

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
คำชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนวิชา	(1)
คำชี้แจงการใช้ตำราที่เรียนได้ด้วยตนเอง	(4)
การประเมินผลก่อนเรียน	(6)
บทนำ	1

ตอนที่ 1

ลักษณะและโครงสร้างทั่วไปของโปรโตชีว

บทที่ 1 โครงสร้างหุ้มเซลล์	8
1.1 โครงสร้างหุ้มเซลล์ของโปรโตชีวทั่วไป	11
1.1.1 เยื่อหุ้มเซลล์	11
(1) เยื่อหุ้มเซลล์ของไรโซพอดา	11
(2) เยื่อหุ้มเซลล์ของแอกทีโนพอดา	14
(3) เยื่อหุ้มเซลล์ของยูกลีนิดา	16
(4) เยื่อหุ้มเซลล์ของซูโอแมสทีจิना	19
(5) เยื่อหุ้มเซลล์ของเอพikomเพลกซา	23
1.1.2 เปลือกหุ้มเซลล์	26
(1) เปลือกหุ้มเซลล์ของไรโซพอดา	27
(2) เปลือกหุ้มเซลล์ของคริปทอไฟทา	28
(3) เปลือกหุ้มเซลล์ของแอกทีโนพอดา	29
(4) เปลือกหุ้มเซลล์ของไดโนแมสติกอกทา	32
(5) เปลือกหุ้มเซลล์ของคริซอไฟทา	35
(6) เปลือกหุ้มเซลล์ของแกรนิวโลเรทีคิวลอลซา	36
(7) เปลือกหุ้มเซลล์ของเบซิลลารีโอไฟทา	37
1.2 โครงสร้างหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่	40
1.2.1 โครงสร้างหุ้มเซลล์ของซิลิโอฟอร่า	41

1.2.2	อัญคลิพอเดียม	หน้า
		43
บทที่ 2 ไชโทพลาซึม		50
2.1 เซลล์ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม		53
2.1.1	แควคิวโอลาร์ ซิสเทม	53
2.1.2	ไกลจิ คอมเพลกซ์	53
2.1.3	ไรโบโซม	54
2.1.4	ไลโซโซม	56
2.1.5	ไมโทคอนดริส	57
2.1.6	ไมโทคอนเดรีย	58
2.1.7	พลาสทิด	59
2.1.8	แควคิวโอล	63
2.2 เซลล์ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม		6 7
2.2.1	ไมโครทิวบูล	67
(1)	ซิงเกิลไมโครทิวบูล	68
(2)	ดับเบิลไมโครทิวบูล	70
(3)	ทริเพลทไมโครทิวบูล	70
2.2.2	โครงสร้างเส้นใยอื่น	70
2.3 เซลล์ออร์แกเนลล์พิเศษ		72
2.3.1	พาราเบซิลบอดีส์	72
2.3.2	แอกโซสไทล์	74
2.3.3	โคเนทิด	74
2.3.4	โคเนโทพลาสท์	75
2.3.5	สทิกมา	76
2.3.6	เอกซ์ทงูโซม	78
(1)	แฮปทอซิสท์	78
(2)	โคเนทอซิสท์	79
(3)	มิวคอซิสท์	80

	หน้า
(4) ทอกซิซิสต์	80
(5) ไทรคอกซิสต์	80
(6) ทีน็อกซิสต์	82
(7) อีเจกทอโซม	82
2.3.7 อาหารสะสม	85
บทที่ 3 นิวเคลียส	92
3.1 นิวเคลียสและโครโมโซม	95
3.1.1 ลักษณะทั่วไปของนิวเคลียส	95
(1) เยื่อหุ้มนิวเคลียส	96
(2) แคริโอพลาซึม	97
(3) นิวคลีโอไลส	97
(4) โครโมโซม	98
3.1.2 ลักษณะทั่วไปของโครโมโซม	98
3.2 การแบ่งนิวเคลียส	102
3.2.1 การแบ่งแบบไมโทซิส	102
(1) โพรไมโทซิส	102
(2) เมโซไมโทซิส	102
(3) เมทาไมโทซิส	102
(4) เพลโรไมโทซิส	103
(5) ออร์โทไมโทซิส	103
3.2.2 การแบ่งแบบไมโอซิส	112
(1) ไซกอทิกไมโอซิส	115
(2) แกเมทิกไมโอซิส	115
(3) อินเทอร์มีเดียรีไมโอซิส	115
3.3 ความหลากหลายรูปร่างของนิวเคลียสและชุดของโครโมโซม	117
3.3.1 แกร์นิวลอเรทีควิลลอลซา	118
3.3.2 ซิลิโอฟอร่า	121

	หน้า
(1) แบบปฐมภูมิ	122
(2) แบบทุติยภูมิ	125
3.3.3 แยกทีโนพอดา	130
(1) พอลิซิสทีนา	130
(2) ฟีออแดเรีย	131

ตอนที่ 2

การสืบพันธุ์และพันธุกรรม

บทที่ 4 การสืบพันธุ์	139
4.1 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	141
4.1.1 ไบแนรีฟิชชัน	141
4.1.2 มัลติเฟลฟิชชัน	149
4.1.3 การแตกหน่อ	155
4.2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	161
4.2.1 แกมีโทแกมี	162
4.2.2 ออโทแกมี	167
4.2.3 แกม่อนโทแกมี	170
(1) แกม่อนโทแกมีที่มีการสร้างแกมีท	170
(2) แกม่อนโทแกมีที่ไม่มีการสร้างแกมีท	175
(3) การสังยุค	177
ก. ไอโซแกม่อนท	177
ข. แอนไอโซแกม่อนท	179
ค. เมทิงไทป์	182
ง. สรีรวิทยาของการสังยุค	183
4.2.4 การทวนกลับ	183
4.3 การสืบพันธุ์แบบสลับ	184
4.3.1 แอสเพลอ-โฮโมเฟลิก	186

	หน้า
4.3.2 ดิพลอ-โฮโมเฟลิก	186
4.3.3 เฮเทโรเฟลิก	187
บทที่ 5 พันธุกรรม	193
5.1 การกลาย	195
5.2 การทดลองผสมข้ามสายพันธุ์	200
5.1.1 การผสมข้ามสายพันธุ์ในพวกแฮพลอยด์	200
5.1.2 การผสมข้ามสายพันธุ์ในพวกดิพลอยด์	204
(1) ลักษณะเมทิงไทป์	206
(2) ลักษณะแอนติเจนิก	209
(3) ลักษณะคิลเลอร์และเมท-คิลเลอร์	212
(4) ลักษณะการกลายที่อ่อนไหวต่ออุณหภูมิ	217
(5) ลักษณะการกลายต่อการเปลี่ยนทางชีวเคมี	217
(6) ลักษณะพันธุกรรมของไมโทคอนเดรีย	218
5.3 ความสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะปรากฏและการถ่ายทอดพันธุกรรมของเซลล์	220
5.3.1 ความสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะปรากฏ	220
5.3.2 การถ่ายทอดพันธุกรรมของเซลล์	225

ตอนที่ 3

สรีรวิทยา พฤติกรรม วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา

บทที่ 6 การเคลื่อนที่และการกินอาหาร	229
6.1 การเคลื่อนที่	231
6.1.1 การเคลื่อนที่โดยใช้โครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่	231
(1) ชูโดพอเดีย	231
(2) แอ็กโซพอเดีย	232
(3) แฟลเจลลลา	233

	หน้า
(4) ซิลีเย	237
6.1.2 การเคลื่อนที่โดยไม่มีโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่	245
6.1.3 การเปลี่ยนรูปร่าง	246
6.1.4 กลไกการเคลื่อนที่	250
(1) กลไกการเคลื่อนที่ที่สัมพันธ์กับเอนโดไซโทซิส	250
(2) กลไกการเคลื่อนที่ของไมโครทิวบูล	252
6.2 การกินอาหาร	255
6.2.1 สภาพซึมผ่านได้	257
6.2.2 เอนโดไซโทซิส	258
(1) ฟาโกไซโทซิส	258
(2) ฟากอไซโทซิส	259
บทที่ 7 พฏิกกรรมและวิวัฒนาการ	273
7.1 พฏิกกรรม	275
7.1.1 โฟโทโทรฟิซึม	275
7.1.2 เมคาโนโทรฟิซึม	284
7.1.3 เคโมโทรฟิซึม	285
7.1.4 จีโอโทรฟิซึม	288
7.1.5 เอนโดจีนัสริทึมส์	289
7.1.6 การเปลี่ยนพฏิกกรรม	291
7.2 วิวัฒนาการ	292
7.2.1 กำเนิดของโพรแคริโอทและไฟโทออโทโทรฟ	292
7.2.2 กำเนิดของยูแคริโอท	298
7.2.3 ไฟลोजเนติกส์ของโปรติสท์	303
7.2.4 วิวัฒนาการของ ไมโอซิส ซินแกมี และการสืบพันธุ์แบบสลับ	304
7.2.5 ชากดึกดำบรรพ์ของโปรโตซัว	305

	หน้า
บทที่ 8 โพรโตชีวในระบบนิเวศ	316
8.1 ถิ่นที่อยู่อาศัย	316
8.1.1 โพรโตชีวในระบบนิเวศน้ำจืด	316
(1) ในแหล่งน้ำเปิด	317
(2) ในแหล่งที่ยึดเกาะ	319
(3) ในแหล่งพื้นท้องน้ำที่อุดมด้วยอาหาร	321
(4) ในแหล่งพื้นท้องน้ำที่ขาดออกซิเจน	323
(5) ในบ่อบำบัดน้ำเสีย	325
8.1.2 โพรโตชีวในระบบนิเวศน้ำเค็ม	330
(1) ในเพลาจิกโซน	330
(2) ในเบนทิกโซน	330
8.2 ความสัมพันธ์ระหว่างโปรโตชีวกับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น	336
8.2.1 สภาวะอยู่ร่วมกันและปรสิตในมนุษย์	336
(1) ในระบบทางเดินอาหาร	336
(2) ในระบบเลือดน้ำเหลือง	336
8.2.2 สภาวะอยู่ร่วมกันและปรสิตในสิ่งมีชีวิตอื่น	341
(1) ในโปรติสต์	342
(2) ในพืช	344
(3) ในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	345
(4) ในสัตว์มีกระดูกสันหลัง	349
8.2.3 สภาวะอยู่ร่วมกันและปรสิตของสิ่งมีชีวิตอื่นในโปรโตชีว	355
8.3 บทบาทของโปรโตชีวในระบบนิเวศ	357
8.3.1 การเป็นผู้ผลิต	357
8.3.2 ความสัมพันธ์กับมลพิษ	360

ตอนที่ 4

อนุกรมวิธาน

(ข)

	หน้า
บทที่ 9 ไโรโซพอดา	368
9.1 ลักษณะทั่วไป	369
9.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	369
9.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	370
9.2 การแบ่งชั้น	373
9.2.1 ชั้นลอบอเซีย	373
(1) อนุชั้นจิมนามีเบีย	374
(2) อนุชั้นเทสเทเซียลอบอซา	378
9.2.2 ชั้นฟีลลเซีย	381
บทที่ 10 ซูโอแมสทิจินา	387
10.1 ลักษณะทั่วไป	389
10.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	389
10.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	389
10.2 การแบ่งชั้น	392
10.2.1 ชั้นโคแอโนแมสติกอทา	392
10.2.2 ชั้นไคพลอมอนาดิดา	395
10.2.3 ชั้นไคเนทอพลาสทิดา	398
10.2.4 ชั้นโอพาลิเนทา	404
10.2.5 ชั้นพาราเบซาเลีย	406
บทที่ 11 แอกทีโนพอดา	417
11.1 ลักษณะทั่วไป	418
11.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	418
11.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	420
11.2 การแบ่งชั้น	421
11.2.1 ชั้นพอลิซิสทีนา	421
11.2.2 ชั้นฟิโอแดเรีย	423

	หน้า
11.2.3 ชั้นเฮลิโอสัว	424
11.2.4 ชั้นอะแคนแทเรีย	A30
บทที่ 12 ซิลิโอฟอรา	436
12.1 ลักษณะทั่วไป	438
12.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	438
12.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	440
12.2 การแบ่งชั้น	442
12.2.1 อนุฟิล์มโพสท์ซิลิโอดีสมาโทพอรา	442
(1) ชั้นแคริโอเรลิกเทีย	442
(2) ชั้นสไปโรทริเคีย	442
ก. อนุชั้นเฮเทโรทริเคีย	443
ข. อนุชั้นคอเรโอทริเคีย	448
ค. อนุชั้นสทริกทริเคีย	451
12.2.2 อนุฟิล์มแรบโดพอรา	454
(1) ชั้นโพรสทอเมเทีย	455
(2) ชั้นลิวอสทอเมเทีย	456
ก. อนุชั้นแฮปทอเรีย	456
ข. อนุชั้นไทรคอสทอเมเทีย	462
12.2.3 อนุฟิล์มเซอร์โทพอรา	464
(1) ชั้นฟิลลอฟาริงเจีย	464
ก. อนุชั้นฟิลลอฟาริงเจีย	464
ข. อนุชั้นคอนอทริเคีย	467
ค. อนุชั้นซัททอเรีย	468
(2) ชั้นแนสซอพอเรีย	473
ก. อนุชั้นแนสซอพอเรีย	473
ข. อนุชั้นไฮพอทริเคีย	479
(3) ชั้นโอลิโกไฮเมนอพอเรีย	481

	หน้า
ก. อนุชั้นไฮเมนอสทอเมเทีย	481
ข. อนุชั้นเพริทริเดีย	486
(4) ชั้นคอลพอเดีย	489
บทที่ 13 แกรนิวลอเรทิดิวลอลชา	496
13.1 ลักษณะทั่วไป	497
13.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	497
13.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	500
13.2 การแบ่งชั้น	502
13.2.1 ชั้นฟอแรมินิเฟเรีย	502
(1) โมโนทาลาเมีย	503
(2) พอลิทาลาเมีย	503
บทที่ 14 เอพิคอมเพลกซา	508
14.1 ลักษณะทั่วไป	509
14.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	510
14.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	511
(1) วงชีวิตของเกรแกริน	511
(2) วงชีวิตของคอกซิเดียน	514
(3) วงชีวิตของเฮแมทอชวาน	516
14.2 การแบ่งชั้น	518
14.2.1 ชั้นเกรแกรินเนีย	518
(1) พวกที่เซลล์ไม่แบ่งเป็นสัดส่วน	518
(2) พวกที่เซลล์แบ่งเป็นสัดส่วน	521
14.2.2 ชั้นคอกซิเดีย	523
14.2.3 ชั้นเฮแมทอซัว	530

	หน้า
บทที่ 15 โปรโตซัวที่มีคลอโรพลาสต์	536
15.1 ไฟลัมยูกลินิดา	537
15.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	537
15.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	539
15.2 ไฟลัมไดโนแฟสติกอทา	539
15.2.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	539
15.2.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	541
15.3 ไฟลัมเบซิลลารีโอไฟทา	542
15.3.1 ลักษณะภายนอกและภายใน	542
15.3.2 การดำรงชีพและวงชีวิต	542

ตอนที่ 5

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1	การจัดระดับโครงสร้างของสาหร่าย	550
ภาคผนวก 2	โครงสร้างและวงชีวิตของสาหร่ายสีแดง	552
ภาคผนวก 3	โครงสร้างและวงชีวิตของสาหร่ายสีน้ำตาล	556
ภาคผนวก 4	โครงสร้างและวงชีวิตของสาหร่ายสีเขียว	559
ภาคผนวก 5	โปรติสต์คล้ายฟังไจ	563
ภาคผนวก 6	อนุกรมวิธานของโปรติสตา	573
ภาคผนวก 7	ชื่อไม่เป็นทางการและชื่อสามัญของไฟลัมในอาณาจักรโปรติสตา	579
ภาคผนวก 8	อนุกรมวิธานของโปรโตซัว	583
ภาคผนวก 9	อนุกรมวิธานระดับไฟลัมของโปรโตซัวที่สำคัญ	585
	9.1 Phylum Rhizopoda	585
	9.2 Phylum Zoomastiglina	586

	หน้า
9.3 Phylum Euglenida	588
9.4 Phylum Actinopoda	589
9.5 Phylum Dinomastigota	593
9.6 Phylum Chrysophyta	597
9.7 Phylum Ciliophora	599
9.8 Phylum Granuloreticulosa	613
9.9 Phylum Apicomplexa	620
ภาคผนวก 10 โปรโตซัวที่ดำรงชีพแบบสภาวะอยู่ร่วมกันและปรสิต	622
การประเมินผลหลังเรียน	637
แนวตอบและเฉลย	651
บรรณานุกรม	673
อภิธานศัพท์	683
ดัชนี	687