

จุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับ พยาบาล

(Microbiology and Immunology for Nurses)

จินตนา อาจสันเทียะ^๗

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา อางสันเทียะ



ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2534 พยาบาลศาสตรบัณฑิต(พยบ.) คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2539 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาธารณสุขศาสตร์) สาขาโรคติดต่อ วิชาเอก จุลชีววิทยา
มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2554 สาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต(พยาบาลสาธารณสุข) (นานาชาติ) มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2534-2539 พยาบาลประจำการ โรงพยาบาลศิริราช

พ.ศ. 2539-2547 อาจารย์พยาบาลประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

พ.ศ. 2547-2548 อาจารย์พยาบาลประจำคณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน ผู้รับผิดชอบวิชา และสอนวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา สำหรับนักศึกษาพยาบาล

จุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาล**(Microbiology and Immunology for Nurses)****ผศ.ดร.จินตนา อัจฉริยะ****ISBN 978-616-361-743-9****พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนกันยายน 2549 จำนวน 2000 เล่ม****พิมพ์ครั้งที่ 2 เดือน มิถุนายน 2552 จำนวน 1000 เล่ม****พิมพ์ครั้งที่ 3 เดือน สิงหาคม 2557 จำนวน 1200 เล่ม****พิมพ์ครั้งที่ 4 เดือน พฤษภาคม 2559 จำนวน 1200 เล่ม****พิมพ์ครั้งที่ 5 เดือน สิงหาคม 2561 จำนวน 1200 เล่ม****ราคา 149 บาท (e-book)****ลิขสิทธิ์ จัดทำโดย ผศ.ดร.จินตนา อัจฉริยะ ร่วมกับ โครงการตำราวิทยาลัยเซนต์หลุยส์****ผู้จัดทำโดย** ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330**สาขา** ศาลาพระแก้ว โทร.0-2218-7000-3 โทรสาร0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร.0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ. พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร0-2160-5304

หัวหมาก โทร. 0-2374-1378 โทรสาร 0-2374-1377

ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จ.นครราชสีมา โทร.0-4492-2662-3 โทรสาร 0-4492-2664 มือถือ 08-6392-7785

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

Facebook page: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU book) และเครือข่าย ฯ

ร้านค้าติดต่อ แผนกขายส่ง สาขาหัวหมาก โทร. 0-2374-1375-6 โทรสาร 0-2374-1374

พิมพ์ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บางกอกบล็อก เลขที่253,255,255/10-11 ถ.พะเนียงแขวงวัดโสมนัส เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย
กทม.10100 โทรศัพท์ 02-2812055 โทรสาร 02-2810723

คำนำ

การพิมพ์ครั้งที่ 1

ในหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาพยาบาลมีพื้นฐานวิชาชีพหลายรายวิชาที่เกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับวิชาชีพเพื่อเตรียมความรู้ให้นักศึกษาพยาบาลมีความเข้าใจหลักการและความรู้พื้นฐานที่จะนำไปศึกษาวิชาชีพของพยาบาลและนำไปสู่การพยาบาลผู้ป่วยอย่างองค์รวม

จุลชีววิทยาเป็นรายวิชาหนึ่งที่นักศึกษาพยาบาลต้องรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเล็กๆที่ทำให้เกิดโรค ตลอดจนธรรมชาติการก่อโรค ซึ่งนำไปสู่พยาธิสภาพ อาการ และอาการแสดงโรคในผู้ป่วย ช่วยให้การรักษาได้ถูกต้องและรวดเร็ว ตำราจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยานี้ประกอบด้วยเนื้อหา แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และภูมิคุ้มกัน ผู้เขียนได้ใช้ประสบการณ์การทำงานพยาบาลและ อาจารย์พยาบาลที่นิเทศนักศึกษาพยาบาลขึ้นฝึกปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยอายุรศาสตร์และศัลยศาสตร์ตลอดจนรับผิดชอบวิชาและสอนวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา จึงได้รวบรวมความรู้ทางจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาเป็นแนวทางสำหรับนักศึกษาพยาบาล พยาบาลวิชาชีพ และนักศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องตลอดจนผู้สนใจทุกท่านศึกษาความรู้พื้นฐานทางวิชาจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยานี้

จินตนา อาจสันเทียะ

กันยายน 2549

คำนำ

การพิมพ์ครั้งที่ 2

จุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาสำหรับพยาบาลได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาจุลชีววิทยาสำหรับพยาบาลและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ในครั้งนี้ได้แก้ไขและปรับปรุงมาจากครั้งแรกในปี พ.ศ.2549 ซึ่งมีการปรับเนื้อหาบางส่วนให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการ นอกจากนี้ยังมีการแก้ไขข้อบกพร่องจากคำผิดที่ได้รับจากผู้เรียนรู้อีกมาแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

ในการจัดพิมพ์ในครั้งนี้ขอให้หนังสือเล่มนี้เป็นประโยชน์กับนักศึกษาพยาบาลและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะต่างๆในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

ด้วยความขอบคุณ

จินตนา อาจสันเทียะ

มิถุนายน 2552

คำนำ การพิมพ์ครั้งที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาลเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสำหรับพยาบาลและนักศึกษาสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยในครั้งแรกได้จัดทำขึ้นในปี พ.ศ.2549 จำนวน 2,000 เล่ม และจัดทำพิมพ์ครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 จำนวน 1,000 เล่ม ในครั้งนี้ได้พัฒนาปรับปรุงตำราวิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและปรสิตวิทยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลและสาขาอื่นที่ศึกษารายวิชานี้ได้มีการเสนอและแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่าน ตรวจสอบเนื้อหาและมีการปรับเนื้อหาบางส่วนให้มีความทันสมัยเป็นปัจจุบัน และสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการที่ก้าวหน้าเป็นลำดับ

ในการจัดพิมพ์ตำราจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและภูมิคุ้มกันวิทยาในครั้งนี้ขอให้เป็นประโยชน์กับนักศึกษาพยาบาลและนักศึกษาสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้สนใจ ขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ได้ให้ความสนใจ และคำแนะนำที่ดีในการปรับปรุงให้ดีขึ้นเป็นลำดับ และขอขอบคุณวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ที่สนับสนุนการเข้าโครงการตำราเพื่อการตรวจสอบคุณภาพในครั้งนี้

ด้วยความขอบคุณ
จินตนา อาจสันเทียะ
สิงหาคม 2557

คำนำ

การพิมพ์ครั้งที่ 4

จุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาลเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาจุลชีววิทยาสำหรับพยาบาลและนักศึกษาสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องโดยเนื้อหาเป็นส่วนหนึ่งของวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา ในครั้งแรกได้จัดทำขึ้นในปี พ.ศ.2549 จำนวน 2,000 เล่ม จัดพิมพ์ครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 จำนวน 1,000 เล่ม จัดพิมพ์ครั้งที่ 3 จำนวน 1,200 เล่ม ในครั้งนี้ได้พัฒนาปรับปรุงตำราจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาโดยได้ปรับปรุงตรวจสอบเนื้อหาและมีการปรับเนื้อหาบางส่วนให้มีความทันสมัยเป็นปัจจุบัน และสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการที่ก้าวหน้าเป็นลำดับ

ในการจัดพิมพ์ตำราจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาในครั้งนี้ขอให้เป็นประโยชน์กับนักศึกษาพยาบาลและนักศึกษาสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้สนใจ ขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ได้ให้ความสนใจ และได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้นสอดคล้องกับโรคที่เกิดขึ้นกับสภาพสังคม

ด้วยความขอบคุณ

จินตนา อาจสันเทียะ

พฤษภาคม 2559

คำนำ

การพิมพ์ครั้งที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาลเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาจุลชีววิทยาสำหรับพยาบาลและนักศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องโดยเนื้อหาเป็นส่วนหนึ่งของวิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา ในครั้งแรกได้จัดทำขึ้นในปี พ.ศ.2549 จำนวน 2,000 เล่ม จัดพิมพ์ครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2552 จำนวน 1,000 เล่ม จัดพิมพ์ครั้งที่ 3 จำนวน 1,200 เล่ม จัดพิมพ์ครั้งที่ 4 จำนวน 1200 เล่ม ในครั้งนี้ได้พัฒนาปรับปรุงตำราจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาโดยได้ปรับปรุง ตรวจสอบเนื้อหาและมีการปรับเนื้อหาบางส่วนให้มีความทันสมัยเป็นปัจจุบัน และสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการที่ก้าวหน้าเป็นลำดับตลอดจนเพิ่มภาพเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง และการเขียนอ้างอิงให้ทันสมัย

ในการจัดพิมพ์ตำราจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาในครั้งนี้ขอให้เป็นประโยชน์แก่นักศึกษาพยาบาลและนักศึกษาศาอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้สนใจ ขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ได้ให้ความสนใจ และได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้นสอดคล้องกับโรคที่เกิดขึ้นกับสภาพสังคม

ด้วยความขอบคุณ

จินตนา อาจสันเทียะ

สิงหาคม 2561

สารบัญ	หน้า
บทที่ 1 บทนำ (Introduction to microbiology)	1
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	1
บทนำ	1
การนำความรู้ทางจุลชีววิทยาไปใช้ประโยชน์.....	1
ประวัติการค้นพบจุลชีพ	2
กำเนิดของวิทยาศาสตร์ด้านจุลชีววิทยา.....	3
หลักการพิสูจน์โรคของค้อค (Koch's postulates).....	7
การศึกษาทางจุลชีววิทยา.....	7
การจัดหมวดหมู่.....	10
การเรียกชื่อจุลชีพ.....	11
คำถามท้ายบท.....	12
บรรณานุกรม.....	12
บทที่ 2 แบคทีเรียพื้นฐาน.....	13
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	13
ลักษณะทั่วไปของแบคทีเรีย.....	13
ขนาดและรูปร่างของแบคทีเรีย.....	13
การเรียงตัวของแบคทีเรีย.....	14
โครงสร้างของแบคทีเรีย.....	15
การย้อมสีแบคทีเรีย.....	15
การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย.....	20
การเพาะเชื้อแบคทีเรีย.....	23
การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ.....	25
การหลบหลีกภูมิคุ้มกันของแบคทีเรีย.....	26
การทำลายโฮสต์เซลล์ของแบคทีเรีย.....	27
การควบคุมจุลินทรีย์	27
สรุปบทเรียน.....	29

สารบัญ	หน้า
คำถามท้ายบท.....	31
บรรณานุกรม.....	32
บทที่ 3 แบคทีเรียแกรมลบที่สำคัญทางการแพทย์	33
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	33
บทนำ.....	33
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการก่อโรคติดเชื้อ	33
ความสัมพันธ์ระหว่างจุลชีพกับคน.....	34
แบคทีเรียแกรมลบที่สำคัญทางการแพทย์	34
3.1 Pyogenic bacteria	35
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	36
<i>Neisseria meningitidis</i>	37
<i>Haemophilus influenzae</i>	38
<i>Haemophilus ducreyi</i>	38
<i>Bordetella pertussis</i>	39
3.2 Enterobacteriaceae and associated bacteria	40
<i>Escherichia coli</i> & <i>Enterobacter</i>	41
<i>Shigella species</i>	42
<i>Salmonella species</i>	43
<i>Vibrio species</i>	43
<i>Klebsiella species</i>	45
<i>Campylobacter jejuni</i>	45
<i>Helicobacter pylori</i>	47
3.3 Pseudomonadaceae	48
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	48
<i>Pseudomonas pseudomallei</i>	49
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	49
<i>Pseudomonas mallei</i>	49

สารบัญ	หน้า
3.4 Zoonotic bacteria	50
<i>Yersinia pestis</i>	50
3.5 Legionellae	51
<i>Legionella pneumophila</i>	51
3.6 Spirochetes	51
<i>Treponema pallidum</i>	52
<i>Leptospira interrogans</i>	53
<i>Borrelia species</i>	54
การพยาบาลผู้ป่วยที่ติดเชื้อแบคทีเรีย	56
สรุปบทเรียน	58
คำถามท้ายบท	58
บรรณานุกรม	59
บทที่ 4 แบคทีเรียแกรมบวกที่สำคัญทางการแพทย์	60
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	60
แบคทีเรียแกรมบวกที่สำคัญทางการแพทย์.....	60
4.1 Pyogenic bacteria	60
<i>Streptococcus species</i>	60
<i>Staphylococcus species</i>	63
4.2 Toxigenic Bacteria	64
<i>Clostridium tetani</i>	65
<i>Clostridium botulinum</i>	67
<i>Clostridium perfringens</i>	69
<i>Bacillus anthracis</i>	70
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	72
การพยาบาลผู้ป่วยที่ติดเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก.....	73
สรุปบทเรียน	73
คำถามท้ายบท	75

สารบัญ	หน้า
บรรณานุกรม	76
บทที่ 5 แบคทีเรียอื่นๆ ที่สำคัญทางการแพทย์	77
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	77
5.1 Mycoplasmas, Rickettsiae, and Other Unusual Bacteria.....	77
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	77
<i>Chlamydia species</i>	78
<i>Rickettsia species</i>	80
<i>Coxiella burnetii</i>	82
5.2 Fungus-like bacteria.....	82
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	83
<i>Mycobacterium leprae</i>	84
<i>Streptomyces species</i>	86
<i>Actinomyces species</i>	86
การพยาบาลผู้ป่วยที่ติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่มอื่นๆ.....	86
สรุปบทเรียน	87
คำถามท้ายบท	88
บรรณานุกรม	88
บทที่ 6 การจัดเก็บสิ่งส่งตรวจ	89
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	89
บทนำ.....	89
การจัดเก็บสิ่งส่งตรวจ.....	89
หลักสำคัญในการเก็บสิ่งส่งตรวจ	91
การส่งสิ่งส่งตรวจ (Specimen transport)	91
การเก็บสิ่งส่งตรวจต่างๆ (specimen)	92
สรุปบทเรียน	106
คำถามท้ายบท.....	106
บรรณานุกรม	106

สารบัญ	หน้า
บทที่ 7 ไวรัสวิทยา (Virology)	107
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	107
บทนำ.....	107
ลักษณะสำคัญของไวรัส	107
การจำแนกชนิดของไวรัส.....	109
การเพาะเลี้ยงไวรัส	111
ไวรัสก่อโรคในปัจจุบัน	113
การพยาบาลผู้ติดเชื้อไวรัส.....	132
สรุปบทเรียน.....	132
คำถามท้ายบท	133
บรรณานุกรม	134
บทที่ 8 เชื้อรา (Mycology)	135
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	135
คุณสมบัติทั่วไปของเชื้อรา	135
ประโยชน์และโทษของรา	137
การจำแนกชนิดของเชื้อรา.....	138
ความสำคัญทางการแพทย์ของเชื้อรา.....	139
สารพิษจากเห็ดและรา	143
ราฉวยโอกาส และราที่ปนเปื้อน	148
สู่ทางการแพทย์	149
การพยาบาลผู้ที่ติดเชื้อรา.....	150
สรุปบทเรียน	151
คำถามท้ายบท.....	152
บรรณานุกรม.....	152

สารบัญ	หน้า
ภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาล	153
บทที่ 9 ภูมิคุ้มกันวิทยา (Immunology).....	153
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	153
บทนำ	153
ส่วนประกอบของระบบภูมิคุ้มกัน	154
กลไกการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันวิทยา	159
ภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อการติดเชื้อจุลชีพ	165
การตรวจทางห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา.....	168
สรุปบทเรียน	171
คำถามท้ายบท	172
บรรณานุกรม.....	173
บทที่ 10 ภาวะเยี่ยงเบนของระบบภูมิคุ้มกัน.....	174
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	174
บทนำ	174
ภาวะต่างๆของระบบภูมิคุ้มกันและการพยาบาล.....	174
ภูมิคุ้มกันไวเกิน	174
วิทยาภูมิคุ้มกันของการปลูกถ่ายอวัยวะ.....	177
ภูมิคุ้มกันบกพร่อง	180
ภาวะอิมมูน.....	182
วิทยาภูมิคุ้มกันของเนื้องอก	185
สรุปบทเรียน.....	187
คำถามท้ายบท	188
บรรณานุกรม	188
ดัชนี.....	189

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
1 อุปกรณ์การย้อมสีแบคทีเรียด้วยวิธีแกรมสแตน.....	19
2 รูปร่างแบคทีเรียที่ได้จากการย้อมสีแกรม.....	19
3 ลักษณะของ Nutrient broth.....	23
4 ลักษณะของ Nutrient agar.....	23
5 อาหารเลี้ยงเชื้อ Blood agar	24
6 อาหารเลี้ยงเชื้อ Salmonella Shigella agar (SS agar).....	24
7 ชุดการทดสอบทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรีย.....	25
8 การวางแผ่นยาเพื่อทดสอบความไวของเชื้อแบคทีเรีย.....	26
9 ลักษณะโคโลนีที่มีความมันวาว.....	39
10 จำลองลักษณะรูปร่างของเชื้อ <i>Campylobacter spp.</i>	46
11 จำลองลักษณะรูปร่างของเชื้อ <i>Helicobacter spp.</i>	47
12 จำลองลักษณะรูปร่างของเชื้อ <i>Leptospira spp.</i>	53
13 จำลองลักษณะรูปร่างการเรียงตัวของเชื้อ <i>Borrelia burgdorferi</i>	55
14 ลักษณะการเรียงตัวของแบคทีเรียแบบเส้นตรง.....	60
15 ลักษณะวงใสที่เกิดจากการสลายเม็ดเลือดแดงที่สมบูรณ์.....	62
16 ลักษณะการสลายเม็ดเลือดแดงไม่สมบูรณ์เห็นเป็นวงสีเขียวน้ำตาลรอบโคโลนี.....	62
17 ลักษณะที่ไม่มีการสลายเม็ดเลือดแดงไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงรอบโคโลนี....	63
18 ลักษณะโคโลนีที่เรียงเป็นพวงงอ.....	63
19 จำลองลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Clostridium tetani</i> มีรูปร่างคล้ายกระบอง.....	65
20 จำลองลักษณะโคโลนีเชื้อ <i>Corynebacterium diphtheria</i> ลักษณะคล้ายอักษรจีน	72
21 ลักษณะโคโลนีของไมโคแบคทีเรีย.....	83
22 ภาพที่ใช้เก็บสิ่งส่งตรวจต่างๆ.....	91
23 Transport media ที่ใช้ในการเก็บเชื้อส่งตรวจ.....	92
24 หลอดสำหรับเก็บเชื้อจากการทำ Rectal swab.....	96

	หน้า
25	ภาชนะที่ใช้เก็บปัสสาวะส่งตรวจ..... 97
26	ขวดสำหรับเจาะเลือดเพื่อเพาะเลี้ยงเชื้อ (hemoculture)..... 98
27	ลักษณะพื้นของโรคงูสวัด ที่เกิดจากเชื้อเริมที่ผิวหนัง..... 110
28	ยีสต์ และขนมปัง ที่มีส่วนผสมของยีสต์ 136
29	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากประโยชน์ของรา 138
30	เชื้อราในข้าวโพด และขนมปังขึ้นราส่วนใหญ่เป็นราดำ (Rhizopus sp.)..... 138
31	การติดเชื้อราในปากที่เป็นฝ้าขาว(Thrush) จาก <i>Candida albican</i> 139
32	ลักษณะเชื้อราที่มีสารพิษ aflatoxins บนข้าวโพด..... 144
33	การติดเชื้อแบคทีเรีย เกิดฝี หนอง..... 165
34	ลักษณะของตุ่มน้ำใสส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส 167
35	การเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดจากการทำAgglutination 170
36	สารก่อภูมิแพ้จากเกสรดอกไม้จัดเป็นการแพ้ชนิดที่ 1 175

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
1	ลักษณะตำแหน่งของEndosporeใน Vegetative cell..... 18
2	รูปแบบการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย..... 22

บทที่ 1

บทนำจุลชีววิทยา

(Introduction to microbiology)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกประวัติความเป็นมา ประโยชน์ของวิชาจุลชีววิทยาได้
2. อธิบายหลักการจัดหมวดหมู่ของวิชาจุลชีววิทยาได้
3. บอกการเรียกชื่อวิทยาศาสตร์ของจุลินทรีย์ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการพิสูจน์โรคหรือสมมติฐานของค็อค (Koch's postulates) ได้

บทนำ

จุลชีววิทยาภาษาอังกฤษคือ Microbiology เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เรียกว่าจุลินทรีย์มีมากมายในสิ่งแวดล้อม ได้แก่แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา เป็นต้น ก่อให้เกิดโทษและประโยชน์กับมนุษย์ในการศึกษายุคแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีแยก จัดจำแนกและการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ เมื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีมากขึ้นมีการใช้กล้องจุลทรรศน์และเทคนิคทางชีวเคมีมาพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆ เช่น ทางพันธุกรรม เมตาบอลิซึม ทำให้นำประโยชน์จากจุลินทรีย์มาประยุกต์ใช้ได้มาก เช่น การผลิตยาปฏิชีวนะ การกำจัดขยะมูลฝอย หรือในการผลิตอาหารเช่น นมเปรี้ยว ขนมปัง เนย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำเอาเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม มาใช้ผลิตอินซูลิน ฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต (Growth hormone), อินเตอร์เฟอรอน (interferon) มาใช้ในการรักษาโรคที่ติดเชื้อมาจากไวรัส เป็นต้น ความเจริญต่างๆเหล่านี้นำมาพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น และลดระยะเวลาการนอนป่วยอยู่ในโรงพยาบาล

การนำความรู้ทางจุลชีววิทยาไปใช้ประโยชน์

เป็นธรรมชาติว่าของทุกสิ่งย่อมมีคุณและโทษ ภาพของจุลชีววิทยาหลายคนเข้าใจว่าต้องเป็นสิ่งที่เกิดโทษกับสิ่งมีชีวิต เป็นความจริงบางส่วนแต่ส่วนที่เป็นคุณเช่นการนำแบคทีเรียหลายชนิดมาทำเป็นยาปฏิชีวนะใช้รักษาอาการติดเชื้อมากมาย หรือการนำแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* มาใช้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของพืช การนำความรู้ทางจุลชีววิทยาไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และทางด้านอื่นๆเช่น จุลินทรีย์บางชนิดมีความจำเป็นในกระบวนการที่เป็นประโยชน์ ในการหมักที่ใช้ผลิตแอลกอฮอล์และผลิตภัณฑ์ต่างๆจากนม การผลิตยาปฏิชีวนะซึ่งสำคัญมาก และเป็นสื่อสำหรับการโคลนนิ่ง (cloning) สิ่งมีชีวิตชั้นสูงอย่างเช่นพืช ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ยังต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในการผลิตเอนไซม์ที่สำคัญๆด้วยวิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพและยังนำมาใช้ในในงานอื่นๆอีกมากดังต่อไปนี้

การควบคุมแมลงโดยจุลินทรีย์ (control insect by microbes)

ในการกำจัดแมลงที่เป็นโทษต่อมนุษย์ ถ้าทำโดยใช้สารเคมีมักจะทำลายแมลงอื่นๆที่เป็นประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน หรือ ผีเสื้อ อาจทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไปและเกิดการระบาดของแมลงหรือศัตรูพืชชนิดใหม่หรือแมลงเดิมที่มีความต้านยาขึ้นได้ อย่างไรก็ตามแมลงหลายชนิดเป็นโรคได้ และโรคที่เกิดกับแมลงยังมีความจำเพาะอีก นั่นคือจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งสามารถทำให้เกิดอันตรายกับแมลงชนิดหนึ่งแต่ไม่อันตรายกับแมลงชนิดอื่น คน และสัตว์เลี้ยง จุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคของแมลงมีทั้งเชื้อแบคทีเรีย รา และไวรัส ในอนาคตจะมีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงมากขึ้นเป็นลำดับ

การประยุกต์ใช้ในสงครามชีววิทยา (biological warfare)

ในทางสงครามเป็นภาพแห่งการทำลายล้างต่อมนุษย์ด้วยกัน การศึกษาที่ตั้งใจจะใช้สิ่งมีชีวิตหรือพืชที่สร้างขึ้นเพื่อฆ่า ทำให้ไร้ความสามารถ หรือทำลาย มนุษย์ สัตว์เลี้ยง หรือพืชผล สงครามเชื้อโรคนี้ประกอบด้วยการใช้จุลินทรีย์หรือแมลงพิษ และสิ่งมีชีวิตอื่นที่นำกลับมาสู่มนุษย์ได้ทุกชนิด การที่มีผู้ให้ความสนใจทำการทดลองด้านนี้ก็เพื่อให้เตรียมพร้อมที่จะป้องกันแก้ไขหากประเทศตรงข้ามใช้มาตรการนี้ บางกรณีก็มีผลที่เป็นประโยชน์มากสำหรับประเทศนั้น ๆ เช่น สหรัฐอเมริกาได้ค้นคว้าทดลองเชื้อโรคของข้าวชนิดหนึ่งคือ *Piricularia oryzae* ซึ่งเป็นเชื้อโรคที่ทำให้ข้าวเป็นโรค ใบไหม้ จนได้เชื้อที่สามารถทำให้เกิดโรคได้รุนแรงอย่างยิ่ง แต่ขณะเดียวกันก็ได้ใช้เชื้อโรคตัวนี้เป็นตัวค้นคว้าทดลองจนคัดเลือกข้าวพันธุ์ต้านทานโรคได้ดีเป็นพิเศษได้เช่นกัน จะเห็นได้ว่าจะเป็นคุณหรือโทษขึ้นกับการคิดและการนำไปใช้ได้ทั้งนั้น

นอกจากประโยชน์แล้วจุลินทรีย์หรือเชื้อโรคนี้ยังมีโทษหรือทำให้เกิดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ เช่นอาหารบูดเน่า และเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้อต่างๆ และจากเชื้อฉวยโอกาสขณะที่จุลินทรีย์มักถูกมองในแง่ลบ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่

ประวัติการค้นพบจุลชีพ

นักจุลชีววิทยาคคนแรกที่เกิดประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้นทำให้มองเห็นจุลชีพหรือจุลินทรีย์ต่างๆคือ แอนโทนี แวน ลีเวนฮุค (Antony van Leeuwenhoek) ทำให้เห็นภาพแบคทีเรีย และลีเวนฮุค เป็นผู้ได้รับการยกย่องว่าเป็นคนแรกที่ได้เห็นแบคทีเรีย ดังนั้นงานที่ทำระยะแรก ๆ จึงเกี่ยวกับการใช้แว่นขยายตรวจสอบคุณภาพของด้ายและเส้นใย ซึ่งต่อมาเมื่อใช้เวลาว่างสนใจฝนเลนส์และทำกล้องจุลทรรศน์แบบง่าย ๆ กล้องจุลทรรศน์ของลีเวนฮุค ประกอบขึ้นด้วยเลนส์นูนเพียงเลนส์เดียว เมื่อลีเวนฮุค ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้น เมื่อพบอะไรก็ส่องดูไปเรื่อยทั้งของเล็กๆและจุลินทรีย์ในสิ่งนั้น เช่นในน้ำฝน เหล้าองุ่น เป็นต้น แล้วเขียนบันทึกไว้ วาดรูปไว้ด้วยอย่างประณีตเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นเช่น เม็ดเลือด โปรโตซัว และแบคทีเรียหลายชนิด เมื่อแบคทีเรียถูกค้นพบเป็นครั้งแรกโดย แอนโทนี แวน ลีเวนฮุค