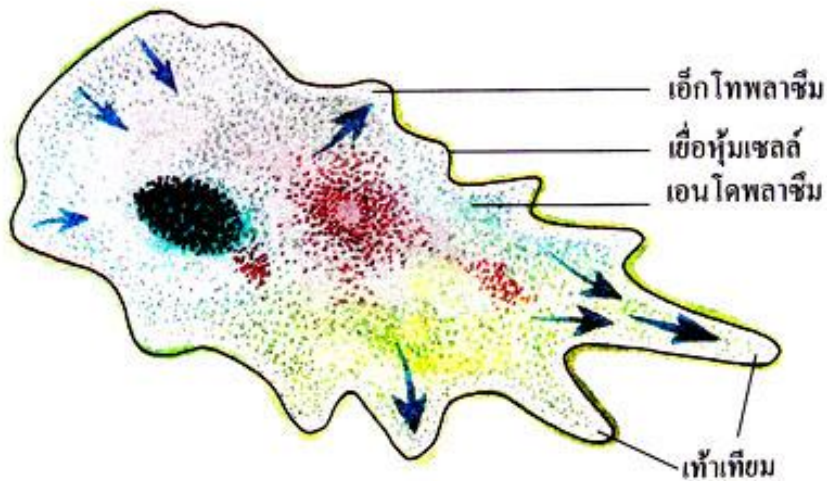


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E
รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว



นายเทิดศักดิ์ จิตรปรีดา

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
โรงเรียนบึงค้อนคร อำเภอบึงคล้า จังหวัดบึงกาฬ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบหาความรู้ การแก้ปัญหา โดยให้สามารถสื่อสาร ตัดสินใจ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ผู้สอนได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนรู้วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นคู่มือให้นักเรียนได้ พัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด ทั้งในและนอกห้องเรียน เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคลให้มีความรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E นี้จัดทำขึ้น จากสภาพปัญหาที่พบจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมน้อย ทำให้นักเรียนขาดการฝึกฝน ให้เกิดความรู้ความชำนาญ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จึงได้จัดทำและพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยคำแนะนำการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ แบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน กรอบเนื้อหาพร้อมคำถาม ทำให้นักเรียนมีโอกาสดูชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน

ขอขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการโรงเรียนบึงคล้านคร ท่านรองผู้อำนวยการ และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้กำลังใจอย่างดียิ่งในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อคณะครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

เทิดศักดิ์ จิตรปรีดา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนบึงคล้านคร

เรื่อง	หน้า
คำนำ สารบัญ	ก ข
คำแนะนำสำหรับครู.....	1
คำแนะนำสำหรับนักเรียน.....	2
สาระสำคัญ.....	3
มาตรฐานการเรียนรู้.....	3
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	4
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	5
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	7
กิจกรรมการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของพารามีเซียม	8
กรอบเนื้อหาที่ 1.....	9
กรอบเนื้อหาที่ 2.....	12
กรอบเนื้อหาที่ 3.....	14
กรอบเนื้อหาที่ 4.....	16
กรอบเนื้อหาที่ 5.....	18
แบบทดสอบหลังเรียน.....	20
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	22
บรรณานุกรม.....	23



คำแนะนำสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เล่มนี้ให้ครูปฏิบัติ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เล่มนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ใช้เรียนรู้ด้วยความสามารถของนักเรียนเอง
2. จัดเตรียมชุดการเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผลให้เพียงพอแก่นักเรียน
3. ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ชี้แนะ และสนับสนุนนักเรียนใน การค้นคว้า แสวงหา
ความรู้ เพื่อนำนักเรียนไปสู่ความเป็นผู้มีความสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึง
ความแตกต่างระหว่างบุคคล และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน
4. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
โดยใช้แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้



คำแนะนำสำหรับนักเรียน



ศึกษาคำแนะนำสำหรับนักเรียนในส่วนนี้
แล้วปฏิบัติตามนะครับ

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ตามความเข้าใจของนักเรียนเองไปก่อน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เสนอเนื้อหาเป็นส่วนย่อยๆเรียกว่า “กรอบ” ต่อเนื่องกันไป
4. บางกรอบจะมีคำถามให้นักเรียนได้ตอบเพื่อความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น
5. ถ้าตอบคำถามได้ถูกต้องแสดงว่านักเรียนเข้าใจดีแล้วให้ศึกษาเนื้อหาในกรอบต่อไปได้
6. แต่ถ้าเมื่อใดนักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องขอให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจแล้วตอบคำถามอีกครั้งจนตอบถูกต้อง
7. นักเรียนไม่ควรอ่านข้ามกรอบเพราะเนื้อหาจะไม่ต่อเนื่องกัน
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
9. หากนักเรียนมีข้อคำถามหรือสงสัยสามารถสอบถามครูผู้สอนได้
10. เกณฑ์การผ่านการประเมินจะผ่านเมื่อนักเรียนทำคะแนนได้คิดเป็นร้อยละ 50 หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมิน ให้นักเรียนศึกษากรอบเนื้อหา และทำกิจกรรมอีกครั้งเพื่อประโยชน์ต่อตัวนักเรียนเอง
11. ถ้านักเรียนเข้าใจคำชี้แจงในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วสามารถเริ่มศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เลย

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตมีการเคลื่อนที่เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา เคลื่อนที่โดยการไหลของไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ที่ทำให้เกิดเท้าเทียม (pseudopodium) เรียกว่าการเคลื่อนที่แบบอะมีบา (amoeboid movement) ส่วนยูกลีนาและพารามีเซียม เคลื่อนที่โดยใช้แฟลเจลลัม (flagellum) หรือซิเลีย (cilia) มีโครงสร้างภายในที่เรียกว่าไมโครทิวบูลที่ยึดติดกับเบซัลบอดี (basal body) ทำให้เกิดการโค้งงอและโบกพัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

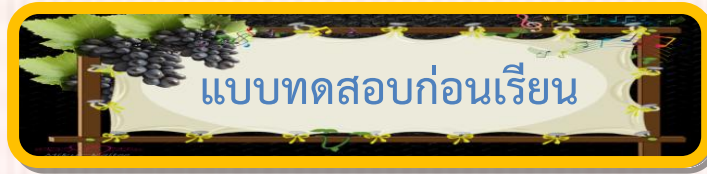
ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบและศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและองค์ประกอบ และความสำคัญของโครงสร้างและการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้ถูกต้อง (K)
2. สรุปรูปโครงสร้างและการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้ถูกต้อง (K)
3. นำความรู้เรื่องการเคลื่อนที่ของ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (P)
4. ตระหนักถึงความสำคัญของโครงสร้างและการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (A)
5. สืบค้น อภิปรายและอธิบายการสร้างทำเทียมของอะมีบา (K)
6. สืบค้น อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและการทำงานของแฟลเจลลัมกับซิเลีย (K)

To acquire knowledge, one must study; but to acquire wisdom, one must observe. (Marilyn Vos Savant)
จะได้ความรู้ ต้องเรียนแต่จะได้สติปัญญา ต้องสังเกต
(มาริลีน วอส ซาวองต์)





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนศึกษาและทำกิจกรรมในกรอบต่อไป

1. โครงสร้างที่อะมีบาใช้ในการเคลื่อนที่คืออะไร
 1. แฟลเจลลัม
 2. เท้าเทียมหรือชูโดโพเดียม
 3. ซีเลีย
 4. ไมโครทิวบูล
2. โครงสร้างในข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา
 1. ไซโทพลาซึม
 2. การแยกตัวและการรวมตัวของโปรตีนแอกทิน
 3. นิวเคลียส
 4. ไซโทสเกเลตอน (cytoskeleton)
3. ข้อใดเรียง ลำดับกลไกการเกิดการเคลื่อนที่ของอะมีบาได้ถูกต้อง
ถ้ากำหนดให้ 1 = การยื่นเยื่อหุ้มเซลล์ออกไป 2 = การเปลี่ยนไซโทพลาซึมจากโซลเป็นเจล และจากเจลเป็นโซล 3 = การแยกตัวและรวมตัวของโปรตีนแอกทิน 4 = การไหลของเอนโดพลาซึมออกไปด้านนอก
 1. 1 / 2 / 3 / 4
 2. 2 / 1 / 3 / 4
 3. 4 / 3 / 2 / 1
 4. 3 / 1 / 2 / 4
4. พารามีเซียมใช้โครงสร้างใดในการเคลื่อนที่
 1. ไมโครฟิลาเมนต์
 2. เท้าเทียม
 3. แฟลเจลลัม
 4. ซีเลีย
5. ข้อใดต่อไปนี้ที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบ อยู่ในโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของพารามีเซียม
 1. ไมโครทิวบูล
 2. ไมโครฟิลาเมนต์
 3. ไดนีนอาร์ม
 4. เบซัลบอดี





6. โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาวและจับกันเป็นกลุ่มๆละ 2 หรือ 3 ท่อเกิดเป็นรหัส 9+0 และ 9+2 โครงสร้างนั้นคืออะไร

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. ไมโครทubu | 2. ไคนีโทโซม |
| 3. ไดนีนอาร์ม | 4. เบซิลบอดี |

7. โครงสร้างใดของพารามีเซียมที่ทำให้ส่วนของหางโบกสะบัดที่เปรียบเหมือนเครื่องยนต์ของ เรือที่ทำให้ใบพัดเรือหมุนแล้วเรือเคลื่อนที่ได้

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. ไมโครทubu | 2. ไดนีนอาร์ม |
| 3. เบซิลบอดี | 4. ถูกทุกข้อ |

8. ยูกลีนาใช้โครงสร้างใดในการเคลื่อนที่

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. ซีเลีย | 2. แฟลเจลลัม |
| 3. ไมโครทubu | 4. เท้าเทียม |

9. โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของยูกลีนาและพารามีเซียมจะมีองค์ประกอบภายใน เหมือนกัน แต่มีลักษณะภายนอก ต่างกันคือ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. ขนาดความยาวและจำนวนเส้น | 2. ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง |
| 3. จำนวนเส้น | 4. ขนาดความยาว |

10. การเปลี่ยนไปเปลี่ยนมาของ Sol กับ Gel เป็นการทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของโปรโตซัวชนิดใด

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. ยูกลีนา | 2. พลาสโมเดียม |
| 3. พารามีเซียม | 4. อะมีบา |



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูก
1.	3
2.	2
3.	3
4.	1
5.	2
6.	1
7.	4
8.	2
9.	1
10.	4

ต้องตั้งใจศึกษาเรียนรู้
เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจ
ในเนื้อหา นะครับ





กิจกรรมการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของพารามีเซียม

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์
2. สไลด์แก้ว แผ่นกระจกปิดสไลด์
3. น้ำจากบ่อน้ำหรือสระน้ำ
4. หลอดหยด
5. ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต, พารามีเซียม

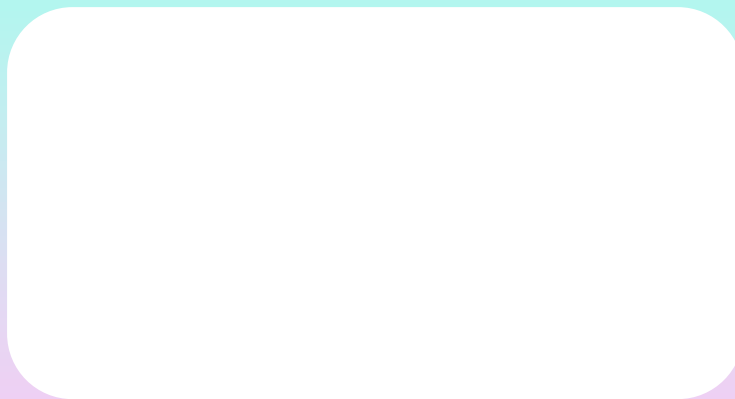
วิธีการทดลอง

ให้นักเรียนหยดน้ำบนสไลด์แก้ว 1 หยด แล้วปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์
ระวังอย่าให้มีฟองอากาศและน้ำล้นออกนอกแผ่นกระจกปิด แล้วบันทึกผล

1. วาดภาพพารามีเซียม
2. ลักษณะการเคลื่อนที่ของพารามีเซียมเป็นอย่างไร

บันทึกผลการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของพารามีเซียม

1. วาดภาพพารามีเซียม



2. ลักษณะการเคลื่อนที่ของพารามีเซียมเป็นอย่างไร

.....

.....

.....



กรอบเนื้อหาที่ 1



สิ่งมีชีวิตมีการเคลื่อนที่แตกต่างกัน โดยอาศัยโครงสร้างที่ช่วยในการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน เช่น สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวอาศัยโครงร่างค้ำจุนของเซลล์ (Cytoskeleton) ช่วยในการเคลื่อนที่ ส่วนคนและสัตว์มีกระดูกสันหลังเคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของโครงกระดูก กล้ามเนื้อ และข้อต่อ

สัตว์ซึ่งอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน มีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนที่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันอย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาจากบทเรียนต่อไปนี้

1. การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

โพรทิสต์ (protist) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอยู่ในอาณาจักรโพรทิสตา (Protista Kingdom) มีทั้งพวกที่เป็นเซลล์เดียวและหลายเซลล์ พวกโพรทิสต์หลายเซลล์ ไม่มีระบบเนื้อเยื่อและระบบโครงกระดูกจึงมีการเคลื่อนไหวแตกต่างกัน



นักเรียนคงจำได้ว่าภายในไซโทพลาสซึมมีไซโทสเกเลตอน ทำหน้าที่เป็นทั้งโครงร่างค้ำจุนให้เซลล์คงรูปอยู่ได้และทำให้เกิดการเคลื่อนไหวภายในเซลล์

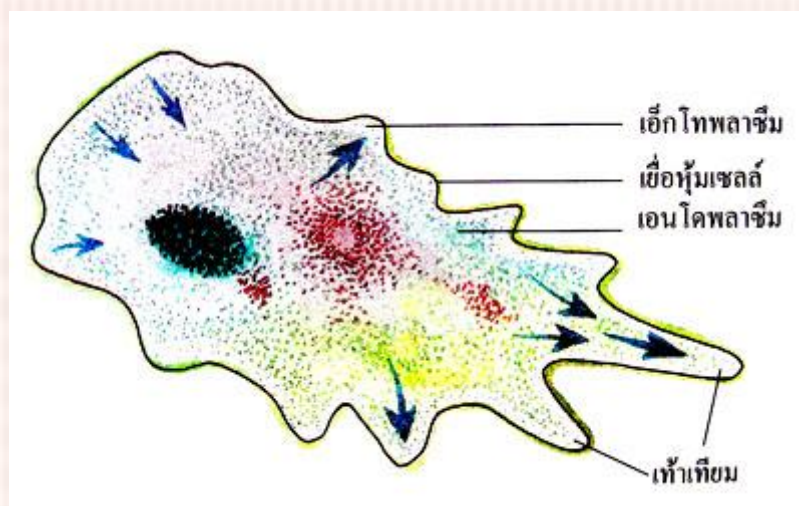
มาศึกษากันนะครับว่าโครง
ร่างค้ำจุนนี้ช่วยในการเคลื่อนที่
ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้
อย่างไร



1.1 การเคลื่อนที่โดยอาศัยการไหลของไซโทพลาซึม

ไซโทพลาซึม (Cytoplasm) หมายถึง ส่วนของโปรโทพลาซึมภายในเซลล์
ทั้งหมดการเคลื่อนที่โดยใช้ไซโทพลาซึมนี้จะเคลื่อน ที่โดยการยืดส่วนของไซโทพลาซึม
ออกจากเซลล์ เช่น การเคลื่อนที่ของราเมือก อะมีบา เป็นต้น การเคลื่อนที่ของอะมีบา
ซึ่งเป็นโพรทิสต์ที่อาศัย การไหลของไซโทพลาซึมที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ **เอ็ก
โทพลาซึม(ectoplasm)** เป็นไซโทพลาซึมชั้นนอก มีลักษณะเป็นสารกึ่งแข็งกึ่งเหลว
เรียกว่า **เจล (gel)** และ **เอนโดพลาซึม (endoplasm)** เป็นไซโทพลาซึมชั้นในมี
ลักษณะค่อนข้างเหลวกว่าเรียกว่า **โซล (sol)**

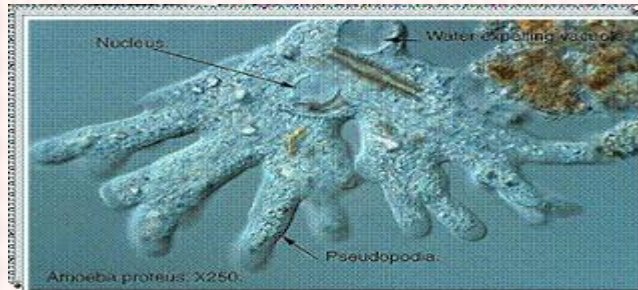
ภายในไซโทพลาซึมมีไมโครฟิลาเมนต์ (**microfilament**) เป็นเส้นใยโปรตีน
แอกทินและไมโอซิน เป็นโครงสร้างที่ทำให้เอนโดพลาซึมไหลไป- มาภายในเซลล์ได้
และดันเยื่อหุ้มเซลล์ ให้โป่งออกมาเป็น **ขาเทียม (pseudopodium)** ทำให้อะมีบา
เคลื่อนไหวได้ เรียกว่า การเคลื่อนไหวแบบอะมีบา (**amoeboid movement**)



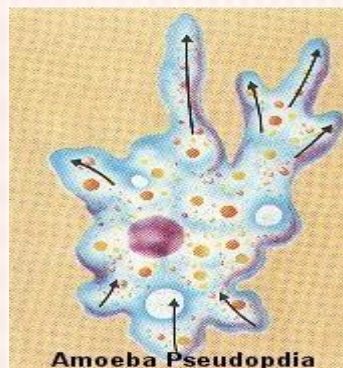
ภาพที่ 1 การเคลื่อนที่ของอะมีบา (ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของไซโทพลาซึม)



ดูภาพแสดงจำนวนขาเทียมของอะมีบา
กันนะครับ



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนขาเทียมของอะมีบา เกิดจากการไหลของไซโทพลาซึม



ภาพที่ 3 การเคลื่อนที่ของอะมีบา

คำถามกรอบเนื้อหาที่ 1

1. โครงสร้างที่อะมีบาใช้ในการเคลื่อนที่คืออะไร

ตอบ.....

2. การเปลี่ยนไปเปลี่ยนมาของ Sol กับ Gel เป็นการทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของโปรโทซัวชนิดใด

ตอบ.....

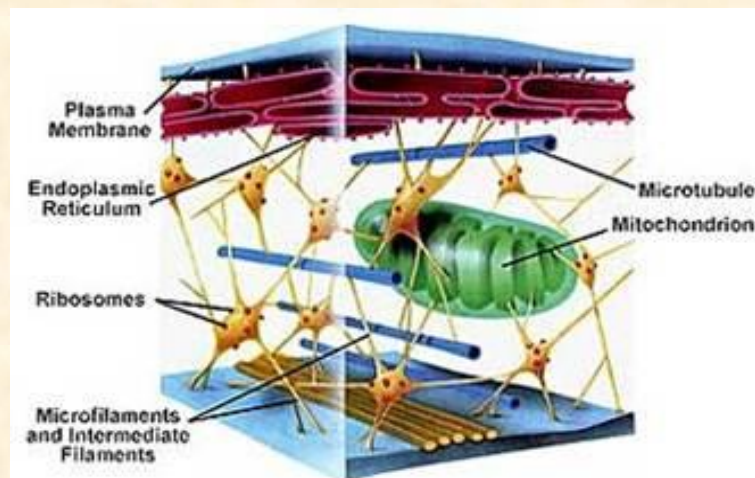
ตรวจตามเฉลย
คำถามกรอบที่1

กรอบเนื้อหาที่ 2

เฉลยคำถามกรอบเนื้อหาที่ 1

1. เท้าเทียมหรือไฮโดโฟเดียม
2. อะมีบา

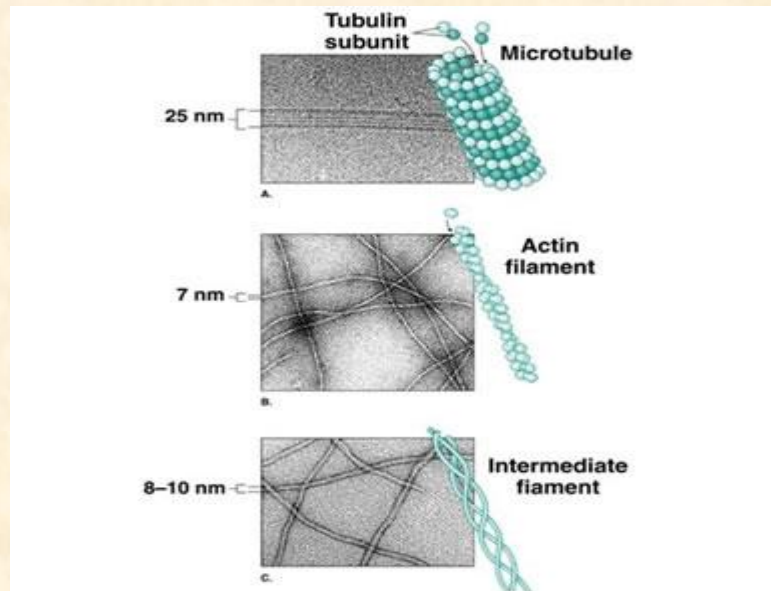
มาศึกษาไซโทสเกเลตอน
(Cytoskeleton) ในภาพ 4 ว่า
ประกอบด้วยอะไร



ภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างไซโทสเกเลตอน

1. ไมโครทิวบูล (Microtubule) เป็นท่อตรงและกลวงประกอบด้วย tubulin protein ชนิด alpha-tubulin และ Beta-tubulin ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 nm
2. ไมโครฟิลาเมนต์ (Microfilament) เป็นเส้นใยที่ 2 สายพันกันเป็นเกลียว ประกอบด้วย Actin Protein
3. ประกอบด้วยมัดของหน่วยย่อยโปรตีนที่พันกันเป็นเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-12 nm ประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิด แล้วแต่ชนิดของเซลล์ เช่น keratin

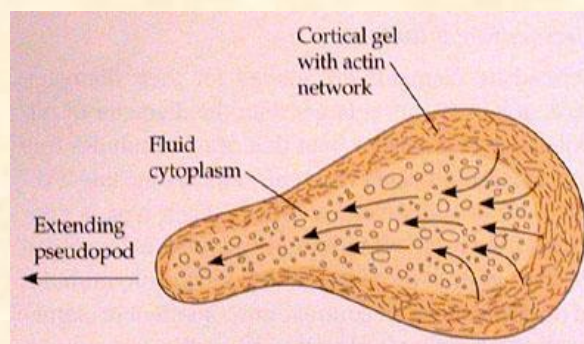
ไซโทสเกเลตอน (Cytoskeleton) ประกอบด้วย



ภาพที่ 5 ภาพเปรียบเทียบ ไซโทสเกเลตอนทั้ง 4 ชนิด

การเกิดเท้าเทียม เกิดจากการแยกตัวและรวมตัวของโปรตีนแอกทินในไมโครฟิลาเมนต์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของไซโทพลาซึม ดังนี้

1. ทำให้เอนโดพลาซึมไหลไปในทิศทางที่อะมรบาจะเคลื่อนที่แล้วปรับสภาพเป็นเอ็กโทพลาซึม
2. ส่วนเป็นเอ็กโทพลาซึมที่อยู่ด้านท้ายจะกลายเป็นเอนโดพลาซึม เป็นของเหลวไหลมาแทนที่เอนโดพลาซึมที่เคลื่อนไป



ภาพที่ 6 แสดงการไหลของไซโทพลาซึมของอะมีบา

มาตอบคำถามกรอบเนื้อหาที่ 2 กันดีกว่าครับ

การรวมตัวและแยกตัวของสิ่งใดที่ทำให้ไซโทพลาสซึมเปลี่ยน
จากเจลเป็นโซล และเปลี่ยนจากโซลเป็นเจล

ตอบ.....



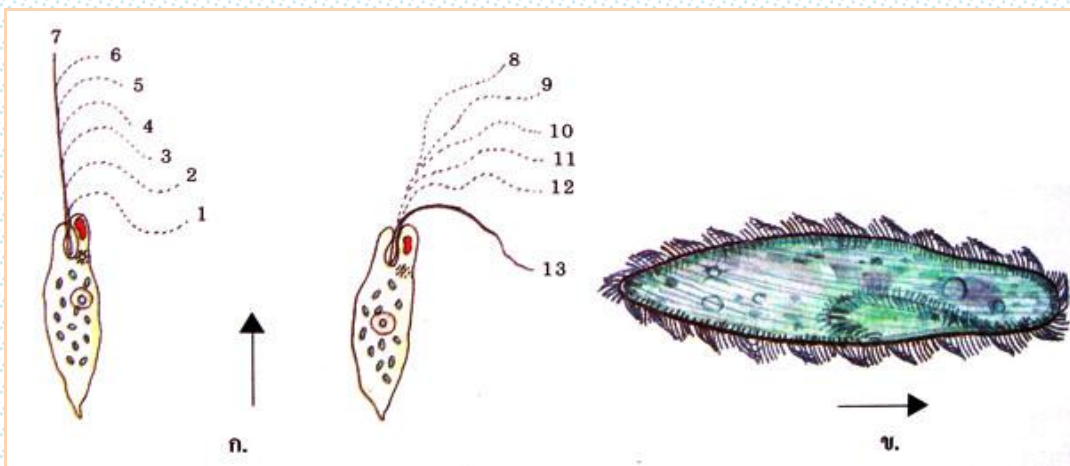
กรอบเนื้อหาที่ 3

เฉลยคำถามกรอบเนื้อหาที่ 2
โปรตีนแอกทิน

1.2 การเคลื่อนไหวโดยอาศัยแฟลเจลลัมหรือซีเลีย

การเคลื่อนไหวโดยอาศัยแฟลเจลลัมหรือซีเลียซึ่งเป็นโครงสร้างเล็กๆ ที่ยื่น
ออกมาจากเซลล์สามารถโบกพัดไปมาได้ ทำให้สิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ได้

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด ใช้แฟลเจลลัมหรือซีเลียในการเคลื่อนที่ นักเรียน
สามารถศึกษาการเคลื่อนที่ของโครงสร้างดังกล่าวได้จากภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ก. การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของยูกลีนา

ข. การพัดโบกของซีเลียของพารามีเซียม

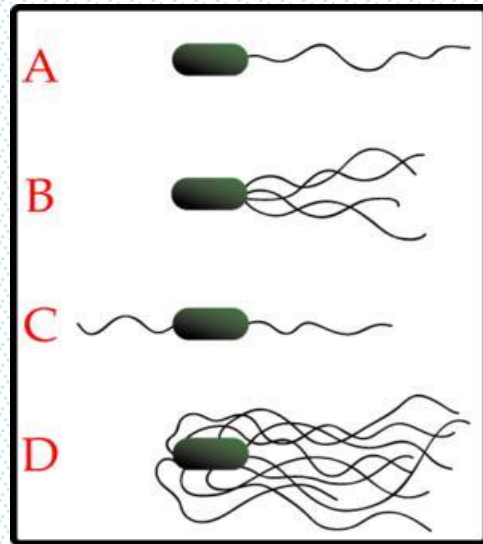
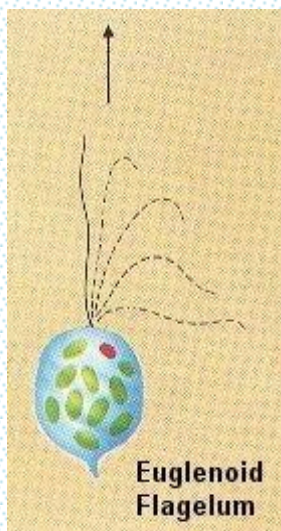
(ลูกศร แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ หมายเลข แสดงลำดับของการพัดโบกของแฟลเจลลัม)



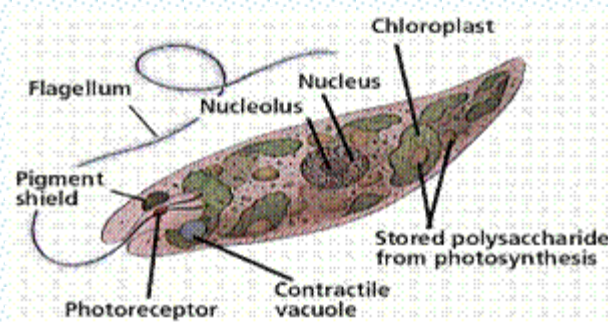
พอจะเข้าใจกันแล้วใช่ไหม?
แต่ยังมีเนื้อหาอีกนะครับ



แฟลกเจลลัม มีลักษณะเป็นเส้นยาวและมีจำนวนเพียง 1 หรือ 2 เส้นเท่านั้น แต่บางชนิดอาจจะมีจำนวนมากได้ ส่วนซีเลียมีลักษณะเป็นขนเล็กๆสั้นๆ และมักมีจำนวนมาก แฟลกเจลลัมจะยาวกว่าซีเลียถึง 20 เท่า ในสัตว์ชั้นสูงก็มีซีเลีย แต่มักจะเป็นเซลล์ที่เยื่อของระบบหายใจ ท่อนำไข่ ฯลฯ โดยช่วยโบกพัดให้สารบางอย่างเคลื่อนที่ไปได้



- 1) แฟลกเจลลัม (flagellum) มีลักษณะเป็นเส้นยาว ๆ คล้ายหนวดยาวกว่าซีเลีย แฟลกเจลลัมเป็นโครงสร้างที่พบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด เช่น ยูกลีนา (euglena) วอลวอกซ์ (volvox) เป็นต้น



ภาพที่ 8 แสดงแฟลกเจลลัมและโครงสร้างภายในของยูกลีนา

คำถามรอบเนื้อหาที่ 3

1. ยูกลีนาใช้โครงสร้างใดในการเคลื่อนที่

ตอบ.....

2. Flagella นอกจากจะพบในพวกลูกลีนาแล้วยังพบได้ในเซลล์ชนิดใด

ตอบ.....

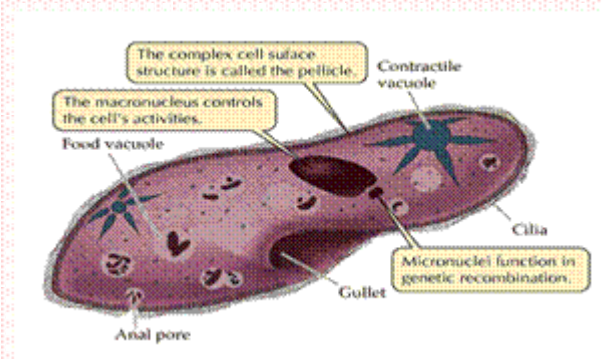
กรอบเนื้อหาที่ 4

เฉลยคำถามรอบเนื้อหาที่ 3

1.แฟลเจลลัม

2. วอลวอกซ์ (volvox)

2) ซีเลีย (cilia) มีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ ยื่นยาวออกจากเซลล์ของพืช หรือ สัตว์เซลล์เดียว หรือเซลล์สืบพันธุ์ ใช้โบกพัดเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ ภายในน้ำหรือของเหลว พบในพารามีเซียม (paramecium) พลาเนเรีย (planaria) เป็นต้น

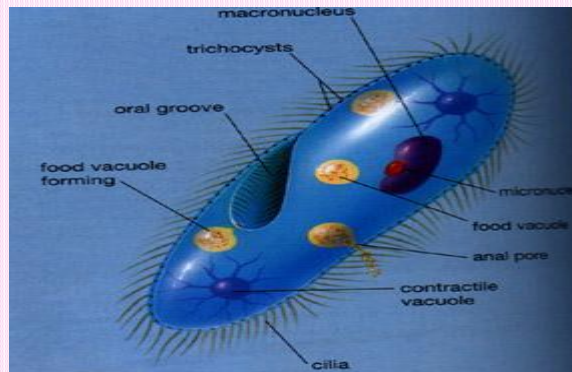
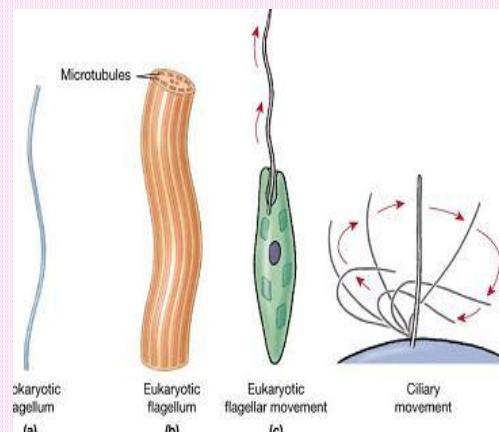
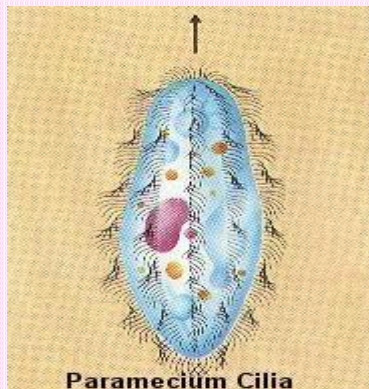


ภาพที่ 9 แสดงซีเลียและโครงสร้างภายในของพารามีเซียม

ศึกษาเนื้อหากันต่อนะคะ



พารามีเซียมเคลื่อนที่โดยการโบกพัดของซีเลียไปทางด้านหลัง ทำให้ตัวของพารามีเซียมเคลื่อนที่ไปข้างหน้า จากการโบกพัดของซีเลียทำให้ตัวของพารามีเซียมหมุนไปด้วย เนื่องจากไม่มีอวัยวะคอยปรับสมดุล และเนื่องจากซีเลียที่ช่องปากซึ่งมีจำนวนมากกว่าโบกพัดแรงกว่าบริเวณอื่นจึงทำให้หมุน แบคทีเรีย ยูกลีนา พารามีเซียม ไม่มีกล้ามเนื้อแต่อาศัยโครงสร้างที่เรียกว่า ซีเลีย (cilia) หรือ แฟลเจลลัม (flagellum) ช่วยในการเคลื่อนที่



คำถามรอบเนื้อหาที่ 4
จงเปรียบเทียบลักษณะของแฟลเจลลัมและซีเลีย
ตอบ.....
.....
.....

ศึกษารอบที่ 5
ต่อเลยนะครับ

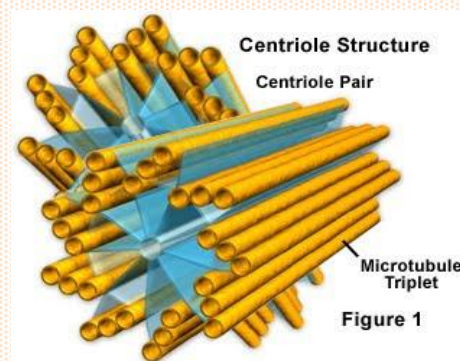
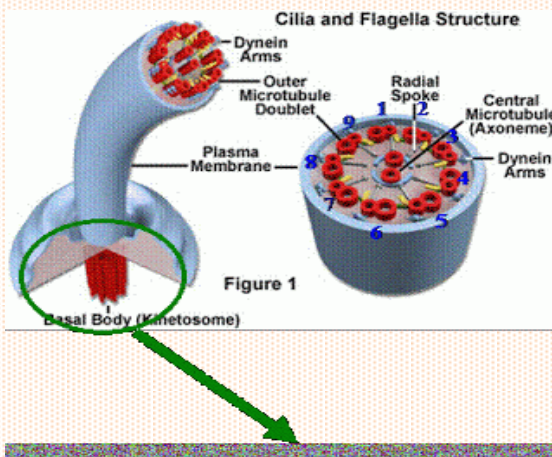
เฉลยคำถามรอบเนื้อหาที่ 4

ทั้งซีเลียและแฟลเจลลัมต่างก็มีเบซัลบอดีเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

เก่งมากครับ! ให้ศึกษา
กรอบที่ 5 ต่อไปเลยครับ

กรอบเนื้อหาที่ 5

จากการศึกษาภาคตัดขวางของแฟลเจลลัมและซีเลียภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า โครงสร้างดังกล่าวประกอบด้วยไมโครทูบูล เรียงตัวเป็นวง 9 กลุ่มๆ ละ 2 หลอด ตรงแกนกลางมี 2 หลอด ไมโครทูบูลดังกล่าวถูกล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้ม ระหว่างไมโครทูบูลที่เรียงเป็นวง จะมีโปรตีนที่เรียกว่า ไดนีน(dynein) เป็นเสมือนแขนที่เกาะกับไมโครทูบูล เรียกว่า ไดนีอาร์ม (dynein arm) ทำให้แฟลเจลลัมหรือซีเลีย โค้งงอและสามารถพัดโบกได้ ดังภาพที่10



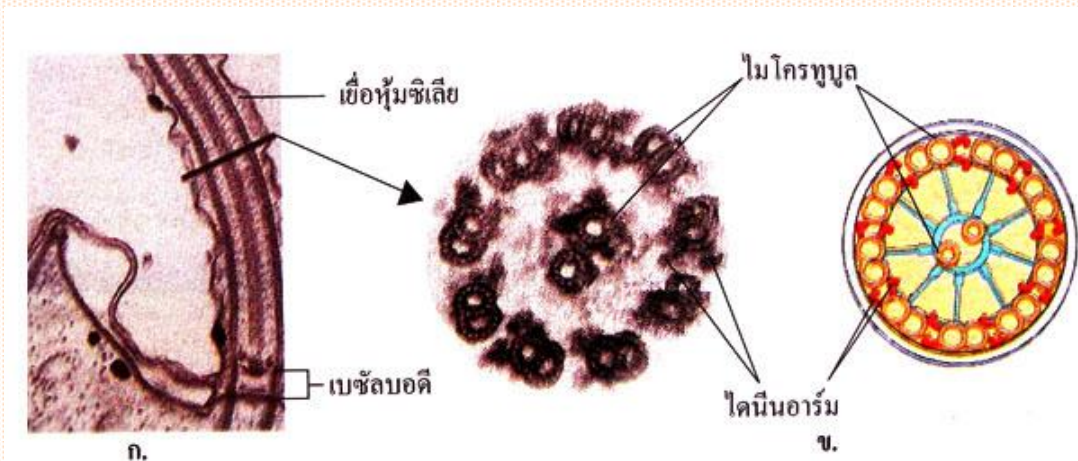
ภาพที่ 10 ภาพโครงสร้างลักษณะภาคตัดขวางของไมโครทูบูล

คิดว่าจะงง..ไหม๊





เพื่อความเข้าใจมากขึ้น ขอให้ดูภาพ
เพิ่มเติม นะครับ



ภาพที่ 11 ก. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงซีเลียตัดตามยาว
ข. ภาพถ่ายและภาพวาดลักษณะการตัดขวางของซีเลีย

บริเวณโคนของแฟลกเจลลัมและซีเลียยังยึดกับโครงสร้างภายในเซลล์ที่เรียกว่า เบซัลบอดี (basal body) หรือ ไคเนโทโซม (kinetosome) จากการทดลองพบว่า ถ้าตัดเอาเบซัลบอดีออกจะมีผลทำให้แฟลกเจลลัมหรือซีเลียเส้นนั้นไม่สามารถเคลื่อนไหวได้

คำถามกรอบเนื้อหาที่ 5

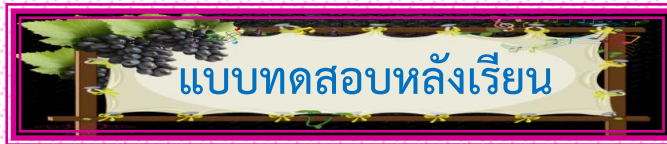
1. ไมโครทิวบูลคืออะไร

ตอบ.....

2. อะไรที่ทำให้แฟลกเจลลัมหรือซีเลียเคลื่อนไหวได้

ตอบ.....

เฉลยคำถามกรอบเนื้อหาที่ 5 1. โครงสร้างที่ค้ำจุนแฟลกเจลลัมหรือซีเลีย โดยเรียงเป็นวง 9 กลุ่มๆละ 2 หลอด
ตรงแกนกลางมี 2 หลอด มีโปรตีนที่เรียกว่าไดนีนเป็นเสมือนแขน เรียกว่า ไดนีนอาร์ม
2. เบซิลบอดี้



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนศึกษาและทำกิจกรรมในรอบต่อไป

1. พารามีเซียมใช้โครงสร้างใดในการเคลื่อนที่
 1. ไมโครฟิลาเมนต์
 2. เท้าเทียม
 3. แฟลกเจลลัม
 4. ซีเลีย
2. ยูกลีนาใช้โครงสร้างใดในการเคลื่อนที่
 1. ซีเลีย
 2. แฟลกเจลลัม
 3. ไมโครทิวบูล
 4. เท้าเทียม
3. ข้อใดต่อไปนีที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบ อยู่ในโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของพารามีเซียม
 1. ไมโครทิวบูล
 2. ไมโครฟิลาเมนต์
 3. ไดนีนอาร์ม
 4. เบซิลบอดี้
4. โครงสร้างที่อะมีบาใช้ในการเคลื่อนที่คืออะไร
 1. แฟลกเจลลัม
 2. เท้าเทียมหรือชูโดโพเดียม
 3. ซีเลีย
 4. ไมโครทิวบูล
5. ข้อใดเรียง ลำดับกลไกการเกิดการเคลื่อนที่ของอะมีบาได้ถูกต้อง
ถ้ากำหนดให้ 1 = การยื่นเยื่อหุ้มเซลล์ออกไป 2 = การเปลี่ยนไซโทพลาซึมจากโซลเป็นเจล และจาก
เจลเป็นโซล 3 = การแยกตัวและรวมตัวของโปรตีนแอกทิน 4 = การไหลของเอนโดพลาซึม
ออกไปด้านนอก
 1. 1 / 2 / 3 / 4
 2. 2 / 1 / 3 / 4
 3. 4 / 3 / 2 / 1
 4. 3 / 1 / 2 / 4

6. การเปลี่ยนไปเปลี่ยนมาของ Sol กับ Gel เป็นการทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของโปรโทซัวชนิดใด

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. ยูกลีนา | 2. พลาสโมเดียม |
| 3. พารามีเซียม | 4. อะมีบา |

7. โครงสร้างใดของพารามีเซียมที่ทำให้ส่วนของหางโบกสะบัดที่เปรียบเหมือนเครื่องยนต์ของ เรือที่ทำให้ใบพัดเรือหมุนแล้วเรือเคลื่อนที่ได้

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. ไมโครทิวบูล | 2. ไดนีนอาร์ม |
| 3. เบซิลบอดี | 4. ถูกทุกข้อ |

8. โครงสร้างในข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอะมีบา

- | | |
|---------------|---|
| 1. ไซโทพลาซึม | 2. การแยกตัวและการรวมตัวของโปรตีนแอกทิน |
| 3. นิวเคลียส | 4. ไซโทสเกเลตอน (cytoskeleton) |

9. โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของยูกลีนาและพารามีเซียมจะมีองค์ประกอบภายใน เหมือนกัน แต่มีลักษณะภายนอก ต่างกันคือ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. ขนาดความยาวและจำนวนเส้น | 2. ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง |
| 3. จำนวนเส้น | 4. ขนาดความยาว |

10. โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาวและจับกันเป็นกลุ่มๆละ 2 หรือ 3 ท่อเกิดเป็นรหัส 9+0 และ 9+2 โครงสร้างนั้นคืออะไร

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. ไมโครทิวบูล | 2. ไดนีนอาร์ม |
| 3. ไมโครโซม | 4. เบซิลบอดี |



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูก
1.	1
2.	2
3.	2
4.	3
5.	3
6.	4
7.	4
8.	2
9.	1
10.	1



เก่งมากเลยครับ
ปรบมือดังๆ ให้เลย

บรรณานุกรม

- การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2559, จาก
<https://withidaporn.wordpress.com/102-2/>
- การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2559, จาก
<http://www.vcharkarn.com/lesson/1131>
- เฉลิมชนม์ ศรีจันทร์. (2556). การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2559, จาก
<http://movement-of-organisms.blogspot.com/>
- นันทนา สำเนา. (2555). การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2559, จาก
<http://www.nana-bio.com/e-learning/movement/move.html>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หนังสือเรียนสาระ
การเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 3 . พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: องค์การคำ
ของ สกสค .