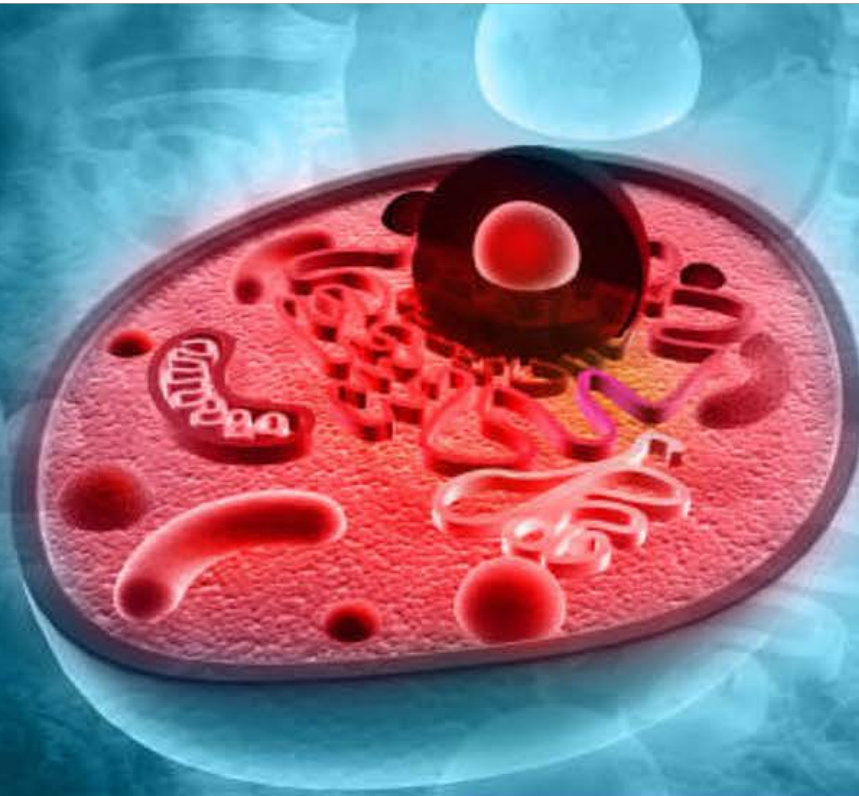


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่อง เต๋อะเต๋นสิ่งมีชีวิตบ้านเอ็ง

ชุดที่
1

กำเนิดสิ่งมีชีวิตแรกเริ่ม

เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



นางสาวดอกอ้อ ทอนสูงเนิน

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนด่านเกวียนวิทยา อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา
องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง เตอะเต็นสิ่งมีชีวิตบ้านเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นี้จัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยา ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

ชุดที่ 2 เรื่อง อาณาจักรมอเนอร่า

ชุดที่ 3 เรื่อง อาณาจักรโพรติสตา

ชุดที่ 4 เรื่อง อาณาจักรฟังไจ

ชุดที่ 5 เรื่อง เตอะเต็นพืชในท้องถิ่น

ชุดที่ 6 เรื่อง เตอะเต็นสัตว์ในท้องถิ่น

ชุดที่ 7 เรื่อง เตอะเต็นสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น

แต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร 7E ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) หรือขั้น “รู้น้อยหรือมาก”
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) หรือขั้น “อยากรู้อะไร”
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) หรือขั้น “ไปทำดู”
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) หรือขั้น “รู้หรือยัง”
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) หรือขั้น “อธิบายบอกต่อ”
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) หรือขั้น “พอหรือยัง”
7. นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) หรือขั้น “สร้างความรู้สู่ชีวิตประจำวัน”

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว จึงสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง ผู้จัดทำจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ดอกอ้อ ทอนสูงเนิน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
คำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	3
ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E	4
มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 1	9
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 2	10
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 3	11
บัตรความรู้ที่ 1	12
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 4	16
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 5	18
บัตรความรู้ที่ 2	19
บัตรความรู้ที่ 3	22
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 6	26
บัตรกิจกรรมขั้นที่ 7	28
แบบทดสอบย่อยหลังเรียน	29
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	
- เฉลยแบบทดสอบ	33
- แนวการตอบในชุดกิจกรรม	34
แบบประเมิน	41

คำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7E เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง เตอะเต็นสิ่งมีชีวิตบ้านเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชุด ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด 20 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่อง อาณาจักรมอเนอรา	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่อง อาณาจักรโพรติสตา	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่อง อาณาจักรฟังไจ	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 เรื่อง เตอะเต็นพืชในท้องถิ่น	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 เรื่อง เตอะเต็นสัตว์ในท้องถิ่น	3 ชั่วโมง
ชุดที่ 7 เรื่อง เตอะเต็นสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น	3 ชั่วโมง

ภายในชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วย

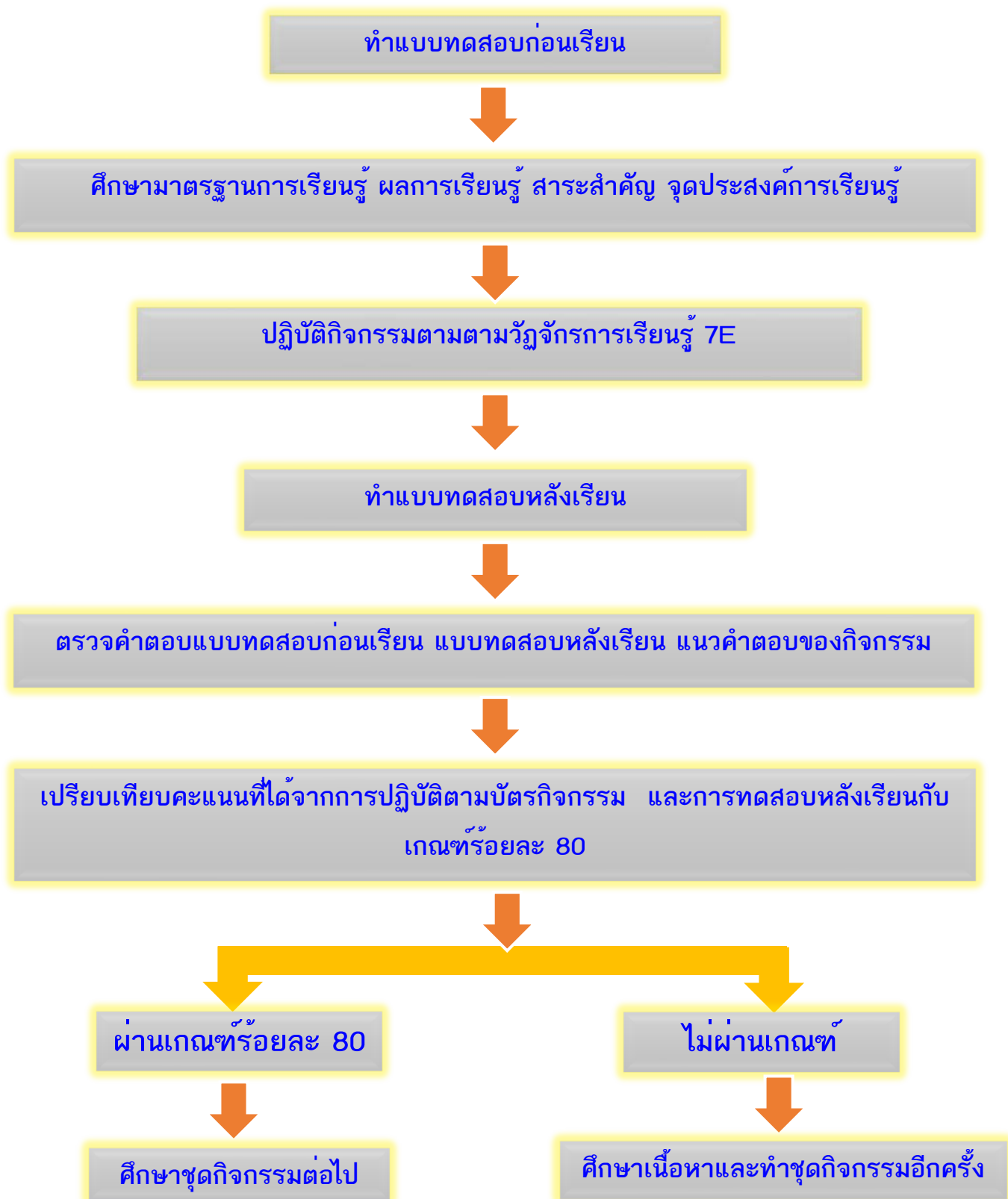
1. คำชี้แจง : ชี้แจงลักษณะชุดกิจกรรม
2. คำแนะนำ : แนะนำผู้เรียนในการใช้ชุดกิจกรรม ผังมโนทัศน์การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7E ดังนี้
 3. มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม
 4. แบบทดสอบก่อนเรียน
 5. กิจกรรมการเรียนรู้ : ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม ซึ่งเป็นการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7E ดังนี้
 - 5.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) หรือขั้น “รู้น้อยหรือมาก”
 - 5.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) หรือขั้น “อยากรู้ไหม”
 - 5.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) หรือขั้น “ไปทำดู”
 - 5.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) หรือขั้น “รู้ว่าใช่”
 - 5.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) หรือขั้น “อธิบายบอกต่อ”
 - 5.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) หรือขั้น “พอหรือยัง”
 - 5.7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) หรือขั้น “สร้างความรู้สู่ชีวิตประจำวัน”
 6. แบบทดสอบหลังเรียน
 7. บรรณานุกรม
 8. ภาคผนวก ได้แก่ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเฉลยกิจกรรม

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยเน้นการใช้คำถามและการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยนักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม ดังนี้

6. นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ความสะดวกสามารถ เลือกประธาน รองประธานและเลขานุการกลุ่ม โดยสับเปลี่ยนกันทำหน้าที่
7. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
8. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้
9. ปฏิบัติตามกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ได้แก่
 - 4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) หรือขั้น “รู้น้อยหรือมาก”
 - 4.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) หรือขั้น “อยากรู้ไหม”
 - 4.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) หรือขั้น “ไปทำดู”
 - 4.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) หรือขั้น “รู้ว่ใช่”
 - 4.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) หรือขั้น “อธิบายบอกต่อ”
 - 4.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) หรือขั้น “พอหรือยัง”
 - 4.7 นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) หรือขั้น “สร้างความรู้สู่ชีวิตประจำวัน”
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแนวคำตอบของกิจกรรมแต่ละขั้นเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติตามวัฏจักรการเรียนรู้ และการทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 หากไม่ผ่านเกณฑ์ ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาและทำกิจกรรมอีกครั้งแล้วประเมินผลใหม่ ถ้าทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ แสดงว่านักเรียนเข้าใจมากขึ้น

ผังโน้ตค้นขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม



ผังมโนทัศน์ ขั้นตอนการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E



การกำเนิดสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระเพิ่มเติมชีววิทยา

ข้อ 2. . เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติ และหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

ม.6/2 อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิต และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

สาระสำคัญ

จุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการของเซลล์เกิดจากโมเลกุลของสารอินทรีย์โดยเซลล์รูปแบบแรกที่เกิดขึ้นคือ เซลล์โพรคาริโอต และมีวิวัฒนาการ ขึ้นมาเป็นเซลล์ยูคาริโอต และจากสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่มีโครงสร้างแบบง่าย ๆ จนกลายมาเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge : K)

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายและสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process : P)

นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) ดังนี้

1. ทำแบบฝึกหัดก่อนบทเรียน เพื่อทดสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
2. ร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามจากแบบทดสอบก่อนเรียน (Engagement Phase)
3. สืบค้นข้อมูลจากเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิต (Exploration Phase)
4. นำข้อมูลมาดำเนินการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยาย สรุปสร้างแผนภูมิความคิดรวบยอด (Explanation and Expansion Phase)
5. ให้นักเรียนนำผลงานที่ได้จากการสรุปผลการวิเคราะห์มานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่หาข้อสรุปร่วมกันในชั้นเรียนและประเมินผลงาน (Evaluation and Extension Phase)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude : A)

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ | 5. อยู่อย่างพอเพียง |
| 2. มีความรับผิดชอบ | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| 3. ความมีเหตุผล | 7. รักความเป็นไทย |
| 4. มีระเบียบวินัย | 8. มีจิตสาธารณะ |

สาระการเรียนรู้

1. กำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก
2. กำเนิดของเซลล์โพรคาริโอต
3. กำเนิดของเซลล์ยูคาริโอต

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ความหลากหลายทางชีวภาพ ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

คำชี้แจง : แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ ก ข ค และ ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. นักวิทยาศาสตร์คนใด ไม่ได้ ศึกษาเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

- | | |
|------------------|---------------|
| ก. หลุย ปาสเตอร์ | ข. โอพาริน |
| ค. เมนเดล | ง. อริสโตเติล |

2. นักวิทยาศาสตร์ยุคแรก มีความคิดว่าสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นจากสิ่งใดมากที่สุด

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ก. พระเจ้า | ข. ปรากฏการณ์ธรรมชาติ |
| ค. ของเน่าเสีย | ง. สิ่งไม่มีชีวิต |

3. "สิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นด้วยสารอินทรีย์ซึ่งต้องมีธาตุคาร์บอน ไนโตรเจน, ไฮโดรเจน และออกซิเจนประกอบอยู่" ใครเป็นคนสนับสนุนคำกล่าวนี้

- | | |
|------------------|---------------|
| ก. หลุย ปาสเตอร์ | ข. โอพาลิน |
| ค. เมนเดล | ง. อริสโตเติล |

4. นักวิทยาศาสตร์ได้สันนิษฐานว่าการดิวคัลิกชนิดแรกที่เกิดขึ้นคือข้อใด

- | | |
|---------------|-------------|
| ก. RNA | ข. DNA |
| ค. Chromosome | ง. Ribosome |



นักเรียนสแกน QR Code
เพื่อทำแบบทดสอบ



5. จากหลักฐานของสิ่งใด เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อประมาณ 3,500 ล้านปีที่ผ่านมาและมีวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตจำนวนมากในปัจจุบัน

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ก. สารกัมมันตรังสี | ข. ซากดึกดำบรรพ์ |
| ค. โครงสร้างเปลือกโลก | ง. จดหมายเหตุ |

6. เซลล์โพรคาริโอต ยุคแรกที่เป็นต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิต คือข้อใด

- | | |
|-----------------|--------------|
| ก. กรดนิวคลีอิก | ข. รา |
| ค. ยีสต์ | ง. แบคทีเรีย |

7. โครงสร้างที่แตกต่างจากยูคาริโอต ของโพรคาริโอต คือข้อใด

- | | |
|--------------|-------------------|
| ก. นิวเคลียส | ข. เยื่อหุ้มเซลล์ |
| ค. แฟลกเจลลา | ง. ไซโทพลาสซึม |

8. แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไมโคพลาส เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกใด

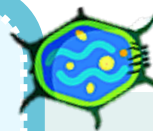
- | | |
|--------------|---------------|
| ก. ยูคาริโอต | ข. โพรคาริโอต |
| ค. พืช | ง. สัตว์ |

9. ลักษณะที่เด่นชัดของเซลล์ยูคาริโอต คือข้อใด

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| ก. มีสารพันธุกรรม | ข. มีคลอโรพิลล์ |
| ค. เคลื่อนที่ได้รวดเร็ว | ง. สร้างอาหารเองได้ |

10. โปรโตซัว เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกใด

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. โพรคาริโอต | ข. ยูคาริโอต |
| ค. พืช | ง. สัตว์ |



บัตรกิจกรรมขั้นที่ 1
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
“รู้น้อยหรือมาก”



รูปที่ 1.1 สัตว์เลี้ยงและผัก

ที่มา : <https://www.ตุ๊กตาราคาถูก.net/read->

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งมีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง

.....

2. สิ่งไม่มีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง คือ

.....

3. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

บัตรกิจกรรมขั้นที่ 2

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

“อยากรู้อะไรไหม”



รูปที่ 1.2 เด็กกับลิง

ที่มา : <https://www.tnews.co.th/social/409656>

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์ในภาพ คือ

.....

2. สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

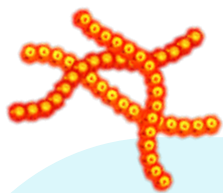
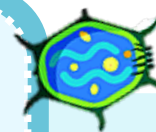
3. คนกับสัตว์นักเรียนคิดว่าใครเกิดมาบนโลกนี้ก่อนกัน เพราะเหตุใด

.....

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิต ชนิดแรกบนโลกใบนี้ได้แก่สิ่งมีชีวิตจำพวกใด จงอธิบาย

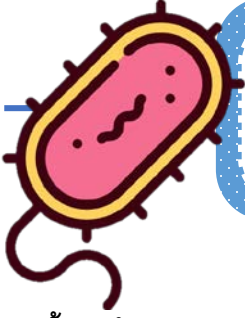
.....

.....

**วัตรกิจกรรมขั้นที่ 3****ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)****“ไปทำดู”**

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิดีโอ เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต โดยการสแกน QR code ต่อไปนี้ พร้อมทั้งศึกษา
บัตรความรู้ประกอบ และร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามในวัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

**QR Code สำหรับวิดีโอที่ 1.1****เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต****ที่มา: ดอกอ้อ ทอนสูงเนิน**



บัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิดีโอ เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต โดยการสแกน QR code ต่อไปนี้ พร้อมทั้งศึกษาบัตรความรู้ประกอบ และร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามในบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

กำเนิด



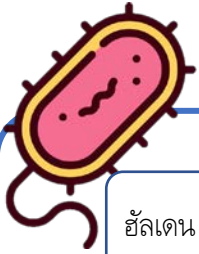
สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาได้อย่างไรไม่มีนักวิทยาศาสตร์ในใดสามารถพิสูจน์ ได้อย่างชัดเจน มีเพียงสมมติฐานเกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในอดีตหลายท่านตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายถึง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตชนิดแรกบนโลก

ทาเลส (Thales) นาซิแมนเดอร์ (Anaximander) หรือ อริสโตเติล

นักปราชญ์ที่สนับสนุนแนวคิดสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาบนโลกนี้เมื่อไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร เป็นความอยากรู้อยากเห็นของมนุษยมานานแล้ว ในสมัยโบราณ มีความเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตมีกำเนิดมาจากพระเจ้าสร้างขึ้น บ้างก็เชื่อว่า **ชีวิตเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ แล้วเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งมีชีวิตตามทฤษฎีการเกิดเองโดยธรรมชาติ (Spontaneous theory)**

ฟรานเชสโก เรดี (Francisco Redi) หลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur)

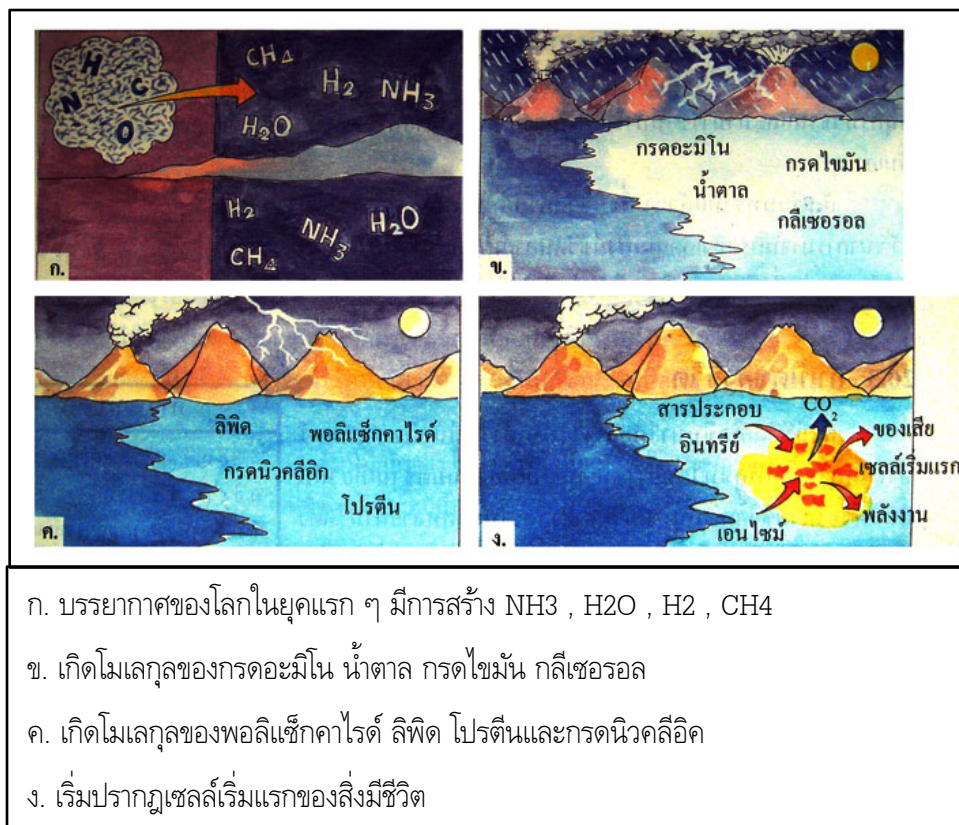
มีความคิดเห็นเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มเปลี่ยนแปลงไปและขัดแย้งกับความคิดเดิมอยู่บ้าง ได้ทดลองโดยออกแบบและสร้างเครื่องมือขึ้นมาและได้ข้อสรุปว่าสิ่งมีชีวิตเกิดมาจากสิ่งมีชีวิตเสมอ แต่ก็ยังไม่ได้คำตอบแน่ชัดว่า สิ่งมีชีวิตเริ่มแรกเกิดขึ้นมาได้อย่างไร



ฮัลเดน (J.B.S. Haldane) 1924, มูทเนอร์ (R. Bantner) และ โอพาริน (A.I. Oparin)

บุคคลทั้งสามได้กล่าวทำนองเดียวกันว่าสิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นด้วยสารอินทรีย์ซึ่งต้องมีธาตุคาร์บอน, ไนโตรเจน, ไฮโดรเจน และออกซิเจนประกอบอยู่ ทำให้เชื่อว่า โลกในสมัยแรกๆ นั้นมีภาวะเหมาะสมที่ทำให้ธาตุทั้ง 4 ชนิดมาประกอบกันได้แล้วกลายเป็นสารประกอบส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต

นักชีวเคมีชาวรัสเซีย เอ.ไอ. โอพาริน (A.I. Oparin) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า **สิ่งมีชีวิตไม่สามารถเกิดขึ้นเองในช่วงเวลาสั้นๆ เพียงขั้นตอนเดียว แต่ต้องใช้เวลานานมากโดยกระบวนการวิวัฒนาการทางเคมีอย่างช้าๆ เป็นการสังเคราะห์สารอินทรีย์จากโมเลกุลง่ายๆ เป็นโมเลกุลที่ซับซ้อน** แนวคิดกำเนิดของชีวิตบนพื้นผิวโลกของ โอพารินมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 1.3 แนวคิดกำเนิดของชีวิตบนพื้นผิวโลกของ โอพาริน

ที่มา : https://kas-kasanapharayat.blogspot.com/2013/06/blog-post_12.html



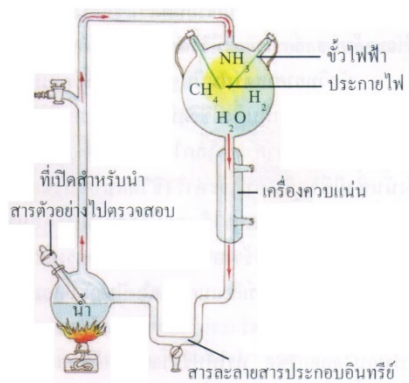
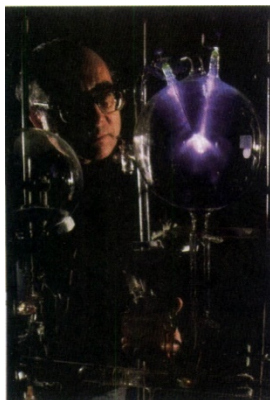
จากแนวคิดของโอพารินนักวิทยาศาสตร์ได้สันนิษฐานว่าการดิวคลิสิกชนิดแรกที่เกิดขึ้นคือ RNA เนื่องจาก RNA ทำหน้าที่ได้สองอย่างคือ เป็นสารพันธุกรรมและเอนไซม์ในปฏิกิริยาต่างๆของกระบวนการเมแทบอลิซึม เมื่อ RNA มีวิวัฒนาการขึ้นมาแล้วการสังเคราะห์ DNA จึงเกิดขึ้นภายหลัง นักเรียนได้ทราบมาแล้วว่าโครงสร้างของ DNA จึงประกอบด้วยพอลินิวคลีโอไทด์ 2 สายพันกันเป็นเกลียวทำให้ DNA มีโครงสร้างโมเลกุลที่แข็งแรงกว่า RNA ซึ่งเป็นพอลินิวคลีโอไทด์ 1 สาย นอกจากนี้ DNA ยังมีกลไกในการแก้ไขหรือตรวจสอบความถูกต้อง ขณะที่มีการจำลอง DNA (DNA replication) ทำให้มีมิวเทชันน้อยกว่า RNA จึงมีโอกาสอยู่รอดได้มากกว่า ดังนั้นการคัดเลือกโดยธรรมชาตินอกจากจะเกิดขึ้นในระดับของสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังเกิดขึ้นในระดับโมเลกุลด้วย

ฮาร์ล ซี อูเรย์ (Harold C. Urey) และ สแตนลีย์ แอลมิลเลอร์ (Stanley Lo Miller) 1930 และ 1953

ได้พิสูจน์และทดลองให้เห็นว่าสารอินทรีย์เกิดจากสารอนินทรีย์ โดยเอาไอน้ำแอมโมเนีย มีเทนและไฮโดรเจน มารวมกันโดยใช้กระแสไฟฟ้าช่วยทำให้เกิดเป็นสารอินทรีย์ประเภทโปรตีนขึ้น

สแตนลีย์ แอลมิลเลอร์ (Stanley Lo Miller)

ได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์แนวคิดของโอพาริน โดยแสดงให้เห็นว่าสารประกอบอย่างง่ายของสิ่งมีชีวิต เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ชนิดอื่นรวมทั้งสารอินทรีย์ เช่น ยูเรีย สามารถเกิดขึ้นได้ภายในชุดการทดลองที่คาดว่าเป็นสภาวะของโลกในยุคนั้น คือไม่มีออกซิเจน แต่มีแก๊สมีเทน แอมโมเนีย น้ำและแก๊สไฮโดรเจน โดยมีแหล่งพลังงานจากไฟฟ้า



รูปที่ 1.4 แอลมิลเลอร์และอุปกรณ์การทดลอง เพื่อพิสูจน์แนวคิดของโอพาริน

ที่มา : https://kas-kasanapharayat.blogspot.com/2013/06/blog-post_12.html



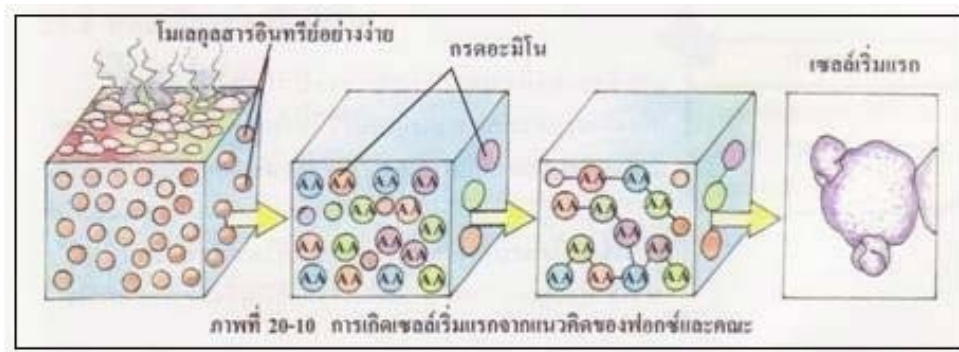
เมลลีน เคลวิน (Mellrin Calvin) ค.ศ.1961



ได้ทดลองคล้ายกับสแตนลีย์ มิลเลอร์ โดยผ่านรังสีแกมมาเข้าไป ปรากฏว่าได้สารประกอบหลายชนิดที่พบในสิ่งมีชีวิต จึงลงความเห็นว่ายินทรีย์สารรวมถึงสิ่งมีชีวิตอาจเกิดจาก อินทรีย์สารได้

ซิdney ฟอกซ์ (Sidney Fox) นักชีวเคมีชาวอเมริกันและคณะ

ได้แสดงให้เห็นว่า เซลล์เริ่มแรกเกิดจากการดอะมิโนได้รับความร้อนและมีการรวมกลุ่มกัน ซึ่งมีคุณสมบัติหลายประการที่คล้ายกันกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เช่น การมีการเจริญเติบโต สามารถเพิ่มจำนวนโดยการแตกหน่อและมีกระบวนการเมแทบอลิซึมเกิดขึ้นเป็นต้น



รูปที่ 1.5 การเกิดเซลล์เริ่มแรกจากแนวคิดของฟอกซ์และคณะ

ที่มา : <https://sites.google.com/a/http.ac.th/kaneid-khxng-chiwit/>

บัตรกิจกรรมขั้นที่ 4

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) “รู้ว่ไ้”

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างนักวิทยาศาสตร์กับแนวความคิดที่เกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

A

การทดลองที่สนับสนุนว่า เซลล์เริ่มแรกเกิดจากการรวมตัวกันของกรดอะมิโนที่ได้รับความร้อน

B

แนวความคิดที่แสดงให้เห็นว่าสิ่งมีชีวิต เริ่มแรกวิวัฒนาการมาจากสารเคมี

C

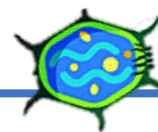
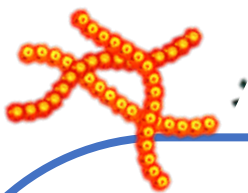
แนวคิดที่ยืนยันว่าสิ่งมีชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น

D

ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่ากรดอะมิโน และยูเรียซึ่งเป็นสารอินทรีย์ เกิดจากการรวมตัวกันของสารอย่างง่ายเช่น แอมโมเนีย น้ำ และก๊าซไฮโดรเจน โดยมีแหล่งพลังงานจากไฟฟ้า

ให้นักเรียนนำอักษร A,B,C,D มาเติม ให้ถูกต้อง

	หลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur)
	อเล็กซานเดอร์ อีวานอฟสกี โอพาริน
	สแตนเลย์ มิลเลอร์ (Stanley Miller)
	ซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox)



2. จากแนวความคิดว่าสิ่งมีชีวิตเกิดจากวิวัฒนาการของสารเคมี จงเรียงลำดับวิวัฒนาการของสารเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

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

วิวัฒนาการ

กลุ่
แรก

ได้แก่

.....

.....

วิวัฒนาการ

ได้แก่

.....

.....

**บัตรกิจกรรมขั้นที่ 5****ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase****“อธิบายบอกต่อ”**

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิดีโอ เรื่อง กำเนิดเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต โดยการสแกน QR code
ต่อไปนี้ และร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามในบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6

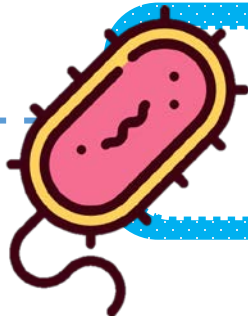


QR Code สำหรับวิดีโอที่ 1.2

เรื่อง กำเนิดเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต

ที่มา: ดอกอ้อ ทอนสูงเนิน





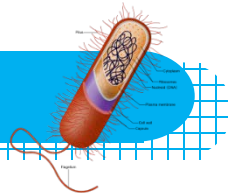
บัตรความรู้ที่ 2

เรื่อง กำเนิดเซลล์โพรคาริโอต



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิดีโอ เรื่อง กำเนิดโพรคาริโอต โดยการสแกน QR code ต่อไปนี้ พร้อมทั้งศึกษาบัตรความรู้ประกอบ และร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามในบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

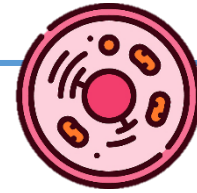
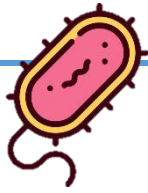
กำเนิดเซลล์โพรคาริโอ



จากหลักฐานของซากดึกดำบรรพ์เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อประมาณ 3,500 ล้านปีที่ผ่านมาและมีวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่า สิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการมาจากเซลล์เริ่มแรก น่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์โพรคาริโอต เช่น แบคทีเรีย

เนื่องจากบรรยากาศของโลกในยุคนั้นมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อยดังนั้นสิ่งมีชีวิตที่พบ น่าจะดำรงชีวิตแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่สามารถสร้างอาหารขึ้นเองได้และมีวิวัฒนาการต่อมาเป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงโดยการสร้างอาหารเองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีเช่นเดียวกับอาเคียร์แบคทีเรียในปัจจุบัน

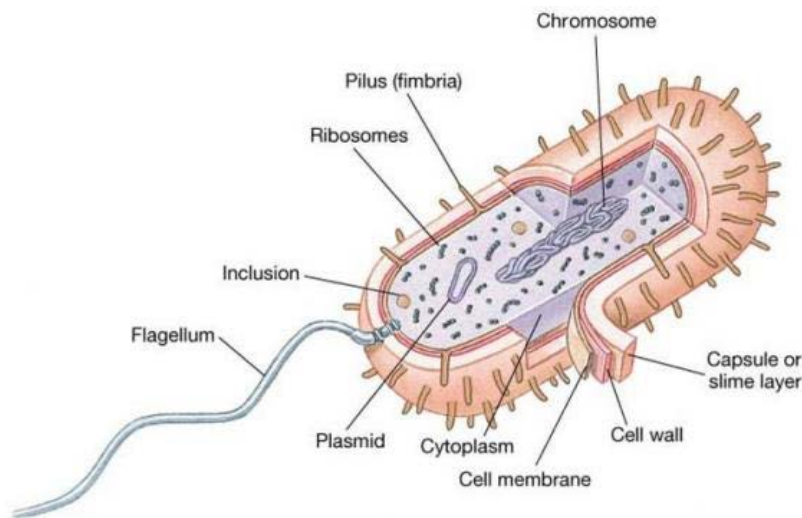
ต่อมาเริ่มมีวิวัฒนาการของแบคทีเรียที่สังเคราะห์ด้วยแสงจากโมเลกุลของน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ปริมาณของแก๊สออกซิเจนในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก และเป็นปัจจัยที่เอื้อต่อการวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์ยูคาริโอตในปัจจุบันสิ่งที่น่าสงสัยคือ เซลล์ยูคาริโอตถือกำเนิดมาได้อย่างไร



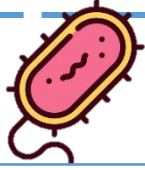
โพรคาริโอต

เป็นสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม ไม่มีนิวเคลียส มักเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คำว่า prokaryotes มาจาก ภาษากรีกโบราณ pro- ก่อน + karyon เมล็ด ซึ่งหมายถึงนิวเคลียส + ปัจจัย - otes, พหูพจน์ -otes [1] ตัวอย่างของเซลล์กลุ่มนี้ได้แก่

- **แบคทีเรีย** ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ และไซโทพลาสซึม โดยในไซโทพลาสซึมจะมีไรโบโซม(ribosom) ไม่มีนิวเคลียส ส่วน DNA จะเป็นรูปวงแหวนพันอยู่กับโปรตีน อยู่ในไซโทพลาสซึมเรียกว่านิวคลีโอยด์ (nucleoid) ด้านนอกของเยื่อหุ้มเซลล์ จะมีผนังเซลล์ประกอบด้วยเปปติโดไกลแคน แบคทีเรียแกรมลบจะมีเยื่อหุ้มด้านนอกผนังเซลล์ (outer membrane) อีกชั้น แต่แบคทีเรียแกรมบวกไม่มี ทำให้ย้อมติดสีแกรม
- **อาร์เคีย** เป็นแบคทีเรียที่พบในสภาพแวดล้อมที่ผิดธรรมชาติเช่น เป็นกรดซัลฟิวริก อุณหภูมิสูง องค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ต่างจากแบคทีเรียทั่วไป สำหรับสีเขียวแกมน้ำเงิน เป็นโพรคาริโอตที่สังเคราะห์แสงได้



รูปที่ 1.6 โครงสร้างของโพรคาริโอต



เซลล์โพรคาริโอต (prokaryote cell)

สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วย เซลล์แบบนี้เรียกว่า procaryotes เป็นเซลล์ที่มีเฉพาะเยื่อหุ้มเซลล์และภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ที่เกิดจากการยื่นเข้าไปของเยื่อหุ้มเซลล์เท่านั้นเซลล์ แบบนี้จะไม่มีย่อหุ้มนิวเคลียส

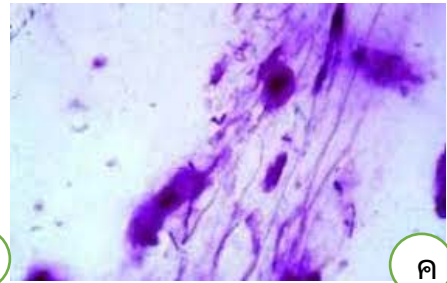
ตัวอย่าง ของเซลล์โพรคาริโอต ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไมโคพลาสมา



ก



ข



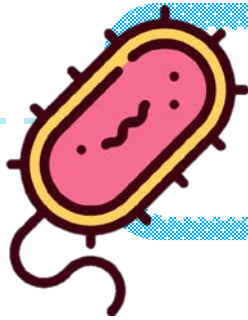
ค

รูปที่ 1.7 ก.แบคทีเรีย ข.สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ค.ไมโคพลาสมา

ที่มา : <https://pubhtml5.com/cgsd/lsv/basic/51-64>

ลักษณะสำคัญของ เซลล์โพรคาริโอต

1. ไม่มีเยื่อหุ้มล้อมรอบสารพันธุกรรม
2. มีขนาดเล็กมากเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.1-10 ไมครอน
3. มีผนังเซลล์ที่แข็ง มีความหนาประมาณ 15-100 นาโนเมตร
4. เยื่อหุ้มเซลล์มีหน้าที่หลายอย่างคือขนส่งเช่นขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับ(receptor)
5. มีไรโบโซมที่มีขนาดเล็ก คือ 70s
6. มีแฟลกเจลลา(flagella) ใช้ ในการเคลื่อนที่ซึ่งมีโครงสร้างแตกต่างจากยูคาริโอต



บัตรความรู้ที่ 3 เรื่อง กำเนิดเซลล์ยูคาริโอต

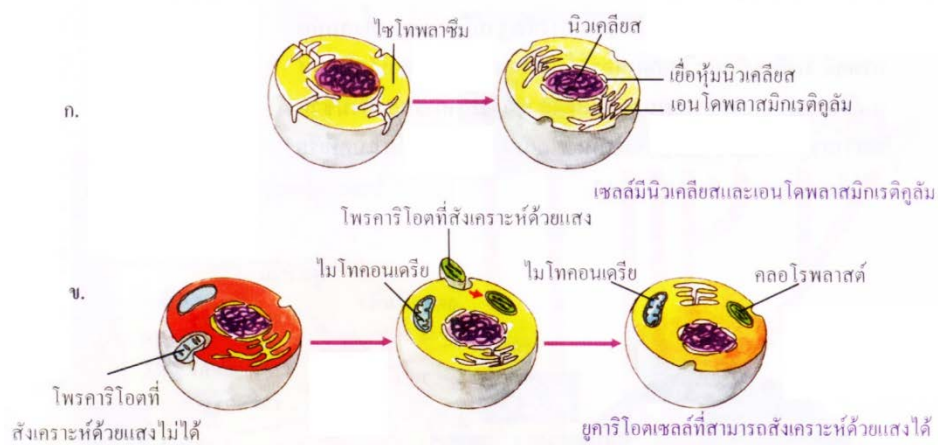


คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิดีโอ เรื่อง กำเนิดเซลล์ยูคาริโอต โดยการสแกน QR code ต่อไปนี้ พร้อมทั้งศึกษาบัตรความรู้ประกอบ และร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและตอบคำถามในบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

กำเนิดเซลล์ยูคาริโอต

เมื่อโลกมีปริมาณก๊าซออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นทำให้เซลล์โพรคาริโอตมีการวิวัฒนาการมาเป็นเซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell) ซึ่งส่วนใหญ่เซลล์กลุ่มนี้จะหายใจโดยใช้ก๊าซออกซิเจน โดยการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์โพรคาริโอตมาเป็นยูคาริโอตนั้นจะเกิดจากการที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์โพรคาริโอตเจริญเข้ามาห่อหุ้มส่วนของสารพันธุกรรมจนเกิดเป็นนิวเคลียส และเกิดเป็นออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้มเกิดขึ้น ในบรรดาออร์แกเนลล์ต่างๆของเซลล์ยูคาริโอต

นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า ไมโทคอนเดรีย และ คลอโรพลาสต์ เป็นสิ่งมีชีวิตโพรคาริโอตซึ่งมีขนาดเล็กกว่ายูคาริโอตมาก เข้ามาอาศัยอยู่ในเซลล์ยูคาริโอต และมีวิวัฒนาการร่วมกันมายาวนานจึงอยู่ร่วมกันตลอดมา



รูปที่ 1.8 วิวัฒนาการของเซลล์โพรคาริโอต มาเป็นยูคาริโอต

ที่มา : https://kas-kasanapharayat.blogspot.com/2013/06/blog-post_12.html



โดยหลักฐานที่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว มี 3 ประการ คือ

ประการที่หนึ่ง ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ มี DNA เป็นของตัวเอง

ประการที่สอง ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์มีเยื่อหุ้มสองชั้นซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างจากออร์แกเนลล์อื่น ๆ ซึ่งมีเยื่อหุ้มเพียงชั้นเดียว โดยนักวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ว่า เยื่อหุ้มชั้นนอกเปรียบเหมือนผนังเซลล์ ของเซลล์พวกโพรคาริโอต ส่วนเยื่อหุ้มชั้นในเปรียบเสมือนเยื่อหุ้มเซลล์นั่นเอง

ประการที่สาม ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์สามารถเพิ่มจำนวนตัวเองได้ ซึ่งทั้งสามประการนี้แสดงให้เห็นว่าไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์เคยเป็นสิ่งมีชีวิตพวก โพรคาริโอต ที่ดำรงชีวิตแบบอิสระมาก่อนแล้วค่อยมาอาศัยอยู่ในเซลล์ยูคาริโอตแบบพึ่งพา

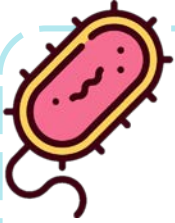


เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell)

ภายในเซลล์ยูคาริโอต จะประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์และของเหลวที่อยู่ภายในเรียก โปรโตพลาสซึม ส่วนของเหลวยูคาริโอตนี้แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ นิวเคลียสกับไซโทพลาสซึม สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์ชนิดยูคาริโอต ได้แก่ พืช สัตว์ สาหร่าย และโปรโตซัว

ลักษณะที่สำคัญของ เซลล์โพรคาริโอต

1. ระบบเยื่อหุ้มภายในเซลล์ (internai membrane) ทำให้เกิดเป็นออร์แกเนลล์ต่างๆ เช่น เอนโดพลาสมิก เรติคูลัม ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ เป็นต้น
2. นิวเคลียส มีเยื่อหุ้ม สารพันธุกรรมคือ DNA ตัวรวมกันโปรตีนเป็นเส้นใยโครมาทิน (chromatin) หรือโครมาโซม (chromasome) และมีนิวคลีโอลัส (nucleolus) อยู่ภายในนิวเคลียส
3. มีไซโทสเกเลตอน ได้แก่ ไมโครทิวบูล (microtubules) ไมโครฟิลาเมนต์ (microfilaments) และฟิลาเมนต์มัชยันตร์ (intermediate filaments)
4. มีเอกไซโทไซซิส(exocytosis) และเอนโดไซโทซิส (endocytosis)
5. มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitosis) และไมโอซิส (melosis)



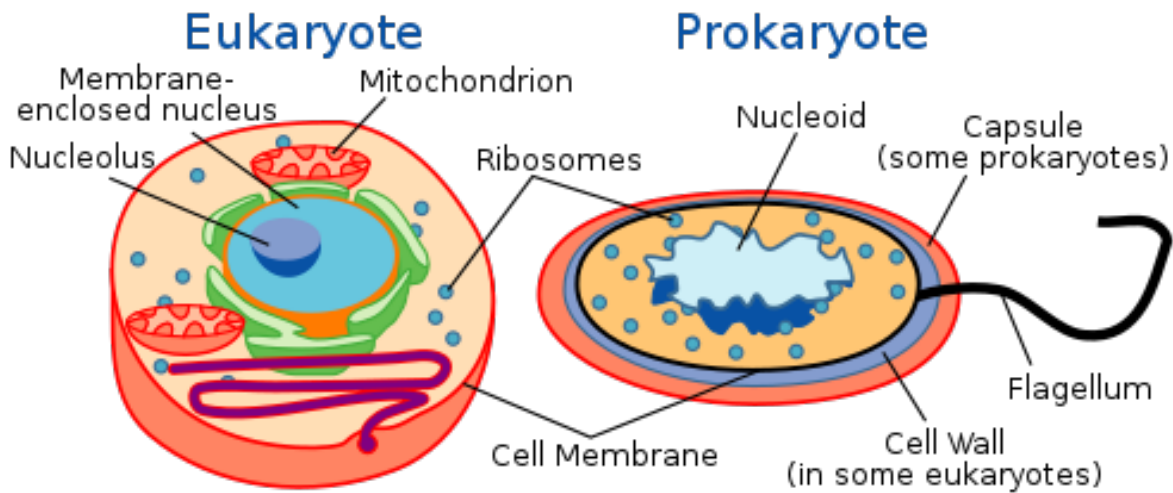
ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์ชนิดยูคาริโอต



รูปที่ 1.9 ก.พืช ข.ผีเสื้อ ค.โปรโตซัว

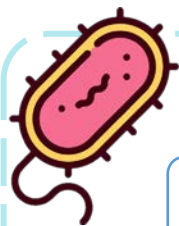
ที่มา : <https://pubhtml5.com/cgsd/lszv/basic/51-64>

โครงสร้างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต

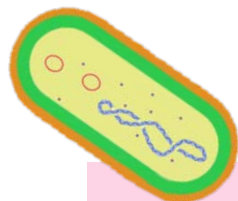


รูปที่ 1.10 โครงสร้างของเซลล์ โพรคาริโอตและยูคาริโอต

ที่มา : <https://www.thoughtco.com/types-of-cells-1224602%A>



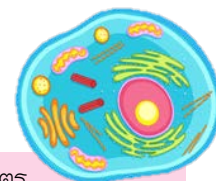
ตารางแสดงความแตกต่างของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต



โพรคาริโอต

vs

ยูคาริโอต



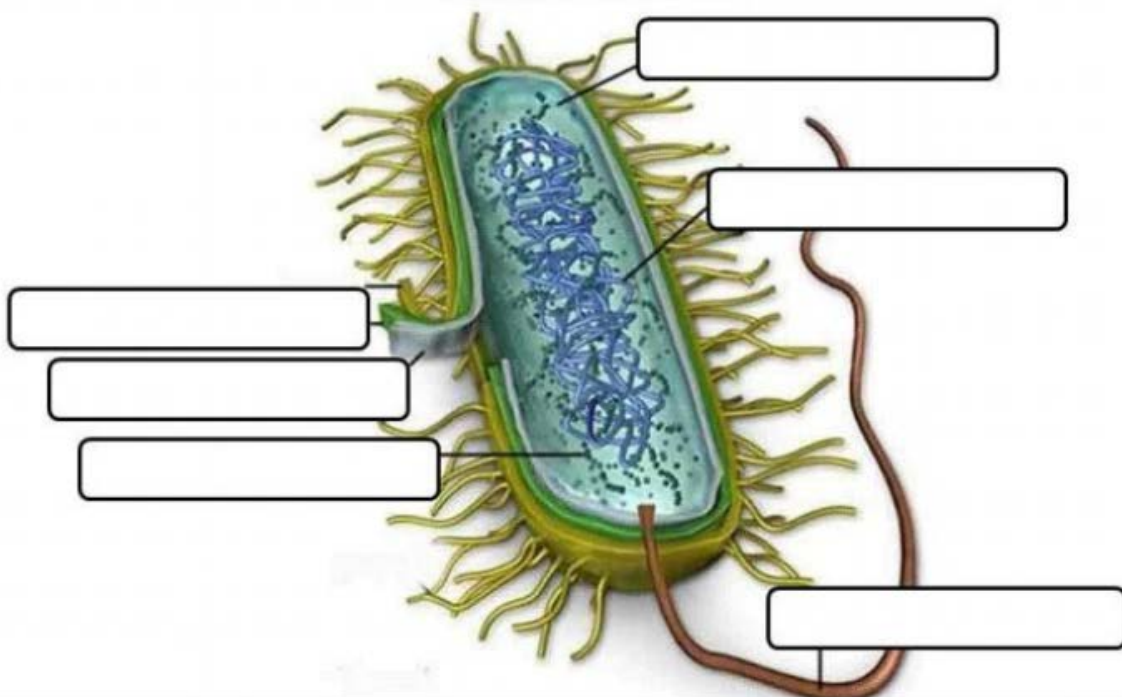
1-10 ไมโครเมตร	ขนาดเซลล์	1-100 ไมโครเมตร
เรียก นิวคลีออยด์	นิวเคลียส บอดี	เรียก นิวเคลียส
ไม่มี	นิวเคลียส เมมเบรน	มี
เป็นวงกลม มี DNA และโปรตีนคล้ายฮิสโตน	โครโมโซม	เป็นแท่ง มี DNA และโปรตีนฮิสโตน
1	จำนวนโครโมโซม	มากกว่า 1
ขนาด 70 s	ไรโบโซม	ขนาด 80 s
ส่วนใหญ่มีเพปทิโดไกลแคน	ผนังเซลล์	พืช สาหร่ายมีเซลลูโลส เห็ด รา มีไคติน สัตว์ ไม่มีผนังเซลล์
เกิดที่ เยื่อหุ้มเซลล์	การสังเคราะห์ด้วยแสง	เกิดที่ คลอโรพลาสต์ พบในเซลล์พืช สาหร่าย และโพรทิสต์บางชนิด

วัตรกิจกรรมขั้นที่ 6
 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
 “พอหรือยัง”

ข้อ 1. ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ เติมลงในรูปภาพให้ถูกต้อง

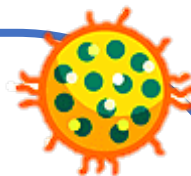
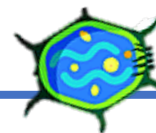
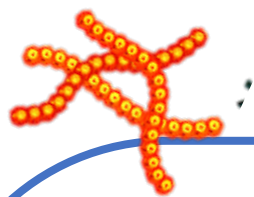
เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic cell)

นิวคลีออยด์	ไรโบโซมขนาด 70 S	ไซโทพลาสซึม
เยื่อหุ้มเซลล์	ผนังเซลล์	แฟลกเจลลา



รูปที่ 1.11 โครงสร้างของโพรคาริโอต

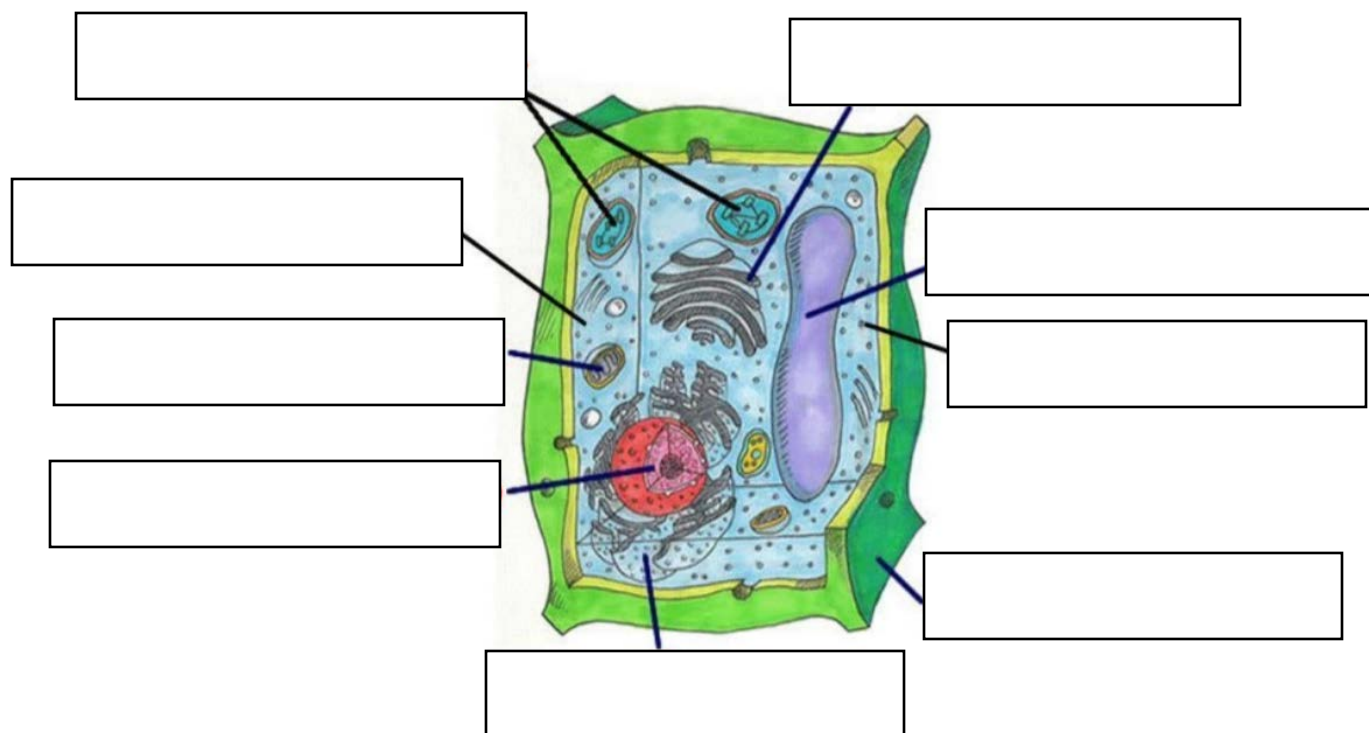
ที่มา : <https://pubhtml5.com/cgsd/lzv/basic/51-64>



ข้อ 2. ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ เติมลงในรูปภาพให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell)

นิวเคลียส	ไรโบโซมขนาด 80 S	ไซโทพลาสซึม
เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดขรุขระ	ผนังเซลล์	คลอโรพลาสต์
ไมโทคอนเดรีย	กอลจิแอปพาราตัส	แวคิวโอล



รูปที่ 1.12 โครงสร้างของยูคาริโอต



กิจกรรมขั้นที่ 7
 ขั้วนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)
 “สร้างความรู้ชีวิตประจำวัน”

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ข้อมูล การค้นพบของ ดร. เมแกน วิตนีย์ และตอบคำถาม

ข่าวสารในชีวิตประจำวัน



ภาพจากจินตนาการของศิลปิน แสดงให้เห็นถึงไลสโทรซอรัส (Lystrosaurus) ขณะกำลังหนีภัย

ผลวิเคราะห์ซากฟอสซิลของสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์ชนิดหนึ่งในสกุลลิสโทรซอรัส (Lystrosaurus) ซึ่งมีอายุเก่าแก่ถึง 250 ล้านปี พบว่ามันอาจเป็นสัตว์ชนิดแรกของโลกที่รู้จักการนอนจำศีล (hibernation) ลดระดับการเผาผลาญของร่างกายลงเพื่อประหยัดพลังงาน ซึ่งจะทำให้มีชีวิตอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยเกี่ยวกับการค้นพบสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดสิ่งมีชีวิตและเกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ดร. เมแกน วิตนีย์ จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดของสหรัฐฯ หนึ่งในทีมนักบรรพชีวินวิทยาผู้ค้นพบเรื่องนี้บอกว่า "สัตว์ที่อาศัยอยู่ในแถบขั้วโลกมักมีวิธีการปรับตัว เพื่อเอาชีวิตรอดในสภาพแวดล้อมที่โหดร้าย ซึ่งเราพบว่าการจำศีลนั้นเป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบเก่าแก่ที่มีมานานมากแล้ว ไม่ใช่พฤติกรรมใหม่ทางวิวัฒนาการอย่างที่เคยเข้าใจกัน"

"เราคาดว่าลิสโทรซอรัสมีพฤติกรรมนอนจำศีลแบบสัตว์เลื้อยคลานในปัจจุบัน คือจะไม่หลับลึกหรือหลับยาว แต่จะงีบหลับและตื่นขึ้นบ่อยครั้ง รวมทั้งกระตุ้นระบบเผาผลาญให้ฟื้นตัวเป็นช่วง ๆ ตลอดฤดูกาลจำศีลของมัน"

"การนอนจำศีลยังอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มันอยู่รอดจากการสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ของสิ่งมีชีวิต ระหว่างยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสสิก (Permian-Triassic extinction) เมื่อราว 252 ล้านปีก่อนอีกด้วย" ดร. วิตนีย์กล่าว

ข้อมูล : สัตว์จำศีลชนิดแรกของโลกงีบหลับบ่อย จนรอดชีวิตจากการสูญพันธุ์ครั้งใหญ่

ที่มา : <https://www.bbc.com/thai/features-53964563>

1. นักเรียนคิดว่าการค้นพบ ดร. เมแกน วิตนีย์ มีผลดีหรือผลเสียอย่างไร

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ความหลากหลายทางชีวภาพ ชุดที่ 2 เรื่อง กำเนิดของสิ่งมีชีวิตเริ่มแรก

คำชี้แจง : แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ ก ข ค และ ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

- นักวิทยาศาสตร์ยุคแรก มีความคิดว่าสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นจากสิ่งใดมากที่สุด
 - พระเจ้า
 - ปรากฏการณ์ธรรมชาติ
 - ของเน่าเสีย
 - สิ่งไม่มีชีวิต
- นักวิทยาศาสตร์คนใด ไม่ได้ ศึกษาเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิต
 - หลุย ปาสเตอร์
 - โอพาริน
 - เมนเดล
 - อริสโตเติล
- นักวิทยาศาสตร์ได้สันนิษฐานว่ากรดนิวคลีอิกชนิดแรกที่ เกิดขึ้นคือข้อใด
 - RNA
 - DNA
 - Chromosome
 - Ribosome
- "สิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นด้วยสารอินทรีย์ซึ่งต้องมีธาตุคาร์บอน ไนโตรเจน, ไฮโดรเจน และออกซิเจนประกอบอยู่" ใครเป็นคนสนับสนุนคำกล่าวนี้อีก
 - หลุย ปาสเตอร์
 - โอพาลิน
 - เมนเดล
 - อริสโตเติล



นักเรียนสแกน QR Code

เพื่อทำแบบทดสอบ



5. ลักษณะที่เด่นชัดของเซลล์ยูคาริโอต คือข้อใด

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| ก. มีสารพันธุกรรม | ข. มีคลอโรพิลล์ |
| ค. เคลื่อนที่ได้รวดเร็ว | ง. สร้างอาหารเองได้ |

6. โครงสร้างที่แตกต่างจากยูคาริโอต ของโพรคาริโอต คือข้อใด

- | | |
|--------------|-------------------|
| ก. นิวเคลียส | ข. เยื่อหุ้มเซลล์ |
| ค. แฟลกเจลลา | ง. ไซโทพลาสซึม |

7. แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไมโคพลาสมา เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกใด

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. ยูคาริโอต | ข. โพรคาริโอต |
| ค. ฟิช | ง. สัตว์ |

8. เซลล์โพรคาริโอต ยุคแรกที่เป็นต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิต คือข้อใด

- | | |
|-----------------|--------------|
| ก. กรดนิวคลีอิก | ข. รา |
| ค. ยีสต์ | ง. แบคทีเรีย |

9. โพรโตซัว เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกใด

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. โพรคาริโอต | ข. ยูคาริโอต |
| ค. ฟิช | ง. สัตว์ |

10. จากหลักฐานของสิ่งใด เริ่มพบร่องรอยของสิ่งมีชีวิตเมื่อประมาณ 3,500

ล้านปีที่ผ่านมามีวิวัฒนาการเป็นสิ่งมีชีวิตจำนวนมากในปัจจุบัน

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ก. สารกัมมันตรังสี | ข. ซากดึกดำบรรพ์ |
| ค. โครงสร้างเปลือกโลก | ง. จดหมายเหตุ |

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร:ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน. (2552), **ชีววิทยา สัตววิทยา3**. กรุงเทพมหานคร:มูลนิธิ สอวน

จิรัชย์ เจนพาณิชย์(2558). **ชีววิทยาสำหรับนักเรียนมัธยมปลาย**. กรุงเทพมหานคร: หจก.สามลดา.

เชาวน์ ชีโนรักษ์ และพรณี ชีโนรักษ์(2552). **ชีววิทยา1**. กรุงเทพมหานคร : โสภณการพิมพ์.

ชีร์สตาร์(2552). **ชีววิทยา เล่ม 1**. (แปลจาก Biology 1 Concepts and Applications โดย ทีมคณาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ผู้แปล), กรุงเทพมหานคร : เจเอสทีพับลิชชิง จำกัด.

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และ ปรีชา สุวรรณพินิจ(2552). **จุลชีววิทยาทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสงค์ หล่ำสะอาด และจิตเกษม หล่ำสะอาด(มป.). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม.6 เล่ม5**. กรุงเทพมหานคร:พัฒนาศึกษา

ปรีชา สุวรรณนิจ และนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ (2549). **ชีววิทยา2**. กรุงเทพมหานคร :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ(2552). **การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร : สกสศ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2555). **คู่มือครุรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร : สกสศ.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง กำเนิดสิ่งมีชีวิต

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

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



รูปที่ 1.1 สัตว์เลี้ยงและผัก

ที่มา : <https://www.ตุ๊กตาราคาถูก.net/read->

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งมีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง

สุนัข , แมว , ผักทอง , พริกหวาน , มะเขือเทศ

2. สิ่งไม่มีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง คือ

หมวก , หม้อ , กระบวยสแตนเลส

3. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตแตกต่างกันอย่างไร

สิ่งมีชีวิตสามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง หายใจได้ กินอาหารได้ ขับถ่ายได้ เติบโตได้ สืบพันธุ์ได้ และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ สิ่งไม่มีชีวิตไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง ไม่หายใจ ไม่กินอาหาร ไม่ขับถ่าย ไม่เติบโต ไม่สืบพันธุ์ และไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

กลยุทธ์กิจกรรมขั้นที่ 2
ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
“อยากรู้ไหม”



รูปที่ 1.2 เด็กกับลิง

ที่มา : <https://www.tnews.co.th/social/409656>

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์ในภาพ คือ

ลิง กับ คน

2. สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน เช่น สามารถเดินด้วยสองขา มีมือ 5 นิ้ว หยิบจับสิ่งของได้

3. คนกับสัตว์นักเรียนคิดว่าใครเกิดมาบนโลกนี้ก่อนกัน เพราะเหตุใด

สัตว์

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิต ชนิดแรกบนโลกใบนี้ได้แก่สิ่งมีชีวิตจำพวกใด จงอธิบาย

พิจารณาคำตอบตามดุลพินิจครูผู้สอน

กลยุทธ์กิจกรรมขั้นที่ 4

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

“รู้ว่ไผ่”

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างนักวิทยาศาสตร์กับแนวความคิดที่เกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

A

การทดลองที่สนับสนุนว่า เซลล์เริ่มแรกเกิดจากการรวมตัวกันของกรดอะมิโนที่ได้รับความร้อน

B

แนวความคิดที่แสดงให้เห็นว่าสิ่งมีชีวิต เริ่มแรกวิวัฒนาการมาจากสารเคมี

C

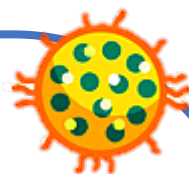
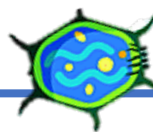
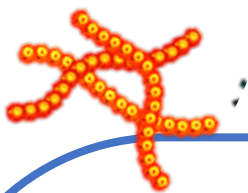
แนวคิดที่ยืนยันว่าสิ่งมีชีวิตต้องเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น

D

ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่ากรดอะมิโน และยูเรียซึ่งเป็นสารอินทรีย์ เกิดจากการรวมตัวกันของสารอย่างง่ายเช่น แอมโมเนีย น้ำ และก๊าซไฮโดรเจน โดยมีแหล่งพลังงานจากไฟฟ้า

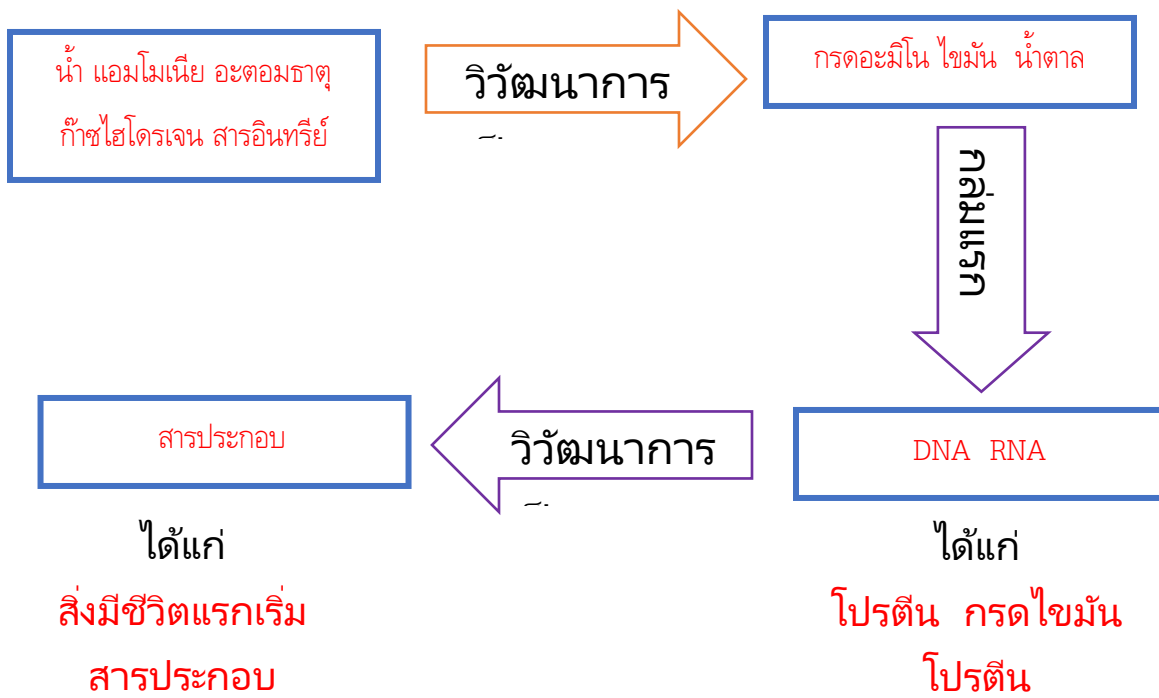
ให้นักเรียนนำอักษร A,B,C,D มาเติม ให้ถูกต้อง

C	หลุย ปาสเตอร์ (Louis Pasteur)
B	อเล็กซานเดอร์ อีวานอฟสกี โอพาริน
A	สแตนเลย์ มิลเลอร์ (Stanley Miller)
D	ซิดนีย์ ฟอกซ์ (Sidney Fox)



2. จากแนวความคิดว่าสิ่งมีชีวิตเกิดจากวิวัฒนาการของสารเคมี จงเรียงลำดับวิวัฒนาการของสารเคมีต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

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

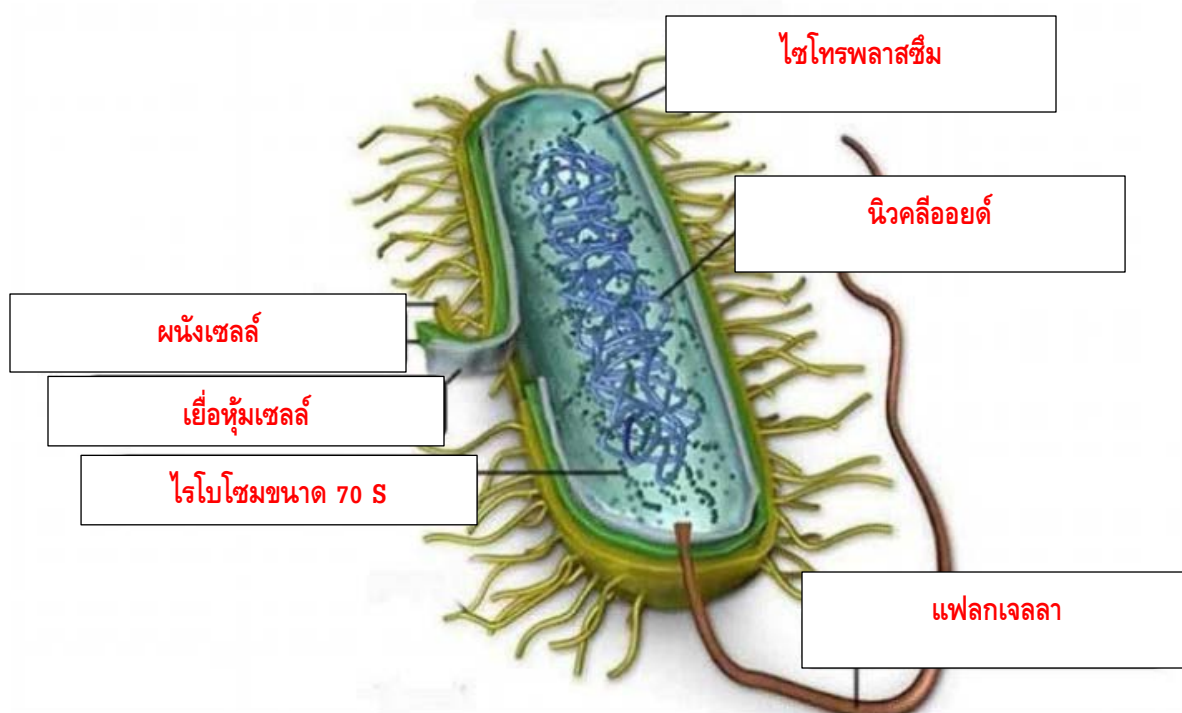


เฉลยบัตรกิจกรรมขั้นที่ 6
ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
“พอหรือยัง”

ข้อ 1. ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ เติมลงในรูปภาพให้ถูกต้อง

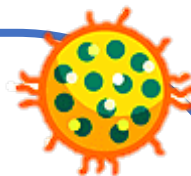
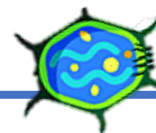
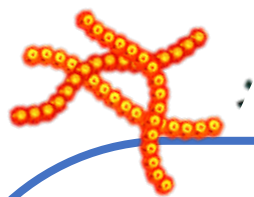
เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic cell)

นิวคลีออยด์	ไรโบโซมขนาด 70 S	ไซโทพลาสซึม
เยื่อหุ้มเซลล์	ผนังเซลล์	แฟลกเจลลา



รูปที่ 1.11 โครงสร้างของโพรคาริโอต

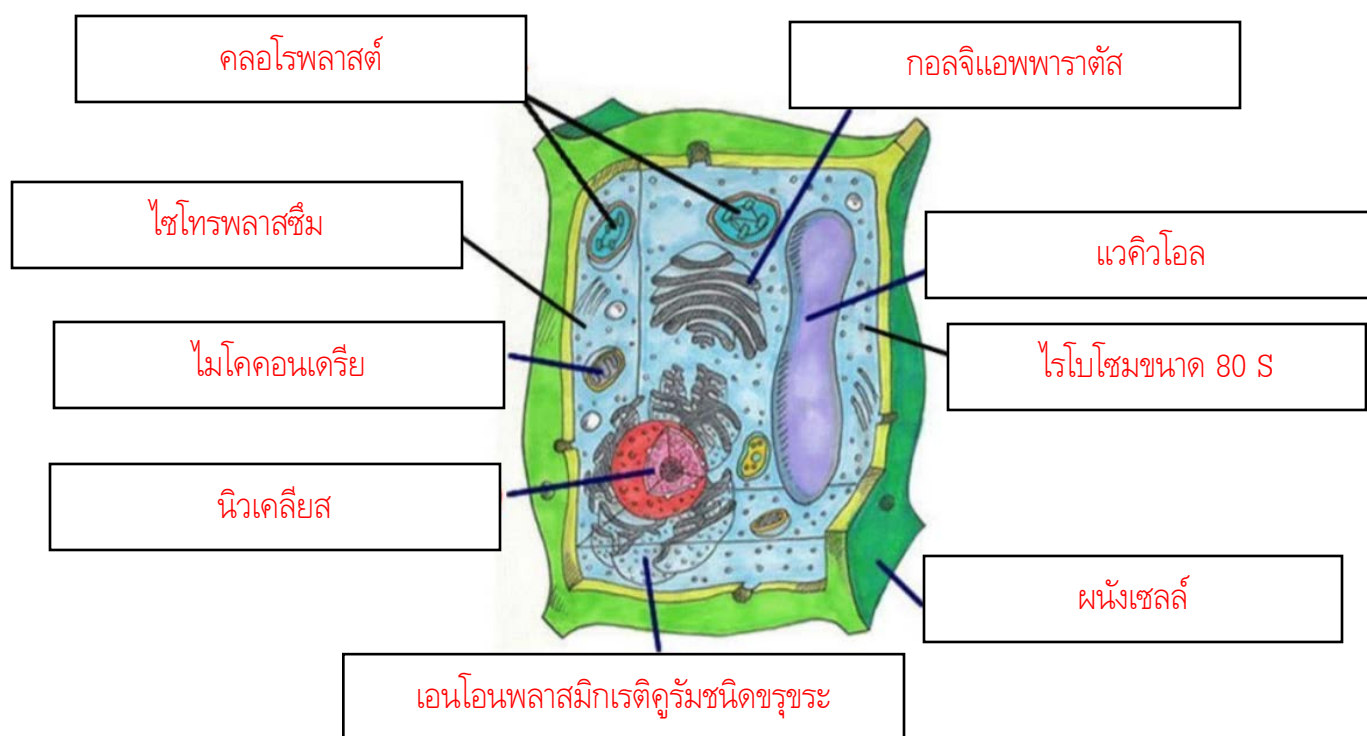
ที่มา : <https://pubhtml5.com/cgsd/lsv/basic/51-64>



ข้อ 2. ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ เติมลงในรูปภาพให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic cell)

นิวเคลียส	ไรโบโซมขนาด 80 S	ไซโทพลาสซึม
เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดขรุขระ	ผนังเซลล์	คลอโรพลาสต์
ไมโทคอนเดรีย	กอลจิแอปพาราตัส	แวคิวโอล



รูปที่ 1.12 โครงสร้างของยูคาริโอต



เนลยบัตรกิจกรรมขั้นที่ 7

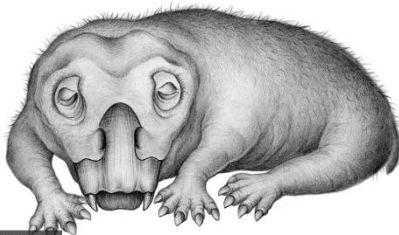
ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

“สร้างความรู้ชีวิตประจำวัน”



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ข้อมูล การค้นพบของ ดร. เมแกน วิตนีย์ และตอบคำถาม

ข่าวสารในชีวิตประจำวัน



ภาพจากจินตนาการของศิลปิน แสดงให้เห็นลิสโตรอสอรัส (Lystrosaurus) ขณะกำลังขุดหาอาหาร

ผลวิเคราะห์ซากฟอสซิลของสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์ชนิดหนึ่งในสกุลลิสโตรอสอรัส (Lystrosaurus) ซึ่งมีอายุเก่าแก่ถึง 250 ล้านปี พบว่ามันอาจเป็นสัตว์ชนิดแรกของโลกที่รู้จักการนอนจำศีล (hibernation) ลดระดับการเผาผลาญของร่างกายลงเพื่อประหยัดพลังงาน ซึ่งจะทำให้มันมีชีวิตอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยเกี่ยวกับการค้นพบสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดสิ่งมีชีวิตและเกี่ยวข้องกับการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ดร. เมแกน วิตนีย์ จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดของสหรัฐฯ หนึ่งในทีมนักบรรพชีวินวิทยาผู้ค้นพบเรื่องนี้บอกว่า "สัตว์ที่อาศัยอยู่ในแถบขั้วโลกมักมีวิธีการปรับตัว เพื่อเอาชีวิตรอดในสภาพแวดล้อมที่โหดร้าย ซึ่งเราพบว่าการจำศีลนั้นเป็นพฤติกรรมปรับตัวแบบเก่าแก่ที่มีมานานมากแล้ว ไม่ใช่พฤติกรรมใหม่ทางวิวัฒนาการอย่างที่เคยเข้าใจกัน"

"เราคาดว่าลิสโตรอสอรัสมีพฤติกรรมนอนจำศีลแบบสัตว์เลื้อยคลานในปัจจุบัน คือจะไม่หลับลึกหรือหลับยาว แต่จะงีบหลับและตื่นขึ้นบ่อยครั้ง รวมทั้งกระตุ้นระบบเผาผลาญให้ฟื้นตัวเป็นช่วง ๆ ตลอดฤดูกาลจำศีลของมัน"

"การนอนจำศีลยังอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มันอยู่รอดจากการสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ของสิ่งมีชีวิต ระหว่างยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสสิก (Permian-Triassic extinction) เมื่อราว 252 ล้านปีก่อนอีกด้วย" ดร. วิตนีย์กล่าว

ข้อมูล : สัตว์จำศีลชนิดแรกของโลกงีบหลับบ่อย จนรอดชีวิตจากการสูญพันธุ์ครั้งใหญ่

ที่มา : <https://www.bbc.com/thai/features-53964563>

1. นักเรียนคิดว่าการค้นพบ ดร. เมแกน วิตนีย์ มีผลดีหรือผลเสียอย่างไร

.....

.....

พิจารณาคำตอบตามดุลพินิจครูผู้สอน

.....