

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว30245	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ		เวลา 21 ชั่วโมง
เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ		เวลา 3 ชั่วโมง
ใช้สอน วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558	ชั่วโมงที่ 2-3	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานที่ ว1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สาระสำคัญ

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ใช้ศาสตร์วิชาอนุกรมวิธาน สิ่งมีชีวิตมีชื่อเรียก 3 แบบคือ ชื่อท้องถิ่น ชื่อสามัญ และ ชื่อทางวิทยาศาสตร์ โดยสิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายแตกต่างกันนักวิทยาศาสตร์มีเครื่องมือที่ใช้ในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต คือ ไดโคโตมัสคีย์ สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาได้อย่างไรไม่มีนักวิทยาศาสตร์ท่านใดสามารถพิสูจน์ ได้อย่างชัดเจน มีเพียงสมมติฐานเกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในอดีตหลายท่านตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายถึง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตชนิดแรกบนโลก

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เพื่อให้นักเรียน สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของสิ่งมีชีวิต การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์ โปรคาริโอต และ ยูคาริโอต

3. ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของชื่อวิทยาศาสตร์และการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกหลักการ การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้
3. นักเรียนสามารถสร้างไดโคโตมัสคีย์อย่างง่ายในการจำแนกสิ่งมีชีวิตได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายกำเนิดของสิ่งมีชีวิตได้
5. นักเรียนเข้าใจกำเนิดของเซลล์โปรคาริโอต เซลล์ยูคาริโอต

4. สารการเรียนรู้

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์ โพรคาริโอต และยูคาริโอต

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้
2. นักเรียนให้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้
3. นักเรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนและครูสนทนาเพื่อทบทวนความรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้ตารางธรรมชาติกาล
2. นักเรียนรับแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ จากครูเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา

ชั้นเรียนรู้

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้ที่ 2 การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ครูคอยสังเกตพฤติกรรม และให้คำปรึกษา
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คนโดยแต่ละกลุ่มจะต้องมีนักเรียนที่มีโทรศัพท์มือถือที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นเพื่อหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และลงมือทำแบบฝึกที่ 2 ตอนที่ 1 จากชุดแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ โดยให้นักเรียนสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตที่ระบุให้ เขียนให้ถูกต้อง พร้อมทั้งแยกส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนของชื่อวิทยาศาสตร์ ครูบันทึกคะแนนในแบบบันทึกคะแนน

4. ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พร้อมบันทึกผลการสังเกต
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกที่ 2 ตอนที่ 2 ชุดแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการสร้างไดโคโตมัสคีย์ในการจำแนกแมลง
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 5 คนแต่ละคนให้สืบค้นเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของดอกไม้แต่ละชนิดในอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการสร้างไดโคโตมัสคีย์ โดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 สืบค้นเกี่ยวกับ ดอกราชนพฤษ และ ดอกกล้วยไม้แวนด้า
 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 สืบค้นเกี่ยวกับ ดอกซิมปอร์ และ ดอกลำดวน
 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 สืบค้นเกี่ยวกับดอกกล้วยไม้ราตรี และ ดอกบัว
 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 สืบค้นเกี่ยวกับ ดอกจำปา และ ดอกชบา
 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 สืบค้นเกี่ยวกับ ดอกพุดแก้ว และ ดอกประดู่
7. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนของแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อสืบค้นข้อมูลร่วมกัน ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พร้อมบันทึกผลการสังเกต
8. จากนั้นผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มของตัวเอง เพื่อให้ข้อมูลของดอกไม้แต่ละชนิดที่ได้รับมอบหมายให้ไปสืบค้นให้เพื่อนในกลุ่มฟัง
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำไดโคโตมัสคีย์ในแบบฝึกที่ 2 ตอนที่ 2 จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ จนแล้วเสร็จแต่ละจัดทำและบันทึกข้อมูลลงในแบบฝึกของตนเอง
10. นักเรียนในแต่ละกลุ่มคัดลอกไดโคโตมัสคีย์ของกลุ่มส่งครูเพื่อให้ครูตรวจและลงคะแนนให้
11. นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่องกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์ โพรคาริโอต และยูคาริโอต จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
12. นักเรียนแต่ละคนศึกษาและทำแบบฝึกที่ 3 ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพเสร็จแล้วตรวจคำตอบจากแบบเฉลยในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ครุบันทึกคะแนนในแบบบันทึกคะแนน ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พร้อมบันทึกผลการสังเกต

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันช่วยกันสรุปเรื่อง การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์ โพรคาริโอต และยูคาริโอต โดยครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจเพิ่มขึ้น
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายแล้วส่งตรวจคำตอบและครูทำการบันทึกคะแนนในแบบบันทึกคะแนน

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

8.2 แบบฝึกที่ 2 ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

8.3 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต และยูคาริโอต จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

8.4 แบบฝึกที่ 3 ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

8.5 แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

ในแบบฝึก เล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

8.6 หนังสือแบบเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 5

8.7 เว็บไซต์ จากอินเทอร์เน็ต

9. การวัดผล/ประเมินผล

9.1 การวัดผล

สิ่งที่ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
1.ด้านความรู้ (K) -นักเรียนสามารถอธิบาย ความสำคัญของชื่อวิทยาศาสตร์ และการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ได้ -นักเรียนสามารถบอกหลักการ การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ที่ ถูกต้องได้ - นักเรียนสามารถสร้างไดโค โทมัสคียอย่างง่ายในการจำแนก สิ่งมีชีวิตได้ - นักเรียนสามารถอธิบายกำเนิด ของสิ่งมีชีวิตได้ - นักเรียนเข้าใจกำเนิดของเซลล์ โพรคาริโอต เซลล์ยูคาริโอต	1. ตรวจสอบแบบฝึกที่ 2 2. ตรวจสอบแบบฝึกที่ 3 3. แบบทดสอบหลัง เรียน	- แบบฝึก เล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษา ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

สิ่งที่ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
2. ด้านสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน (P) - นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้ - นักเรียนให้เหตุผลในการ แก้ปัญหาได้ - นักเรียนนำเสนอแนวทาง ใน การแก้ปัญหาได้	การสังเกต การสังเกต การสังเกต	แบบสังเกตการ ปฏิบัติงาน แบบสังเกตการ ปฏิบัติงาน แบบสังเกตการ ปฏิบัติงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป ได้คะแนนในระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป ได้คะแนนในระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต การสังเกต	แบบประเมิน คุณลักษณะ แบบประเมิน คุณลักษณะ	ได้คะแนนในระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป ได้คะแนนในระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป

9.2 เกณฑ์การประเมิน

1. ด้านความรู้

รายการที่ประเมิน	คะแนน/ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. แบบฝึกทักษะที่ 2	ทำถูกต้องสมบูรณ์ 3 คะแนน	ทำถูกต้องบางส่วน 2 คะแนน	ทำถูกไม่สมเหตุผล 0 - 1 คะแนน
2. แบบฝึกทักษะที่ 3	ทำถูกต้องสมบูรณ์ 3 คะแนน	ทำถูกต้องบางส่วน 2 คะแนน	ทำถูกไม่สมเหตุผล 0 - 1 คะแนน
3. แบบทดสอบหลังเรียน	ทำถูกต้องสมบูรณ์ 3 คะแนน	ทำถูกต้องบางส่วน 2 คะแนน	ทำถูกไม่สมเหตุผล 0 - 1 คะแนน

หมายเหตุ

1. แบบฝึกที่ 2

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน
35-47	ดี	3
24-34	พอใช้	2
0-23	ปรับปรุง	1

2. แบบฝึกที่ 3

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน
24-31	ดี	3
15-23	พอใช้	2
0-4	ปรับปรุง	1

3. แบบทดสอบก่อนเรียน

คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน
8-10	ดี	3
5-7	พอใช้	2
0-4	ปรับปรุง	1

2. ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

รายการประเมิน	คะแนน/ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. นักเรียนเชื่อมโยง ความรู้ได้	- เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางชีววิทยา ได้สมบูรณ์	- เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางชีววิทยา ได้บ้าง	- เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางชีววิทยา ไม่ชัดเจน
2. นักเรียนให้เหตุผล ในการแก้ปัญหาได้	- นำเสนอข้อมูล ให้เหตุผลทาง ชีววิทยาในการ แก้ปัญหาได้สมบูรณ์	- นำเสนอข้อมูล ให้เหตุผลทาง ชีววิทยาในการ แก้ปัญหาได้บ้าง	- นำเสนอข้อมูล ให้เหตุผลทาง ชีววิทยาในการ แก้ปัญหาไม่ชัดเจน

รายการประเมิน	คะแนน/ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3. นักเรียนนำเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหาได้	- ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยตนเองได้ทันตามที่กำหนดไว้ทุกครั้ง - ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยกลุ่มได้ทุกครั้ง - สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	- ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยตนเองได้ทันตามที่กำหนดไว้บางครั้ง - ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยกลุ่มได้บางครั้ง - สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นบางครั้ง	- ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยด้วยตนเองไม่ได้ - ปฏิบัติงานสรุปความรู้ด้วยกลุ่มไม่ได้ - ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	คะแนน/ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ใฝ่เรียนรู้	- กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้ายอมรับความจริง ซักถามและตอบคำถาม ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน	- ส่วนใหญ่ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้ายอมรับความจริงเป็นส่วนใหญ่ ซักถามและตอบคำถาม ได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ชัดเจน	- ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้ายอมรับความจริง ซักถามและตอบคำถาม ไม่ชัดเจน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	- ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแบบฝึก ด้วยตนเอง ครบทุก กิจกรรม และแนะนำผู้อื่นได้ รวมทั้งส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย	- ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแบบฝึก ด้วยตนเองเป็นบางครั้ง ปฏิบัติบางกิจกรรมและส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการชี้แจงเหตุผล นำฟัง	- ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแบบฝึก โดยอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ปฏิบัติกิจกรรม โดยถูกบังคับ ส่งงานช้ากว่ากำหนด

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 27.20 ขึ้นไป

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนน
ด้านความรู้			
1. แบบฝึกทักษะที่ 2	47	80	37.60
2. แบบฝึกทักษะที่ 3	31	80	24.80
2. แบบทดสอบหลังเรียน	10	80	8
ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน		80	7.20
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์		80	4.80
รวม			82.40

9.3 การประเมินผล

นักเรียนได้คะแนนรวมทุกรายการประเมิน ร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์

10. ความเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้บริหาร

(นายพิชิต กะมณี)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมราชวงศา

วันที่ 16 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

11. บันทึกหลังการเรียนรู้

11.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

11.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

11.4 ปัญหาและอุปสรรค

.....

11.5 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

.....

(ลงชื่อ)

ผู้ประเมิน

(นางสาวนันทนา สำเภา)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ

วันที่ 16 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ประกอบด้วย

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต
 ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
2. แบบฝึกที่ 2 ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต และยูคาริโอต จากแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษา
 ความหลากหลายทางชีวภาพ
4. แบบฝึกที่ 3 ในแบบฝึกเล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
5. แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในแบบฝึก เล่มที่ 1
 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
5. เฉลยแบบฝึกที่ 2 ในแบบฝึก เล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
6. เฉลยแบบฝึกที่ 3 ในแบบฝึก เล่มที่ 1 เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
7. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
8. แบบบันทึกคะแนน
9. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใบความรู้ที่ 2

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

ปัจจุบันนี้คาดว่าสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่สามารถจำแนกชนิดได้อยู่ในโลกนี้ถึง 1.4 ล้านชนิด และคาดว่าจะมีจำนวนสิ่งมีชีวิตอีกประมาณ 4 - 30 ล้านชนิดที่ยังไม่ได้รับการค้นพบและจัดจำแนก การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตจะอาศัยลักษณะต่างๆ เป็นหลักโดยเปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่าง ซึ่งความเหมือนของสิ่งมีชีวิตเกิดจากการที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นผ่านกระบวนการทางวิวัฒนาการที่เหมือนกัน ดังนั้นการจัดหมวดหมู่จึงเป็นการบอกว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอีกกลุ่มหนึ่งหรือไม่ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ เช่น ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphological characteristics) นอกจากนี้ยังอาจใช้ลักษณะทางกายวิภาค (anatomy) และสรีรวิทยา (physiology) มาใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ได้

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ไม่ใช่เพียงเป็นการบอกชื่อชนิดของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น แต่จะต้องสามารถบ่งบอกถึงลำดับของสิ่งมีชีวิตและตำแหน่งในการเกิดขึ้นของชนิดในกระบวนการวิวัฒนาการได้ด้วย การศึกษาชนิด ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ เรียกว่า อนุกรมวิธาน taxonomy หรืออาจเรียกว่า Systematics แต่นักชีววิทยาบางส่วนอาจจะแยกทั้งสองศาสตร์นี้ออกจากกัน โดยถือว่า Taxonomy เป็นการศึกษาเพื่อให้คำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตนั้นๆ (description of species) ส่วน systematics เป็นการศึกษาเพื่อจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการมาเหมือนกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งสามารถใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของชาติวงศ์วานและนำมาจัดเป็นประวัติชาติพันธุ์ (phylogeny) ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ ได้

อนุกรมวิธาน (Taxonomy) จะทำการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต (Classification) โดยการจัดลำดับหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตเริ่มจัด เป็นกลุ่มใหญ่ก่อน แล้วจึงแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มย่อยๆ อีกหลายระดับ โดยพิจารณาจาก กลุ่มใหญ่สุดของสิ่งมีชีวิต คือ อาณาจักร(Kingdom) กลุ่มย่อยรองลงมา สำหรับสัตว์เรียกไฟลัม (Phylum) สำหรับพืชในอดีตเรียก ดิวิชัน (Division) ปัจจุบันใช้ไฟลัมเช่นเดียวกับสัตว์ ในดิวิชันหรือไฟลัมหนึ่งๆ แยกออกเป็นคลาสหลายคลาส (Class) หรือชั้น ในแต่ละคลาสแยกออกเป็นหลายออร์เดอร์ (Order) หรืออันดับ

แต่ละ ออร์เดอร์แยกออกเป็นหลายแฟมิลี (Family) หรือวงศ์ ในแต่ละแฟมิลียังแยกออกเป็น
 จีนัส (Genus) หรือสกุล แต่ละจีนัสแบ่งย่อยออกเป็นหลายสปีชีส์ (species) หรือชนิด

อาณาจักร (Kingdom)

ดิวิชัน (Division) หรือ ไฟลัม (Phylum)

คลาสหรือชั้น (Class)

แฟมิลีหรือวงศ์ (Family)

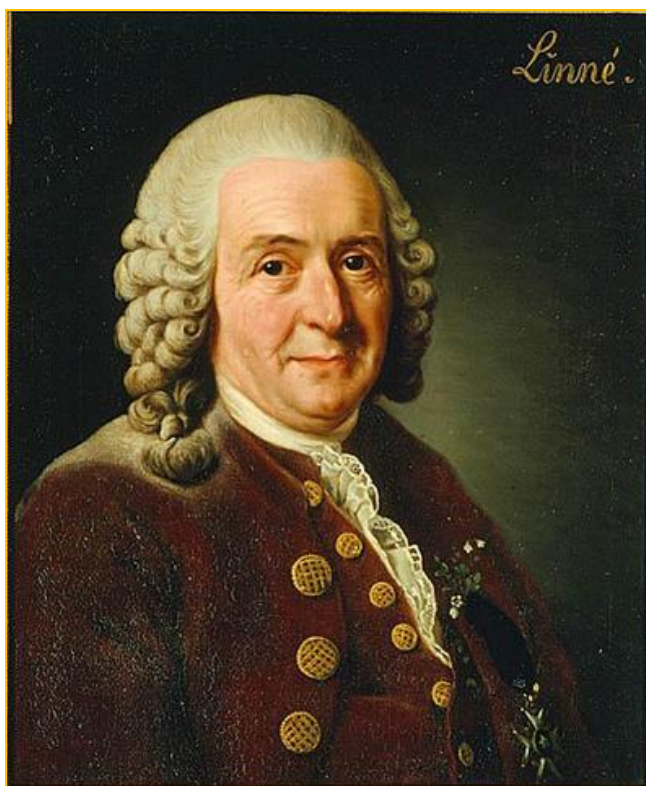
จีนัสหรือสกุล (Genus)

สปีชีส์หรือชนิด (species)

ในระหว่างกลุ่ม อาจมีกลุ่มย่อยอีก เช่น Sub Kingdom, Sub division เป็นต้น พี่ชแต่ละ
 ชนิด อาจมีลักษณะต่างกันเล็กน้อย เรียกว่า พันธุ์ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในสปีชีส์ เดียวกันต้องม
 ความสัมพันธ์ ใกล้ชิดกันทางบรรพบุรุษสามารถสืบพันธุ์กันได้ ลูกที่ได้จะต้องไม่เป็นหมัน
 ตัวอย่างการจะเรียกมนุษย์สายพันธุ์ปัจจุบันโดยใช้หลักอนุกรมวิธาน จะเรียกได้ดังนี้

Kingdom	Animalia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrate
Class	Mammalia
Subclass	Theria
Order	Primates
Family	Hominidae
Genus	Homo
Species	Homo sapiens

ชื่อของสิ่งมีชีวิต



ภาพ คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus)

(ที่มา <http://www.il.mahidol.ac.th> [2558 ,กรกฎาคม 12])

ชื่อของสิ่งมีชีวิต โดยปกติแล้วการเรียกชื่อของสิ่งมีชีวิต มีดังนี้ คือ

1. ชื่อพื้นเมือง (Local name) เรียกตามท้องถิ่น
2. ชื่อสามัญ (common name) คือ ชื่อที่เรียกกันทั่ว ๆ ไป อาจเรียกตามลักษณะรูปร่าง ถิ่นกำเนิดหรือสถานที่อยู่ก็ได้เช่น ปากกาทะเล หอยมุก เป็นต้น ซึ่งชื่อดังกล่าวอาจเรียกต่างกัน ในแต่ละที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้
3. ชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus) ผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดา แห่งอนุกรมวิธาน เป็นคนกำหนดชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้ระบบทวินาม (Binomial nomenclature) ประกอบด้วยสองส่วนหลัก และ อีกหนึ่งส่วนรอง คือ ส่วนแรกเป็นส่วนของชื่อสกุล (generic name) ส่วนที่สองเป็นชื่อที่ระบุสปีชีส์ (Specific epithet) ทั้งสองส่วนต้องทำให้เป็นคำในภาษาลาตินเสมอ ชื่อจีนัสตัวแรกเขียนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เสมอ ตัวแรกของสปีชีส์เป็นชื่อตัวพิมพ์เล็กธรรมดา ต้องเขียนให้ต่างจากอักษรอื่น

การพิมพ์หรือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์จะต้องขีดเส้นใต้ หรือ พิมพ์หรือเขียนเป็นตัวเอนไม่ต้องขีดเส้นใต้ ทั้ง 2 ชื่อไม่ติดกัน หรืออาจมีส่วนที่สาม ก็คือชื่อผู้ตั้งหรือผู้ค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เรียก ระบบนี้ว่า การตั้งชื่อแบบทวินาม (binomial nomenclature)

ตัวอย่างเช่น

ชื่อวิทยาศาสตร์ของถั่วลันเตา คือ *Pisum sativum* L.

Genus คือ *Pisum*

Species คือ *sativum*

ผู้ตั้งชื่อ คือ L. ย่อมาจาก Linn. หรือ Carolus Linnaeus

การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายแตกต่างกันนักวิทยาศาสตร์มีเครื่องมือที่ใช้ในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต คือ ไดโคโตมัสคีย์ (dichotomous) คือ เครื่องมือในการแบ่งกลุ่มย่อยสิ่งมีชีวิต โดยเปรียบเทียบความแตกต่างที่ละคู่ของโครงสร้างลักษณะหนึ่ง หรือหลายลักษณะ การแบ่งสิ่งมีชีวิตทีละ 2 กลุ่มทำให้พิจารณาได้ง่าย ไม่สับสน และสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มจะมีไดโคโตมัสคีย์ที่เหมาะสมเฉพาะ ใช้แยกกลุ่มย่อยของสิ่งมีชีวิตนั้น

ชนิดของ ไดโคโตมัสคีย์ (Dichotomous key)

คู่มือวิเคราะห์เป็นเพียงเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการตรวจสอบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้ลักษณะสำคัญเช่น นิสัย ถิ่นที่อยู่ และโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาต่างๆ มาเขียนเปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ โดยไม่มีคำบรรยายลักษณะเช่น

แบบคู่ขนาน (Bracketed key) การนำเอาลักษณะที่แตกต่างตรงข้ามกันอย่างเด่นชัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ จึงมีลักษณะเป็น 2 หัวข้อและมีหมายเลขกำกับ (นิยมใช้ในงานทางด้านสัตววิทยา) ข้อดีคือพิมพ์ง่าย อ่านง่าย เพราะนำลักษณะที่แตกต่าง ตรงข้าม โครงสร้างเดียวกันมาวางพิมพ์เรียงเข้าคู่ เปรียบเทียบกัน หมายเลขที่อยู่ท้ายสุดของเส้นปะ เป็นเลขบอกให้ติดตามพิจารณาในคู่ต่อไป ซึ่งมีหมายเลขอยู่ด้านหน้าเป็นเลขเดียวกัน

แบบสรุปความ (Synoptical key) เป็นการอธิบายลักษณะต่างๆ อย่างละเอียดแต่เขียนเป็นหัวข้อ แต่ละข้อยาวหลายบรรทัด (ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้)

แบบเยื้องเข้าข้างใน Indented key หรือ Yoked key เป็นการนำเอาลักษณะที่แตกต่างตรงข้ามกันอย่างเด่นชัดมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ เช่นเดียวกับแบบคู่ขนาน แต่จะพิมพ์

เยื้องเข้าข้างในของลักษณะที่แตกต่างกันแต่ละคู่ คู่ที่ต่างกันจะเรียงอยู่ในตำแหน่งตรงกัน และใช้อักษรหรือหมายเลขกำกับตัวเดียวกันเป็นแบบซึ่งนิยมใช้ในทางพฤกษศาสตร์

การใช้รูปวิธาน (Dichotomous key)

เมื่อได้ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ไม่รู้จักชื่อนำมาตรวจสอบหาชื่อต้องเลือกใช้รูปวิธานให้ตรงกับจุดประสงค์ เลือกรูปวิธานที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงนำไปตรวจสอบกับรูปวิธาน เมื่อได้ชื่อของสิ่งมีชีวิตแล้ว ควรอ่านคำบรรยายลักษณะนั้นๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

การสร้างรูปวิธาน

เมื่อมีตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและมีความประสงค์จะสร้างรูปวิธานให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นมาศึกษาลักษณะต่างๆ
2. สร้างตารางเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต
3. เขียนรูปวิธานนิยมแบ่งลักษณะออกเป็นคู่ซึ่งจะทำให้สิ่งมีชีวิตออกเป็นสองกลุ่ม
4. เลือกลักษณะที่แบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นสองกลุ่มนำมาเขียนรูปวิธาน เช่น ลักษณะนิสัยถิ่นที่อยู่ ลักษณะโครงสร้างที่สังเกตได้ชัดเจน

แบบฝึกที่ 2

คำชี้แจงตอนที่ 1 ให้นักเรียนสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตที่ระบุให้ต่อไปนี้ เขียนให้ถูกต้อง พร้อมทั้งแยกส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนของชื่อวิทยาศาสตร์

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จีนัส	สปีชีส์	ผู้ตั้งชื่อ
กระเจี๊ยบแดง				
ฝรั่ง				
ขมิ้น				
กระเทียม				
ตะขบฝรั่ง				
หางนกยูงไทย				
มะพร้าว				
มะขาม				

คำชี้แจงตอนที่ 2

- 1.ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการสร้างไดโคโตมัสคีย์ในการจำแนกแมลงต่อไปนี้
- 2.ให้ลงมือสร้างไดโคโตมัสคีย์ของสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้



แมงปอ

(ที่มา <http://pantip.com/topic/30619053>
[2558 ,กรกฎาคม 12])



แมลงทับ

(ที่มา <http://www.biogang.net>[2558 ,กรกฎาคม 12])



ผีเสื้อ

(ที่มา:<https://myfreezer.wordpress.com>
[2558 ,กรกฎาคม 12])



ด้วง

(ที่มา: <http://pailampang.blogspot.com>
[2558 ,กรกฎาคม 12])



แมลงเต่าทอง

(ที่มา: <http://www.newmana.com>
[2558 ,กรกฎาคม 12])



จิ้งหรีด

(ที่มา <http://www.biogang.net> [2558 ,กรกฎาคม 12])

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะของแมลงแต่ละชนิด

แมลงปอ

คือ แมลงที่มีตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่บนบกมีปีกบินได้ แมลงปอมีการเจริญเติบโตแบบเป็นขั้นตอนประเภทไม่สมบูรณ์แบบ คือ มีระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ไม่มีระยะดักแด้ โดยระยะไข่และตัวอ่อนมีชีวิตอยู่ในน้ำ ตัวอ่อนที่อยู่ในน้ำมีรูปร่างแตกต่างจากตัวเต็มวัยมาก เมื่อตัวอ่อนเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะลอกคราบครั้งสุดท้าย กลายเป็นตัวเต็มวัยที่มีปีกและจะใช้ชีวิตบนบกได้ต่อไป

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,แมลงปอ,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

แมลงทับ

เป็นแมลงในอันดับแมลงปีกแข็ง (Coleoptera) แมลงทับมีรูปร่างโดยรวม คือ มีลำตัวยาวโค้งนูน ส่วนที่เป็นปีกแข็งมีความแข็งแรงมาก หัวมีขนาดเล็กซ่อนอยู่ใต้อกปล้องแรกซึ่งโค้งมนเรียวไปทางหัวเชื่อมกับอกปล้องกลางซึ่งกว้างกว่าส่วนอื่น ๆ ท้องมนเรียวไปทางปลายหาง ปีกแข็งหุ้มส่วนท้องจนหมด มีหนวดที่เป็นแบบใบไม้ มีลักษณะเด่น คือ มีสีสันที่สวยงามมาก หลายชนิด หลายสกุลมีสีเงางามแวววาวราวกับ อัญมณี หลายชนิดเป็นสีที่หลากหลาย ทั้ง น้ำเงิน , แดง, ดำ และเหลือง จึงทำให้แมลงทับถูกมนุษย์จับนำมาใช้ทำเป็นเครื่องประดับต่าง ๆ มากมายแล้วในหลายชนชาติ

แมลงทับเมื่อขยายพันธุ์ จะเจาะเข้าไปวางไข่ในต้นไม้หรือวางไข่ไว้ในดินใกล้รากของไม้ที่ตัวหนอนจะกินเป็นอาหาร จึงนับเป็นแมลงศัตรูพืชอีกจำพวกหนึ่ง ซึ่งแมลงทับใช้เวลาในการเป็นไข่-ตัวหนอน-ดักแด้ราว 1 ปี เหมือนเช่นแมงคิมหรือด้วงกว้าง อันเป็นแมลงปีกแข็งแต่ต่างวงศ์กันแมลงทับนับเป็นแมลงปีกแข็งที่บินได้เร็วและสูงมาก และเมื่อถูกรบกวนจะมีพฤติกรรมแก่งตาย โดยจะอยู่เฉย ๆ หรือหล่นจากต้นไม้ที่เกาะอยู่เพื่อลวงศัตรูให้เข้าใจผิดว่าตายแล้ว

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,แมลงทับ,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

ผีเสื้อ

มีปีกเป็นแผ่นบางสองคู่ ลำตัว ปีก และขาปกคลุมด้วยเกล็ดขนาดเล็กมากคล้ายฝุ่น เมื่อมองด้วยตาเปล่า เกล็ดเหล่านี้ทำให้เกิดสีต่าง ๆ กัน ปากเป็นวงยาวม้วนเข้าอยู่ใต้หัวได้ มีทั้งชนิดหากินในเวลากลางวัน เรียก ผีเสื้อกลางวัน, และชนิดหากินในเวลากลางคืน เรียก ผีเสื้อกลางคืน, มีวงชีวิตเริ่มแรกตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ トラバจนระยะการเปลี่ยนสัณฐานเข้าสู่ระยะการโตเต็มวัยที่มีปีกหลากหลายสีต้องตามผู้คน ในทางกีฏวิทยาการจัดจำแนกแมลงกลุ่มนี้จะใช้เส้นปีกในการจัดจำแนก

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,ผีเสื้อ,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

ด้วง

ด้วง หรือ แมลงปีกแข็งนั้น มีลักษณะเด่นโดยรวม คือ ในวัยเต็มตัวจะมีปีก 2 คู่ โดยปีกคู่หน้าเป็นปีกที่มีความแข็งเท่ากันหรือเกือบเท่ากันตลอดทั้งแผ่น ส่วนปีกคู่หลังเป็นแผ่นปีกใหญ่ค่อนข้างโปร่งแสง เมื่อเวลาเกาะอยู่ปีกคู่หลังจะพับซ้อนกันอย่างมีระเบียบและซ่อนอยู่ภายใต้ปีกคู่หน้าอย่างมิดชิด และเมื่อต้องการบิน ปีกคู่หลังนี้จะกางออก โดยการเปิดกางออกของปีกคู่หน้าขึ้นก่อนที่จะเหยียดกางปีกคู่หลังนี้ออกมาบินอย่างรวดเร็ว ปีกคู่หน้าจึงทำหน้าที่เสมือนเกราะป้องกันตัวและปีกคู่หลัง ในขณะที่บินปีกคู่หน้านั้นจะไม่ช่วยในการบินแต่จะช่วยในการทรงตัว

ส่วนหัว มีตา รวม 1 คู่ มีส่วนน้อยเท่านั้นที่มีตาเดี่ยว 1-2 ตาด้วย มีหนวด ส่วนของปาก ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ แต่ส่วนที่แข็งและมีพลังกำลั้งมากที่สุด คือ กรามปาก นอกจากนี้แล้วยังมีส่วนของริมฝีปากบน, ริมฝีปากล่างช่วยในการส่งผ่านอาหารเข้าปาก

ส่วนอก ส่วนอกของด้วงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ปล้อง คือ ออกปล้องแรก ซึ่งมีขนาดใหญ่อยู่ติดกับส่วนหัว เป็นส่วนอกปล้องเดียวที่สามารถมองเห็นได้จากด้านบน ซึ่งอกส่วนนี้อาจดูคล้ายส่วนหัวมาก แต่หากสังเกตให้ดีจะเห็นรอยต่อของส่วนหัวกับอกปล้องแรกนี้แยกจากกันชัดเจน, ออกปล้องสอง และปล้องสาม มักถูกปีกแข็งปิดคลุมด้านบนไว้ ส่วนของอกปล้องทั้ง 3 มีขาติดอยู่กับปล้องละ 1 คู่ ออกปล้องกลาง หรืออกปล้องที่สอง มีปีกแข็งหรือปีกคู่หน้าติดอยู่

ส่วนท้อง โดยปกติแล้วจะมี 7 ปล้อง แต่บางชนิดก็มี 8 ปล้อง ปล้องท้องแต่ละปล้องมีแผ่นแข็งแต่ละแผ่นคลุมไว้ทั้งด้านบน และด้านล่าง ส่วนของท้องมักถูกปีกแข็งคู่หน้าคลุมไว้จนมิด แต่บางครั้งก็มีส่วนปลายสุดโผล่อื่นออกมา

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,ผีเสื้อ,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

แมลงเต่าทอง

แมลงเต่าทองมีช่วงการเจริญเติบโตครบทั้ง 4 ระยะ คือ ระยะตัวเต็มวัย ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะดักแด้_ตัวเต็มวัยหลังจากฟักออกจากดักแด้จะเป็นแมลงปีกแข็ง ลำตัวยาว 3-6 มิลลิเมตร ลำตัวมีลักษณะมันวาว มีหลายสีตามชนิด อาทิ สีน้ำตาลแดง สีแดง สีเหลืองปนน้ำตาลแดง และสีเหลือง เป็นต้นส่วนหัว และอกมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับส่วนท้อง ปีกแต่ละข้างมีลายหยักขวาง 2 เส้น โดยส่วนปีกอาจมีได้หลายสี แต่ทุกชนิดจะมีจุดสีดำแต้มติดบนส่วนปีก จุดนี้อาจมี 4 จุด หรือมากกว่า และมักพบจุดแต้มสีดำที่แต้มเชื่อมกันบริเวณกึ่งกลางโคนปีกที่เชื่อมติดกับส่วนอก บางชนิดอาจมีหนวด แต่บางชนิดไม่มีหนวด อาจมีขนปกคลุม และอาจไม่มีขนปกคลุมขามี 6 ขา สีดำ ขาคู่แรกอยู่ที่ส่วนอก ส่วนขาอีก 2 คู่ อยู่ที่ตอนต้นติดกับส่วนอก 1 คู่ และตอนกลางของส่วนท้อง 1 คู่ ขามีลักษณะเป็นปล้องต่อกัน 3 ปล้อง แบ่งเป็นโคนขา ขา และเท้าที่ปล้องสุดท้าย มีระยะตัวเต็มวัยประมาณ 55-92 วัน มีวงจรชีวิตประมาณ 71-117 วัน

อ้างอิงจาก

ปสุสัตว์.คอม,แมลงเต่าทองและแมลงเต่าลาย,กรกฎาคม 2558,จาก <http://pasusat.com/>

จิ้งหรีด

จิ้งหรีด เป็นแมลงที่มีลำตัวขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ขาคู่หลังส่วนต้นมีขยายใหญ่ และแข็งแรง ใช้สำหรับกระโดด ขาคู่หน้ามีขนาดเล็กกว่าขาคู่หลังมาก ใช้สำหรับเดิน และเขี่ยอาหาร มีหนวดยาว 2 เส้น ขนาดเท่าเส้นผมคนเรา ความยาวหนวดประมาณ 3-5 ซม. และมากกว่าลำตัว หนวดมีหน้าที่รับความรู้สึก และรับกลิ่นอาหาร มีปากเป็นแบบกัดกิน ปีกขวาทับปีกซ้าย ปีกคู่หน้าปกคลุมด้วยฟิล์มบางๆ การทำเสียงเสียงจิ้งหรีดเกิดจากการใช้ขอบปีกคู่หน้าถูเสียดสีกันจนทำให้เกิดเสียง เสียงที่สร้างขึ้นใช้เพื่อการสื่อสาร และช่วยดึงดูดเพศตรงข้ามเพื่อหาคู่ผสมพันธุ์

อ้างอิงจาก
ปสุสัตว์.คอม,จิ้งหรีดและการเลี้ยงจิ้งหรีด,กรกฎาคม 2558,จาก <http://pasusat.com/>

ขั้นที่ 2 สร้างแผนผังพิจารณาความแตกต่างของแมลงออกเป็นรายคู่



ขั้นที่ 3 การนำเอาลักษณะที่แตกต่างตรงข้ามกันอย่างเด่นชัดมาเปรียบเทียบกับกันเป็นคู่ๆ จึงมีลักษณะเป็น 2 ใน 1 หัวข้อและมีหมายเลขกำกับ

- 1 ก) แมลงปีกแข็ง _____ ดูข้อ 2
ข) แมลงปีกอ่อน _____ ดูข้อ 3
- 2 ก) ขนาดตัวยาวมากกว่า 1 cm _____ ดูข้อ 4
ข) ตัวขนาดเล็กยาวไม่เกิน 1 cm _____ แมลงเต่าทอง
- 3 ก) ปากเป็นวงยาวม้วนเข้า _____ ผีเสื้อ
ข) ปากแบบกัด _____ ดูข้อ 5
- 4 ก) ปีกสีเขียวอมน้ำเงิน _____ แมลงทับ
ข) ปีกมีสีน้ำตาลเข้ม _____ ตัวง
- 5 ก) ปีกสามารถทำให้เกิดเสียงได้ _____ จิ้งหรีด
ข) ปีกแผ่ออกและโปร่งแสง _____ แมลงปอ

ขั้นที่ 4 อธิบายลักษณะของแมลงแต่ละชนิดที่ได้จากการจัดจำแนก

- แมลงเต่าทอง เป็นแมลงปีกแข็ง ลำตัวขนาดเล็กยาวไม่เกิน 1 เซนติเมตร
- ผีเสื้อ เป็นแมลงปีกอ่อน ปากเป็นวงม้วนเข้า
- แมลงทับ เป็นแมลงปีกแข็ง ขนาดตัวยาวมากกว่า 1 เซนติเมตร มีปีกสีเขียวอมน้ำเงิน
แวววาว
- ตัวง เป็นแมลงปีกแข็ง ขนาดตัวยาวมากกว่า 1 เซนติเมตร มีปีกสีน้ำตาลเข้ม
- จิ้งหรีด เป็นแมลงปีกอ่อน ปากแบบกัด มีปีกที่สามารถทำให้เกิดเสียงได้
- แมลงปอ เป็นแมลงปีกอ่อน ปากแบบกัด มีปีกที่แผ่ออกและโปร่งแสง

2.ให้นักเรียนสร้างไดโคโตมัสคีย์ สิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ดอกราชพฤกษ์

(ที่มา: <http://schoolweb.eduzones.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกกล้วยไม้แวนด้า

(ที่มา: <https://sites.google.com/>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกเข็มปอร์

(ที่มา: <http://mcot-web.mcot.net>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกลำดวน

(ที่มา: <http://www.nanagarden.com>)

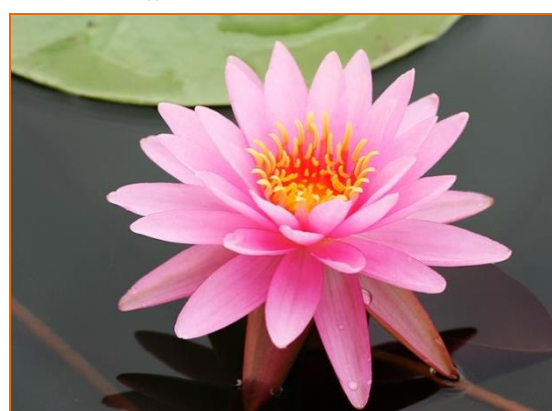
[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกกล้วยไม้ราตรี

(ที่มา: <http://mablambit001.blogspot.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกบัว

(ที่มา: <http://topicstock.pantip.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกจำปา

(ที่มา: <http://www.pakping.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกชบา

(ที่มา: <http://wallpaper.thaiware.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกพุดแก้ว

(ที่มา: <http://rspg.dusit.ac.th>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])



ดอกประดู่

(ที่มา: <http://www.zabzaa.com>)

[2558 ,กรกฎาคม 14])

ขั้นตอนที่ 1 สืบค้นลักษณะของดอกไม้แต่ละชนิด

ดอกราชพฤกษ์

อ้างอิงจาก

ดอกกล้วยไม้แวนด้า

อ้างอิงจาก

ดอกซินปอร์

อ้างอิงจาก

ดอกลำดวน

อ้างอิงจาก

ดอกกล้วยไม้ราตรี

อ้างอิงจาก

ดอกบัว

อ้างอิงจาก

ดอกจำปา

อ้างอิงจาก

ดอกชบา

อ้างอิงจาก

ดอกพุดแก้ว

อ้างอิงจาก

ดอกประดู่

อ้างอิงจาก

ขั้นที่ 2 สร้างแผนผังพิจารณาความแตกต่างของแมลงออกเป็นรายคู่

[illegible]

ขั้นที่ 3 การนำเอาลักษณะที่แตกต่างตรงข้ามกันอย่างเด่นชัดมาเปรียบเทียบกับกันเป็นคู่ๆ จึงมีลักษณะเป็น 2 ใน 1 หัวข้อและมีหมายเลขกำกับ

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ขั้นที่ 4 อธิบายลักษณะของดอกไม้แต่ละชนิดที่ได้จากการจัดจำแนก

ดอกราชพฤกษ์.....

ดอกกล้วยไม้แวนด้า.....

ดอกชิมปอร์.....

ดอกลำตวน.....

ดอกกล้วยไม้ราตรี.....

ดอกบัว.....

ดอกจำปา.....

ดอกชบา.....

ดอกพุดแก้ว.....

ดอกประดู่.....

ใบความรู้ที่ 3

กำเนิดของชีวิต

สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาได้อย่างไรไม่มีนักวิทยาศาสตร์ท่านใดสามารถพิสูจน์ ได้อย่างชัดเจน มีเพียงสมมติฐานเกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในอดีตหลายท่าน ตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายถึง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตชนิดแรกบนโลก

สิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาบนโลกนี้เมื่อไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร เป็นความอยากรู้ของมนุษย์ มานานแล้ว ในสมัยโบราณ มีความเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากพระเจ้าสร้างขึ้น บ้างก็เชื่อว่า ชีวิตเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ แล้วเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งมีชีวิตตามทฤษฎีการเกิดเองโดย ธรรมชาติ (Spontaneous theory) ซึ่งมีนักปราชญ์สมัยก่อนๆ สนับสนุนแนวคิดนี้ เช่น ทาเลส (Thales) อนาซิแมนเดอร์ (Anaximander) หรือ Aristotle เป็นต้น

ในยุคสมัยต่อมา ความรู้และวิทยาการต่าง ๆ เจริญมากขึ้น ความคิดเห็นเกี่ยวกับกำเนิด ของสิ่งมีชีวิตเริ่มเปลี่ยนแปลงไปและขัดแย้งกับความคิดเดิมอยู่บ้างเช่น ฟรานเชลโก เรดิ (Francisco Redi) หลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) ได้ทดลองโดยออกแบบและสร้าง เครื่องมือขึ้นมาและได้ข้อสรุปว่าสิ่งมีชีวิตเกิดมาจากสิ่งมีชีวิตเสมอ แต่ก็ยังไม่ได้คำตอบแน่ชัดว่า สิ่งมีชีวิตเริ่มแรกเกิดขึ้นมาได้อย่างไร

ความคิดในยุคสมัยปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ได้เจริญก้าวหน้ามากขึ้น โดยเฉพาะความรู้ ทางด้านชีวเคมีและอินทรีย์เคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดของสิ่งมีชีวิตจึงเปลี่ยนไปจากเดิม และ พยายามพิสูจน์ให้เห็นได้ชัดเจนว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดขึ้นมาได้อย่างไร เช่น

ฮัลเดน (J.B.S. Haldane) 1924, มูทเนอร์ (R. Bantner) และ โอปาริน (A.I. Oparin) บุคคลทั้งสามได้กล่าวทำนองเดียวกันว่า สิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นด้วยสารอินทรีย์ซึ่งต้องมีธาตุ คาร์บอน ,ไนโตรเจน, ไฮโดรเจน และออกซิเจนประกอบอยู่ ทำให้เชื่อว่า โลกในสมัยแรกกระยะ หนึ่งนั้นมีภาวะเหมาะสมที่ทำให้ธาตุทั้ง 4 ชนิดมาประกอบกันได้แล้วกลายเป็นสารประกอบ ส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต ต่อมาฮาโรล ซี อูเรย์ (Harold C. Urey) และ สแตนลีย์ แอลมิลเลอร์ (Stanley L. Miller) 1930 และ 1953 ได้พิสูจน์และทดลองให้เห็นว่าสารอินทรีย์เกิดจาก

สารอินทรีย์ โดยเอาไอน้ำแอมโมเนีย มีเทนและไฮโดรเจน มารวมกันโดยใช้กระแสไฟฟ้าช่วยให้เกิดเป็นสารอินทรีย์ประเภทโปรตีนขึ้น

ค.ศ.1961 เมลวิน เคลวิน (Mellrin Calvin) ได้ทดลองคล้ายกับสแตนลีย์มิลเลอร์โดยผ่านรังสีแกมมาเข้าไป ปรากฏว่าได้สารประกอบหลายชนิดที่พบในสิ่งมีชีวิต จึงลงความเห็นว่าอินทรีย์สารรวมถึงสิ่งมีชีวิตอาจเกิดจาก อนินทรีย์สารได้

แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการทางเคมี (chemical evolution) เมื่อพื้นผิวโลกเริ่มเย็นลง การรวมกลุ่มของกลุ่มก๊าซและสารต่าง ๆ รอบๆ ผิวโลก ซึ่งประกอบไปด้วยออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน คาร์บอนและธาตุหนักอื่น ๆ เช่น เหล็ก นิกเกิล เงิน ซิลิกอน และอลูมิเนียมเป็นต้น ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการวิวัฒนาการทางเคมีของโลก เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ใช้เวลานานนับล้านปี สรุปเป็น 4 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การเกิดน้ำ แอมโมเนีย และมีเทน จากการรวมกันของสารต่างๆ คือ ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และคาร์บอน

ระยะที่ 2 การเกิดน้ำตาล กลีเซอริน กรดไขมัน กรดอะมิโน ไพริมิดีนและเพียวรีน

ระยะที่ 3 การเกิดแป้ง โปรตีน ลิพิดและกรดนิวคลีอิก

ระยะที่ 4 การเกิดนิวคลีโอโปรตีน

จากพื้นฐานการเกิดสารประกอบดังกล่าว ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต จึงทำให้วิวัฒนาการทางชีวภาพถือกำเนิดเป็นสิ่งมีชีวิตขึ้น ดังนี้

ระยะที่ 5 การเกิดเซลล์ระยะเริ่มแรก และบรรพบุรุษของพืชและสัตว์ ซึ่งมีสมมุติฐานที่อธิบายว่าอินทรีย์สารต่าง ๆ ซึ่งอยู่อย่างอุดมทั้งในทะเลและมหาสมุทรจะมาจับกลุ่มกัน ซึ่ง โอปาริน เรียกชื่อว่า โคอเซอเวต (CO acervate) ไดอะเซอเวตจะมีหน่วยโปรตีนเป็นองค์ประกอบ หน่วยโปรตีนที่ละลายน้ำจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้า ซึ่งพร้อมที่จะดึงน้ำและอินทรีย์สารอื่น ๆ มารวมกัน ทำให้มีขนาดใหญ่และซับซ้อนขึ้นและแปรสภาพกลายเป็นชีวิตหน่วยแรกขึ้น ซึ่งต่อมาเรียกว่า เซลล์ (Cell)

ระยะที่ 6 เกิดสิ่งมีชีวิตที่เป็นบรรพบุรุษของพืชและสัตว์

เมื่อสิ่งมีชีวิตเริ่มเพิ่มปริมาณมากขึ้น ทำให้ต้องการอาหารและเกลือแร่มากขึ้น จนอาหารและเกลือแร่ที่มีอยู่เดิมอย่างอุดมสมบูรณ์ ไม่เพียงพอต่อความต้องการ เซลล์ที่ขาดอาหารก็ตายลง ที่

เหลือเป็นเซลล์ที่มีความสามารถพิเศษในการปรับตัว (adapt) และนำสิ่งแวดล้อม มาทำให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวมีวิธีการต่างๆ กัน อันเป็นสาเหตุให้วิถีการดำรงชีวิตแตกต่างกัน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตมาจนถึงปัจจุบัน

ถึงแม้ว่าสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตจะเกิดจากวิวัฒนาการของสารเคมี แต่ก็ยังมีข้อสงสัยว่าสารอินทรีย์เหล่านี้ประกอบขึ้นเป็นเซลล์ได้อย่างไร

ต่อมาซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox) นักชีวเคมีชาวอเมริกันและคณะ ได้แสดงให้เห็นว่าเซลล์เริ่มแรกเกิดจากกรดอะมิโนได้รับความร้อนและมีการรวมกลุ่มกัน ซึ่งมีสมบัติหลายประการที่คล้ายกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เช่น มีการเจริญเติบโต สามารถเพิ่มจำนวนโดยการแตกหน่อและมีกระบวนการเมแทบอลิซึมเกิดขึ้น

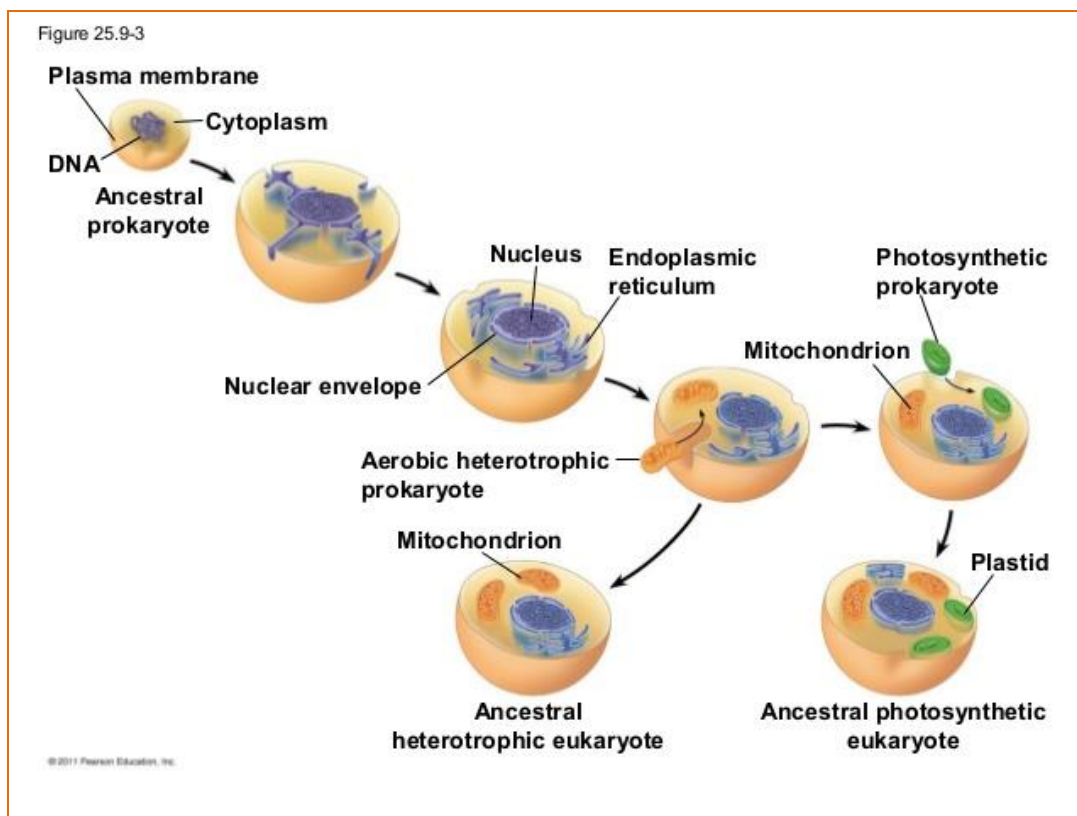
กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต และ เซลล์ยูคาริโอต

จากแนวความคิดของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกำเนิด ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในปัจจุบันก็คือ สิ่งมีชีวิตกำเนิดมาจากวิวัฒนาการของสารเคมี โดยเซลล์เริ่มต้นเกิดจากโปรตีนที่ได้รับความร้อนแล้วรวมตัวกันกลายเป็นเซลล์อย่างง่ายและเซลล์เริ่มต้นที่เกิดขึ้น คือ เซลล์แบบโพรคาริโอต (Prokaryotic cell) ซึ่งปัจจุบันหลงเหลืออยู่เพียงสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดียวคือแบคทีเรีย

ลักษณะสำคัญของเซลล์โพรคาริโอตคือ ในเซลล์ไม่พบนิวเคลียส พบเพียงสารพันธุกรรมที่เกาะกลุ่มกัน เรียกว่านิวคลีออยด์ (Nucleoid) ภายในเซลล์ไม่พบออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม ทุกประเภท (เช่น RER, SER Golgi body ,Lysosome, Vacuole, Mitochondria, Chloroplast) พบเพียงไรโบโซมขนาด 70s

มีผนังเซลล์ที่มีองค์ประกอบแตกต่างจากพืช และพบเยื่อหุ้มเซลล์ โดยเซลล์จะมีขนาดเล็ก กว่าเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ซึ่งเป็นเซลล์ที่พบในปัจจุบันมาก

นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตพวกโพรคาริโอตในยุคเริ่มแรกมีการดำรงชีวิตอย่างหลากหลายเนื่องโลกในยุคนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และพวกโพรคาริโอตนี้เองที่เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บรรยากาศบนโลกมีปริมาณก๊าซออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากบางชนิดสามารถสังเคราะห์แสงและปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาได้ เช่นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue green algae)



ภาพ วิวัฒนาการของเซลล์โพรคาริโอต มาเป็นเซลล์ยูคาริโอต
(ที่มา <http://www.slideshare.net> [2558 ,กรกฎาคม 12])

เมื่อโลกมีปริมาณก๊าซออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นทำให้เซลล์โพรคาริโอตมีการวิวัฒนาการมาเป็นเซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell) ซึ่งส่วนใหญ่เซลล์กลุ่มนี้จะหายใจโดยใช้ก๊าซออกซิเจน โดยการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์โพรคาริโอตมาเป็นยูคาริโอตนั้นจะเกิดจากการที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พวกโพรคาริโอตเจริญเข้ามาห่อหุ้มส่วนของสารพันธุกรรมจนเกิดเป็นนิวเคลียส และเกิดเป็นออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้มเกิดขึ้น ในบรรดาออร์แกเนลล์ต่างๆของเซลล์ยูคาริโอต นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าไมโทคอนเดรีย และ คลอโรพลาสต์ เป็นสิ่งมีชีวิตพวกโพรคาริโอต ซึ่งมีขนาดเซลล์เล็กกว่ายูคาริโอตมาก เข้ามาอาศัยอยู่ในเซลล์ยูคาริโอต และมีวิวัฒนาการร่วมกันมายาวนานจึงอยู่ร่วมกันตลอดมา โดยหลักฐานที่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว มี 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ มี DNA เป็นของตัวเอง ประการที่สอง ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์มีเยื่อหุ้มสองชั้นซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างจากออร์แกเนลล์อื่นๆซึ่งมีเยื่อหุ้มเพียงชั้นเดียว โดยนักวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ว่า เยื่อหุ้มชั้นนอกเปรียบเหมือนผนังเซลล์ของเซลล์พวกโพรคาริโอต ส่วนเยื่อหุ้มชั้นในเปรียบเสมือนเยื่อหุ้มเซลล์นั่นเอง และประการที่สาม ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์สามารถเพิ่มจำนวนตัวเองได้ ซึ่งทั้งสามประการนี้แสดง

ให้เห็นว่าไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์เคยเป็นสิ่งมีชีวิตพวก โปรคาริโอต ที่ดำรงชีวิตแบบอิสระมาก่อนแล้วค่อยมาอาศัยอยู่ในเซลล์ยูคาริโอตแบบพึ่งพา

ตารางที่ 1 แสดงความแตกต่างของเซลล์โปรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอต

ส่วนประกอบของเซลล์	เซลล์โปรคาริโอต	เซลล์ยูคาริโอต
1. ขนาดเซลล์ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง)	1-10 ไมโครเมตร	10-100 ไมโครเมตร
2. นิวเคลียร์บอดี (nuclear body)	เรียก “นิวคลีโอลัส”	เรียก “นิวเคลียส”
3. นิวเคลียร์เมมเบรน (nuclear membrane)	ไม่มี	มี
4. โครโมโซม	เป็นวงกลมประกอบด้วย DNA และโปรตีนที่คล้าย ฮิสโตน (histone)	เป็นแท่งประกอบด้วย DNA และโปรตีนฮิสโตน
5. จำนวนโครโมโซม	1	>1
6. นิวคลีโอลัส	ไม่มี	มี
7. การแบ่งเซลล์	แบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 (binary fission) และไม่มีไมโอซิส (meiosis) เพราะสิ่งมีชีวิตเป็นชนิดแฮพลอยด์ (haploid)	ไมโทซิส (mitosis) และ มีไมโอซิส สำหรับสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sex cell) เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเป็นชนิดดิพลอยด์ (diploid)
8. เยื่อหุ้มเซลล์	ประกอบด้วยชั้นฟอสโฟลิพิด 2 ชั้น (phospholipid bilayer) ที่ไม่มีคาร์โบไฮเดรต และ สเตอรอล (sterol) ไม่สามารถเกิดเอนโดไซโทซิส (endocytosis) และ เอกโซไซโทซิส (exocytosis)	ประกอบด้วยชั้นฟอสโฟลิพิด 2 ชั้น (phospholipid bilayer) ที่มีคาร์โบไฮเดรต และสเตอรอล สามารถเกิด เอนโดไซโทซิส และเอกโซไซโทซิส

ส่วนประกอบของเซลล์	เซลล์โพรคาริโอต	เซลล์ยูคาริโอต
5. ไรโบโซม	70 S (50 S และ 30 S)	80 S (60 S และ 40 S)
6. ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม (ไมโทคอนเดรีย, คลอโรพลาสต์ เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม, กอลจิแอปพาราตัส , แวกคิว โอล และ ไลโซโซม)	ไม่มี	มี
7. การสังเคราะห์แสง	เกิดที่เยื่อหุ้มเซลล์	เกิดที่คลอโรพลาสต์
8. สายใยไมโทติก (mitotic spindle)	ไม่มี	มี
9.ไซโทสเกเลเลตอน	ไม่มี	มี
10. เอนไซม์ที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการหายใจ และระบบถ่ายเท อิเล็กตรอน	อยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์	อยู่ที่ไมโทคอนเดรีย
11.ผนังเซลล์	ยูแบคทีเรีย(Eubacteria) มีผนังเซลล์ ประกอบด้วย เพปติโดไกลแคน (Peptidoglycan) อาร์เคียแบคทีเรีย (Archaeobacteria) มีผนัง เซลล์ ประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรตที่ซับซ้อน หรือ โมเลกุลที่คล้าย	เซลล์พืช สาหร่าย และรา มี ผนังเซลล์ประกอบด้วย เซลลูโลส (cellulose) หรือ ไคติน (chitin)เซลล์สัตว์และ โพรโตซัว ไม่มีผนังเซลล์

ส่วนประกอบของเซลล์	เซลล์โพรคาริโอต	เซลล์ยูคาริโอต
	เพปติโดไกลแคน	
12. ออร์แกเนลล์ที่ใช้สำหรับ การเคลื่อนที่	มีแฟลเจลลา ซึ่งแต่ละอันไม่ถูก หุ้มด้วยเยื่อหุ้มไม่มีซีเลีย	มีแฟลเจลลา และซีเลีย ที่ประกอบด้วยไมโครทิวบูล โดยไมโครทิวบูลมีการจัดเรียงตัวในรูปแบบจำเพาะและถูกหุ้มด้วยเยื่อหุ้ม
13. ชนิดของสิ่งมีชีวิต	แบคทีเรีย (ยูแบคทีเรีย และอาร์เคียแบคทีเรีย)	เซลล์สัตว์ เซลล์พืชเซลล์สาหร่าย เซลล์โปรโตซัว และเซลล์รา

แบบฝึกที่ 3

คำชี้แจงตอนที่ 1

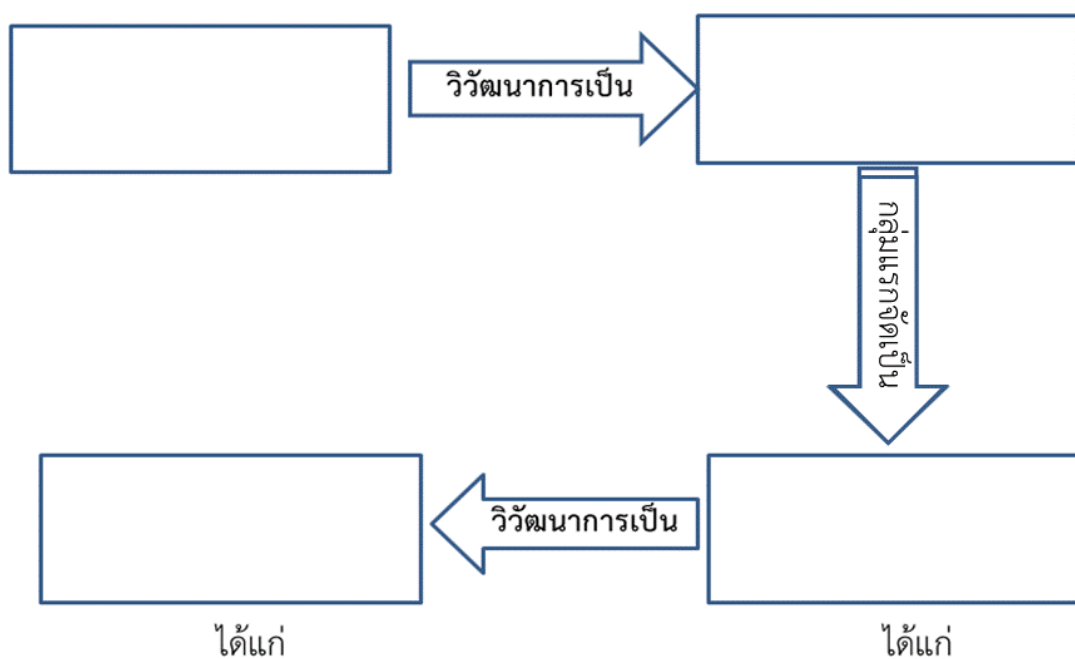
ให้นักเรียนอ่านคำสั่ง และตอบคำถามต่อไปนี้

1. จับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างนักวิทยาศาสตร์กับแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

.....ลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur)	A) แนวความคิดที่แสดงให้เห็นว่าสิ่งมีชีวิตเริ่มแรกวิวัฒนาการมาจากสารเคมี
.....อเล็กซานดร์ อีวานอฟสกี โอพาริน	B) ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่ากรดอะมิโน และยูเรียซึ่งเป็นสารอินทรีย์ เกิดจากการรวมตัวกันของสารอย่างง่ายเช่น แอมโมเนีย น้ำ และก๊าซไฮโดรเจน โดยมีแหล่งพลังงานจากไฟฟ้า
.....สแตนเลย์ มิลเลอร์ (Stanley Miller)	C) แนวคิดที่ยืนยันว่าสิ่งมีชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น
.....ซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox)	D) การทดลองที่สนับสนุนว่า เซลล์เริ่มแรกเกิดจากการรวมตัวกันของกรดอะมิโนที่ได้รับความร้อน

2. จากแนวความคิดว่าสิ่งมีชีวิต เกิดจากวิวัฒนาการของสารเคมี จงเรียงลำดับวิวัฒนาการของสารเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

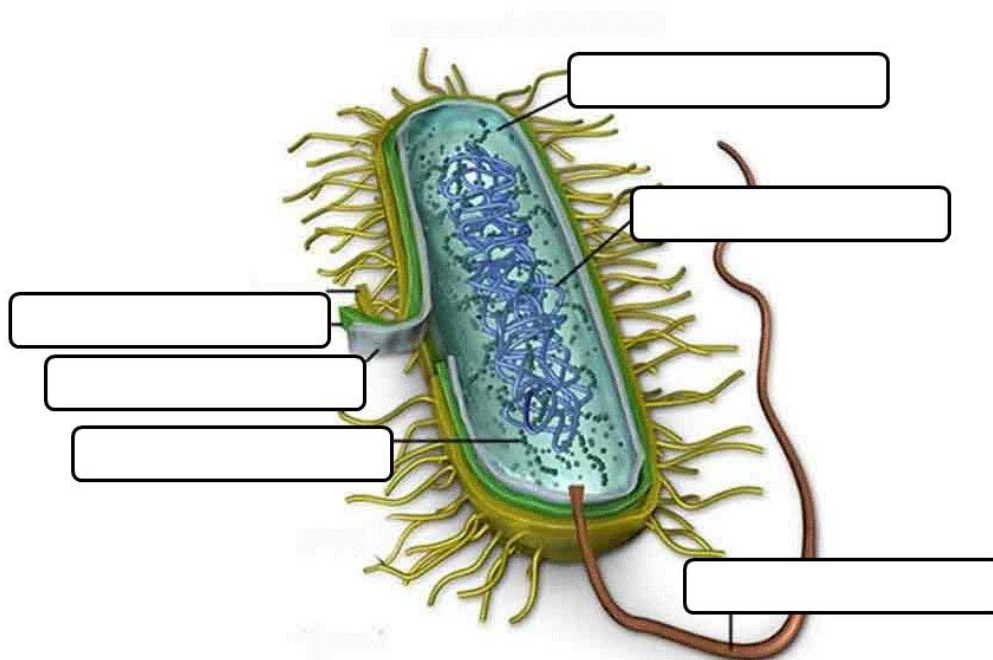
สารอินทรีย์	อะตอมธาตุ	สารประกอบ
สารอินทรีย์	น้ำ	ก๊าซไฮโดรเจน
DNA	แอมโมเนีย	กรดอะมิโน
RNA	ไขมัน	น้ำตาล



3. ให้นักเรียนพิจารณาภาพเซลล์โพรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอตแล้ว ใช้ข้อความในตารางเติม
คำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic cell)

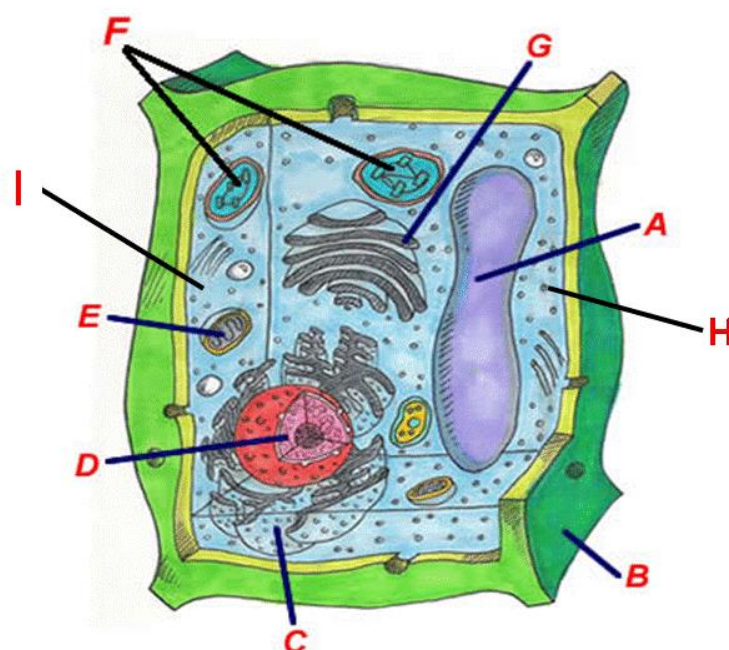
นิวคลีออยด์	ไรโบโซมขนาด 70s	ไซโทพลาซึม
เยื่อหุ้มเซลล์	ผนังเซลล์	แฟลกเจลลา



เซลล์ยูคาริโอต

ตัวอย่างเซลล์พืช

ไรโบโซมขนาด 80s	แวคิวโอล	ผนังเซลล์
เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดขรุขระ	ไซโทพลาซึม	คลอโรพลาสต์
ไมโทคอนเดรีย	กอลจิแอปพาราตัส	นิวเคลียส



ที่มา <http://www.sciencegeek.net> [2558 , กรกฎาคม 14])

- 1) A คือ.....
- 2) B คือ.....
- 3) C คือ.....
- 4) D คือ.....
- 5) E คือ.....
- 6) F คือ.....
- 7) G คือ.....
- 8) H คือ.....
- 9) I คือ.....

แบบทดสอบหลังเรียน

วิชาเพิ่มเติมชีววิทยาเล่ม5 ว30245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
เล่มที่ 1 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ทับตัวอักษร ก , ข , ค หรือ ง หน้าคำตอบ
ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ไดโคโตมัสคีย์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ใดมีลักษณะดังต่อไปนี้
“ไม่มีขน – ไม่มีครีบคู่ – ผิวหนังไม่มีเกล็ด ”
ก. เต่า
ข. คางคก
ค. จระเข้
ง. จิ้งจก
2. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่พิสูจน์ว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดจากสิ่งมีชีวิต
ก. Alexander Oparin
ข. Stanley Miller
ค. Sidney Fox
ง. Louis Pasteur
3. ข้อใดเรียงลำดับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต จากกลุ่มใหญ่มาเล็กได้ถูกต้อง
ก. อาณาจักร , ไฟลัม , คลาส , วงศ์ , อันดับ , สกุล , สปีชีส์
ข. อาณาจักร, ดิวิชัน, คลาส , อันดับ , วงศ์ , สกุล , สปีชีส์
ค. อาณาจักร , ไฟลัม , วงศ์ , คลาส , อันดับ , สกุล , สปีชีส์
ง. อาณาจักร , ดิวิชัน , คลาส , อันดับ , วงศ์ , สปีชีส์ , สกุล

4. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด
 - ก. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสกุล(Genus) เดียวกัน
 - ข. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในวงศ์ (Family) เดียวกัน
 - ค. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอันดับ (Order) เดียวกัน
 - ง. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในคลาส (Class) เดียวกัน
5. ผู้เรียนจะตั้งชื่อมะนาวเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องใช้ภาษาอะไร
 - ก. ภาษาอังกฤษ
 - ข. ภาษาบาลี
 - ค. ภาษาละติน
 - ง. ภาษาไทย
6. “ พืชที่เป็นต้นแบบในการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืชคือ *A. thaliana* ” คำว่า *thaliana* หมายถึง
 - ก. Species
 - ข. scientific name
 - ค. Local name
 - ง. Genus
7. ข้อใดไม่จัดเป็นความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
 - ก. ความหลากหลายทางพันธุกรรม
 - ข. ความหลากหลายทางวัฒนธรรม
 - ค. ความหลากหลายทางระบบนิเวศ
 - ง. ความหลากหลายทางชนิดสิ่งมีชีวิต
8. จากหลักฐานสนับสนุนว่า ไมโทคอนเดรีย น่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่มใด
 - ก. พืช
 - ข. โพรทิสต์
 - ค. เห็ดรา
 - ง. แบคทีเรีย

9. เซลล์โปรคาริโอตแตกต่างจากเซลล์ยูคาริโอต คือ

- ก. ไม่พบนิวเคลียส
- ข. ไม่พบออร์แกเนลล์
- ค. ไม่พบไรโบโซม
- ง. ไม่พบสารพันธุกรรม

10. มหายุคใดที่เรียกว่าเป็นยุคของไดโนเสาร์ คือ

- ก. มหายุคซีโนโซอิก
- ข. มหายุคมีโซโซอิก
- ค. มหายุคพาลีโอโซอิก
- ง. มหายุคพรีแคมเบรียน

เฉลยแบบฝึกที่ 2

เฉลยตอนที่ 1 ให้นักเรียนสืบค้นชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตที่ระบุให้ต่อไปนี้ เขียนให้ถูกต้อง พร้อมทั้งแยกส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนของชื่อวิทยาศาสตร์

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จีนัส	สปีชีส์	ผู้ตั้งชื่อ
กระเจี๊ยบแดง	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	<i>Hibiscus</i>	<i>sabdariffa</i>	Linnaeus
ฝรั่ง	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Linnaeus
ขมิ้น	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Curcuma</i>	<i>longa</i>	Linnaeus
กระเทียม	<i>Allium sativum</i> L.	<i>Allium</i>	<i>sativum</i>	Linnaeus
ตะขบฝรั่ง	<i>Muntingia calabura</i> L.	<i>Muntingia</i>	<i>calabura</i>	Linnaeus
หางนกยูงไทย	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> L.	<i>Caesalpinia</i>	<i>pulcherrima</i>	Linnaeus
มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i> L.	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>	Linnaeus
มะขาม	<i>Tamarindus indica</i> L.	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	Linnaeus

เฉลยตอนที่ 2

2. ให้นักเรียนสร้างไดโคโตมัสคีย์ สิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สืบค้นลักษณะของดอกไม้แต่ละชนิด

แนวคำตอบ

ดอกราชพฤกษ์

ราชพฤกษ์เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูง 10-20 เมตร ดอกขึ้นเป็นช่อยาว 20-40 เซนติเมตร แต่ละดอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-7 เซนติเมตร มีกลีบดอกสีเหลืองขนาดเท่ากัน 5 กลีบ ผลยาว 30-62 เซนติเมตร และกว้าง 1.5-2.5 เซนติเมตร ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ประกอบด้วยก้านใบหลัก ยาวประมาณ 20-30 ซม. แต่ละก้านใบหลักประกอบด้วยใบย่อย ออกเป็นคู่เรียงสลับตรงข้าม และเยื้องกันเล็กน้อย ใบย่อยแต่ละก้านมีประมาณ 3-8 คู่ ใบย่อยมีก้านใบยาวประมาณ 5-10 ซม

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย, ราชพฤกษ์, กรกฎาคม 2558, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

ดอกกล้วยไม้แวนด้า

แวนด้า เป็นกล้วยไม้สกุล หนึ่งในวงศ์กล้วยไม้ แวนด้าส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ในช่อดอกจะมีดอกลักษณะแบนรวมกันหลายดอกแผ่ออกด้านข้างในหนึ่งช่อ ส่วนใหญ่มีสีเหลือง-น้ำตาล และมีจุดสีน้ำตาล แต่ก็มีสีขาว เขียว ส้ม แดง และสีไวน์แดงด้วย ที่ปากดอกมีเดือยเล็กๆ แวนด้าออกดอกได้บ่อยทุกๆ สองสามเดือน และดอกยังบานทนได้ถึงสองถึงสามสัปดาห์

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,แวนด้า,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

ดอกชิมปอร์

ดอกชิมปอร์ หรือที่รู้จัก กันในชื่อ ดอกसानชะวา ถิ่นกำเนิดมาจากภูมิภาคมาเลเซีย ลำต้นสูงได้ถึง 10 เมตร เปลือกสีม่วงดำ ใบเดี่ยวออกสลับรูปรีจนถึงรูปไข่ ปลายกลมหรือมน โคนมน มีครีบและยกตั้ง ดอกสีเหลืองออก เป็นช่อที่ยอด 4-5 ดอก บางครั้งมีถึง 18 ดอก กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เป็นดอกไม้ที่มีกลีบดอกขนาดใหญ่รูปช้อน เมื่อบานเต็มที่กลีบดอกจะบานออกคล้ายร่มมีเกสรตัวผู้จำนวนมาก ผลเป็นรูปกลมแบน เมื่อสุกสีส้มหรือแดงจะแตกออกเป็น 6 แฉก ขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งพบทั่วไปตามแม่น้ำของประเทศบรูไนดารุสซาลาม โดยเฉพาะแม่น้ำ Tem-burong และยังพบตามบึงหรือบริเวณที่มีทรายสีขาว

อ้างอิงจาก

โอเคเนชั่น,ดอกชิมปอร์ ดอกไม้ประจำชาติ บรูไนดารุสซาลาม , กรกฎาคม 2558,จาก

<http://www.oknation.net>

ดอกลำดวน

ลำดวนเป็นไม้ต้นขนาดกลาง สูง 5 - 20 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดรูปกรวย หนาทึบ ลำต้นเปลาตรง มีเปลือกสีน้ำตาล แตกขรุขระเป็นสะเก็ด ใบเดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปขอบขนานหรือรูปใบหอก กว้าง 2.5-4 เซนติเมตร ยาว 5-11.5 เซนติเมตร ปลายใบแหลมโคนใบสอบหรือมน ดอกมีสีนวลกลิ่นหอม ออกเดี่ยวตามซอกใบที่ปลายกิ่ง กลีบดอกหนาและแข็ง กลีบดอก ชั้นนอก 3 กลีบแผ่ออก ชั้นใน 3 กลีบ หุบเข้าหากัน เมื่อบานเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร ลักษณะผลเป็นผลกลุ่ม ทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.6 เซนติเมตร สีเขียว เมื่อสุกสีดำ รสหวานอมเปรี้ยว

อ้างอิงจาก

วิกิพีเดีย,ลำดวน,กรกฎาคม 2558,จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

ดอกกล้วยไม้ราตรี

ต้น ไม้พุ่มขนาดกลาง แตกกิ่งก้านจำนวนมากเป็นพุ่ม กิ่งก้านเป็นเหลี่ยมโค้งลง เปลือกลำต้นสีเทาอ่อนปนขาว ใบ ใบเดี่ยว เรียงเวียนสลับ ใบรูปรี กว้าง 4-6 เซนติเมตร ยาว 8-15 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนใบสอบ ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ดอก สีขาว นวล ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกแยกแขนงตามซอกใบและปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 8-15 เซนติเมตร มีดอกย่อยจำนวนมาก กลีบเลี้ยงสีเขียว รูปถ้วย โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดแคบๆ ยาว 2-2.5 เซนติเมตร ปลายแยกเป็น 5 แฉก ดอกย่อยบานไม่พร้อมกัน ดอกบานตอนกลางคืนถึงเช้า ดอกบานเต็มทีกว้าง 0.8-1.3 เซนติเมตร ฝัก/ผล ผลสดแบบมีเนื้อหลายเมล็ด ค่อนข้างกลม สีขาวขุ่น ฉ่ำน้ำ **ฤดูกาลออกดอก** ออกดอกตลอดปี

อ้างอิงจาก

โอเคเนชั่น,กล้วยไม้ราตรี , กรกฎาคม 2558,จาก <http://www.oknation.net>

ดอกบัว

บัวเป็นพืชน้ำล้มลุก ลักษณะลำต้นมีทั้งที่เป็น เหง้า ไหล หรือหัว ใบเป็นใบเดี่ยวเจริญขึ้นจากลำต้น โดยมีก้าน ใบส่งขึ้นมาเจริญที่ใต้น้ำ ผิวหน้าหรือ เหนือหน้า รูปร่างของใบส่วนใหญ่กลมมีหลายแบบบางชนิดมีก้านใบติดอยู่ที่หลังใบ ดอกเป็นดอก เดี่ยว สมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4-6 กลีบ กลีบดอกมีทั้งชนิดซ้อนและไม่ซ้อน มีสีส้มแดง ต่างกัน แล้วแต่ชนิด

อ้างอิงจาก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ลักษณะทั่วไปของบัว, กรกฎาคม 2558, จาก <https://suksusee.wordpress.com>

ดอกจำปา

ไม้พุ่ม สูง 3-6 เมตร ทุกส่วนมียางสีขาว ใบ ใบเดี่ยวออกเวียนสลับถี่ บริเวณปลายกิ่ง รูปใบหอกหรือใบหอกกลับ กว้าง 5-10 เซนติเมตร ยาว 12-30 เซนติเมตร ปลายและโคนแหลม ดอก มีหลายสีตั้งแต่สีขาว สีส้ม ชมพูเข้ม จนถึงแดงเข้ม กลางดอกสีเหลือง หรือมีแถบสีเหลือง ด้านนอกมักมีสีชมพู มีกลิ่นหอมออกเป็นช่อตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบดอกโคนเชื่อมกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 5 กลีบ ซ้อนเหลื่อมกัน ปลายกลีบแหลมหรือมีติ่งแหลม เมื่อบานเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร เกสรตัวผู้ 5 อัน สั้น ผล เป็นฝักคู่ รูปยาวรี กว้าง 2-3 เซนติเมตรยาวประมาณ 25 เซนติเมตร

อ้างอิงจาก

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช,จำปาลาว, กรกฎาคม 2558, จาก <http://www.rspg.or.th>

ดอกชบา

ไม้พุ่ม สูง 2-3 เมตร เป็นใบเดี่ยวออกสลับ รูปไข่ ปลายใบแหลม โคนใบมนขอบใบจักฟันเลื่อย แผ่นใบบางสีเขียวเป็นมัน ดอกสีแดง ออกเดี่ยวตามซอกใบและปลายกิ่ง กลีบดอกชั้นเดียวแผ่โค้งไปด้านหลัง ขอบกลีบหยักเว้าลึกเป็นแฉกๆ

อ้างอิงจาก

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช,ดอกพุทธรักษา, กรกฎาคม 2558, จาก <http://www.rspg.or.th>

ดอกพุทธรักษา

ต้น ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 10 ม. เรือนยอดเป็นพุ่มกลมทึบ สีเขียวเข้ม เปลือกต้น สีขาวเทา แตกเป็นร่องตามยาวใบ ประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ มีใบย่อย 5-9 ใบ เรียงสลับกันจากเล็กไปหาใหญ่ สีเขียวเข้มเป็นมัน ใบย่อยที่ปลายก้านใบรูปไข่ รูปรี หรือรูปไข่กลับ ปลายแหลม โคนแหลมหรือสอบ ขอบเป็นคลื่นหรือหยักมนตื้นๆ โคนใบเบี้ยวเล็กน้อย ใบมีต่อมน้ำมันดอก ช่อดอกสั้น ออกตามง่ามใบ ดอกสีขาว กลิ่นหอม กลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบเลี้ยง ขนาดเล็ก ปลายมน กลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ ยาวประมาณ 1.2 ซม. เรียงซ้อนเหลื่อม ฐานรองดอกรูปวงแหวน เกสรเพศผู้ 10 อัน ยาวไม่เท่ากัน ยาวประมาณกึ่งหนึ่งของกลีบดอก ก้านเกสรเพศผู้แบน รังไข่ติดเหนือวงกลีบ ก้านเกสรเพศเมียหนา ยาวประมาณ 0.7 ซม. ยอดเกสรรูปโล่ ร่วงง่าย ดอกบานเต็มที่กว้าง 2-2.5 เซนติเมตร

ฝัก/ผล รูปรีหรือรูปไข่ กว้าง 5-8 มม. ยาวประมาณ 1 ซม. ผลแก่สีแดงอมส้ม ต่อมน้ำมันเห็นได้ชัดเมล็ด รูปไข่ มีขนหนาและเหนียวหุ้มโดยรอบเมล็ด

อ้างอิงจาก

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนกะสังพิทยาคม,ดอกพุทธรักษา,กรกฎาคม 2558, จาก

<https://sakonrattam26.wordpress.com>

ดอกประดู่

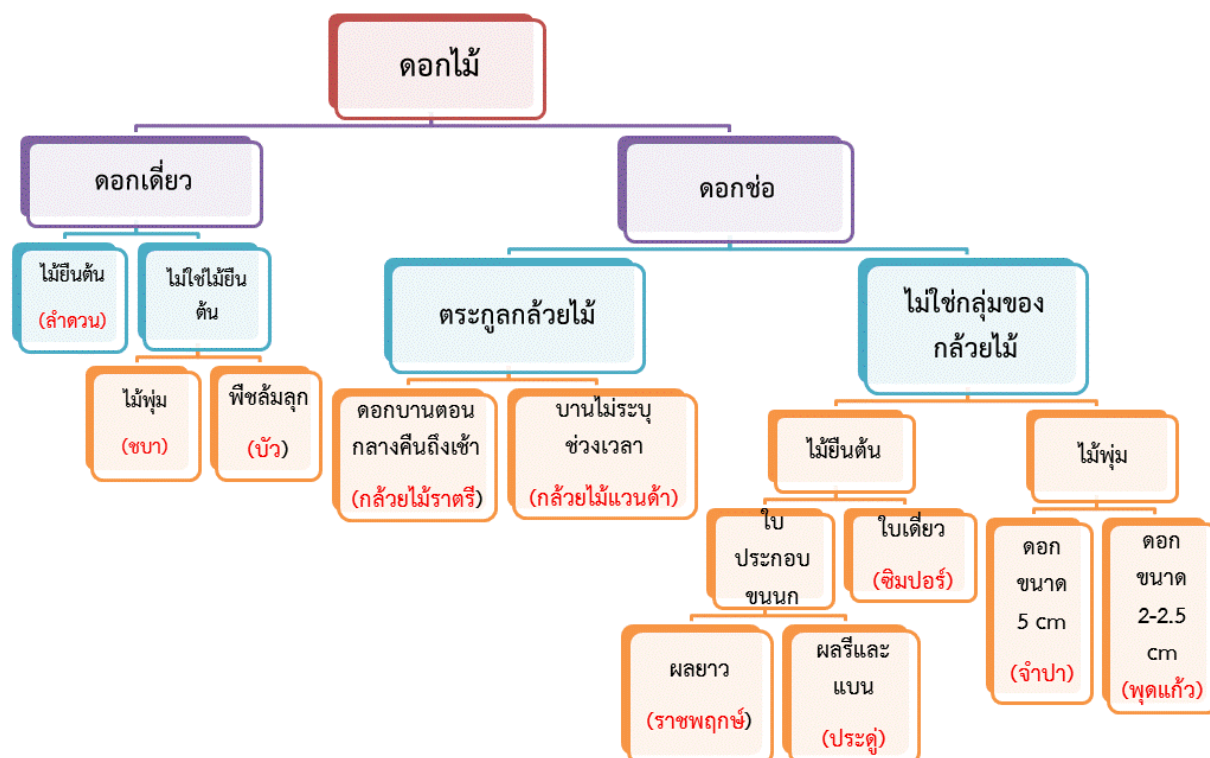
ไม้ต้น ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงถึง 25 ม. ผลัดใบก่อนออกดอก เรือนยอดรูปคล้ายทรงกระบอก ยอดอ่อนมีขนปกคลุมเล็กน้อย เปลือกนอกสีน้ำตาลเทา หนา แตกหยาบๆ เป็นร่องลึก ใบ ใบเรียงสลับ ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ใบย่อยเรียงตัวแบบสลับจำนวน 7-13 ใบ ใบย่อยรูปไข่ รูปรีหรือรูปขอบขนาน กว้าง 3-6 ซม. ยาว 4-13 ซม. โคนใบมนหรือค่อนข้างแหลมหรือ oblique ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ โคนก้านใบมีหูใบ 2 อันเป็นเส้นยาว ผิวใบมีขนสั้นๆ ปกคลุมด้านท้องใบมากกว่าด้านหลังใบ ก้านใบอ่อนมีขนปกคลุมเล็กน้อย ดอก ดอกช่อ

แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบหรือปลายกิ่ง โคนก้านมีใบประดับ 1-2 อัน รูปรี กลีบเลี้ยง 5 กลีบ ติดกันเป็นถ้วยสีเขียว ปลายแยกเป็น 2 แฉกอันบนจาก 2 กลีบติดกัน อันล่างจาก 3 กลีบติดกัน กลีบดอก 5 กลีบ สีเหลือง แกมแสด ลักษณะกลีบเป็นรูปผีเสื้อ (papilionaceous) เกสรเพศผู้ 10 อัน ก้านชูอับเรณูติดกันเป็น 2-3 กลุ่ม เกสรเพศเมีย 1 อัน ผล ผลแห้งแบบ samaroid รูปกลมหรือรีแบน ขอบมีปีกบางคล้ายใบโดยรอบ แผ่นปีกบิด เป็นคลื่น ผิวมีขนละเอียด เส้นผ่านศูนย์กลางผล 4-8 ซม. มี 1 เมล็ด

อ้างอิงจาก

มหาวิทยาลัยมหิดล, ประจักษ์, กรกฎาคม 2558, จาก <http://www.il.mahidol.ac.th>

ขั้นที่ 2 สร้างแผนผังพิจารณาความแตกต่างของแมลงออกเป็นรายคู่



ขั้นที่ 3 การนำเอาลักษณะที่แตกต่างตรงข้ามกันอย่างเด่นชัดมาเปรียบเทียบกับกันเป็นคู่ๆ จึงมีลักษณะเป็น 2 ใน 1 หัวข้อและมีหมายเลขกำกับ

1. ก) ดอกเดี่ยว _____ คู่ข้อ 2 (บัว , ลำดวน , ชบา)
 ข) ดอกช่อ _____ คู่ข้อ 3 (ราชพฤกษ์, แวนด้า, ซิมปอร์, กล้วยไม้ราตรี , จำปาลาว, พุดแก้ว, ประดู่)
2. ก) ไม้ยืนต้น _____ **ลำดวน**
 ข) ไม้พุ่ม _____ คู่ข้อ 4 (บัว, ชบา)
3. ก) ตระกูลกล้วยไม้ _____ คู่ข้อ 5 (กล้วยไม้แวนด้า , กล้วยไม้ราตรี)
 ข) ไม้ช่อกกล้วยไม้ _____ คู่ข้อ 6 (ราชพฤกษ์, ซิมปอร์, จำปาลาว, พุดแก้ว, ประดู่)
4. ก) ไม้พุ่ม _____ **ชบา**
 ข) พืชล้มลุก _____ **บัว**
5. ก) ออกดอกตอนกลางคืนถึงเช้า _____ **กล้วยไม้ราตรี**
 ข) การบานของดอกไม้ระบุช่วงเวลา _____ **กล้วยไม้แวนด้า**
6. ก) ไม้ยืนต้น _____ คู่ข้อ 7 (ราชพฤกษ์, ซิมปอร์, ประดู่)
 ข) ไม้พุ่ม _____ คู่ข้อ 8 (จำปาลาว, พุดแก้ว)
7. ก) มีใบประกอบแบบขนนก _____ คู่ข้อ 9 (ราชพฤกษ์, ประดู่)
 ข) มีใบเดี่ยว _____ **ซิมปอร์**
8. ก) ดอกขนาด 5 cm _____ **จำปาลาว**
 ข) ดอกขนาด 2-2.5 _____ **พุดแก้ว**
9. ก) ผลยาว _____ **ราชพฤกษ์**
 ข) ผลรีและแบน _____ **ประดู่**

ขั้นที่ 4 อธิบายลักษณะของดอกไม้แต่ละชนิดที่ได้จากการจัดจำแนก

ดอกราชพฤกษ์ ออกดอกเป็นช่อ ไม่จัดเป็นกลุ่มของกล้วยไม้ เป็นไม้ยืนต้น ที่มีใบประกอบแบบขนนกและมีผลรูปรางยาว

กล้วยไม้แวนด้า :: ออกดอกเป็นช่อ เป็นสกุลของกล้วยไม้ การบานของดอกไม้ระบุช่วงเวลา

ดอกเข็มปอร์ :: ออกดอกเป็นช่อ ไม่ใช่ตระกูลของกล้วยไม้ จัดเป็นไม้ยืนต้นที่มีใบเดี่ยว

ดอกลำดวน :: ดอกเป็นดอกเดี่ยว ที่เป็นไม้ยืนต้น

ดอกกล้วยไม้ราตรี :: ออกดอกเป็นช่อ เป็นสกุลของกล้วยไม้ โดยดอกจะบานตอนกลางคืนถึงเช้า

ดอกบัว :: ดอกเป็นดอกเดี่ยว ไม่ใช่ไม้ยืนต้น จัดเป็นพืชล้มลุก

ดอกจำปาลาว :: ออกดอกเป็นช่อ ไม่ใช่ตระกูลของกล้วยไม้ เป็นไม้พุ่ม ที่มีดอกที่บานเต็มที

ขนาด 5 cm

ดอกชบา :: ดอกเป็นดอกเดี่ยว ไม่ใช่ไม้ยืนต้น จัดเป็นไม้พุ่มชนิดหนึ่ง

ดอกพุทแก้ว :: ออกดอกเป็นช่อ ไม่ใช่ตระกูลของกล้วยไม้ จัดเป็นไม้พุ่มที่มีดอกขนาด 2-2.5 cm

ดอกประดู่ :: ออกดอกเป็นช่อ ไม่ใช่ตระกูลของกล้วยไม้ จัดเป็นไม้ยืนต้น ที่มีใบประกอบแบบขนนก ผลมีรูปร่างรีและแบน

เฉลยแบบฝึกที่ 3

เฉลยตอนที่ 1 ให้นักเรียนอ่านคำสั่ง และตอบคำถามต่อไปนี้

1.จับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างนักวิทยาศาสตร์กับแนวความคิดที่เกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

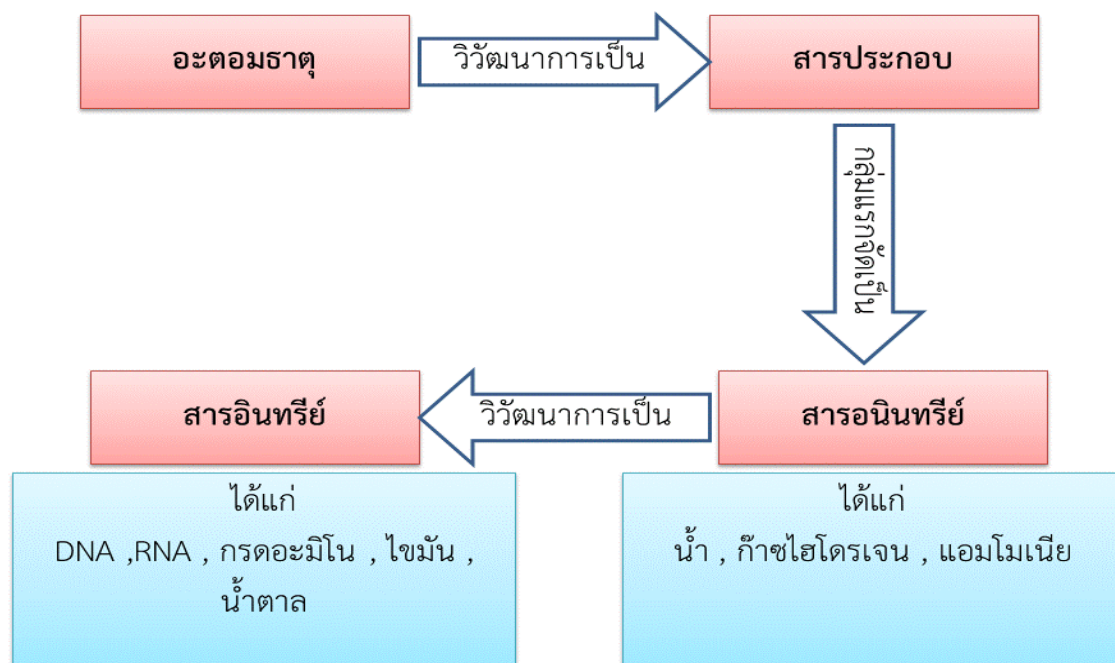
...C...ลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur)

...A....อเล็กซานเดอร์ อีวาโนวิช โอปาริน

...B.....สแตนเลย์ มิลเลอร์ (Stanley Miller)

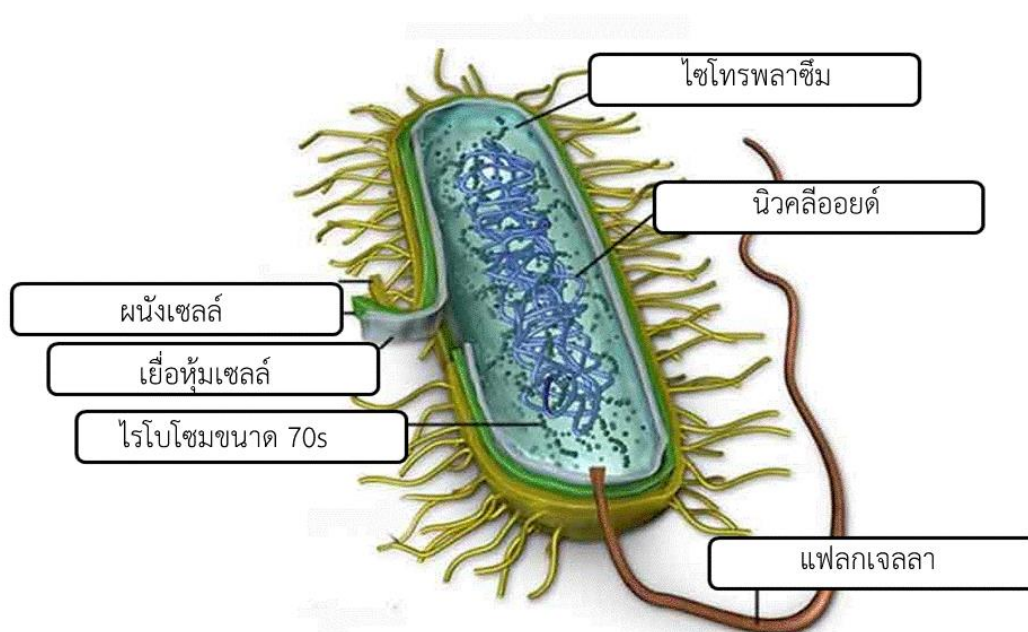
...D....ซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox)

2. จากแนวความคิดว่าสิ่งมีชีวิต เกิดจากวิวัฒนาการของสารเคมี จงเรียงลำดับวิวัฒนาการของสารเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

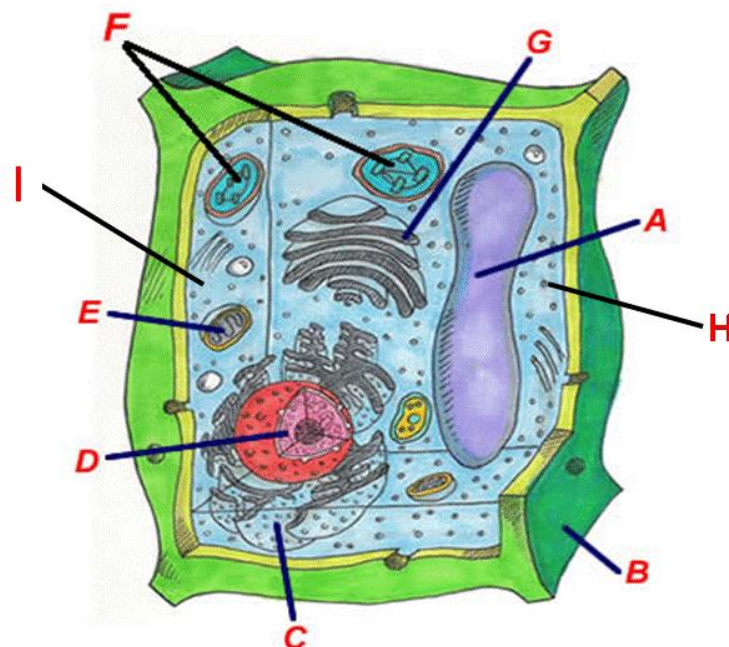


3. ให้นักเรียนพิจารณาภาพเซลล์โพรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอตแล้ว ใช้ข้อความในตารางเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic cell)



เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell)



ที่มา <http://www.sciencegeek.net> [2558 , กรกฎาคม 14])

- 1) A คือ แวคิวโอล
- 2) B คือ ผนังเซลล์
- 3) C คือ เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ชนิดขรุขระ
- 4) D คือ นิวเคลียส
- 5) E คือ ไมโทคอนเดรีย
- 6) F คือ คลอโรพลาสต์
- 7) G คือ กอลจิแอปพาราตัส
- 8) H คือ ไรโบโซมขนาด 80s
- 9) I คือ ไลโซโซม



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

แบบบันทึกคะแนน

เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการประเมินผ่าน/ไม่ผ่าน

เลขที่	แบบทดสอบ หลังเรียน	ด้านความรู้						
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	แบบฝึกที่ 2	แบบฝึกที่ 3	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	10							
1	8	✓		41	27	68	✓	
2	9	✓		39	26	65	✓	
3	9	✓		40	28	68	✓	
4	8	✓		45	29	74	✓	
5	9	✓		42	30	72	✓	
6	9	✓		38	29	67	✓	
7	10	✓		40	28	68	✓	
8	9	✓		41	26	67	✓	
9	9	✓		42	28	70	✓	
10	9	✓		44	27	71	✓	
11	9	✓		45	29	74	✓	
12	8	✓		46	31	77	✓	
13	8	✓		45	31	76	✓	
14	9	✓		44	30	74	✓	
15	10	✓		44	28	72	✓	
16	9	✓		46	29	75	✓	
17	9	✓		43	27	70	✓	
18	8	✓		44	28	72	✓	
19	8	✓		43	26	69	✓	
20	9	✓		41	29	70	✓	
21	9	✓		40	31	71	✓	
22	9	✓		43	31	74	✓	
23	10	✓		44	30	74	✓	
24	10	✓		42	30	72	✓	
25	9	✓		44	26	70	✓	
26	9	✓		46	27	73	✓	
27	9	✓		39	28	67	✓	

เลขที่	แบบทดสอบ หลังเรียน	ด้านความรู้						
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	แบบฝึกที่ 2	แบบฝึกที่ 3	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
				47	31	78		
28	8	✓		41	28	69	✓	
29	9	✓		45	30	75	✓	
30	10	✓		44	27	71	✓	
31	10	✓		46	26	72	✓	
32	10	✓		42	28	70	✓	
33	9	✓		43	27	70	✓	
34	9	✓		42	31	73	✓	
35	9	✓		43	30	73	✓	
36	8	✓		44	26	70	✓	
37	10	✓		44	27	71	✓	
38	9	✓		42	28	70	✓	
39	8	✓		42	28	70	✓	
40	9	✓		45	29	74	✓	
รวม	359			1,714	1,134	2,848		
ร้อยละ	89.75			91.17	91.45	91.28		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางสาวนันทนา สำเภา)

แบบประเมินด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

เลขที่	เกณฑ์การประเมิน				สรุป	
	นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้	นักเรียนให้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	3	3	3	9		
1	3	3	3	9	✓	
2	2	3	3	8	✓	
3	3	2	3	8	✓	
4	3	3	2	8	✓	
5	2	3	3	8	✓	
6	3	3	3	9	✓	
7	3	3	2	8	✓	
8	2	3	3	8	✓	
9	3	3	3	9	✓	
10	3	2	3	8	✓	
11	3	2	3	8	✓	
12	3	2	2	7	✓	
13	2	3	3	8	✓	
14	2	2	3	7	✓	
15	2	2	3	7	✓	
16	3	2	3	8	✓	
17	2	2	3	7	✓	
18	3	2	3	8	✓	
19	3	2	3	8	✓	
20	3	3	3	9	✓	
21	3	2	3	8	✓	
22	3	2	3	8	✓	
23	3	3	3	9	✓	
24	3	2	3	8	✓	
25	3	2	3	8	✓	
26	3	2	3	8	✓	
27	3	3	3	9	✓	
28	3	2	3	8	✓	
29	3	2	3	8	✓	

เลขที่	เกณฑ์การประเมิน				สรุป	
	นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้	นักเรียนให้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
30	3	2	3	8	✓	
31	3	3	3	9	✓	
32	3	2	3	8	✓	
33	2	3	3	8	✓	
34	3	3	3	9	✓	
35	3	3	3	9	✓	
36	3	3	3	9	✓	
37	2	3	3	8	✓	
38	3	2	3	8	✓	
39	3	3	3	9	✓	
40	3	3	3	9	✓	
รวม	111	100	117	328		
ร้อยละ	92.50	83.33	97.50	91.11		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางสาวนันทนา สำเภา)

แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
เรื่อง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ

เลขที่	เกณฑ์การประเมิน			สรุป	
	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	3	3	6		
1	3	3	6	✓	
2	3	2	5	✓	
3	2	2	4	✓	
4	3	2	5	✓	
5	2	2	4	✓	
6	2	2	4	✓	
7	3	3	6	✓	
8	3	3	6	✓	
9	3	2	5	✓	
10	2	3	5	✓	
11	2	3	5	✓	
12	2	5	5	✓	
13	3	3	6	✓	
14	3	3	6	✓	
15	2	3	5	✓	
16	2	3	5	✓	
17	2	3	5	✓	
18	3	2	5	✓	
19	3	3	5	✓	
20	3	3	6	✓	
21	2	3	5	✓	
22	2	3	5	✓	
23	3	3	6	✓	
24	2	3	5	✓	
25	3	3	6	✓	
26	3	3	6	✓	
27	3	3	6	✓	
28	3	3	6	✓	
29	2	3	5	✓	
30	2	3	5	✓	
31	3	3	6	✓	
32	3	3	6	✓	

เลขที่	เกณฑ์การประเมิน			สรุป	
	ผู้เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
	3	3	6		
33	3	3	6	✓	
34	3	3	6	✓	
35	2	3	5	✓	
36	3	2	5	✓	
37	2	3	5	✓	
38	2	2	4	✓	
39	3	3	6	✓	
40	3	3	6	✓	
รวม	103	113	213		
ร้อยละ	85.83	94.16	88.75		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางสาวนันทนา สำเภา)