 5

2. คลาสมอโนคอตีเลโดเนส (Class Monocotyledones) ได้แก่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั้งหมด มีอยู่ประมาณ 60,000 ชนิด ลักษณะทั่วไป คือมีใบเลี้ยงใบเดียว ใบมีเส้นใบเรียงตัวแบบขนาน รากเป็นระบบรากฝอย ส่วนประกอบของดอกมีจำนวนเป็น 3 หรือทวีคูณของ 3



(ซ้าย) ดอกชบา (ขวา) ดอกต้อยติ่ง

ใบงาน

เรื่องพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. พืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ด มีลักษณะแตกต่างจากพืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดอย่างไร

.....

.....

2. วิถีการชีวิตแบบสลับของพืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดแตกต่างจากมอสและเฟินอย่างไร

.....

.....

3. เพราะเหตุใดจึงเรียกว่าพืชเมล็ดเปลือย

.....

.....

4. ดอกมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไร

.....

.....

5. พืชดอกกลุ่มแรกที่เกิดขึ้นคือพืชกลุ่มใด และมีหลักฐานใดที่สนับสนุน

.....

.....

เฉลยใบงาน

เรื่องพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

1. พืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดจะมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งมาปฏิสนธิกันเป็นไซโกตเจริญอยู่ภายในอวุล เมื่อไซโกตพัฒนาเป็นเอ็มบริโอแล้วอวุลจะเจริญและพัฒนาเป็นเมล็ดขณะที่พืชมีท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดมีการสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์
2. วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชมีท่อลำเลียงที่มีเมล็ดจะมีต้นสปอโรไฟต์ที่เด่นชัดและยาวนาน แต่ต้นแกมีโทไฟต์มีขนาดเล็กลงมาก ซึ่งแตกต่างจากมอสและเฟิน
3. เพราะไม่มีดอกจึงไม่มีผนังรังไข่มีแต่อวุล เมื่อมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จึงไม่มีผนังรังไข่ห่อหุ้มเมล็ด
4. พืชดอกมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในด้านแหล่งอาหารที่สำคัญ นำมาใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน ใช้ทำเสื้อผ้าและใช้เป็นยารักษาโรค โดยเฉพาะพืชสมุนไพรหลายชนิด
5. พืชวงศ์แอมโบเรลลา โดยมีหลักฐานจากการวิเคราะห์ลำดับเบสบนสาย DNA

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. พืชที่มีเมล็ดเกิดอยู่บนสปอร์ฟิลล์และมีการเจริญเติบโตแบบ secondary growth คือข้อใด
 ก. เฟิน ข. จิมโนสเปิร์ม ค. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ง. พืชใบเลี้ยงคู่
2. ในเขตภูเขาสูงทางภาคเหนือและภาคอีสานตอนเหนือของประเทศไทยจะพบพืชประเภทใดบ้าง
 ก. ลิเวอร์เวิร์ท มอส สนสองใบ กุหลาบป่า ข. กูดเกียะ เฟินต้น
 ค. ประเฆา และ ประไข่ ง. สนสามใบ และ ปาล์ม
3. สनที่ขึ้นอยู่บนภูกะดิง คือสนสองใบและสนสามใบลำเลียงน้ำโดยเนื้อเยื่อ
 ก. vessel และ tracheid ข. tracheid และ sieve tube
 ค. vessel ง. tracheid
4. การจัดจำแนกพืชออกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ในป่าแห่งหนึ่งจะต้องคำนึงถึงลักษณะใดเป็นอันดับแรก
 ก. จำนวนใบ ข. ลักษณะของเส้นใบและแผ่นใบ
 ค. ลักษณะทั้งหมดของดอก ง. ลักษณะของเกสรตัวผู้
- 5 พืชกลุ่มใดที่จัดอยู่ในพวกไม้ดอกทั้งหมด
 ก. สร้อยสุกรม สนทะเล หน้าวัว มอน
 ข. สาหร่ายหางกระรอก ตะไคร้ พลุ ข่า
 ค. เผือก ว่านนางกวัก ช้องนางคลี่ หล้าถอดปล้อง
 ง. หล้าขน สาหร่ายข้าวเหนียว ผักกาด จอก
6. พืชที่มีลักษณะอวบ เตี้ย ไม่แตกแขนง ใบประกอบขนนกขนาดใหญ่ เกิดเป็นกระจุกที่บริเวณยอดของลำต้นคือลักษณะของพืชใน Division ไດ
 ก. Division Cycadophyta ข. Division Coniferophyta
 ค. Division Ginkophyta ง. Division Anthophyta
7. พืชใน Division Coniferophyta คือพืชชนิดใด
 ก. ประง ข. สนสองใบ ค. แป๊ะก๊วย ง. มะเมื่อย

8. พืชที่มีกลีบดอก 4-5 หรือทวีคูณของ 4-5 อยู่ในคลาสใด

ก. Class Dicotyledones

ข. Class Hepaticosida

ค. Class monocotyledones

ง. Class Bryosida

9. พืชที่มีท่อลำเลียง (A) และพืชที่มีท่อลำเลียง (B) แตกต่างกันอย่างใด

ก. A ไม่มี alternation of generation แต่ B มี

ข. เซลล์ของ A มีขนาดเล็กกว่าและต้องการน้ำน้อยกว่า B

ค. ต้นที่เด่นของ A คือสปอโรไฟต์ของ B คือ แกรมีโตไฟต์

ง. สปอโรไฟต์ของ A มีขนาดเล็กกว่าและได้รับอาหารจากแกมีโตไฟต์ ส่วน B ตรงกันข้าม

10. สนมมีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์คือ

ก. โคน

ข. ดอก

ค. ข้อ ก และ ข

ง. ไม่มีข้อถูก

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องพืชมีท่อลำเลียงมีเปลือกหุ้มเมล็ด

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กำเนิดของฟังไจ

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถอธิบายลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต และการสืบพันธุ์ของฟังไจ

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายกำเนิดของฟังไจ

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สำคัญ

เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งเซลล์เดียวและหลายเซลล์ที่ยังไม่พัฒนาเป็นเนื้อเยื่อ มีลักษณะแตกต่างจากยูคาริโอตกลุ่มอื่น ๆ ในแง่ของการใช้อาหารในการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์

5. การเรียนรู้

5.1 กำเนิดของฟังไจ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนสังเกตราตาบนขนมปังโดยใช้แว่นขยายส่องดูภายในถุงปิดมิดชิดเพื่อป้องกันอันตราย หรือนำดอกเห็ดที่แก่แล้วไปวางคว่ำบนกระดาษแล้วเคาะเบา ๆ จากนั้นใช้แว่นขยายส่องดู จะเห็นสปอร์ของเห็ด จากนั้นให้นักเรียนสังเกต ตัวอย่างของฟังไจที่นำมาแล้วอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามว่า “ฟังไจมีลักษณะอย่างไร”

ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่าฟังไจแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น คือมีเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ แต่เซลล์ยังไม่พัฒนาเป็นเนื้อเยื่อ มีผนังเซลล์ ดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลายและสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง กำเนิดของฟังไจ
2. ครูให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ “กำเนิดฟังไจ ว่ามีวิวัฒนาการเกิดขึ้นในยุคใด และมีหลักฐานใดที่สนับสนุนแนวคิดนี้” จากการสืบค้นข้อมูลนักเรียนควรสรุปได้ว่า ฟังไจมีวิวัฒนาการเกิดขึ้นในยุคซีลูเรียน โดยพบซากดึกดำบรรพ์ของไมคอร์ไรซาที่รากของพืชในยุคนั้น
3. ครูให้นักเรียนศึกษาไฮฟาโดยใช้แว่นขยายส่องดูจากถุงเพาะเห็ด และไฮฟาจากราขนมปัง โดยเปรียบเทียบจากภาพที่ 20 - 53 และ 20 - 54 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ “ลักษณะรูปร่างและการดำรงชีวิตของฟังไจ” โดยใช้ตัวอย่างคำถาม ดังนี้
 - สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจมีลักษณะเหมือนกันอย่างไร (มีผนังเซลล์ประกอบด้วยสารไคติน ส่วนใหญ่มีเส้นใยไฮฟา ซึ่งมารวมกลุ่มกันเรียกว่า ไมซีเลียม ไฮฟาในฟังไจบางชนิดมีเยื่อชั้นเซลล์ บางชนิดไม่มีเยื่อชั้นเซลล์)
 - ฟังไจควรมีลักษณะอย่างไรจึงเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย (มีไมซีเลียมแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างใต้พื้นดิน ซึ่งทำหน้าที่ยึดเกาะอาหารและส่งเอนไซม์ไปสลายสารอาหารภายนอกเซลล์)
 - เห็ดที่รับประทานคือส่วนใดของฟังไจ (เห็ดที่รับประทานคือเส้นใยที่ทำหน้าที่สร้างสปอร์ เรียกว่า ฟรุติติงบอดี)
 - ฟังไจมีการปรับเปลี่ยนรูปร่างเพื่อดำรงชีวิตเป็นปรสิตอย่างไร (เส้นใยไฮฟาเปลี่ยนแปลงเป็นโครงสร้างที่สามารถดูดซับอาหารจากเซลล์โฮสต์)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า สิ่งมีชีวิตในกลุ่มฟังไจมีลักษณะร่วมกันคือ ผนังเซลล์มีสายไคตินเป็นองค์ประกอบ มีการดำรงชีวิตแบบภาวะย่อยสลาย และบางชนิดเป็นปรสิตของสิ่งมีชีวิตอื่น

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง ฟังไจมีต่อลำเลียงที่มีเมล็ด
- จากนั้นครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย ได้ว่าฟังไจมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศโดยการ **สร้างสปอร์** ลักษณะการสร้างสปอร์ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก ฟังไจออกเป็นไฟลัมต่าง ๆ แต่มีฟังไจอีกหลายชนิดที่พบเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง กำเนิดของฟังไจ

-ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง กำเนิดของฟังไจ

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง กำเนิดของฟังไจ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์

www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิด
 ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนน
 เต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

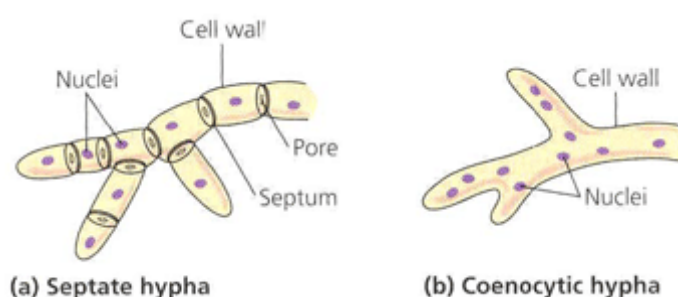
ใบความรู้

เรื่อง กำเนิดของฟังไจ

สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรฟังไจ ประกอบด้วย รา เห็ด และยีสต์

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ

1. เซลล์เป็นแบบ Eucaryotic cell มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
2. ไม่มีคลอโรฟิลล์ ดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย
3. ผนังเซลล์เป็นสารไคตินกับเซลลูโลส
4. มีทั้งเซลล์เดี่ยวและเป็นเส้นใยเล็ก เรียกว่าไฮฟา (Hypha) รวมกลุ่ม เรียกว่าขยุ่มรา (mycelium) ลักษณะของเส้นใยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด
 - 4.1 เส้นใยมีผนังกัน (Septate hypha)
 - 4.2 เส้นใยที่ไม่มีผนังกัน (Nonseptate hypha or coenocytic hypha)



ส่วนยีสต์ เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดี่ยว แต่อาจมีการต่อกันเป็นสาย เรียกว่า Pseudomycelium

เส้นใยของฟังไจอาจเปลี่ยนแปลงแปลงรูปร่างเพื่อทำหน้าที่พิเศษ ได้แก่

Haustorium เป็นเส้นใยที่ยื่นเข้าเซลล์โฮสต์ เพื่อดูดอาหารจากโฮสต์ พบในราที่เป็นปรสิต
Rhizoid มีลักษณะคล้ายรากพืชยื่นออกจากไมซีเลียม เพื่อยึดให้ติดกับผิวอาหารและช่วยดูดซึมอาหารด้วย เช่น ราขนมปัง

การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ

1. Fragmentation เกิดจากเส้นใยหักเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเรียก oidia สามารถเจริญเป็นเส้นใยใหม่ได้
2. Budding การแตกหน่อ เป็นการที่เซลล์แบ่งออกเป็นหน่อขนาดเล็กและนิวเคลียสของเซลล์แม่แบ่งออกเป็น สองนิวเคลียส นิวเคลียสอันหนึ่งจะเคลื่อนย้ายไปเป็นนิวเคลียสของหน่อ เมื่อหน่อเจริญเต็มที่ก็จะคอดเว้าขาดจากกัน หน่อที่หลุดออกมากจะเจริญต่อไปได้ เรียกหน่อที่ได้นี้ว่า

Blastosporeพบการสืบพันธุ์แบบนี้ในยีสต์ทั่วไป

3. Fission การแบ่งตัวออกเป็น 2 ส่วน แต่ละเซลล์จะคอดเว้าตรงกลางและหลุดออกจากกันเป็น 2 เซลล์พบในยีสต์บางชนิดเท่านั้น

4. การสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศที่พบมากที่สุด สปอร์แต่ละชนิดจะมีชื่อและวิธีสร้างที่แตกต่างกันไป เช่น

- conidiospore หรือ conidia เป็นสปอร์ที่ไม่มีสิ่งหุ้ม เกิดที่ปลายเส้นใยที่ทำหน้าที่ชูสปอร์ (conidiophore) ที่ปลายของเส้นใยจะมีเซลล์ที่เรียกว่า sterigma ทำหน้าที่สร้าง conidia เช่น *Aspergillus sp.* และ *Penicillium sp.*

- sporangiospore เป็นสปอร์ที่เกิดจากปลายเส้นใยพองออกเป็นกระเปาะ แล้วต่อมามีผนังกันเกิดขึ้นภายใน กระเปาะจะมีผนังหนาและเจริญเป็นอับสปอร์ (sporangium) นิวเคลียสภายในอับสปอร์จะมีการแบ่งตัวหลาย ๆ ครั้งโดยมีส่วนของโปรโตพลาสซึมและผนังหนามาหุ้มกลายเป็นสปอร์ที่เรียกว่า sporangiospore จำนวนมากมาย

5. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์และการรวมตัวของนิวเคลียส ซึ่งรวมแล้วเป็น diploid ($2n$) และมีการแบ่งตัวในขั้นตอนสุดท้ายแบบ meiosis เพื่อลดจำนวนโครโมโซมลงเป็น haploid (n) ตามเดิม

กรรมวิธีในการรวมของนิวเคลียสมี 3 ระยะ ดังนี้

1. plasmogamy เป็นระยะที่ไซโทพลาสซึมของทั้งสองเซลล์มารวมกันทำให้นิวเคลียสในแต่ละเซลล์ มาอยู่รวมกันด้วย นิวเคลียสในระยะนี้มีโครโมโซมเป็น n

2. karyogamy เป็นระยะที่นิวเคลียสทั้งสองมารวมกัน ในฟังไจชั้นต่ำจะเกิดการรวมตัวของนิวเคลียสอย่างรวดเร็วในทันทีที่มี นิวเคลียสทั้งสองทั้งสองอันอยู่ในเซลล์เดียวกัน ส่วนในฟังไจชั้นสูงจะเกิดการรวมตัวของนิวเคลียสช้ามาก ทำให้เซลล์ระยะนี้มีสองนิวเคลียส เรียกว่า dikaryon

3. haploidization หรือไมโอซิส เป็นระยะที่นิวเคลียสซึ่งมีโครโมโซมเป็น $2n$ จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส เพื่อลดจำนวนโครโมโซมเป็น n

การสืบพันธุ์แบบมีเพศในฟังไจ แต่ละชนิดจะมีโครงสร้างที่เรียกว่า gametangium ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียที่เรียกว่า gamete เข้าผสมกัน นอกจากนี้ยังพบว่าฟังไจที่มี gametangium สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียอยู่ในไมซีเลียมเดียวกันและสามารถผสมพันธุ์กันได้เรียกว่า monoecious แต่ฟังไจที่มี gametangium สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียอยู่ต่างไมซีเลียมกัน แต่ละไมซีเลียมเรียกว่า dioecious ในการสืบพันธุ์แบบมีเพศของฟังไจต่าง ๆ นี้ จะมีการสร้างสปอร์เกิดขึ้นเช่นเดียวกัน สปอร์ที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีขนาดเล็กและจำนวนน้อยกว่า เช่น ascospore basidiospore zygosporangium และ oospore

ใบงาน

เรื่อง กำเนิดของฟังใจ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจมีลักษณะเหมือนกันอย่างไร

.....

.....

2. ฟังใจควรมีลักษณะอย่างไรจึงเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตแบบภาวะมีการย่อยสลาย

.....

.....

3. เหตุที่รับประทานคือส่วนใดของฟังใจ\

.....

.....

4. ฟังใจมีการปรับเปลี่ยนรูปร่างเพื่อดำรงชีวิตเป็นปรสิตอย่างไร

.....

.....

5. ยีสต์มีการแพร่กระจายพันธุ์อย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงาน เรื่อง กำเนิดของฟังใจ

1. มีผนังเซลล์ประกอบด้วยสารไคติน ส่วนใหญ่มีเส้นใยไฮฟา ซึ่งมารวมกลุ่มกันเรียกว่า ไมซีเลียม ไฮฟาในฟังใจบางชนิดมีเยื่อชั้นเซลล์ บางชนิดไม่มีเยื่อชั้นเซลล์
2. มีไมซีเลียมแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างใต้พื้นดิน ซึ่งทำหน้าที่ยึดเกาะอาหารและส่งเอนไซม์ไปสลายสารอาหารภายนอกเซลล์
3. เห็ดที่รับประทานคือเส้นใยที่ทำหน้าที่สร้างสปอร์ เรียกว่า ฟรุติติงบอดี
4. เส้นใยไฮฟาเปลี่ยนแปลงเป็นโครงสร้างที่สามารถดูดซับอาหารจากเซลล์โฮสต์
5. ยีสต์มีการแพร่กระจายพันธุ์โดยการแตกหน่อ

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง กำเนิดฟ้า

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถจัดจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล อธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืชแต่ละไฟลัมได้

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตพวกเห็ดรา ตัวอย่างเช่น ราขนมปัง ยีสต์ ราเขียว ราดำ เห็ดต่างๆ มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศโดยทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ทำให้มีการหมุนเวียนในระบบนิเวศ

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายของฟังใจ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำ หีด รา ในไฟล์มต่าง ๆ มาให้นักเรียนศึกษา

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายของฟังใจ

2. ครูให้นักเรียนได้ศึกษาภาพที่ 20 - 55 แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า“นักอนุกรมวิธานใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกฟังใจ”จากการอภิปราย นักเรียนควรสรุปได้ว่าการจำแนกฟังใจออกเป็นไฟล์มต่าง ๆ นั้นใช้ลักษณะการสร้างสปอร์ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นเกณฑ์ และฟังใจที่มีเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งไม่สามารถจัดอยู่ในฟังใจกลุ่มนี้ว่าฟังใจอิมเพอร์เฟคไท

3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษาความหลากหลายของฟังใจในด้านลักษณะรูปร่าง

การดำรงชีวิต ประโยชน์หรือโทษของฟังไจ รวมทั้งตัวอย่างของฟังไจในแต่ละไฟลัม โดยให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียนดังนี้

- ฟังไจแต่ละไฟลัมมีการสร้างสปอร์แตกต่างกันอย่างไร(ไฟลัมไคทริดิโอไมโคตา สร้างสปอร์ที่ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่ เพราะอาศัยอยู่ในน้ำ ไฟลัมไซโกไมโคตาสร้างไซโกสปอร์ ไฟลัมแอสโคไมโคตาสร้างแอสโคสปอร์และไฟลัมเบสิดิโอไมโคตาสร้างเบสิดิสปอร์)

- ฟังไจกลุ่มใดที่มีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการกับบรรพบุรุษที่เป็นโพธิสต์ และมีหลักฐานสนับสนุนแนวความคิดนี้อย่างไร(ไคทริดมีความใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับบรรพบุรุษที่เป็นโพธิสต์ เพราะมีการสร้างสปอร์ที่ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่)

- ไมคอร์ไรซามีบทบาทที่สำคัญอย่างไรในระบบนิเวศ(ไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซึมแร่ธาตุของรากพืชจากดิน นำมาใช้ในการปรับปรุงดิน)

- นักเรียนคิดว่าเห็ดที่นำมาใช้ปรุงอาหาร คือส่วนใดของฟังไจในไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา(เห็ดที่นำมาปรุงอาหาร คือ ส่วนพุดติงบอดี)

4.ครูให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษา“บทบาทของฟังไจ” ทั้งในด้านประโยชน์และโทษของฟังไจชนิดต่าง ๆ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามเพิ่มเติมและคำถามในหนังสือเรียนดังนี้

- ฟังไจมีบทบาทต่อระบบนิเวศอย่างไร(มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารคาร์บอนไนโตรเจนและสารอื่น ๆ ในระบบนิเวศ)

- ฟังไจชนิดใดบ้างสามารถนำมาใช้ทางด้านอุตสาหกรรม(ยีสต์นำมาใช้ทำขนมปังและผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ราแอสเพอจิลลัสใช้ผลิตกรดซิตริก ราเพนิซิลเลียมใช้ผลิตยาปฏิชีวนะเพนิซิลลิน)

- นอกจากฟังไจยังมีสิ่งมีชีวิตใดอีกบ้างที่ดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์(แบคทีเรียหลายชนิดสามารถดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์)

3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจแบ่งเป็น 4 ไฟลัมคือ

1. ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)
2. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)
3. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)
4. ไฟลัมดิวเทโรไมโคตา (Phylum Deuteromycota)

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง ความหลากหลายของฟังไจ

- นักเรียนจะสรุปลักษณะสำคัญของเห็ด ราและยีสต์ที่สังเกตได้อย่างไร(เห็ดมีลักษณะประกอบด้วยเส้นใยจำนวนมากอัดกันแน่น ซึ่งมีเบสิดิโอสปอร์เรียงอยู่เป็นจำนวนมาก ขณะที่ราที่พบมีสปอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และยีสต์มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว)

- เปรียบเทียบลักษณะสปอร์ของเห็ดและรา ที่นักเรียนสังเกตเห็น และจำนวนสปอร์ มีผลต่อการดำรงชีวิตของเห็ดราอย่างไร(สปอร์ของเห็ดและรามีรูปร่างกลมจำนวนมาก โดยเห็ด 1 ดอก อาจมีสปอร์จำนวน 10,000 - 100,000 สปอร์ ซึ่งจะสืบพันธุ์และแพร่กระจายได้ครั้งละมาก ๆ และกระจายไปได้ไกล)

- ยีสต์มีการแพร่กระจายพันธุ์อย่างไร(ยีสต์มีการแพร่กระจายพันธุ์โดยการแตกหน่อ)

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

-ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่องความหลากหลายของฟังไจ

-ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่องความหลากหลายของฟังไจ

7.1.2 สื่อPower point เรื่อง ความหลากหลายของฟังไจ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียน

เฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน

มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

- ☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอนนักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน
2. ผลการสอน
 - 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ผลการทดสอบหลังการเรียนโดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย

- 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม

พบว่า มีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ พบว่ามี

นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัญญา ภัคดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง ความหลากหลายของฟังไจ

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจแบ่งเป็น 4 ไฟลัมคือ

1. ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)
2. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)
3. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)
4. ไฟลัมดิวเทโรไมโคตา (Phylum Deuteromycota)

1.ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)

ราที่มีวิวัฒนาการต่ำสุด

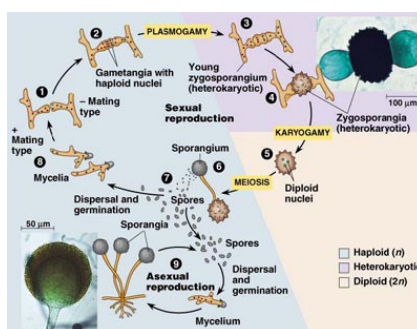
ลักษณะ

1. เซลล์เดี่ยวเจริญอยู่ในน้ำ บนบก และซากพืชซากสัตว์
2. เส้นใยชนิดไม่มีผนังกัน
3. ต้องการความชื้น
4. ดำรงชีวิตแบบปรสิต(Parasite) และผู้ย่อยสลาย (saprophyte)
5. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศ สร้างสปอร์ เรียกว่า sporangiospore
 - แบบอาศัยเพศ สร้างสปอร์ เรียกว่า zygospore

ประโยชน์

1. Rhizopusoryzae ผลิตแอลกอฮอล์
2. R. nigricans ผลิตกรดฟูตริก

โทษทำให้เกิดโรคในพืชและสัตว์



ภาพแสดงวงจรชีวิตของ Zygomycetes , Rhizopus

2. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)

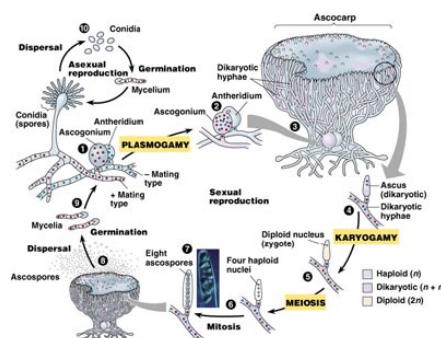
ลักษณะ

1. เซลล์เดี่ยว ได้แก่ ยีสต์นอกนั้นเป็นพวกมีเส้นใยมีผนังกันและเป็นราคล้ายถ้วย (cup fungi)
2. ดำรงชีวิตบนบก
3. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศ สร้างสปอร์เรียกว่า conidia ที่ปลายไฮฟา ส่วนยีสต์จะแตกหน่อ
 - แบบอาศัยเพศ สร้างสปอร์ ที่มีชื่อว่า ascospore อยู่ในถุงเรียกว่า ascus

ประโยชน์

1. *Saccharomyces cerevisiae* ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ และมีโปรตีนสูง
2. *Monascus* sp. ใช้ผลิตข้าวแดงและเต้าหู้ยี้

โทษเกิดโรคกับคนและสัตว์



ภาพแสดงวงจรชีวิตของ Ascomycetes

3. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)

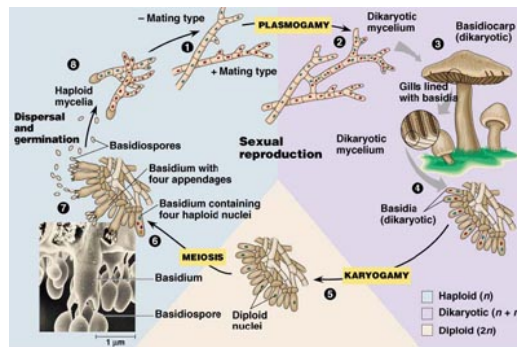
ลักษณะ

1. เส้นใยมีผนังกันและรวมตัวอัดแน่นเป็นแท่งคล้ายลำต้นเช่น ดอกเห็ด
2. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศ สร้างสปอร์เรียกว่า conidiospore ใน conidia
 - แบบอาศัยเพศ สร้างสปอร์ที่สร้างโดยอาศัยเพศสร้างบนอวัยวะคล้ายกระบองหรือเบสิดิเทียม (basidium) เรียกว่า เบสิดิโอสปอร์ (basidiospore)

ประโยชน์ใช้เป็นแหล่งอาหาร

โทษ

1. ทำให้เกิดโรคในพืช เช่น ราสนิม ราเขม่า
2. เห็ดราที่มีสารพิษเข้าทำลายระบบประสาท ทางเดินอาหาร ตับ หัวใจ



ภาพแสดงวงจรชีวิตของ Basidiomycetes

4. ไฟลัมดีวเทอโรไมโคตา (Phylum Deuteromycota)

ลักษณะ

1. เส้นใยมีผนังกัน
2. สืบพันธุ์ไม่แบบอาศัยเพศเท่านั้น โดยสร้างสปอร์ที่เรียกว่า โคนิเดีย (conidia) จึงเรียกรว่าในกลุ่มนี้ว่า Fungi Imperfecti
3. แต่หากเมื่อใดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะไปอยู่ใน Ascomycetes และ Basidiomycetes

ประโยชน์

1. *Penicillium chrysogenum* ใช้ผลิตยาปฏิชีวนะเพนิซิลลิน
2. *Aspergillus wendtii* ใช้ผลิตเต้าเจี้ยว
3. *A. oryzae* ใช้ผลิตเหล้าสาเก

โทษ

1. ทำให้เกิดโรคในพืช
2. สร้างสารพิษ ทำให้เกิดโรค
3. ทำให้เกิดโรคในคน เช่น กลาก เกื้อื้อนโรคเท้าเปื่อยหรือฮ่องกงฟุต

ใบงาน

เรื่องความหลากหลายของฟังใจ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ฟังใจแต่ละไฟล์มีการสร้างสปอร์แตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. ฟังใจกลุ่มใดที่มีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการกับบรรพบุรุษที่เป็นโพรทิสต์

.....

.....

3. ไมคอร์ไรซามีบทบาทที่สำคัญอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

4. ฟังใจมีบทบาทต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

5. ฟังใจชนิดใดบ้างสามารถนำมาใช้ทางด้านอุตสาหกรรม

.....

.....

เฉลยใบงาน เรื่องความหลากหลายของฟังไจ

1. ฟิลัมไคทริดิโอโมโคตา สร้างสปอร์ที่ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่ เพราะอาศัยอยู่ในน้ำ ฟิลัมไซโกโมโคตาสร้างไซโกสปอร์ ฟิลัมแอสโคไมตาสร้างแอสโคสปอร์และฟิลัมเบสิดิโมโคตาสร้างเบสิดิสปอร์
2. ไคทริดมีความใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับบรรพบุรุษที่เป็นโพรทิสต์ เพราะมีการสร้างสปอร์ที่ใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่
3. ไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซึมแร่ธาตุของรากพืชจากดิน นำมาใช้ในการปรับปรุงดิน
4. มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารคาร์บอนไนโตรเจนและสารอื่น ๆ ในระบบนิเวศ
5. ยีสต์นำมาใช้ทำขนมปังและผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ราแอสเพอจิลัสใช้ผลิตกรดซิตริก ราเพนิซิลเลียมใช้ผลิตยาปฏิชีวนะเพนิซิลลิน

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องความหลากหลายของฟังไจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) ได้แก่

ก. รา สาหร่าย มอส	ข. เห็ด รา ยีสต์
ค. เห็ด รา ไลเคน	ง. เห็ด ยีสต์ แบคทีเรีย
2. เห็ด รา มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ 1. ผู้บริโภค 2. ผู้ผลิต 3. ผู้ย่อยสลาย

ก. 1,2	ข. 2,3	ค. 3	ง. 1,2,3
--------	--------	------	----------
3. ฟังไจเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เป็นแบบยูแคริโอต ได้อาหารโดยวิธีการดูดซึมสารอาหารจากภายนอกยกเว้น สิ่งมีชีวิตใด

ก. ยีสต์ (yeasts)	ข. เห็ด (mushroom)
ค. เชื้อรา (mold)	ง. ราเมือก (slime mold)
4. สิ่งมีชีวิตใดจัดเป็น เป็นฟังไจชั้นต่ำ

ก. ราน้ำและราบกบางชนิด	ข. เห็ดหูหนู
ค. ยีสต์	ง. เห็ด mycorrhiza
5. สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้าง สปอร์ ไฮฟาไม่มีผนังกันสมบูรณ์

ก. Phylum Basidiomycota	ข. Phylum Zygomycota
ค. Phylum Ascomycota	ง. Phylum Chytridiomycota
6. สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้าง สปอร์ ชนิด Conidia ไฮฟาไม่มีผนังกันสมบูรณ์ เช่น ราเพนิซิลเลียม ราที่ผลิตกรดซิตริก

ก. Phylum Basidiomycota	ข. hylum Deuteromycota
ค. Phylum Ascomycota	ง. Phylum Chytridiomycota
7. สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้าง สปอร์ ไฮฟาไม่มีผนังกัน

ก. Phylum Basidiomycota	ข. Phylum Ascomycota
ค. Phylum Zygomycota	ง. Phylum Chytridiomycota
8. ยีสต์ ราแดงอยู่ในไฟลัมใด

ก. Phylum Basidiomycota	ข. Phylum Zygomycota
ค. Phylum Ascomycota	ง. Phylum Chytridiomycota

9. ข้อใดไม่เกี่ยวกับ เห็ดรา

ก. ไลเคนส์

ข. ไดอะตอม

ค. เพนนิซิลิน

ง. อะฟลาทอกซิน

10. พวกที่เป็นเซลล์เดี่ยว ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคราแป้ง (powdery mildews) คือ

ก. Eurotium, Neosartorya

ข. Eupenicillium, Talaromyces

ค. Penicillium

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องความหลากหลายของฟังไจ

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถจัดจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายลักษณะของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละไฟลัมได้

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

เซลล์แบบยูคาริโอต (eukaryotic cell) ร่างกายประกอบด้วยเซลล์ชนิดที่ไม่มีผนังเซลล์ เรียกว่าเซลล์สัตว์ ทำให้เซลล์มีลักษณะอ่อนนุ่มและแตกต่างไปจากเซลล์พืช เซลล์เหล่านี้จะมารวมกันเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง มีการประสานการทำงานระหว่างกัน สัตว์ชั้นสูงมีเนื้อเยื่อหลาย

ชนิด สร้างอาหารเองไม่ได้ ดังนั้นการดำรงชีวิตจึงมักเป็นแบบผู้ล่าเหยื่อหรือปรสิตเสมอ โดยทั่วไปเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต มีบางชนิดพบว่าเมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วเกาะอยู่กับที่ โดยส่วนใหญ่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีระบบประสาท มีอวัยวะรับความรู้สึกและตอบสนอง เช่น

5. สารการเรียนรู้

5.1 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพสัตว์ใต้ทะเล เช่น ปะการัง ฟองน้ำ กัลปังหา ให้นักเรียนได้สังเกตและตอบคำถามว่า “ภาพที่เห็นเป็นพืชหรือสัตว์ นักเรียนมีเกณฑ์อย่างไรในการพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตนั้นเป็นพืชหรือสัตว์” และ “สัตว์ที่นักเรียนรู้จักมีสัตว์ชนิดใดบ้าง” และ “สัตว์นั้นมีลักษณะรูปร่างอย่างไร”

จากการอภิปรายร่วมกันนักเรียนควรสรุปได้ว่า สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้เหมือนพืช มีการเคลื่อนไหวเพื่อรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบ

ทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำเค็มและบนบก มีรูปร่างแตกต่างกันบางชนิดมีขนาดเล็กจนกระทั่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่บางชนิดมีลำตัวใหญ่มาก

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของสัตว์ ครูอาจแยกการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 - สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ในไฟลัมพอริเฟอรานถึงสัตว์ในไฟลัมเอไคโนเดอมาตา รวมทั้งสัตว์กลุ่มคอร์เดตที่ไม่มีกระดูกสันหลังด้วย ครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกชนิดของสัตว์ในแต่ละไฟลัมที่นักเรียนสนใจที่จะศึกษาและมอบหมายให้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต ประโยชน์หรือความสำคัญของสัตว์ในไฟลัมนั้น ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาสรุปเป็นองค์ความรู้เพื่อจัดเป็นฐานความรู้ เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มอื่นได้เวียนมาศึกษา โดยครูอาจมอบหมายให้นักเรียนได้จัดทำใบงานเกี่ยวกับสัตว์ชนิดนั้น ๆ ประกอบการศึกษาของเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นด้วย

- และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้น เรื่องของสัตว์ในแต่ละไฟลัมที่ได้รับผิดชอบมีบทบาทหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไร

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นสัตว์ชั้นต่ำ ที่ไม่มีกระดูกเป็นแกนภายในร่างกาย บางชนิดอาจมีโครงร่างแข็งที่ไม่ใช่กระดูกอยู่ภายในลำตัวเพื่อช่วยค้ำจุนร่างกาย และ บางชนิดมีเปลือกแข็งหุ้มอยู่ภายนอก เพื่อป้องกันอันตราย และใช้ยึดของกล้ามเนื้อ

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ครูให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตา โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้
 - สัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาแบ่งออกเป็นกลุ่มอะไรบ้าง และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง แตกต่างกันที่โครงร่างแข็งค้ำจุนภายในร่างกาย)
 - สัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้แก่สัตว์กลุ่มใดบ้าง (ยูโรคอร์เดต เช่น เปรียงหัวหอม และเซฟาโลคอร์เดต เช่น แอมฟิออกซัส)

- เพรียงหัวหอมและแอมฟิออกซีสมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เพรียงหัวหอมและแอมฟิออกซีสเป็นสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาที่ยังไม่มีโครงสร้างแข็งค้ำจุนภายในร่างกาย โดยเพรียงหัวหอมมีโนโทคอร์ดในระยะตัวอ่อน แต่แอมฟิออกซีสจะมีโนโทคอร์ดตลอดชีวิต)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- 7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html
- 7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html
- 7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

- 8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

- 8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80
- 8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน
2. ผลการสอน
 - 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่า มีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรมีมากกว่า 1.7 ล้านสปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นแมลงประมาณ 6 แสนชนิด สัตว์ถือเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในแง่ของผู้บริโภค ซึ่งเป็นผลทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานไปยังผู้บริโภคระดับต่างๆ นอกจากนี้สัตว์ยังเป็นตัวทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีความสำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และก่อให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ

เกณฑ์ในการพิจารณาและจัดสิ่งมีชีวิตเข้าไว้ในอาณาจักรสัตว์

1. เซลล์แบบยูคาริโอต (eukaryotic cell) คือเซลล์ที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ในไซโทพลาสซึมมีออร์แกเนลล์ต่างๆ กระจายอยู่
2. ร่างกายประกอบด้วยเซลล์ชนิดที่ไม่มีผนังเซลล์ เรียกว่าเซลล์สัตว์ ทำให้เซลล์มีลักษณะอ่อนนุ่มและแตกต่างไปจากเซลล์พืช เซลล์เหล่านี้จะมารวมกันเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งพบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อมักมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน มีการประสานการทำงานระหว่างกัน สัตว์ชั้นสูงมีเนื้อเยื่อหลายชนิดสามารถจำแนกตามหน้าที่และตำแหน่งที่อยู่ของร่างกายเป็น 5 ประเภท คือ เนื้อเยื่อบุผิว(epithelial tissue) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (muscular tissue) เนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) และเนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue)
3. สร้างอาหารเองไม่ได้ เพราะไม่มีคลอโรฟิลล์ ดังนั้นการดำรงชีวิตจึงต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารซึ่งอาจเป็นพืชหรือสัตว์ด้วยกัน การดำรงชีวิตจึงมักเป็นแบบผู้ล่าเหยื่อหรือปรสิตเสมอ
4. โดยทั่วไปเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต มีบางชนิดพบว่าเมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วเกาะอยู่กับที่
5. โดยส่วนใหญ่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีระบบประสาท มีอวัยวะรับรู้สัมผัสและตอบสนอง เช่น การกินอาหาร การขับถ่าย การสืบพันธุ์ เป็นต้น

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกหมวดหมู่ของอาณาจักรสัตว์

ปัจจุบันสัตว์ในโลกที่มนุษย์รู้จักมีมากกว่า 1 ล้านสปีชีส์ พบทั้งในน้ำจืด น้ำเค็มและบนบก ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) และสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) และสามารถจำแนกเป็นไฟลัมต่าง ๆ ได้ราว 35 ไฟลัม แต่ส่วนใหญ่จะเรียนรู้กันเฉพาะไฟลัมใหญ่ ๆ เท่านั้น ซึ่งในการจัดจำแนกจะใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. ระดับการทำงานร่วมกันของเซลล์ (level of cell organization) โดยดูการทำงานร่วมกันของเซลล์และการจัดเป็นเนื้อเยื่อนั้น มีลักษณะเป็นอย่างไรมากหรือน้อยเพียงใด จึงแบ่งสัตว์ออกเป็นพวกใหญ่ ๆ คือ

- 1.1 เนื้อเยื่อที่ไม่แท้จริง(no true tissue) เรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า พาราซัว (parazoa)

เนื่องจากเซลล์ในสัตว์กลุ่มนี้ไม่มีการประสานงานกันระหว่างเซลล์ โดยเซลล์ทุกเซลล์จะมีหน้าที่ในการดำรงชีวิตของตนเอง หน้าที่ทั่วไปคือด้านโภชนาการ และสืบพันธุ์ ได้แก่ พวกฟองน้ำ

1.2 เนื้อเยื่อที่แท้จริง (true tissue) เรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า ยูเมตาซัว (eumetazoa) ซึ่งเนื้อเยื่อจะถูกสร้างขึ้นเป็นชั้น หรือเรียกว่า ชั้นของเนื้อเยื่อ (germ layer) มี 2 ประเภทคือ

1.2.1 เนื้อเยื่อ 2 ชั้น (diploblastica) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นนอก (ectoderm) และเนื้อเยื่อชั้นใน (endoderm) ได้แก่ พวกไฮดรา แมงกะพรุน โอปีเลีย

1.2.2. เนื้อเยื่อ 3 ชั้น (triploblastica) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นนอก ชั้นกลาง (mesoderm) และชั้นใน ได้แก่พวกหนอนตัวแบนขึ้นไป จนถึงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

2. สมมาตร (symmetry) คือลักษณะการแบ่งร่างกายออกเป็นซีก ๆ ตามความยาวของซีกเท่า ๆ กัน มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ไม่มีสมมาตร (asymmetry) มีรูปร่างไม่แน่นอน ไม่สามารถแบ่งซีกซ้ายและซีกขวาได้ เท่า ๆ กัน ได้แก่ พวกฟองน้ำ

2.2 สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) ร่างกายของสัตว์จะมีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก หรือล้อรถ ถ้าตัดผ่านจุดศูนย์กลางแล้วจะตัดอย่างไรก็ได้ 2 ส่วนที่เท่ากันเสมอ หรือเรียกว่า มีสมมาตรที่ผ่าซีกได้เท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้งในแนวรัศมี ได้แก่ สัตว์พวกไฮดรา แมงกะพรุน ดาวทะเล เม่นทะเล

2.3 สมมาตรแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry) หรือมีสมมาตรที่ผ่าซีกได้เท่า ๆ กันเพียง 1 ครั้ง สมมาตรแบบนี้สามารถผ่าหรือตัดแบ่งครึ่งร่างกายตามความยาวของลำตัวแล้วทำให้ 2 ซีกเท่ากัน ได้เพียงครึ่งเดียวเท่านั้น ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม แมลง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

3. ลักษณะช่องว่างในลำตัวหรือช่องตัว (body cavity or coelom) คือช่องว่างภายในลำตัวที่อยู่ระหว่างผนังลำตัวกับอวัยวะภายในตัว ภายใน coelom มักจะมีของเหลวอยู่เต็ม ของเหลวเหล่านี้ทำหน้าที่เสมือนหนึ่งระบบไหลเวียนโลหิตต่าง ๆ ในสัตว์บางพวกช่วยลำเลียงสารอาหาร ออกซิเจน และของเสีย เป็นต้น อีกทั้งยังช่วยลดแรงกระแทกจากภายนอกที่อาจเป็นอันตรายต่ออวัยวะภายใน และยังเป็นบริเวณที่ทำให้อวัยวะภายในเคลื่อนที่ได้อิสระจากผนังลำตัว ยอมให้อวัยวะขยายใหญ่ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสัตว์ได้ แบ่งเป็น 3 พวกคือ

3.1 ไม่มีช่องว่างในลำตัวหรือไม่มีช่องตัว (no body cavity or acoelom) เป็นพวกที่มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้นอยู่ชิดกัน โดยไม่มีช่องว่างในแต่ละชั้น ได้แก่พวกหนอนตัวแบน

3.2 มีช่องตัวเทียม (pseudocoelom) เป็นช่องตัวที่เจริญอยู่ระหว่าง mesoderm ของผนังลำตัว และ endoderm ซึ่งเป็นทางเดินอาหาร ช่องตัวนี้ไม่มีเยื่อบุช่องท้องกันเป็นขอบเขต ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม โรติเฟอร์ (rotifer)

3.3 มีช่องตัวที่แท้จริง (eucoelom or coelom) เป็นช่องตัวที่เจริญแทรกอยู่ระหว่าง mesoderm 2 ชั้น คือ mesoderm ชั้นนอกเป็นส่วนหนึ่งของผนังลำตัว (body wall) กับ

mesoderm ชั้นในซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผนังลำไส้ (intestinal wall) และ mesoderm ทั้งสองส่วนจะบุด้วยเยื่อช่องท้อง (peritoneum) ได้แก่ ไส้เดือนดิน หอย แมลง ปลา สัตว์มีกระดูกสันหลัง เป็นต้น

4. การเกิดช่องปาก ซึ่งสามารถแบ่งสัตว์ตามการเกิดช่องปากได้ 2 กลุ่ม

4.1 โปรโตสโตเมีย (protostomia) เป็นสัตว์พวกที่ช่องปากเกิดก่อนช่องทวารในขณะที่เป็นตัวอ่อน ซึ่งช่องปากเกิดจากบลาสโตพอร์ หรือบริเวณใกล้ ๆ บลาสโตพอร์ (blastopore) ได้แก่ พวกหนอนตัวแบน หนอนตัวกลม หนอนมีปล้อง หอย สัตว์ขาปล้อง

4.2 ดิวเทอโรสโตเมีย (deuterostomia) เป็นสัตว์พวกที่ช่องปากเกิดภายหลังช่องทวาร เกิดจากช่องใหม่ที่จะเจริญพัฒนาไปเป็นทางเดินอาหารซึ่งอยู่ตรงข้ามกับ บลาสโตพอร์ ได้แก่ พวกดาวทะเล และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

5. ทางเดินอาหาร (digestive tract) โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

5.1 ทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete digestive tract) เป็นทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก หรือมีช่องทางเดินอาหารเข้าออกทางเดียวกัน หรือทางเดินอาหารแบบปากถุง (one-hole-sac) ได้แก่ พวกไฮดรา แมงกะพรุน หนอนตัวแบน

5.2 ทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ (complete digestive tract) เป็นทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีทั้งปากและทวารหนัก หรือมีช่องทางเข้าออกของอาหารคนละทางกัน หรือทางเดินอาหารแบบท่อกลอง (two-hole-tube) ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม จนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลัง

6. การแบ่งเป็นปล้อง (segmentation) การแบ่งเป็นปล้องเป็นการเกิดรอยคอดขึ้นกับลำตัวแบ่งเป็น

6.1 การแบ่งเป็นปล้องเฉพาะภายนอก (superficial segmentation) เป็นการเกิดปล้องขึ้นเฉพาะที่ส่วนผิวลำตัวเท่านั้นไม่ได้เกิดตลอดตัว เช่น พยาธิตัวดีด

6.2 การแบ่งเป็นปล้องที่แท้จริง (metameric segmentation) เป็นการเกิดปล้องขึ้นตลอดลำตัวทั้งภายนอกและภายใน โดยข้อปล้องเกิดขึ้นในเนื้อเยื่อชั้นกลาง ทำให้เนื้อเยื่อชั้นอื่น ๆ เกิดเป็นปล้องไปด้วย ได้แก่ ไส้เดือน กุ้ง ปู แมลง ตลอดไปจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิดประกอบด้วย

1. ไฟลัมพอริเฟอร่า (Phylum Porifera)

Porifera มาจากภาษาละติน (porus + ferre = pore + bearing) หมายถึงสัตว์ที่มีรูพรุน สัตว์ในไฟลัมนี้ ได้แก่ ฟองน้ำ (sponge) มีช่องว่างภายในลำตัว (spongocoel) น้ำจะผ่านเข้าทางรูพรุน (ostium) ซึ่งมีอยู่ทั่วตัวสู่ช่องว่างภายในลำตัวและผ่านออกจากตัวทางช่องน้ำไหลออก (osculum) โดยฟองน้ำส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในน้ำเค็มพบประมาณ 10,000 สปีชีส์ บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำจืดพบประมาณ 50 สปีชีส์

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) หรือไม่มีสมมาตร (asymmetry)
2. ผนังตัวของพองน้ำประกอบด้วยเซลล์ที่มาเรียงตัวเป็นชั้นของเซลล์ 2 ชั้น คือชั้นเซลล์ผิวด้านนอกหรือเอพิเดอมีส (epidermis) ประกอบด้วยเซลล์เพียงชนิดเดียวคือ พินาโคไซต์ (pinacocyte) จึงอาจเรียกเซลล์ผิวนี้นี้ว่า พินาโคเดิร์ม (pinacoderm) ส่วนด้านเซลล์บุช่องกลางตัวคือ โคเอโนไซต์ (choanocyte or collar cell) จึงเรียกว่า โคเอโนเดิร์ม (choanoderm) โคเอโนไซต์เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายปลอกคอ มีแฉ (flagellum) 1 เส้นทำหน้าที่ให้น้ำไหลเวียนและย่อยอาหาร ระหว่างชั้นของเซลล์ 2 ชั้นนี้จะมีสารคล้ายวุ้น (gelatinous matrix) แทรกอยู่ ซึ่งจะมีเซลล์ที่เคลื่อนที่แบบอะมีบา (amoeboid cell) หรือ อะมีโบไซต์ (amoebocyte) เรียกชั้นนี้ว่า มีโซฮิล (mesohyl) หรือมีเซนไคม์ (mesenchyme)
3. พองน้ำมีระบบโครงร่างค้ำจุนให้คงรูปอยู่ได้ บางชนิดแข็งเรียกว่า ขวาก (spicule) ซึ่งมักเป็น หินปูน และซิลิกา (silica) เช่นพองน้ำหินปูน พองน้ำแก้ว บางชนิดเป็นเส้นใยโปรตีน เรียกว่า สฟองจิน (spongin) ได้แก่ พองน้ำถั่ว
4. ไม่มีระบบหมุนเวียน ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย และระบบประสาท ซึ่งจะอาศัยการไหลเวียนน้ำเป็นตัวการสำคัญในกระบวนการเหล่านี้ พองน้ำกินอาหารโดยกรองอาหารที่อยู่ในน้ำผ่านเข้ารูพรุนรอบตัว หายใจโดยการดูดซึมออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำผ่านผนังลำตัว
5. มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยการสร้างสเปิร์มและไข่ผสมกัน และจะได้ตัวอ่อนที่มี ไซเลียวายน้ำได้ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อ (budding)
6. ตัวเต็มวัยจะเกาะอยู่กับที่ (sessile animal)

2. ไฟลัมซีเลนเทอรата (Phylum Coelenterata)

สัตว์ที่อยู่ในไฟลัมนี้ เรียกว่า ซีเลนเทอเรต (Coelenterate) ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในทะเล เช่น ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล แมงกะพรุน มีเพียงส่วนน้อยอยู่ในน้ำจืด เช่น ไฮดรา แมงกระพรุนน้ำจืด

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบรัศมี (Radial symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ เนื้อเยื่อชั้นนอกทำหน้าที่เป็นผิวลำตัวเรียกว่า เอพิเดอร์มิส (Epidermis) และเนื้อเยื่อชั้นในทำหน้าที่เป็นเยื่อทางเดินอาหารเรียกว่า แกสโตรเดอริมิส (Gastrodermis) ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นนอกและเนื้อเยื่อชั้นในมีสารซึ่งมีลักษณะคล้ายวุ้น แทรกอยู่เรียกว่าชั้นโซเกลีย (Mesoglea)
3. ทางเดินอาหารเป็นแบบถุงไม่สมบูรณ์มีปากแต่ไม่มีทวารหนักช่อง ทางเดินอาหารนี้อยู่กลางลำตัวทำหน้าที่เป็นทั้งทางเดินอาหารและ ระบบหมุนเวียน เรียกว่าแกสโตรวาสคูลาร์ คาวิตี (Gastrovascular cavity)

4. มีเข็มพิษหรือเนมาโทซิสต์(Nematocyst)ใช้ในการป้องกันและฆ่า เหยื่อเนมาโทซิสต์มักจะอยู่กันหนาแน่นที่บริเวณหนวด(Tentacle) ซึ่งอยู่รอบปากมากกว่าบริเวณอื่นๆทำให้การหาอาหารและการต่อสู้กับ ศัตรูมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

5. ไม่มีระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบขับถ่ายโดยเฉพาะ แต่โดยทั่วไปอาศัยการแพร่ของก๊าซและของเสียต่างๆระหว่างน้ำที่ อยู่รอบๆตัวกับผิวลำตัวโดยตรง หรือมีเซลล์ชนิดพิเศษ เช่นเซลล์ ที่ทำหน้าที่ในการย่อยอาหาร (nutritive cell) ช่วยทำหน้าที่ ย่อยและดูดซึมสามอาหาร เพื่อส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายต่อไป

6. ระบบประสาทเป็นแบบข่ายใยประสาท(Nerve net) แผ่กระจายทั่วตัว และหนาแน่นบริเวณหนวดดังนั้นการนำกระแสประสาทจึงเป็นไปใน ลักษณะทุกทิศทุกทางทำให้กระแสประสาทเคลื่อนที่ไปได้ช้าและมีทิศ ทางไม่แน่นอนซึ่งแตกต่างจากสัตว์ชั้นสูงอื่นๆ

7. สัตว์กลุ่มนี้มีรูปร่างเป็น 2 แบบ คือ รูปร่างแบบต้นไม้เรียกว่า โพลิป (Polyp) เช่น ไฮดรา ปะการังดอกไม้ทะเลและรูปร่างคล้ายร่มหรือกระ ดิ่งคว่ำ เรียกว่า เมดูซา(Medusa) ได้แก่ แมงกะพรุน

8. การสืบพันธุ์ มีทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศแบบอาศัยเพศ โดยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มาผสมกันส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศโดยการแตกหน่อหรือการ แบ่งตัว ซีเลนเทอเรตหลายชนิด เช่น แมงกะพรุน โอปีเลียมีการสืบพันธุ์แบบสลับ (Alternative of generation) โดยมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศด้วยการแบ่งตัวหรือ แตกหน่อกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศด้วยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มาผสมกัน

สัตว์ในกลุ่มนี้จัดว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปะการัง เพราะปะการังสามารถสร้างโครงร่างภายนอกซึ่งเป็นสารจำพวก หินปูนได้และโครงหินปูนเหล่านี้รวมกันมาๆ กลายเป็นแนวหินปะการังซึ่ง ให้ความสวยงามเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจเป็นที่ท่องเที่ยวและมีนักท่องเที่ยวมา ชมปีละมากๆเช่น หินปะการังที่เกาะล้านนอกจากนี้แนวหินปะการังยังมี ความสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างมาก เพราะแนวหินปะการังเป็นที่อยู่อาศัยที่ หลบภัย ที่หาอาหาร ที่ผสมพันธุ์และการเจริญของตัวอ่อนของสัตว์ทะเล หลายชนิดก็อาศัยแนวหินปะการังเป็นแหล่ง ที่อาศัยและที่เจริญเติบโต ดังนั้นแนวหินปะการังจึงมีสัตว์ต่างๆมาอาศัยอยู่อย่างชุกชุมซึ่ง ลักษณะอันนี้จัดเป็นระบบนิเวศที่สำคัญและเป็นสมดุลธรรมชาติอย่างหนึ่ง แต่ในปัจจุบันเป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างมากเพราะแนวหินปะการังถูก ทำลายอย่างมาก

3. ไฟลัมเนมาโทดา (Phylum Nematoda)

สัตว์ในไฟลัมนี้เรียกกันทั่วไปว่า หนอนตัวกลม(Round worm) หรือเนมาโทด (Nematode) **ลักษณะที่สำคัญ**

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก (Bilateral symmetry)
2. มีช่องว่างในลำตัวแบบเทียม (Pseudocoelomate animal) โดยมีช่องว่างอยู่ระหว่าง

เนื้อเยื่อชั้นกลางและเนื้อเยื่อชั้นใน

3. ลำตัวกลม ยาว แหลมหัวแหลมท้าย ไม่มีข้อปล้อง ผิวลำตัวเรียบ มีสารคิวทิเคิลหนาหุ้มตัว
4. ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด แต่ใช้ช่องเหลวในช่องว่างเทียมช่วยในการลำเลียงสาร
5. ไม่มีอวัยวะหายใจโดยเฉพาะ พวกที่ดำรงชีพแบบปรสิตหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน แต่พวกที่อยู่อย่างอิสระใช้ผิวหนังเป็นส่วนแลกเปลี่ยนก๊าซกับสิ่งแวดล้อม
6. ระบบขับถ่ายประกอบด้วยเส้นข้างลำตัว (Lateral line) ซึ่งภายในบรรจุท่อขับถ่าย (Excretory canal) ไว้
7. ทางเดินอาหารสมบูรณ์ประกอบด้วยปากและทวารหนัก
8. ระบบประสาท ประกอบด้วยปมประสาทรูปวงแหวน (Nerve ring) อยู่รอบคอหอยและมีแขนงประสาทแยกออกทางด้านท้องและทางด้านหลัง
9. มีระบบกล้ามเนื้อยาวตลอดลำตัว (Longitudinal muscle)
10. เป็นสัตว์แยกเพศตัวเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เนื่องจากตัวเมียต้องทำหน้าที่ในการออกไข่

4. ไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda)

สัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัมนี้เรียกว่าสัตว์ขาข้อ หรืออาร์โทรพอด (Arthropod) ซึ่งหมายถึงมีรยางค์ต่อกัน เป็นข้อๆ สัตว์กลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด ประมาณ 1,200,000 ชนิด หรือกว่า 80% ของอาณาจักรสัตว์ พวกอาร์โทรพอดมีความสัมพันธ์กับพวกแอนเนลิดมากโดยเจริญมาจากพวกแอนเนลิด

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น และมีช่องตัวแบบแท้จริง
3. ลำตัวมีลักษณะเป็นปล้อง และแบ่งออกเป็นส่วนๆโดยทั่วไปแล้วมี 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (Head) ส่วนอก (Thorax) และส่วนท้อง (Abdomen) เช่นพวกแมลง แต่บางชนิดส่วนหัวและส่วนอกจะรวมกันเป็นส่วนเดียวแยกออกจากกันไม่ได้เรียกว่า เซฟาโลทอแรกซ์ (Cephalothorax) เช่น กุ้ง ปู นอกจากนี้ในพวกกิ้งกือและ ตะขาบส่วนของอกและท้องจะมีลักษณะเหมือนกัน
4. มีรยางค์ยื่นออกมาจากลำตัวเป็นคู่ๆ เช่น ขาเดิน ขาวายน้ำ อวัยวะส่วนปาก หนวด ปีก และรยางค์เหล่านี้มักมีลักษณะต่อกันเป็นข้อๆด้วย
5. มีโครงร่างภายนอก (Exoskeleton) เป็นสารจำพวกไคติน (Chitin) แข็งหุ้มรอบตัว ดังนั้นในขณะที่มีการเจริญเติบโต สัตว์ในไฟลัมนี้หลายชนิดจึงต้องมีการลอกคราบ (Molting) เพื่อเอาเปลือกเก่าซึ่งมีขนาดเล็กออกแล้วสร้างเปลือกใหม่ที่มีขนาดใหญ่กว่าขึ้นมาแทน
6. ทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ มีปากและทวารหนัก สำหรับส่วนปากมีอวัยวะที่ช่วยในการกินอาหารและมีการดัดแปลงไปเพื่อให้เหมาะสมกับ สภาพของอาหาร เช่นมีปากแบบกัดกิน ดูดกิน เจาะดูด เป็นต้น

7. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (Open circulatory system) โดยเลือดเมื่อออกจากหัวใจเทียม (Pseudoheart) แล้วจะไหลไปตามเส้นเลือด ต่อจากนั้นจะไหลเข้าสู่ช่องว่างในลำตัว (Hemocoel) แล้วไหลกลับเข้าสู่หัวใจอีก จะเห็นได้ว่าเลือดไม่ได้อยู่ภายในหัวใจและเส้นเลือดตลอดเวลา แต่มีบางระยะที่เลือดไหลออกมาอยู่นอกเส้นเลือด จึงเรียกระบบการหมุนเวียนแบบนี้ว่าระบบเปิด นอกจากนี้ สัตว์กลุ่มนี้อามีเลือดเป็นสีฟ้าอ่อนหรือไม่มีสีเนื่องจากสาร เฮโมไซยานิน (Hemocyanin) เป็นองค์ประกอบหรือมีสีแดงเนื่องจากเฮโมโกลบิน (Hemoglobin) เป็นองค์ประกอบ

8. มีระบบขับถ่ายเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่ม เช่น แมลงมี มัลพีเกียน ทูบูล (Malpighian tube) ซึ่งเป็นท่ออยู่ที่ทางเดินอาหารเป็นอวัยวะขับถ่าย กุ้งมีกรีนแกลนด์ หรือต่อมเขียว (Green gland) ที่โคนหนวดทำหน้าที่ขับถ่าย

9. ระบบหายใจประกอบด้วยอวัยวะหายใจหลายชนิดในพวกที่อยู่ในน้ำเช่น พวกกุ้ง ปู หายใจด้วยเหงือก (Gill) พวกแมลงหายใจได้ด้วยระบบท่อลม (Tracheal system) ที่แทรกอยู่ทั้งตัว แมงมุมหายใจด้วยปอด (Book lung) ที่บริเวณส่วนท้อง ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆซ้อนกันอยู่หลายชั้น เป็นต้น

10. ระบบประสาทมีปมประสาทที่หัว 1 คู่ และมีเส้นประสาททางด้านท้อง (Ventral nerve cord) ทอดไปตามความยาวของลำตัว 1 คู่และมีอวัยวะสัมผัสเจริญดี เช่น ตาเดี่ยว ตาประกอบ หนวด ขาสัมผัส เป็นต้น

11. ระบบสืบพันธุ์เป็นสัตว์แยกเพศ มักมีการปฏิสนธิภายในตัว และออกลูกเป็นไข่ที่มีไข่แดงมาก ในขณะที่มีการเจริญเติบโตมักมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปด้วย

5. ไฟลัมเอชินเดอร์มาตา (Phylum Echinodermata)

Echinodermata มาจากคำกรีก (echinos + derm = spiny skin) แปลว่าผิวหนังที่มีหนาม จึงเรียกว่าสัตว์ผิวหนาม เป็นสัตว์ทะเลทั้งหมด พบประมาณ 7,000 สปีชีส์ ดำรงชีพอย่างอิสระ ไม่เป็นปรสิต ตัวอ่อนมีสมมาตรด้านข้าง แต่ตัวเต็มวัยมีสมมาตรตามแนวรัศมี ปากอยู่ตรงกลาง มีรยางค์ยื่นออกไป อาจมี 5 แฉก หรือมากกว่า บางชนิดมีหนามแข็งยาวขยับได้

ลักษณะที่สำคัญ

1. รูปร่างในวงจรชีวิตของสัตว์กลุ่มนี้ มีรูปร่าง 2 แบบ คือ มีสมมาตรครึ่งซีก ซึ่งพบในระยะที่เป็นตัวอ่อน เมื่อตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้ว รูปร่างจึงค่อยเปลี่ยนไปเป็นแบบสมมาตรรัศมี ไม่มีส่วนหัวและไม่มีปล้อง

2. ร่างกายประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ชั้นนอกเป็นเอพิเดอร์มิสชั้นเดียวบาง ๆ ปกคลุมโครงร่างภายใน (endoskeleton) ซึ่งเป็นแผ่นหินปูนที่เจริญมาจากชั้นมีโซเดอร์ม (mesoderm) เช่นเดียวกับระบบโครงกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลัง แผ่นหินปูนบางแผ่นมีหนาม (calcareous spine) ติดอยู่ด้วย

3. ลำตัวแบ่งออกเป็น 5 ส่วนในแนวรัศมีเท่า ๆ กัน มีลักษณะเป็น 5 แฉก (pentamerous) แต่ละแฉกเรียกว่า แขนหรืออัมบูลากา (ambulaca) ด้านล่างมีเท้าท่อ (tube feet) ซึ่งช่วยในการเคลื่อนที่หรือจับอาหาร

4. มีระบบท่อน้ำ (water vascular system) ภายในร่างกายซึ่งเจริญมาจากช่องตัวในระยะตัวอ่อน ภายในท่อบรรจุด้วยน้ำเค็มจากภายนอก ลักษณะภายนอกของระบบนี้ที่พอเห็นได้คือ เท้าท่อ (tube feet) เมื่อทำงานร่วมกันทำให้สามารถเคลื่อนไหวจับอาหาร หายใจและรับรู้ความรู้สึกได้ ระบบนี้ถือว่าเป็นระบบไฮดรอลิก (hydraulic system) ซึ่งไม่มีในสัตว์ไฟลัมอื่น

5. มีช่องตัวกว้าง และมีเยื่อช่องตัว (peritoneum) บูอยู่ภายใน ภายในช่องตัวมีของเหลว และมีเซลล์อะมีโบไซต์ (amoebocyte) ลอยเคลื่อนที่อยู่

6. การหายใจ อวัยวะที่ใช้ในการหายใจ คือ เหงือกที่ผิวหนัง (skin gill or dermal branchia) นอกจากนั้นยังหายใจด้วยท่อขา บางพวกหายใจด้วยอวัยวะหายใจที่เรียกว่า respiratory tree ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อแตกแขนงติดต่อกับทวารหนัก หายใจโดยนำน้ำเข้าและออกจากท่อนี้ผ่านทางทวารหนัก เช่น การหายใจของปลิงทะเล

7. ระบบหมุนเวียนโลหิต มีลักษณะลดลงไปอย่างมาก บางชนิดไม่มีเลย ส่วนการขับถ่ายไม่มีอวัยวะขับถ่ายที่ทำหน้าที่โดยตรง

8. ทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ ยกเว้นสมาชิกใน Class Ophiuroidea ทางเดินอาหารจะไม่มีทวารหนัก เช่น ดาวเปราะ

9. ระบบประสาทไม่มีส่วนสมองที่แท้จริง แต่พบว่ามีระบบประสาททวงแหวน (nerve ring) ล้อมรอบหลอดอาหารไว้ และมีเส้นประสาทรัศมี (radial nerve) แยกออกจากประสาททวงแหวนไปเลี้ยงที่แขน อวัยวะรับรู้ความรู้สึกเจริญน้อยมาก

10. มีเพศแยกกัน (dioecious) มีอวัยวะสืบพันธุ์และท่อสืบพันธุ์แบบง่าย ๆ อยู่บริเวณโคนแขนแต่ละแขน มีการผสมนอกตัวซึ่งเกิดการปฏิสนธิในน้ำทะเล

6. ไฟลัมแพลทีเฮลมินเทส (Phylum Platyhelminthes)

Platyhelminthes มาจากภาษากรีก (platy + helminth = flat worm) หมายถึงหนอนที่มีลำตัวแบน ได้แก่พวกหนอนตัวแบน ชื่อสามัญ flat worm มีทั้งที่ดำรงชีวิตอย่างอิสระ เรียกหนอนตัวแบน และพวกที่เป็นพยาธิในสัตว์อื่น เรียกพยาธิตัวแบน โดยสัตว์ในไฟลัมนี้อาศัยอยู่ทั้งในน้ำเค็ม น้ำจืด และบริเวณพื้นดินที่มีชื้นสูง พบประมาณ 20,000 สปีชีส์

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรเป็นแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้นครบล้วน (triloblastics) ไม่มีช่องตัว (acoelomate) คือไม่มีช่องว่างระหว่างผนังลำตัวกับผนังทางเดินอาหาร ผนังชั้นนอกอ่อนนุ่ม บางชนิดมีซิเลีย เช่น พลาณาเลียบาง

ชนิดมีคิวทิเคิล (cuticle) หุ้มและมีปุ่มดูด หรือขอเกี่ยว สำหรับยึดเกาะกับโฮสต์ (host) เช่น พยาธิใบไม้, พยาธิตัวตืด

3. ร่างกายแบนทางด้านหลังและด้านท้อง (dorsoventrally) ไม่มีข้อปล้อง แต่บางชนิดเช่น พยาธิตัวตืด มีข้อปล้องแต่เป็นปล้องที่เกิดขึ้นเฉพาะที่ผิวลำตัวเท่านั้น

4. พวกที่มีการดำรงชีวิตอย่างอิสระจะมีเมือกสั้น ๆ หุ้มตัวเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนพวกที่ดำรงชีวิตแบบปรสิต (parasitic type) จะมีคิวทิเคิล (cuticle) หุ้มตัวซึ่งสร้างจากเซลล์ที่ผิวของลำตัว ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายซึ่งเกิดจากน้ำย่อยของผู้ถูกอาศัย (host)

5. มีท่อทางเดินอาหารที่เป็นปลายตัน หรือเป็นแบบที่ไม่สมบูรณ์ มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก และพบว่าทางเดินอาหารแตกแขนงออกเป็น 2-3 แฉก ส่วนในพยาธิตัวตืดไม่มีทางเดินอาหาร

6. สัตว์ในไฟลัมนี้เริ่มมีการรวมตัวของอวัยวะแสดงลักษณะหัว (cephalization) คือมีปมประสาทสมอง อวัยวะรับรู้สัมผัสและช่องปากมารวมกันอยู่ทางด้านหน้าของลำตัว

7. ระบบขับถ่าย มีอวัยวะที่เรียกว่า โพรโตเนฟริเดีย (protonephridia) มีลักษณะเป็นท่อที่ปลายด้านในปิดและมีท่อไปเปิดออกด้านนอก ซึ่งประกอบด้วยท่อตามยาวหลายท่อ (protonephridial canal) จากท่อเล็ก ๆ นี้จะมีท่อแยกไปเป็นท่อย่อย (capillary) ที่ปลายท่อย่อยมีเซลล์โพรโตเนฟริเดียลักษณะเป็นรูปกล้วย (flame bulb) มีแฟลกเจลลัมเป็นกระจุกอยู่ด้านในของถ้วย ซึ่งจะโบกพัดไปมาคล้ายเปลวเทียน จึงเรียกว่า แฟลมเซลล์ (flame cell) การโบกพัดของแฟลกเจลลัมทำให้เกิดแรงดึงน้ำผ่านเข้าสู่ท่อของเสียที่โพรโตเนฟริเดีย กำจัดออกในรูปของแอมโมเนียที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งจะไหลออกมาตามท่อและออกสู่ภายนอกทางช่องเปิดที่เรียกว่า เนฟริดิโอพอร์ (nephridiopore)

8. ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจโดยเฉพาะ ในพวกปรสิตจะหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration) เช่น พยาธิใบไม้ ซึ่งพบว่ากระบวนการนี้ให้คาร์บอนไดออกไซด์และอินทรีย์สารสะสมอยู่ในร่างกายสูง ความเข้มข้นของน้ำนอกร่างกายสูงกว่าภายในร่างกายจึงมีผลทำให้น้ำเคลื่อนผ่านเข้าสู่ร่างกาย ระบบขับถ่ายจึงทำหน้าที่ปรับสภาวะน้ำภายในร่างกายให้สมดุล ส่วนพวกที่ดำรงชีวิตอย่างอิสระจะหายใจแบบใช้ออกซิเจน (aerobic respiration) โดยการใช้ผิวตัวในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

9. ระบบประสาทประกอบด้วยปมประสาทด้านหน้า (anterior ganglia) หรือปมประสาทรูปวงแหวน (nerve ring) ทำหน้าที่เป็นสมองเชื่อมระหว่างเส้นประสาทใหญ่ตามยาว (longitudinal nerve cord) ซึ่งทอดไปตามยาวของร่างกายจำนวน 2 เส้น และมีเส้นประสาทตามขวาง (transverse nerve) เชื่อมระหว่างเส้นประสาทใหญ่ทั้งสองด้วย มีอวัยวะรับสัมผัสแบบง่าย ๆ บางชนิดมีตา (eye spot)

10. ระบบสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยมีสองเพศอยู่ในตัวเดียวกัน จัดเป็นกะเทย (hermaphrodite) มีการปฏิสนธิภายในตัวเอง (self fertilization) และปฏิสนธิแบบข้ามตัว (cross fertilization) และมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการงอกใหม่ (regeneration)

7. ไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca)

Mollusca มาจากภาษาละติน (molluscus = soft) แปลว่า นุ่ม หมายถึงลำตัวนิ่ม จึงเรียกลำตัวนิ่ม ซึ่งมักจะมีเปลือก (shell) หุ้มอีกชั้นหนึ่ง เป็นสารพวกแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) หรือบางชนิดเปลือกก็ลดรูปไปเป็นโครงร่างที่อยู่ภายในร่างกาย สัตว์ในไฟลัมมอลลัสกาเรียกโดยทั่วไปว่า มอลลัสก์ (mollusk) ที่รู้จักกันดีได้แก่หอยกาบคู่ (clams) หอยกาบเดี่ยว (snail) หอยงาช้าง (tusk shell) หมีกต่าง ๆ เช่น หมีกกัลวี่ (squid) หมีกสายหรือหมีกยักษ์ (octopus) และลันทะเล (chiton) หรือเรียกว่าหอยแปดเกล็ด ซึ่งปัจจุบันพบสัตว์ในไฟลัมนี้มากกว่า 150,000 สปีชีส์ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม และมีบางส่วนอยู่ในน้ำจืด และบนบก

ลักษณะที่สำคัญ

1. ขนาด ซึ่งมีขนาดตั้งแต่เล็กมาก จนถึงขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังด้วยกัน เช่นหมีกบางตัวยาวถึง 16 เมตร ความยาวรอบตัว 6 เมตร และหนักหลายพันกิโลกรัม ซึ่งขนาดทั่วไปยาวประมาณ 1 – 3 นิ้ว
2. ร่างกายอ่อนนิ่ม ไม่มีปล้อง ประกอบ ด้วยส่วนต่าง ๆ
 - 2.1 ส่วนหัว บางชนิดมีส่วนหัวชัดเจนแต่บางชนิดไม่เจริญ บนหัวอาจมีหนวด (tentacles) บางชนิดมีตาเจริญดีมาก เทียบเท่ากับตาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น หมีก แต่บางชนิดไม่มีตาเลย
 - 2.2 ส่วนเท้า (foot) เป็นส่วนของกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านท้อง(ventral)ใช้เคลื่อนที่หรือไต่ดิน
 - 2.3 ก้อนอวัยวะภายใน (visceral mass) ซึ่งประกอบด้วยระบบอวัยวะต่าง ๆ
 - 2.4 เยื่อแมนเทิล (mantle) เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ปกคลุมตัวและติดต่อกับพื้นด้านในของกาบ (shell) เยื่อแมนเทิลทำหน้าที่สร้างเปลือกหุ้มตัวและรับความรู้สึก ส่วนช่องที่อยู่ระหว่างเยื่อแมนเทิลกับก้อนอวัยวะภายใน เรียกว่าช่องแมนเทิล (mantle cavity) ภายในช่องแมนเทิลมีเหงือก (gill)
3. ระบบทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์คือ มีปาก และทวารหนัก ทางเดินอาหารมักมีลักษณะเป็นท่อขดเป็นเกลียวหรือรูปตัวยู ประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะ ลำไส้ และทวารหนัก มีต่อมสร้างน้ำย่อยและตับ นอกจากนั้น มีอวัยวะที่ใช้ในการบดอาหารในบริเวณคอหอยมีลักษณะคล้ายตะไบ เรียกว่า แรดูลา (radula) ซึ่งไม่มีในสัตว์กลุ่มอื่นๆ
4. มีช่องตัวที่แท้จริง (coelom) มีลักษณะลดลงมากเหลืออยู่ในลักษณะเป็นช่องรอบหัวใจ (pericardial cavity) ช่องไต และอวัยวะสืบพันธุ์

5. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (open circulation system) ที่เจริณมีหัวใจ 3 ห้อง คือออริเคิล 2 ห้อง เวนติเคิล 1 ห้อง อยู่ภายในเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium) มีเส้นเลือดนำไปตาม ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนั้น เลือดยังซึมแพร่เข้าไปในแอ่งรับเลือด (blood sinus หรือ hemocoel) เซลล์เม็ดเลือดของมอลลัสก์ เป็นเซลล์ประเภทอมีโบ-ไซด์ ลอยอยู่ในน้ำเลือด (plasma) รงควัตถุในการแลกเปลี่ยนแก๊สเป็น ฮีโมไซยานิน (hemocyanin) ซึ่งเมื่อรวมตัวกับออกซิเจนจะเป็น สีฟ้าอ่อน มีบางชนิดเท่านั้นที่เป็นฮีโมโกลบิน(hemoglobin) เช่นหอยแครง

6. หายใจโดยใช้เหงือก (gills) หรือปอด (lung) ผิวหนังและเยื่อแมนเทิล

7. การขับถ่าย มี ไตหรือเนฟริเดียม (nephridium) 1 หรือ 2 คู่ หรืออาจมีเพียงอันเดียว ไต มีลักษณะเป็นท่อยาวปลายข้างหนึ่งเปิดเข้าไปในช่องรอบหัวใจ ปลายอีกข้างหนึ่งเปิดออกสู่ภายนอกใน บริเวณช่องแมนเทิล

8. ระบบประสาท ประกอบด้วยปมประสาท (ganglia) 3 คู่ และมีเส้นประสาทใหญ่ (nerve cord) 2 คู่ เส้นประสาทคู่ที่หนึ่งออกจากสมองหรือปมประสาทสมอง (cerebral ganglia) ไปยังปมประสาทที่เท้า (pedal ganglia) ส่วนเส้นประสาทคู่ที่ 2 ออกจากปมประสาทสมองไปยังปมประสาทอวัยวะภายใน (visceral ganglia) สำหรับปมประสาทสมองนั้นมีลักษณะเป็นวงแหวน (nerve ring) ล้อมรอบหลอดอาหารส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นสมอง

9. เพศ ส่วนใหญ่มีเพศแยกกันเป็นตัวผู้และตัวเมีย (dioecious) แต่บางชนิดเป็นกะเทย (hermaphrodite) และสามารถเปลี่ยนเพศได้ (protandry) การปฏิสนธินั้น เป็นทั้งแบบภายในตัว หรือภายนอกตัว พวกที่อยู่ในทะเลจะมีระยะตัวอ่อนที่เรียกว่า โทรโคฟอร์ (trochophore larva) ด้วย

8. ไฟลัมแอนเนลิดา (Phylum Annelida)

Annelida มาจากภาษาละติน (annulus = little ring) แปลว่า วงแหวนหรือปล้อง หมายถึง หนอนปล้อง สัตว์ในไฟลัมแอนเนลิดา มีร่างกายที่ประกอบด้วยปล้อง (segment หรือ somite) แต่ละปล้องคล้ายวงแหวนเรียงต่อกันจนตลอดลำตัว และแสดงการเป็นปล้องทั้งภายในและภายนอก เช่นลักษณะกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหมุนเวียนโลหิต อวัยวะขับถ่ายตลอดจนอวัยวะสืบพันธุ์ ต่างก็จัดเป็นชุดซ้ำ ๆ กันตลอดลำตัว และมีเยื่อกั้น (septum) กั้นระหว่างปล้อง ทำให้ช่องตัว ถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ด้วย สัตว์ในไฟลัมนี้ที่รู้จักมีประมาณ 15,000 สปีชีส์ มีขนาดยาวน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร จนยาวถึง 3 เมตร พบอยู่ทั้งในน้ำเค็ม น้ำจืด และที่ชื้นแฉะ

ลักษณะที่สำคัญ

1. ร่างกายแบ่งเป็นปล้องอย่างแท้จริง มีสมมาตรแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry)
2. เนื้อเยื่อแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ผนังร่างกายประกอบด้วยเอพิเดอร์มิสซึ่งมีชั้นคิวติเคิลบางๆปกคลุมอยู่ ถัดเข้าไปเป็นชั้นกล้ามเนื้อวงกลม (circular muscle) และกล้ามเนื้อชั้นในเป็นชั้นกล้ามเนื้อตามยาว

3. มีรยางค์เป็นแท่งเล็ก ๆ เรียกว่า เตือย (setae) เป็นสารไคติน (citin) เช่นไส้เดือนดิน มีเตือยช่วยในการเคลื่อนที่และการขุดรู ส่วนไส้เดือนทะเลมีเตือยและแผ่นขาหรือพาราโพเดีย (parapodia) ยื่นออกมาทางด้านข้างของลำตัวใช้ในการเคลื่อนที่ แต่ปลิงไม่มีรยางค์ใด ๆ
4. มีช่องตัวที่แท้จริง ช่องตัวถูกแบ่งออกเป็นห้อง ๆ โดยมีเยื่อกั้น (septum) กั้นช่องตัวไว้ ภายในช่องตัวมีของเหลว (coelomic fluid) บรรจุอยู่ทำให้ร่างกายไม่แฟบ
5. ทางเดินอาหารสมบูรณ์เป็นท่อยาวตลอดร่างกาย
6. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นแบบปิด (closed circulatory system) น้ำเลือดมีสีแดงเพราะมีฮีโมโกลบินละลายอยู่
7. หายใจผ่านทางผิวหนังหรือเหงือก
8. ระบบขับถ่ายจะเป็นอวัยวะขับถ่ายที่เรียกว่า เนฟริเดีย (nephridia) อยู่ทุกปล้อง ๆ ละ 1 คู่ เนฟริเดียจะช่วยขับของเสียออกจากช่องตัวและกระแสโลหิตออกนอกร่างกายทางรูขับถ่าย (nephridiopores)
9. ระบบประสาทประกอบด้วยปมประสาทสมอง (cerebral ganglia) ติดต่อกับเส้นประสาทใหญ่ด้านท้อง (ventral nerve cord) ซึ่งทอดตามยาวของร่างกาย เส้นประสาทใหญ่ทางด้านหลังจะมีปมประสาทประจำปล้อง (segment ganglia) ปล้องละ 1 ปม
10. หนอนปล้องบางชนิดเป็นกะเทย (hermaphrodite) แต่มีการปฏิสนธิข้ามตัว เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด พวกนี้มีการเจริญเติบโตโดยไม่ต้องผ่านระยะตัวอ่อน หนอนปล้องบางชนิดมีเพศแยกกัน (dioecious) และการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต้องผ่านระยะตัวอ่อน ที่เรียกว่า โทรโคฟอร์ (trochophore) เช่น แม่เพรียง เพรียงดอกไม้ ด้วยเหตุที่หนอนปล้องมีระยะตัวอ่อนโทรโคฟอร์ เช่นเดียวกับพวกมอลลัสก์ที่อยู่ในทะเล ทำให้นักชีววิทยาเชื่อว่าสัตว์ทั้ง 2 กลุ่มจะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

ใบงาน
เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ปลิงและหูกมีการดำรงชีวิตแตกต่างจากไส้เดือนดินอย่างไร

.....

.....

2. สัตว์ในไฟลัมนีมาโทดา มีบทบาทต่อมนุษย์อย่างไร

.....

.....

3. สัตว์ในคลาสครัสเตเชีย มีลักษณะแตกต่างจากสัตว์กลุ่มอื่นในไฟลัมอาร์โทรพอดอย่างไร

.....

.....

4. สัตว์ในคลาสครัสเตเชีย มีบทบาทสำคัญอย่างไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

5. สัตว์ในไฟลัมเอคโคโนเดอมาตา มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

1. ปลิงและหาคำรงชีวิตเป็นปรสิตชั่วคราวโดยการดูดเลือดของสัตว์อื่นรวมทั้งคน แต่ไส้เดือนดินดำรงชีวิตโดยการกินซากสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร
2. สัตว์ในไฟลัมนีมาโทดาส่วนใหญ่เป็นปรสิตที่สำคัญของมนุษย์
3. เป็นสัตว์ในไฟลัมอาร์โทรพอดที่มีหนวด 2 คู่และที่สัตว์กลุ่มอื่นในไฟลัมอาร์โทรพอดนี้มีหนวด 1 คู่
4. สัตว์กลุ่มนี้เป็นสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากนิยมนำมาใช้รับประทานอาหาร และมีคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม โดยเป็นส่วนหนึ่งของสายใยอาหาร
5. สัตว์ในไฟลัมเอคไคโนเดอมาตาบางชนิด เช่น ดาวมงกุฎจะทำลายแนวปะการัง ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศ

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สัตว์ที่มีระบบทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ คือข้อใด

ก. ปะการังและพารามีเซียม	ข. พยาธิตัวดีดและพยาธิปากขอ
ค. ไฮดรากับพยาธิไส้เดือน	ง. พยาธิตัวจี๊ดและพยาธิโรคเท้าช้าง
2. สัตว์พวกแรกที่มีปมประสาทอยู่ที่หัว ย่อมมีลักษณะสำคัญดังข้อใด

ก. มีช่องตัวเทียม ลำตัวยาวกลม	
ข. ไม่มีช่องตัวไม่มีระบบเลือด	
ค. มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น	
ง. มีสมมาตรแบบ bilateral ไม่มีอวัยวะซับซ้อน	
3. สัตว์พวกแรกที่มีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ 2 ชนิดเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ คืออะไร

ก. ดาวทะเล	ข. ไส้เดือนดิน
ค. พลาณาเรีย	ง. หนอนตัวกลม
4. ไฮดรามีการสืบพันธุ์โดยวิธีใด

ก. binary fission และ budding	ข. binary fission และ regeneration
ค. budding และ regeneration	ง. budding และ sexual reproduction
5. สัตว์ในไฟลัมใดจัดเป็น acoelomic

ก. Phylum Plathelminthes	ข. Phylum Nematoda
ค. Phylum Annelida	ง. Phylum mollusca
6. สัตว์ในไฟลัมใดมีสมมาตรร่างกายแบบ bilateral ในระยะตัวอ่อน แบบ radial ในระยะตัวเต็มวัย

ก. Phylum Porifera	ข. Phylum coelenterate
ค. Phylum Mollusca	ง. Phylum Echinodermata
7. ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างหนอนตัวกลมกับไส้เดือนดิน คือข้อใด

ก. การดำรงชีวิต	ข. รยางค์และการเคลื่อนไหว
ค. ถิ่นที่อยู่อาศัย	ง. การแบ่งปล้องบนลำตัว

8. ลักษณะที่เหมือนกันของสัตว์ใน Phylum Annelida , Phylum Mollusca และ Phylum Arthropoda

ก. มีหัวใจ 3 ห้องเหมือนกัน

ข. มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดเหมือนกัน

ค. มีช่องลำตัวที่แท้จริงเหมือนกัน

ง. มีขาเป็นข้อปล้องเหมือนกัน

9. สิ่งมีชีวิตในไฟลัมใดที่มี 2 เพศในตัวเดียว และสามารถผสมพันธุ์ภายในตัวเองได้

ก. Phylum Platyhelminthes

ข. Phylum Annelida

ค. Phylum Mollusca

ง. Phylum Coelenterata

10. สัตว์กลุ่มใดมี exoskeleton ที่ประกอบด้วยสารไคติน

ก. แมลง ปู กุ้ง

ข. ดาวทะเล เม่นทะเล ปลิงทะเล

ค. หอยฝาเดียว หอยสองฝา หมึก

ง. ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถจัดจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายลักษณะของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละไฟลัมได้

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

เซลล์แบบยูคาริโอต (eukaryotic cell) ร่างกายประกอบด้วยเซลล์ชนิดที่ไม่มีผนังเซลล์ เรียกว่าเซลล์สัตว์ ทำให้เซลล์มีลักษณะอ่อนนุ่มและแตกต่างไปจากเซลล์พืช เซลล์เหล่านี้จะมารวมกันเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง มีการประสานการทำงานระหว่างกัน สัตว์ชั้นสูงมีเนื้อเยื่อหลาย

ชนิด สร้างอาหารเองไม่ได้ ดังนั้นการดำรงชีวิตจึงมักเป็นแบบผู้ล่าเหยื่อหรือปรสิตเสมอ โดยทั่วไปเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต มีบางชนิดพบว่าเมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วเกาะอยู่กับที่ โดยส่วนใหญ่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีระบบประสาท มีอวัยวะรับความรู้สึกและตอบสนอง เช่น

5. สารการเรียนรู้

5.1 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพสัตว์ใต้ทะเล เช่น ปะการัง ฟองน้ำ กัลปังหา ให้นักเรียนได้สังเกตและตอบคำถามว่า “ภาพที่เห็นเป็นพืชหรือสัตว์ นักเรียนมีเกณฑ์อย่างไรในการพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตนั้นเป็นพืชหรือสัตว์” และ “สัตว์ที่นักเรียนรู้จักมีสัตว์ชนิดใดบ้าง” และ “สัตว์นั้นมีลักษณะรูปร่างอย่างไร”

จากการอภิปรายร่วมกันนักเรียนควรสรุปได้ว่า สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้เหมือนพืช มีการเคลื่อนไหวเพื่อรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบ

ทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำเค็มและบนบก มีรูปร่างแตกต่างกันบางชนิดมีขนาดเล็กจนกระทั่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่บางชนิดมีลำตัวใหญ่มาก

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

2. ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของสัตว์ ครูอาจแยกการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ในไฟลัมพอริเฟอราราจนถึงสัตว์ในไฟลัมเอไคโนเดอมาตา รวมทั้งสัตว์กลุ่มคอร์เดตาที่ไม่มีกระดูกสันหลังด้วย ครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกชนิดของสัตว์ในแต่ละไฟลัมที่นักเรียนสนใจที่จะศึกษาและมอบหมายให้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต ประโยชน์หรือความสำคัญของสัตว์ในไฟลัมนั้น ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาสรุปเป็นองค์ความรู้เพื่อจัดเป็นฐานความรู้ เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มอื่นได้เวียนมาศึกษา โดยครูอาจมอบหมายให้นักเรียนได้จัดทำใบงานเกี่ยวกับสัตว์ชนิดนั้น ๆ ประกอบการศึกษาของเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นด้วย

- และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้น เรื่องของสัตว์ในแต่ละไฟลัมที่ได้รับผิดชอบมีบทบาทหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไร

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นสัตว์ชั้นต่ำ ที่ไม่มีกระดูกเป็นแกนภายในร่างกาย บางชนิดอาจมีโครงร่างแข็งที่ไม่ใช่กระดูกอยู่ภายในลำตัวเพื่อช่วยค้ำจุนร่างกาย และ บางชนิดมีเปลือกแข็งหุ้มอยู่ภายนอก เพื่อป้องกันอันตราย และใช้ยึดของกล้ามเนื้อ

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- ครูให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตา โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้

- สัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาแบ่งออกเป็นกลุ่มอะไรบ้าง และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง แตกต่างกันในโครงร่างแข็งค้ำจุนภายในร่างกาย)

- สัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้แก่สัตว์กลุ่มใดบ้าง (ยูโรคอร์เดตา เช่น เพรียงหัวหอม และเซฟาโลคอร์เดตา เช่น แอมฟิออกซัส)

- เพรียงหัวหอมและแอมฟิออกซ์มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เพรียงหัวหอมและแอมฟิออกซ์เป็นสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาที่ยังไม่มีโครงสร้างแข็งค้ำจุนภายในร่างกาย โดยเพรียงหัวหอมมีโนโทคอร์ดในระยะตัวอ่อน แต่แอมฟิออกซ์จะมีโนโทคอร์ดตลอดชีวิต)

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- 7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html
- 7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html
- 7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

- 8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

- 8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80
- 8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน
2. ผลการสอน
 - 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรมีมากกว่า 1.7 ล้านสปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นแมลงประมาณ 6 แสนชนิด สัตว์ถือเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในแง่ของผู้บริโภค ซึ่งเป็นผลทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานไปยังผู้บริโภคระดับต่างๆ นอกจากนี้สัตว์ยังเป็นตัวทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีความสำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และก่อให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ

เกณฑ์ในการพิจารณาและจัดสิ่งมีชีวิตเข้าไว้ในอาณาจักรสัตว์

1. เซลล์แบบยูคาริโอต (eukaryotic cell) คือเซลล์ที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ในไซโทพลาสซึมมีออร์แกเนลล์ต่างๆ กระจายอยู่
2. ร่างกายประกอบด้วยเซลล์ชนิดที่ไม่มีผนังเซลล์ เรียกว่าเซลล์สัตว์ ทำให้เซลล์มีลักษณะอ่อนนุ่มและแตกต่างไปจากเซลล์พืช เซลล์เหล่านี้จะมารวมกันเป็นเนื้อเยื่อเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งพบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อมักมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน มีการประสานการทำงานระหว่างกัน สัตว์ชั้นสูงมีเนื้อเยื่อหลายชนิดสามารถจำแนกตามหน้าที่และตำแหน่งที่อยู่ของร่างกายเป็น 5 ประเภท คือ เนื้อเยื่อบุผิว(epithelial tissue) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (muscular tissue) เนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) และเนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue)
3. สร้างอาหารเองไม่ได้ เพราะไม่มีคลอโรฟิลล์ ดังนั้นการดำรงชีวิตจึงต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารซึ่งอาจเป็นพืชหรือสัตว์ด้วยกัน การดำรงชีวิตจึงมักเป็นแบบผู้ล่าเหยื่อหรือปรสิตเสมอ
4. โดยทั่วไปเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต มีบางชนิดพบว่าเมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วเกาะอยู่กับที่
5. โดยส่วนใหญ่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีระบบประสาท มีอวัยวะรับรู้สัมผัสและตอบสนอง เช่น การกินอาหาร การขับถ่าย การสืบพันธุ์ เป็นต้น

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกหมวดหมู่ของอาณาจักรสัตว์

ปัจจุบันสัตว์ในโลกที่มนุษย์รู้จักมีมากกว่า 1 ล้านสปีชีส์ พบทั้งในน้ำจืด น้ำเค็มและบนบก ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) และสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) และสามารถจำแนกเป็นไฟลัมต่าง ๆ ได้ราว 35 ไฟลัม แต่ส่วนใหญ่จะเรียนรู้กันเฉพาะไฟลัมใหญ่ ๆ เท่านั้น ซึ่งในการจัดจำแนกจะใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. ระดับการทำงานร่วมกันของเซลล์ (level of cell organization) โดยดูการร่วมกันทำงานของเซลล์และการจัดเป็นเนื้อเยื่อนั้น มีลักษณะเป็นอย่างไรมากหรือน้อยเพียงใด จึงแบ่งสัตว์ออกเป็นพวกใหญ่ ๆ คือ

- 1.1 เนื้อเยื่อที่ไม่แท้จริง(no true tissue) เรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า พาราซัว (parazoa)

เนื่องจากเซลล์ในสัตว์กลุ่มนี้ไม่มีการประสานงานกันระหว่างเซลล์ โดยเซลล์ทุกเซลล์จะมีหน้าที่ในการดำรงชีวิตของตนเอง หน้าที่ทั่วไปคือด้านโภชนาการ และสืบพันธุ์ ได้แก่ พวกฟองน้ำ

1.2 เนื้อเยื่อที่แท้จริง (true tissue) เรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า ยูเมตาซัว (eumetazoa) ซึ่งเนื้อเยื่อจะถูกสร้างขึ้นเป็นชั้น หรือเรียกว่า ชั้นของเนื้อเยื่อ (germ layer) มี 2 ประเภทคือ

1.2.1 เนื้อเยื่อ 2 ชั้น (diploblastica) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นนอก (ectoderm) และเนื้อเยื่อชั้นใน (endoderm) ได้แก่ พวกไฮดรา แมงกะพรุน โอปีเลีย

1.2.2. เนื้อเยื่อ 3 ชั้น (triploblastica) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นนอก ชั้นกลาง (mesoderm) และชั้นใน ได้แก่พวกหนอนตัวแบนขึ้นไป จนถึงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

2. สมมาตร (symmetry) คือลักษณะการแบ่งร่างกายออกเป็นซีก ๆ ตามความยาวของซีกเท่า ๆ กัน มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ไม่มีสมมาตร (asymmetry) มีรูปร่างไม่แน่นอน ไม่สามารถแบ่งซีกซ้ายและซีกขวาได้ เท่า ๆ กัน ได้แก่ พวกฟองน้ำ

2.2 สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) ร่างกายของสัตว์จะมีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก หรือล้อรถ ถ้าตัดผ่านจุดศูนย์กลางแล้วจะตัดอย่างไรก็ได้ 2 ส่วนที่เท่ากันเสมอ หรือเรียกว่า มีสมมาตรที่ผ่าซีกได้เท่า ๆ กันหลาย ๆ ครั้งในแนวรัศมี ได้แก่ สัตว์พวกไฮดรา แมงกะพรุน ดาวทะเล เม่นทะเล

2.3 สมมาตรแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry) หรือมีสมมาตรที่ผ่าซีกได้เท่า ๆ กันเพียง 1 ครั้ง สมมาตรแบบนี้สามารถผ่าหรือตัดแบ่งครึ่งร่างกายตามความยาวของลำตัวแล้วทำให้ 2 ซีกเท่ากัน ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม แมลง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

3. ลักษณะช่องว่างในลำตัวหรือช่องตัว (body cavity or coelom) คือช่องว่างภายในลำตัวที่อยู่ระหว่างผนังลำตัวกับอวัยวะภายในตัว ภายใน coelom มักจะมีของเหลวอยู่เต็ม ของเหลวเหล่านี้ทำหน้าที่เสมือนหนึ่งระบบไหลเวียนโลหิตต่าง ๆ ในสัตว์บางพวกช่วยลำเลียงสารอาหาร ออกซิเจน และของเสีย เป็นต้น อีกทั้งยังช่วยลดแรงกระแทกจากภายนอกที่อาจเป็นอันตรายต่ออวัยวะภายใน และยังเป็นบริเวณที่ทำให้อวัยวะภายในเคลื่อนที่ได้อิสระจากผนังลำตัว ยอมให้อวัยวะขยายใหญ่ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสัตว์ได้ แบ่งเป็น 3 พวกคือ

3.1 ไม่มีช่องว่างในลำตัวหรือไม่มีช่องตัว (no body cavity or acoelom) เป็นพวกที่มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้นอยู่ชิดกัน โดยไม่มีช่องว่างในแต่ละชั้น ได้แก่พวกหนอนตัวแบน

3.2 มีช่องตัวเทียม (pseudocoelom) เป็นช่องตัวที่เจริญอยู่ระหว่าง mesoderm ของผนังลำตัว และ endoderm ซึ่งเป็นทางเดินอาหาร ช่องตัวนี้ไม่มีเยื่อบุช่องท้องกันเป็นขอบเขต ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม โรติเฟอร์ (rotifer)

3.3 มีช่องตัวที่แท้จริง (eucoelom or coelom) เป็นช่องตัวที่เจริญแทรกอยู่ระหว่าง mesoderm 2 ชั้น คือ mesoderm ชั้นนอกเป็นส่วนหนึ่งของผนังลำตัว (body wall) กับ

mesoderm ชั้นในซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผนังลำไส้ (intestinal wall) และ mesoderm ทั้งสองส่วนจะบุด้วยเยื่อช่องท้อง (peritoneum) ได้แก่ ไส้เดือนดิน หอย แมลง ปลา สัตว์มีกระดูกสันหลัง เป็นต้น

4. การเกิดช่องปาก ซึ่งสามารถแบ่งสัตว์ตามการเกิดช่องปากได้ 2 กลุ่ม

4.1 โปรโตสโตเมีย (protostomia) เป็นสัตว์พวกที่ช่องปากเกิดก่อนช่องทวารในขณะที่เป็นตัวอ่อน ซึ่งช่องปากเกิดจากบลาสโตพอร์ หรือบริเวณใกล้เคียง บลาสโตพอร์ (blastopore) ได้แก่ พวกหนอนตัวแบน หนอนตัวกลม หนอนมีปล้อง หอย สัตว์ขาปล้อง

4.2 ดิวเทอโรสโตเมีย (deuterostomia) เป็นสัตว์พวกที่ช่องปากเกิดภายหลังช่องทวาร เกิดจากช่องใหม่ที่จะเจริญพัฒนาไปเป็นทางเดินอาหารซึ่งอยู่ตรงข้ามกับ บลาสโตพอร์ ได้แก่ พวกดาวทะเล และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

5. ทางเดินอาหาร (digestive tract) โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

5.1 ทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete digestive tract) เป็นทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก หรือมีช่องทางเดินอาหารเข้าออกทางเดียวกัน หรือทางเดินอาหารแบบปากถุง (one-hole-sac) ได้แก่ พวกไฮดรา แมงกะพรุน หนอนตัวแบน

5.2 ทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ (complete digestive tract) เป็นทางเดินอาหารของสัตว์ที่มีทั้งปากและทวารหนัก หรือมีช่องทางเข้าออกของอาหารคนละทางกัน หรือทางเดินอาหารแบบท่อกลวง (two-hole-tube) ได้แก่ พวกหนอนตัวกลม จนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลัง

6. การแบ่งเป็นปล้อง (segmentation) การแบ่งเป็นปล้องเป็นการเกิดรอยคอดขึ้นกับลำตัวแบ่งเป็น

6.1 การแบ่งเป็นปล้องเฉพาะภายนอก (superficial segmentation) เป็นการเกิดปล้องขึ้นเฉพาะที่ส่วนผิวลำตัวเท่านั้นไม่ได้เกิดตลอดตัว เช่น พยาธิตัวดีด

6.2 การแบ่งเป็นปล้องที่แท้จริง (metameric segmentation) เป็นการเกิดปล้องขึ้นตลอดลำตัวทั้งภายนอกและภายใน โดยข้อปล้องเกิดขึ้นในเนื้อเยื่อชั้นกลาง ทำให้เนื้อเยื่อชั้นอื่น ๆ เกิดเป็นปล้องไปด้วย ได้แก่ ไส้เดือน กุ้ง ปู แมลง ตลอดไปจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิดประกอบด้วย

1. ไฟลัมพอริเฟอร่า (Phylum Porifera)

Porifera มาจากภาษาละติน (porus + ferre = pore + bearing) หมายถึงสัตว์ที่มีรูพรุน สัตว์ในไฟลัมนี้ ได้แก่ ฟองน้ำ (sponge) มีช่องว่างภายในลำตัว (spongocoel) น้ำจะผ่านเข้าทางรูพรุน (ostium) ซึ่งมีอยู่ทั่วตัวสู่ช่องว่างภายในลำตัวและผ่านออกจากตัวทางช่องน้ำไหลออก (osculum) โดยฟองน้ำส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในน้ำเค็มพบประมาณ 10,000 สปีชีส์ บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำจืดพบประมาณ 50 สปีชีส์

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) หรือไม่มีสมมาตร (asymmetry)
2. ผนังตัวของพองน้ำประกอบด้วยเซลล์ที่มาเรียงตัวเป็นชั้นของเซลล์ 2 ชั้น คือชั้นเซลล์ผิวด้านนอกหรือเอพิเดอมีส (epidermis) ประกอบด้วยเซลล์เพียงชนิดเดียวคือ พินาโคไซต์ (pinacocyte) จึงอาจเรียกเซลล์ผิวนี้นี้ว่า พินาโคเดิร์ม (pinacoderm) ส่วนด้านเซลล์บุช่องกลางตัวคือ โคเอโนไซต์ (choanocyte or collar cell) จึงเรียกว่า โคเอโนเดิร์ม (choanoderm) โคเอโนไซต์เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายปลอกคอ มีแฉ้ (flagellum) 1 เส้นทำหน้าที่ให้น้ำไหลเวียนและย่อยอาหาร ระหว่างชั้นของเซลล์ 2 ชั้นนี้จะมีสารคล้ายวุ้น (gelatinous matrix) แทรกอยู่ ซึ่งจะมีเซลล์ที่เคลื่อนที่แบบอะมีบา (amoeboid cell) หรือ อะมีโบไซต์ (amoebocyte) เรียกชั้นนี้ว่า มีโซฮิล (mesohyl) หรือมีเซนไคม์ (mesenchyme)
3. พองน้ำมีระบบโครงร่างค้ำจุนให้คงรูปอยู่ได้ บางชนิดแข็งเรียกว่า ขวาก (spicule) ซึ่งมักเป็น หินปูน และซิลิกา (silica) เช่นพองน้ำหินปูน พองน้ำแก้ว บางชนิดเป็นเส้นใยโปรตีน เรียกว่า สฟองจิน (spongin) ได้แก่ พองน้ำถั่วตัว
4. ไม่มีระบบหมุนเวียน ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย และระบบประสาท ซึ่งจะอาศัยการไหลเวียนน้ำเป็นตัวการสำคัญในกระบวนการเหล่านี้ พองน้ำกินอาหารโดยกรองอาหารที่อยู่ในน้ำผ่านเข้ารูพรุนรอบตัว หายใจโดยการดูดซึมออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำผ่านผนังลำตัว
5. มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยการสร้างสเปิร์มและไข่ผสมกัน และจะได้ตัวอ่อนที่มี ไซเลียวายน้ำได้ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อ (budding)
6. ตัวเต็มวัยจะเกาะอยู่กับที่ (sessile animal)

2. ไฟลัมซีเลนเทอรата (Phylum Coelenterata)

สัตว์ที่อยู่ในไฟลัมนี้ เรียกว่า ซีเลนเทอเรต (Coelenterate) ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในทะเล เช่น ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล แมงกะพรุน มีเพียงส่วนน้อยอยู่ในน้ำจืด เช่น ไฮดรา แมงกระพรุนน้ำจืด

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบรัศมี (Radial symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ เนื้อเยื่อชั้นนอกทำหน้าที่เป็นผิวลำตัวเรียกว่า เอพิเดอร์มิส (Epidermis) และเนื้อเยื่อชั้นในทำหน้าที่เป็นเยื่อบุทางเดินอาหารเรียกว่า แกสโตรเดอริมิส (Gastrodermis) ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นนอกและเนื้อเยื่อชั้นในมีสารซึ่งมีลักษณะคล้ายวุ้น แทรกอยู่เรียกว่าชั้นโซเกลีย (Mesoglea)
3. ทางเดินอาหารเป็นแบบถุงไม่สมบูรณ์มีปากแต่ไม่มีทวารหนักช่อง ทางเดินอาหารนี้อยู่กลางลำตัวทำหน้าที่เป็นทั้งทางเดินอาหารและ ระบบหมุนเวียน เรียกว่าแกสโตรวาสคูลาร์ คาวิตี (Gastrovascular cavity)

4. มีเข็มพิษหรือเนมาโทซิสต์(Nematocyst)ใช้ในการป้องกันและฆ่าเหยื่อเนมาโทซิสต์มักจะอยู่กันหนาแน่นที่บริเวณหนวด(Tentacle) ซึ่งอยู่รอบปากมากกว่าบริเวณอื่นๆทำให้การหาอาหารและการต่อสู้กับ ศัตรูมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

5. ไม่มีระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบขับถ่ายโดยเฉพาะ แต่โดยทั่วไปอาศัยการแพร่ของก๊าซและของเสียต่างๆระหว่างน้ำที่อยู่รอบๆตัวกับผิวลำตัวโดยตรง หรือมีเซลล์ชนิดพิเศษ เช่นเซลล์ ที่ทำหน้าที่ในการย่อยอาหาร (nutritive cell) ช่วยทำหน้าที่ ย่อยและดูดซึมสามอาหาร เพื่อส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายต่อไป

6. ระบบประสาทเป็นแบบข่ายใยประสาท(Nerve net) แผ่กระจายทั่วตัว และหนาแน่นบริเวณหนวดดังนั้นการนำกระแสประสาทจึงเป็นไปใน ลักษณะทุกทิศทุกทางทำให้กระแสประสาทเคลื่อนที่ไปได้ช้าและมีทิศทางไม่แน่นอนซึ่งแตกต่างจากสัตว์ชั้นสูงอื่นๆ

7. สัตว์กลุ่มนี้มีรูปร่างเป็น 2 แบบ คือ รูปร่างแบบต้นไม้เรียกว่า โพลิป (Polyp) เช่น ไฮดรา ปะการังดอกไม้ทะเลและรูปร่างคล้ายร่มหรือกระดิ่งคว่ำ เรียกว่า เมดูซา(Medusa) ได้แก่ แมงกะพรุน

8. การสืบพันธุ์ มีทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศแบบอาศัยเพศ โดยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มาผสมกันส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อหรือการ แบ่งตัว ซีเลนเทอเรตหลายชนิด เช่น แมงกะพรุน โอปีเลียมีการสืบพันธุ์แบบสลับ (Alternative of generation) โดยมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศด้วยการแบ่งตัวหรือ แตกหน่อกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศด้วยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มาผสมกัน

สัตว์ในกลุ่มนี้จัดว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปะการัง เพราะปะการังสามารถสร้างโครงร่างภายนอกซึ่งเป็นสารจำพวก หินปูนได้และโครงหินปูนเหล่านี้รวมกันมาากๆ กลายเป็นแนวหินปะการังซึ่ง ให้ความสวยงามเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจเป็นที่ท่องเที่ยวและมีนักท่องเที่ยวมา ชมปีละมากๆเช่น หินปะการังที่เกาะล้านนอกจากนี้แนวหินปะการังยังมีความสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างมาก เพราะแนวหินปะการังเป็นที่อยู่อาศัยที่ หลบภัย ที่หาอาหาร ที่ผสมพันธุ์และการเจริญของตัวอ่อนของสัตว์ทะเล หลายชนิดก็อาศัยแนวหินปะการังเป็นแหล่ง ที่อาศัยและที่เจริญเติบโต ดังนั้นแนวหินปะการังจึงมีสัตว์ต่างๆมาอาศัยอยู่อย่างชุกชุมซึ่ง ลักษณะอันนี้จัดเป็นระบบนิเวศที่สำคัญและเป็นสมดุลธรรมชาติอย่างหนึ่ง แต่ในปัจจุบันเป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างมากเพราะแนวหินปะการังถูก ทำลายอย่างมาก

3. ไฟลัมเนมาโทดา (Phylum Nematoda)

สัตว์ในไฟลัมนี้เรียกกันทั่วไปว่า หนอนตัวกลม(Round worm) หรือเนมาโทด (Nematode) **ลักษณะที่สำคัญ**

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก (Bilateral symmetry)
2. มีช่องว่างในลำตัวแบบเทียม (Pseudocoelomate animal) โดยมีช่องว่างอยู่ระหว่าง

เนื้อเยื่อชั้นกลางและเนื้อเยื่อชั้นใน

3. ลำตัวกลม ยาว แหลมหัวแหลมท้าย ไม่มีข้อปล้อง ผิวลำตัวเรียบ มีสารคิวทิเคิลหนาหุ้มตัว
4. ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด แต่ใช้ช่องเหลวในช่องว่างเทียมช่วยในการลำเลียงสาร
5. ไม่มีอวัยวะหายใจโดยเฉพาะ พวกที่ดำรงชีพแบบปรสิตหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน แต่พวกที่อยู่อย่างอิสระใช้ผิวหนังเป็นส่วนแลกเปลี่ยนก๊าซกับสิ่งแวดล้อม
6. ระบบขับถ่ายประกอบด้วยเส้นข้างลำตัว (Lateral line) ซึ่งภายในบรรจุท่อขับถ่าย (Excretory canal) ไว้
7. ทางเดินอาหารสมบูรณ์ประกอบด้วยปากและทวารหนัก
8. ระบบประสาท ประกอบด้วยปมประสาทรูปวงแหวน (Nerve ring) อยู่รอบคอหอยและมีแขนงประสาทแยกออกทางด้านท้องและทางด้านหลัง
9. มีระบบกล้ามเนื้อยาวตลอดลำตัว (Longitudinal muscle)
10. เป็นสัตว์แยกเพศตัวเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เนื่องจากตัวเมียต้องทำหน้าที่ในการออกไข่

4. ไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda)

สัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัมนี้เรียกว่าสัตว์ขาข้อ หรืออาร์โทรพอด (Arthropod) ซึ่งหมายถึงมีรยางค์ต่อกัน เป็นข้อๆ สัตว์กลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด ประมาณ 1,200,000 ชนิด หรือกว่า 80% ของอาณาจักรสัตว์ พวกอาร์โทรพอดมีความสัมพันธ์กับพวกแอนเนลิดมากโดยเจริญมาจากพวกแอนเนลิด

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น และมีช่องตัวแบบแท้จริง
3. ลำตัวมีลักษณะเป็นปล้อง และแบ่งออกเป็นส่วนๆโดยทั่วไปแล้วมี 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (Head) ส่วนอก (Thorax) และส่วนท้อง (Abdomen) เช่นพวกแมลง แต่บางชนิดส่วนหัวและส่วนอกจะรวมกันเป็นส่วนเดียวแยกออกจากกันไม่ได้เรียกว่า เซฟาโลทอแรกซ์ (Cephalothorax) เช่น กุ้ง ปู นอกจากนี้ในพวกกิ้งกือและ ตะขาบส่วนของอกและท้องจะมีลักษณะเหมือนกัน
4. มีรยางค์ยื่นออกจากลำตัวเป็นคู่ๆ เช่น ขาเดิน ขาวายน้ำ อวัยวะส่วนปาก หนวด ปีก และรยางค์เหล่านี้มักมีลักษณะต่อกันเป็นข้อๆด้วย
5. มีโครงร่างภายนอก (Exoskeleton) เป็นสารจำพวกไคติน (Chitin) แข็งหุ้มรอบตัว ดังนั้นในขณะที่มีการเจริญเติบโต สัตว์ในไฟลัมนี้หลายชนิดจึงต้องมีการลอกคราบ (Molting) เพื่อเอาเปลือกเก่าซึ่งมีขนาดเล็กออกแล้วสร้างเปลือกใหม่ที่มีขนาดใหญ่กว่าขึ้นมาแทน
6. ทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ มีปากและทวารหนัก สำหรับส่วนปากมีอวัยวะที่ช่วยในการกินอาหารและมีการดัดแปลงไปเพื่อให้เหมาะสมกับ สภาพของอาหาร เช่นมีปากแบบกัดกิน ดูดกิน เจาะดูด เป็นต้น

7. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (Open circulatory system) โดยเลือดเมื่อออกจากหัวใจเทียม (Pseudoheart) แล้วจะไหลไปตามเส้นเลือด ต่อจากนั้นจะไหลเข้าสู่ช่องว่างในลำตัว (Hemocoel) แล้วไหลกลับเข้าสู่หัวใจอีก จะเห็นได้ว่าเลือดไม่ได้อยู่ภายในหัวใจและเส้นเลือดตลอดเวลา แต่มีบางระยะที่เลือดไหลออกมาอยู่นอกเส้นเลือด จึงเรียกระบบการหมุนเวียนแบบนี้ว่าระบบเปิด นอกจากนี้ สัตว์กลุ่มนี้อามีเลือดเป็นสีฟ้าอ่อนหรือไม่มีสีเนื่องจากสาร เฮโมไซยานิน (Hemocyanin) เป็นองค์ประกอบหรือมีสีแดงเนื่องจากเฮโมโกลบิน (Hemoglobin) เป็นองค์ประกอบ

8. มีระบบขับถ่ายเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่ม เช่น แมลงมี มัลพีเกียน ทูบูล (Malpighian tube) ซึ่งเป็นท่ออยู่ที่ทางเดินอาหารเป็นอวัยวะขับถ่าย กุ้งมีกรีนแกลนด์ หรือต่อมเขียว (Green gland) ที่โคนหนวดทำหน้าที่ขับถ่าย

9. ระบบหายใจประกอบด้วยอวัยวะหายใจหลายชนิดในพวกที่อยู่ในน้ำเช่น พวกกุ้ง ปู หายใจด้วยเหงือก (Gill) พวกแมลงหายใจได้ด้วยระบบท่อลม (Tracheal system) ที่แทรกอยู่ทั้งตัว แมงมุมหายใจด้วยปอด (Book lung) ที่บริเวณส่วนท้อง ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆซ้อนกันอยู่หลายชั้น เป็นต้น

10. ระบบประสาทมีปมประสาทที่หัว 1 คู่ และมีเส้นประสาททางด้านท้อง (Ventral nerve cord) ทอดไปตามความยาวของลำตัว 1 คู่และมีอวัยวะสัมผัสเจริญดี เช่น ตาเดี่ยว ตาประกอบ หนวด ขาสัมผัส เป็นต้น

11. ระบบสืบพันธุ์เป็นสัตว์แยกเพศ มักมีการปฏิสนธิภายในตัว และออกลูกเป็นไข่ที่มีไข่แดงมาก ในขณะที่มีการเจริญเติบโตมักมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปด้วย

5. ไฟลัมเอชินเดอร์มาตา (Phylum Echinodermata)

Echinodermata มาจากคำกรีก (echinos + derm = spiny skin) แปลว่าผิวหนังที่มีหนาม จึงเรียกว่าสัตว์ผิวหนาม เป็นสัตว์ทะเลทั้งหมด พบประมาณ 7,000 สปีชีส์ ดำรงชีพอย่างอิสระ ไม่เป็นปรสิต ตัวอ่อนมีสมมาตรด้านข้าง แต่ตัวเต็มวัยมีสมมาตรตามแนวรัศมี ปากอยู่ตรงกลาง มีรยางค์ยื่นออกไป อาจมี 5 แฉก หรือมากกว่า บางชนิดมีหนามแข็งยาวขยับได้

ลักษณะที่สำคัญ

1. รูปร่างในวงจรชีวิตของสัตว์กลุ่มนี้ มีรูปร่าง 2 แบบ คือ มีสมมาตรครึ่งซีก ซึ่งพบในระยะที่เป็นตัวอ่อน เมื่อตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้ว รูปร่างจึงค่อยเปลี่ยนไปเป็นแบบสมมาตรรัศมี ไม่มีส่วนหัวและไม่มีปล้อง

2. ร่างกายประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ชั้นนอกเป็นเอพิเดอร์มิสชั้นเดียวบาง ๆ ปกคลุมโครงร่างภายใน (endoskeleton) ซึ่งเป็นแผ่นหินปูนที่เจริญมาจากชั้นมีโซเดอร์ม (mesoderm) เช่นเดียวกับระบบโครงกระดูกของสัตว์มีกระดูกสันหลัง แผ่นหินปูนบางแผ่นมีหนาม (calcareous spine) ติดอยู่ด้วย

3. ลำตัวแบ่งออกเป็น 5 ส่วนในแนวรัศมีเท่า ๆ กัน มีลักษณะเป็น 5 แฉก (pentamerous) แต่ละแฉกเรียกว่า แขนหรืออัมบูลากา (ambulaca) ด้านล่างมีเท้าท่อ (tube feet) ซึ่งช่วยในการเคลื่อนที่หรือจับอาหาร

4. มีระบบท่อน้ำ (water vascular system) ภายในร่างกายซึ่งเจริญมาจากช่องตัวในระยะตัวอ่อน ภายในท่อบรรจุด้วยน้ำเค็มจากภายนอก ลักษณะภายนอกของระบบนี้ที่พอเห็นได้คือ เท้าท่อ (tube feet) เมื่อทำงานร่วมกันทำให้สามารถเคลื่อนไหวจับอาหาร หายใจและรับรู้ความรู้สึกได้ ระบบนี้ถือว่าเป็นระบบไฮดรอลิก (hydraulic system) ซึ่งไม่มีในสัตว์ไฟลัมอื่น

5. มีช่องตัวกว้าง และมีเยื่อช่องตัว (peritoneum) บูอยู่ภายใน ภายในช่องตัวมีของเหลว และมีเซลล์อะมีโบไซต์ (amoebocyte) ลอยเคลื่อนที่อยู่

6. การหายใจ อวัยวะที่ใช้ในการหายใจ คือ เหงือกที่ผิวหนัง (skin gill or dermal branchia) นอกจากนั้นยังหายใจด้วยท่อขา บางพวกหายใจด้วยอวัยวะหายใจที่เรียกว่า respiratory tree ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อแตกแขนงติดต่อกับทวารหนัก หายใจโดยนำน้ำเข้าและออกจากท่อนี้ผ่านทางทวารหนัก เช่น การหายใจของปลิงทะเล

7. ระบบหมุนเวียนโลหิต มีลักษณะลดลงไปอย่างมาก บางชนิดไม่มีเลย ส่วนการขับถ่ายไม่มีอวัยวะขับถ่ายที่ทำหน้าที่โดยตรง

8. ทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ ยกเว้นสมาชิกใน Class Ophiuroidea ทางเดินอาหารจะไม่มีทวารหนัก เช่น ดาวเปราะ

9. ระบบประสาทไม่มีส่วนสมองที่แท้จริง แต่พบว่ามีระบบประสาททวงแหวน (nerve ring) ล้อมรอบหลอดอาหารไว้ และมีเส้นประสาทรัศมี (radial nerve) แยกออกจากประสาททวงแหวนไปเลี้ยงที่แขน อวัยวะรับรู้ความรู้สึกเจริญน้อยมาก

10. มีเพศแยกกัน (dioecious) มีอวัยวะสืบพันธุ์และท่อสืบพันธุ์แบบง่าย ๆ อยู่บริเวณโคนแขนแต่ละแขน มีการผสมนอกตัวซึ่งเกิดการปฏิสนธิในน้ำทะเล

6. ไฟลัมแพลทีเฮลมินเทส (Phylum Platyhelminthes)

Platyhelminthes มาจากภาษากรีก (platy + helminth = flat worm) หมายถึงหนอนที่มีลำตัวแบน ได้แก่พวกหนอนตัวแบน ชื่อสามัญ flat worm มีทั้งที่ดำรงชีวิตอย่างอิสระ เรียกหนอนตัวแบน และพวกที่เป็นพยาธิในสัตว์อื่น เรียกพยาธิตัวแบน โดยสัตว์ในไฟลัมนี้อาศัยอยู่ทั้งในน้ำเค็ม น้ำจืด และบริเวณพื้นดินที่มีชื้นสูง พบประมาณ 20,000 สปีชีส์

ลักษณะที่สำคัญ

1. มีสมมาตรเป็นแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้นครบถ้วน (triloblastics) ไม่มีช่องตัว (acoelomate) คือไม่มีช่องว่างระหว่างผนังลำตัวกับผนังทางเดินอาหาร ผนังชั้นนอกอ่อนนุ่ม บางชนิดมีซิเลีย เช่น พลาณาเลียบาง

ชนิดมีคิวทิเคิล (cuticle) หุ้มและมีปุ่มดูด หรือขอเกี่ยว สำหรับยึดเกาะกับโฮสต์ (host) เช่น พยาธิใบไม้, พยาธิตัวตืด

3. ร่างกายแบนทางด้านหลังและด้านท้อง (dorsoventrally) ไม่มีข้อปล้อง แต่บางชนิดเช่น พยาธิตัวตืด มีข้อปล้องแต่เป็นปล้องที่เกิดขึ้นเฉพาะที่ผิวลำตัวเท่านั้น

4. พวกที่มีการดำรงชีวิตอย่างอิสระจะมีเมือกสั้น ๆ หุ้มตัวเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนพวกที่ดำรงชีวิตแบบปรสิต (parasitic type) จะมีคิวทิเคิล (cuticle) หุ้มตัวซึ่งสร้างจากเซลล์ที่ผิวของลำตัว ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายซึ่งเกิดจากน้ำย่อยของผู้ถูกอาศัย (host)

5. มีท่อทางเดินอาหารที่เป็นปลายตัน หรือเป็นแบบที่ไม่สมบูรณ์ มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก และพบว่าทางเดินอาหารแตกแขนงออกเป็น 2-3 แฉก ส่วนในพยาธิตัวตืดไม่มีทางเดินอาหาร

6. สัตว์ในไฟลัมนี้เริ่มมีการรวมตัวของอวัยวะแสดงลักษณะหัว (cephalization) คือมีปมประสาทสมอง อวัยวะรับรู้สัมผัสและช่องปากมารวมกันอยู่ทางด้านหน้าของลำตัว

7. ระบบขับถ่าย มีอวัยวะที่เรียกว่า โพรโตเนฟริเดีย (protonephridia) มีลักษณะเป็นท่อที่ปลายด้านในปิดและมีท่อไปเปิดออกด้านนอก ซึ่งประกอบด้วยท่อตามยาวหลายท่อ (protonephridial canal) จากท่อเล็ก ๆ นี้จะมีท่อแยกไปเป็นท่อย่อย (capillary) ที่ปลายท่อย่อยมีเซลล์โพรโตเนฟริเดียลักษณะเป็นรูปกล้วย (flame bulb) มีแฟลกเจลลัมเป็นกระจุกอยู่ด้านในของถ้วย ซึ่งจะโบกพัดไปมาคล้ายเปลวเทียน จึงเรียกว่า แฟลมเซลล์ (flame cell) การโบกพัดของแฟลกเจลลัมทำให้เกิดแรงดึงน้ำผ่านเข้าสู่ท่อของเสียที่โพรโตเนฟริเดีย กำจัดออกในรูปของแอมโมเนียที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งจะไหลออกมาตามท่อและออกสู่ภายนอกทางช่องเปิดที่เรียกว่า เนฟริดิโอพอร์ (nephridiopore)

8. ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจโดยเฉพาะ ในพวกปรสิตจะหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration) เช่น พยาธิใบไม้ ซึ่งพบว่ากระบวนการนี้ให้คาร์บอนไดออกไซด์และอินทรีย์สารสะสมอยู่ในร่างกายสูง ความเข้มข้นของน้ำนอกร่างกายสูงกว่าภายในร่างกายจึงมีผลทำให้น้ำเคลื่อนผ่านเข้าสู่ร่างกาย ระบบขับถ่ายจึงทำหน้าที่ปรับสภาวะน้ำภายในร่างกายให้สมดุล ส่วนพวกที่ดำรงชีวิตอย่างอิสระจะหายใจแบบใช้ออกซิเจน (aerobic respiration) โดยการใช้ผิวหนังในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

9. ระบบประสาทประกอบด้วยปมประสาทด้านหน้า (anterior ganglia) หรือปมประสาทรูปวงแหวน (nerve ring) ทำหน้าที่เป็นสมองเชื่อมระหว่างเส้นประสาทใหญ่ตามยาว (longitudinal nerve cord) ซึ่งทอดไปตามยาวของร่างกายจำนวน 2 เส้น และมีเส้นประสาทตามขวาง (transverse nerve) เชื่อมระหว่างเส้นประสาทใหญ่ทั้งสองด้วย มีอวัยวะรับสัมผัสแบบง่าย ๆ บางชนิดมีตา (eye spot)

10. ระบบสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยมีสองเพศอยู่ในตัวเดียวกัน จัดเป็นกะเทย (hermaphrodite) มีการปฏิสนธิภายในตัวเอง (self fertilization) และปฏิสนธิแบบข้ามตัว (cross fertilization) และมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการงอกใหม่ (regeneration)

7. ไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca)

Mollusca มาจากภาษาละติน (molluscus = soft) แปลว่า นุ่ม หมายถึงลำตัวนุ่ม จึงเรียกลำตัวนุ่ม ซึ่งมักจะมีเปลือก (shell) หุ้มอีกชั้นหนึ่ง เป็นสารพวกแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) หรือบางชนิดเปลือกก็ลดรูปไปเป็นโครงร่างที่อยู่ภายในร่างกาย สัตว์ในไฟลัมมอลลัสกาเรียกโดยทั่วไปว่า มอลลัสก์ (mollusk) ที่รู้จักกันดีได้แก่หอยกาบคู่ (clams) หอยกาบเดี่ยว (snail) หอยงาช้าง (tusk shell) หมีกต่าง ๆ เช่น หมีกกกล้วย (squid) หมีกสายหรือหมีกยักษ์ (octopus) และลีนทะเล (chiton) หรือเรียกว่าหอยแปดเกล็ด ซึ่งปัจจุบันพบสัตว์ในไฟลัมนี้มากกว่า 150,000 สปีชีส์ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม และมีบางส่วนอยู่ในน้ำจืด และบนบก

ลักษณะที่สำคัญ

1. ขนาด ซึ่งมีขนาดตั้งแต่เล็กมาก จนถึงขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังด้วยกัน เช่นหมีกบางตัวยาวถึง 16 เมตร ความยาวรอบตัว 6 เมตร และหนักหลายพันกิโลกรัม ซึ่งขนาดทั่วไปยาวประมาณ 1 – 3 นิ้ว

2. ร่างกายอ่อนนุ่ม ไม่มีปล้อง ประกอบ ด้วยส่วนต่าง ๆ

2.1 ส่วนหัว บางชนิดมีส่วนหัวชัดเจนแต่บางชนิดไม่เจริญ บนหัวอาจมีหนวด (tentacles) บางชนิดมีตาเจริญดีมาก เทียบเท่ากับตาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น หมีก แต่บางชนิดไม่มีตาเลย

2.2 ส่วนเท้า (foot) เป็นส่วนของกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านท้อง(ventral)ใช้เคลื่อนที่หรือไต่ดิน

2.3 ก้อนอวัยวะภายใน (visceral mass) ซึ่งประกอบด้วยระบบอวัยวะต่าง ๆ

2.4 เยื่อแมนเทิล (mantle) เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ปกคลุมตัวและติดต่อกับพื้นด้านในของกาบ (shell) เยื่อแมนเทิลทำหน้าที่สร้างเปลือกหุ้มตัวและรับความรู้สึก ส่วนช่องที่อยู่ระหว่างเยื่อแมนเทิลกับก้อนอวัยวะภายใน เรียกว่าช่องแมนเทิล (mantle cavity) ภายในช่องแมนเทิลมีเหงือก (gill)

3. ระบบทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์คือ มีปาก และทวารหนัก ทางเดินอาหารมักมีลักษณะเป็นท่อขดเป็นเกลียวหรือรูปตัวยู ประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะ ลำไส้ และทวารหนัก มีต่อมสร้างน้ำย่อยและตับ นอกจากนั้น มีอวัยวะที่ใช้ในการบดอาหารในบริเวณคอหอยมีลักษณะคล้ายตะไบ เรียกว่า แรดูลา (radula) ซึ่งไม่มีในสัตว์กลุ่มอื่นๆ

4. มีช่องตัวที่แท้จริง (coelom) มีลักษณะลดลงมากเหลืออยู่ในลักษณะเป็นช่องรอบหัวใจ (pericardial cavity) ช่องไต และอวัยวะสืบพันธุ์

5. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (open circulation system) ที่เจริณมีหัวใจ 3 ห้อง คือออริเคิล 2 ห้อง เวนติเคิล 1 ห้อง อยู่ภายในเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium) มีเส้นเลือดนำไปตาม ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนั้น เลือดยังซึมแพร่เข้าไปในแอ่งรับเลือด (blood sinus หรือ hemocoel) เซลล์เม็ดเลือดของมอลลัสก์ เป็นเซลล์ประเภทอมีโบ-ไซด์ ลอยอยู่ในน้ำเลือด (plasma) รงควัตถุในการแลกเปลี่ยนแก๊สเป็น ฮีโมไซยานิน (hemocyanin) ซึ่งเมื่อรวมตัวกับออกซิเจนจะเป็น สีฟ้าอ่อน มีบางชนิดเท่านั้นที่เป็นฮีโมโกลบิน(hemoglobin) เช่นหอยแครง

6. หายใจโดยใช้เหงือก (gills) หรือปอด (lung) ผิวหนังและเยื่อแมนเทิล

7. การขับถ่าย มี ไตหรือเนฟริเดียม (nephridium) 1 หรือ 2 คู่ หรืออาจมีเพียงอันเดียว ไต มีลักษณะเป็นท่อยาวปลายข้างหนึ่งเปิดเข้าไปในช่องรอบหัวใจ ปลายอีกข้างหนึ่งเปิดออกสู่ภายนอกใน บริเวณช่องแมนเทิล

8. ระบบประสาท ประกอบด้วยปมประสาท (ganglia) 3 คู่ และมีเส้นประสาทใหญ่ (nerve cord) 2 คู่ เส้นประสาทคู่ที่หนึ่งออกจากสมองหรือปมประสาทสมอง (cerebral ganglia) ไปยังปมประสาทที่เท้า (pedal ganglia) ส่วนเส้นประสาทคู่ที่ 2 ออกจากปมประสาทสมองไปยังปมประสาทอวัยวะภายใน (visceral ganglia) สำหรับปมประสาทสมองนั้นมีลักษณะเป็นวงแหวน (nerve ring) ล้อมรอบหลอดอาหารส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นสมอง

9. เพศ ส่วนใหญ่มีเพศแยกกันเป็นตัวผู้และตัวเมีย (dioecious) แต่บางชนิดเป็นกะเทย (hermaphrodite) และสามารถเปลี่ยนเพศได้ (protandry) การปฏิสนธินั้น เป็นทั้งแบบภายในตัว หรือภายนอกตัว พวกที่อยู่ในทะเลจะมีระยะตัวอ่อนที่เรียกว่า โทรโคฟอร์ (trochophore larva) ด้วย

8. ไฟลัมแอนเนลิดา (Phylum Annelida)

Annelida มาจากภาษาละติน (annulus = little ring) แปลว่า วงแหวนหรือปล้อง หมายถึง หนอนปล้อง สัตว์ในไฟลัมแอนเนลิดา มีร่างกายที่ประกอบด้วยปล้อง (segment หรือ somite) แต่ละปล้องคล้ายวงแหวนเรียงต่อกันจนตลอดลำตัว และแสดงการเป็นปล้องทั้งภายในและภายนอก เช่นลักษณะกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหมุนเวียนโลหิต อวัยวะขับถ่ายตลอดจนอวัยวะสืบพันธุ์ ต่างก็จัดเป็นชุดซ้ำ ๆ กันตลอดลำตัว และมีเยื่อกั้น (septum) กั้นระหว่างปล้อง ทำให้ช่องตัว ถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ด้วย สัตว์ในไฟลัมนี้ที่รู้จักมีประมาณ 15,000 สปีชีส์ มีขนาดยาวน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร จนยาวถึง 3 เมตร พบอยู่ทั้งในน้ำเค็ม น้ำจืด และที่ชื้นแฉะ

ลักษณะที่สำคัญ

1. ร่างกายแบ่งเป็นปล้องอย่างแท้จริง มีสมมาตรแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry)
2. เนื้อเยื่อแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ผนังร่างกายประกอบด้วยเอพิเดอร์มิสซึ่งมีชั้นคิวติเคิลบางๆปกคลุมอยู่ ถัดเข้าไปเป็นชั้นกล้ามเนื้อวงกลม (circular muscle) และกล้ามเนื้อชั้นในเป็นชั้นกล้ามเนื้อตามยาว

3. มีรยางค์เป็นแท่งเล็ก ๆ เรียกว่า เตือย (setae) เป็นสารไคติน (citin) เช่นไส้เดือนดิน มีเตือยช่วยในการเคลื่อนที่และการขุดรู ส่วนไส้เดือนทะเลมีเตือยและแผ่นขาหรือพาราโพเดีย (parapodia) ยื่นออกมาทางด้านข้างของลำตัวใช้ในการเคลื่อนที่ แต่ปลิงไม่มีรยางค์ใด ๆ
4. มีช่องตัวที่แท้จริง ช่องตัวถูกแบ่งออกเป็นห้อง ๆ โดยมีเยื่อกั้น (septum) กั้นช่องตัวไว้ ภายในช่องตัวมีของเหลว (coelomic fluid) บรรจุอยู่ทำให้ร่างกายไม่แฟบ
5. ทางเดินอาหารสมบูรณ์เป็นท่อยาวตลอดร่างกาย
6. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นแบบปิด (closed circulatory system) น้ำเลือดมีสีแดงเพราะมีฮีโมโกลบินละลายอยู่
7. หายใจผ่านทางผิวหนังหรือเหงือก
8. ระบบขับถ่ายจะเป็นอวัยวะขับถ่ายที่เรียกว่า เนฟริเดีย (nephridia) อยู่ทุกปล้อง ๆ ละ 1 คู่ เนฟริเดียจะช่วยขับของเสียออกจากช่องตัวและกระแสโลหิตออกนอกร่างกายทางรูขับถ่าย (nephridiopores)
9. ระบบประสาทประกอบด้วยปมประสาทสมอง (cerebral ganglia) ติดต่อกับเส้นประสาทใหญ่ด้านท้อง (ventral nerve cord) ซึ่งทอดตามยาวของร่างกาย เส้นประสาทใหญ่ทางด้านหลังจะมีปมประสาทประจำปล้อง (segment ganglia) ปล้องละ 1 ปม
10. หนอนปล้องบางชนิดเป็นกะเทย (hermaphrodite) แต่มีการปฏิสนธิข้ามตัว เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด พวกนี้มีการเจริญเติบโตโดยไม่ต้องผ่านระยะตัวอ่อน หนอนปล้องบางชนิดมีเพศแยกกัน (dioecious) และการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต้องผ่านระยะตัวอ่อน ที่เรียกว่า โทรโคฟอร์ (trochophore) เช่น แม่เพรียง เพรียงดอกไม้ ด้วยเหตุที่หนอนปล้องมีระยะตัวอ่อนโทรโคฟอร์ เช่นเดียวกับพวกมอลลัสก์ที่อยู่ในทะเล ทำให้นักชีววิทยาเชื่อว่าสัตว์ทั้ง 2 กลุ่มจะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

ใบงาน

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ปลิงและหูกมีการดำรงชีวิตแตกต่างจากไส้เดือนดินอย่างไร

.....

.....

2. สัตว์ในไฟลัมนีมาโทดา มีบทบาทต่อมนุษย์อย่างไร

.....

.....

3. สัตว์ในคลาสครัสเตเชีย มีลักษณะแตกต่างจากสัตว์กลุ่มอื่นในไฟลัมอาร์โทรโพดาอย่างไร

.....

.....

4. สัตว์ในคลาสครัสเตเชีย มีบทบาทสำคัญอย่างไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

5. สัตว์ในไฟลัมเอคโคโนเดอมาตา มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

ใบงาน

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

1. ปลิงและหาคำรงชีวิตเป็นปรสิตชั่วคราวโดยการดูดเลือดของสัตว์อื่นรวมทั้งคน แต่ไส้เดือนดินดำรงชีวิตโดยการกินซากสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร
2. สัตว์ในไฟลัมนีมาโทดาส่วนใหญ่เป็นปรสิตที่สำคัญของมนุษย์
3. เป็นสัตว์ในไฟลัมอาร์โทรพอดที่มีหนวด 2 คู่และที่สัตว์กลุ่มอื่นในไฟลัมอาร์โทรพอดนี้มีหนวด 1 คู่
4. สัตว์กลุ่มนี้เป็นสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากนิยมนำมาใช้รับประทานอาหาร และมีคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม โดยเป็นส่วนหนึ่งของสายใยอาหาร
5. สัตว์ในไฟลัมเอคไคโนเดอมาตาบางชนิด เช่น ดาวมงกุฎจะทำลายแนวปะการัง ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศ

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สัตว์ที่มีระบบทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ คือข้อใด

ก. ปะการังและพารามีเซียม	ข. พยาธิตัวดีดและพยาธิปากขอ
ค. ไฮดรากับพยาธิไส้เดือน	ง. พยาธิตัวจี๊ดและพยาธิโรคเท้าช้าง
2. สัตว์พวกแรกที่มีปมประสาทอยู่ที่หัว ย่อมมีลักษณะสำคัญดังข้อใด

ก. มีช่องตัวเทียม ลำตัวยาวกลม	ข. ไม่มีช่องตัวไม่มีระบบเลือด
ค. มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น	ง. มีสมมาตรแบบ bilateral ไม่มีอวัยวะขับถ่าย
3. สัตว์พวกแรกที่มีการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ 2 ชนิดเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ คืออะไร

ก. ดาวทะเล	ข. ไส้เดือนดิน
ค. พลาณาเรีย	ง. หนอนตัวกลม
4. ไฮดรามีการสืบพันธุ์โดยวิธีใด

ก. binary fission และ budding	ข. binary fission และ regeneration
ค. budding และ regeneration	ง. budding และ sexual reproduction
5. สัตว์ในไฟลัมใดจัดเป็น acoelomic

ก. Phylum Plathelminthes	ข. Phylum Nematoda
ค. Phylum Annelida	ง. Phylum mollusca
6. สัตว์ในไฟลัมใดมีสมมาตรร่างกายแบบ bilateral ในระยะตัวอ่อน แบบ radial ในระยะตัวเต็มวัย

ก. Phylum Porifera	ข. Phylum coelenterate
ค. Phylum Mollusca	ง. Phylum Echinodermata
7. ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างหนอนตัวกลมกับไส้เดือนดิน คือข้อใด

ก. การดำรงชีวิต	ข. รยางค์และการเคลื่อนไหว
ค. ถิ่นที่อยู่อาศัย	ง. การแบ่งปล้องบนลำตัว
8. ลักษณะที่เหมือนกันของสัตว์ใน Phylum Annelida , Phylum Mollusca และ Phylum Arthropoda

ก. มีหัวใจ 3 ห้องเหมือนกัน	ข. มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดเหมือนกัน
ค. มีช่องลำตัวที่แท้จริงเหมือนกัน	ง. มีขาเป็นข้อปล้องเหมือนกัน

9. สิ่งมีชีวิตในไฟลัมใดที่มี 2 เพศในตัวเดียว และสามารถผสมพันธุ์ภายในตัวเองได้

ก. Phylum Platyhelminthes

ข. Phylum Annelida

ค. Phylum Mollusca

ง. Phylum Coelenterata

10. สัตว์กลุ่มใดมี exoskeleton ที่ประกอบด้วยสารไคติน

ก. แมลง ปู กุ้ง

ข. ดาวทะเล เม่นทะเล ปลิงทะเล

ค. หอยฝาเดียว หอยสองฝา หมึก

ง. ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 สามารถจัดจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละไฟลัมได้

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

สัตว์มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ สัตว์ที่มีขากรรไกร และสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ไม่มีขากรรไกร

5. สารการเรียนรู้

5.1 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป(Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพสัตว์ใต้ทะเล เช่น ปะการัง ฟองน้ำ กัลปังหา ให้นักเรียนได้สังเกต และตอบคำถามว่า “ภาพที่เห็นเป็นพืชหรือสัตว์ นักเรียนมีเกณฑ์อย่างไรในการพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตนั้นเป็นพืชหรือสัตว์” และ “สัตว์ที่นักเรียนรู้จักมีสัตว์ชนิดใดบ้าง” และ “สัตว์นั้นมีลักษณะรูปร่างอย่างไร”

จากการอภิปรายร่วมกันนักเรียนควรสรุปได้ว่า สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้เหมือนพืช มีการเคลื่อนไหวเพื่อรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำเค็มและบนบก มีรูปร่างแตกต่างกันบางชนิดมีขนาดเล็กจนกระทั่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่บางชนิดมีลำตัวใหญ่มาก

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

2. ครูให้นักเรียนได้ไปศึกษาลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลังจากสวนสัตว์หรือหนังสืออื่น ๆ โดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ การดำรงชีวิต บทบาทที่สำคัญของสัตว์เหล่านี้ ซึ่งแบ่งออกเป็นคลาสต่าง ๆ หลายคลาส เพื่อให้นักเรียนได้สรุปเป็นองค์ความรู้และนำมาเสนอในชั้นเรียน

3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับคลาสของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังในไฟล์คลอดาตาและมานำเสนอหน้าชั้น

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือกระดูกสันหลังจะอยู่เป็นแนวยาวไปตามด้านหลังของสัตว์ กระดูกสันหลังจะต่อกันเป็นข้อๆ ยึดหยุ่น เคลื่อนไหวได้มีหน้าที่ช่วยพยุงร่างกายให้เป็นรูปร่างทรงตรงอยู่ได้และยัง ช่วยป้องกันเส้นประสาทอีกด้วย สัตว์พวกมีกระดูกสันหลัง นักวิทยาศาสตร์ยังแบ่งออกเป็น 5 พวกคือ สัตว์พวกปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ชั่วโมงที่ 2

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ครูให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษาลำดับการเกิดวิวัฒนาการของมนุษย์จากภาพที่ 20 – 100 ลักษณะที่มีวิวัฒนาการเกิดขึ้นจากบรรพบุรุษจนถึงมนุษย์ในยุคปัจจุบัน ครูควรชี้แนะเพิ่มเติมว่าหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของมนุษย์มีมากกว่าที่กล่าวถึงในหนังสือเรียน โดยอาจมีบรรพบุรุษของมนุษย์สปีชีส์อื่นเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ในหนังสือเรียนจะกล่าวถึงเฉพาะสายวิวัฒนาการของมนุษย์ที่สำคัญเท่านั้น

- จากการอภิปรายนักเรียนควรสรุปเกี่ยวกับลำดับการเกิดวิวัฒนาการของมนุษย์ และลักษณะที่มีวิวัฒนาการซับซ้อนมากขึ้นจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และครูอาจให้นักเรียนได้ศึกษาสมมติฐานกำเนิดของมนุษย์ในยุคปัจจุบันทั้ง 2 แนวทาง จากการศึกษาให้นักเรียนควรสรุปได้ว่า 2 สมมติฐานนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่ามนุษย์ในยุคปัจจุบันมีกำเนิดขึ้นมาได้อย่างไร ซึ่งต้องมีการศึกษาและหาหลักฐานอื่นเพิ่มเติม นอกจากนั้นมนุษย์ในยุคปัจจุบันได้มีการสะสมวิวัฒนาการจากบรรพบุรุษจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นวิวัฒนาการทางวัฒนธรรมจึงมีส่วนช่วยให้มนุษย์ดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพ

จริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ว่าที่ร้อยตรี.....

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย
 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มี
 นักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

จาก ที่คาดว่าโลกนี้มีสิ่งมีชีวิตมากกว่า 50 ล้านชนิด เป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้งชื่อแล้ว 1.7 ล้านชนิด เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง 43,853 ชนิด ชนิด ที่พบได้ในประเทศไทยและต้งชื่อแล้ว 4,094 ชนิด นับว่าเป็นสิ่งมีชีวิตอีกกลุ่มที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศของโลก และมนุษย์อย่างยิ่ง สิ่งมีชีวิตในไฟลัมคอร์ดาตาทั้งหมดเป็นสัตว์หลาย เซลล์ที่ไม่สามารถ สร้างอาหารได้เองและต้องการใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน พวกคอร์เดตาโดยทั่วไปจะมีบางลักษณะคล้ายคลึงกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่บางลักษณะก็แตกต่างกันอย่างมากมาย เช่น มีสมมาตรแบบครึ่งซีก (bilaterally symmetrical) ร่างกายมีลักษณะเป็นปล้อง และมีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น การเกิดช่องตัวเป็นแบบเอนเทโรโคเลา (enterocoela) เช่นเดียวกับพวกเอคโคโนเดิร์ม (เป็น Deuterostomes เช่นเดียวกับเอคโคโนเดิร์ม) มีระบบอวัยวะที่แบ่งหน้าที่กันเป็นอย่างดี ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบปิดโดยมีหัวใจทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงร่าง กาย และมีเพศแยกกันเป็นต้น

ลักษณะที่สำคัญ

1. การมีโนโตคอร์ด (notochord) พวกคอร์เดตาทุกชนิดจะต้องมีโนโตคอร์ดอย่างน้อย ช่วงหนึ่งของชีวิต พวกคอร์เดตาชั้นต่ำ เช่น แอมฟิออกซัสจะมีโนโตคอร์ด ตลอดชีวิต พวกคอร์เดตาชั้นสูงเช่นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังจะมีโนโตคอร์ดในระยะตัวอ่อน เท่านั้น พอเจริญเติบโตจะเกิดกระดูกสันหลังขึ้นมาแทนที่โนโตคอร์ด ลักษณะของโนโตคอร์ดจัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้น มีโซเดิร์ม ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่ค่อนข้างอ่อนคล้ายวุ้น แต่มีเปลือกหุ้ม (sheath) หุ้มอีกชั้นทำให้มีลักษณะเป็นแท่งแข็งแรง แต่ยืดหยุ่นได้ดี และไม่แบ่งเป็นปล้อง แท่งโนโตคอร์ดเป็นโครงสร้างค้ำจุนที่อยู่ทางด้านหลังใต้ระบบประสาทส่วนกลาง แต่อยู่เหนือทางเดินอาหาร notochord = a rod-shaped supporting axis, or backbone

2. การมีช่องเหงือก (pharyngeal gill slits) คอร์เดตาทุกชนิดโดยเฉพาะพวกที่อยู่ในน้ำจะมีช่องเหงือกตลอดชีวิต ส่วนพวกที่อาศัยอยู่บนบกจะพบช่องเหงือกในระยะตัวอ่อนเท่านั้น เมื่อเจริญเติบโตขึ้น ช่องเหงือกจะปิดซึ่งอาจจะพบร่องรอยเพียงเล็กน้อย (ในคนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นท่อยูสเตเซียนเชื่อมระหว่างหูส่วนกลางกับหลอด ลมบริเวณคอ) การเกิดช่องเหงือกจะเกิดขึ้นในบริเวณคอหอยของตัวอ่อน โดยบริเวณคอหอยจะโป่งออกไปนอกผิวหนังทางด้านข้างและมีรอยแตกเป็นช่องเหงือก ซึ่งเป็นอวัยวะหายใจ พวกแอมฟิออกซัส ปลาปากกลม ปลาฉลาม ตลอดจนปลากระดูกแข็งจะดูดน้ำเข้าทางปากและผ่านออกทางช่องเหงือก ทำให้เกิดการหายใจขึ้น พวกสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อยู่บนบกและหายใจด้วยปอดจะมีช่องเหงือกในระยะตัว อ่อน และ (อาจจะ) ทำหน้าที่หายใจในระยะเวลาอันสั้นเท่านั้น

3. การมีระบบประสาทด้านหลัง (Dorsal Hollow Nerve Cord) คอร์เดตาทุกชนิดจะต้องมีโครงสร้างนี้ตลอดชีวิตมีลักษณะเป็นท่อยาวตลอดลำตัว ทางด้านหลัง เส้นประสาททางด้านหัวอาจ

เปลี่ยนแปลงไปเป็นสมอง ส่วนทางด้านท้ายเจริญเป็นไขสันหลัง (spinal cord) การเกิดระบบประสาทนี้เกิดขึ้นในระยะตัวอ่อน โดยการม้วนตัวเข้าหากันของเนื้อเยื่อชั้นเอกโตเดิร์มทางด้านหลัง กลายเป็นท่อ ฝังอยู่ใต้ผิวหนัง

ประกอบด้วย 6 คลาส

1. คลาสคอนดริคไทอิส (Class Chondrichthyes) ได้แก่ ปลากระดูกอ่อนพวกปลาฉลาม ปลากระเบน ปลาฉนาก มีลักษณะสำคัญคือ กระดูกเป็นกระดูกอ่อนตลอดชีวิต มีขากรรไกร มีรยางค์ มีปากที่มีฟันอยู่ทางด้านล่าง ช่องเหงือกอยู่ทางด้านข้างหรือด้านล่าง มองเห็นได้ชัดเจน มีลำไส้เวียน (Spiral valve) ช่วยถ่วงเวลาของอาหารให้อยู่ในลำไส้นานยิ่งขึ้น เพราะลำไส้สั้น ไม่มีกระเพาะลม เกล็ดแข็งแหลมคม ลูบดูจะสากมือ ปฏิสนธิภายในตัว ออกลูกเป็นตัวหรือไข่

2. คลาสออสติคไทอิส (Class Osteichthyes) ได้แก่พวกปลากระดูกแข็งทั้งหลาย เช่น ปลาทุ ปลาตะเพียน ปลาดุก ปลาช่อน ม้าน้ำ ลักษณะสำคัญคือมีกระดูกแข็ง มีแผ่นปิดเหงือก (Operculum) ทำให้มองไม่เห็นเหงือก เกล็ดเรียงซ้อนกัน มีถุงลมช่วยในการลอยตัว บางชนิดใช้เป็นอวัยวะหายใจ เช่น ปลาผีเสื้อ ปากอยู่ด้านหน้าสุด และมีการปฏิสนธิภายนอกตัว ออกลูกเป็นไข่

3. คลาสแอมฟิเบีย (Class Amphibia) ได้แก่พวกสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก ทั้งนี้เพราะมันอาศัยอยู่ทั้งบนบกและในน้ำ เช่น กบ เขียด ปาด อึ่งอ่าง คางคก ซาลาแมนเดอร์ งูดิน ลักษณะเฉพาะของสัตว์คลาสนี้คือมีผิวหนังชุ่มชื้น ไม่มีเกล็ด ปฏิสนธิภายนอกตัว ออกไข่ในน้ำ ตัวอ่อนอยู่ในน้ำหายใจด้วยเหงือก ตัวเต็มวัยหายใจด้วยปอดและผิวหนัง หัวใจ 3 ห้อง ประกอบด้วย ห้องรับเลือด (Atrium) 2 ห้อง และห้องส่งเลือด (Ventricle) 1 ห้อง เม็ดเลือดแดงมีนิวเคลียสและเป็นสัตว์เลือดเย็น (Poikilothermous animal)

4. คลาสเรปทิลเลีย (Class Reptilia) ได้แก่พวกสัตว์เลื้อยคลาน เช่น เต่า ตะพาบน้ำ จิ้งจก กิ้งก่า ตะกวด ตัวเงินตัวทอง งู จระเข้ ลักษณะเฉพาะของสัตว์ในคลาสนี้คือผิวหนังมีเกล็ดแห้ง หายใจด้วยปอดตลอดชีวิต หัวใจมี 3 ห้อง ประกอบด้วยห้องรับเลือด 2 ห้อง และห้องส่งเลือด 1 ห้อง เม็ดเลือดแดงมีนิวเคลียส ผสมพันธุ์ภายในตัว วางไข่บนบก ไข่มีขนาดใหญ่

5. คลาสเอวีส์ (Class Aves) ได้แก่พวกสัตว์ปีก เช่น นก เป็ด ไก่ ห่าน หงส์ ลักษณะเฉพาะคือ ผิวหนังปกคลุมด้วยขนซึ่งมีลักษณะเป็นแผง (Feather) หายใจด้วยปอด หัวใจมี 4 ห้อง เป็นสัตว์เลือดอุ่น (Homeothermous animal) อุณหภูมิของร่างกายไม่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม มีจงอยปาก มีการผสมภายในตัวออกลูกเป็นไข่ นกมีถุงลมติดต่อกับปอดเพื่อช่วยในการหายใจและระบายความร้อน ในปัจจุบันมีนกหลายชนิดที่สูญพันธุ์แล้ว เช่น นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร และนกหลายชนิดกำลังใกล้สูญพันธุ์ เช่น นกแต้วแร้วท้องดำ นกกระเรียน นกเงือก เนื่องจากสภาพธรรมชาติที่อาศัยอยู่ถูกทำลาย

6. คลาสแมมมาเลีย (Class Mammalia) ได้แก่พวกสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น จิงโจ้ แมว สุนัข ช้าง ม้า วัว ควาย วาฬ โลมา มนุษย์

ลักษณะสำคัญประจำคลาสคือ มีต่อมน้ำนมสร้างน้ำนมเลี้ยงลูกอ่อน ผิวหนังมีขนที่มีลักษณะเป็นเส้น (Hair) ปกคลุม หัวใจ4ห้อง เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียส เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีกระบังลมกั้นระหว่างช่องอกและช่องท้อง ช่วยในการหายใจ หายใจด้วยปอด แบ่งเป็น 2 ชั้นคลาสคือ

6.1 ชั้นคลาสโพรโทเทเรีย (Subclass Prototheria) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่ออกลูกเป็นไข่ ไม่มีมดลูก ไม่มีหัวนม ได้แก่ตุ่นปากเป็ด (Platypus) ต่อมน้ำนมไม่ค่อยเจริญมีการรวมกันของท่อน้ำนมเป็นกลุ่มบริเวณหน้าท้อง ลูกที่ฟักออกจากไข่จะเลียน้ำนมบริเวณหน้าท้องกิน

6.2 ชั้นคลาสเทเรีย (Subclass Theria) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ออกลูกเป็นตัว แบ่งได้เป็นสองพวกคือ

6.2.1 เมทาเทเรีย (Metatheria) ได้แก่ จิงโจ้ โอปอสซัม มีต่อมน้ำนมและหัวนม มีถุงหน้าท้องสำหรับเลี้ยงลูกอ่อนในระยะหนึ่ง

6.2.2 ยูเทเรีย (Eutheria) พวกนี้มีรกเป็นทางติดต่อระหว่างแม่กับลูกที่อยู่ในมดลูก จึงมักเรียกว่าสัตว์มีรก ได้แก่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมทั่วไป เช่น แมว วัว ค้างคาว กวาง เสือ สุนัข ลิง คน

ใบงาน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตาแบ่งออกเป็นกลุ่มอะไรบ้าง และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. ปลากระดูกอ่อนและปลากระดูกแข็งมีลักษณะใดบ้างที่แตกต่างกัน

.....

.....

3. สัตว์ปีกมีวิวัฒนาการที่เหมาะสมต่อการอยู่บนบกและบินได้อย่างไร

.....

.....

4. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมกลุ่มใดมีลักษณะใกล้เคียงกับสัตว์เลื้อยคลานมากที่สุด

.....

.....

5. สัตว์ในกลุ่มไพรเมตมีลักษณะใดบ้างที่แตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมกลุ่มอื่น

.....

.....

เฉลยใบงาน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

1. แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง แตกต่างกันที่โครงร่างแข็งค้ำจุนภายในร่างกาย
2. ปลากระดูกอ่อนมีช่องเหงือกที่เห็นได้ชัดเจน แต่ปลากระดูกแข็งช่องเหงือกจะมีแผ่นปิดเหงือกอยู่ จึงมองไม่เห็นช่องเหงือก ปลากระดูกของปลากระดูกอ่อนไม่มีสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟต เหมือนปลากระดูกแข็ง
3. สัตว์ปีกมีกระดูกที่พรุนทำให้น้ำหนักเบา ขนนกมีลักษณะเบา แข็งแรง มีสารเคราตินเคลือบ ทำให้เหมาะต่อการบินในอากาศ
4. ตุ่นปากเป็ด เพราะออกลูกเป็นไข่เหมือนสัตว์เลื้อยคลาน แต่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีต่อมน้ำนมสำหรับเลี้ยงลูกอ่อน
5. สัตว์ในกลุ่มไพรเมตมีมือและเท้าสำหรับยึดเกาะ มีสมองขนาดใหญ่ มีตามองไปข้างหน้า มีเล็บแบนทั้งนิ้วมือและนิ้วเท้า ทำให้มือสามารถจับสิ่งของและยึดเกาะได้ดี

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดไม่ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในคลาสแอมฟิเบียล

ก. สัตว์เลือดอุ่น	ข. มีหัวใจ 3 ห้อง
ค. ไชมีวันหุ้ม	ง. เมล็ดเลือดแดงมีนิวเคลียส
2. อวัยวะไม่พบในพวก Aves

ก. กระดูกหุ้ม 3 ชั้น	ข. ต่อมเหงื่อ
ค. กระเพาะปัสสาวะ	ง. ถูกทุกข้อ
3. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมชั้นต่ำที่ออกลูกเป็นไข่ คืออะไร

ก. ตั๊ดตุ๋	ข. ตุ่นปากเป็ด	ค. โอพอสซัม	ง. วอมแพท
------------	----------------	-------------	-----------
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสัตว์ในกลุ่ม vertebrate

ก. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมเป็นกลุ่มเดียวที่เป็นสัตว์เลือดอุ่น
ข. ปลากระเบนจัดเป็นปากกระดูกอ่อนที่มีแผ่นปิดเหงือก
ค. ปลาฉลามมีการปฏิสนธิภายในร่างกาย
ง. ตุ่นปากเป็ดมีออกลูกแบบ ovoviviparous
5. สัตว์ในคลาสใดที่มี metamorphosis

ก. Class Amphibia	ข. Class Reptilia	ค. Class Aves	ง. Class Mammalia
-------------------	-------------------	---------------	-------------------
6. สัตว์ในคลาสใดเริ่มมี amnion

ก. Class Amphibia	ข. Class Reptilia	ค. Class Aves	ง. Class Mammalia
-------------------	-------------------	---------------	-------------------
7. สัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นสัตว์เลือดอุ่นจัดอยู่ในคลาสใด

ก. Class Aves และ Class Reptilia	ข. Class Amphibia และ Class Reptilia
ค. Class Aves และ Class Mammalia	ง. Class Amphibia และ Class Mammalia
8. ลักษณะเด่นของ Phylum Chordata ที่แตกต่างจากไฟลัมอื่น

ก. เป็น Endoskeleton	ข. เป็นผู้บริโภคน
ค. มีโนโตคอร์ด	ง. เป็น Eucoelomate
9. สัตว์มีกระดูกสันหลังในคลาสใดที่มีหัวใจเพียง 2 ห้อง

ก. Class Reptilia และ Class Osteichyes
ข. Class Chondrichthyes และ Class Osteichyes
ค. Class Amphibia และ Class Reptilia
ง. Class Chondrichthyes และ Class Mammalia

10. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในคลาสออสทิอิกโทอิส

- ก. ส่วนใหญ่ออกลูกเป็นไข่ มีปากอยู่ด้านท้อง
- ข. โนโตคอร์ดถูกแทนที่ด้วยกระดูกสันหลังในตัวเต็มวัย ออกลูกเป็นตัว
- ค. ส่วนใหญ่พบในน้ำจืดและเป็นปรสิตของสัตว์อื่น
- ง. มีเหงือกที่ไม่แยกออกเป็นหลายช่องและมีแผ่นปิดช่องเหงือก

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 นำเสนอสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูลเพื่ออภิปรายสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

5.2 การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องหรือสิ่งที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้และแนวคิดอะไรบ้างเกี่ยวกับการนำแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร และมาน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายสปีชีส์ที่รู้จักในโลกและในประเทศไทย จากตารางที่ 20.4 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- จากตารางนักเรียนจะสรุปได้อย่างไร (จากตารางจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีการศึกษาในประเทศไทยมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก)

- นักเรียนคิดว่าข้อมูลความหลากหลายสปีชีส์ในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่อย่างไร (มีการเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีผู้ศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในประเทศไทยมากขึ้น ทำให้มีข้อมูลความหลากหลายสปีชีส์มากขึ้น)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล (มอบหมายล่วงหน้า 1 สัปดาห์) เพื่อศึกษาสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยโดยอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด เช่น ความหลากหลายของกล้วย ข้าว มะม่วง มะพร้าว กล้วยไม้ ทุเรียน กุหลาบ ขนุน แผลงและปลา เป็นต้น แล้วนำข้อมูลมานำเสนอและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพที่เราทุกคนควรเฝ้าระวังเพื่อให้คงอยู่ตลอดไป จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามเพิ่มเติม และคำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเราควรอนุรักษ์แหล่งข้อมูลทางชีวภาพในประเทศไทยไว้อย่างไร (โดยการอนุรักษ์ทรัพยากรพืชและสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์หรือหายาก ไม่ควรลักลอบนำพืชและสัตว์หายากมาใช้ประโยชน์ทางการค้า)

- นักเรียนมีความคิดอย่างไรเกี่ยวกับปัญหาการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าหรือแลงหายากมาขายให้กับนักท่องเที่ยวและเราควรจะทำอย่างไร (การลักลอบนำกล้วยไม้ป่าและแลงหายากมาขายให้กับนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดการสูญเสียแหล่งข้อมูลทางชีวภาพของประเทศไทย และจะทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพขึ้น จึงไม่ควรซื้อกล้วยไม้ป่าที่คนลักลอบนำมาขาย)

3. ครูให้นักเรียนศึกษาบทความเกี่ยวกับสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยที่เริ่มลดน้อยลง เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง อาทิเช่น การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย การนำมาทำเป็นสินค้า ฯลฯ และปัจจัยหนึ่งคือ มีการนำเข้าของพืชต่างถิ่น

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่า สาเหตุที่แท้จริงของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพก็คือมนุษย์นั่นเอง เพื่อให้นักเรียนได้เฝ้าระวังและรณรงค์ให้ชุมชนได้ร่วมกันป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า ความหลากหลายทางชีวภาพทางธรรมชาติเป็นจุดสำคัญที่ทำให้ระบบในธรรมชาติสามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้สภาพการณ์ของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและวัฒนธรรม แต่ ในปัจจุบันมนุษย์เป็นผู้ที่พยายามทำลายความหลากหลายดังกล่าวให้ลดลงและได้ พยายามสร้างสิ่งที่ทดแทนด้วยความหลากหลายที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ
 - จากการอภิปรายร่วมกันของครูกับนักเรียนสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุหลักที่แท้จริงของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นผลมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เพื่อการผลิตและการบริโภคจากการเพิ่มจำนวนประชากรและความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจอีกทั้งตักตวงผลประโยชน์จากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ซึ่งมีผลต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพทั้งสิ้น ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน โดยเฉพาะนักเรียนซึ่งเป็นกำลังที่สำคัญในอนาคตจะต้องช่วยกันแก้ไขปัญหาและ เร่งฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม เพื่อให้ความหลากหลายทางชีวภาพของคนไทยกลับคืนมาแม้ว่าการแก้ไขปัญหาเหล่านั้นจะ ต้องใช้เวลานานแสนนานเท่าใดก็ตาม
5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- 7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ
- 7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html
- 7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html
- 7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

- 8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

- 8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80
- 8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียน

มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน
2. ผลการสอน
 - 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 - 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย
 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มี
 นักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม
 พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ พบว่ามี
 นักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การ
 ประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

ในที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development) หรือการประชุมสุดยอดสิ่งแวดล้อมโลก (Earth Summit) เมื่อวันที่ 5 – 14 มิถุนายน พ.ศ. 2535 ณ กรุงริโอ เด จาไนโร ประเทศบราซิลนั้น ได้มีการลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biodiversity, CBD) และประเทศไทยก็ได้ร่วมลงนามและรับรองอย่างเป็นทางการด้วย อนุสัญญานี้เป็นความตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมที่ถือกำเนิดจากความพยายามของประชาคมโลกที่ต้องการให้มีความร่วมมือระหว่างประเทศ ระหว่าง หน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชนและระหว่างประชาชนทั่วโลกในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศ ชนิดพันธุ์และพันธุกรรมอย่างยั่งยืน อนุสัญญาฯ นี้ได้ ตระหนักถึงความยากจนในประเทศกำลังพัฒนาเป็นสาเหตุหนึ่งของการทำลายสภาพแวดล้อมธรรมชาติ แต่กระนั้นก็ดี อนุสัญญาฯ ได้วางกรอบการดำเนินงานเพื่อให้ประเทศต่าง ๆ สามารถอนุรักษ์ ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศของตนเองได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้และตามความเหมาะสม

อนุสัญญาฯ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประการ ได้แก่ เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน และเพื่อแบ่งปัน ผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมกันและยุติธรรม อาจกล่าวได้ว่า อนุสัญญาฯ ฉบับนี้เป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศฉบับแรกที่ครอบคลุมการอนุรักษ์ทั้งพันธุกรรม ชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศ

เนื้อหาของอนุสัญญาฯ ฉบับนี้มีลักษณะเป็นนโยบายที่กว้าง ซึ่งการดำเนินงานของแต่ละประเทศจะต้องจัดทำนโยบาย มาตรการ และแผนการดำเนินงานขึ้นเอง ดังนั้น อนุสัญญาฯ จึงได้เตรียมกลไกทางการเงินหรือกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Fund, GEF) ขึ้นไว้สนับสนุนการดำเนินการดังกล่าวของประเทศกำลังพัฒนาเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลดังวัตถุประสงค์ของ อนุสัญญาฯ นี้

อนุสัญญาฯ ได้มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ปัจจุบันอนุสัญญาฯ มีประเทศสมาชิก 182 ประเทศ ในจำนวนนี้มีประเทศที่พัฒนาแล้วจำนวน 25 ประเทศ ประเทศที่กำลังพัฒนาจำนวน 157 ประเทศ รวมทั้งประเทศเพื่อนบ้านของไทย เช่น กัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ฯลฯ ส่วนประเทศไทยยังมิได้ให้สัตยาบันเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ นี้

ถึงแม้ประเทศไทยจะยังมิได้ให้สัตยาบันเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ แต่ก็ได้มีการเตรียมการหลาย ๆ ด้านเพื่อให้เมื่อเข้าเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ แล้วจะสามารถดำเนินการตามพันธกรณีได้อย่างมี

ประสิทธิภาพและประสิทธิผลพร้อม ๆ กับประเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ และจัดทำนโยบาย มาตรการ และแผนการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ อย่างยั่งยืน พ.ศ. 2546 - 2550 ที่กำหนดวิสัยทัศน์ให้ประเทศไทยเป็น-หนึ่งในประเทศผู้นำของโลก ในการ อนุรักษ์ การวิจัย และการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเขตร้อนภายใน 20 ปี นโยบายดัง กล่าวมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้แก่

1. เพื่อลดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายให้เข้าเป็น สมาชิกอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพภายในปี พ.ศ. 2545
2. เพื่อสร้างเครือข่ายอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพให้เป็นเอกภาพทั่วประเทศ ภายในปี พ.ศ. 2550
3. อนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงไว้ให้ได้ประมาณ 33% ของพื้นที่ ประเทศและฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้อีก 17% เพื่อเป็นป่าชุมชนและเพื่อประโยชน์ใช้สอยอย่างอื่น ภายใน 5 ปี
4. สรรวจวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช สัตว์ แมลง และจุลินทรีย์ในพื้นที่ คุ่มครอง และพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญสูง
5. สร้างความเข้มแข็งให้แก่ประชาชนทุกระดับและองค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่นในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนในพื้นที่มากกว่า 40% ของประเทศ
6. สร้างความเข้มแข็งให้องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนอย่างน้อยประมาณ 35% (สถาบัน บัณฑิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย, 2545ข)

สรุปมติคณะรัฐมนตรี

วันที่ 27 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544

การเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบหลักการการเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยให้กระทรวงการต่างประเทศ ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแถลงการณ์แนบท้าย สัตยาบันสาร (end note) แล้วดำเนินการต่อไปได้ โดยไม่ต้องเสนอรัฐสภาให้ความเห็นชอบ

การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ



ภาพ สิ่งมีชีวิตย่อมพึ่งพาอาศัยกัน ในภาพนกยางควายคอยจับ แมลงที่ตื่นตกใจจากวัวบินหนีขึ้นมา

เมื่อทราบถึงสาเหตุการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพแล้วเราย่อมทราบถึงสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพด้วย การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเป็นการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่น่ากลัวที่สุด เพราะการสูญพันธุ์หมายถึงการหมดสิ้นไปของแหล่งพันธุกรรมจำนวนมากพร้อมกันทั้งหมด โดยไม่อาจหาหรือสร้างมาทดแทนได้ สาเหตุพื้นฐานที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต้องเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ได้แก่

1. การขาดแคลนความหลากหลายทางชีวภาพ

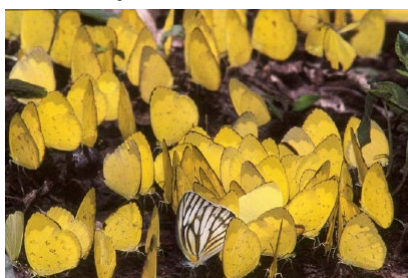
สิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเพียงแบบเดียวจะมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นไม่มีทางเลือกอื่นเมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ปัจจัยที่จะส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลง ได้แก่ การผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์เดียวกัน การผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่เหมือนกัน การไม่มีการย้ายถิ่น การที่จำนวนประชากรมีขนาดเล็กและสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนอย่างฉับพลัน ฯลฯ

2. การลดลงของจำนวนประชากรในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

สิ่งมีชีวิตแต่ละหน่วยเกิดขึ้นและตายไป แต่ประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้นยังคงอยู่เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดสืบทอดลูกหลานชนิดเดียวกับตัวเองได้ ดังนั้น ความยั่งยืนของประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการดำรงหรือการเพิ่มจำนวนลูกหลานในรุ่นต่อ ๆ ไป ความสำคัญจึงขึ้นอยู่กับว่าประชากรนั้นมีความสามารถในการเจริญพันธุ์มากน้อยเพียงใด ซึ่งเชื่อมโยงกับจำนวนของประชากรในวัยเจริญพันธุ์ อัตราส่วนของเพศ อัตราการเจริญพันธุ์ อัตราการอยู่รอดของประชากรก่อนวัยเจริญพันธุ์ และโอกาสการจับคู่ผสมพันธุ์ ดังนั้น เมื่อประชากรที่เจริญพันธุ์ได้ประสบปัญหาจำนวนลดลงจึงเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของประชากรนั้น นอกจากนี้ประชากรขนาดเล็กยังทำให้เกิดสภาพการสุ่มเสี่ยงทางพันธุกรรมและเกิดการผสมพันธุ์ในหมู่ญาติโดยปริยาย ซึ่งทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลง เป็นการเพิ่มอัตราเสี่ยงอีกทางหนึ่งด้วย

3. การสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัย

สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่รอดสืบทอดลูกหลานได้ถ้าไม่มีถิ่นที่อยู่อาศัย สิ่งมีชีวิตจำนวนมาก ต้องการถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติจึงจะสืบทอดลูกหลานได้ คำว่า ถิ่นที่อยู่อาศัย มิได้หมายถึงพื้นที่ เท่านั้น แต่หมายรวมถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นองค์ประกอบทั้งทางชีวภาพและทางกายภาพด้วย พืชและสัตว์จำนวนมากกำลังสูญพันธุ์ด้วยเหตุนี้การที่ป่าผืนใหญ่หรือแหล่งน้ำขนาดใหญ่ถูกตัดให้เป็นส่วนเล็กส่วนน้อย (fragmentation) แม้ว่าเนื้อที่โดยรวมอาจจะไม่ลดลง แต่ก็ทำให้สภาพถิ่นที่อยู่อาศัยถูกตัดขาดจากกัน ประชากรในแต่ละ ส่วนจึงเผชิญกับสถานะเสี่ยงตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเช่นกัน การสูญพันธุ์อย่างรวดเร็วกำลังเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่าชื้นเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทยด้วย ถึงแม้การสูญพันธุ์จะเป็นวัฏจักรธรรมชาติ เพราะการสูญหายไปจากโลกนี้ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์โลกซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติมากกว่าสาเหตุอื่น แต่ในปัจจุบันความหลากหลายทางชีวภาพได้สูญหายไปอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าในอดีตเพราะมีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม อาจกล่าวได้ว่า เบื้องหลังของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพทั่วโลกมาจากรูปแบบการบริโภคและการผลิต การเติบโตและการกระจายตัวของประชากรและความล้มเหลวทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีผลต่อเนื่องให้เกิดการทำลายความหลากหลายทางชีวภาพโดยการทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ การตัดทวงผลประโยชน์จากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น การเกษตรที่มุ่งเน้นการค้า ภาวะมลพิษ และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโลก ฯลฯ หากขาดความพยายามอย่างจริงจังที่จะช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพไว้แล้ว โลกของเราจะสูญเสียชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมากถึงประมาณ 30% ของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันภายในสิ้นศตวรรษที่ 20 นี้ เพราะในเวลานี้อัตราการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตโลกมีมากกว่า 30,000 ชนิดพันธุ์ต่อปี หรือมีสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ประมาณ 3 - 4 ชนิดพันธุ์ (species) ในทุก ๆ ชั่วโมง และในจำนวนสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปนี้มาจากป่าในเขตร้อนมากที่สุด เพราะมีระบบนิเวศที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อนมาก รวมทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงกว่าประเทศในเขตนานา



ภาพ นอกจากพืชแล้วยังมีแมลงที่คอยเติมห่วงโซ่อาหารให้ครบรอบ
(พื้นที่เขตป่าอนุรักษ์บ้านโป่ง)



ภาพ บนพื้นดินมีไส้เดือนดิน ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ
(เขตห้ามล่าสัตว์ป่าฮาลา-บาลา)

ใบงาน เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพคืออะไร

.....

.....

2. ประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ป่าธรรมชาติไปประมาณเท่าใดของพื้นที่ประเทศไทย

.....

.....

3. สัตว์ชนิดใดในประเทศไทยที่ไม่มีผู้พบเห็นมานานหลายปี

.....

.....

4. ในปัจจุบันโลกของเรามีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตมากกว่ากีสปีชีส์หรือประมาณกีสปีชีส์ต่อชั่วโมง

.....

.....

5. ส่วนใหญ่สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์มาจากป่าเขตไหนมากที่สุด

.....

.....

เฉลยใบงาน
เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

1. เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม
2. ประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ
3. กุปรีและละมั่ง
4. มากกว่า 30,000 สปีชีส์หรือประมาณ 3 – 4 สปีชีส์ต่อชั่วโมง
5. ป่าเขตร้อน

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

- ความหลากหลายทางชีวภาพ ในทางวิชาการจะหมายถึงอะไร
 - ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต
 - ความแตกต่างของพันธุกรรม
 - ความแตกต่างของระบบนิเวศ
 - ความแตกต่างของชีวมณฑล
- ความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่อะไรบ้าง
 - ระดับสิ่งมีชีวิต พันธุกรรม และประชากร
 - ระดับชนิดสิ่งมีชีวิต กลุ่มสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศ
 - ระดับพันธุกรรม ชนิดสิ่งมีชีวิต และกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ระดับพันธุกรรม ชนิดสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศ
- "โลกร้อน - ทะเลทราย ยูเอ้นเตือน อีก 50 ปี อยู่ไม่ได้" ในเบื้องต้นหัวข้อข่าวนี้เกี่ยวข้องกับ ความหลากหลายทางชีวภาพระดับใด
 - ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity)
 - ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity)
 - ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity)
 - ความหลากหลายของสิ่งแวดล้อม (environments diversity)
- สาเหตุสำคัญของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพคือข้อใด
 - มีการใช้ประโยชน์มากเกินไป
 - มีการอนุรักษ์น้อยเกินไป
 - มีการศึกษาวิจัยน้อยเกินไป
 - การร่วมมือระดับนานาชาติน้อย
- แนวทางอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากที่สุดในตอนนี้คือข้อใด
 - ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
 - ใช้เทคโนโลยีนาโน
 - ใช้เทคโนโลยีเลเซอร์
 - ใช้เทคโนโลยีนิเวศ

6. การเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาในปัจจุบัน ต้องทำให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ คืออย่างไร

- ก. การเรียนที่เชื่อมโยงชีวิตเรากับความจริงในธรรมชาติของสรรพสิ่งให้เป็นเรื่องเดียวกัน
- ข. การเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิทยาการให้เกิดทรัพย์สินทางปัญญา ให้ทันความก้าวหน้าของโลก
- ค. การเรียนรู้โลกของเทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่จำเป็นสำหรับพัฒนาประเทศให้ทันสมัย
- ง. การเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดให้เป็นคลังทางปัญญาของประเทศ

7. ความรู้ต่างๆ ที่อยู่ในตัวของปราชญ์ชาวบ้าน ที่เกิดจากประสบการณ์ชีวิตและการทำงาน ที่เปรียบเหมือนห้องสมุดเคลื่อนที่ ความรู้ประเภทนี้ปัจจุบันเรียกกันว่าอะไร

- ก. ความรู้ชัดแจ้ง (explicit knowledge) ข. ความรู้ฝังลึก (tacit knowledge)
- ค. ความรู้ท้องถิ่น (local wisdom) ง. ความรู้ธรรมชาติ (nature wisdom)

8. บริเวณหรือระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดคือข้อใด

- ก. ทะเลทราย ข. ป่าเขตร้อน
- ค. ป่าเขตอบอุ่น ง. ป่าเขตหนาว

9. หลัก "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ของชาวไทยเราประกอบด้วย 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ได้แก่อะไรบ้าง

- ก. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน 2 เงื่อนไข คือ มีคุณธรรม มีความรู้
- ข. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีความรู้มีภูมิคุ้มกัน 2 เงื่อนไข คือ มีเหตุผล มีคุณธรรม
- ค. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีเหตุผล มีคุณธรรม 2 เงื่อนไข คือ มีภูมิคุ้มกัน มีความรู้
- ง. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีคุณธรรม มีความรู้ 2 เงื่อนไข คือ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน

10. ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพต่อมนุษย์ที่สำคัญที่สุดคือด้านใด

- ก. ด้านการเกษตร ข. ด้านการแพทย์
- ค. ด้านอุตสาหกรรม ง. ด้านปัจจัยสี่เพื่อชีวิต

เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

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

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

สาระการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูผู้สอน นางสาวอนัญญา ภักดีศรี

เวลา 2 ชั่วโมง

1.มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทาง
พันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม
มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 1.2 ม.6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และ
สิ่งแวดล้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ อภิปรายและสรุปลักษณะของ ที่เหมือนและแตกต่างกัน
ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 นำเสนอสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

3.2 ด้านกระบวนการ

3.2.1 สืบค้นข้อมูลเพื่ออภิปรายสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

3.3 ด้านเจตคติ

3.3.1 มีความสนใจและ ตั้งใจเรียน

3.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ

สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้ง
ทางตรงและทางอ้อม

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

5.2 การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ

6.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์

6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้และแนวคิดอะไรบ้างเกี่ยวกับการนำแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร และมาน้อยเพียงใด

ชั่วโมงที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายสปีชีส์ที่รู้จักในโลกและในประเทศไทย จากตารางที่ 20.4 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- จากตารางนักเรียนจะสรุปได้อย่างไร (จากตารางจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีการศึกษาในประเทศไทยมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก)

- นักเรียนคิดว่าข้อมูลความหลากหลายสปีชีส์ในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่อย่างไร (มีการเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีผู้ศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในประเทศไทยมากขึ้น ทำให้มีข้อมูลความหลากหลายสปีชีส์มากขึ้น)

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล (มอบหมายล่วงหน้า 1 สัปดาห์) เพื่อศึกษาสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยโดยอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด เช่น ความหลากหลายของกล้วย ข้าว มะม่วง มะพร้าว กล้วยไม้ ทุเรียน กุหลาบ ขนุน แผลงและปลา เป็นต้น แล้วนำข้อมูลมานำเสนอและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพที่เราทุกคนควรเฝ้าระวังเพื่อให้คงอยู่ตลอดไป จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามเพิ่มเติม และคำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าเราควรอนุรักษ์แหล่งข้อมูลทางชีวภาพในประเทศไทยไว้อย่างไร (โดยการอนุรักษ์ทรัพยากรพืชและสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์หรือหายาก ไม่ควรลักลอบนำพืชและสัตว์หายากมาใช้ประโยชน์ทางการค้า)

- นักเรียนมีความคิดอย่างไรเกี่ยวกับปัญหาการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าหรือแลงหายากมาขายให้กับนักท่องเที่ยวและเราควรจะทำอย่างไร (การลักลอบนำกล้วยไม้ป่าและแลงหายากมาขายให้กับนักท่องเที่ยว ทำให้เกิดการสูญเสียแหล่งข้อมูลทางชีวภาพของประเทศไทย และจะทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพขึ้น จึงไม่ควรซื้อกล้วยไม้ป่าที่คนลักลอบนำมาขาย)

3. ครูให้นักเรียนศึกษาบทความเกี่ยวกับสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยที่เริ่มลดน้อยลง เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง อาทิเช่น การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย การนำมาทำเป็นสินค้า ฯลฯ และปัจจัยหนึ่งคือ มีการนำเข้าของพืชต่างถิ่น

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่า สาเหตุที่แท้จริงของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพก็คือมนุษย์นั่นเอง เพื่อให้นักเรียนได้เฝ้าระวังและรณรงค์ให้ชุมชนได้ร่วมกันป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จากการร่วมกับอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า ความหลากหลายทางชีวภาพทางธรรมชาติเป็นจุดสำคัญที่ทำให้ระบบในธรรมชาติสามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้สภาพการณ์ของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและวัฒนธรรม แต่ ในปัจจุบันมนุษย์เป็นผู้ที่พยายามทำลายความหลากหลายดังกล่าวให้ลดลงและได้ พยายามสร้างสิ่งที่ทดแทนด้วยความหลากหลายที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

ชั่วโมงที่ 2

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมโดย

- นักเรียนศึกษาจากสื่อ Power point เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

- จากการอภิปรายร่วมกันของครูกับนักเรียนสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุหลักที่แท้จริงของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นผลมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เพื่อการผลิตและการบริโภคจากการเพิ่มจำนวนประชากรและความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจอีกทั้งตักตวงผลประโยชน์จากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ซึ่งมีผลต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพทั้งสิ้น ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน โดยเฉพาะนักเรียนซึ่งเป็นกำลังที่สำคัญในอนาคตจะต้องช่วยกันแก้ไขปัญหาและ เร่งฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม เพื่อให้ความหลากหลายทางชีวภาพของคนไทยกลับคืนมาแม้ว่าการแก้ปัญหานั้นจะ ต้องใช้เวลานานแสนนานเท่าใดก็ตาม

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ โดยประเมินจาก

- ประเมินจากใบงานรายบุคคลเรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ
- ประเมินจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

7.1.2 สื่อ Power point เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 เว็บไซต์ www.thaigoodview.com/library/contest2553/.../life_origin.html

7.2.2 เว็บไซต์ www.il.mahidol.ac.th/e-media/ap-biology2/.../index.html

7.2.3 หนังสือเรียนชีววิทยา เล่มที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 การวัดผล

8.1.1 วิธีการวัดผล

- 1) ประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน
- 2) ตรวจแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.2 เครื่องมือการวัดผล

8.2.1 แบบประเมินใบงานรายบุคคลของนักเรียน

8.2.2 แบบทดสอบย่อยหลังเรียน

8.3 การประเมินผล

8.3.1 นักเรียนส่งใบงานและมีผลการเรียนร้อยละ 80

8.3.2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยหลังเรียนและมีผลการเรียนเฉลี่ย

ร้อยละ 80

9. บันทึกความคิดเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ☐ มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีใน

กิจกรรมการเรียนการสอน

☐ จัดกิจกรรมเหมาะสมกับผู้เรียนมีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการบูรณาการ

☐ มีการวัดผล ประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรมมีการวัดผล

ประเมินผล ตามสภาพจริง

แนะนำเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

☐ อนุญาตให้ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

☐ ไม่อนุญาตให้ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. จำนวนนักเรียนที่ใช้สอน นักเรียนชั้น ม. 6 จำนวน.....คน

2. ผลการสอน

- 2.1) ความเหมาะสมของระยะเวลา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.2) ความเหมาะสมของเนื้อหา () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.3) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.4) ความเหมาะสมของสื่อการสอนที่ใช้ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.5) พฤติกรรม/การมีส่วนร่วมของนักเรียน () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต้องปรับปรุง
 2.6) ผลการปฏิบัติกิจกรรม/ใบกิจกรรม การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การประเมินด้านความรู้ ผลการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย.....จากคะแนนเต็ม..... มีนักเรียนร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70

2.) การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม พบว่ามีนักเรียนร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ระดับดีขึ้น

3.) การประเมินด้านเจตคติ ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ พบว่ามีนักเรียน ร้อยละ ผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีนักเรียนร้อยละไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำที่กำหนดไว้ระดับ 3 ขึ้นไป

3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนัญญา ภักดีศรี)

ครูชำนาญการพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

ในที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development) หรือการประชุมสุดยอดสิ่งแวดล้อมโลก (Earth Summit) เมื่อวันที่ 5 – 14 มิถุนายน พ.ศ. 2535 ณ กรุงริโอ เด จาไนโร ประเทศบราซิลนั้น ได้มีการลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biodiversity, CBD) และประเทศไทยก็ได้ร่วมลงนามและรับรองอย่างเป็นทางการด้วย อนุสัญญานี้เป็นความตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมที่ ถือกำเนิดจากความพยายามของประชาคมโลกที่ต้องการให้มีความร่วมมือระหว่างประเทศ ระหว่าง หน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชนและระหว่างประชาชนทั่วโลกในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศ ชนิดพันธุ์และพันธุกรรมอย่างยั่งยืน อนุสัญญาฯ นี้ได้ ตระหนักดีว่าความยากจนในประเทศกำลังพัฒนาเป็นสาเหตุหนึ่งของการทำลายสภาพแวดล้อมธรรมชาติ แต่กระนั้นก็ดี อนุสัญญาฯ ได้วางกรอบการดำเนินงานเพื่อให้ประเทศต่าง ๆ สามารถอนุรักษ์ ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศของตนเองได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้และตามความเหมาะสม

อนุสัญญาฯ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประการ ได้แก่ เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน และเพื่อแบ่งปัน ผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมกันและยุติธรรม อาจกล่าวได้ว่า อนุสัญญาฯ ฉบับนี้เป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศฉบับแรกที่ครอบคลุมการอนุรักษ์ทั้งพันธุกรรม ชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศ

เนื้อหาของอนุสัญญาฯ ฉบับนี้มีลักษณะเป็นนโยบายที่กว้าง ซึ่งการดำเนินงานของแต่ละประเทศจะต้องจัดทำนโยบาย มาตรการ และแผนการดำเนินงานขึ้นเอง ดังนั้น อนุสัญญาฯ จึงได้เตรียมกลไกทางการเงินหรือกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Fund, GEF) ขึ้นไว้สนับสนุนการดำเนินการดังกล่าวของประเทศกำลังพัฒนาเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลดังวัตถุประสงค์ของ อนุสัญญาฯ นี้

อนุสัญญาฯ ได้มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ปัจจุบันอนุสัญญาฯ มีประเทศสมาชิก 182 ประเทศ ในจำนวนนี้มีประเทศที่พัฒนาแล้วจำนวน 25 ประเทศ ประเทศที่กำลังพัฒนาจำนวน 157 ประเทศ รวมทั้งประเทศเพื่อนบ้านของไทย เช่น กัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ฯลฯ ส่วนประเทศไทยยังมิได้ให้สัตยาบันเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ นี้

ถึงแม้ประเทศไทยจะยังมิได้ให้สัตยาบันเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ แต่ก็ได้มีการเตรียมการหลาย ๆ ด้านเพื่อให้เมื่อเข้าเป็นสมาชิกอนุสัญญาฯ แล้วจะสามารถดำเนินการตามพันธกรณีได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลพร้อม ๆ กับประเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ

และจัดทำนโยบาย มาตรการ และแผนการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ อย่างยั่งยืน พ.ศ. 2546 - 2550 ที่กำหนดวิสัยทัศน์ให้ประเทศไทยเป็น-หนึ่งในประเทศผู้นำของโลก ในการ อนุรักษ์ การวิจัย และการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเขตร้อนภายใน 20 ปี นโยบายดัง กล่าวมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้แก่

1. เพื่อลดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายให้เข้า เป็น สมาชิกอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพภายในปี พ.ศ. 2545
2. เพื่อสร้างเครือข่ายอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพให้เป็นเอกภาพทั่วประเทศภายใน ปี พ.ศ. 2550
3. อนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงไว้ให้ได้ประมาณ 33% ของพื้นที่ ประเทศและพื้นที่พุ่มพื้นที่ป่าไม้อีก 17% เพื่อเป็นป่าชุมชนและเพื่อประโยชน์ใช้สอยอย่างอื่นภายใน 5 ปี
4. สำรวจวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช สัตว์ แมลง และจุลินทรีย์ในพื้นที่คุ้มครอง และพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญสูง
5. สร้างความเข้มแข็งให้แก่ประชาชนทุกระดับและองค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่นในการ อนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนในพื้นที่มากกว่า 40% ของประเทศ
6. สร้างความเข้มแข็งให้องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนอย่างน้อยประมาณ 35% (สถาบันบัณฑิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย, 2545ข)

สรุปมติคณะรัฐมนตรี

วันที่ 27 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544

การเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบหลักการการเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เสนอ โดยให้กระทรวงการต่างประเทศ ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแถลงการณ์แนบท้าย สัตยาบันสาร (end note) แล้วดำเนินการต่อไปได้ โดยไม่ต้องเสนอรัฐสภาให้ความเห็นชอบ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ



ภาพ สิ่งมีชีวิตย่อมพึ่งพาอาศัยกัน ในภาพนกยางควายคอยจับ แมลงที่ตืนตกใจจากวัวบินหนีขึ้นมา

เมื่อทราบถึงสาเหตุการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพแล้วเราย่อมทราบถึงสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพด้วย การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเป็นการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่น่ากลัวที่สุด เพราะการสูญพันธุ์หมายถึงการหมดสิ้นไปของแหล่งพันธุกรรมจำนวนมากพร้อมกันทั้งหมด โดยไม่อาจหาหรือสร้างมาทดแทนได้ สาเหตุพื้นฐานที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต้องเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ได้แก่

1. การขาดแคลนความหลากหลายทางชีวภาพ

สิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเพียงแบบเดียวจะมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นไม่มีทางเลือกอื่นเมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ปัจจัยที่จะส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลง ได้แก่ การผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์เดียวกัน การผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่เหมือนกัน การไม่มีการย้ายถิ่น การที่จำนวนประชากรมีขนาดเล็กและสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนอย่างฉับพลัน ฯลฯ

2. การลดลงของจำนวนประชากรในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย

สิ่งมีชีวิตแต่ละหน่วยเกิดขึ้นและตายไป แต่ประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้นยังคงอยู่เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดสืบทอดลูกหลานชนิดเดียวกับตัวเองได้ ดังนั้น ความยั่งยืนของประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการดำรงหรือการเพิ่มจำนวนลูกหลานในรุ่นต่อ ๆ ไป ความสำคัญจึงขึ้นอยู่กับว่าประชากรนั้นมีความสามารถในการเจริญพันธุ์มากน้อยเพียงใด ซึ่งเชื่อมโยงกับจำนวนของประชากรในวัยเจริญพันธุ์ อัตราส่วนของเพศ อัตราการเจริญพันธุ์ อัตราการอยู่รอดของประชากรก่อนวัยเจริญพันธุ์ และโอกาสการจับคู่ผสมพันธุ์ ดังนั้น เมื่อประชากรที่เจริญพันธุ์ได้ประสบปัญหาจำนวนลดลงจึงเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของประชากรนั้น นอกจากนี้ประชากรขนาดเล็กยังทำให้เกิดสภาพการสุ่มเสี่ยงทางพันธุกรรมและเกิดการผสมพันธุ์ในหมู่ญาติโดยปริยาย ซึ่งทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลง เป็นการเพิ่มอัตราเสี่ยงอีกทางหนึ่งด้วย

3. การสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัย

สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่รอดสืบทอดลูกหลานได้ถ้าไม่มีถิ่นที่อยู่อาศัย สิ่งมีชีวิตจำนวนมาก ต้องการถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติจึงจะสืบทอดลูกหลานได้ คำว่า ถิ่นที่อยู่อาศัย มิได้หมายถึงพื้นที่เท่านั้น แต่หมายรวมถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นองค์ประกอบทั้งทางชีวภาพและทางกายภาพด้วย พืชและสัตว์จำนวนมากกำลังสูญพันธุ์ด้วยเหตุนี้การที่ป่าผืนใหญ่หรือแหล่งน้ำขนาดใหญ่ถูกตัดให้เป็นส่วนเล็กส่วนน้อย (fragmentation) แม้ว่าเนื้อที่โดยรวมอาจจะไม่ลดลง แต่ก็ทำให้สภาพถิ่นที่อยู่อาศัยถูกตัดขาดจากกัน ประชากรในแต่ละส่วนจึงเผชิญกับสถานะเสี่ยงตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเช่นกัน การสูญพันธุ์อย่างรวดเร็วกำลังเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่าชื้นเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทยด้วย ถึงแม้การสูญพันธุ์จะเป็นวัฏจักรธรรมชาติ เพราะการสูญหายไปจากโลกนี้ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์โลกซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติมากกว่าสาเหตุอื่น แต่ในปัจจุบันความหลากหลายทางชีวภาพได้สูญหายไปอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าในอดีตเพราะมีสาเหตุหลัก

มาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม อาจกล่าวได้ว่า เบื้องหลังของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพทั่วโลกมาจากรูปแบบการบริโภคและการผลิต การเติบโตและการกระจายตัวของประชากรและความล้มเหลวทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีผลต่อเนื่องให้เกิดการทำลายความหลากหลายทางชีวภาพโดยการทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ การตัดทวงผลประโยชน์จากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น การเกษตรที่มุ่งเน้นการค้า ภาวะมลพิษ และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโลก ฯลฯ หากขาดความพยายามอย่างจริงจังที่จะช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพไว้แล้ว โลกของเราจะสูญเสียชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมากถึงประมาณ 30% ของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันภายในสิ้นศตวรรษที่ 20 นี้ เพราะในเวลานี้อัตราการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตโลกมีมากกว่า 30,000 ชนิดพันธุ์ต่อปี หรือมีสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ประมาณ 3 - 4 ชนิดพันธุ์ (species) ในทุก ๆ ชั่วโมง และในจำนวนสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปนี้มาจากป่าในเขตร้อนมากที่สุด เพราะมีระบบนิเวศที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อนมาก รวมทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงกว่าประเทศในเขตหนาว



ภาพ นอกจากพืชแล้วยังมีแมลงที่คอยเติมห่วงโซ่อาหารให้ครบรอบ (พื้นที่เขตป่าอนุรักษ์บ้านโป่ง)



ภาพ บนพื้นดินมีไส้เดือนดิน ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ (เขตห้ามล่าสัตว์ป่าฮาลา-บาลา)

ใบงาน เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพคืออะไร

.....

.....

2. ประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ป่าธรรมชาติไปประมาณเท่าใดของพื้นที่ประเทศไทย

.....

.....

3. สัตว์ชนิดใดในประเทศไทยที่ไม่มีผู้พบเห็นมานานหลายปี

.....

.....

4. ในปัจจุบันโลกของเรามีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตมากกว่ากี่สปีชีส์หรือประมาณกี่สปีชีส์ต่อชั่วโมง

.....

.....

5. ส่วนใหญ่สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์มาจากป่าเขตไหนมากที่สุด

.....

.....

เฉลยใบงาน เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

1. เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม
2. ประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ
3. กุปรีและละมั่ง
4. มากกว่า 30,000 สปีชีส์หรือประมาณ 3 – 4 สปีชีส์ต่อชั่วโมง
5. ป่าเขตร้อน

แบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ความหลากหลายทางชีวภาพ ในทางวิชาการจะหมายถึงอะไร

ก. ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต	ข. ความแตกต่างของพันธุกรรม
ค. ความแตกต่างของระบบนิเวศ	ง. ความแตกต่างของชีวมณฑล
2. ความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่อะไรบ้าง

ก. ระดับสิ่งมีชีวิต พันธุกรรม และประชากร	ข. ระดับชนิดสิ่งมีชีวิต กลุ่มสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศ
ค. ระดับพันธุกรรม ชนิดสิ่งมีชีวิต และกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ง. ระดับพันธุกรรม ชนิดสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศ
3. "โลกร้อน - ทะเลทราย ยุเอ้นเดือน อีก 50 ปี อยู่ไม่ได้" ในเบื้องต้นหัวข้อข่าวนี้เกี่ยวข้องกับ ความหลากหลายทางชีวภาพระดับใด

ก. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity)	ข. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity)
ค. ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity)	ง. ความหลากหลายของสิ่งแวดล้อม (environments diversity)
4. สาเหตุสำคัญของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพคือข้อใด

ก. มีการใช้ประโยชน์มากเกินไป	ข. มีการอนุรักษ์น้อยเกินไป
ค. มีการศึกษาวิจัยน้อยเกินไป	ง. การร่วมมือระดับนานาชาติน้อย
5. แนวทางอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากที่สุดในตอนนี้คือข้อใด

ก. ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ	ข. ใช้เทคโนโลยีนาโน
ค. ใช้เทคโนโลยีเลเซอร์	ง. ใช้เทคโนโลยีนิเวศ
6. การเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาในปัจจุบัน ต้องทำให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ คืออย่างไร

ก. การเรียนที่เชื่อมโยงชีวิตเรากับความจริงในธรรมชาติของสรรพสิ่งให้เป็นเรื่องเดียวกัน	ข. การเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิทยาการให้เกิดทรัพย์สินทางปัญญา ให้ทันความก้าวหน้าของโลก
ค. การเรียนรู้โลกของเทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่จำเป็นสำหรับพัฒนาประเทศให้ทันสมัย	ง. การเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดให้เป็นคลังทางปัญญาของประเทศ

7. ความรู้ต่างๆ ที่อยู่ในตัวของปราชญ์ชาวบ้าน ที่เกิดจากประสบการณ์ชีวิตและการทำงาน ที่เปรียบเหมือนห้องสมุดเคลื่อนที่ ความรู้ประเภทนี้ปัจจุบันเรียกกันว่าอะไร

- ก. ความรู้ชัดแจ้ง (explicit knowledge) ข. ความรู้ฝังลึก (tacit knowledge)
ค. ความรู้ท้องถิ่น (local wisdom) ง. ความรู้ธรรมชาติ (nature wisdom)

8. บริเวณหรือระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดคือข้อใด

- ก. ทะเลทราย ข. ป่าเขตร้อน
ค. ป่าเตอบ่อน ง. ป่าเขตหนาว

9. หลัก "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ของชาวไทยเราประกอบด้วย 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ได้แก่อะไรบ้าง

- ก. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน 2 เงื่อนไข คือ มีคุณธรรม มีความรู้
ข. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีความรู้มีภูมิคุ้มกัน 2 เงื่อนไข คือ มีเหตุผล มีคุณธรรม
ค. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีเหตุผล มีคุณธรรม 2 เงื่อนไข คือ มีภูมิคุ้มกัน มีความรู้
ง. 3 ห่วง ได้แก่ ความพอประมาณ มีคุณธรรม มีความรู้ 2 เงื่อนไข คือ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน

10. ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพต่อมนุษย์ที่สำคัญที่สุดคือด้านใด

- ก. ด้านการเกษตร ข. ด้านการแพทย์
ค. ด้านอุตสาหกรรม ง. ด้านปัจจัยสี่เพื่อชีวิต

เฉลยแบบทดสอบเก็บคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การสูญเสียความหลากหลายทางธรรมชาติ

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