



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชา ว31101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

เวลา 2 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 20 วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

เวลา 2 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4/6 สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ

2. สาระสำคัญ

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่น มีกลไกพื้นฐานมาจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) โดยจะคัดเลือกประชากรสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ให้สามารถอยู่รอดและสืบพันธุ์ต่อไปได้ ส่วนประชากรที่ไม่สามารถปรับตัวได้จะถูกคัดทิ้งและลดจำนวนลง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้/สมรรถนะ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติได้ (K)
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เกิดวิวัฒนาการจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติได้ (K)
3. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับวิวัฒนาการไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)
4. นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (A)
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

2) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ ความสามารถในการคิด
- ☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา

☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ อยู่อย่างพอเพียง | ☐ ซื่อสัตย์สุจริต |
| ☒ มุ่งมั่นในการทำงาน | ☒ มีวินัย | ☐ รักความเป็นไทย |
| ☒ ใฝ่เรียนรู้ | ☐ มีจิตสาธารณะ | |

4. การการเรียนรู้

ความหลากหลายทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตบนโลกมีหลากหลายสปีชีส์ โดยแต่ละสปีชีส์มีลักษณะเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ในประชากรสิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันยังมีลักษณะที่ปรากฏต่าง ๆ ที่แตกต่างกันด้วย เช่น มนุษย์ มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจากลักษณะของสิ่งมีชีวิตสปีชีส์อื่น ๆ แต่ในขณะเดียวกันก็มีความแตกต่างระหว่างบุคคลในประชากรมนุษย์ด้วย เช่น ลักษณะรูปร่าง ความสูง ลักษณะเส้นผม สีผม สีผิว สีตา ซึ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลเหล่านี้เป็นผลมาจากพันธุกรรมที่ต่างกัน

ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) นั้นสามารถพบได้ในประชากรสิ่งมีชีวิตทุกสปีชีส์ ทั้งในสัตว์ เช่น สุนัขหลากหลายสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป แต่ก็ล้วนเป็นสปีชีส์เดียวกันทั้งสิ้น ในทำนองเดียวกันพืชพรรณต่าง ๆ เช่น กะหล่ำหลากหลายสายพันธุ์มีสีขนาดและรูปทรงที่ต่างกันไป

ดังที่ได้ศึกษามาแล้วข้างต้นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้จากการเกิดมิวเทชันของสารพันธุกรรมในเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งเกิดได้ทั้งจากการกระทำของมนุษย์และเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ดังเช่นกรณีของเสือโคร่งขาวเบงกอลที่เกิดมิวเทชันตามธรรมชาติซึ่งส่งผลต่อปริมาณเมลานินที่สร้าง ทำให้มีลักษณะสีขนแตกต่างไปจากเสือโคร่งเบงกอลที่สามารถสร้างเมลานินได้ตามปกติ จึงอาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่ามิวเทชันสามารถทำให้เกิดแอลลีลใหม่ขึ้นส่งผลให้ได้ลักษณะใหม่ที่แสดงออกและนำไปสู่ความหลากหลายทางพันธุกรรมได้

นอกจากมิวเทชันแล้วการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมในแต่ละสปีชีส์ เนื่องจากเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่แต่ละเซลล์มีแอลลีลที่ต่างกันไปทำให้ลูกที่ได้มีลักษณะต่างกันไปดังตัวอย่างแสดงลักษณะที่ต่างกันของลูกสุนัขในครอกเดียวกัน

ถึงแม้ว่ามิวเทชันและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะทำให้สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายทางพันธุกรรม แต่เมื่อเวลาผ่านไปบางลักษณะอาจหายไปหรือเปลี่ยนไปในรุ่นต่อไป ดังหลักฐานซากดึกดำบรรพ์ที่แสดงวิวัฒนาการของม้าใน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าลักษณะบางประการของม้าในปัจจุบันยังคงคล้ายกับบรรพบุรุษม้าในอดีต แต่ก็มีลักษณะบางประการที่ต่างกัน เช่น ม้าในปัจจุบันมีขนาดตัวใหญ่ขึ้น มีฟันกรามขนาดใหญ่ขึ้น และมีลักษณะนิ้วเท้าที่เดิมมีสี่นิ้วเหลือเพียงนิ้วเดียวที่ตรงปลายมีกีบ เป็นต้น

การคัดเลือกโดยธรรมชาติ

ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตนั้นมีผลต่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ โดยจะพบว่าสมาชิกส่วนหนึ่งของประชากรจะตายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์ และสมาชิกที่มีชีวิตรอดได้นั้นส่วนใหญ่จะมีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในขณะนั้น ดังเช่นม้าในยุคต่าง ๆ ซึ่งจากหลักฐานพบว่าม้าในอดีตนั้นมีขนาดตัวเล็กมีฟันที่เหมาะสมสำหรับการกินใบไม้ตามพุ่มไม้และมีลักษณะนิ้วเท้าที่มีหลายนิ้วซึ่งเหมาะสำหรับการเดินบนพื้นดินที่อ่อนนุ่มในป่า ขณะที่ม้าในปัจจุบันมีขนาดตัวใหญ่มีฟันที่เหมาะสมกับการกินหญ้าที่เหนียวกว่าใบไม้และมีนิ้วเท้าเพียงนิ้วเดียวที่มีกับขนาดใหญ่ซึ่งเหมาะแก่การวิ่งได้อย่างรวดเร็วในทุ่งหญ้า

จะเห็นว่าลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตมีผลต่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษซึ่งเป็นผู้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับกลไกการเกิดวิวัฒนาการเรียกสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอดเหล่านี้ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของดาร์วินเกิดขึ้นขณะที่ร่วมเดินทางเพื่อสำรวจธรรมชาติทางเรือ โดยผ่านทวีปอเมริกาใต้ หมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก ทวีปออสเตรเลีย รวมถึงตอนใต้ของทวีปแอฟริกา ดาร์วินได้ตั้งข้อสังเกตและเกิดข้อสงสัยมากมายเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่พบระหว่างการเดินทาง รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างซากดึกดำบรรพ์กับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจซึ่งดาร์วินได้เก็บรวบรวมกลับมา คือ นกฟินช์ บนหมู่เกาะกาลาปากอสซึ่งมีลักษณะจะงอยปากที่แตกต่างกันตามแต่ละเกาะ ทั้งรูปร่าง ความหนา ความยาว ที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของอาหารที่นกฟินช์แต่ละชนิดกิน เช่น เมล็ดพืช กระจับปักษ์ แมลงตัวเล็ก ๆ

นักวิทยาศาสตร์ที่ทำการศึกษานกฟินช์เหล่านี้ในเวลาต่อมาได้ตั้งข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับนกฟินช์สปีชีส์ต่าง ๆ ในแต่ละเกาะของหมู่เกาะกาลาปากอสว่าน่าจะมีบรรพบุรุษร่วมกันซึ่งเป็นนกที่มาจากแผ่นดินใหญ่

โดยประชากรในกลุ่มแรกที่ยังเกาะอาจมีบางลักษณะที่แตกต่างกันเล็กน้อย เช่น ลักษณะจะงอยปาก เมื่อบรรพบุรุษนกฟินช์เข้ามาอาศัยอยู่ในแต่ละเกาะซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนกฟินช์ตัวที่มีจะงอยปากที่เหมาะสมกับอาหารที่มีอยู่ในเกาะนั้น ๆ เช่น มีจะงอยปากหนา ซึ่งสามารถกินเมล็ดพืชที่มีเปลือกแข็งได้ดี หรือจะงอยปากที่เรียวยาวแหลมสามารถจับแมลงได้ดีจะมีลูกหลานได้มากกว่าทำให้มีจำนวนในประชากรเพิ่มมากขึ้น ส่วนตัวที่มีจะงอยปากไม่เหมาะสมต่อการหาอาหารที่มีในเกาะนั้น ๆ จะมีลูกหลานน้อยกว่าทำให้ประชากรนกที่มีจะงอยปากไม่เหมาะสมนี้ค่อย ๆ ลดจำนวนลงจนหายไปในที่สุด กระบวนการนี้เป็นการคัดเลือกโดยธรรมชาติซึ่งจะเกิดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน และแต่ละเกาะนั้นอยู่ห่างไกลกันมากทำให้นกที่อยู่ต่างเกาะกันไม่สามารถมาผสมพันธุ์กันได้ จนเมื่อผ่านไปหลายชั่วรุ่นในที่สุดจึงมีนกฟินช์สปีชีส์ต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากบรรพบุรุษและมีลักษณะจะงอยปากที่แตกต่างกันไปตามแต่ละเกาะ

แนวคิดที่ได้จากการสำรวจหมู่เกาะกาลาปากอสร่วมกับหลักฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทำให้ดาร์วินเสนอทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (theory of natural selection) ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์สืบพันธุ์ให้รุ่นลูกจำนวนมากที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันซึ่งทำให้จำนวนประชากรมีมากเกินไปจนเกินกว่าสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตที่มีจำกัดในธรรมชาติจะรองรับได้หมด ทำให้ต้องดิ้นรนเพื่อให้มีชีวิตรอด

2. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่แตกต่างกันแม้จะเพียงเล็กน้อย แต่หากเป็นลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ จะสามารถอยู่รอดและถ่ายทอดลักษณะที่เหมาะสมไปยังรุ่นต่อไปได้ดีกว่า สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะไม่เหมาะสมซึ่งจะไม่สามารถรอดชีวิตและไม่มีการถ่ายทอดลักษณะนั้น ๆ หรืออาจรอดชีวิต แต่ไม่สามารถมีลูกหลานได้มากเท่ากับผู้ที่มียีนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

3. กระบวนการดังกล่าวนี้เป็นการคัดเลือกโดยธรรมชาติที่เกิดขึ้น ๑ กันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานหลายชั่วรุ่นจึงเกิดการสะสมความแตกต่างที่ละน้อยจนทำให้ได้ประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่มีลักษณะต่างไปจากเดิม

ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน เมื่อรวมกับความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางพันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในเวลาต่อมา ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการคัดเลือกโดยธรรมชาตินั้นเป็นเพียงปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หากศึกษาวิวัฒนาการในรายละเอียดที่ลึกมากขึ้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ในด้านอื่น ๆ มาร่วมอธิบาย เช่น พันธุศาสตร์ประชากร เอ็มบริโอเปรียบเทียบ กายวิภาคเปรียบเทียบ ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน

ตัวอย่างการศึกษาเกี่ยวกับกายวิภาคเปรียบเทียบบรรยายคำคุณศัพท์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น จระเข้ นก ค้างคาว วาฬ และมนุษย์ สัตว์เหล่านี้ถึงแม้จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่เมื่อศึกษาโครงสร้างของกระดูกจะพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งนี่เป็นหลักฐานว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มนี้มีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษร่วมกัน

ตัวอย่างการศึกษาเกี่ยวกับวิทยาเอ็มบริโอเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น ปลา เต่า นก วัว และมนุษย์ สัตว์เหล่านี้ถึงแม้จะมีลักษณะตัวเต็มวัยที่แตกต่างกัน แต่เมื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอระยะแรก ๆ จะพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน เช่น ภาวะคอคอหอย และหาง ซึ่งสนับสนุนข้อสันนิษฐานที่ว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังเหล่านี้มีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษร่วมกัน

หลักฐานต่าง ๆ ข้างต้นนี้เป็นเพียงหลักฐานส่วนหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะบางลักษณะที่มีร่วมกันแม้จะเป็นสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กัน โดยเมื่อรวมกับข้อมูลและหลักฐานอื่น ๆ ที่ได้จากการศึกษาด้านวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทำให้นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เชื่อในสมมติฐานที่ว่าสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์ที่พบในปัจจุบันล้วนมีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษร่วมกัน

นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา มีผลต่อความสามารถในการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละช่วงเวลา ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ จากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายชั่วรุ่น ทำให้ในที่สุดได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะแตกต่างไปจากบรรพบุรุษ จนอาจเกิดเป็นสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่และเกิดเป็นความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตขึ้นมาอย่างมากมายดังเช่นที่พบในปัจจุบัน ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้จัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามสายวิวัฒนาการ

แหล่งอ้างอิง :

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). **หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5. การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	การประเมินผล
<u>ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย/K)</u> 1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติได้ 2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เกิดวิวัฒนาการจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติได้	ตรวจ แบบฝึกหัด ทำยบท การถาม-ตอบ	แบบฝึกหัด ทำยบท แบบประเมิน การตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย/P)</u> 3. นักเรียนสามารถนำความรู้และความรู้เกี่ยวกับวิวัฒนาการไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	การถาม-ตอบ	แบบประเมิน การตอบคำถาม	ผ่าน/ไม่ผ่าน ผ่าน = สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น มากกว่าร้อยละ 70 ไม่ผ่าน = ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือตอบคำถามได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 70
<u>ด้านคุณลักษณะ (A)</u> 4. นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	สังเกต พฤติกรรม	แบบสังเกต พฤติกรรม	ผ่าน/ไม่ผ่าน นักเรียนมีความถี่ในการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างเหมาะสมตามเกณฑ์ การประเมิน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูเล่าเรื่องเกี่ยวกับหอยมรกตให้นักเรียนฟังว่าหอยในสกุลนี้มีความหลากหลายสูง มีทั้งเปลือกเวียนซ้ายและเวียนขวา แต่หอยมรกตที่เกาะตาศัย จังหวัดพังงากลับมีเปลือกเวียนซ้ายทั้งหมด
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น จากนั้นครูสรุปว่าเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ

ขั้นสอน (80 นาที)

1. ครูอธิบายว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกมีหลากหลายสปีชีส์ แต่ละสปีชีส์มีลักษณะเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง และในประชากรสิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันยังมีลักษณะที่ปรากฏแตกต่างกันด้วย เช่น ในประชากรมนุษย์จะมีลักษณะรูปร่าง ความสูง ลักษณะเส้นผม สีผิว สีผม และสีตาแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล
2. ครูอธิบายว่าความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) สามารถพบได้ในสิ่งมีชีวิตทุกสปีชีส์ เช่น สุนัขหลากหลายสายพันธุ์ที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไปล้วนเป็นสปีชีส์เดียวกัน
3. ครูถามนักเรียนว่า “ความหลากหลายทางพันธุกรรมเกิดขึ้นได้อย่างไร” (แนวคำตอบ เกิดจากมิวเทชัน และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ)
4. ครูอธิบายว่าการเกิดมิวเทชันทำให้เกิดแอลลีลใหม่ขึ้น ส่งผลให้ได้ลักษณะใหม่ที่แสดงออก และนำไปสู่ความหลากหลายทางพันธุกรรมได้ เช่น เสือโคร่งขาวเบงกอลเกิดจากมิวเทชันตามธรรมชาติ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณเมลานินที่สร้าง ทำให้มีลักษณะสีขนแตกต่างไปจากเสือโคร่งเบงกอลที่สามารถสร้างเมลานินได้ตามปกติ
5. ครูอธิบายว่าการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมในแต่ละสปีชีส์ เนื่องจากเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่แต่ละเซลล์มีแอลลีลที่แตกต่างกัน ทำให้ลูกที่ได้มีลักษณะแตกต่างกันออกไป
6. ครูนำภาพม้าในปัจจุบันกับม้าในอดีตมาให้นักเรียนดู และให้อภิปรายความแตกต่างของม้าทั้งสองยุค
7. ครูสรุปผลจากการอภิปราย และอธิบายว่าถึงแม้ว่ามิวเทชันและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะทำให้สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายทางพันธุกรรม เมื่อเวลาผ่านไปบางลักษณะอาจหายไปหรือเปลี่ยนไปในรุ่นต่อไป ลักษณะบางประการของม้าในปัจจุบันจึงคล้ายกับบรรพบุรุษม้าในอดีต แต่ก็มีลักษณะบางประการที่ต่างกันไป
8. ครูตั้งคำถามชวนคิดว่า “เพราะเหตุใดลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะยังสามารถพบในประชากร ในขณะที่บางลักษณะหายไป” (แนวคำตอบ เป็นผลมาจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ)
9. ครูอธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติ พร้อมกับเล่าเรื่องการเดินทางของชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin) และการศึกษาความหลากหลายของนกฟินช์บนหมู่เกาะกาลาปากอส
10. ครูให้นักเรียนศึกษาทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (theory of natural selection) ของดาร์วิน
11. ครูถามนักเรียนว่าทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติแต่ละข้อมีการอธิบายว่าอย่างไรบ้าง

12. ครูอธิบายว่าทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วินเมื่อรวมกับความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางพันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในเวลาต่อมา ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตมากขึ้น

13. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ในด้านอื่น ๆ ที่สามารถนำมาอธิบายการเกิดวิวัฒนาการได้ เช่น พันธุศาสตร์ประชากร เอ็มบริโอเปรียบเทียบ กายวิภาคเปรียบเทียบ

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูสรุปให้นักเรียนฟังว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา มีผลต่อความสามารถในการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละช่วงเวลา ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ จากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายชั่วรุ่น ทำให้ในที่สุดได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะแตกต่างไปจากบรรพบุรุษ จนอาจเกิดเป็นสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่และเกิดเป็นความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตขึ้นมาอย่างมากมายดังเช่นที่พบในปัจจุบัน ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้จัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามสายวิวัฒนาการ

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- PowerPoint เรื่อง วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

8. ภาระ/ชิ้นงาน/ร่องรอย/หลักฐานการเรียนรู้

- แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

10. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

11. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

12. แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

13. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวเปรมลัดดา ผงกุลา)

ครูผู้สอน

แบบประเมินการตอบคำถาม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความรู้ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตอบคำถามได้ถูกต้อง และตรงประเด็น				ตอบคำถามอย่างสม่ำเสมอ				รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		3	2	1	0	3	2	1	0		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1													
2													
3													
4													
5													
...													

เกณฑ์การประเมินผล

- 4 – 6 คะแนน = ผ่าน
 0 – 3 คะแนน = ไม่ผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมาตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 3-4 ครั้ง
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนแสดงความถี่ของพฤติกรรมออกมา 1-2 ครั้ง
- 0 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็น

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน								มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย								รวม	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
		จัดบันทึกความรู้ อย่างเป็นระบบ				มีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรม				เตรียมความพร้อม ในการเรียน				ส่งงานตรงเวลา							
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
...																					

เกณฑ์การประเมินผล

7 – 12 คะแนน = ผ่าน

0 – 6 คะแนน = ไม่ผ่าน