สารบัญ

บทที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 1

1.1 ไบโอม (Biomes) : ชีวนิเวศหรือโลกชีวภาพ 2

1.1.1 ชีวนิเวศบก (Terrestrial biomes) 4

1.1.2 ชีวนิเวศน้ำ (Aquatic biomes) 15

1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ 21

1.2.1 การศึกษานิเวศวิทยา 22

1.2.2 ระบบนิเวศแบบต่าง ๆ 38

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 47

1.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะแวดล้อมกับสิ่งแวดล้อม 53

1.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ 60

1.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ 72

1.4.1 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ 73

1.4.2 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (Biogeochemical cycles) 83

1.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ 98

1.6 มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 111

1.6.1 ประเภทของทรัพยากร 111

1.6.2 ภาวะโลกร้อน (Global warming) 140

1.6.3 การทำลายโอโซนในบรรยากาศ 147

1.6.4 หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 149

แบบทดสอบวัดความรู้–เตรียมสอบบทที่ 1 155

ตอนที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พร้อมเฉลย 155

อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 1 185

ตอนที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติ มลภาวะ และภาวะโลกร้อน พร้อมเฉลย 207

อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 2 224

บทที่ 2 ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต 237

2.1 โครงสร้างของเซลล์ 238

2.2 ส่วนประกอบและหลักการใช้กล้องจุลทรรศน์ 264
2.3 การลำเลียงสารผ่านเซลล์ 290
2.4 การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต (Homeostasis) 300
2.4.1 การรักษาดุลยภาพของน้ำในพืช 304
2.4.2 การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิต 306
2.4.3 การรักษาดุลยภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย 311
2.4.4 การรักษาดุลยภาพของกรด – เบสในร่างกาย 333
2.4.5 การรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย 336
2.5 ภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Immunity) 346
2.5.1 ชนิดของภูมิคุ้มกัน 346
2.5.2 การป้องกัน ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม 347
2.5.3 ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค 351
แบบทดสอบวัดความรู้–เตรียมสอบบทที่ 2 363
ตอนที่ 1 โครงสร้างของเซลล์ พร้อมเฉลย 363
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 1 375
ตอนที่ 2 ส่วนประกอบและหลักการใช้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมเฉลย 384
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 2 394
ตอนที่ 3 การลำเลียงผ่านเซลล์ พร้อมเฉลย 402
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 3 416
ตอนที่ 4 การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต พร้อมเฉลย 423
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 4 451
บทที่ 3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ 469
3.1 ลักษณะทางพันธุกรรม 470
3.2 โครโมโซมและสารพันธุกรรม 480
3.3 การแบ่งเซลล์ (Cell division) 487
3.4 โครโมโซมกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 502
3.5 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม 537
3.5.1 มิวเทชัน (Mutation) และความแปรผันทางพันธุกรรม (Variation) 537
3.5.2 วิวัฒนาการตามแนวคิดของเซลล์ ดาร์วิน (Charles Darwin) 541
3.5.3 การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ หรือการคัดเลือกพันธุ์ (Artificial Selection) 550

3.6 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) 551
3.6.1 พันธุวิศวกรรม หรือวิศวพันธุศาสตร์ (Genetic engineering) 555
3.6.2 โคลนนิ่ง คืออะไร 563
3.6.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อคืออะไร 564
3.6.4 ลายพิมพ์ DNA 566
3.7 ความหลากหลายทางชีวภาพ 569
3.7.1 สปีชีส์ของสิ่งมีชีวิต 569
3.7.2 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (Species diversity) 573
แบบทดสอบวัดความรู้–เตรียมสอบบทที่ 3 585
ตอนที่ 1 ศัพท์ทางพันธุกรรม พร้อมเฉลย 585
ตอนที่ 2 การศึกษาโครโมโซมของคน พร้อมเฉลย 586
ตอนที่ 3 โครโมโซม–การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พร้อมเฉลย 586
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 3 605
ตอนที่ 4 การแบ่งเซลล์ พร้อมเฉลย 624
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 4 634
ตอนที่ 5 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม พร้อมเฉลย 641
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 5 648
ตอนที่ 6 เทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมเฉลย 654
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 6 667
ตอนที่ 7 ความหลากหลายทางชีวภาพ พร้อมเฉลย 677
อธิบายแนวคำตอบ ตอนที่ 7 686