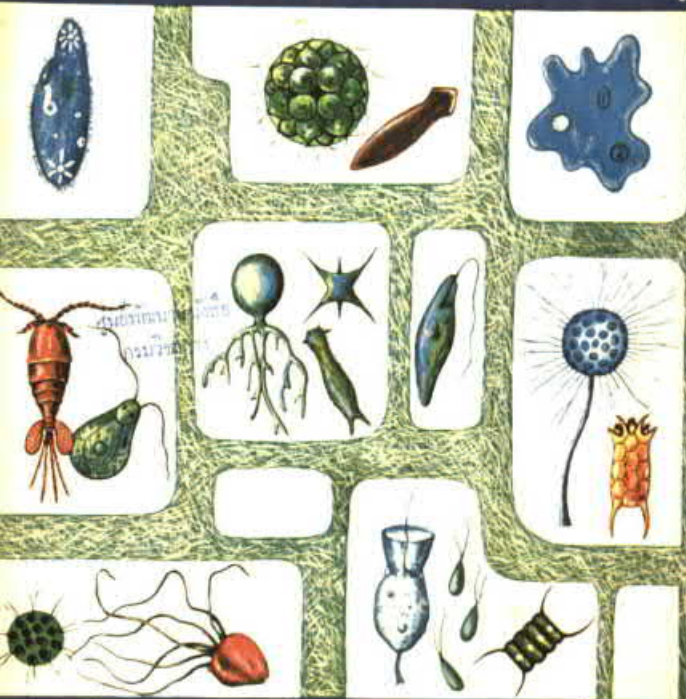


สัตว์เซลล์เดียว



กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ



หนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดวิทยาศาสตร์

เรื่องสัตว์เซลล์เดียว

ประโยชน์ประถมศึกษา

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ๕,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๒๐

ปกกระดาษราคาเล่มละ ๓๒.๐๐ บาท

(ห้ามขายเกินกว่าราคาที่กำหนดไว้)

จัดพิมพ์โดยองค์การก้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ที่โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๕๒ ถนนลาดพร้าว แขวงจตุรัส กรุงเทพมหานคร

ลิขสิทธิ์โดยกระทรวงศึกษาธิการ



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกรมวิชาการได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม
วิทยาศาสตร์ เรื่องสัตว์เซลล์เดียว สำหรับชั้นประถมศึกษา
ชั้น กระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้
หนังสือในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๑๕

(นายสาโรช บัวศรี)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

กรมวิชาการได้พิจารณาเห็นว่า ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น
กว้างขวางมาก แต่หนังสือเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้มีอยู่น้อย จึงได้เสนอ
กระทรวงศึกษาธิการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดวิชา
ศาสตร์ชั้น ประถมด้วยบุคคลตามรายชื่อต่อไปนี้

๑. นางผอูน สุวรรณาวิน
๒. นายจำนง ทวยแย้มแจ
๓. นายสมชัย หงษ์ทองคำ
๔. นายเสถียร ญวงศศิริ
๕. นางจันทรี ปวีนิมา
๖. นางอมรรตน์ เสวตนันท์
๗. นางรุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์
๘. นางสาวทยา วีระไวทยะ
๙. นางสาวพรนช ภาสกรภัทร

สำหรับหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง สัตว์เซลล์เดียว น นางสาว
ดวงเดือน อ่อนน้อม และนางสาวจินดา สุทธิธรรม เป็นผู้เรียบเรียง และ
ม.ร.ว. นภาพัฒน์ จรูญโรจน์ เป็นผู้ตรวจ กรมวิชาการจัดพิมพ์ขึ้นใช้ใน
ระดับประถมศึกษา

หนังสือ สัตว์เซลล์เดียว เป็นเรื่องที่น่าสนใจในระดับประถม
ศึกษาสนใจใคร่รู่มากจึงหวังว่าจะเป็นประโยชน์และช่วยส่งเสริมความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์แก่เด็กเรียนในระดับนี้ได้เป็นอย่างดี

กรมวิชาการ

พฤษภาคม ๒๕๔๕

สารบัญ

หน้า

แหล่งกำเนิดของสงฆ์	๑
เชลล์	๑๑
ความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์	๑๕
การจัดทวักสัตว์	๑๗
สัตว์เชลล์เดี่ยว	๑๘
อะมีบา	๒๑
พารามิเทียม	๒๔
ยูกลีนา	๓๔
ประโยชน์และโทษของสัตว์เชลล์เดี่ยว	๓๕
กล้องจุลทรรศน์	๔๒
การใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูสัตว์เชลล์เดี่ยว	๕๐
แหล่งต่อน	๕๒
ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของแหล่งต่อน	๕๘
ความหมายของคำ	๖๑

แหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต

โลกที่เราอาศัยอยู่นับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมกันอยู่หลายล้านชนิด ใครเคยสงสัยหรือไม่ว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร นักวิทยาศาสตร์ได้เคยคิดสงสัยอย่างนั้นมาแล้วเช่นเดียวกัน จึงได้พยายามศึกษาค้นหาเหตุผลเพื่ออธิบายเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตถือกำเนิดมาในโลกประมาณกว่า ๓,๐๐๐ ล้านปีมาแล้ว โดยเกิดขึ้นหลังจากโลกเกิดขึ้นมาหลายล้านปีแล้วคือ เมื่อโลกเย็นลงมากแล้วและมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สิ่งมีชีวิตจะอยู่ได้ สิ่งมีชีวิตก็จะค่อย ๆ เกิดขึ้นมาจากสารประกอบง่าย ๆ ที่รวมตัวกันเข้า

เรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบดังเรื่องราวที่จะเล่าต่อไปนี้ ส่วนหนึ่งยอมรับได้ว่ามีความถูกต้องแน่นอน เพราะได้ศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียด แต่อีกส่วนหนึ่งได้มาจากการคาดคะเนจากหลักฐานต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล ทั้งนี้เพราะเรายอมรับว่าไม่สามารถรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นแล้วในอดีตหลายล้านปีได้ทั้งหมด

นานมาแล้ว.....

ยังไม่มีโลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวต่าง ๆ มีแต่ความมืดครอบคลุมไปทั่วทุกหนทุกแห่ง ในความมืดมีคนเชื่อว่าจะมีแต่ความว่างเปล่า กลับประกอบไปด้วยกลุ่มฝุ่นและก๊าซซึ่งล่องลอยกระจัดกระจาย



ไปมา เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ เข้า กลุ่มฝุ่นและก๊าซเหล่านี้จึงรวมตัวกัน
เข้ากลายเป็นกลุ่มก๊าซที่หนาแน่นขึ้นใหญ่ ในก้อนก๊าซแต่ละก้อนจะเกิดมี
แรงโน้มถ่วง เนื่องจากมวลสารของตนเองซึ่งดึงดูดเข้าหาจุดศูนย์กลางของมวล
เมื่อกกลุ่มฝุ่นและก๊าซอัดตัวกันมากขึ้นจึงทำให้จุดหมุนในใจกลางของก้อนก๊าซ
สูงขึ้น จนเกิดเป็นจุดสว่างอยู่ในท้องฟ้า ซึ่งเราเรียกว่า ดวงดาว

ลักษณะการเกิดเช่นนี้มีอยู่มากมายหลายล้านกลุ่ม แต่ที่เราสามารถ
มองเห็นด้วยตาเปล่ามีอยู่ประมาณ ๕๐๐๐ กลุ่ม ทำให้วาทะสันมีดมืดสว่าง
ไสว

ในบรรดาก้อนก๊าซทั้งหลายเหล่านี้ ปรากฏว่าภายในก้อนก๊าซก้อน
หนึ่งเกิดมีพายุอย่างรุนแรงขึ้น ทำให้ก๊าซเกิดการเคลื่อนที่อย่างแรงและเร็ว
ก้อนก๊าซจึงเกิดการหมุนตัวขึ้น ผลจากการหมุนนี้เองทำให้ก้อนก๊าซเปลี่ยน
รูปไปอยู่ในลักษณะที่เป็นแผ่นแบบคล้ายกังหันอันใหญ่ ซึ่งมีแสงที่พุ่งเป็น
ลำอยู่รอบ ๆ และขณะที่กำลังหมุนไปในท้องฟ้าอยู่นั้น ก๊าซต่าง ๆ ที่อยู่
รอบ ๆ ก็จะถูกดูดเข้าไปสู่ศูนย์กลางที่เล็กลงน้อย จนในที่สุดก็รวมตัวกัน
เข้ากลายเป็นลูกกลมลูกใหญ่ที่มั่งแสงร้อนแรง ซึ่งเราเรียกว่า ดวงอาทิตย์

ต่อมากลุ่มฝุ่นและก๊าซที่อยู่รอบ ๆ ดวงอาทิตย์ เกิดแตกออกเป็น
ส่วนย่อย ๆ ลักษณะคล้ายน้ำวน ซึ่งหมุนอยู่รอบดวงอาทิตย์ออกทีละหนึ่ง กลุ่ม
ฝุ่นและก๊าซย่อย ๆ บางพวกหมุนอยู่รอบดวงอาทิตย์ในระยะใกล้ ๆ จึงร้อน
จัด บางพวกหมุนอยู่รอบดวงอาทิตย์ในระยะไกล ๆ จึงเย็นกว่า นอกจากนี้
ยังมีบางส่วนของก๊าซอยู่ในสภาพของไอน้ำ ซึ่งเมื่อรวมตัวเข้ากับกลุ่มฝุ่นจึง



กลายเป็นของเหลว และมีแรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้น เนื่องจากมวลสารเข้าอยู่ใกล้กัน จึงเกิดการดึงดูดก๊าซและฝุ่นจากขอบตัวเพิ่มพูนขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายเป็นมวลที่ใหญ่ขึ้น ๆ ในที่สุดจึงกลายเป็นโลกของเรา และดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ

ดาวเคราะห์แต่ละดวงโคจรรอบในวิถีของมันรอบดวงอาทิตย์ มีดาวพุธหมุนรอบดวงอาทิตย์ในระยะใกล้ที่สุด ถัดออกไปเป็นดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส (มฤตยู) ดาวเนปจูน (ดาวเกตุ) และดาวพลูโต (ดาวยม)

ดวงอาทิตย์ส่องแสงไปยังดาวเคราะห์ทุกดวง เมื่อดาวเคราะห์ทุกดวงหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้มีกลางวันและกลางคืน ด้านที่หันเข้าหาดวงอาทิตย์จะเป็นเวลากลางวัน และด้านที่หันออกจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลากลางคืน

ขณะที่โลกกำลังรวมตัวกันขึ้นเป็นรูปร่างอยู่นั้น ทำให้ก๊าซจำนวนมากเกิดการกระจัดกระจายไปทั่วในอวกาศ บริเวณรอบๆ โลกจึงไม่มีอากาศ เมื่อไม่มีอากาศจึงไม่มีโอโซน ไม่มีเมฆ และไม่มีฝน แม่น้ำลำธาร ทะเล มหาสมุทรก็ย่อมไม่มีด้วย โลกของเราในขณะนั้นจึงเป็นแท่งกลมใหญ่ที่แห้งแล้ง มีแต่หิน ส่วนภายในโลกยังมีก๊าซและไอน้ำต่าง ๆ ซึ่งถูกหุ้มรวมกันอยู่ในดินมาเป็นเวลานานแสนนาน ก๊าซเหล่านี้ถูกกักไว้ตามชั้นหินต่าง ๆ ยิ่งลึกลงไปหินยิ่งร้อนจนหลอมกลายเป็นของเหลวเรียกว่า ลาวา แล้วไหลพุ่งออกมาทางรอยแตกตามพื้นโลกทางปล่องภูเขาไฟไหลท่วมพื้นผิวโลกไป





อีกบริเวณใกล้ๆ คือ กลุ่มดาวคนยิงธนู ซึ่งถูกใช้เพื่อระบุตำแหน่งของดาวเคราะห์ในเขตราศีนี้ โดยนักดาราศาสตร์ชาวกรีกโบราณ ได้ใช้ทศวรรษก่อนคริสตศักราชเป็นเกณฑ์ แล้ววัดอันตรรกะกลายเป็นฝนตกลงมายังพื้นโลกเป็นครั้งแรก มันคือดาวศุกร์และดาวอังคารเป็นเวลานานหลายล้านปี และต่อมาอีกหลายล้านปี มันก็เปลี่ยนไปอยู่ตามรอยแตกตามแอ่งของผิวโลก แล้วรวมตัวกันเข้ากลายเป็นทะเล มหาสมุทร

เวลาล่วงไป ๑ พันปี โลกยังคงว่างเปล่า ปราศจากวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าพืชหรือสัตว์ มีแต่ก๊าซพิษปกคลุมไปทั่วผิวโลก ทำให้โอกาสที่สิ่งมีชีวิตจะเกิดขึ้นได้ยากยิ่ง อย่างไรก็ดี ตามที่บอกกลางอากาศที่เป็นพิษเหล่านี้ก็ยังมีอะตอมของไฮโดรเจน ซึ่งจำเป็นสำหรับชีวิตอยู่ด้วย อะตอมเหล่านี้ต่อมาได้รวมตัวกันเข้าเป็นสิ่งมีชีวิตสิ่งแรกในโลก บางทีการเกิดของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวมาแล้ว อาจเกิดขึ้นไปโน้นทีที่นี่ที่ออ

ขณะที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ก๊าซต่าง ๆ ในอากาศก็ละลายไปในหยดน้ำ ต่อมาได้รับอิทธิพลจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ คือ พายุฝนฟ้าคะนอง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า อะตอมเกิดการเชื่อมติดกันเป็นโมเลกุล เมื่อหยดน้ำตกลงมาในรูปของฝน โมเลกุลเหล่านี้ก็ตกลงมายังพื้นดินและทะเล ขณะที่น้ำฝนชะไปตามหิน ก็จะพัดพาเอาแร่ธาตุต่าง ๆ ลงไปในทะเลไปแล้วบ้าง เหลือถ่านหินต่อมา สารประกอบจากอากาศและที่ได้จากหินปะปนกันอยู่ใน



ทะเล น้ำทะเลจึงกลายเป็นที่รวมของโมเลกุลชนิดที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตแรก
โมเลกุลเหล่านี้เป็นตัวทำให้เกิดชีวิต แต่ตัวของมันเองไม่มีชีวิต

โมเลกุลเหล่านี้ต้องลอยไปในทะเล มีบ่อยครั้งที่มันมีโอกาสมาพบ
กันเข้า จึงเกิดการเชื่อมติดกันกลายเป็นก้อนเหนียวข้นคล้ายวุ้น ก้อนวุ้น
เล็กๆ นี้อาศัยโมเลกุลด้วยกันเป็นอาหารจึงเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเติบโตขึ้น
ถึงขนาดก็จะแบ่งตัวออกเป็น ๒, ๔, ๘.....ต่อไปเรื่อย ๆ เมื่อมีจำนวน
มากเข้า ๆ ก็เกิดสภาวะอดอยากขึ้น ก้อนวุ้นเล็กๆ บางชนิดจึงสร้างสาร
สีเขียว ซึ่งสามารถรับแสงแดดเข้าไปทำหน้าที่คล้ายโรงงานเล็กๆ เพื่อสร้าง
อาหารให้แก่ตนเอง โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศด้วย อาหารที่ได้ใช้เป็น
เชื้อเพลิงเพื่อทำให้เกิดพลังงานกับก้อนวุ้นเล็กๆ เหล่านี้เรียกว่า พืช ก้อนวุ้น
ชนิดนี้มีชีวิตอยู่ได้โดยการกินก้อนวุ้นชนิดอื่นและกินก้อนวุ้นอื่น ๆ ด้วยเป็น
อาหาร เราเรียกก้อนวุ้นชนิดนี้ว่า สัตว์

ในทะเลมีพืช และสัตว์เล็กๆ อยู่เป็นจำนวนมาก มันเล็กขนาด
ที่จำนวนเป็นร้อย ๆ ในหยดน้ำเล็กๆ เพียงหยดเดียว พืชและสัตว์เล็กๆ
เหล่านี้ ค่อยมาวิวัฒนาการเรื่อย ๆ จนเป็นพืชและสัตว์ที่เราเห็นอยู่ใน
ปัจจุบัน



เซลล์

เมื่อเรามองสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา เราจะพบเห็นสิ่งมีชีวิตมากมาย
สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีรูปร่างลักษณะและขนาดแตกต่างกัน และอาศัยอยู่ตามที่
ต่าง ๆ กัน บางชนิดอาศัยอยู่บนพื้นดินหรือในดิน อยู่ในน้ำ บางชนิดอาศัย
อยู่ในอากาศก็มี โดยปกติเมื่อเราเห็นอะไร เราสามารถบอกได้ทันทีว่าเป็น
สิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตมีคุณลักษณะที่เห็นได้ชัดหลายประ-
การดังนี้

สิ่งมีชีวิตสามารถแพร่พันธุ์ได้ เช่น คน แมว มีลูกได้ เมล็ด
ของพืชงอกเป็นต้นใหม่ได้ สิ่งมีชีวิตต้องกินอาหาร อาหารที่กินเข้าไปจะ
ถูกย่อยให้เป็นสารประกอบหลายชนิด ซึ่งจะถูกนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ทำ
ให้ร่างกายมีการเจริญเติบโต บางส่วนจะถูกนำไปใช้เป็นพลังงาน ทำให้
ร่างกายเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนไหวทำการงานต่าง ๆ ได้ สิ่งมีชีวิตต้องหายใจ
ส่วนใหญ่นำก๊าซออกซิเจนไปรวมกับอาหารที่ย่อยแล้วภายในเซลล์ เพื่อให้
เกิดพลังงานขึ้นมา อาหารที่กินเข้าไปเมื่อใช้ประโยชน์แล้วย่อมเหลือกาก
หรือของเสีย หรือของที่ไม่ใช้แล้วซึ่งต้องกำจัดออกมา เราจึงกล่าวได้ว่า
สิ่งมีชีวิตต้องสามารถกำจัดของเสียออกมาได้ นอกจากนั้นสิ่งมีชีวิตยังมีความ
รู้สึกไหวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อบุคคลอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น สิ่งมีชีวิต
สามารถตอบสนองต่อสิ่งเหล่านั้น ๆ ได้ เช่น วัชพืชหลบหลีกอันตราย ต้นไม้
เอนเข้าหาแสงแดด สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือร่างกายของสิ่งมีชีวิตประ-



เซลล์ของพืช

เซลล์ของสัตว์

กอบขนาด้วยหน่วยเล็ก ๆ เป็นจำนวนมากที่เรียกว่าเซลล์ เปรียบเหมือนกับก้อนอิฐที่ประกอบกันขึ้นเป็นคึก เซลล์เหล่านี้เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็น ภายในเซลล์จะมีสารประกอบหลายชนิดบรรจุอยู่ สารประกอบของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เรียกว่า โปรโตพลาสซึม (Protoplasm)

เซลล์เป็นหน่วยหนึ่งของชีวิต ตัวเราต้องการจะศึกษาว่าสิ่งมีชีวิตทำอะไรหรือทำงานอย่างไร เราต้องศึกษาเรื่องเซลล์ เซลล์โดยทั่วไปประกอบด้วยสารประกอบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายวุ้น เรียกว่า โปรโตพลาสซึม (Protoplasm) ตรงกลางมีโปรโตพลาสซึมที่เหนียวข้นจับกันเป็นก้อนมีลักษณะกลม อยู่ตรงกลางเซลล์เรียกว่า นิวเคลียส (Nucleus) ซึ่งมีความสำคัญเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต เป็นตัวควบคุมเซลล์ ส่วนที่เหลืออยู่รอบนิวเคลียส เรียกว่าไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) ซึ่งมีลักษณะเหลวกว่านิวเคลียสแต่ไม่คงที่ลักษณะอาจกลับไปมาบางที่ก็เหนียว บางที่ก็ข้น และบางที่ก็เหลวได้ ขณะเซลล์มีชีวิตไซโตพลาสซึมจะไหลวนเวียนอยู่ภายในเซลล์ และมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีตลอดเวลา ในไซโตพลาสซึมจะมีสิ่งที่มีรูปร่างคล้ายหอกและเส้นด้ายอยู่ ซึ่งเป็นตัวดำเนินงานที่สำคัญ ๆ สำหรับกรรมชีวิต

เซลล์ของพืชและเซลล์ของสัตว์แตกต่างกันที่พลาสติด (Plastid) ที่เรียกว่า คลอโรพลาสต์ (Chloroplasts) เราจะพบคลอโรพลาสต์แต่ในเซลล์ของพืช คลอโรพลาสต์เป็นสีเขียว เพราะมีสารสีเขียวคือ คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่งของโลกแห่งการมีชีวิต โดยอาศัยคลอโรพลาสต์ พืชสามารถนำพลังงานจากแสงแดด และปฏิกิริยาเคมีจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำมาสร้างน้ำตาล และคายก๊าซออกซิเจนไว้ในบรรยากาศ ด้วยวิธีนี้พืชยอมนำเอาพลังงานจากแสงแดดมาใช้มาก แต่ในขณะที่เดียวกันพืชก็เสริมก๊าซออกซิเจนให้กับอากาศเป็นการทดแทน ขบวนการที่พืชใช้พลังงานจากแสงแดดเพื่อสังเคราะห์สารประกอบง่าย ๆ ให้ซับซ้อนขึ้นนี้ เรียกว่าการสังเคราะห์แสง ซึ่งหมายความว่าความถึงการสร้างขึ้นโดยอาศัยแสงแดด

เซลล์มีรูปร่างต่าง ๆ กัน เช่น มีลักษณะเป็นแท่งยาว บางชนิดเป็นรูปสี่เหลี่ยม บางชนิดเป็นรูปทรงกลม ในบางกรณีเซลล์จะมีรูปร่างเปลี่ยนไปตามสิ่งแวดล้อมก็มี เซลล์ของพืชและสัตว์เซลล์เดี่ยวต่างก็มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของพืชและสัตว์เหล่านั้น ขนาดของเซลล์มักไม่ค่อยแน่นอน เซลล์จะมีขนาดเล็กหรือใหญ่สุดแท้จะเป็นเซลล์อะไรของพืชหรือสัตว์ชนิดใด เซลล์เดี่ยวอาจจะมีขนาดตั้งแต่ $\frac{1}{100}$ นิ้ว ไปจนถึงขนาดใหญ่มากได้แก่ ไ้หนักกระเจ๊กเทศ ซึ่งโตเกือบเท่าผลส้มโอขนาดย่อม ๆ



การแบ่งเซลล์

เซลล์สามารถเติบโตและเพิ่มปริมาณขึ้นมาได้ เซลล์ใหม่จะเกิดจากเซลล์เดิมทั้งการแบ่งตัวออกไป แล้วดำเนินชีวิตโดยอิสระต่อไป บางชนิดเซลล์ใหม่อาจติดกับเซลล์เดิม เมื่อเซลล์ใหม่แบ่งตัวไปเรื่อย ๆ ก็ยังไม่หลุดออกจากกัน เราอาจเห็นเซลล์เหล่านี้ต่อกันเป็นเส้นยาวหรือรวมกันเป็นกระจุกได้ ในบรรดาพืชหรือสัตว์เซลล์เดียว เซลล์เดี่ยวนั้นเองที่ดำเนินชีวิตทุกอย่าง เช่น กินอาหาร หายใจ ถ่ายของเสีย สืบพันธุ์ เป็นต้น ส่วนพวกที่มีหลายเซลล์ก็จะรวมกันเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบต่างๆ โดยแบ่งแยกหน้าที่กันทำงาน แต่ว่าแต่ละเซลล์ก็จะเป็นหน่วยหนึ่งของชีวิต

ผู้ค้นพบและตั้งชื่อเซลล์คือ โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ในราว พ.ศ. ๒๒๐๖ โดยเขื่อนไม้ก็อกออกเป็นชิ้นบางๆ แล้วนำไปส่องดูในกล้องจุลทรรศน์ เขาได้พบห้องเล็กๆ เป็นจำนวนมาก จึงตั้งชื่อห้องเหล่านั้นว่าเซลล์

ต่อมาในราว พ.ศ. ๒๓๘๕ นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ ชไลเดน (Matthias Jacob Schleiden) พบว่าพืชทั้งหมดประกอบด้วยเซลล์ หลังจากนั้นก็ยังมี ชววน (Theodor Schwann) นักสัตววิทยาชาวเยอรมันก็ค้นพบว่า สัตว์ทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ ทั้งสองคนจึงได้ร่วมกันตั้งทฤษฎีเซลล์ขึ้นมีใจความว่า "สิ่งมีชีวิตทั้งหลายย่อมประกอบด้วยเซลล์และผลิตผลที่ได้จากเซลล์"



กล้องจุลทรรศน์ของลิว



ความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์

สิ่งมีชีวิตจำแนกออกได้เป็น ๒ ประเภท คือ พืชและสัตว์ โดยปรกติทั่วไปเมื่อเราเห็นสิ่งมีชีวิต เราจะบอกได้ทันทีว่าเป็นพืชหรือสัตว์ แต่มิชอบยกเว้นสำหรับสิ่งมีชีวิตบางจำพวก ซึ่งยากแก่การจำแนกได้ว่าเป็นพืชหรือเป็นสัตว์ ทั้งนี้เพราะมีลักษณะของทั้งสองอย่างรวมอยู่ในตัวเดียวกัน เช่น ตัวยูกลิเณ (Euglena)

อย่างไรก็ดีเราสามารถดูความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์ได้จากข้อสังเกตบางประการดังนี้

๑. สัตว์เคลื่อนไหวหาอาหารได้ ส่วนพืชเกาะอยู่กับที่
๒. พืชมีสารสีเขียวที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์สำหรับสร้างอาหารได้เอง ด้วยวิธีสังเคราะห์แสง แต่สัตว์ไม่มี จึงไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องพึ่งพืช



สำหรับ บักเตรี โคอะคอน

๓. สัตว์กินอาหารแข็งได้ และถ่ายกากอาหารที่เป็นของแข็งได้
ส่วนที่ขูดกินอาหารที่เป็นสารละลายหรือเป็นก๊าซ ของเสียที่ถ่ายออกมาก็คือ
เป็นน้ำ ก๊าซหรือสารละลายเท่านั้น

๔. สัตว์ส่วนใหญ่มีอวัยวะที่สำคัญซับซ้อน ซ่อนอยู่ภายใน ส่วน
ของพืชไม่ซับซ้อน และมีก็อยู่ภายนอก

๕. อวัยวะหรือส่วนต่างๆ ของสัตว์สามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว
ส่วนการเคลื่อนไหวของอวัยวะของพืชเป็นไปอย่างเชื่องช้า

๖. สัตว์มีขนาดจำกัดเมื่อโตเต็มที่ พืชส่วนมากจะเจริญเติบโตไป
เรื่อยๆ ไม่จำกัดแล้วแต่ความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร

การจัดพวกสัตว์

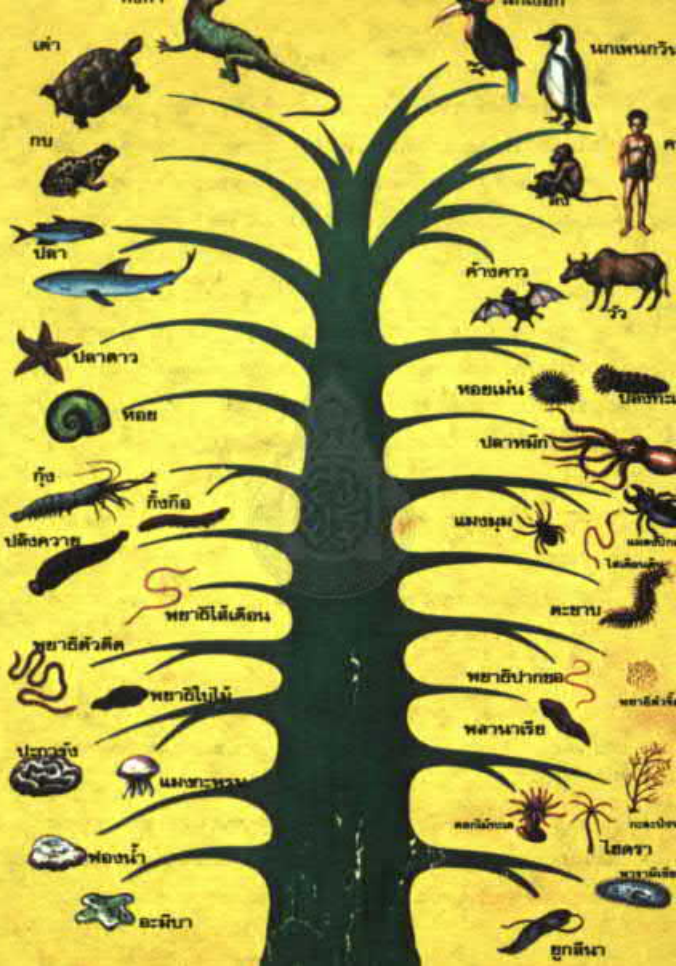
สิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์มีขนาดแตกต่างกันมาก สัตว์มีขนาดเล็กที่สุดในโลกเล็กมากจนกระทั่งสามารถจับมาเรียงกันบนหัวเข็มหมุดได้หลายร้อยตัว ซึ่งได้แก่พวกสัตว์เซลล์เดียวชนิดต่าง ๆ สัตว์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกได้แก่ ปลาวาฬสีน้ำเงิน ซึ่งมีความยาวกว่า ๑๐๐ ฟุต และหนักประมาณ ๑๒๐ ตัน

เพื่อสะดวกในการศึกษาสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่ในโลกกว่าล้านชนิด นักวิทยาศาสตร์จึงจัดแบ่งออกเป็นพวก ๆ ด้วยการตรวจสอบรูปร่าง ลักษณะภายนอก และภายในว่าคล้ายกันหรือแตกต่างกันอย่างไร สัตว์ชนิดใดมีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกันก็จัดไว้ในพวกเดียวกัน อริสโตเติล นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีกได้แบ่งสัตว์ออกเป็นพวกใหญ่ ๆ ๒ พวก คือ สัตว์พวกมีกระดูกสันหลัง และสัตว์พวกไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์มีกระดูกสันหลังได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีจำนวนมากกว่าสัตว์มีกระดูกสันหลัง คือประมาณ ๙๕ เปอร์เซ็นต์ของสัตว์ทั้งหมด สัตว์มีกระดูกสันหลังมีเพียง ๕ เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

ปัจจุบันมีการแบ่งหมวดหมู่สัตว์ออกเป็นหมู่เล็ก ๆ และหมู่ใหญ่ขึ้นเป็นลำดับ เพื่อแสดงความคล้ายคลึงและความแตกต่างหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ชนิดต่าง ๆ หมวดใหญ่ที่สุดในการแบ่งสัตว์เรียกว่า (Phylum) มีมากกว่า ๒๐ ไฟลัม สำหรับในชั้นของเราเลือกเรียนเฉพาะไฟลัมใหญ่ ๆ เป็นหลักประมาณ ๑๐ ไฟลัม สัตว์ในไฟลัมเดียวกันจะมีลักษณะที่สำคัญบางอย่างเท่านั้นที่เหมือนกัน ส่วนลักษณะอื่น ๆ จะแตกต่างกัน



สัตว์เซลล์เดียว

สัตว์เซลล์เดียว จัดเป็น
สัตว์ที่อยู่ในไฟลัมโปรโตไซ (Phylum
Protozoa) ซึ่งเป็นสัตว์ชั้นต่ำสุด
เข้าใจกันว่าเป็นสัตว์ที่เกิดขึ้นในโลก
ก่อนสัตว์ชนิดอื่นๆ สัตว์เซลล์เดียว
คือสัตว์ที่มีเซลล์เดียว ตัวเล็กมาก
เราไม่สามารถมองด้วยตาเปล่า ต้อง
ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็น สัตว์
เซลล์เดียวมีหลายชนิด เช่น อะมีบา
(Amoeba) พารามีเซียม (Parame-
cium) ยูกลีนา (Euglena) วอร์ติ-
เซลล์ลา (Vorticella)

สัตว์เซลล์เดียวบางชนิด
รวมกันอยู่เป็นกลุ่มเรียกว่า โคลนี
(Colony) เช่น ไวล็อกซ์ (Volvox)

สัตว์เซลล์เดียวอาศัยอยู่ใน
ที่ต่างๆ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ ทั้ง
น้ำจืดและน้ำทะเล และอาศัยในที่

สัตว์เซลล์เดียวในน้ำจืด



อะมีบา



ยูกลีนา



พารามีเซียม



ชั้น ในสิ่งสกปรกและอินทรีย์สารที่
ผุพังเน่าเปื่อย บางชนิดเป็นพารา
สิต (Parasite) คือ เกาะกินสิ่ง
มีชีวิตอื่นๆ บางชนิดทำให้เกิดโรคแก่
พวกมันไปอาศัยอยู่ด้วย บางชนิด
อยู่อย่างซิมไบโอซิส (Symbiosis)
คืออยู่อย่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
และไม่ทำให้เกิดโทษแก่พวกมัน
ไปอาศัยอยู่

สัตว์จำพวกโปรโตซัว

แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

๑. พวกที่เคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียมที่เรียกว่าซูโดโปเดีย (Pseudopodium) เช่น ตัวอะมีบา (Amoeba) เอนตามีบา (Entamoeba)
๒. พวกที่เคลื่อนที่โดยใช้ขนสั้นๆ ซึ่งเรียกว่า ซิลเลีย (Cilia) ซึ่ง
มีอยู่รอบตัว ได้แก่ พารามีเซียม (Paramecium) วอร์ติเซลล์ลา (Vorticella)
๓. พวกที่เคลื่อนที่โดยใช้หนวด ที่เรียกว่า แฟลเจลเลตลา (Flagella) ได้แก่ตัว ยูกลีนา (Euglena)
๔. พวกที่ไม่มีส่วนของเซลล์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนใหญ่เป็น
พาราสิต (Parasite) มีการสร้างส่วนคล้ายสปอร์ในการแพร่พันธุ์ เช่น
พลาสมาเดเรีย (Plasmodium)
๕. พวกที่เคลื่อนที่ด้วยขนเล็ก ๆ ขณะยังเป็นตัวอ่อน เมื่อโต
เต็มวัยใช้หนวดแทน ได้แก่ตัวโพโดไฟรียา (Podophrya)

อะมีบา (Amoeba)

อะมีบา (Amoeba) เป็นสัตว์เซลล์เดียว มีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูจึงเห็น อะมีบามีชนิดที่ใหญ่ที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๐ มิลลิเมตร แต่ส่วนใหญ่เล็กกว่านี้ ก็มีขนาดเล็ก ๐.๐๒-๐.๓ มิลลิเมตร ชนิดตัวใหญ่ ๆ ถ้ามองหลาย ๆ ตัวอาจมองเห็นเป็นจุดเล็ก ๆ มองด้วยตาเปล่าได้ รูปร่างของอะมีบาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ที่อยู่อาศัย อะมีบาเป็นสัตว์น้ำจืดอาศัยอยู่ในน้ำนิ่งตามคูคลองและบ่อน้ำที่มีใบไม้ ๆ กระจายอยู่ตามที่อื่นหรือธารน้ำพุ น้ำเย็นหรือตามดิน อะมีบาบางชนิดอยู่ในปากตอนโคนฟัน เราหาได้โดยใช้ไม้จิ้มฟันแช่เศษอาหารตามซอกฟันนำมาละลายน้ำเกลือ แล้วส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

เรื่องราวความเป็นอยู่ของอะมีบา เป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าศึกษา มาก นักวิทยาศาสตร์เชื่อกันว่า สัตว์ชนิดแรกที่เกิดขึ้นในโลกนั้นเป็นสัตว์ที่มีรูปร่างคล้ายตัวอะมีบา





ลักษณะที่สำคัญของ
อะมีบา อะมีบามีผนังเซลล์บางมาก
หุ้มอยู่ข้างนอก (นักวิทยาศาสตร์
บางคนถือว่าอะมีบา ไม่มีผนังเซลล์
เลย เป็นแค่เพียงก้อนโปรโตพลาส-
ซึมเล็ก ๆ เท่านั้น) ถัดจากผนังเซลล์
เข้าไปเป็น โปรโตพลาสซึมซึ่งแบ่ง
ออกเป็น ๒ ชั้น คือ

๑. เอกโตพลาสซึม (Ectoplasm) หรือเนื้อชั้นนอกเป็นชั้น
บาง ๆ ใส ๆ สามารถยืดและหดได้

๒. เอนโดพลาสซึม (Endoplasm) หรือเนื้อชั้นในมีลักษณะ
เป็นของเหลวข้น ๆ เป็นจุด ๆ อยุ่ทั่วไป

เอนโดพลาสซึมประกอบด้วย

ก. นิวเคลียส (Nucleus) เป็นอวัยวะที่สำคัญมากที่สุดของ
อะมีบา เปรียบเหมือนหัวใจของมนุษย์ก็ได้ ถ้าไม่มีนิวเคลียส อะมีบาจะไม่
สามารถสืบพันธุ์ได้ และไม่เจริญเติบโตแต่ไม่ตาย อะมีบามีนิวเคลียส
หนึ่งเม็ด นิวเคลียสมีลักษณะค่อนข้างกลมแบน มีสีแก่หรือเข้มกว่าส่วนอื่นๆ

ข. ฟูดแวคคิวโอ (Food Vacuole) หรือช่องอาหารเป็น
ช่องที่นำย่อยอาหารอยู่ ภายในช่องมีอาหารของอะมีบา เช่น สาหร่าย
หรือแบคทีเรีย หรือสัตว์เซลล์เดียวอื่นๆ บางชนิดที่เป็นอาหารของมัน



ก. กอนแทรกไทล์แวกคิวโอล (Contractile Vacuole)
หรือช่องขับถ่ายของเหลวออกมา เพื่อควบคุมแรงดันออสโมซิสภายในตัวไม่ให้สูงจนเกินไป

การเคลื่อนที่ของอะมีบา อะมีบา (Amoeba) เคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียมซึ่งเรียกว่า ซูโดโปเดียม (Pseudopodium) แท้ที่จริงไม่ใช่เท้าแต่ทำหน้าที่คล้าย ๆ ทำให้อะมีบาเคลื่อนที่ แท้เทียมจะเกิดขึ้นตรงส่วนใดของเซลล์ก็ได้

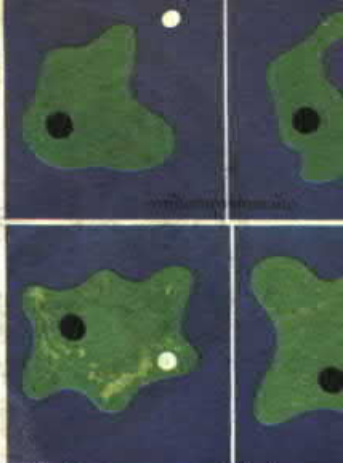
เมื่ออะมีบาต้องการเคลื่อนที่ไปทางไหน เซลล์ทางนั้นก็โป่งออกไป ส่วนเซลล์ตรงข้ามก็จะไหลตามขึ้นไป ทำให้ส่วนที่อยู่ตรงข้ามนั้นแฟบลง ทำให้มันเคลื่อนที่ไปตามที่มันต้องการได้ ตรงที่โป่งออกทำหน้าที่เป็นเท้าเทียม เท้าเทียมอาจปูดอกราวสะพานอัน สองอันหรือมากกว่าสองอันก็ได้

ถ้าตัวอะมีบาจะกลับทิศ
 ทางในการเคลื่อนที่ ก็จะหดเท้าเทียม
 แล้วปลดเท้าออกมาทางด้านที่ต้องการ
 เคลื่อนที่ อะมีบาเคลื่อนที่ช้ามาก

การกินอาหาร อะมีบา
 รู้จักว่าอาหารที่กินได้ หรือกินไม่ได้
 อาหารของอะมีบา ได้แก่ แบคทีเรีย
 (Bacteria) ไดอะตอม (Diatom)
 สาหร่าย (Algae) ตัวเล็กๆ และ
 อินทรีย์สารต่าง ๆ

เมื่ออะมีบาพบอาหาร มันจะเคลื่อนที่เข้าหาอาหารแล้วใช้เท้าเทียม
 ค่อย ๆ โอบอาหารไว้โดยรอบ แล้วประสานเท้าเทียมเข้าด้วยกันจนอาหาร
 หลุดเข้าไปอยู่ในเอนโดพลาซซึมของเซลล์เป็นแวคคิวโอลอาหาร บางครั้งเมื่อ
 อะมีบาพบอาหารมันอาจจะเคลื่อนเซลล์เข้าไปที่อาหารนั้น แล้วอาหารก็จะ
 หลุดเข้าไปภายในเซลล์ อาหารจะถูกย่อยเข้าไปเลี้ยงร่างกาย จนกระทั่ง
 เหลือแต่กากซึ่งร่างกายจะกำจัดออกภายนอกต่อไป

การหายใจ อะมีบาไม่มีอวัยวะสำหรับหายใจ แต่อะมีบาเป็นสิ่ง
 มีชีวิตซึ่งต้องการหายใจ อะมีบาหายใจโดยใช้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำซึม
 ผ่านผนังเซลล์เข้าไปภายในเซลล์โดยตรง ออกซิเจนเข้าไปเผาผลาญอาหาร
 ทำให้เกิดเป็นพลังงานขึ้นมา ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์จะละลายรวมกับน้ำ
 เสียแล้วก็ซึมออกจากเซลล์ทางผนังเซลล์โดยตรงเช่นกัน



การขับถ่ายของเสีย น้ำ
เสียจะรวมกันที่ช่องขับน้ำเสีย ซึ่ง
รวบรวมเอาน้ำเสียต่าง ๆ แบบบัสตา-
วะของคนแล้วนำไปทิ้งทางผนังเซลล์
ส่วนกากอาหารก็จะถูกขับทะลุออก
ทางผนังเซลล์

ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม
อะมีบาไม่มีระบบประสาท
เหมือนสัตว์ชั้นสูง แต่อะมีบาก็มี
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับ
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่เป็นอาหาร

สัตว์ชั้นสูง เช่น วูจิกเลือกอาหาร

วูจิกหลบหลีกสิ่งที่ไม่ใช่เป็นอาหาร

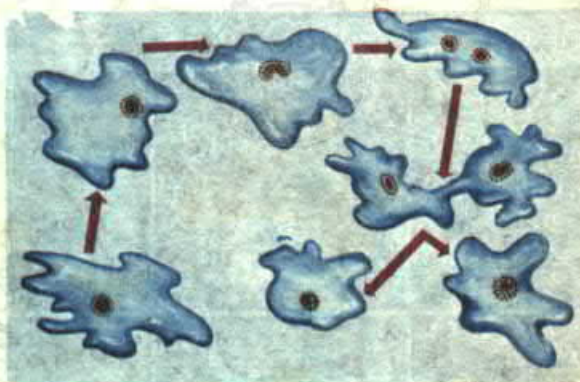


อะมีบารูจักหลบแสงที่จัดเกินไป หลบความร้อนและความเย็นที่ไม่เหมาะสม

อะมีบารูจักหลบสารเคมีที่ไม่ต้องการ

การสืบพันธุ์ เมื่ออะมีบาเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะมีการสืบพันธุ์
อะมีบาไม่มีตัวผู้ และตัวเมีย อะมีบาจึงมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึงแบบที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อ
สืบพันธุ์หรือเซลล์สืบพันธุ์ของตัวผู้กับตัวเมียมาผสมกัน



การแตกตัวของอะมีบา

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของอะมีบา ๒ วิธี ดังนี้

๑. โดยการแบ่งตัวออกเป็นสองส่วน เรียกว่าไบนารีฟิสชัน (Binary fission) เมื่ออะมีบาเจริญเติบโตเต็มที่ และพร้อมที่จะแบ่งตัว แล้วเซลล์ของมันจะค่อนข้างกลม ไม่สร้างเท้าเทียม นิวเคลียส (Nucleus) ซึ่งกลมจะเริ่มยืดยาวออกจนมีรูปร่างคล้ายคัมเบล ในที่สุดจะขาดออกจากกันกลายเป็นนิวเคลียสสองเม็ด ต่อจากนั้นผนังเซลล์ตอนกลางก็จะหดเข้าหากัน จนแบ่งออกเป็นสองเซลล์ มีนิวเคลียสเซลล์ละหนึ่งเม็ด

จากอะมีบา ๑ ตัว แบ่งตัวแบบนี้จะได้อะมีบา ๒ ตัว อะมีบาทั้งสองตัวจะออกหากินตามลำพัง เมื่อโตเต็มที่แล้วก็แบ่งตัวออกไปใหม่ อะมีบาตัวหนึ่งๆ รับประทานอาหารกินอุดมสมบูรณ์ (เช่นที่เลี้ยงในห้องทดลอง) จะแบ่งตัวเองภายใน ๒-๓ วัน และการแบ่งตัวกินเวลาประมาณครึ่งชั่วโมง

๒. โดยการเข้าเกราะหรือโดยการสร้างสปอร์ เมื่อค้นพบอากาศไม่อำนวย เช่น ในฤดูแล้งน้ำแห้งหรืออากาศหนาวจัด อะมีบาก็จะสร้างเปลือกหุ้มตัวมัน คือเข้าเกราะ ภายในเกราะนั้นนิวเคลียสแบ่งตัวหลายครั้งกลายเป็นสปอร์ (Spore) เล็กๆ นานาหลาย เกราะหนึ่งๆ จะมีสปอร์ประมาณ ๕๐๐-๖๐๐ สปอร์ สปอร์เหล่านี้จะพักอยู่จนกว่าผ่านพ้นฤดูหนาวหรือฤดูแห้งแล้งไปแล้ว หรือมีสิ่งแวดล้อมเหมาะสมเช่นมีน้ำมาหล่อเลี้ยง เกราะที่หุ้มอยู่ก็จะแตกออกมา สปอร์ข้างในก็ออกมาเป็นอิสระเจริญเติบโตเป็นอะมีบาตัวเล็กๆ ใหม่

พารามีเซียม (Paramecium)

พารามีเซียม เป็นสัตว์เซลล์เดียวที่จัดว่ามีความขนาดใหญ่ที่สุดชนิดหนึ่ง
ถ้ามีมาก ๆ อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเป็นจุดขาว ๆ เคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็วในน้ำ

ที่อยู่อาศัย พารามีเซียมเป็นสัตว์น้ำจืด ชอบอาศัยอยู่ในบ่อหรือ
ท้องร่องทึบนาหรืออันตรายอื่น ๆ ที่น้ำเปื่อยปะปนอยู่

รูปร่างและลักษณะทั่วไป พารามีเซียมมีรูปร่างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง
แปลงน้อยเหมือนอะมีบา รูปร่างของมันยาวคล้ายกระสวยทอดยาวหรือวงแห
และ ค่อนข้างแบนกว่าตอนหลังซึ่งแหลม

พารามีเซียมมีสิ่งปกคลุมชั้นเรียกว่า ซีเลีย (Cilia) ทัวตัว ซีเลียของ
มันใช้สำหรับโบกพัดให้ตัวเคลื่อนที่ และทำให้มันการหมุนเวียนนำอาหารมา
ตามกระแสเข้ามาสู่ช่องปาก

ตัวพารามีเซียมแบ่งออกเป็น ๒ ชั้น คือ

๑. **ชั้นนอก** เรียกว่าเอกโตพลาสซึม (Ectoplasm) ชั้นนี้ประก
กอบด้วยเยื่อบาง ๆ สีเหนียว สำหรับหุ้มตัวพารามีเซียมทั้งหมด ทำหน้าที่
เป็นเยื่อหุ้มเซลล์ และในชั้นนอกนี้มีเข็มทิ่มเรียกว่า ไตรโคซิสต์ (Trichocyst)
อยู่โดยรอบเยื่อชั้นนอก ทำหน้าที่เป็นอาวุธป้องกันตัว ไตรโคซิสต์มีลักษณะ
เป็นรูปเข็มปลายแหลม เข็มนี้จะวางตั้งได้ฉากกับผิวตัวและปลายเข็มจะเข้า
ไปข้างใน เมื่อการพารามีเซียมถูกรบกวน ไตรโคซิสต์ (Trichocyst) จะถูกขับ
พุ่งออกมา และของเหลวภายในเข็มทิ่มจะถูกฉีดออกมาอีกด้วยเพื่อบดกันตัว



๒. **ชั้นใน** เรียกว่าเอนโดพลาซม (Endoplasm) **ชั้นใน**
ประกอบด้วย

ก. ช่องสำหรับจับถ่ายของเสียที่เป็นของเหลวและก๊าซ เรียกว่า คอนแทรคไทล์ แวกคิวโอล (Contractile Vacuole) และความคุมแรงดันออสโมซิสไม่ให้สูงเกินไป

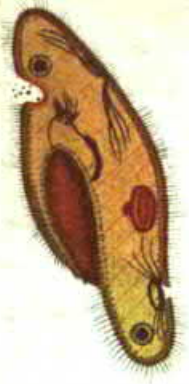
ข. ช่องอาหาร เรียกว่า ฟูดแวกคิวโอล (Food Vacuole) เมื่ออาหารเข้าไปในเซลล์แล้ว น้ำย่อยจะล้อมรอบอาหารอีกทีหนึ่งกลายเป็น ฟูดแวกคิวโอล

ค. นิวเคลียส (Nucleus) พารามีเซียมมีนิวเคลียสสองเม็ด มีเม็ดใหญ่ ๑ เม็ด เม็ดเล็ก ๑ เม็ด

นิวเคลียสเม็ดใหญ่เรียกว่า แมกโครนิวเคลียส (Macronucleus) หรือเมกะนิวเคลียส (Meganucleus) อยู่ตรงกลางลำตัว มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีหน้าที่ควบคุมความเป็นอยู่ต่างๆ ของร่างกาย

นิวเคลียสเม็ดเล็กเรียกว่า ไมโครนิวเคลียส (Micronucleus) อยู่ติดกันกับแมกโครนิวเคลียส มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์

การเคลื่อนที่ พารามีเซียมเคลื่อนที่ได้รวดเร็วมาก โดยอาศัยการพัดโบกของซีเลีย (Cilia) หรือขนพารามีเซียมเคลื่อนที่ไปข้างหน้าหรือถอยหลัง หรือไปข้างๆ ได้ เวลามันจะเคลื่อนที่ไปทางใด ซีเลีย (Cilia) หรือขนก็จะโบกไปในทิศทางที่ตรงกันข้าม มันมีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่มีลักษณะเหมือนมันไถเวียน



พารามีเซียม

ขณะมันเคลื่อนที่ไปข้าง
หน้า ถ้าพบสิ่งมันไม่ชอบ ซึ่ง
(Cilia) หรือมันก็จะมีโบกกลับทำให้
ตัวของมันถอยหลังและหันหัวไปใน
ทิศทางอื่น

ถ้าพารามีเซียมพบอาหาร
หรือสิ่งมันชอบมันก็จะตรงไปทาง
นั้น เมื่อเข้าไปพบสิ่งที่ดีขวางอยู่ข้าง
หน้ามันก็จะพยายามเลี้ยวไปจนกว่า
จะพบทางที่สะดวก

พารามีเซียมสามารถเคลื่อนผ่านรูเล็กๆกว่าตัวของมันได้ โดยการ
รีดตัวของมันเองให้กลับลง เมื่อผ่านออกมาแล้วก็มีขนาดโตเท่าเดิม ทั้งนี้
เพราะเซลล์ของมันมีลักษณะยืดหยุ่นได้คล้ายสปริง

การกินอาหาร อาหารของพารามีเซียมได้แก่ สาหร่าย บักเตรี
และสัตว์ขนาดเล็กๆ ที่มีเซลล์เดียว

พารามีเซียมกินอาหารทางปาก ซึ่งมีขนคอยพัดโบกให้กระแสน้ำพัด
อาหารเข้าทางช่องปากแล้วเข้าสู่ร่างกาย เมื่ออาหารเข้าสู่ร่างกายแล้วก็มีน้ำ
ย่อยออกมาล้อมรอบกลายเป็นฟองน้ำแวคคิวโอล (Food Vacuole)

อาหารถูกย่อยจนเหลือแต่กากที่เซลล์ไม่ต้องการก็จะถูกทิ้งออกมา
ทางทวารหนักชั่วคราว



โคโรนา

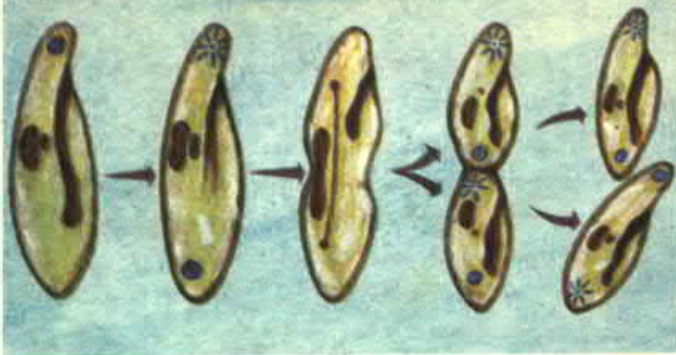
แบคทีเรีย

การหายใจ พารามีเซียมมีการหายใจเช่นเดียวกับอะมีบา คือ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะซึมผ่านผนังเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์ได้โดยตรง และคาร์บอนไดออกไซด์ก็ซึมออกทางผนังเซลล์เช่นกัน

การขับถ่ายของเสีย เมื่ออาหารถูกย่อยแล้วก็จะเหลือส่วนกากที่เป็นของแข็ง กากอาหารที่เหลือนี้จะเคลื่อนไปใกล้ผิวหนังใกล้ช่องปาก แล้วถูกผลักผ่านผนังเซลล์ออกสู่ภายนอก ทิ้งกากอาหารนี้เรียกว่า ทวารหนักชั่วคราว ทิ้งกากอาหารนี้เป็นบริเวณที่แน่นอนเสมอไม่ทิ้งทั่วไปแบบอะมีบา

การสืบพันธุ์ พารามีเซียมมีการสืบพันธุ์ ๒ แบบ คือ

๑. การสืบพันธุ์แบบไมโอซิสเพศ โดยการแบ่งตัวตามขวาง ออกเป็น ๒ ส่วน นิวเคลียสจะแบ่งตัวก่อน โดยนิวเคลียสเม็ดใหญ่และเม็ดเล็กแบ่งตัวเป็น ๒ นิวเคลียสเท่ากัน แล้วผนังเซลล์จะคอดตรงกลางจนหลุดออกจากกัน พารามีเซียมหนึ่งตัวแบบนี้จะได้พารามีเซียมสองตัว มีนิวเคลียสเม็ดใหญ่และเม็ดเล็กตัวละเม็ด การแบ่งตัวแบบนี้เป็นการแบ่งตัวตามปกติ เมื่อมีอาหารอุดมสมบูรณ์มันจะแบ่งตัวประมาณวันละ ๔ ครั้ง และใช้เวลาประมาณครึ่งถึง ๒ ชั่วโมง



การสืบพันธุ์ของพารามีเซียม

๒. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบนี้จะเกิดขึ้นเมื่อการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบ่งตัวมาก ๆ เข้า เนื่องจากอาหาร การกินบริเวณนั้นก็จะแบ่งตัวเพิ่มพูนจำนวนขึ้นมากมาย เมื่อแบ่งตัวแบบนี้เรื่อย ๆ ไปจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลียหมดกำลังและอาจถึงตายได้ แต่ก่อนที่มันจะหมดความกระปรี้กระเปร่าและตาย มันจะมีวิธีทำให้ความกระปรี้กระเปร่าแข็งแรงยังคงเดิมอยู่ได้ด้วยการแบ่งตัวแบบอาศัยเพศ โดยการจับคู่กันชั่วคราว

พารามีเซียม ไม่มีความคู่ตัวเมีย แต่มันมีการแลกเปลี่ยนนิวเคลียสกันในการผสมพันธุ์ จึงจัดว่าเป็นการสืบพันธุ์แบบมีเพศ มันสืบพันธุ์โดยพารามีเซียมสองตัวว่ายเข้ามาหากันและเกาะกันไว้ โดยหันด้านปากเข้าหากันและประกบกันแน่น แล้วมีการแลกเปลี่ยนนิวเคลียสซึ่งกันและกัน แล้วพารามีเซียมแต่ละตัวจะแบ่งตัวจาก ๑ เป็น ๒ จาก ๒ เป็น ๔ ผลสุดท้ายจากพารามีเซียม ๒ ตัวสืบพันธุ์แบบนี้จะได้พารามีเซียม ๘ ตัว

ยูกลีนา (Euglena)

ยูกลีนา เป็นสัตว์เซลล์เดียวมีสีเขียว หรือบางทีสีแดง ว่าช
นาได้ค่อนข้างดีเพราะมันมีหนวดหรือเส้นสำหรับ โบกพัดน้ำทางด้านหลัง

• เถาม ยูกลีนาเป็นสิ่งมีชีวิตที่ความเป็นได้ทั้งพืชเซลล์เดียวและสัตว์เซลล์
เดียว เพราะมีลักษณะที่นับว่าเป็นได้ทั้งพืชและสัตว์ คือ

๑. ลักษณะที่แสดงว่าเป็นสัตว์ มีดังนี้
 - ก. มีหนวดใช้ในการเคลื่อนที่
 - ข. มีคอนแทรคไทล์ แวกคิวโอล สำหรับขับถ่ายของเสีย
 - ค. มีตาหรืออายสปอต เป็นอวัยวะในการสัมผัสแสง
 - ง. มีแต่ผนังเซลล์ไม่มี cell wall
๒. ลักษณะที่แสดงว่าเป็นพืช มีดังนี้
 - ก. มีคลอโรพลาสต์ สำหรับสังเคราะห์แสงได้
 - ข. ดำรงชีวิตแบบออโททรอฟิก (Autotrophic) คือเมื่อมี

แสงสว่างสามารถสร้างอาหารได้เอง และแบบแซพโรไฟติก (Saprophytic)
คือเวลาไม่มีแสงสามารถใช้อินทรีย์สารเป็นอาหารได้



ตัวยูกลีนา

ท่อยุอาศัย ยูกลีนา

อาศัยอยู่ในน้ำจัดดำรงชีวิตเป็นอิสระ
หาง่ายตามบ่อ หรือท้องร่องที่น้ำขัง
อย่างๆ เราจะเห็นยูกลีนาปรากฏเป็น
ผิสีเขียวหรือสีเขียวแดง หรือบางทีสี
แดงๆ อยู่บนผิวน้ำ

รูปร่างและลักษณะทั่วไป
 ยูกลีนา มีลักษณะ แผลมหัว
 แผลมท้ายคล้ายกระสวย แต่สามารถ
 เปลี่ยนรูปร่างได้ เช่นอาจเปลี่ยนเป็น
 ก้อนกลมด้านหัว หนวดยาวหนึ่งเส้น
 สำหรับจุดให้ตัวเคลื่อนที่ ไปข้างหน้า
 ตรง โคนหนวดมีแหล่งสะสมสิ่งขับ
 ถ่าย และร่องกำจัดสิ่งขับถ่าย ใกล้ๆ
 กับโคนหนวดมีจุดตาสีแดง (eye spot)

๑ จุด จุดตามมีได้มีไว้สำหรับมอง
 แคมจุดตาไว้สำหรับสัมผัสแสง เพื่อ
 กระตุ้น ให้เคลื่อนที่เข้าหาหรือหนีแสง
 ยูกลีนามีนิวเคลียสเป็นวงใสๆ อยู่
 ค่อนไปทางท้าย (ข้างหลัง) อยู่
 ทางด้านตรงข้ามกับหนวด

การเคลื่อนที่ ยูกลีนา
 การเคลื่อนที่ ๒ แบบ คือ

๑. ใช้หนวดในการ
 เคลื่อนที่ โดยที่หนวดพัดโบกไป
 มาและหมุนเป็นเกลียวเพื่อลดหนวด
 ทำให้ตัวเข้าไปข้างหน้าได้

การเคลื่อนที่โดยใช้หนวดของยูกลีนา



๒. การเคลื่อนที่โดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เมื่อต้องการเคลื่อนที่มันจะเปลี่ยนแปลงและหดตัวเป็นจังหวะ ๆ คล้ายตัวหนอน

ตามปกติยูกลีนาจะเคลื่อนที่เข้าหาแสงสว่างคล้ายกับลำต้นของต้นไม้เอนไปหาแสง แต่ถ้าแสงนั้นมากเกินไปมันก็จะเคลื่อนที่หนี การรับความรู้สึกต่อแสงสว่าง อาศัยจุดตา (eye spot)



การดำรงชีพ ยูกลีนามีการดำรงชีพแบบออโตโทรฟฟิก (Autotrophic) และแบบแซพโรไฟติก (Saprophytic) คือสามารถมีชีวิตอยู่ได้ทั้งในที่มืดแสงสว่าง และในที่มืดไม่มีแสงสว่าง เมื่ออยู่ในที่มืดแสงสว่างจะดำรงชีวิตแบบออโตโทรฟฟิก คือสร้างอาหารได้เองโดยการสังเคราะห์แสง เมื่ออยู่ในที่มืดจะดำรงชีวิตแบบแซพโรไฟติก (Saprophytic) เพราะว่ามันไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ แต่สามารถละลายอาหารรอบตัวมันเข้าไปในปากได้

การขับถ่ายของเสีย เนื่องจากยูกลีนาดำรงชีวิตแบบออโตโทรฟฟิก (Autotrophic) กับแซพ-



การดำรงชีพของยูกลีนา

รอฟไลติก (Saprophytic) ค้าง^๕นั้นจึงไม่^๕มี^๕กากอาหาร^๕ที่เป็น^๕ของ^๕แข็ง^๕ ฉะนั้น^๕ของ^๕เสีย^๕ของมัน^๕จึง^๕เป็น^๕ของ^๕เหลว^๕และ^๕ก๊าซ^๕เท่านั้น^๕ ของ^๕เสีย^๕เหล่านี้^๕จะ^๕ไป^๕รวม^๕กัน^๕ที่^๕ช่อง^๕ขั้ว^๕ล่าง^๕ของ^๕เสีย^๕ แล้ว^๕ออก^๕จาก^๕ร่าง^๕กาย^๕ทาง^๕ปาก^๕

การสืบพันธุ์ ยูกลีนา^๔มีการ^๔สืบพันธุ์^๔โดย^๔ไม่^๔อาศัย^๔เพศ^๔อย่าง^๔เดียว^๔ ซึ่ง^๔แบ่ง^๔ออก^๔เป็น^๔ ๒ แบบ^๔ คือ

๑. แบ่งตามยาว เมื่อยูกลีนา^๔เจริญ^๔เติบโต^๔เต็ม^๔ที่^๔แล้ว^๔ หนวด^๔จะ^๔แบ่ง^๔ตาม^๔ยาว^๔เป็น^๔ ๒ เส้น^๔ จุด^๔ตา^๔ แห่^๔ลง^๔ตะ^๔สม^๔สิ่ง^๔ขั้ว^๔ล่าง^๔ร่อง^๔ปาก^๔ และ^๔นิว-เคลีย^๔ส^๔ จะ^๔แบ่ง^๔ออก^๔เป็น^๔อย่าง^๔ละ^๔ ๒ แล้ว^๔ต่อมา^๔ไซโตพลาสซึม^๔ส่วน^๔อื่นๆ^๔ก็^๔แบ่ง

ตามยาวออกเป็น ๒ ส่วนเช่นกัน โดยแยกออกจากกันทางหัวก่อน จนในที่สุดยูกลีนา ๑ ตัว แบ่งตัวแบบนั้นจะได้ยูกลีนา ๒ ตัว มีส่วนต่างๆ ครบ บางที่เราอาจเห็นยูกลีนามี ๒ หัว ตอนทางติดกัน เพราะยังแยกออกจากกันไม่หมด

๒. การเข้าเกราะ การเข้าเกราะนี้จะเกิดขึ้นเมื่อดินฟ้าอากาศไม่เหมาะแก่การดำรงชีพ เช่น น้ำแห้ง ครั้งแรกยูกลีนาจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นตัวกลมๆ แล้วหดหายไป ต่อมามันจะสร้างเกราะหุ้มตัว ยูกลีนาข้างในเกราะจะมีการแบ่งตัวตามยาวเป็น ๒ ตัว หรือบางทีอาจแบ่งตามขวางมากมายจนภายในเกราะจะมียูกลีนาประมาณ ๑๖ ถึง ๓๒ ตัวก็ได้ ตัวเหล่านี้จะพักอยู่นานกว่าดินฟ้าอากาศจะเป็นปกติแล้วเกราะจึงแตกออกมา ตัวที่อยู่ในเกราะก็จะออกมาใหม่ และดำรงชีวิตตามปกติต่อไป

ประโยชน์และโทษของสัตว์เซลล์เดียว

สัตว์เซลล์เดียวที่พบแล้วมีประมาณสามหมื่นชนิด ส่วนมากอาศัยอยู่ในน้ำหรือที่ชื้นแฉะในน้ำจืด น้ำทะเล ในสิ่งสกปรก และอินทรีย์สารที่ผุพังเน่าเปื่อย บางชนิดเป็นพarasite เกาะกินสิ่งมีชีวิตอย่างอื่น เป็นเหตุให้เกิดโรคมัยไข้เจ็บต่าง ๆ บางอย่างอาศัยอยู่อย่างซิมไบโอซิสไม่เป็นอันตรายแก่สัตว์ที่มันไปอาศัยอยู่

สัตว์เซลล์เดียวมีทั้งประโยชน์และโทษ สัตว์เซลล์เดียวมีประโยชน์ไม่มากนักเช่นเป็นอาหารของสัตว์เซลล์เดียวด้วยกันและเป็นอาหารของสัตว์ที่ใหญ่กว่า สัตว์เซลล์เดียวบางอย่างไม่มีโทษ เพียงแต่ทำความรำคาญให้แก่สิ่งที่เป็นโฮสต์อยู่

สัตว์เซลล์เดียวบางชนิด อยู่ในลำไส้ใหญ่ของสัตว์ชั้นสูง เช่นคน แต่ไม่ทำให้เกิดโรค กลับเป็นประโยชน์เสียอีก เพราะว่าพวกมันกินแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ซึ่งอาจทำให้เกิดมะเร็งในลำไส้ได้

สัตว์เซลล์เดียวบางชนิดใหญ่กว่าเม็ดเลือดขาวของคนเล็กน้อยอาศัยอยู่แถว ๆ โคนฟันในปากคนและกินแบคทีเรียในปากคนเท่านั้น ไม่มีโทษแต่อย่างใด

สัตว์เซลล์เดียวบางชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกายของคนแล้วทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคบิดมีตัว โรคมาเลเรีย โรคเหงือกบวม ฯลฯ

โรคบิดมีตัว เชื้อคือ เอนตามีบา ฮิสโตไลติกา (*Entamoeba histolytica*) เป็นอะมีบาชนิดหนึ่งที่อยู่ในลำไส้ส่วนต้นของคน เมื่อมีการ

แบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้น เชื้อจะเจาะไส้ลำไส้ใหญ่ทำให้เกิดเป็นแผล
 ประกอบกับมันกินเม็ดเลือดแดงเป็นอาหารจึงทำให้ผู้ป่วยโลหิตจาง ถ้าเป็น
 มากลำไส้อาจทะลุ ทำให้เชื้อจะมีบาดหลุดเข้าไปในช่องท้องและเจาะเข้าไป
 อยู่ในตับ ทำให้เกิดเป็นหนองในตับ ทำให้การทำงานของตับเสีย เกิด
 อาการโรคตับ และตับพิการ ถ้าเป็นมากๆ อาจถึงตายได้

การติดต่อ โดยการกินเชือบิดที่เกาะอยู่ในกระเพาะซึ่งอาจติดมากับ
 อาหารที่ปรุงไม่ถูกสุขลักษณะ เมื่อเชือบิดที่อยู่ในกระเพาะเข้าไปถึงกระเพาะก็
 อาจถูกน้ำย่อยๆ ให้กระเพาะหลุดไป อะมีบที่อยูข้างในก็จะฝังตัวลงไปในผนัง
 ลำไส้ แย่งอาหารของคน ดูดเลือดกิน แบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากมาย จนทำ
 ให้เกิดอาการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

โรคมะเร็งเรื้อ หรือไข้จับสั่น ตัวเชื้อชื่อ พลาสโมเดียม มี
 หลายชนิด เช่น พลาสโมเดียม ไวแว็กซ์ (*Plasmodium Vivax*) เป็น
 ตัวเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในเม็ดเลือดแดงของคน ทำให้เกิดโรคมะเร็งเรื้อ

การติดต่อ ติดต่อกันได้โดยถูกยุงที่มียุงกัด เชื้อจะเข้าไปตามรอย
 กัดของยุงซึ่งแทงทะลุเส้นโลหิตฝอยเล็กๆ ภายในครึ่งชั่วโมงมันจะเข้าไปสู่
 กระแสโลหิต เชื้อจะเข้าไปพักอยู่ในเส้นเลือดแดงในตับระยะหนึ่งและมีการ
 แบ่งตัวเพิ่มจำนวนในเม็ดเลือดแดงในตับแล้วออกมาสู่กระแสโลหิตเข้าไปใน
 เม็ดเลือดแดงจากเม็ดหนึ่งไปยังอีกเม็ดหนึ่งเรื่อยไป ภายในเวลา ๔๘ ชั่วโมง
 มันจะเพิ่มจำนวนได้ประมาณ ๒๔ ตัว เมื่อเม็ดเลือดแดงแตก ผู้ป่วยจะเกิด
 อาการหนาวสั่นเป็นไข้ ตัวช่นเนื่องจากเม็ดเลือดแดงเสียหายมาก ถ้าผู้ป่วย
 เป็นมากรักษาไม่ทันอาจตายได้

เชอมมาเดเวียแบ่งออกเป็นหลายชนิด ชนิดที่ขึ้นสมอวัยแรงมาก โดยจะทำให้เส้นโลหิตฝอยในสมองแตก หรือเกิดการอุดตันทำให้เส้นเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ

วิธีป้องกัน โดยการไม่ให้ยุ่งกั๊ด (โดยเฉพาะยุ่งกับน้อง) และ ทำลายแหล่งที่จะเป็นอาศัยของยุงในบ้าน เมื่อจะเข้าป่าหรือบริเวณที่มี มาเดเวียชุกชุม ควรกินยาป้องกันมาเดเวียตามคำสั่งแพทย์

โรคเหงือกบวม เชื้อเป็นสัตว์เซลล์เดียวกับประเภทที่หมวด อาศัยอยู่ช่องต่อระหว่างเหงือกและฟัน ทำให้เหงือกบริเวณนั้นอักเสบ และเหงือกไม่จับแน่นกับโคนฟัน ถ้าเป็นมากอาจจะลามไปถึงเยื่อภายใน ปาก ทำให้ปากอักเสบ เกิดหนองและมีกลิ่นเหม็น

การติดต่อ ติดต่อโดยการสัมผัสกันทางปาก

การรักษา โดยการอมยาฆ่าเชื้อหลังจากรับประทานอาหารทุกมื้อ และก่อนนอน

สัตว์เซลล์เดียวบางชนิดมีสปอร์ อาศัยอยู่ในถุงนมของปอดในเด็ก อ่อนที่อายุประมาณ ๒-๓ เดือน มันทำให้ปอดชื้นด้วยของเหลวที่มีลักษณะ คล้ายฟองสบู่ ทำให้ออกซิเจนผ่านเข้าไปไม่ถึง เนื้อปอดบริเวณนั้นก็ไร้ สมรรถภาพ เด็กจะมีอาการน้ำเต็มปอด เด็กจะหายใจลำบากถ้าขาดออกซิ- เจนมากๆ เด็กจะหน้าเขียว ตัวเขียว มือเขียว ถึงแก่ความตายในไม่ช้า เป็นโรคที่เพิ่งค้นพบในเร็วๆ นี้ การติดต่อยังไม่เป็นที่ทราบ

กล้องจุลทรรศน์

มนุษย์เริ่มแนวความคิดที่จะขยายวัตถุต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กมากให้
เล็กลงจนมองเห็นแล้ว แต่ไม่เจริญก้าวหน้านัก จนกระทั่งได้มีผู้ค้นพบเรื่อง
เกี่ยวกับคุณสมบัติของเลนส์ขนน คือเมื่อประมาณ ๒๐๐๐ ปีล่วงมาแล้ว ชาว
โรมันทราบว่าแก้วรูปทรงกลมสามารถรวมแสงได้ ต่อมามนุษย์จึงรู้จักนำคุณสมบัติ
นั้นมาใช้ศึกษาเรื่องราวของพืชและสัตว์

ระหว่างศตวรรษที่ ๑๖ ถึงกับ ๑๗ ก็อรราว ก.ศ. ๑๖๓๒ - ๑๗๒๓
(พ.ศ. ๒๑๗๕ - ๒๒๖๖) มีคนจำนวนมากพยายามสร้างกล้องจุลทรรศน์อย่าง
ง่าย ๆ ขึ้น ในจำนวนบุคคลเหล่านี้ ผู้ที่มีชื่อเสียงได้แก่ชาวฮอลันดา ๓ คน
คือ แอนโทนี แวน เลเวนฮุค (Antony Van Leeuwenhoek) ฮันส์ แจน
เสน (Hans Jansen) และซาคารียัส แจนเสน (Zacharias Jansen)
เลเวนฮุคเป็นคนแรกที่บันทึกการสังเกตจากกล้องจุลทรรศน์ เช่น การสังเกต
เม็ดโลหิตแดง การสังเกตเซลล์สืบพันธุ์ของสัตว์ตัวผู้ และเขาได้อธิบายรายละเอียด
พร้อมกับภาพวาดประกอบเกี่ยวกับสัตว์เล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำบ่อ
เขียนเป็นรายงานส่งไปยังราชสมาคมแห่งกรุงลอนดอน เขาจึงได้รับเกียรติ
ในการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ใน ก.ศ. ๑๖๓๓ (พ.ศ. ๒๑๗๖) เลเวนฮุค
เป็นพ่อค้าค้า อาศัยอยู่เมืองเดลฟท์ (Delft) ประเทศฮอลันดา ครั้งหนึ่ง
เขาได้รับเศษเพชรจากช่างตัดเพชรคนหนึ่ง เขาจึงเอามาลำหนัดจนเกือบเป็นรูป
ทรงกลม แล้วนำไปติดบนเครื่องมือซึ่งมีสกรูสำหรับปรับภาพให้ชัดเจน
ด้วยวิธีนี้เขาสามารถขยายวัตถุให้ใหญ่ขึ้นกว่าเดิมได้ถึง ๓๐๐ เท่า

เลเวนฮุคได้ใช้กล้องจุลทรรศน์
ศึกษาเรื่องต่างๆ มากมาย เช่นศึกษา
เรื่องตาของกิ้งก่าไข่มด ไข่มด และไข่มด
หอยนางรม เมล็ดพืช ดอก ผล และ
ส่วนต่างๆ ของพืช การหมุนเวียน
ของเลือดในหางปลา หินปูนบนฟัน
เด็กหญิงและเด็กชายอายุ ๘ ขวบ เมื่อ
อายุ ๘๕ ปี เขาค้นพบว่าเส้นประสาท
บางประเภทหลายร้อยเส้นรวมกันจะ
มีขนาดเพียงเท่ากับหัวเข็มของคนที่หนึ่ง
เส้นเท่านั้น และเมื่อเขาอายุประมาณ ๘๐ ปี เขาได้ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับตาของ
แมลงวันอีกด้วย



ปัจจุบันกล้องจุลทรรศน์เก่าแก่ที่สุด เชื่อกันว่าได้มาจากตระกูล
เจนเสน (Jansen) เก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์มิดเดิลเบิร์ก (Middelburg) ใน
ประเทศเนเธอร์แลนด์ กล้องจุลทรรศน์ในสมัยก่อนสร้างง่าย ๆ โดย
ประกอบด้วยเลนส์ ๒ อันวางอยู่ในลำกล้องสองอันซึ่งเลื่อนได้ การขยายการ
โฟกัสปรับได้ด้วยการเลื่อนลำกล้องเข้าหรือออก จึงทำให้ส่องดูได้แต่เฉพาะ
วัตถุที่แบนเท่านั้น ต่อมาจึงมีช่างทำเครื่องมือชาวอิตาลีคนหนึ่งชื่อ แคม-
พัสซี (Campassi) ได้สร้างกล้องจุลทรรศน์สำหรับส่องดูวัตถุโปร่งแสงขึ้น

ภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์ในสมัยนั้นมักจะบิดเบือนไปจากความเป็นจริงมาก โดยเฉพาะการใช้ตะเกียงน้ำมันสำหรับส่องดูวัตถุยังทำให้ภาพ

บิดเป็นอนาถาคนหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษคนหนึ่ง ชื่อ โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) จึงได้พยายามสร้างเลนส์ให้ดีขึ้น แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ แต่จากข้อสังเกตของเขายังได้ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการกล้องจุลทรรศน์มาก กล้องจุลทรรศน์ของฮุกประกอบด้วยเลนส์มากกว่า ๑ อัน เรียกว่า คอมพาวนด์ไมโครสโคป (Compound microscope) กล้องชนิดนี้ ทัศนภาพที่ควรรขยายส่งที่เล็กลงขนาด $\frac{1}{1000}$ มิลลิเมตรได้

ในระยะต่อมาได้มีผู้พยายามปรับปรุงแก้ไขกล้องจุลทรรศน์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นอยู่เรื่อย ๆ อาจกล่าวได้ว่าตั้งแต่ศตวรรษที่ ๑๖ เป็นต้นมา มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แห่งการใช้กล้องจุลทรรศน์มากจนในปัจจุบัน มีผู้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ชนิดที่เรียกว่า อิเล็กตรอน ไมโครสโคป (Electron microscope) ซึ่งมีความสามารถในการขยายได้ตั้งแต่ ๑๐,๐๐๐ เท่าไปจนถึงกว่า ๒๐๐,๐๐๐ เท่า

กล้องจุลทรรศน์เป็นเครื่องมือสำหรับขยายสิ่งเล็ก ๆ ให้เล็ดใหญ่ขึ้น คำว่ากล้องจุลทรรศน์ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Microscope ซึ่งมาจากภาษากรีก ๒ คำ คือ mikros ซึ่งหมายความว่าเล็ก และ Skopilo หมายถึงการจ้องมองดู เมื่อนำมารวมกันจึงหมายความว่ารวมถึงการจ้องมองดูสิ่งเล็ก ๆ กล้องจุลทรรศน์ทุกกล้องมีสิ่งที่เหมือนกันคือประกอบด้วยเลนส์ เลนส์คือวัตถุใสทึบรูปร่างคงที่และสามารถรวมแสงได้ เลนส์ส่วนมากทำจากแก้ว แต่หยดน้ำ หยดน้ำมัน หรือพลาสติกใสก็ทำหน้าที่เป็นเลนส์ได้

การที่เรามองเห็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเองได้ เพราะแสงสะท้อนจากวัตถุมาเข้าสู่ตาเรา วัตถุเราจะเห็นภาพตามขนาดจริงของวัตถุ แต่ถ้าก่อน



การใช้กล้องจุลทรรศน์

ที่แสงจะมาเข้าสู่ตาเราได้รับการหักเหอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้เราสังเกตเห็นวัตถุที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมได้ กล้องจุลทรรศน์อย่างง่ายก็คือ แว่นขยายนั่นเอง แว่นขยายเป็นเลนส์นูน เมื่อเอาส่องดูวัตถุ จะสังเกตเห็นวัตถุขนาดใหญ่กว่าเดิมอยู่ทางข้างเดียวกันกับวัตถุ แว่นขยายมีกำลังขยายไม่มากนัก โดยปกติเราจึงมักใช้แว่นขยายส่องดูวัตถุที่มีขนาดโตพอควร ซึ่งเราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ยังไม่ค่อยชัดเจนนะ ในการใช้แว่นขยาย ควรถือแว่นขยายด้วยมือขวาให้เลนส์ใกล้眼前ตา ถือวัตถุด้วยมือซ้าย เลื่อนเข้าออกจนมองเห็นได้ชัด ขณะดูควรโน้มมือซ้ายและขวาพาดกันไป เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหววนน้อยที่สุด

ขณะใช้แว่นขยายส่องดูวัตถุ จะสังเกตเห็นได้ว่า ถ้าเราวางเลนส์ห่างจากวัตถุในระยะเดิมตลอดเวลา เราจะไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจนเสมอไป บางครั้งเราต้องเลื่อนวัตถุเข้าหรือออกจึงจะได้ภาพที่ชัดเจน การใช้แว่นขยายส่องดูสิ่งแวดลอมรอบตัว จะทำให้เราพบกับโลกใหม่ที่แปลกประหลาดมหัศจรรย์ชวนพิศวง เช่น ถองเอาแว่นขยายส่องดูหน้าเพื่อน ขาแมลง หวีก้านหิน เกสรดอกไม้อะหล



ความรูต่าง ๆ ที่ได้รับจากการ
ส่องดูด้วยแว่นขยาย ควรเก็บบันทึก
รวบรวมไว้ในสมุดบันทึกหรือในบัตร
ขนาดเดียวกันเพื่อสะดวกแก่การเก็บ
รวบรวม หัวข้อที่ควรบันทึกไว้ได้แก่

เลขที่.....

วันที่.....

ข้อตัวอย่าง.....

สถานที่เก็บตัวอย่าง.....

การใช้แว่นขยาย

สังเกต.....(วาดภาพประกอบ)

ข้อสังเกต.....

ในข้อข้อสังเกต มีไว้สำหรับบันทึกเรื่องราวที่น่าสนใจเป็นพิเศษ
อาจเป็นข้อเปรียบเทียบกับผลการสังเกตของตัวอย่างที่เคยเก็บมาแล้ว เช่น
สังเกตเห็นว่าหนดของผลเสกกลางคืนมีลักษณะเป็นรู และเราจำได้ว่าเคย
บันทึกเรื่องหนดของผลเสกกลางวันมาแล้วว่าลักษณะเป็นปุ่ม เราจึงได้ข้อ
สังเกตว่าหนดของผลเสกสองชนิดนี้แตกต่างกัน ดังนั้นเราจึงบันทึกข้อสังเกต
นี้ลงในบัตรทั้งสอง คือ บัตรของผลเสกกลางวันและบัตรของผลเสกกลางคืน
การอ้างอิงซึ่งกันและกันเช่นนี้ ช่วยเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับตัวอย่างชนิดนั้นๆ
ได้มากยิ่งขึ้นไปอีก

กล้องจุลทรรศน์ที่เราเห็นกันอยู่ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
โดยทั่วไป เรียกว่า คอมพาวนด์ ไมโครสโคป (Compound microscope)
นิยมใช้กันมากทางชีววิทยาและการแพทย์ มีส่วนประกอบดังนี้

เลนซ์ตา เลนซ์ตาอยู่ทางส่วนบนของกล้องจุลทรรศน์ เป็นเลนซ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าเลนซ์วัตถุมาก ประกอบด้วยเลนส์นูนสองอันหรือมากกว่าติดรวมกันด้วยปลอกโลหะ ซึ่งเป็นรูปทรงกระบอกและสวมลงไปในตัวกล้องได้พอดี ในการตรวจดูภาพจากกล้องจุลทรรศน์จะต้องมองผ่านลงมาจากเลนซ์ตานี้ เลนซ์ตาทำมาทั้งแบบเดียวกับเลนส์แว่นขยาย

เลนซ์วัตถุ เลนซ์วัตถุอยู่ทางส่วนล่างของกล้องจุลทรรศน์ วัตถุที่จะส่องดูอยู่ใต้เลนซ์วัตถุพอดี เลนซ์วัตถุประกอบด้วยเลนส์นูนหลายอันรวมอยู่ในปลอกโลหะ เป็นเลนซ์ที่มีขนาดเล็ก แต่มีกำลังขยายมาก กล้อง ๆ หนึ่งมักจะมียเลนซ์วัตถุ ๓ อันหรือ ๔ อัน มีกำลังขยายต่าง ๆ กัน ติดอยู่บนแผงที่หมุนได้ เวลาใช้ต้องรู้จักเลือกใช้อันที่จะขยายให้เห็นได้ชัดเจนนั่นเอง

กล้องจุลทรรศน์หลายชนิดมีกระจกเว้าติดอยู่ข้างใต้แผ่นแก้วใสที่ใช้วางวัตถุ เพื่อให้กระจกเว้ารวมแสงให้ส่องตรงไปยังวัตถุอันจะทำให้เห็นภาพชัดเจนนั่นเอง แสงที่ผ่านเข้าสู่กล้องควรเป็นแสงแดดที่สะท้อนจากก้อนเมฆ ไม่ควรใช้แสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง แสงจากหลอดไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นกระจกฝ้าก็ใช้ได้

ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์ เป็นภาพที่ได้รับการขยายต่อเนื่องกันมา ๒ ครั้ง ครั้งแรกทีเลนซ์วัตถุ คือเมื่อแสงจากวัตถุกระทบเลนซ์วัตถุจะเกิดการหักเหไปติดกันเกิดเป็นภาพแรก ภาพนี้เป็นภาพจริง เพราะเป็นภาพที่เกิดขึ้นจริงในกล้องจุลทรรศน์ แต่เป็นภาพหัวกลับ มีอำนาจขยายโตกว่า

วัตถุ ภาพนั้นจะทำหน้าที่เป็นวัตถุจริงของเลนส์ตา เลนส์ตาขยายภาพนอก
 ทนัง ทำให้เกิดเป็นภาพที่สองเป็นภาพเสมือนหัวตั้งเหมือนภาพแรก ซึ่งมี
 ขนาดขยายขึ้นอีก ที่เรียกว่าภาพเสมือน เพราะแท้จริงไม่มีภาพวัตถุต่าง ๆ
 ปรากฏเห็นในกล้องจุลทรรศน์จึงเป็นภาพหัวกลับไปจากวัตถุจริงทางต้น

การหาค่ากำลังขยายของภาพในกล้องจุลทรรศน์ ให้ดูจากตัวเลขที่
 เขียนไว้ที่เลนส์วัตถุและเลนส์ตา ซึ่งมีเครื่องหมายคูณ (x) อยู่ข้างหน้า
 หรือข้างหลังตัวเลขก็ได้ ซึ่งหมายถึงจำนวน "เท่า" เลนส์วัตถุมีตัวเลขตั้ง
 แต่ ๑ ถึงมากกว่า ๑๐๐ ที่ใช้กันมาก คือ ๕, ๑๐, ๒๐, ๔๐ และ ๑๐๐ และที่
 เลนส์ตามักขยาย เช่น ๕, ๑๐, ๑๕ การหาค่ากำลังขยายทั้งหมดให้คิดจาก
 ผลคูณของตัวเลขขยายของเลนส์วัตถุกับเลนส์ตา เช่น ใช้ดูภาพจากเลนส์วัตถุ
 ๔๐ และเลนส์ตา ๑๐ ภาพขยายที่มองเห็นจะเป็น $40 \times 10 = 400$ เท่า

ในการใช้กล้องจุลทรรศน์โดยทั่วไป มักนิยมใช้เลนส์ตาเพียงอัน
 เดียว แล้วเปรียบกำลังขยายด้วยการเปลี่ยนเลนส์วัตถุ

กล้องจุลทรรศน์จะต้องเก็บไว้ภายในหีบไม้ที่ปิดสนิทเพื่อป้องกัน
 ฝุ่นละออง ควรมีสารดูดความชื้นบรรจุลงภาชนะในหีบไว้ด้วย เมื่อจะนำ
 กล้องออกจากหีบ ให้เอามือขวาจับแขนของกล้องค่อย ๆ ดึงออกมา เมื่อ
 กล้องพ้นหีบจึงใช้มือซ้ายรองรับจากกล้อง ให้กล้องตั้งตรงตลอดเวลา นำมา
 วางที่โต๊ะ โต๊ะตั้งกล้องควรอยู่ใกล้หน้าต่าง เพื่อให้แสงผ่านกล้องได้มาก
 พอความต้องการ ขณะจัดกล้องให้เลื่อนล้อหมุนหยาดลง เพื่อให้เลนส์วัตถุลง
 ไปใกล้สไลด์ ต้องคอยดูด้านข้างอยู่เสมอระวังอย่าให้เลนส์วัตถุกระทบ

สไลด์ แล้วมองลงไปในกลุ่มทางเลนส์ตา ค่อย ๆ เลื่อนล้อหมุนหยาบขึ้นจนกระทั่งเห็นภาพตัวอย่างอยู่กลางกล้อง เนื่องจากล้อหมุนหยาบสามารถเลื่อนตัวกล้องขึ้นลงได้มากและรวดเร็ว จึงต้องระมัดระวังอย่าหมุนกล้องลงเป็นอันขาด เพราะหากล้องอาจกดสไลด์ทำให้เลนส์ แผ่นสไลด์หรือกระจกสไลด์แตก ทำให้ตัวอย่างเสียหายได้ แล้วจึงเลื่อนล้อหมุนละเอียดเพื่อปรับให้ภาพชัดเจน ล้อหมุนละเอียดคนให้หมุนเพียงรอบหรือสองรอบเท่านั้น ถ้าหากหมุนมากเกินไปมันจะติด แสดงว่าหมดระยะทางที่จะหมุนไปทางนั้นแล้ว ให้หมุนกลับ การมองลงในกล้องจะใช้ตาซ้ายหรือตาขวาก็ได้แล้วแต่ถนัด แต่ควรให้ใช้ได้ทั้งสองข้าง และไม่ควรรีบหรือหุนหันพลันแล่นที่ไม่ได้ใช้

เมื่อใช้กล้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำความสะอาดเลนส์ทุกครั้งด้วยกระดาษเช็ดเลนส์หรือใช้แปรงขัดเลนส์ให้สะอาดหมุนเลนส์ตัวดูอันขยายต่ำเข้าไว้เสมอ หมุนล้อหยาบลงให้หากล้องต่ำพอที่จะใส่ในหีบ ได้พอดี เอามือขวาจับแขนกล้องด้วยข้าง ใช้มือซ้ายประคองใต้ขาตั้ง แล้วจึงใส่หีบปิดให้เรียบร้อย

การใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูสัตว์เซลล์เดียว

สัตว์เซลล์เดียวที่เราสามารถหาได้ง่าย คือ อะมีบา และ พารามิเซียม ทามตัวอะมีบาคือบริเวณที่มีแก๊สโมบิลิไต์เน่าเปื่อยลอยเป็นฝ้าอยู่ตามบ่อหรือคูน้ำที่ไม่สกปรกจนเป็นน้ำครำ ใช้หลอดดูดน้ำบริเวณผิวให้ติดเศษใบไม้เน่า ๆ มาบ้างหยดลงตรงกลางแผ่นกระจกสไลด์ที่สะอาดสักหยดแล้วค่อย ๆ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ใช้มือแตะเบา ๆ ให้น้ำกระจายเต็มช่องว่างระหว่างกระจกทั้งสอง อย่าให้มีฟองอากาศอยู่เลย นำไปส่องกล้องเริ่มด้วยกำลังขยายปานกลางก่อนแล้วจึงจะสูงขึ้น จะพบสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ก่อนข้างกลมกำลังเคลื่อนที่ โดยมันจะเหวี่ยงตัว ๆ ทุ ๆ ขึ้นออกมา คือ อะมีบา เมื่อพบตัวต้องคอยเลื่อนสไลด์ตามไปด้วย นอกจากพบอะมีบาแล้ว บางทีจะพบสิ่งมีชีวิตซึ่งมีลักษณะคล้ายรองเท้าแตะมีขนรอบ ๆ คือ พารามิเซียมด้วย

ทั้งอะมีบาและพารามิเซียมเราสามารถเลี้ยงไว้ศึกษาได้โดยแช่ต้นจอกและแห่นลงไปในอ่างน้ำ บ่อหรือคูที่เชื่อว่ามดอะมีบา พารามิเซียมแล้วเก็บไว้ในหม้อจนต้นจอกและแห่นตายลง ทำให้น้ำเน่าราว ๗ วัน น้ำนี้เน่าไปตรวจดูจะพบพารามิเซียม ถ้ามจำนวนมาก ๆ อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีลักษณะเป็นจุดขาวๆ เคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว ถ้าทิ้งนานให้น้ำมากขึ้น จำนวนพารามิเซียมจะลดลง แต่จำนวนอะมีบาจะเพิ่มมากขึ้น

นอกจากพารามิเซียมอาจเลี้ยงได้ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ฟางข้าวหรือหญ้าต้มก็ได้ ใช้ฟางข้าวหรือหญ้าตัดเป็นท่อนสั้น ๆ ใส่ในต้มให้เดือดสักพัก แล้วตั้งทิ้งไว้สัก ๒-๓ วัน จึงหยดน้ำที่มดอะมีบาและกำลัง

มีพารามิซึมได้ลงไป พารามิซึมจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว เพราะได้
 รับอาหาร ก็อบกเตรซึ่งใช้ฟางข้าวหรือหญ้าเป็นอาหาร

พารามิซึมเป็นสัตว์เซลล์เดียวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเราอาจเอากะ-
 จกบีคัสโตลด์ออกแล้วเอากะดาศคว่างใต้สโตลด์ ส่องไฟตรงบริเวณนั้น เรา
 จะสามารถมองเห็นพารามิซึมเป็นจุดขาว ๆ เล็ก ๆ กำลังเคลื่อนที่ได้ด้วยตา
 เปล่า เราควรจำกัดขอบเขตของการเคลื่อนไหวของมันให้ช้าลงได้ด้วยการ
 ดักไว้ด้วยเส้นใยของถั่วลิ หรือเส้นด้ายที่ฉีกออกเป็นเส้นเล็กๆ วางลงบน
 หยดน้ำก่อนบีคกระจกสโตลด์ หรือใช้กระดาศเย็บชั้นน้ำข้าง ๆ กระจกบีค
 สโตลด์ออกมาบ้าง

หลังจากศึกษาเรื่องใดแล้ว อย่าลืมบันทึกรายละเอียดต่างๆ ไว้ด้วย
 เช่น วันที่ สังเกต ชื่อของตัวอย่าง ภาพที่เห็นจากกล้อง สถานที่ที่พบ
 ใครจะรู้ว่าสักวันหนึ่งเราอาจเป็นผู้ค้นพบสิ่งแปลกใหม่ที่สุดเป็นคนแรกของ
 โลกก็ได้

แพลงตอน (Plankton)

ชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ แบ่งเป็น ๓ พวก คือ

๑. แพลงตอน (Plankton) คือ พืชและสัตว์ที่ลอยอยู่ในน้ำ

๒. เนคตอน (Nekton) คือ สัตว์น้ำที่สามารถใช้กำลังของมัน
เคลื่อนไหวไปมาในน้ำได้โดยง่าย เช่น พวกปลา ปลาน้ำลึก ปู กุ้ง เต่า
ทะเล งู ไล่เดือนทะเล ฯลฯ

๓. เบนโทส (Benthos) คือสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ตามพื้นดิน และ
พื้นทราย หรือขุดรูอยู่ในดิน หรือเกาะติดแน่นอยู่กับหินหรือวัตถุอื่นๆ แม้
ว่าจะระยะหนึ่งมันอาจมีสภาพเป็นแพลงตอนมาแล้วก็ตาม แต่เมื่อถึงสภาพ
เจริญเติบโตเต็มที่แล้วก็ใช้พินทุของทะเลเป็นที่อยู่อาศัยได้แก่ เพรียง ฟอง-
น้ำ ปะการัง หอยนางรม หอยเม่น ปลิงทะเล ปลาฉลาม เป็นต้น นอก
จากนี้ยังรวมไปถึงพวกสาหร่ายทะเลและพืชน้ำหลายชนิดด้วย

แพลงตอน เป็นคำที่มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แปลว่า "การ
พเนจร" ใช้สำหรับเรียกชีวิตที่อาศัยต้องลอยอยู่ในน้ำ แพลงตอนไม่มี
กำลังพอที่จะเคลื่อนไหวด้วยตัวของมันเองได้ จึงต้องอาศัยกระแสน้ำและ
ลมพัดพาให้เคลื่อนที่จากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง คือแม้แพลงตอนจะไม่
สามารถว่ายนำฝ่ากระแสน้ำกลับไปได้ด้วยตัวเอง แต่มันก็สามารถจมตัวเอง
หรือลอยขึ้นมาสู่น้ำได้ โดยอาศัยกระแสลมและกระแสน้ำ ส่วนมาก
แพลงตอนจะอาศัยอยู่ในระดับน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนมาก คือบริเวณพื้น

สีนํ้านเอง แผลงตอนมีทั้งพืชและสัตว์ มีขนาดตั้งแต่เล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จนกระทั่งถึงขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำตัวถึง ๒-๓ ฟุต แผลงตอนมีอยู่ทั่วไปทั้งในนํ้าน้ำเค็มคือ ทะเล มหาสมุทร และในนํ้าน้ำจืด คือ บึง ทะเลสาบ ในเวลากลางวันแผลงตอนจำพวกสัตว์มักจมตัวเองสู่ระดับความลึกสูง เนื่องจากแสงอาทิตย์ร้อนแรงมาก เมื่อดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าไปแล้วจึงมารวมกันที่ผิวนํ้าใหม่ ส่วนแผลงตอนจำพวกพืชมักไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวตามแนวตั้ง เพราะต้องใช้แสงอาทิตย์ในการขยายพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตามแผลงตอนพวกสัตว์ก็มักจะมีการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับระดับของแผลงตอนพวกพืชที่อาศัยอยู่เป็นการประจำ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมัน

แผลงตอนมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อชีวิตของสัตว์นํ้า เพราะเป็นอาหารที่สำคัญที่สุดของสัตว์นํ้า เปรียบประหนึ่งหญ้าเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์บก แม้แต่ปลาวาฬสีนํ้าเงิน (Blue Whale) ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ก็ยังกินแผลงตอนเป็นอาหาร ถ้าไม่มีแผลงตอน ชีวิตของสัตว์นํ้าก็ไม่สามารถจะเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

แผลงตอนแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑. แผลงตอนจำพวกพืช (Phytoplankton) ได้แก่แผลงตอนที่เป็นพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปในนํ้า ที่ปรากฏในนํ้าน้ำจืดมีอยู่ ๓ ชนิด คือ พวกไดอะตอม (diatoms) พวกพืชสีเขียว และพืชสีนํ้าเงินม่วง แผลงตอนจำพวกพืชในนํ้าเค็ม มีลักษณะซับซ้อนมากกว่าแผลงตอนจำพวก



พวกพืชสนาเงินม่วงหรือเขียว ต้องการแสงแดดมากกว่าพวกไดอะตอม จึงมักปรากฏอยู่บริเวณที่น้ำทะเล หรือในระดับต่ำกว่าพื้นผิวน้ำเพียงเล็กน้อย

แพลงตอนจำพวกพืชมีวิวัฒนาการให้เหมาะสมกับสภาพของการมีชีวิตที่ต้องลอยอยู่ในทะเลได้หลายวิธี ดังนี้

๑. สร้างเยือกถื่นเมือก (Mucus) แพลงตอนสร้างเมือกหรือวัตถุเหลวที่ลักษณะคล้ายกาวขึ้น เพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ให้ได้รวดเร็วขึ้น เช่น พืชสนาเงินม่วง หรือไดอะตอมบางชนิดดังกล่าว

๒. ทำให้เกิดก๊าซขึ้นในตัว โดยการสังเคราะห์แสง จะช่วยให้เกิดก๊าซออกซิเจนขึ้น ทำให้ตัวมันน้ำหนักเหมาะแก่การเคลื่อนที่ เช่น ไดอะตอมบางชนิดดังกล่าว

๓. สร้างไขมันหรือน้ำมันขึ้นในตัว พวกไดอะตอมหรือพวกพืชสนาเงินม่วง มักสร้างต่อมน้ำมันขึ้นภายในลำตัวในขณะที่เจริญเติบโต ปริมาณมากหรือน้อยของต่อมน้ำมันจะเป็นตัวควบคุมระบบการลอยหรือจมของตัวมันได้

๔. สร้างลักษณะลำตัวให้กว้างแบน หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้มีเนื้อหนามากที่สุด หรือมีสิ่งที่สามารถก่อให้เกิดการเสียดสีหรือต่อต้านกับมวลน้ำมากที่สุด ดังภาพ

แพลงตอนจำพวกพืชนอกจากเป็นอาหารแก่ชีวิตในทะเลแล้ว ยังทำหน้าที่ผลิตออกซิเจนแก่โลกและชีวิตที่ต้องการใช้สำหรับหายใจด้วย แพลง-

ตอนเหล่านี้สามารถสังเคราะห์แสงได้ในเวลากลางวัน และปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาเป็นผลพลอยได้ตลอดเวลา จึงทำให้อากาศตามชายทะเลเป็นอากาศบริสุทธิ์

๒. แพลงตอนจำพวกสัตว์ (Zooplankton) ได้แก่แพลงตอนจำพวกที่เป็นสัตว์ ซึ่งรวมทั้งตัวอ่อนของปลาและสัตว์น้ำชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเลก่อนที่จะเจริญเติบโต ที่จำเป็นต้องใช้สภาพน้ำต้องลอยไปในทะเลก่อน แพลงตอนจำพวกสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับลึกหลายร้อยเมตร โดยเฉพาะพวกแพลงตอนขนาดใหญ่จะมีปริมาณมากในระดับใต้ผิวน้ำประมาณ ๓๐๐ เมตร แต่ก็มีบางจำพวกที่อยู่ใต้ผิวน้ำทะเลนับเป็นจำนวนพันๆ เมตร ซึ่งเรียกว่า แพลงตอนทะเลลึก แต่อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถกล่าวได้ว่าจะมีแพลงตอนชนิดเดียวกันอยู่ในระดับความลึกที่เท่ากันทั่วทุกหนทุกแห่ง เพราะย่อมมีอิทธิพลของสิ่งอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

แพลงตอนจำพวกสัตว์ที่มีจำนวนมากได้แก่ สัตว์เซลล์เดียวพวกฟอรามินิเฟอร่า (Foraminifera) ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีขาเทียมคล้ายอะมีบาแต่ขาเทียมมากกว่ามาก มีขนาดตั้งแต่ ๒๐ micron (μ) ($๑\mu = \frac{๑}{๑๐๐๐}$ มิลลิเมตร) ถึงประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร ถ้าตัวมีเปลือกแข็งประเภทหินปูนหุ้มอยู่ ขณะมีชีวิตจะลอยไปมาเหมือนไดอะตอม หรือแพลงตอนอื่นๆ แต่เมื่อตายแล้วซากของเปลือกหินปูนจะทับถมกันอยู่ที่ก้นทะเลแบบไดอะตอม มีผู้นำซากของเปลือกของสัตว์พวกนี้มาทำเป็นส่วนประกอบของข้อลัดที่ใช้เขย่นกระดาน

สัตว์เซลล์เดียวอีกพวกหนึ่งได้แก่ เรดิโอลาเรีย (Radiolaria) พวกนี้อาศัยอยู่บริเวณพื้นผิวทะเลในระดับลึกกว่าพวกไดอะตอมเล็กน้อย แต่มีบางครั้งพบว่าอาศัยอยู่ในระดับลึกหลายพันเมตรก็มี เรดิโอลาเรียต่างกับพวกฟอรามินิเฟอร่าตรงที่เปลือกหุ้มตัวเป็นสารประกอบพวกซิลิกาที่สลายตามเวลา

แหล่งตอนพวกสัตว์มีวิวัฒนาการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพของการมีชีวิตดังนี้

๑. ทำให้ร่างกายมีขนาดยาวคล้ายกับกระบอกหรือกระบอก เพื่อลดการเสียดสีหรือต่อต้านกับมวลน้ำ เช่น พวกหนอนขนุน
๒. สร้างฟองอากาศ เพื่อช่วยในการลอยตัว เช่น สัตว์เซลล์เดียวพวกดิฟฟูเกีย (Diffugia) จะมีฟองอากาศภายในกระเปาะของตัวเต็มไปหมด เหมาะแก่การลอยไปตามที่ต่าง ๆ

ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของแพลงตอน

ถ้าเราเดินทางไปในทะเลตามลำลำ นอกจากราจะเห็นแสงดาวระยิบระยับอยู่บนท้องฟ้าแล้ว เมื่อมองลงไปใ้ในทะเลก็จะได้พบแสงสีสวยงามบนผิวทะเลได้เช่นเดียวกัน แสงเหล่านี้เกิดจากสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ที่สามารถเปล่งแสงได้ สัตว์น้ำที่สามารถเปล่งแสงได้ ได้แก่ แพลงตอนอันมีขนาดเล็กที่สุด จนถึงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง บางครั้งแสงที่สัตว์เปล่งออกมาเพียงพอที่จะอ่านหนังสือตัวเล็ก ๆ ได้เลยทีเดียว โดยการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ทำให้เรารู้ว่าแสงที่เปล่งประกายออกมา นั้น แพลงตอนนั้นเองเป็นตัวการทำให้เกิดแสง

การเปล่งแสงของแพลงตอนมีเป็นจำนวนมากในทะเล แต่ในน้ำจืดมีน้อย แพลงตอนที่มีชื่อเสียงมากที่สุดในการเปล่งแสง คือ สัตว์มีขนในจำพวกโปรโตซัว ที่รู้จักกันมากที่สุด พวกนอคติลลูลา (Noctiluca) หรือ หิ่งห้อยไฟ ซึ่งมีกระจายอยู่ตามฝั่งทะเลทั่วไปทุกย่านน้ำตลตบ นับว่าเป็นแพลงตอนชนิดที่พบมากที่สุดในประเทศไทย เครื่องมือในการเปล่งแสงคือต่อมน้ำมันหรือของเหลวที่ประกอบเป็นวัตถุเปล่งแสง เมื่อกระทบกับออกซิเจนก็จะเกิดแสงเปล่งประกายขึ้น

ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแพลงตอนอีกอย่างหนึ่งคือ น้ำเสียหรือน้ำขี้ปลาหว ซึ่งมักเกิดในทะเลที่ขุ่นน้ำของโลก เหตุเกิดเนื่องจากมีปริมาณของแพลงตอนเป็นจำนวนมากที่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว จนทำให้ในทะเลใน

ย่านนั้นเปลี่ยนสีไปจากเดิม สีของน้ำที่เปลี่ยนไป บางครั้งอาจจะเป็นสีแดง สีเขียว หรือสีเหลือง ไม่สามารถจำกัดให้แน่นอนลงไปได้ ต้องแล้วแต่ตัว การคือแพลงตอน บางทีก็เปลี่ยนเป็นสีขาว ซึ่งบางคนเรียกว่า น้ำขาว หรือน้ำขุ่นขาว หรือบางครั้งเรียก น้ำขม ปรากฏการณ์แบบนี้ถ้าเกิดใน ย่านน้ำจืด เรียกว่า น้ำดอกไม้ ตัวการที่ทำให้เกิดมันทั้ง พวกไดอะตอม สัตว์เซลล์เดียว พวกพืชสีน้ำเงินม่วง พวกสัตว์เปลือกแข็ง (Crustacea) พวกหมีพวกนกเตรด้วย

น้ำเสียที่เกิดในอ่าวไทย เกิดจากพวกนอกฤดูกาล หรือหึงห้อยไฟ ซึ่งทำให้เกิดน้ำแดงมากที่สุด แต่ก็ไม่มผลเสียทางด้านการทำลายพืชพันธุ์ สัตว์น้ำนัก สถานที่เกิดน้ำเสียมากคือ บริเวณริมฝั่งทะเลตามทตน์ ซึ่งมี น้ำโนแม่น้ำไหลลง ถ้าเป็นในย่านน้ำจืดก็มักจะเป็นสถานที่ซึ่งมีปุ๋ยมาก ช่องการเกิดมักจะเป็นระยะเวลาที่น้ำฝนไหล ลงสู่ทะเลตบ และเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงอันเป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้แพลงตอนขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว

ภัยจากน้ำเสีย ส่วนมากเกิดจากซากแพลงตอนที่ตายแล้วทับถมกัน ลงสู่พื้นทะเล ทำให้ออกซิเจนหมดไป และบางกรณีก็ทำให้เกิดสารเป็นพิษ ขึ้น นอกจากนั้นระหว่างที่แพลงตอนขยายพันธุ์ออกไปมากมายนั้น ทำให้มี โอกาสไปอุดช่องเหงือกของสัตว์น้ำจนไม่สามารถจะหายใจได้ พวกหอยก็ ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อีก ต้องตายในที่สุด กรณีเช่นนี้เกิดขึ้นที่จังหวัดชุมพร

และในอ่าวไทย ตามบริเวณจังหวัดเพชรบุรีเป็นประจำ บางครั้งหอยกินเวก
แฉะลงตอนเข้าไปแล้วไม่เป็นอันตราย แต่เมื่อคนกินหอยเข้าไปกลับเป็นอัน-
ตรายได้ นับว่าเป็นภัยจากน้ำเสียที่เป็นอันตรายมาก

จากการสำรวจพบว่าอ่าวไทยตอนกันอ่าวมีปริมาณกำลังผลิตของ
แฉะลงตอนมากกว่าช่องแคบสิงคโปร์ประมาณ ๓ เท่า ซึ่งนับเป็นสมบัติทาง
น้ำอันล้ำค่าของชาติที่อ่าวไทยประ โยชน์ได้อย่างมากมายเหลือสองกับจำนวน
ประชากรที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอย่างเช่นขณะนี้



ความหมายของคำ

คอนแทรกไทล์ แวกคิวโอล (Contractile vacuole) ช่องรับของเสียที่เป็นของเหลวในสัตว์เซลล์เดียว เช่น อะมีบา และพารามีเซียม เมื่อมีมากก็ถ่ายออกมาทางผนังเซลล์ แต่หน้าที่หลักก็คือควบคุมแรงดันออสโมซิสในตัวไม่ให้สูงเกินไป

คอมพาวนด์ ไมโครสโคป (Compound microscope) กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป ประกอบด้วยเลนส์หลายอันทำงานร่วมกัน เพื่อให้มีกำลังขยายได้มากๆ

คลอโรพลาสต์ (Chloroplast) เม็ดปลาสต์ที่มียูคลีโอพลาสต์ของคลอโรพลาสต์สีเขียว (Cilia) ขนาดเล็ก ๆ ที่ยื่นยาวออกมาจากเซลล์ของพืชหรือสัตว์เซลล์เดียว ใช้สำหรับโบกพัดเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ในน้ำหรือของเหลว ทำให้เกิดการหมุนเวียนกระแสอาหารเข้ามา

ซิมไบโอซิส (Symbiosis) การอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิตตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปจะเป็นพืชหรือสัตว์ก็ได้ ต่างก็ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และต่างก็ได้รับประโยชน์จากกันและกัน

ชูโตโปเดียม (Pseudopodium) เท้าเทียมของสัตว์เซลล์เดียวบางชนิดเกิดโดยโปรโตพลาสต์ขยับด้านผนังเซลล์ไปข้างหน้า แล้วส่วนข้างหลังก็ไหลตามไป ทำให้เคลื่อนที่ไปได้

แซพโฟไติก (Saprophytic) พืชที่อาศัยอินทรีย์สารที่ตายแล้วเป็นอาหาร
ไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) โปรโตพลาสซึมภายในเซลล์ รอบนิว-
เคลียส

ไดอะตอม (Diatom) จัดเป็นจำพวกพืชประเภทสาหร่าย แล่งตอนที่มี
มากที่สุด ซึ่งอาจมีเซลล์เดี่ยวหรืออยู่รวมเป็นกลุ่มได้ มีทั้งในน้ำ
จืดและน้ำเค็ม

ตัวอย่าง (Specimen) ตัวอย่างของของชนิดต่างๆ อาจเป็นบางส่วนหรือ
ทั้งหมด

ไตรโคซิสต์ (Trichocyst) ขนแข็งของสัตว์เซลล์เดี่ยว เช่น นารามี-
เซียมที่ปล่อยออกมาจากใต้ผนังเซลล์ เมื่อได้รับการรบกวนหรือ
กระตุ้นจากสิ่งที่อยู่รอบตัว

นิวเคลียส (Nucleus) โปรโตพลาสซึมที่เหนียวข้นและ จับกันแน่นก้อน
มีลักษณะกลมอยู่ตอนกลางเซลล์ มีความสำคัญเกี่ยวกับการดำรง
ชีวิต และการถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์

แบคทีเรีย (Bacteria) พืชเซลล์เดี่ยว ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีโคลโรพลาสต์
ไม่มีเมมเบรนพลาสติก มีรูปร่างต่างๆ กัน แบคทีเรียบางชนิดทำให้เกิด
โรค

ไบนารี ฟิสชัน (Binary Fission) การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของ
พืชหรือสัตว์เซลล์เดี่ยว โดยการแยกออกเป็น ๒ ส่วน (เซลล์)
ส่วนใหญ่จะเท่าๆ กัน

โปรโตโซ (Protozoa) ไฟล์มในอาณาจักรสัตว์
สัตว์ในไฟล์มนี้มีเซลล์เดียว ตัวเล็กมากต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
จึงจะเห็น

โปรโตพลาสซึม (Protoplasm) สารมีชีวิตที่มีอยู่ภายในเซลล์ของพืช
และสัตว์

พาราสิต (Parasite) สิ่งมีชีวิตที่เกาะกินสิ่งมีชีวิตอย่างอื่น

ไฟล์ม (Phylum) กลุ่มหรือชั้นหนึ่งในการจัดพวกพืชสัตว์โดยรวมลักษณะ
คล้ายกันไว้พวกเดียวกัน เช่น พวกสัตว์เซลล์เดียว พวกสัตว์
หลายเซลล์ มีเนื้อ ๒ ชั้นถ้าตัวกลม ฯลฯ

แมโครนิวเคลียส (Macronucleus) นิวเคลียสเม็ดใหญ่ของสัตว์เซลล์
เดียว เช่น พารามีเซียม

ไมโครนิวเคลียส (Micronucleus) นิวเคลียสเม็ดเล็กของสัตว์เซลล์
เดียว เช่น พารามีเซียม

สปอร์ (Spore) เซลล์ใช้สืบพันธุ์แบบไม่เพศ (บางชนิดเป็นแบบมี
เพศ) โดยมากเป็นเซลล์เดียวมีนิวเคลียสเม็ดเดียว

สังเคราะห์แสง (Photosynthesis) การที่พืชสีเขียวสร้างอาหารคาร์-
โบไฮเดรตจากวัตถุดิบ คือ น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ โดย
มีแสงแดดและคลอโรฟิลล์ช่วย

สาหร่าย (Algae) พืชชั้นต่ำที่มีเซลล์เดียว มีคลอโรฟิลล์ แต่บางชนิด
เป็นพืชหลายเซลล์ แต่เนื้อเยื่อไม่ซับซ้อน

อินทรีย์สาร (Inorganic substance) สารที่ได้มาจากสิ่งไม่มีชีวิต

อัมบอยด์มูฟเมนต์ (Amoeboid movement) การเคลื่อนไหวของเซลล์แบบอะมีบา

ออโตโทรฟิก (Autotrophic) พืชที่สามารถสร้างอาหารเองได้ เช่น พืชเขียว บักเตรีบางชนิด

อินทรีย์สาร (Organic substance) สารที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต

อิเล็กตรอน ไมโครสโคป (Electron microscope) กล้องจุลทรรศน์ซึ่งมีอำนาจขยายสูงมาก ได้สังเกตเห็นเท่าง่าสองแสนเท่า สามารถส่องดูตัวอย่างหรือบางส่วนของตัวอย่างที่มีขนาดเล็กมาก ซึ่งกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาส่องดูไม่เห็น

เอกโตพลาสซึม (Ectoplasm) โปรโตพลาสซึมที่อยู่ชั้นนอกมีลักษณะใส

เอนโดพลาสซึม (Endoplasm) โปรโตพลาสซึมที่อยู่ชั้นในมีลักษณะข้นข้นกว่าเอกโตพลาสซึม



เลขที่



แพทย์ที่โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี
นายท้าว สัตยกุล ผู้แทนผู้รับมอบ