



BIOLOGY

「เจาะลึกพื้นฐานชีวะ ม.ต้น」

KRUBIE BIOLOGY



ติวเตอร์ที่ตัวผู้แทนการแข่งขันชีววิทยา IJSO มาแล้วหลายรุ่น

ปูพื้นฐานชีววิทยาให้แน่น
เตรียมความพร้อม
สู่ ม.ปลาย

พิเศษ!

คลิปอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมฟรี!
เพียงสแกน QR Code ภายในเล่ม

สารบัญ

บทที่ 01 การศึกษาชีววิทยาและธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	17
▶ ความหมายของวิทยาศาสตร์	18
• ประเภทของวิทยาศาสตร์	19
• นิยามศัพท์ในทางวิทยาศาสตร์	19
▶ ความหมายของชีววิทยา	20
▶ ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	20
• สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์และมีสารพันธุกรรม	20
• สิ่งมีชีวิตมีกระบวนการเมแทบอลิซึม	21
• สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตและมีอายุขัย	21
• สิ่งมีชีวิตมีการรักษาสสมดุล	21
• สิ่งมีชีวิตมีกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	21
• สิ่งมีชีวิตมีลักษณะจำเพาะ	22
• สิ่งมีชีวิตมีการจัดระบบ	22
▶ แบบฝึกหัดท้ายบทและเฉลย	23
บทที่ 02 เซลล์และกล้องจุลทรรศน์	27
▶ โพรคาริโอต	30
• แบคทีเรีย	30
• ไมโคพลาสมา	31
▶ ยูคาริโอต	31
• ทฤษฎีเอนโดซิมไบโอซิส	31
▶ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์	34
• ผนังเซลล์	34
• สารเคลือบเซลล์	35
• เยื่อหุ้มเซลล์	35
▶ โพรโทพลาซึม	37
• ไซโทพลาซึม	37
• นิวเคลียส	45
▶ การเชื่อมเซลล์	45
▶ การขนส่งสารผ่านเข้า-ออกเซลล์	47
• การลำเลียงสารโมเลกุลเล็ก	47
• การลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่	47
▶ การแบ่งเซลล์	49
• ความสำคัญของการแบ่งเซลล์	49
• การแบ่งเซลล์ยูคาริโอต	50

▶ กล้องจุลทรรศน์	57
• กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	57
• กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	59
• การคำนวณเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์	60
▶ แบบฝึกหัดท้ายบทและเฉลย	62

บทที่ 03 เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต 67

▶ คาร์บอน	69
• สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	69
• สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีหมู่ฟังก์ชัน	70
▶ สารชีวโมเลกุล	71
▶ พอลิเมอร์	71
• การสังเคราะห์และการสลายพอลิเมอร์	72
▶ สารอาหาร	72
• ลำดับของสารอาหารที่ร่างกายจะดึงมาใช้	72
• คาร์โบไฮเดรต	73
• โปรตีน	77
• ไขมัน	81
• วิตามิน	85
• แร่ธาตุ	88
• น้ำ	89
• การทดสอบสารอาหาร	89
▶ แบบฝึกหัดท้ายบทและเฉลย	92

บทที่ 04 ระบบย่อยอาหาร 96

▶ ประเภทการย่อยอาหาร	97
▶ ประเภททางเดินอาหาร	97
▶ หน้าที่ของระบบย่อยอาหาร	98
▶ ขั้นตอนการย่อยอาหาร	98
▶ การย่อยอาหารของไพรโทซัว	98
▶ ระบบย่อยอาหารของสัตว์	99
• การย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร	99
• การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์	99
• การย่อยอาหารของสัตว์บางชนิดที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์	100
▶ ระบบย่อยอาหารของมนุษย์	103
• ปาก	103
• คอหอย	105
• หลอดอาหาร	105
• กระเพาะอาหาร	106

• วัฏจักรไนโตรเจน	446
• วัฏจักรฟอสฟอรัส	447
• วัฏจักรซัลเฟอร์	448
▶ ชีวนิเวศ	449
• ชีวนิเวศบนบก	449
• ชีวนิเวศในน้ำ	451
▶ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	452
▶ สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย	453
▶ มลพิษทางน้ำ	454
• เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ	454
▶ การลดลงของโอโซน	454
▶ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน	455
▶ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น	455
▶ การอนุรักษ์ทรัพยากร	456
▶ แบบฝึกหัดท้ายบทและเฉลย	457

บทที่ 23 ความหลากหลายทางชีวภาพ

463

▶ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ในลำดับชั้นต่าง ๆ	464
▶ การตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของสิ่งมีชีวิต	464
▶ การกำหนดชื่อที่เป็นสากลของหมวดหมู่และชนิดของสิ่งมีชีวิต	465
• หลักเกณฑ์การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต	466
▶ การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต	467
▶ สรุปอาณาจักรสิ่งมีชีวิต	469
▶ อาณาจักรมอเนอรา	470
• ซับคิงดอมอาร์เคียแบคทีเรีย	470
• ซับคิงดอมยูแบคทีเรีย	470
▶ อาณาจักรโพรทิสตา	472
• ดีโพลโมนาดีตา	472
• พาราบาซาลิด	472
• ยูกลีโนซัว	472
• แอลวีโอลาตา	472
• คลอโรไฟตา	473
• โรโดไฟตา	473
• สตรามีโนพิลลา	473
• ราเมือก	474
▶ อาณาจักรฟังไจ	474
• ไคทริดีโอไมโคตา	474

• เบลิติโอไมโคตา	475
• แอสโคไมโคตา	475
• ไชโกไมโคตา	475
▶ อาณาจักรพืช	476
• พืชกลุ่มที่ไม่มีท่อลำเลียง	476
• พืชกลุ่มที่มีท่อลำเลียง แต่ไม่มีเมล็ด	477
• พืชกลุ่มที่มีเมล็ด แต่เมล็ดไม่มีเปลือกหุ้ม	478
• พืชกลุ่มที่มีเมล็ด และเมล็ดมีเปลือกหุ้ม	479
▶ อาณาจักรสัตว์	480
▶ แบบฝึกหัดท้ายบท	482

ประวัตินักเขียน

486





บทที่ 02

เซลล์และกล้องจุลทรรศน์

CELL STRUCTURE AND MICROSCOPE

บทที่ 02 เซลล์และกล้องจุลทรรศน์

CELL STRUCTURE AND MICROSCOPE

เซลล์ (Cell) หมายถึง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

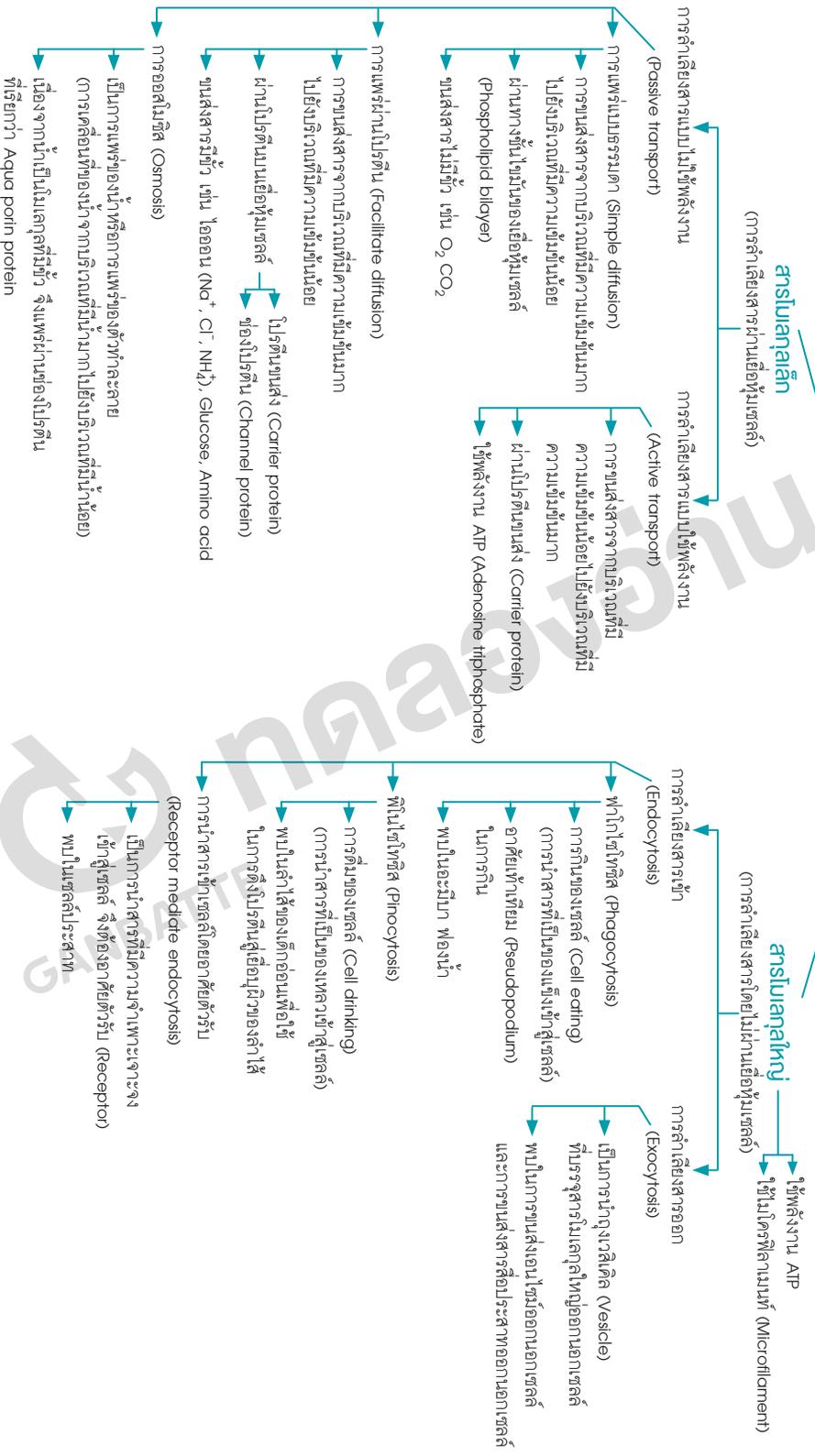
โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) เป็นคนแรกที่ค้นพบเซลล์ โดยการศึกษาเซลล์ไม้คอร์กโดยใช้กล้องจุลทรรศน์เชิงประกอบ พบมีลักษณะเป็นห้องเล็กๆ จึงเรียกว่า “เซลล์” มาจากคำว่า Cella ในภาษาละติน ซึ่งแปลว่าห้องเล็กๆ



ในปี ค.ศ. 1839 ชวันน์ (Schwann) และชไลเดน (Schleiden) ได้ร่วมกันตั้งทฤษฎีเซลล์ (Cell theory) ขึ้น มีใจความดังนี้

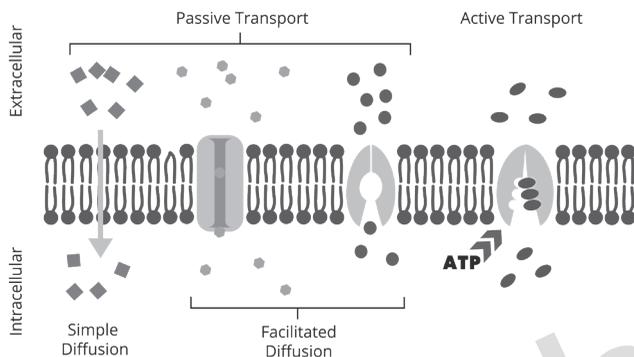
1. สิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นจากเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์
2. เซลล์เกิดจากการแบ่งเซลล์เดิมที่มีอยู่แล้ว
3. เซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต

การขนส่งสารผ่านเข้า-ออกเซลล์



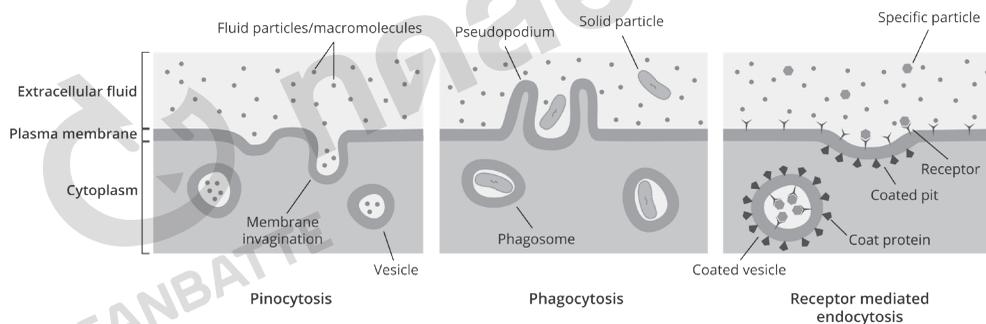
▶ การขนส่งสารผ่านเข้า-ออกเซลล์

การลำเลียงสารโมเลกุลเล็ก (การลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์)

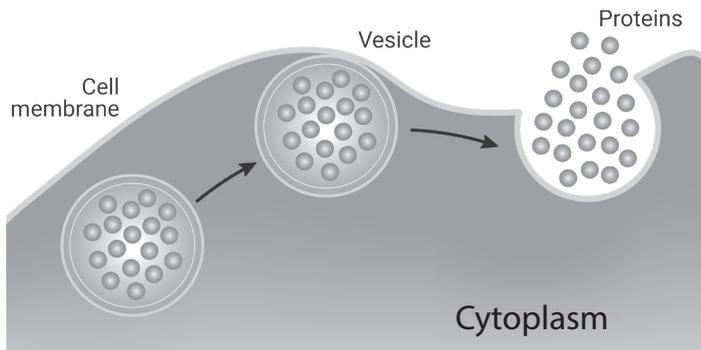


การลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ (การลำเลียงสารโดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์)

Endocytosis



Exocytosis



แบบฝึกหัด ท้ายบทที่ 2

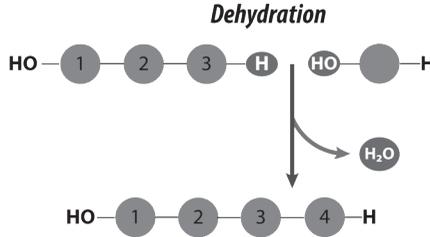
- ข้อใดไม่จัดเป็นทฤษฎีเซลล์
 - เซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
 - เซลล์เกิดจากการแบ่งเซลล์เดิมที่มีอยู่แล้ว
 - เซลล์จะต้องประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์
 - สิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นจากเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ก็ได้
- เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดใดที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - แบคทีเรีย
 - อะมีบา
 - สาหร่ายสีเขียว
 - พารามีเซียม
- สิ่งมีชีวิตพวกใดจัดอยู่ในกลุ่มโพรคาริโอต
 - มอสและเฟิร์น
 - เห็ดและรา
 - แบคทีเรียและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว
 - สัตว์และพืช
- เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดใดที่ไม่มีไลโซโซมและแวคิวโอล
 - สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
 - อะมีบา
 - พารามีเซียม
 - สาหร่ายหางกระรอก
- ข้อใดคือส่วนประกอบของเซลล์พืชที่แตกต่างจากเซลล์สัตว์
 - เยื่อหุ้มเซลล์
 - ผนังเซลล์
 - นิวเคลียส
 - ไมโทคอนเดรีย
- องค์ประกอบของเซลล์สัตว์ในข้อใดที่ไม่พบในเซลล์พืช
 - ผนังเซลล์
 - ไรโบโซม
 - เซนทริโอล
 - แวคิวโอล
- ออร์แกเนลล์กลุ่มใดที่มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น
 - เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม เซนทริโอล
 - ไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์
 - ไรโบโซม กอลจิบอดี
 - ไลโซโซม แวกิวโอล

แบบฝึกหัด ท้ายบทที่ 2

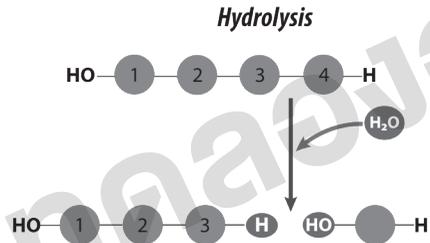
8. สารประกอบในข้อใดที่เป็นโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์
1. Glycoprotein 2. Phospholipid 3. Cholesterol 4. Pectin 5. Cellulose
ก. 1, 2 และ 3 ข. 1, 2 และ 4 ค. 1, 3 และ 5 ง. 2, 4 และ 5
9. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างเอนไซม์
ก. Rough endoplasmic reticulum ข. Smooth endoplasmic reticulum
ค. Golgi body ง. Lysosome
10. ข้อใดเป็นโครงสร้างภายในของเซลล์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของโครโมโซมขณะมีการแบ่งนิวเคลียสของเซลล์สัตว์
ก. Cilia ข. Centriole ค. Flagella ง. Golgi body
11. ในเซลล์สัตว์ที่วิ่งได้เร็วมากจะพบโครงสร้างกลุ่มใดมากในเซลล์กล้ามเนื้อที่บริเวณขา
1. Golgi complex 2. Mitochondria 3. Endoplasmic reticulum
4. Microfilament 5. Nucleus
ก. 1, 2 และ 3 ข. 2, 3 และ 4 ค. 1, 3 และ 4 ง. 1, 4 และ 5
12. คาร์บอนไดออกไซด์ถูกนำออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลมโดยวิธีใด
ก. Active transport ข. Simple diffusion
ค. Facilitates diffusion ง. Osmosis
13. เมื่อนำเซลล์เยื่อหุ้มข้างแก้มมาแช่ในสารละลายกลูโคสเข้มข้น 30% จะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด
ก. เยื่อหุ้มเซลล์จะฉีกขาด
ข. นิวเคลียสของเซลล์จะสลายไป
ค. เซลล์เยื่อหุ้มข้างแก้มจะเหี่ยวเล็กน้อย
ง. เซลล์เยื่อหุ้มข้างแก้มจะพองตัวขยายใหญ่

การสังเคราะห์และการสลายพอลิเมอร์ (The synthesis and breakdown of polymer)

- การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer) เป็นปฏิกิริยาดังน้ำออก เรียกว่า ดีไฮเดรชัน (Dehydration)



- การสลายพอลิเมอร์ (Polymer) เป็นปฏิกิริยาที่เพิ่มโมเลกุลของน้ำเข้าไป เรียกว่า ไฮโดรลิซิส (Hydrolysis)



สารอาหาร

สารอาหาร (Nutrient) คือ สารเคมีที่อยู่ในอาหาร โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ น้ำ

ลำดับของสารอาหารที่ร่างกายดึงมาใช้

1. กลูโคสในเลือด (Blood glucose)
2. ไกลโคเจน (Glycogen) ในตับและกล้ามเนื้อ
3. ไขมัน (Lipid) ใต้ชั้นผิวหนัง
4. โปรตีนตามอวัยวะและกล้ามเนื้อ (Body protein) หากมีการดึงมาใช้จะทำให้เกิดโรคมาราสมัส (Marasmus) มีอาการผอมแกร็น ผิวแห้ง ผมเปราะ
5. โปรตีนในเลือด (Plasma protein) เช่น อัลบูมิน (Albumin) ทำหน้าที่อุ้มน้ำในเลือด, โกลบูลิน (Globulin) เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกัน, ไฟบริโนเจน (Fibrinogen) ช่วยทำให้เลือดแข็งตัว หากมีการดึงมาใช้จะทำให้เกิดโรคควาซิออร์กอร์ (Kwashiorkor) มีอาการบวม น้ำ พุงโร หรือภาวะท้องมาน (Ascites)

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

- มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก คือ คาร์บอน (C), ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O)
- คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม สลายให้พลังงาน 4 kcal
- คาร์โบไฮเดรตมี 3 ประเภท ได้แก่



• 1. มอนอแซ็กคาไรด์ (Monosaccharide) มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_6H_{12}O_6$

กลูโคส (Glucose)	ฟรักโทส (Fructose)	กาแลกโทส (Galactose)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ เป็นแหล่งพลังงานหลักของทุกเซลล์ ยกเว้น สเปิร์ม ▶ พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ▶ พบมากที่สุดในการผสมชาติ ▶ พบในองุ่น (น้ำตาลองุ่น), เลือด (Blood glucose), น้ำผึ้ง, บีสสาวะผู้ป่วยเบาหวาน 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ เป็นแหล่งพลังงานหลักของสเปิร์ม (Sperm) ▶ มีความหวานมากที่สุด ▶ พบในน้ำอสุจิ, ผลไม้รสหวาน, น้ำผึ้ง, สายสะตือ 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ มีความหวานน้อยที่สุด ▶ พบในเยื่อหุ้มเซลล์ประสาท (Brain sugar), นม, กระดูกอ่อน, ฟังไคต์ (Mucopolysaccharide)

แบบฝึกหัด ท้ายบทที่ 3

- ข้อใดจัดเป็นสารชีวโมเลกุลที่ไม่ให้พลังงาน
ก. คาร์โบไฮเดรต ข. โปรตีน ค. ไขมัน ง. วิตามิน
- ข้อใดไม่จัดเป็นพอลิเมอร์
ก. คาร์โบไฮเดรต ข. โปรตีน ค. ไขมัน ง. กรดนิวคลีอิก
- สารอาหารชนิดใดจะถูกนำมาใช้เป็นลำดับแรกหลังจากเข้าสู่กระบวนการดูดซึมสารอาหาร
ก. น้ำตาลกลูโคส ข. กรดไขมัน ค. กรดอะมิโน ง. โกลโคเจน
- แป้ง (Starch) และไกลโคเจน (Glycogen) มีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
 - หน้าที่
 - มอนอเมอร์
 - ลักษณะการแตกแขนงของสายพอลิเมอร์
 - พันธะเคมีที่เชื่อมระหว่างมอนอเมอร์ก. ข้อ 2 และ 3 ข. ข้อ 2 และ 4
ค. ข้อ 1 และ 3 ง. ข้อ 1 และ 4
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)
ก. ฟรักโทสและแลกโทสเป็นมอนอแซ็กคาไรด์
ข. เซลลูโลสประกอบด้วยกลูโคสจำนวนมาก
ค. พันธะเพปไทด์เป็นพันธะที่พบในโอลิโกแซ็กคาไรด์
ง. อะไมโลสประกอบด้วยฟรักโทสต่อกันเป็นสายยาว
- วิตามินใดต้องการไขมันในกระบวนการดูดซึมที่ลำไส้เล็ก
ก. วิตามิน A, B, C ข. วิตามิน A, D, E
ค. วิตามิน A, C, K ง. วิตามิน B, E, K

แบบฝึกหัด ท้ายบทที่ 3

7. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. คาร์โบไฮเดรต 4 กรัม ให้พลังงานมากกว่าไขมัน 2 กรัม
 - ข. คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงานเท่ากับโปรตีน 1 กรัม
 - ค. โปรตีน 2 กรัม ให้พลังงานน้อยกว่าไขมัน 1 กรัม
 - ง. ไขมัน 2 กรัม ให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรต 2 กรัม รวมกับโปรตีน 2 กรัม
8. นำอาหารชนิดหนึ่งไปต้มและทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ได้ตะกอนสีแดงอิฐ สารอาหารชนิดนี้คือข้อใด
- ก. น้ำเชื่อม
 - ข. น้ำส้ม
 - ค. น้ำเต้าหู้
 - ง. น้ำผึ้ง
9. นำอาหารชนิดหนึ่งเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นเติมสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ได้สีม่วง สารอาหารชนิดนี้คือข้อใด
- ก. น้ำเชื่อม
 - ข. น้ำส้ม
 - ค. น้ำเต้าหู้
 - ง. น้ำผึ้ง
10. กรดอะมิโนชนิดใดร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้
- ก. ไลซีน
 - ข. โกลซีน
 - ค. กลูตามีน
 - ง. แอสพาราจिन
11. ไขมันอุดตันในเส้นเลือดมีผลจากการรับประทานอาหารในข้อใดมากที่สุด
- ก. น้ำมันจากปาล์ม
 - ข. น้ำมันจากข้าวโพด
 - ค. น้ำมันจากถั่วเหลือง
 - ง. น้ำมันจากเมล็ดทานตะวัน
12. การขาดสารอาหารชนิดใดต่อไปนี้จะเกี่ยวข้องกับภาวะโลหิตจางน้อยที่สุด
- ก. Vitamin B9
 - ข. Vitamin B6
 - ค. Vitamin B12
 - ง. Vitamin D