

บทที่ 1 บทนำจุลชีววิทยา

สาระสำคัญ

จุลชีววิทยา เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นทริย์เมื่ออยู่ตามลำพัง ได้แก่ โปรโตซัว สาหร่าย รา ไวรัส ไวรอยด์ ริกเกตเซีย และแบคทีเรีย ซึ่งมีทั้งที่เป็นประโยชน์และให้โทษแก่มนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนบอกความหมายของจุลชีววิทยาได้
2. ผู้เรียนอธิบายแนวทางการศึกษาจุลชีววิทยาได้
3. ผู้เรียนสรุปได้ว่าจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่
4. ผู้เรียนอธิบายการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในโลกแต่ละทฤษฎีได้
5. ผู้เรียนสามารถเล่าประวัติการศึกษาจุลินทรีย์ได้
6. ผู้เรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างหน่วยวัดจุลินทรีย์ได้

ความหมายของจุลชีววิทยา

จุลชีววิทยา (Microbiology) มาจาก Micro = เล็ก ๆ Bio = สิ่งมีชีวิต Logy = Logos = การศึกษา

จุลชีววิทยา เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ (Microorganism) และกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับ รูปร่าง โครงสร้าง สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การแพร่กระจายในธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ด้วยกัน และระหว่างจุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทางกายภาพในสภาพแวดล้อมที่เกิดจากจุลินทรีย์

สิ่งมีชีวิตที่จะเป็นจุลินทรีย์ ได้แก่ โปรโตซัว สาหร่าย รา ไวรัส ไวรอยด์ ริกเกตเซีย และแบคทีเรีย

การศึกษาจุลชีววิทยา

1. การศึกษาจุลินทรีย์เฉพาะกลุ่ม ที่มุ่งเน้นจุลินทรีย์ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ได้แก่

1) Protozoology (โพรโตซัววิทยา) ศึกษาเกี่ยวกับ Protozoa ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ส่วนมากเคลื่อนที่ได้ และมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่

2) Bacteriology (แบคทีเรียวิทยา) ศึกษาเกี่ยวกับ Bacteria ที่มีอยู่โดยทั่วไป

3) Virology (ไวรัสวิทยา) ศึกษาเกี่ยวกับ Virus Viriud

4) Phycology (สาหร่ายวิทยา) ศึกษาเกี่ยวกับสาหร่าย Algae

5) Mycology (ราวิทยา หรือกณวิทยา) ศึกษาเกี่ยวกับรา ยีสต์ ราเมือก และเห็ด

2. การศึกษาจุลินทรีย์ในด้านที่นำไปใช้ประโยชน์ มุ่งเน้นจุลินทรีย์ที่นำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น

1) Soil Microbiology จุลชีววิทยาของดิน ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน เช่น จุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพ

2) Food Microbiology จุลชีววิทยาของอาหาร ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในอาหาร เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย

3) Dairy Microbiology จุลชีววิทยาของนม ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในนม เช่น การทำนมสด การทำผลิตภัณฑ์นม

4) Aquatic Microbiology จุลชีววิทยาของน้ำ ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในน้ำ เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดมลภาวะของน้ำ

5) Industrial Microbiology จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการทำอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตโปรตีน การทำยาปฏิชีวนะ การทำไวน์

6) Microbiology of Air จุลชีววิทยาของอากาศ ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในอากาศ เช่น การแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศ

จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ จากการศึกษาสิ่งมีชีวิต ลักษณะของสิ่งมีชีวิตจะต้องมีความสามารถดังนี้

1. มีการสืบพันธุ์หรือเพิ่มจำนวนได้
2. มีการจับถ่ายของเสียได้
3. มีการแลกเปลี่ยนก๊าซหรือหายใจได้
4. มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้
5. มี Metabolism ที่ให้พลังงานหรือการเจริญเติบโตได้
6. มีความสามารถในการผ่าเหล่าได้ (Mutation)

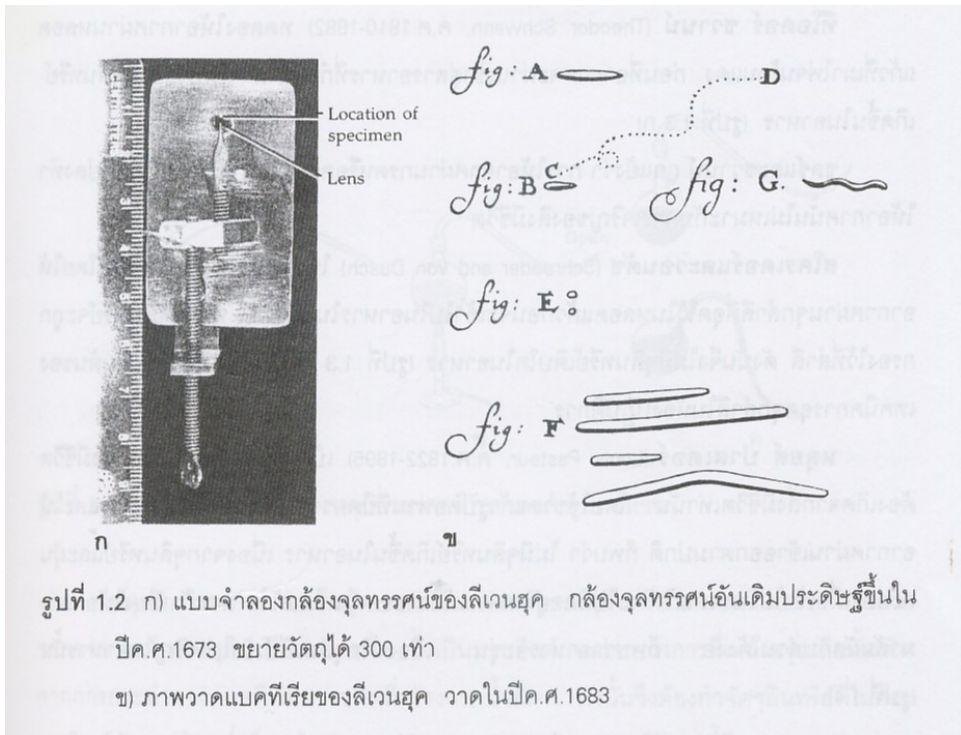
จุลินทรีย์มีลักษณะดังกล่าว จุลินทรีย์จึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นพวกเซลล์เดียว ยกเว้น Virus และ Viroid ที่ยังไม่เป็นเซลล์ แต่ดำรงชีวิตแบบปรสิตที่แท้จริง (Obligate Parasite) แต่ยังคงจัดว่า Virus Viroid เป็นสิ่งมีชีวิตเพราะสามารถเพิ่มจำนวนได้

กำเนิดของชีวิตในโลก โลกที่เราอาศัยอยู่นี้จากการสันนิษฐานโลก เป็นมวลสารที่หลุดออกจากดวงอาทิตย์ และเมื่อเกิดสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่เหมาะสมก็มีสิ่งมีชีวิตขึ้นมาในโลก แต่จนถึงปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้แน่นอนว่าชีวิตเริ่มแรกเกิดขึ้นได้อย่างไร มาจากไหน ได้มีผู้สันนิษฐานโดยเป็นทฤษฎีพอสรุปได้ เช่น

1. Special creation มีความเชื่อว่าชีวิตเกิดขึ้นมาในโลกเกิดจากการสร้างขึ้นเป็นพิเศษ โดยอำนาจเหนือธรรมชาติ เช่น พระเจ้าเป็นผู้สร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นในโลก
2. Spontaneous generation มีความเชื่อว่าชีวิตเกิดขึ้นมาในโลกเกิดขึ้นได้เองเรื่อย ๆ จากสิ่งที่ไม่มียชีวิต เช่น ปลาไหลเกิดจากโคลนตม ยุงเกิดจากน้ำเน่าเสีย ไข่เดือนเกิดจากกองขยะ
3. Biogenesis มีความเชื่อว่าชีวิตในโลกนี้เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่มีมาก่อนแล้ว
4. Cosmozoic theory มีความเชื่อว่าชีวิตเกิดขึ้นมาในโลกโดยมาจากดาวดวงอื่น เช่น มนุษย์ต่างดาว
5. Organic evolution มีความเชื่อว่าชีวิตเกิดขึ้นมาในโลกเกิดเมื่อโลกเย็นลง มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ธาตุ C H O ที่รวมตัวกันเป็นอนุภาคสิ่งมีชีวิตขึ้นแล้วค่อย ๆ วิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ อย่างที่เห็นในปัจจุบัน ซึ่งเป็นทฤษฎีที่น่าเชื่อถือ เพราะนักวิทยาศาสตร์สามารถทำให้ธาตุ C H O รวมตัวกันเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตในห้องทดลองได้ในปัจจุบัน

ประวัติการศึกษาจุลชีววิทยา

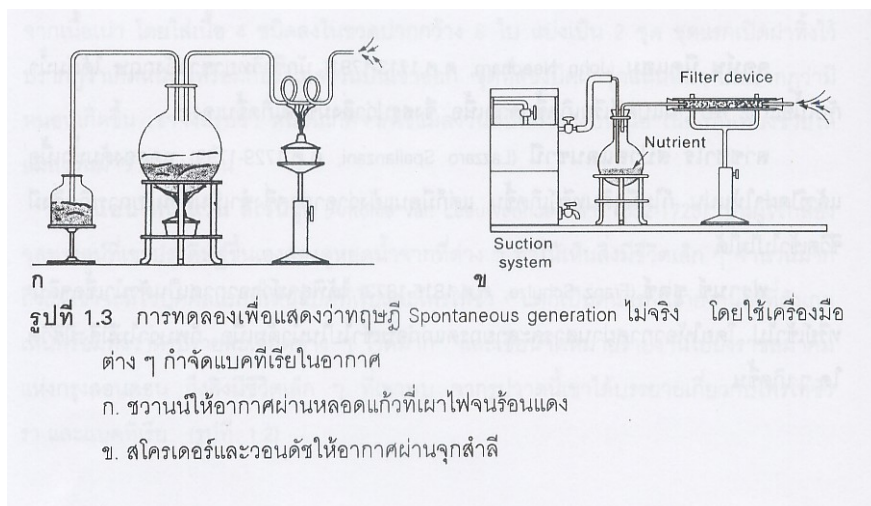
Leeuwenhoek ค.ศ. 1632-1723 ได้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายไม่ต่ำกว่า 200 เท่า ใช้ตรวจน้ำจากลำคลอง บึง แม่น้ำ พบสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในน้ำจำนวนมาก เขาได้วาดรูปสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว โปรโตซัว และแบคทีเรีย เป็นคนแรกが見จุลินทรีย์โดยกล้องจุลทรรศน์ ต่อมาเขาได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาของวิชาจุลชีววิทยา (father of Microbiology)



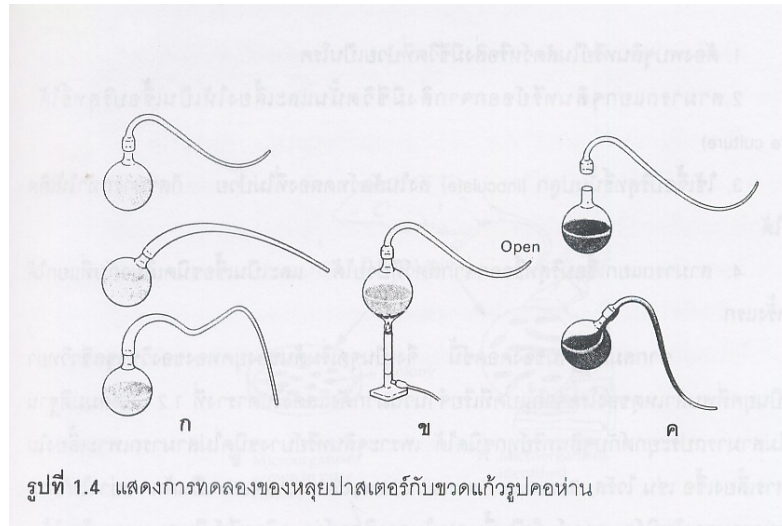
Lavoisier ค.ศ. 1775 ได้พบว่า กำมะถันออกซิเจนมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

Theodor Schwann ค.ศ. 1810-1882 เขาพบว่า อากาศที่บริสุทธิ์ปราศจากฝุ่นละอองไม่สามารถทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตขึ้นได้

Schroeder and Von Dusch 1850 ได้ทดลองโดยให้อากาศผ่านจุกสำลีที่อุดไว้ในหลอดแก้ว ก่อนจะไปในในขวดอาหาร พบว่าจุลินทรีย์จะถูกกรองไว้ที่สำลี ดังนั้นจึงไม่มีจุลินทรีย์เติบโตในอาหาร นับเป็นจุดเริ่มต้นในการใช้สำลีอุดจุกหลอดทดลองในห้องปฏิบัติการ



Louis Pasteur ค.ศ. 1822-1895 ได้ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเหล้าองุ่นมักจะเปรี้ยวเสีย คุณภาพก่อนส่งไปจำหน่ายและได้พบว่า การเปรี้ยวเกิดจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ เขาได้นำเหล้าองุ่น ไปต้มที่อุณหภูมิ 50-55°C นาน 30 นาที เหล้าองุ่นจะไม่เปรี้ยวอีกเลย เรียกวิธีการทำลายจุลินทรีย์ แบบนี้ว่า Pasteurization ซึ่งใช้จนถึงปัจจุบัน



Jgon Tyndall ค.ศ. 1820-1893 พบว่าแบคทีเรียสามารถสร้างสปอร์ได้สปอร์จะทนต่อ ความแห้งแล้งและความร้อนได้ดี เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเจริญเติบโตเป็นเซลล์ปกติ

Ehrenberg ได้นำคำว่า Bacterium มาใช้เป็นคนแรกในปี ค.ศ. 1823 ซึ่งต่อมา คือ Bacteria

Haeckel ชาวเยอรมัน ค.ศ. 1866 ได้ตั้งอาณาจักร Protista ที่ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ได้แก่ โปรโตซัว แบคทีเรีย รา และสาหร่าย ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ คือ จุลินทรีย์ จุลินทรีย์แบ่งตาม ลักษณะของเซลล์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. Prokaryotic cell คือ จุลินทรีย์ที่นิวเคลียสไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ทำให้สารพันธุกรรมกระจายอยู่ในไซโตพลาสซึม ได้แก่ แบคทีเรียและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว

2. Eukaryotic cell คือ จุลินทรีย์ที่นิวเคลียสมีเยื่อหุ้มนิวเคลียสห่อหุ้ม สารพันธุกรรมอยู่ภายในนิวเคลียส ได้แก่ โปรโตซัว รา ราเมือก และสาหร่ายอื่น ๆ (ยกเว้นสีน้ำเงินแกมเขียว)

Copeland ในปี ค.ศ. 1938 ได้จำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตออกเป็น 4 อาณาจักร (Kingdom) คือ

1. อาณาจักร Monera ได้แก่ จุลินทรีย์พวก Prokaryotic cell ได้แก่ แบคทีเรีย และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว
2. อาณาจักร Protista ได้แก่ จุลินทรีย์พวก Eucaryotic คือ โปรโตซัว สาหร่าย รา เห็ด ราเมือก
3. อาณาจักร Metaphyta ได้แก่ พืชที่ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ และมีระบบท่อลำเลียง สืบพันธุ์ทั้งแบบไม่อาศัยเพศ และอาศัยเพศ
4. อาณาจักร Metazoa หรืออาณาจักรสัตว์ ได้แก่ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยวัดขนาดของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก ซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าได้ จุลินทรีย์บางพวกเท่านั้นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น สาหร่ายบางชนิด ราเห็ด แต่ที่มองเห็น เช่น โปรโตซัว แบคทีเรีย สาหร่ายเซลล์เดียว ริกเกเซีย ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ 1 ตัว คือ 1 เซลล์ แต่มีสิ่งมีชีวิตบางชนิดก็ยังไม่จัดเป็นเซลล์ได้แก่ ไวรัส ไวรอยด์ ซึ่งเราเรียกว่า อนุภาคที่เล็กไปกว่าเซลล์อีก และต้องอาศัยอยู่ในสิ่งมีชีวิตอื่นเท่านั้นอยู่ลำพัง โดยตัวเองไม่ได้จะตาย ดังนั้นจึงมีหน่วยวัดของจุลินทรีย์หลายหน่วยเช่น

1. มิลลิเมตร	เท่ากับ	10^{-3}	เมตร
2. Micrometer	เท่ากับ	10^{-6}	เมตร
3. Nanometer	เท่ากับ	10^{-9}	เมตร
4. Angstrom	เท่ากับ	10^{-10}	เมตร

จุลินทรีย์โดยทั่วไปจะนิยมใช้หน่วยวัดที่เรียกว่า Micron โดยเทียบอัตราส่วน

1. Micron (μ)	=	10^{-3}	ม.ม.
	=	10^{-6}	เมตร
	=	$\frac{1}{1000}$	ม.ม.
	=	0.001	ม.ม.

สำหรับจุลินทรีย์พวกไวรัส ไวรอยด์ ซึ่งเป็นขนาดยังไม่เป็นเซลล์จึงมีหน่วยวัดเป็นนาโนเมตร (Nanometer)