

เอกสารประกอบการเรียน

รายวิชาเลือก

สาระความรู้พื้นฐาน

รายวิชา ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (พว ๓๒๐๑๗)

ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย



ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอสามโคก

คำแนะนำในการใช้เอกสารประกอบการเรียน

๑. เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ไม่ใช่ข้อสอบ ผู้เรียนจึงไม่ควรวิตกกังวลเพราะเป็นเอกสารประกอบการเรียนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

๒. เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ประกอบด้วยบทความรู้ย่อย ๆ หลายตอน ซึ่งแต่ละตอนมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของเนื้อหาแต่ละบท

๓. การเขียนคำตอบทุกข้อ ให้เขียนลงในกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนเตรียมไว้

๔. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน อ่านแบบทดสอบแล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ถ้าข้อใดทำไม่ได้ไม่ต้องกังวลหรือเสียเวลา สามารถเดาคำตอบได้ เพราะผู้เรียนยังไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน

๕. อ่านและทำความเข้าใจกับเนื้อหาไปตามลำดับ ขณะศึกษาบทเรียนและปฏิบัติตามกิจกรรมต้องไม่เปิดดูเฉลยคำตอบก่อน ต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

๖. ถ้าข้อใดตอบผิด มิได้หมายความว่าไม่เก่ง แต่อาจจะเป็นเพราะยังไม่เข้าใจเนื้อหาบางส่วนในตอนนั้น ๆ ให้กลับไปทบทวน ทำความเข้าใจเฉพาะตอนนั้นอีกครั้งและลองทำแบบทดสอบใหม่ ก่อนที่จะศึกษาตอนต่อไป

๗. เมื่อศึกษาเนื้อหาจนจบบทเรียนแล้ว จะมีแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดมากน้อยเพียงใดอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งถ้าผู้เรียนตั้งใจศึกษาในแต่ละตอน จะสามารถผ่านการทดสอบได้โดยง่าย

๘. ผู้เรียนต้องเชื่อมั่นในตนเอง ไม่ต้องเปรียบเทียบกับผู้อื่น เพราะบทเรียนนี้ได้ทดลองใช้แล้วพบว่าสามารถเรียนได้เข้าใจทุกคน เพียงแต่ใช้เวลาต่างกัน เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนทั้งหมดดีแล้วและพร้อมที่จะเริ่มเรียนให้อ่านหน้าต่อไปทันที

กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

คำอธิบายรายวิชา พว๓๒๐๑๗ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จำนวน ๒ หน่วยกิต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นประเทศและโลก สาร แรง พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีกำเนิดสิ่งมีชีวิต ลักษณะของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต ไคโตโดมัสคีย์ การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต ลำดับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต อาณาจักรสิ่งมีชีวิต ไวรัสและไวรอยต์ และไลเคน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

ให้ผู้เรียน ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง อธิบาย อภิปรายและนำเสนอด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยการพบกลุ่ม การเรียนรู้แบบทางไกล แบบชั้นเรียน ตามอัธยาศัย การสอนเสริม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำรายงาน การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ ประสพการณ์โดยตรง ใช้สถานการณ์จริง ปรากฏการณ์ ธรรมชาติ ประสพการณ์การเรียนรู้ และการเรียนรู้ด้วยโครงงาน

การวัดและประเมินผล

การสังเกต การอภิปราย การสัมภาษณ์ ทักษะปฏิบัติ รายงานการทดลอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงาน การทดสอบ การประเมิน การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิต

วัตถุประสงค์การเรียนการสอน

๑. ผู้เรียนสามารถอธิบายการกำเนิดสิ่งมีชีวิต และทฤษฎีกำเนิดสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
๒. ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะ วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
๓. ผู้เรียนสามารถอธิบายเกณฑ์การจำแนก การตั้งและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ การจัดลำดับของสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
๔. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และจำแนกสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
๕. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และจำแนกสิ่งมีชีวิตในชุมชนได้ถูกต้อง

ขอบข่ายเนื้อหา

บทที่ ๑ วรรณกาการสิ่งมีชีวิต

๑. กำเนิดสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีกำเนิดสิ่งมีชีวิต
๒. ลักษณะของสิ่งมีชีวิต
๓. วรรณกาการของสิ่งมีชีวิต

บทที่ ๒ การจำแนกสิ่งมีชีวิต

๑. เกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต
๒. ไดโคโตมีสคีย์
๓. การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต
 - ๓.๑ ชื่อวิทยาศาสตร์
 - ๓.๒ ชื่อสามัญ
๔. การจัดลำดับ (อาณาจักร ไฟลัม คลาส จินัส สปีชีส์)

บทที่ ๓ อาณาจักรสิ่งมีชีวิต

๑. อาณาจักรโพรติสตา
๒. อาณาจักรโมเนอร่า
๓. อาณาจักรฟังไจ
๔. อาณาจักรพืช
๕. อาณาจักรสัตว์

บทที่ ๔ ไวรัส ไวรอย ไลเคน

๑. ลักษณะสำคัญของไวรัส
๒. ลักษณะสำคัญของไวรอย
๓. ลักษณะสำคัญของไลเคน

กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

บทที่ ๑

วิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต

ขอบข่ายเนื้อหา

๑. กำเนิดสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีกำเนิดสิ่งมีชีวิต
๒. ลักษณะของสิ่งมีชีวิต
๓. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. สิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดอยู่ร่วมกัน
 - ข. สิ่งมีชีวิตหลายๆชนิดอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศน์หนึ่งๆ
 - ค. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวอาศัยร่วมกันมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทำให้เกิดสายพันธุ์ต่างๆ
 - ง. การมีสิ่งชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน ณ สถานที่หนึ่งในระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง
๒. นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่น่าคำว่า “สปีชี” มาใช้ในชีววิทยาคือใคร
 - ก. อริสโตเติล
 - ข. จอห์น เรย์
 - ค. คาวินชี
 - ง. โรเบิร์ต ฮุก
๓. Artificial system เป็นการจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยหลักการใด
 - ก. พิจารณาความสัมพันธ์ ทางวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและการมีบรรพบุรุษร่วมกัน
 - ข. อาศัยหลักธรรมชาติ ลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน พฤติกรรมและนิเวศวิทยา
 - ค. พิจารณาลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน เอ็มบริโอและลักษณะทางชีวเคมี
 - ง. พิจารณาลักษณะภายนอกต่างๆ ไปเท่าสังเกตได้ ลักษณะคล้ายกันจัดอยู่พวกเดียวกัน ลักษณะแตกต่างกันจัดแยกก็ออกไป
๔. ข้อความที่สอดคล้องกับวิวัฒนาการมากที่สุดคือข้อใด
 - ก. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตจากแบบง่ายๆ ไปซับซ้อนขึ้น
 - ข. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมักมีโครงสร้างใหม่เกิดขึ้นเสมอ
 - ค. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมีทิศทางที่ไม่แน่นอน
 - ง. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป สืบเนื่องกันตลอดเวลา
5. วิวัฒนาการตามแนวคิดของดาร์วิน ยึดหลักต่างๆยกเว้นหลักเกี่ยวกับข้อใด
 - ก. หลักการเกี่ยวกับการแปรผันของสิ่งมีชีวิต
 - ข. หลักการเกี่ยวกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
 - ค. หลักการเกี่ยวกับการอพยพย้ายถิ่นของสิ่งมีชีวิต
 - ง. หลักการเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะจากบรรพบุรุษไปสู่หลาน

๖. ล่อเป็นสัตว์ลูกผสมที่เป็นหมัน เกิดจากการผสมระหว่างม้ากับลา ม้ากับลา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- เป็นสัตว์สปีชีส์เดียวกัน เพราะผสมพันธุ์กันได้
 - เป็นสัตว์สปีชีส์เดียวกัน เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน
 - เป็นสัตว์ต่างสปีชีส์กัน เพราะมีขนาดต่างกัน
 - เป็นสัตว์ต่างสปีชีส์กัน เพราะล่อไม่สามารถสืบพันธุ์ขยายพันธุ์ต่อไปได้
๗. ข้อใดสรุปวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ถูกต้องที่สุด
- สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมมีวิวัฒนาการมาจากนก
 - สัตว์เลื้อยคลานมีวิวัฒนาการมาจาก ปลากระดูกแข็งที่มีครีบเป็นแผ่นแบน
 - นก และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลาน
 - สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีวิวัฒนาการมาจากปลากระดูกอ่อนที่มีครีบเนื้อ
๘. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง
- การที่เชื้อมาเรียคือต่อยา อธิบายได้โดยกฎแห่งการใช้และไม่ใช้ของลามาร์ก
 - จากหลักฐานชิ้นส่วนดาวเคราะห์น้อยทำให้สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากนอกโลก
 - ยีนที่กลายพันธุ์ส่วนมากเกิดขึ้นในทางที่ดีและมีประโยชน์
 - เผ่าพันธุ์มนุษย์ยังคงมีวิวัฒนาการต่อไป
๙. วิวัฒนาการทางเคมีข้อใดถูกต้องที่สุด
- หลักการเกี่ยวกับการแปรผันของสิ่งมีชีวิต
 - การเปลี่ยนแปลงที่มีสารอินทรีย์สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากนอกโลก
 - การเปลี่ยนแปลงในทางชีววิทยาจากสิ่งที่ย่ำ ๆ ไปสู่สิ่งที่ย่างยากซับซ้อนมากขึ้น
 - การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีตลอดเวลา ครั้งแรกยังไม่มีสารอินทรีย์ มีแต่สารอนินทรีย์เท่านั้น
๑๐. ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการของมนุษย์ได้ถูกต้อง
- อานาเจอร์ ไฟล์ม คลาส ออเดอร์ แฟมิลี จินัส สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส แฟมิลี จินัส ออเดอร์ ไฟล์ม สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส ไฟล์ม จินัส ออเดอร์ แฟมิลี สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส ออเดอร์ ไฟล์ม แฟมิลี จินัส สปีชีส์

เฉลย

- ๑.ก ๒.ข ๓.ง ๔.ง 5.ค ๖.ง ๗.ข ๘.ง ๙.ง ๑๐.ก

บทที่ ๑ วิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต

การกำเนิดสิ่งมีชีวิต(Origin of Life)

มีหลายทฤษฎีที่พยายามอธิบายการเกิดของสิ่งมีชีวิต เช่น ทฤษฎี “spontaneous generation” ที่กล่าวว่าสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้ด้วยตัวเองจากสิ่งไม่มีชีวิตเช่น กบและแมลงเกิดจากดิน หรือแมลงเกิดจากเนื้อเน่า อย่างไรก็ตามปัจจุบันทฤษฎีดังกล่าวได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่เป็นความจริง เป็นที่ทราบในปัจจุบันว่าสิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน เช่น สุนัขจะให้กำเนิดสุนัข หนอนผีเสื้อเกิดจากผีเสื้อและพัฒนาเป็นผีเสื้อในลำดับต่อมา อย่างไรก็ตามหากสิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งมีชีวิตแล้วสิ่งมีชีวิตเริ่มแรกมาจาก ที่ใดหรือเกิดขึ้นได้อย่างไร

ลักษณะของสิ่งมีชีวิต

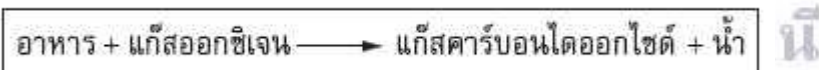
สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องมีลักษณะที่สามารถดำเนินกระบวนการของชีวิตครบทั้ง ๗ ประการ ดังนี้

๑. การกินอาหาร

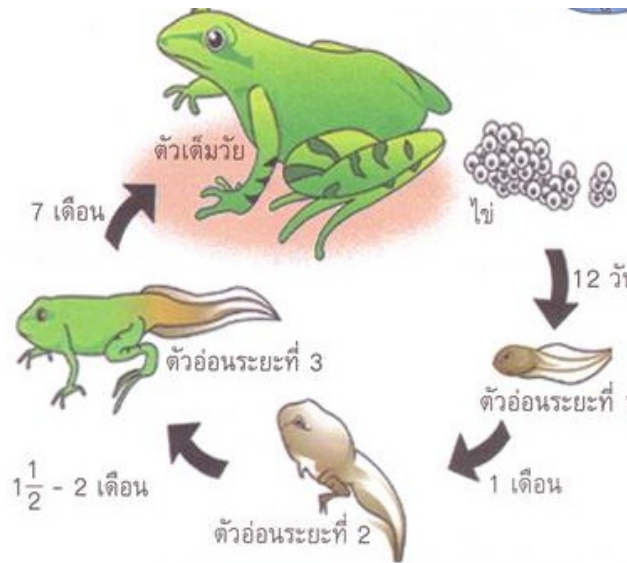


กตณ.อำเภอสามโลก

๒. การหายใจ



๓. การเจริญเติบโต



๔. การเคลื่อนไหว ขณะที่พืชเจริญเติบโต พืชจะมีการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ เช่น รากเคลื่อนลงสู่พื้นดิน ด้านล่าง หรือส่วนยอดของต้นที่จะเคลื่อนขึ้นหาแสงด้านบน สัตว์จะสามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งตัวไม่ใช่เพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย สัตว์จึงเคลื่อนที่ไปหาอาหารหรือหลบหนีจากการถูกล่าได้

5. การขับถ่าย เป็นการกำจัดของเสียที่สิ่งมีชีวิตนั้นไม่ต้องการออกจากร่างกาย พืชจะขับของเสียออกมาทางปากใบ สัตว์จะขับของเสียออกมาในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ และปะปนออกมากับลมหายใจ

๖. การรับรู้ความรู้สึกและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อความอยู่รอด เช่น พืชจะหันใบเข้าหาแสง สัตว์มีอวัยวะรับรู้ความรู้สึกที่แตกต่างกันหลายชนิด

๗. การสืบพันธุ์ เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ ถ้าสิ่งมีชีวิตไม่

แนวคิดวิวัฒนาการ

วิวัฒนาการ (EVOLUTION) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในทางชีววิทยาจากสิ่งที่ย่าง ๆ ไปสู่สิ่งที่ย่างยากซับซ้อนมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องเปลี่ยน ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป และต้องใช้เวลา

วิวัฒนาการทางเคมี นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า ครั้งแรกโลกเป็นหมอกเพลิงที่หลุดออกมาจากดวงอาทิตย์ ต่อมาเปลือกโลกค่อย ๆ เย็นตัวลง พร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีตลอดเวลา ครั้งแรกยังไม่มีสารอินทรีย์ มีแต่สารอนินทรีย์เท่านั้น ซึ่งค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงเป็นสารอินทรีย์ ฉะนั้นเมื่อเวลาค่อย ๆ ผ่านไป สารอนินทรีย์จะค่อย ๆ ลดลงพร้อมกับสารอินทรีย์เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่มียิ่งมีชีวิต

วิวัฒนาการทางชีววิทยา เริ่มแรกจากเซลล์ ๆ จะสร้างสารที่ต้องการจากอาหารได้เติบโต และสืบพันธุ์ได้ และจะต้องมีวิธีที่เซลล์จะได้พลังงานมาใช้ วิธีการนั้นก็คือการหายใจ

ทฤษฎีของวิวัฒนาการมีดังนี้

๑. ทฤษฎีของลามาร์ก (LAMARCK'S THEORY)



ลามาร์ก

ที่มา : <http://home.tiscalinet.chbio/grafien/images/Lamarck>

ก่อตั้งโดย จีน แบพติส เดอลามาร์ก (JENA BAPTISTE DE LAMARCK)

(๑๗๔๔ – ๑๘๒๙) วิศวกรชาวฝรั่งเศสซึ่งในบั้นปลายชีวิตได้ศึกษาชีววิทยา ได้เป็นผู้วางรากฐานเกี่ยวกับวิวัฒนาการเป็นคนแรกได้เสนอกฎ ๒ ข้อ คือ

๑. กฎการใช้และไม่ใช้ (LAW OF USE AND DISUSE)

๒. กฎแห่งการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่ (LAW OF INHERITANCE OF ACQUIRED CHARACTERISTICS)

จากกฎทั้ง ๒ ข้อนี้สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมมีผลต่อรูปร่างของสัตว์ อวัยวะใดที่ใช้บ่อย ก็จะเจริญเติบโตขยายใหญ่ขึ้น อวัยวะใดที่ไม่ใช้ก็จะอ่อนแอลงและเสื่อมหายไปในที่สุด ลักษณะที่ได้มาและเสียไปโดยอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม โดยการใช้และไม่ใช้จะคงอยู่ และถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานโดยทางพันธุกรรม ยกตัวอย่างเช่น ยีราฟสมัยก่อนมีคอสั้น เมื่อยืดคอกินใบไม้สูง ๆ นาน ๆ เข้าคอจะค่อย ๆ ยืดยาวจนเป็นยีราฟ ปัจจุบัน ขาหลังของปลาวาฬหายไป เนื่องจากใช้หางว่ายน้ำ อย่งไรก็ตามถึงแม้ว่า ลามาร์กจะเป็นผู้วางรากฐานของวิวัฒนาการเป็นคนแรก แต่ลามาร์กไปเน้นการถ่ายทอดลักษณะไปให้ลูกหลานว่าเกิดจากการฝึกปรือซึ่งไม่ถูกต้อง เนื่องจากในสมัยนั้นวิชาพันธุศาสตร์ยังไม่เจริญ

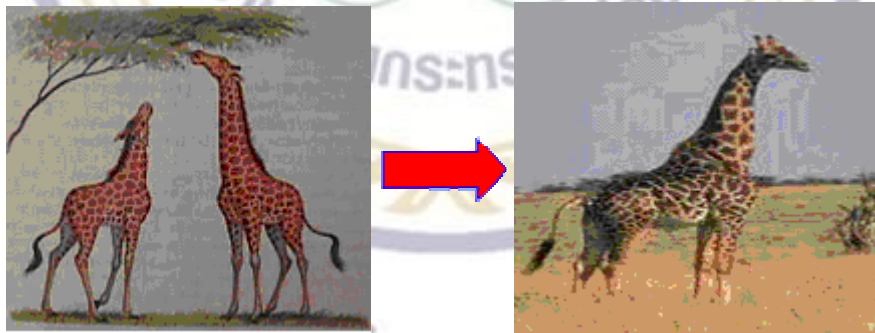
พวกนกน้ำ โดยกล่าว ว่านกที่หากินบนบกจะไม่มีแผ่นพังผืดหนังต่อระหว่างนิ้วเท้า ส่วนนกที่หากินในน้ำมีความต้องการใช้เท้าโบกพัดน้ำสำหรับการเคลื่อนที่ ผิวน้ำระหว่างนิ้วเท้า จึงขยายออกต่อกันเป็นแผ่นและลักษณะนี้ถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานได้



เปรียบเทียบลักษณะเท้าของนกที่หากินบนบกและในน้ำ

ที่มา : <http://wings.av/kids.com>

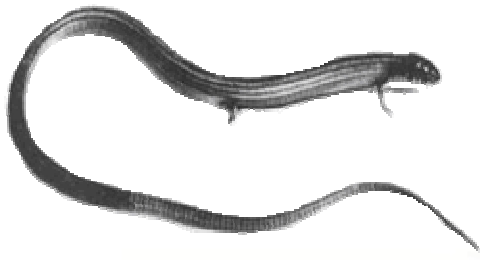
ยีราฟ ซึ่งในปัจจุบันมีคอยาว ลามาร์คได้อธิบายว่า ยีราฟในอดีตคอสั้นกว่าปัจจุบัน (จากหลักฐานของซากดึกดำบรรพ์) แต่ได้มีการฝึกฝนยืดคอเพื่อพยายามกินใบไม้ จากที่สูงๆ ทำให้คอยาวขึ้น การที่ต้องเขย่งเท้ายืดคอทำให้ยีราฟมีขายาวขึ้นด้วยลักษณะ ที่มีคอยาวขึ้นและขายาวขึ้นนี้ถ่ายทอด มาสู่ยีราฟรุ่นต่อมา



วิวัฒนาการของยีราฟคอยาวตามทฤษฎีของลามาร์ค

ที่มา : <http://necsi.org/projects/evolution>

สัตว์พวกงู ซึ่งไม่มีขาปรากฏให้เห็น แต่จากโครงกระดูกยังมีซากขาเหลือติดอยู่ ซึ่งลามาร์ค อธิบายว่างูอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็นพงหญ้ารกทึบการเลื้อยไปทำให้ลำตัวยาว ส่วนขาไม่ได้ใช้จึงค่อยๆ ลดขนาดเล็กลงและหายไป ลักษณะนี้ถ่ายทอดไปได้รุ่นต่อๆ มาจึงไม่มีขา



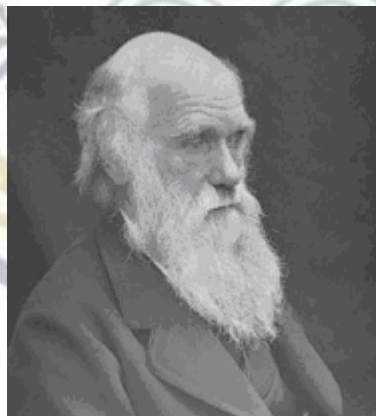
ที่มา : http://www.geocities.com/hartwig_dellmour

ที่มา : <http://www.sciencemuseum.org.uk>

การทศหายของขาตามทฤษฎีของลามาร์ก

๒. ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน (DARWIN'S THEORY)

ออกัส ไวส์มาน (August Weismann ; ๒๑๗๗ – ๒๕5๗) ได้เสนอความคิดค้ำทฤษฎีของลามาร์ก โดยกล่าวว่าลักษณะที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้นั้นจะต้องเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ มิใช่จากเซลล์ ร่างกาย เขาได้ทดลองตัดหางหนู ตัวผู้ตัวเมียแล้วให้ผสมพันธุ์กันปรากฏว่าลูกหลานออกมาไม่มีหาง การทดลองนี้ทำติดต่อกันถึง ๒๐ รุ่น หนูในรุ่นที่ ๒๑ก็ยังคงมีหางอยู่ไวส์มานอธิบายว่า เนื่องจาก ลักษณะที่ตัดหางหนูออกนั้นเป็นการกระทำต่อเซลล์ร่างกายแต่เซลล์สืบพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ลักษณะ หางยาวซึ่งจะถูกถ่ายทอดโดยเซลล์สืบพันธุ์ยังคงอยู่



กศน.อำเภอสสามโลก

ชาร์ลส์ ดาร์วิน

ที่มา <http://www.rbgkew.org.uk/heritage/peopleimages/Darwin>

ดาร์วิน เกิดเมื่อวันที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ค.ศ. ๑๘๕๐ ที่ประเทศอังกฤษ เป็นบุตร นายโรเบิร์ต วอริง ดาร์วิน ดาร์วินได้เริ่มศึกษาวิชาธรรมชาติวิทยา ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์และเมื่อจบการศึกษาแล้วได้เดินทางรอบโลกไปกับเรือบีเกิล ของรัฐบาลอังกฤษ โดย ดร.จอห์น เสนสโลว์ เป็นผู้แนะนำ เขาได้นำประสบการณ์จากการศึกษาชนิดของพืชและสัตว์ต่าง ๆ ที่พบในหมู่เกาะกาลาปากอส หมู่เกาะนี้อยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก ดาร์วินได้ท่องเที่ยวมาเป็นเวลา 5 ปี ค.ศ. ๑๘๕๕ ดาร์วินได้เสนอ ทฤษฎีการเกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ เป็นผลอัน

เนื่องมาจากการคัดเลือกทางธรรมชาติ ทำให้สามารถเข้าใจการกระจายของพืชและสัตว์ ที่มีอยู่ประจำแต่ละท้องถิ่นตามหลักซึ่งภูมิศาสตร์ ดังต่อไปนี้คือ

๑. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสามารถสืบพันธุ์สูง ทำให้ประชากรมีการเพิ่มแบบทวีคูณ
๒. ความเป็นจริงในธรรมชาติ ประชากรมิได้เพิ่มขึ้นเป็นแบบทวีคูณเนื่องจากอาหารมีจำนวนจำกัด
๓. สิ่งมีชีวิตต้องมีการดิ้นรนต่อสู้เพื่อความอยู่รอด พวกที่มีความเหมาะสมก็จะมีชีวิตอยู่รอด พวกที่ไม่เหมาะสมก็จะตายไป
๔. พวกที่อยู่รอดจะมีโอกาสแพร่พันธุ์ต่อไป
5. การเกิดสปีชีส์ใหม่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่ละเล็กละน้อย ตามทัศนะของดาร์วิน กลไกของวิวัฒนาการสภาพแวดล้อม เป็นตัวทำให้เกิดการคัดเลือกทางธรรมชาติขึ้น เพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมและมีโอกาสสืบพันธุ์ต่อไปได้เสนอทฤษฎีการเกิดสปีชีส์ใหม่อันเนื่อง มาจาก การคัดเลือกโดยธรรมชาติ ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ(theory of natural selection) มีสาระสำคัญ ดังนี้
 ๑. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันย่อมแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เรียกว่า variation
 ๒. สิ่งมีชีวิตมีลูกหลานจำนวนมากตามลำดับเรขาคณิต แต่สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดก็มี จำนวนเกือบคงที่ เพราะมีจำนวนหนึ่งตายไป
 ๓. สิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องมีการต่อสู้เพื่อความอยู่รอด (struggle of existence) โดยลักษณะ ที่แปรผันบางลักษณะ ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม ย่อมดำรงชีวิตอยู่ได้ และสืบพันธุ์ถ่ายทอด ไปยังลูกหลาน
 ๔. สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมที่สุดเท่านั้นที่อยู่รอด (survival the fittest) และดำรง เผ่าพันธุ์ของตนไว้และทำให้เกิด การคัดเลือกตามธรรมชาติเกิดความแตกต่าง ไปจากสปีชีส์เดิมมากขึ้นจนเกิดสปีชีส์ใหม่ สิ่งมีชีวิตที่จะอยู่รอด ไม่จำเป็นต้องเป็น สิ่งมีชีวิต ที่แข็งแรงที่สุด แต่เป็นสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมากที่สุด ในกรณียี่ราฟคอยาวนั้น อธิบายตามทฤษฎีของดาร์วินได้ว่า ยี่ราฟมี บรรพบุรุษ ที่คอสั้นแต่เกิดมี variation ที่มีคอยาวขึ้น ซึ่งสามารถหาอาหาร พวกใบไม้ได้ดี กว่าตัวพวกคอสั้นและถ่ายทอดลักษณะ คอยาวไปให้ลูกหลาน ได้ ส่วนพวกคอสั้นหาอาหาร ได้ไม่ดีหรือแย่งอาหาร ผู้พวกคอยาวไม่ได้ในที่สุดก็จะตายไป จึงทำให้ ในปัจจุบันมีแต่ยี่ราฟคอยาวเท่านั้น

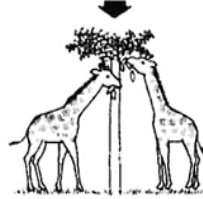
กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี



Originally the necks of giraffes were not long. Occasionally, however, some exceptional giraffes had necks just a bit longer than the average ones.



Those that had even a slightly longer neck survived by winning in the struggle for existence.



Generations and generations of those giraffes that had even a slightly longer neck than the others survived. That's what brought about today's long-necked giraffes.

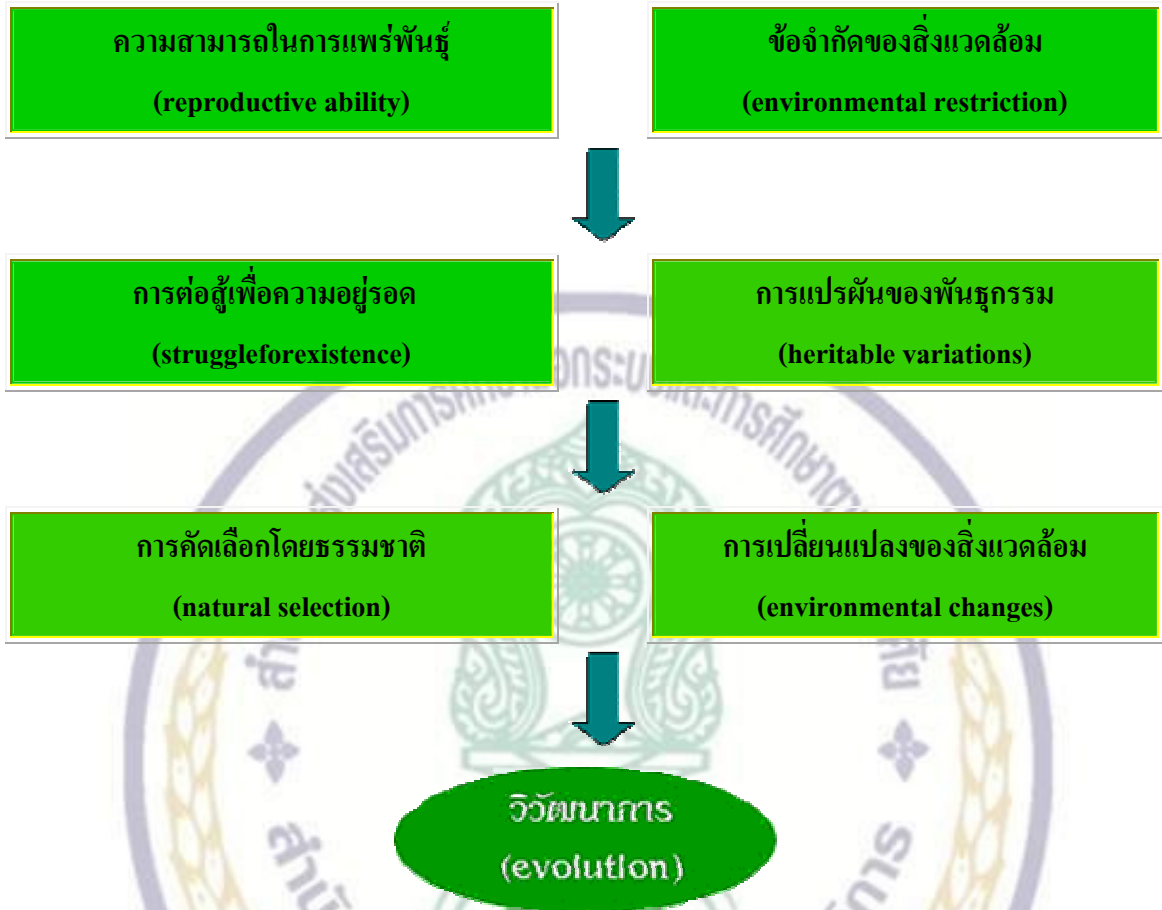
Figures from Ueda and Suzuki 1974, 372.
Explanatory text from Suzuki and Mori 1987, 466.

แสดงทฤษฎีการวิวัฒนาการของยีราฟของดาร์วินด้วยวิธีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

ที่มา : <http://www.tparents.org>

ดาร์วินได้ชื่อว่าเป็นบิดาแห่งวิชาวิวัฒนาการ ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วินนี้คือ “ความแปรผันที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตใด ๆ ก็ตามย่อมมีส่วนช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตได้ ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ส่วนความแปรผันที่ไม่เหมาะสม ทำให้สิ่งมีชีวิตถูกกำจัดไปด้วย เหตุนี้เมื่อเวลา ล่วงเลยไป นานขึ้นลักษณะที่เหมาะสมก็จะสะสมไปนานขึ้น ลักษณะที่เหมาะสม ก็จะสะสมไปนานขึ้น เกิดสิ่งมีชีวิตแตกต่าง จากเดิมมากมาย จนในที่สุดก็เกิดสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่”

กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี



แผนภูมิแสดงแนวความคิดหลักตามทฤษฎีการคัดเลือก
โดยธรรมชาติของชาร์ล ดาร์วิน และวอลเลซ

๓. ทฤษฎีการผ่าเหล่า (THEORY OF MUTATION)

ทฤษฎีนี้ ฮิวโก เดอ ฟรีส์ (HUGO DE VRIES) ซึ่งเป็นนักพฤกษศาสตร์ชาวฮอลันดา ตั้งขึ้นใน ค.ศ. ๑๘๘๕ เดอ ฟรีส์ พบพืชดอกชนิดหนึ่ง มีลักษณะแปลกกว่าต้นอื่น ๆ เขาจึงนำเมล็ดของพืชต้นเดิมแบบเก่ามาเพาะ ปรากฏว่าได้ต้นที่มีลักษณะแปลกอยู่ต้นหนึ่ง เมื่อนำเมล็ดของต้นที่มีลักษณะแปลกมาเพาะ จะได้ต้นที่มีลักษณะแปลกทั้งหมดแสดงว่า ได้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหันในต้นเดิม เขาจึงตั้งทฤษฎีของการผ่าเหล่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงจากการสังเกต และการทดลองดังกล่าวนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า พันธุ์ใหม่ ๆ อาจเกิดโดยกระทันหันได้

วิวัฒนาการของมนุษย์

นักชีววิทยา ได้จำแนกมนุษย์ไว้ในหมวดหมู่ ดังต่อไปนี้

๑. อาณาจักร (KINGDOM) ANIMALIA
๒. ไฟลัม (PHYLUM) CHORDATA
๓. คลาส (CLASS) MAMMALIA
๔. ออเดอร์ (ORDER) PRIMATE
๕. แฟมิลี (FAMILY) HOMINIDAE
๖. จีนัส (GENUS) HOMO
๗. สปีชีส์ (SPECIES) SAPIENS (MODERN MAN)



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกต้องที่สุด

- ก. สิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดอยู่ร่วมกัน
- ข. สิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศน์หนึ่งๆ
- ค. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวอาศัยร่วมกันมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทำให้เกิดสายพันธุ์ต่างๆ
- ง. การมีสิ่งชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน ณ สถานที่หนึ่งในระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง

๒. นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่น่าคำว่า “สปีชี” มาใช้ในชีววิทยาคือใคร

- ก. อาริสโตเติล
- ข. จอห์น เรย์
- ค. คาวินชี
- ง. โรเบิร์ต ฮุก

๓. Artificial system เป็นการจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยหลักการใด

- ก. พิจารณาความสัมพันธ์ ทางวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและการมีบรรพบุรุษร่วมกัน
- ข. อาศัยหลักธรรมชาติ ลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน พฤติกรรมและนิเวศวิทยา
- ค. พิจารณาลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน เอ็มบริโอและลักษณะทางชีวเคมี
- ง. พิจารณาลักษณะภายนอกทั่วไปเท่าสังเกตได้ ลักษณะคล้ายกันจัดอยู่พวกเดียวกัน ลักษณะแตกต่างกันจัดแยกกันออกไป

๔. ข้อความที่สอดคล้องกับวิวัฒนาการมากที่สุดคือข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตจากแบบง่าย ๆ ไปซับซ้อนขึ้น
- ข. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมักมีโครงสร้างใหม่เกิดขึ้นเสมอ
- ค. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมีทิศทางที่ไม่แน่นอน
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป สืบเนื่องกันตลอดเวลา

5. วิวัฒนาการตามแนวคิดของดาร์วินยึดหลักต่างๆ ยกเว้นหลักเกี่ยวกับข้อใด

- ก. หลักการเกี่ยวกับการแปรผันของสิ่งมีชีวิต
- ข. หลักการเกี่ยวกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
- ค. หลักการเกี่ยวกับการอพยพย้ายถิ่นของสิ่งมีชีวิต
- ง. หลักการเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะจากบรรพบุรุษไปสู่หลาน

๖. ล่อเป็นสัตว์ลูกผสมที่เป็นหมัน เกิดจากการผสมระหว่างม้ากับลา ม้ากับลามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- เป็นสัตว์สปีชีส์เดียวกัน เพราะผสมพันธุ์กันได้
 - เป็นสัตว์สปีชีส์เดียวกัน เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน
 - เป็นสัตว์ต่างสปีชีส์กัน เพราะมีขนาดต่างกัน
 - เป็นสัตว์ต่างสปีชีส์กัน เพราะล่อไม่สามารถสืบพันธุ์ขยายพันธุ์ต่อไปได้
๗. ข้อใดสรุปวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ถูกต้องที่สุด
- สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมมีวิวัฒนาการมาจากนก
 - สัตว์เลื้อยคลานมีวิวัฒนาการมาจาก ปลากระดูกแข็งที่มีครีบเป็นแผ่นแบน
 - นก และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลาน
 - สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีวิวัฒนาการมาจากปลากระดูกอ่อนที่มีครีบเนื้อ
๘. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง
- การที่เชื้อมาเรียคือต่อยา อธิบายได้โดยกฎแห่งการใช้และไม่ใช้ของลามาร์ก
 - จากหลักฐานชิ้นส่วนดาวเคราะห์น้อยทำให้สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากนอกโลก
 - ยีนที่กลายพันธุ์ส่วนมากเกิดขึ้นในทางที่ดีและมีประโยชน์
 - เผ่าพันธุ์มนุษย์ยังคงมีวิวัฒนาการต่อไป
๙. วิวัฒนาการทางเคมีข้อใดถูกต้องที่สุด
- หลักการเกี่ยวกับการแปรผันของสิ่งมีชีวิต
 - การเปลี่ยนแปลงที่มีสารอินทรีย์สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากนอกโลก
 - การเปลี่ยนแปลงในทางชีววิทยาจากสิ่งที่ย่ำ ๆ ไปสู่สิ่งที่ยู่ยากซับซ้อนมากขึ้น
 - การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีตลอดเวลา ครั้งแรกยังไม่มีสารอินทรีย์ มีแต่สารอนินทรีย์เท่านั้น
๑๐. ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการของมนุษย์ได้ถูกต้อง
- อานาเจอร์ ไฟล์ม คลาส ออเดอร์ แฟมิลี จินัส สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส แฟมิลี จินัส ออเดอร์ ไฟล์ม สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส ไฟล์ม จินัส ออเดอร์ แฟมิลี สปีชีส์
 - อานาเจอร์ คลาส ออเดอร์ ไฟล์ม แฟมิลี จินัส สปีชีส์

เฉลย

- ๑.ก ๒.ข ๓.ง ๔.ง 5.ค ๖.ง ๗.ข ๘.ง ๙.ง ๑๐.ก

บทที่ ๒

การจำแนกสิ่งมีชีวิต

ขอบข่ายเนื้อหา

๑. เกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต
๒. ไคโคโตมัสคีย์
๓. การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต
 - ๓.๑ ชื่อวิทยาศาสตร์
 - ๓.๒ ชื่อสามัญ
๔. การจัดลำดับ (อาณาจักร ไฟลัม คลาส จินัส สปีชีส์)



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดคือหลักเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

- ก. ลักษณะที่อยู่อาศัย
- ข. ลักษณะโครงสร้าง
- ค. ลักษณะพฤติกรรม
- ง. ลักษณะการดำรงชีวิตในระบบนิเวศน์

๒. ไคโคโตมัสคีย์ จัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยสิ่งใด

- ก. การเจริญเติบโตที่คล้ายคลึงกัน
- ข. วิวัฒนาการที่คล้ายคลึงกัน
- ค. องค์ประกอบต่างๆ ที่คล้ายคลึงกัน
- ง. โครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน

๓. ปลาโลมา กบ นก และค้างคาว ควรจัดให้เป็นพวกเดียวกันได้เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกันหลายประการ แต่สัตว์ทั้ง ๔ ชนิดมีส่วนใดที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด

- ก. ระบบลำเลียง
- ข. โครงกระดูกระยางค์
- ค. การเจริญเติบโตหลังระยะเอ็มบริโอ
- ง. ลักษณะการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอ

๔. เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรใด

- ก. อาณาจักรโมเนอรา (kingdom Monera)
- ข. อาณาจักรโพรทิสตา (kingdom Protista)
- ค. อาณาจักรฟังไจ (kingdom Fungi)
- ง. อาณาจักรพืช (kingdom Plantae)

๕. ลำดับขั้นในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตสิ่งใดเล็กที่สุด

- ก. ไฟลัม
- ข. จีนัส
- ค. อันดับ
- ง. สปีชีส์

๖. ชื่อทางวิทยาศาสตร์ของ Phricotelphusa Sirindhorn มีชื่อสามัญว่าอะไร

- ก. ปูนา
- ข. ปูลม
- ค. ปูเสฉวน
- ง. ปูเจ้าฟ้า

บทที่ ๒

การจำแนกสิ่งมีชีวิต



มี ๓ วิธี

การจำแนกสิ่งมีชีวิตแบบผิวเผิน (*artificial classification*) เป็นการจำแนกโดยอาศัยลักษณะภายนอกหรือลักษณะต่าง ๆ ที่สังเกตได้ไม่คำนึงถึงลักษณะทาง

พันธุกรรมและลักษณะทางวิวัฒนาการ เช่น การจำแนกพืช และสัตว์ของอริสโตเติลซึ่งในปัจจุบันได้เลิกใช้ไปแล้ว

การจำแนกสิ่งมีชีวิตตามลักษณะทางธรรมชาติ (*natural classification*) โดยอาศัยลักษณะทางธรรมชาติ เช่น ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโตของตัวอ่อน กระบวนการทางชีวเคมี ลักษณะทางพันธุกรรมและวิวัฒนาการ เป็นต้น

การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยลักษณะทางพันธุกรรม (*phylogenetic classification*) เป็นการจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โครงสร้างของพืช และการแสดงออกของจีนในระดับต่าง ๆ

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

๑. ลักษณะภายนอก และ โครงสร้างภายในของร่างกาย เป็นลักษณะที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มใหญ่ ๆ เท่านั้นในการแบ่งกลุ่มที่ย่อย ๆ ลงไปจะใช้ลักษณะอื่น ๆ ประกอบ

๒. แบบแผนของการเจริญเติบโต และ โครงสร้างที่เกิดขึ้นในระยะที่เป็นตัวอ่อน โดยใช้หลักที่ว่า "สิ่งมีชีวิตใดที่มีลักษณะของตัวอ่อนคล้ายคลึงหรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก ย่อมมีความสัมพันธ์ทางเชื้อสายและวิวัฒนาการมากด้วย

๓. ซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งอาศัยหลักที่ว่าสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตใดที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันย่อมมีซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นหินต่างๆ คล้ายคลึงกันและอาจทำให้ทราบถึงบรรพบุรุษของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ

๔. โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนล เป็นการศึกษาในระดับเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เช่นการแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นพวกที่ไม่เป็นเซลล์ เช่น ไวรัส และพวกที่เป็นเซลล์ เช่น สิ่งมีชีวิตทั่วไป
๕. สรีรวิทยาและการสังเคราะห์สารเคมี
๖. ลักษณะทางพันธุกรรม

ไดโคโตมัสคีย์ (dichotomous)

ไดโคโตมัสคีย์ (dichotomous) คือ เครื่องมือในการแบ่งกลุ่มย่อยสิ่งมีชีวิต โดยเปรียบเทียบความแตกต่างที่ละคู่ของโครงสร้างลักษณะหนึ่งหรือหลายลักษณะ การแบ่งสิ่งมีชีวิตทีละ ๒ กลุ่มทำให้พิจารณาได้ง่าย ไม่สับสน และสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มจะมีไดโคโตมัสคีย์ที่เหมาะสมเฉพาะ ใช้แยกกลุ่มย่อยของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ



ตัวอย่าง ไดโคโตมัสคีย์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

๑. ก. มีขน..... คู่ข้อ ๒
 ๑. ข. ไม่มีขน..... คู่ข้อ ๓
๒. ก. ขนเป็นเส้น..... สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
 ๒. ข. ขนเป็นแผงแบบขนนก..... นก
๓. ก. มีครีบกุ่ม มีช่องเหงือก..... คู่ข้อ ๔
 ๓. ข. ไม่มีครีบกุ่ม..... คู่ข้อ ๕
๔. ก. มีแผ่นกระดูกปิดช่องเหงือก มีช่องเหงือก ๑ ช่องปลากระดูกแข็ง
 ๔. ข. ไม่มีแผ่นกระดูกปิดช่องเหงือก มีช่องเหงือก ๕-๗ ช่องปลากระดูกอ่อน

๕. ก. ผิวหนังมีเกล็ด.....สัตว์เลื้อยคลาน
 ๕. ข. ผิวหนังไม่มี.....สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก
 เช่น จระเข้

เปรียบเทียบข้อ ๑---->ไม่มีขน---->ข้อ ๓---->ไม่มีครีบ----->ข้อ ๕----->ผิวหนังมีเกล็ด----->เป็น
 สัตว์เลื้อยคลาน

โคโคโตมัสคีย์ของสัตว์ ๕ ชนิด ได้แก่ นกขุนแผน นกอีแจว ปลาหางเบือน ตะพานน้ำม่านลาย และ
 กระทิง เป็นต้น

- ๑ก เป็นสัตว์น้ำ ----->> ข้อ ๒
 ๑ข เป็นสัตว์บก ----->> ข้อ ๓
 ๒ก มีกระดอง ----->> ตะพานน้ำม่านลายไทย
 ๒ข ไม่มีกระดอง ----->> ปลาหางเบือน
 ๓ก มี ๒ ขา ----->> ข้อ ๔
 ๓ข มี ๔ ขา ----->> กระทิง
 ๔ก หน้าและคอมีสีดำ ----->> นกขุนแผน
 ๔ข หน้าและคอมีสีขาว ----->> นกอีแจว



แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด

๑. **ชื่อสามัญ (common name)** คือ ชื่อที่เรียกกันทั่วไปในการใช้ชื่ออาจให้ชื่อตามลักษณะรูปร่างของ
 สิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ๆ เช่น ต้นแปรงขวด ว่านหางจระเข้ หรืออาจเรียกชื่อตามถิ่นกำเนิด เช่น ผักตบชวา มัน
 ฝรั่ง หรืออาจเรียกตามชื่อที่อยู่ เช่น ดาวทะเล ทากบก นอกจากนี้ในแต่ละถิ่นยังเรียกชื่อต่างกันเช่น แมลงปอ
 ภาคใต้เรียกว่า "แมงพี" ภาคเหนือเรียก "แมงกะบี" เป็นต้น

๒. **ชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name)** เป็นชื่อที่กำหนดขึ้นตามหลักสากลและเป็นที่ยอมรับกันในหมู่
 นักวิทยาศาสตร์ทั่วไป ลินเนียสเป็นผู้ริเริ่มการใช้ชื่อวิทยาศาสตร์เป็นคนแรก โดยกำหนดให้สิ่งมีชีวิต
 ประกอบด้วยชื่อ ๒ ชื่อ ชื่อแรกคือ "จิ้นัส" และชื่อที่ ๒ คือ "สปีชีส์" การเรียกชื่อซึ่งประกอบด้วยชื่อ ๒ ชื่อ
 เรียกว่า "การตั้งชื่อแบบทวินาม (binomial nomenclature)" ซึ่งจัดว่าเป็นชื่อวิทยาศาสตร์

หลักเกณฑ์ในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์

๑. ชื่อวิทยาศาสตร์ต้องเป็นภาษาลาติน หรือรากศัพท์ที่มาจากภาษาลาตินเสมอเพราะภาษาลาตินเป็นภาษาที่ตายแล้ว ความหมายจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก
๒. ชื่อวิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วยชื่อ ๒ ชื่อ ชื่อแรกเป็น "จิ้นัส : generic name" ชื่อที่ ๒ เป็น "สปีชีส์ : specific epithet"
๓. การเขียนชื่อจิ้นัสอักษรตัวแรกของชื่อต้องเป็นตัวใหญ่เสมอ ส่วนอักษรตัวแรกของชื่อสปีชีส์เป็นตัวเล็กธรรมดา
๔. การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ต้องให้มีลักษณะแตกต่างจากอักษรอื่น เช่น เขียนเป็นตัวเอียง ตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ชื่อทั้งสอง โดยที่เส้นที่ขีดเส้นใต้ชื่อทั้งสองไม่ติดต่อกัน
๕. ถ้าทราบชื่อผู้ตั้งชื่อ จะลงชื่อของผู้ตั้งชื่อตามหลังชื่อวิทยาศาสตร์ เช่น ดันหางนกยูงไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Caesalpinia pulcherrima*(Linn.) คำ Linn เป็นชื่อของผู้ตั้งชื่อ Linnaeus
๖. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งอาจมีชื่อวิทยาศาสตร์มากกว่าหนึ่งชื่อให้ใช้ชื่อตั้งขึ้นก่อนเป็นชื่อที่ถูกต้อง ส่วนชื่ออื่น ๆ ให้เป็นชื่อพ้อง (synonym)

บอกสถานที่พบหรือที่อยู่อาศัย		
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
ไส้เดือนดิน	<i>Lumbricus terrestris</i>	terrestris หมายถึง อาศัยอยู่บนบกหรือในดิน
พยาธิใบไม้ในตับแกะ	<i>Fasciola hepatica</i>	hepatica หมายถึง ตับ
ปลาซีลาแคนท์	<i>Latimeria chalumnae</i>	Latimeria มาจากคำว่า Latimer ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑที่สนใจและพบปลาชนิดนี้ chalumnae มาจากคำว่า Chalumna ซึ่งเป็นชื่อของแม่น้ำที่พบปลาชนิดนี้บริเวณปากแม่น้ำ
ไดโนเสาร์ภูเวียงโกซอรัส	<i>Phuwiangosaurus sirindhornae</i>	Phuwiangosaurus หมายถึงไดโนเสาร์ที่พบใน อำเภอกูเวียง จังหวัดขอนแก่น
ไม้รวก	<i>Thyrsostachys siamensis</i>	siamensis มาจากคำว่า siam ซึ่งหมายถึง ประเทศไทย
มะม่วง	<i>Mangifera indica</i>	indica หมายถึง ประเทศอินเดีย

บอกลักษณะ เช่น สี รูปร่าง ขนาด

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
จำปี	<i>Michelia alba</i>	alba หมายถึง สีขาว
กล้วยไม้ชนิดหนึ่ง	<i>Musa rubra</i>	rubra หมายถึง สีแดง
มะยม	<i>Phyllanthus acidus</i>	acidus หมายถึง มีรสเปรี้ยว
ปลาบึก	<i>Pangasianodon gigas</i>	gigas หมายถึง ใหญ่ที่สุด
เชื้อโรคแอนแทรกซ์	<i>Bacillus anthracis</i>	bacillus หมายถึง รูปท่อน anthracis หมายถึง โรคแอนแทรกซ์

บอกชื่อผู้ตั้งชื่อหรือเพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้ใดผู้หนึ่ง		
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
ปลาบู่มหิดล	<i>Mahidoli mystasina</i>	Mahidoli มาจากพระนามของสมเด็จพระมหิตลาธิเบศร อดุลยเดชวิกรม พระบรมราชชนก
ปูเจ้าฟ้า	<i>Phricothalphusa sirindhorn</i>	sirindhorn มาจากพระนามของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
กิ้งเจ้าฟ้า	<i>Acanthosquilla sirindhorn</i> (Naiyanetr, ๑๙๕๕)	sirindhorn มาจากพระนามของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี Naiyanetr คือชื่อย่อของ ศ. ไพบูลย์ นัยเนตร ศาสตราจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้ตั้งชื่อเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๕๕
กุ้งดีดขัน	<i>Alpheus sudara</i>	sudara มาจากชื่อสกุลของ ดร.สุรพล สุคารา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับชั้นในการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต

เรียงลำดับจากใหญ่ไปเล็ก ได้ดังนี้

อาณาจักร (Kingdom)

ไฟลัม (Phylum) ในสัตว์ ดิวิชัน (Division) ในพืช

คลาส (Class)

ออร์เดอร์ (Order)

แฟมิลี (Family)

จีนัส (Genus)

สปีชีส์ (Species)

ในแต่ละระดับชั้นของการแบ่งนี้ อาจมีระดับการแบ่งที่แทรกอยู่ในแต่ละระดับชั้น โดยใช้คำว่า "sub" แทรกอยู่ เช่น subphylum subclass เป็นต้น



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

กิจกรรมท้ายบทที่ ๒

๑. ถ้านักศึกษาต้องการจัดจำแนกประเภทของกีฬาให้เป็นกลุ่ม ๆ จากกลุ่มใหญ่ไปสู่กลุ่มย่อยจะแบ่งได้กี่กลุ่ม และใช้เกณฑ์อะไรบ้าง



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดคือหลักเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

- ก. ลักษณะที่อยู่อาศัย
- ข. ลักษณะโครงสร้าง
- ค. ลักษณะพฤติกรรม
- ง. ลักษณะการดำรงชีวิตในระบบนิเวศน์

๒. ไคโคโตมัสคีย์ จัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยสิ่งใด

- ก. การเจริญเติบโตที่คล้ายคลึงกัน
- ข. วิวัฒนาการที่คล้ายคลึงกัน
- ค. องค์ประกอบต่างๆ ที่คล้ายคลึงกัน
- ง. โครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน

๓. ปลาโลมา กบ นก และค้างคาว ควรจัดให้เป็นพวกเดียวกันได้เพราะมีลักษณะคล้ายคลึงกันหลายประการ แต่สัตว์ทั้ง ๔ ชนิดมีส่วนใดที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด

- ก. ระบบลำเลียง
- ข. โครงกระดูกระยางค์
- ค. การเจริญเติบโตหลังระยะเอ็มบริโอ
- ง. ลักษณะการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอ

๔. เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรใด

- ก. อาณาจักรโมเนอรา (kingdom Monera)
- ข. อาณาจักรโพรทิสตา (kingdom Protista)
- ค. อาณาจักรฟังไจ (kingdom Fungi)
- ง. อาณาจักรพืช (kingdom Plantae)

๕. ลำดับขั้นในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตสิ่งใดเล็กที่สุด

- ก. ไฟลัม
- ข. จีนัส
- ค. อันดับ
- ง. สปีชีส์

๖. ชื่อทางวิทยาศาสตร์ของ Phricotelphusa Sirindhorn มีชื่อสามัญว่าอะไร

- ก. ปูนา
- ข. ปูลม
- ค. ปูเสฉวน
- ง. ปูเจ้าฟ้า

บทที่ ๓
อาณาจักรสิ่งมีชีวิต

ขอบข่ายเนื้อหา

- ๑.อาณาจักรโมเนอรา
- ๒.อาณาจักรโพรติสตา
- ๓.อาณาจักรฟังไจ
- ๔.อาณาจักรพืช
- ๕.อาณาจักรสัตว์



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ๑.อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตแบ่งได้เป็นกี่อาณาจักร
 - ก. ๒ อาณาจักร
 - ข. ๓ อาณาจักร
 - ค. ๔ อาณาจักร
 - ง. ๕ อาณาจักร
- ๒.แบคทีเรียที่พบในปมรากถั่วที่เรียกว่า ไรโซเบียมอยู่ในอาณาจักรใด
 - ก.อาณาจักรมอเนอรา
 - ข.อาณาจักรโพรทิสตา
 - ค.อาณาจักรฟังไจ
 - ง.อาณาจักรพืช
- ๓.ข้อใดไม่ใช่ลักษณะสำคัญของโพลีสตา
 - ก. ไม่มีคลอโรพลาสต์
 - ข. มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - ค. เซลล์เดียวและหลายเซลล์
 - ง. เซลล์เป็นแบบยูคาริโอต
- ๔.สิ่งมีชีวิตใดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ
 - ก.สาหร่าย
 - ข.เห็ด
 - ค.เชื้อรา
 - ง.ดอกไม้
- ๕.สิ่งในชีวิตที่จะจัดไว้ในอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) ต้องมีลักษณะสำคัญเด่นชัดในข้อใด
 - ก.มีหลายเซลล์ (multicellular) และมีคลอโรพลาสต์
 - ข.มีผนังเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ และมีวงจรชีวิตแบบสลับ (alteration of generation)
 - ค.มีระยะต้นอ่อน มีคลอโรพลาสต์และมีวงจรชีวิตแบบสลับ
 - ง.มีเนื้อเยื่อ มีระยะตัวอ่อน มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ สลับกับแบบไม่ใช้เพศ
- ๖.ปัจจัยใดที่ทำให้พืช มอส และลิเวอร์เวิร์ตมีขนาดเล็กและมักขึ้นในที่ชุ่มชื้น
 - ก.แสงสว่าง
 - ข.การคายน้ำ
 - ค.ระบบลำเลียง
 - ง.ความแห้งแล้ง

๗. ดาวทะเล ปลั้วปลิงทะเล ดาวขนนก ดาวมงกุฎหนาม ปลิงทะเล

- ก. ไฟล์มเฟอร์เฟอรา
- ข. ไฟล์มนีมาโทดา
- ค. ไฟล์มเอคไคโนเดอมาตา
- ง. ไฟล์มแพลทีแฮลมินทิส

๘. สิ่งมีชีวิตในข้อใดจัดอยู่ในไฟล์มเดียวกัน

- ๑. หมึก หอยแครง ลิ่นทะเล
- ๒. ไรน้ำ กุ้ง แมงดาทะเล
- ๓. ไส้เดือนฝอย แม่เพรียง พลานาเรีย
- ๔. แมงป่อง ทาก ตะขาบ

- ก. ๑และ๒
- ข. ๒และ๓
- ค. ๓และ๔
- ง. ๑และ๔

๙. สัตว์ในข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. พยาธิไส้เดือน
- ข. พยาธิปากขอ
- ค. พยาธิเส้นด้าย
- ง. พยาธิตัวดีด

๑๐. สัตว์กลุ่มใดที่นักวิทยาศาสตร์จำแนกไว้ในระดับที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด

- ก. จระเข้ งูคิน เต่าตนุ
- ข. ปลาโลมา ม้าน้ำ ปลาดิน
- ค. เพรียงหัวหอม แม่เพรียง ปลิงทะเล
- ง. อูรังอุตัง ค้างคาว ฮิปโปโปแตมัส

กศน.อำเภอสามโคก

จังหวัดปทุมธานี

เฉลย

- ๑.ง ๒.ก ๓.ก ๔.ข ๕.ก ๖.ก ๗.ก ๘.ข ๙.ง ๑๐.ง

บทที่ ๓

อาณาจักรสิ่งมีชีวิต

อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต แบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น ๕ อาณาจักรคือ

๑. อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera)
๒. อาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom Protista)
๓. อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi)
๔. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)
๕. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)



๑. อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera)

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอราเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ในกลุ่มโพรคาริโอต ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และแบคทีเรีย ซึ่งมีรูปร่างต่างกันออกไป เช่น เป็นแท่ง กลีบ หรือต่อกันเป็นสายยาว แบคทีเรียบางชนิดทำให้เกิดโรค เช่น โรคบิด บาดทะยัก วัณโรค อหิวาตกโรค คอตีบ ไอกรณ บางชนิดพบในปมรากถั่วที่เรียกว่า ไรโซเบียม (*Rhizobium sp.*) สามารถนำไนโตรเจนจากอากาศไปสร้างไนเตรด ซึ่งเป็นธาตุอาหารสำคัญของพืช ส่วนสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ที่รู้จักดีคือ สไปรูลินา (*Spirulina sp.*) ซึ่งมีโปรตีนสูง ใช้ทำอาหารเสริม



๒. อาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom Protista)

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตา เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่ม ยูคาริโอต มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ส่วนใหญ่เป็น สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มีทั้งประเภทชั้นต่ำ เซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง ได้แก่ สาหร่าย ซึ่งพบในน้ำจืดและน้ำเค็ม บางชนิดไม่สามารถมองด้วยตาเปล่าต้อง ต้องด้วยกล้องจุลทรรศน์ เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา นอกจากนั้นยังพบสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า ราเมือก ซึ่งพบตามที่ชื้นแฉะ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตาบางชนิดทำให้เกิดโรค เช่น พลาสโมเดียม (*Plasmodium sp.*) ทำให้เกิดโรคไข้มาลาเรีย สาหร่ายบางชนิดทำอาหารสัตว์ บางชนิดทำวุ้น เช่น สาหร่าย สีแดง



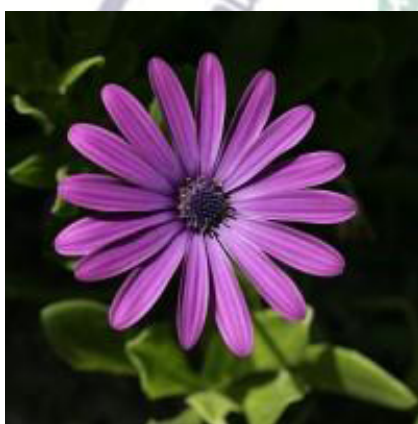
๓. อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi)

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ อาจมีเซลล์เดียว เช่น ยีสต์ที่ทำขนมปัง หรือใช้ในการหมักสุรา ไวน์ เบียร์ เป็นต้น บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น เห็ด มีการรวมตัวเป็นกลุ่มของเส้นใยหรืออัดแน่นเป็นกระจุก มีผนังเซลล์คล้ายพืช แต่ไม่มีคลอโรพลาสต์ สืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ และดำรงชีวิตโดยการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยหลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร แล้วจึงดูดเอาโมเลกุลที่ถูกย่อยเข้าสู่เซลล์ ทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ



๔. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ประกอบกันเป็นเนื้อเยื่อ และเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ราก ลำต้น ใบ มีคลอโรพลาสต์ซึ่งเป็นวัตถุดิบใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยอาศัยพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ จึงมีหน้าที่เป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ พบทั้งบนบกและในน้ำ โดยพืชชั้นต่ำจะไม่มีท่อลำเลียง ได้แก่ มอส พืชชั้นสูงจะมีท่อลำเลียง หวาย หน่อไม้ หญาถอดปล้อง ดินตุ๊กแก ช้องนางคลี่ เฟิร์น สน ปรง พืชใบเลี้ยงคู่ และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



๕. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเนื้อเยื่อซึ่งประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ ไม่มีผนังเซลล์ ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์ ต้องอาศัยอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ดำรงชีวิตเป็นผู้บริโภคในระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มีความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า บางชนิดเคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น ฟองน้ำปะการัง กัลปังหา เป็นต้น สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ

๑) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ กัลปังหา แมงกะพรุน พยาธิต่าง ๆ ไส้เดือน หอย ปู แมลง หมึก ดาวทะเล

๒) สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	
๑. ไฟลัมพอริเฟอรา (Polifera)	พวกฟองน้ำ
๒. ไฟลัมซีเลนเทอราตา (Coelenterata)	ไฮดรา แมงกะพรุน ดอกไม้ทะเล ปะการังกัลปังหา
๓. ไฟลัมแพลทีเฮลมีนเทส (Platyhelminthes)	หนอนตัวแบนต่างๆ เช่น พลาณาเรีย พยาธิในไม้ พยาธิตัวดีด
๔. ไฟลัมเนมาโทดา (Nematoda)	หนอนตัวกลมต่างๆ เช่น พยาธิปากขอ พยาธิเส้นด้าย พยาธิไส้เดือนฝอย พยาธิโรคเท้าช้าง พยาธิไส้หมัก พยาธิไส้เดือนตัวจิ๋ว หนอนในน้ำส้มสายชู
๕. ไฟลัมแอนเนลิดา (Annelida)	ไส้เดือนดิน แม่เพรียง (ไส้เดือนทะเล) ปลิงน้ำจืด
๖. ไฟลัมอาร์โทรโพดา (Arthropoda) มี ๖ คลาส คือ - อินเซ็คตา (Insecta) - ครัสเตเชีย (Crustacea) - อะแรชนิดา (Arachnida) - เมอโรสโตมา (Merstoma) - ซิโลโพดา (Chilopoda) - ไดโพลโพดา (Diplopoda)	แมลง เช่น ผึ้ง ด้วง แมลงสาบ ผีเสื้อ หมัด กุ้ง กั้ง ปู ไรน้ำ (ไรแดง) เพรียงหิน ตัวกะปิ แมงมุม แมงป่อง เห็บ ไร แมงดาทะเล ตะขาบ กิ้งกือ
๗. ไฟลัมมอลลัสกา (Mollusca)	พวกหอย เป้าหื้อ หมึก ลิ่นทะเล ทาก หอยทาก
๘. ไฟลัมเอไคโนเดอมาตา (Echinodermata)	ดาวทะเล หอยเม่น ปลิงทะเล อีแปะทะเล พลับพลึงทะเล
๙. ไฟลัมคอร์ดาคา (Chordata) มี ๓ ชั้น ไฟลัม - ยูโรคอร์ดาคา (Urochordata) - เซฟาโลคอร์ดาคา (Cephalochordata)	เพรียงหัวหอม เพรียงลอย เพรียงสาย แอมฟิออกซัส

สัตว์มีกระดูกสันหลัง	
เวิร์ทบราตา (Vertebrata) มี ๗ คลาส ๑. ไชโคลอสโตมาตา (Cyclostomata / Agnata) ๒. คอนดริกไทอิส (Chondrichthyes) ๓. ออสติคไทอิส (Osteichthyes) ๔. แอมฟิเบีย (Amphibia) ๕. เอวิส (Aves) ๖. แมมมาเลีย (Mammalia)	ปลาปากกลม ปลากระดูกอ่อน เช่น ฉลาม กระเบน ฉลาม ปลากระดูกแข็ง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (กบ ซาลาแมนเดอร์ นิวต์ งูดิน) พวงนก พวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ๑.อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตแบ่งได้เป็นกี่อาณาจักร
 - ก. ๒ อาณาจักร
 - ข. ๓ อาณาจักร
 - ค. ๔ อาณาจักร
 - ง. ๕ อาณาจักร
- ๒.แบคทีเรียที่พบในปมรากถั่วที่เรียกว่า ไรโซเบียมอยู่ในอาณาจักรใด
 - ก.อาณาจักรมอเนอรา
 - ข.อาณาจักรโพรทิสตา
 - ค.อาณาจักรฟังไจ
 - ง.อาณาจักรพืช
- ๓.ข้อใดไม่ใช่ลักษณะสำคัญของโพลีสตา
 - ก. ไม่มีคลอโรพลาสต์
 - ข. มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - ค. เซลล์เดียวและหลายเซลล์
 - ง. เซลล์เป็นแบบยูคาริโอต
- ๔.สิ่งมีชีวิตใดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ
 - ก.สาหร่าย
 - ข.เห็ด
 - ค.เชื้อรา
 - ง.ดอกไม้
- ๕.สิ่งในชีวิตที่จะจัดไว้ในอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) ต้องมีลักษณะสำคัญเด่นชัดในข้อใด
 - ก.มีหลายเซลล์ (multicellular) และมีคลอโรพลาสต์
 - ข.มีผนังเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ และมีวงจรชีวิตแบบสลับ (alteration of generation)
 - ค.มีระยะต้นอ่อน มีคลอโรพลาสต์และมีวงจรชีวิตแบบสลับ
 - ง.มีเนื้อเยื่อ มีระยะตัวอ่อน มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ สลับกับแบบไม่ใช้เพศ
- ๖.ปัจจัยใดที่ทำให้พืช มอส และลิเวอร์เวิร์ตมีขนาดเล็กและมักขึ้นในที่ชุ่มชื้น
 - ก.แสงสว่าง
 - ข.การคายน้ำ
 - ค.ระบบลำเลียง
 - ง.ความแห้งแล้ง

๗. ดาวทะเล ปลั้วปลิงทะเล ดาวขนนก ดาวมงกุฎหนาม ปลิงทะเล

- ก. ไฟล์มเฟอร์เฟอรา
- ข. ไฟล์มนีมาโทดา
- ค. ไฟล์มเอคไคโนเดอมาตา
- ง. ไฟล์มแพลทีแฮลมินทิส

๘. สิ่งมีชีวิตในข้อใดจัดอยู่ในไฟล์มเดียวกัน

- ๑. หมึก หอยแครง ลิ่นทะเล
- ๒. ไรน้ำ กุ้ง แมงดาทะเล
- ๓. ไส้เดือนฝอย แม่เพรียง พลานาเรีย
- ๔. แมงป่อง ทาก ตะขาบ

- ก. ๑และ๒
- ข. ๒และ๓
- ค. ๓และ๔
- ง. ๑และ๔

๙. สัตว์ในข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. พยาธิไส้เดือน
- ข. พยาธิปากขอ
- ค. พยาธิเส้นด้าย
- ง. พยาธิตัวตืด

๑๐. สัตว์กลุ่มใดที่นักวิทยาศาสตร์จำแนกไว้ในระดับที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด

- ก. จระเข้ งูคิน เต่าตนุ
- ข. ปลาโลมา ม้าน้ำ ปลาดิน
- ค. เพรียงหัวหอม แม่เพรียง ปลิงทะเล
- ง. อูรังอุตัง ค้างคาว ฮิปโปโปเตมัส

กศน.อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

เฉลย

- ๑.ง ๒.ก ๓.ก ๔.ข ๕.ก ๖.ก ๗.ก ๘.ข ๙.ง ๑๐.ง

บทที่ ๔

ไวรัส ไรรอย ไลเคน

ขอบข่ายเนื้อหา

๑. ลักษณะสำคัญของไวรัส
๒. ลักษณะสำคัญของไรรอย
๓. ลักษณะสำคัญของไลเคน



กศน. อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของไวรัส

- ก. มีกรดนิวคลีอิก
- ข. กรดนิวคลีอิกชนิด RNA
- ค. ไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม
- ง. ต้องอยู่กับสหาย

๒. ข้อใดไม่ใช่ความแตกต่างระหว่างไวรัสและไวรอยด์

- ก. ไวรอยด์มีชีวิตอยู่ในสิ่งมีชีวิต มันไม่มีชั้นโปรตีนหุ้ม มี RNA ที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย
- ข. เนื้อเยื่อที่ถูกไวรอยด์รุกรานจะไม่มีชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการเพิ่มจำนวนเหมือนไวรัส
- ค. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก
- ง. ไวรอยด์ไม่มีเปลี่ยนแปลง RNA เป็นโปรตีนได้

๓. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับไลเคน

- ก. เป็นอาหารของสัตว์ขนาดเล็ก เช่น หอย หนอน
- ข. ถ้าแยกออกจากสหายทั้งสองจะเจริญไม่ดี
- ค. ประกอบด้วยราและสาหร่ายสีเขียวหรือสีเขียวก่อนน้ำเงิน
- ง. ประกอบด้วยราและสาหร่ายสีเขียวหรือสีเขียวก่อนน้ำเงิน

๔. ไลเคน เทียบได้กับความสัมพันธ์ข้อใด

- ก. แบคทีเรียไรโซเบียมในปมรากพืชตระกูลถั่ว
- ข. กัลวี่ไม้ในต้นไม้ใหญ่
- ค. ปู่เสฉวนกับซีแอนนี่โมนี
- ง. นกแร้งกับเสือ

๕. ข้อใดไม่ใช่รูปร่างของไลเคน

- ก. แบบครัสโตส
- ข. แบบโฟลิโอส
- ค. แบบฟรุติโคส
- ง. แบบไมโทคอนเดรีย

เฉลย

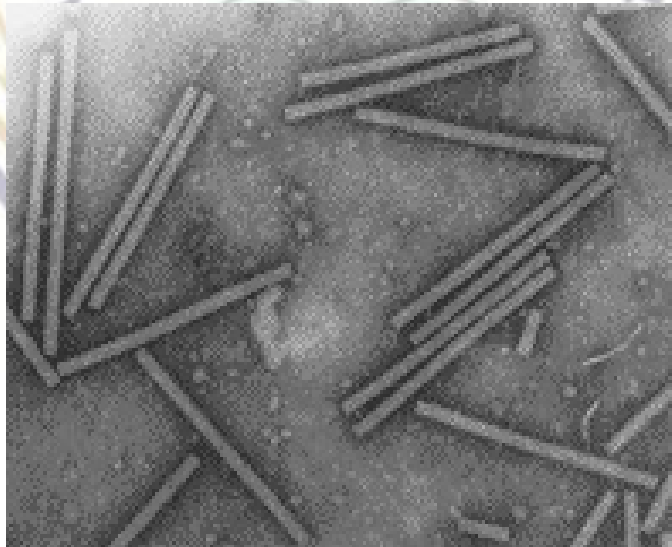
๑.ก. ๒.ค. ๓.ข. ๔.ก. ๕.ง

บทที่ ๔

ไวรัส ไวรอยไลเคน

ไวรัส

คำว่าไวรัสนั้นมีรากศัพท์มาจากภาษาละติน ซึ่งมีความหมายว่า“เป็นพิษ”(poison/toxic) เนื่องจากไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก (ขนาดที่ไม่สามารถมองเห็นได้แม้ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงช่วยขยาย)ที่ก่อโรคในมนุษย์ และทำร้ายสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สัตว์ปีก ปลา แมลง ต้นไม้ หรือแม้แต่แบคทีเรีย มีหลักฐานเก่าแก่ที่สุดที่ระบุว่ามนุษย์ถูกไวรัสทำร้ายมานานกว่าสองพันปี นั่นคือ บันทึกการระบาดของโรคฝีดาษของจีน และโปลิโอในอียิปต์เป็นเพียงอนุภาคเล็กๆ ที่ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิกชนิด DNA หรือ RNA (อย่างใดอย่างหนึ่ง) ทำหน้าที่เป็นสารพันธุกรรม และมีโปรตีนห่อหุ้ม การดำรงชีวิต ไวรัสไม่สามารถดำรงชีพเป็นอิสระได้ ต้องอาศัยอยู่ในร่างกายของผู้ถูกอาศัย (host)จึงจะเพิ่มจำนวนได้ ทั้งนี้เพราะต้องอาศัยวัตถุดิบต่างๆ และพลังงานของ host มาใช้ ไวรัสจึงเป็นปรสิตชนิดถาวร ในช่วงปี ๑๘๘๖-๑๘๙๒ มีการค้นพบไวรัสใบด่างในยาสูบ (TMV : Tobacco Mosaic Virus) ซึ่งนับได้ว่าเป็นไวรัสชนิดแรกที่มนุษย์เราสังเกตุพบ



คุณสมบัติที่สำคัญของไวรัสมีดังนี้

๑. ไวรัสมีกรดนิวคลีอิกเพียงชนิดเดียวเป็น DNA หรือ RNA (ยกเว้นบางชนิด)
๒. ไวรัสมีขนาดเล็กมาก (๒๐-๓๐๐ nanometer) จนสามารถหลุดรอดผ่านเครื่องกรองที่ใช้กรองแบคทีเรียได้ ในสมัยก่อนเรียกไวรัสว่าเป็น filterable agents การดูรูปร่างของไวรัสต้องใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะใช้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดาไม่ได้
๓. ไวรัสมีการเพิ่มจำนวนเฉพาะในเซลล์ของสิ่งที่มีชีวิตเท่านั้นจึงจัดไวรัส เป็น obligate intracellular parasite และ กลไกของไวรัสในการเพิ่มจำนวนที่เรียกว่า replication ก็แตกต่างจากการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์

นทรีย์ชนิดอื่นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เพราะไวรัสมีโครงสร้างและส่วนประกอบแบบง่าย ๆ ไม่มีเมตาโบลิซึม และ organelle ต่างๆ เช่น ไรโบโซมหรือไมโทคอนเดรีย ของตัวเอง จำเป็นต้องอาศัยการทำงานจากเซลล์โฮสต์ทั้งสิ้น

๔. ไวรัสไม่ถูกทำลายโดยยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรีย แต่มีสารอินเตอร์เฟอรอน (Interferon, IFN) และยาหรือสารเคมีที่ยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัสได้

๕. การติดเชื้อไวรัสสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนเซลล์โฮสต์ เช่น ทำให้เซลล์ตาย, มีการรวมตัวของเซลล์, หรือทำให้เซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ (transformation) กลายเป็นเซลล์มะเร็งได้

ประโยชน์ของไวรัส

๑. สามารถผลิตวัคซีนหรือกระตุ้นภูมิคุ้มกันของสิ่งมีชีวิต

๒. สามารถใช้เป็นพาหะในการนำ DNA แลกเปลี่ยนเข้า เพิ่มจำนวนยีนแบคทีเรียตัวที่ใช้กันมากในงานพันธุวิศวกรรม

๓. สามารถควบคุมหรือต้านทานการก่อโรคโดยใช้ไวรัสพืชหลายชนิด เช่น มะละกอ ยาสูบ พริก โดยเทคนิคพันธุวิศวกรรม

ไวรอยด์

เป็นอนุภาคที่ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิกชนิด RNA เท่านั้น แต่ไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม โครงสร้างจึงง่ายกว่าและเล็กกว่าไวรัส

บทบาท

ทำให้ต้นเบญจมาศแคระแกร็น ไม่ค่อยสูง, ทำให้กะเป็นโรคเรื้อน

ไวรัสและไวรอยด์ ต่างกัน

๑. ไวรอยด์มีชีวิตอยู่ในสิ่งมีชีวิต มันไม่มีชั้นโปรตีนหุ้ม มี RNA ที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย

๒. เนื้อเยื่อที่ถูกไวรอยด์รุกรานจะไม่มีชั้นส่วนเพื่อใช้ในการเพิ่มจำนวนเหมือนไวรัส

๓. ไวรอยด์แค่ตัวเดียวสามารถทำให้เกิดโรคได้

๔. ไวรอยด์ไม่มีเปลี่ยนแปลง RNA เป็น โปรตีนได้

๕. ไวรอยด์เพิ่มจำนวนได้เองในเซลล์ที่อ่อนแอ

ไลเคนส์ (Lichens)

ไลเคน เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของราและสาหร่าย ราที่สัมพันธ์อยู่กับไลเคนไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างอิสระตามธรรมชาติ ต้องอาศัยอยู่กับสาหร่ายเท่านั้น ส่วนสาหร่ายที่พบในไลเคน ส่วนใหญ่คือ *Trebouxia* sp. ไม่พบอยู่อย่างอิสระตามธรรมชาติเช่นกัน ไลเคนในโลกนี้มีประมาณ ๑๑,๐๐๐ ชนิด ความหลากหลายของชนิดไลเคน มักเกิดจากราเป็นสำคัญ (กัณฐิย์, ๒๕๔๔) ไลเคน เป็นสิ่งมีชีวิตมีลักษณะคล้ายพืช แต่มีกำเนิดที่แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น คือ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต ๒ ชนิด ได้แก่ สาหร่าย (algae) และรา (fungi) มาอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis หรือ

mutualism) เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตหน่วยใหม่ขึ้นมาที่มีการประสานกันทั้งทางโครงสร้าง (structure) และระบบสรีระ (physiology) เป็นหนึ่งเดียวกัน (กัณทริย์, ๒๕๔๔)



รูปร่างของไลเคน

ไลเคน มีรูปร่างที่พบเห็นได้ทั่วไป ๓ แบบ คือ แบบครัสโตส (crustose) มีลักษณะคล้ายผื่นผงติดอยู่ตามเปลือกไม้หรือหิน แบบโฟลิโอส (foliose) มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ และแบบฟรุติโคส (fruticose) มีลักษณะเป็นเส้นสาย พุ่ม ในต่างประเทศ มีการสำรวจศึกษาวิจัยไลเคนอย่างแพร่หลายมานานนับศตวรรษ จนถึงปัจจุบันส่วนในประเทศไทย เริ่มมีการสำรวจที่เกาะช้าง ในปี พ.ศ. ๒๕๕๓ โดยนักพฤกษศาสตร์ชาวฟินแลนด์ หลังจากนั้นก็มีนักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศมาศึกษาสำรวจอีกหลายครั้ง ตัวอย่างไลเคนเหล่านี้ถูกนำเก็บในพิพิธภัณฑ์ต่างประเทศ ส่วนการศึกษาไลเคนของนักพฤกษศาสตร์ชาวไทย เริ่มต้นอย่างจริงจัง เมื่อ พ.ศ. ๒๕๓๗ และต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ไลเคนที่เก็บรวบรวมได้มีประมาณ ๒๐,๐๐๐ ตัวอย่าง ประกอบด้วย ๑๔ อันดับ ๕๕ วงศ์ ๑๒๗ สกุล และ ๔๒๐ ชนิด พบชนิดใหม่ของโลก ๗ ชนิด อยู่ใน

ระหว่างตีพิมพ์เผยแพร่อีก ๓๒ ชนิด (กัณทริย์, ๒๕๔๔) อย่างไรก็ตาม คาดว่าจะมีไลเคนมากกว่าเท่าที่มีรายงาน การสำรวจไลเคนในประเทศไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น

ประโยชน์ของไลเคน

ไลเคนถูกนำมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่ยุคอียิปต์โบราณจนถึงปัจจุบันในหลายๆ ด้าน ดังนี้

๑.ด้านอาหาร

ไลเคนไม่มีแป้งที่แท้จริง หรือแม้แต่เซลลูโลส (cellulose) แต่มีสารพวกไลเคนนิน (lichenin) ที่ผนังเซลล์ของไฮฟองรา ซึ่งนำมาเป็นอาหารได้ในซีกโลกทางเหนือมีไลเคน *Cetraria islandica* หรือ iceland moss ซึ่งเมื่อนำมาผ่านกระบวนการที่กำจัดรสขมของสารไลเคนออก นำมาทำซूपหรือต้มกับนมรับประทานเป็นอาหารและยาช่วยย่อยได้ นอกจากนี้ยังใช้ป็นผงผสมแป้งทำขนมปังกรอบ

๒. ด้านสมุนไพร และยา

ชาวอียิปต์โบราณ ใช้ไลเคนเป็นส่วนประกอบของยา และสมุนไพร โดยในปี ค.ศ. ๑๘๖๔ มีการค้นพบโถที่บรรจุเมล็ด และส่วนของพืช ต่างๆ รวมทั้ง ไลเคนที่มีอายุประมาณ ๑,๗๐๐ – ๑,๘๐๐ ปีก่อนคริสตกาล ไลเคนที่พบ คือ *Evernia furfuracea* ไลเคนบางชนิดมีสารช่วยให้กล้ามเนื้อในกระเพาะอาหารเคลื่อนที่ อาจช่วยทำให้การย่อยอาหารดีขึ้น นอกจากนี้ ยังเป็นสารที่ทำให้ประสาทตื่นตัว (nerve excitement) ได้ด้วย

๑. พืชของไลเคนพบไลเคน ๒ ชนิด ที่มีพืช คือ *Lethara vulpina* และ *Cetraria pinastri* ซึ่งชาวยุโรปเหนือใช้เพื่อสุนัขจิ้งจอก

๔. การฟอกย้อมและการหมัก ไลเคนเป็นสีย้อมมาตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ ไลเคน *Rocella tinctoria* และชนิดต่างๆ ในสกุลนี้ ให้สีที่เรียกว่า ออซิลล์ (orchil) เป็นโทนสีม่วง

๕. ไลเคนในน้ำหอม ประเทศฝรั่งเศสใช้ไลเคนผสมในน้ำหอม เพื่อให้กลิ่นชื่นใจ และยังคงติดทนนาน โดยใช้สารสกัดจากไลเคนเหล่านี้ผสมกับกลิ่นอื่นๆ

๖. ไลเคนทำความสะอาดผม

๗. ไลเคนเป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพอากาศ

๘. การใช้ไลเคนบอกอายุหินและโบราณวัตถุ

เป็นการอยู่ร่วมกันแบบภาวะพึ่งพา (mutualism) ของสาหร่ายสีเขียว เซลล์เดียวหรือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กับราในดิวิชันแอสโคไมโคตา โดยสาหร่ายจะได้รับความชุ่มชื้นและ CO_2 จากเส้นใยของรา ในขณะที่ราก็ได้อาหารจากสาหร่าย ไลเคนส์ที่พบในปัจจุบันจำแนกออกเป็น ๓ แบบ คือ

๑) ครัสโตส (crustose form) เป็นแผ่นบางเกาะติดแน่นตามก้อนหินหรือไม้ สามารถผลิตสารที่มีสมบัติเป็นกรดกัดกร่อนหินให้ผุกร่อนได้

๒) โฟลิโอส (foliose form) เป็นแผ่นแบนบางคล้ายใบไม้เกาะติดก้อนหินหรือเปลือกไม้เพียง บางส่วน จึงหลุดจากที่ยึดเกาะได้

๓) ฟรุทิโคส (fruticose form) เป็นเส้นเล็ก ๆ แตกกิ่งก้านคล้ายพุ่มไม้เตี้ย ๆ ห้อยแกว่งไปมา ได้

จังหวัดปทุมธานี

รหัสนักศึกษา.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของไวรัส

- ก. มีกรดนิวคลีอิก
- ข. กรดนิวคลีอิกชนิด RNA
- ค. ไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม
- ง. ต้องอยู่กับสหาย

๒. ข้อใดไม่ใช่ความแตกต่างระหว่างไวรัสและไวรอยด์

- ก. ไวรอยด์มีชีวิตอยู่ในสิ่งมีชีวิต มันไม่มีชั้นโปรตีนหุ้ม มี RNA ที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย
- ข. เนื้อเยื่อที่ถูกไวรอยด์รุกรานจะไม่มีชั้นส่วนเพื่อใช้ในการเพิ่มจำนวนเหมือนไวรัส
- ค. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก
- ง. ไวรอยด์ไม่มีเปลี่ยนแปลง RNA เป็นโปรตีนได้

๓. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับไลเคน

- ก. เป็นอาหารของสัตว์ขนาดเล็ก เช่น หอย หนอน
- ข. ถ้าแยกออกจากสหายทั้งสองจะเจริญไม่ดี
- ค. ประกอบด้วยราและสาหร่ายสีเขียวหรือสีเขียวแกมน้ำเงิน
- ง. ประกอบด้วยราและสาหร่ายสีเขียวหรือสีเขียวแกมน้ำเงิน

๔. ไลเคน เทียบได้กับความสัมพันธ์ข้อใด

- ก. แบคทีเรียไรโซเบียมในปมรากพืชตระกูลถั่ว
- ข. กัลวีย์ไม้ในต้นไม้ใหญ่
- ค. ปู่เสฉวนกับซีแอนนี่โมนี
- ง. นกแร้งกับเสือ

๕. ข้อใดไม่ใช่รูปร่างของไลเคน

- ก. แบบครัสโตส
- ข. แบบโฟลิโอส
- ค. แบบฟรุติโคส
- ง. แบบไมโตคอนเดรีย

เฉลย

๑.ก. ๒.ก ๓.ข ๔.ก ๕.ง



กศน.อำเภอสามโคก
จังหวัดปทุมธานี

บรรณานุกรม

โครงการการเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง LESA

โครงการวิจัย โดยหอดูดาวเกิดแก้ว, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.),

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และวิชาการคอตคอม

อ. ดร. บุญเสถียร บุญสูง, เอกสารประกอบการสอนวิชา 01424112 ปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาสัตววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Campbell, N.A. and Reece, J.B. 2008. Biology, 8 th edition. Benjamin Cummings, San Francisco,

CA, USA.

www.sites.google.com

www.sa.ac.th

www.bgd.ob.tc

www.kanyabin.wordpress.com

www.coconuthead.org

www.nrru.ac.th

www.guru.google.co.th

www.ipecp.ac.th

www.biogang.com

www.room1.ob.tc

<http://th.wikipedia.org>

www.myfirstbrain.com

www.biogang.net

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ๑. นางสุทธิรักษ์ พุ่มไสว | ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอสามโคก |
| ๒. นางสาวฉัฐรส หู้เต็ม | ครูชำนาญการ |
| ๓. นางพัชรี สรภักย์วานิช | ครูชำนาญการ |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| ๑. นางสาวอภิวรรณ ไม่ยาก | ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน |
| ๒. นางสาวประภา โพธิ์เขียว | ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน |
| ๓. นางดาว พานน้อย | ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน |
| ๔. นางสาวจิตติพร ฤทธิมั่งกร | ครู กศน.ตำบล |
| ๕. นางสาวจุรีรัตน์ ผลงาม | ครู กศน.ตำบล |
| ๖. นายกรรรัตน์ แสงพราว | ครู กศน.ตำบล |
| ๗. นางสาววิมล ใจพราหมณ์ | ครู กศน.ตำบล |

บรรณาธิการ

- | | |
|-----------------|--------------|
| นายอากม จันตะนี | ครู กศน.ตำบล |
|-----------------|--------------|

คณะผู้เข้าร่วมอบรมจัดทำหลักสูตรรายวิชาเลือก

๑. นางสาวสุทธริศม์ พุ่มไสว	ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอสามโคก
๒. นางสาวประภาภรณ์ ธิติมาพงศ์	ผู้อำนวยการ กศน.อำเภอลาดหลุมแก้ว
๓. นางสาวนัฐรศ หูเต็ม	ครูชำนาญการ
๔. นางพัชรี ศรีภักย์วานิช	ครูชำนาญการ
๕. นางสาวอรุณี เหล็กกล้า	ครูชำนาญการ
๖. นางสาวสุธิดา วรารักษ์สังจะ	ครูชำนาญการ
๗. นางสาวอภิวรรณ ไม่ยาก	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๘. นางสาวประภา โพธิ์เขียว	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๑๐. นางสาวพานน้อย	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๑๑. นางสาวจิตติพร ฤทธิมั่งกร	ครู กศน.ตำบล
๑๒. นางสาวจวีร์รัตน์ ผลงาม	ครู กศน.ตำบล
๑๓. นายกรรรัตน์ แสงพราว	ครู กศน.ตำบล
๑๔. นางสาววิมล ไชยพราหมณ์	ครู กศน.ตำบล
๑๕. นายไพบุลย์ รอดพล	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๑๖. นางภิรมย์ อภิศรดา	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๑๗. นางสาวปราณีต สนใจยิ่ง	ครูอาสาสมัครการศึกษาออกโรงเรียน
๑๘. นางสาวปานทิพย์ แสงจันทร์	ครู กศน.ตำบล
๑๙. นายสุวิทย์ สุภาชนปัด	ครู กศน.ตำบล
๒๐. นางสาวอ่อนตา มหาสุวรรณ	ครู กศน.ตำบล
๒๑. นายนรวิทย์ เสาแบน	ครู กศน.ตำบล
๒๒. นายเอกราช มีทอง	ครู กศน.ตำบล
๒๓. นางสาวกัลณั้วรา ละอองแก้ว	ครู กศน.ตำบล
๒๔. นายวิรุจน์ วีระเดชะ	ครู กศน.ตำบล
๒๕. นางสุภาพร บุญพิมพ์	บรรณารักษ์ชำนาญการ

