

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. แผนการศึกษาชาติ พ.ศ.2503. พระนคร : โรงพิมพ์ ร.ส.พ., 2504.

ก้อ สวัสดิภาพนิษฐ์ "ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์," รายงานสัมมนาศึกษานิเทศก์และคณะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. พระนคร : แผนกการพิมพ์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2509.

เสนาะ บุญมี. "การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ในจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512," ปริทัศน์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. "อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบางประการในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน," ปริทัศน์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2512.

Blair, Glem M. Educational Psychology. New York : The Macmillan Company, 1962.

Colin, Edward Cecil. Element of Genetics. New York : McGraw-Hill Book Company, 1962.

Garrison, Karl C. Educational Psychology. New York : Meredith Publishing Company, 1964.

Garrett, Henry E. and R.S. Woodworth. Statistics in Psychology and Education. Bombay : Vakils, Feffer and Simons Private Ltd., 1966.

Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education.

New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956.

Guthrie, Edwin R. Educational Psychology. New York:Renald Press Co., 1950.

Hedges, William D. Testing and Evaluation for the Sciences.

Belmont California : Wadsworth Publishing Company Inc., 1966.

Heiss, Elwood D. Biology A Basic Science. Toronto: D Van Nostrand Company Inc., 1961.

Johnson, Palmer O. Statistical Method in Research. New York : Princeton-Hall Inc., 1949.

Karraker, R.J. "Knowledge of Results and Incorrect Recall of Plausible Multiple Choice Alternatives," Journal of Educational Psychology. 58 : 11-14 February 1967.

Keys, Noel. "The Influence on Learning and Retention of Weekly Tests as Apposed to Monthly Tests," Journal of Educational Psychology. February 1967.

Kirkpatrick, James Earl. "The Motivation Effect of a Specific Type of Testing Program," University of Iowa Studies in Education. June 1934.

Marvor, James W. General Biology. New York : The Macmillan Co., 1952.

Paige, Donald D. "Learning by Testing," The Journal of Educational Research. February 1960.

Pruitt, Clarence M. "Pupil Problem in Learning Secondary School Biology," Science Education. October 1966.

Ross, C.C. and Henry Lylek. "The Relation between Frequency of Testing and Progress in Learning Psychology," Journal of Educational Psychology. November 1939.

Skinner, Charle E. "The Science of Learning and Art of Teaching," Harward Educational Review, 1954.

Turney, Austin H. "The Effect of Frequency Short Objective Test Upon the Achievement of College Students in Educational Psychology," School and Society. June 1931.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตัวอย่างในการคำนวณ

1. มัชฌิมเลขคณิต

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N - 1}}$$

3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิต

$$\sigma_M = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

4. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

$$SE_D = \sqrt{\sigma_{M_1}^2 + \sigma_{M_2}^2 - 2r_{12}\sigma_{M_1}\sigma_{M_2}}$$

5. ทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิต โดยใช้ค่าทดสอบที

$$t = \frac{M_1 - M_2}{SE_D}$$

6. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทั้งสองกลุ่ม

$$r_{12} = \frac{N\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$\sum X_1 = 2560 \quad \sum X_2 = 1900 \quad \sum X = 2560 \quad \sum X^2 = 132582$$

$$\sum X_1^2 = 1510 \quad \sum X_2^2 = 4430 \quad \sum Y = 1900 \quad \sum Y^2 = 77394$$

$$N_1 = 50 \quad N_2 = 50 \quad \sum XY = 99598 \quad N = 50$$

$$M_1 = \frac{2560}{50} = 51.20 \quad M_2 = \frac{1900}{50} = 38.00$$

$$s_1 = \sqrt{\frac{1510}{50-1}} = 5.5512 \qquad s_2 = \sqrt{\frac{4430}{50-1}} = 9.5126$$

$$\sigma_{M_1} = \frac{5.5512}{\sqrt{50}} = 0.7850 \qquad \sigma_{M_2} = \frac{9.5126}{\sqrt{50}} = 1.3452$$

$$r_{12} = \frac{50(99598) - (2560)(1900)}{\sqrt{[50(132582) - (2560)^2] [50(77394) - (1900)^2]}}$$

$$= 0.8277$$

$$t = \frac{51.20 - 38.00}{\sqrt{(0.7850)^2 + (1.3452)^2 - 2(0.8277)(0.7850)(1.3452)}}$$

$$= 16.0349$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตารางที่ 5 ตารางแจกแจงความถี่และตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์ของผลการเรียนวิชา
ชีววิทยา ภาคความรู้ความเข้าใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

คะแนน	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์
62			1	99.00
61			1	97.00
60			2	94.00
59			1	91.00
58			3	87.00
57	2	97.20	1	83.00
56	-	-	1	81.00
55	-	-	4	76.00
54	1	88.80	2	70.00
53	3	88.00	5	63.00
52	1	87.00	4	54.00
50	-	-	4	46.00
49	3	80.80	6	36.00
48	-	-	5	25.00
46	1	78.40	4	16.00
45	1	65.60	3	9.00
44	2	64.80	1	5.00
43	1	64.00	-	-
42	2	63.20	-	-
41	2	62.40	-	-
40	3	45.60	-	-
38	2	44.00	-	-
37	3	43.20	4	3.00
36	2	42.40	1	1.00

ตารางที่ 6 ตารางแจกแจงความถี่และตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์ ของผลการเรียนวิชา
ชีววิทยามกคกนำไปใช้ของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

คะแนน	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์
26			1	99.00
25			3	95.00
23	1	99.00	7	85.00
22	1	97.00	6	72.00
21	2	95.00	7	59.00
20	3	87.00	8	44.00
19	1	85.00	7	29.00
18	4	80.00	5	17.00
17	6	70.00	4	8.00
16	10	54.00	1	7.00
15	2	42.00	-	-
14	7	33.00	1	1.00
13	5	21.00	-	-
12	6	10.00	-	-
11	2	2.00	-	-

ตารางที่ 7 ตารางแจกแจงความถี่และตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์ของ ผลการเรียนชีววิทยา
ภาคความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้รวมกัน ของกลุ่มควบคุมและ
กลุ่มทดลอง

คะแนน	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	เปอร์เซ็นไทล์
87			1	99.20
85			2	96.00
84			1	94.40
82			1	91.40
80			1	89.00
78			1	86.60
77	1	98.60	2	83.20
76	-	-	2	77.60
75	-	-	5	72.20
74	2	95.60	2	66.40
73	-	-	3	60.80
72	-	-	1	54.20
71	2	90.80	5	49.60
70	1	89.40	5	44.00
69	1	88.20	3	38.40
68	1	87.00	-	-
67	-	-	5	27.60
66	-	-	3	22.80
65	1	83.00	3	18.00
64	-	-	1	13.20
63	1	79.00	-	-
62	3	77.00	-	-
61	-	-	1	4.80
60	2	72.20	-	-
59	2	68.60	1	3.20
58	2	65.00	-	-
57	1	61.40	1	1.80

ภาคผนวก ค.

ข้อทดสอบวิชา ชีววิทยา

คำสั่ง จงเขียนตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่กำกับข้างหน้าคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด
เพียงข้อละ 1 คำตอบ ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

คำตอบต่อไปนี้ตอบในข้อ 1 - 8

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| ก. เป็นคุณสมบัติของกล้ามเนื้อเรียบ | ข. เป็นคุณสมบัติของกล้ามเนื้อลาย |
| ค. เป็นคุณสมบัติของกล้ามเนื้อหัวใจ | ง. ข้อ ก. ข. และ ค. รวมกัน |

1. มีคุณสมบัติที่แตกต่างกว่าชนิดอื่น ๆ คือมีการหดตัวเป็นจังหวะตลอดเวลา
2. มีกัรเมื่อยลาเกิดขึ้น
3. มีอยู่ที่ผนังของลำไส้
4. เป็นกล้ามเนื้อกระดูก
5. มีเซลล์ที่มีรูปร่างต่างกับชนิดอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด
6. มีการหายใจทั้งแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน
7. ได้รับพลังงานเป็นแหล่งแรกจากอาหาร
8. อยู่ภายใต้ความควบคุมของระบบประสาท

คำตอบต่อไปนี้ตอบในข้อ 9 - 14

- | | |
|--|---|
| ก. เป็นคุณสมบัติของกระดูกอย่างเดียว | ข. เป็นคุณสมบัติของกล้ามเนื้ออย่างเดียว |
| ค. เป็นคุณสมบัติของกระดูกและกล้ามเนื้อ | ง. ไม่เป็นคุณสมบัติของกระดูกและกล้ามเนื้อ |

9. เก็บพลังงานเอาไว้ในรูปของ Creatine phosphate
10. มีธาตุแคลเซียมมาสะสมไว้เป็นจำนวนมาก
11. ไม่ได้รับอิทธิพลจากฮอร์โมนเลย
12. ช่วยป้องกันอันตรายให้กับอวัยวะที่สำคัญๆของร่างกาย
13. ให้พลังงานความร้อนแก่ร่างกายมากที่สุด
14. ไม่ต้องการ A T P

40. ส่วนใดที่เริ่มมีการย่อยอาหารในสภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. กระเพาะ |
| ค. ลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้ใหญ่ |

41. ส่วนใดที่รับน้ำย่อยมาจากตับอ่อน

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. กระเพาะ |
| ค. ลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้ใหญ่ |

42. ส่วนใดที่น้ำคิมมาช่วยลดความเป็นกรด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. กระเพาะ |
| ค. ลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้ใหญ่ |

43. ส่วนใดที่เริ่มมีการดูดอาหารที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. กระเพาะ |
| ค. ลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้ใหญ่ |

44. ส่วนใดที่ทำหน้าที่ดูดกลืน

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| ก. ปากและกระเพาะ | ข. ปากและลำไส้เล็ก |
| ค. กระเพาะและลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ |

45. ส่วนใดที่มีการสังเคราะห์วิตามิน

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. กระเพาะ |
| ค. ลำไส้เล็ก | ง. ลำไส้ใหญ่ |

คำตอบต่อไปนี้ ตอบในข้อ 46 - 50

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| ก. จัดเป็นพวก Heterotrophic | ข. จัดเป็นพวก Autotrophic |
| ค. จัดเป็นพวก Mixotrophic | ง. จัดเป็นพวก Saprophytic |

46. คน

47. ราค้า

48. มะละกอ

49. หมอขาวหมอแกงลิง



50. กตภาค

51. พวก Parasite และ Saprophyte มีสิ่งที่เหมือนกันอย่างหนึ่งคือ

- ก. เป็นเชื้อโรค
ข. ดำรงชีวิตอยู่บน host
ค. ทำอันตรายให้กับ host
ง. ไม่สร้างอาหาร

52. อวัยวะที่กินไม่ให้อาหารเข้าไปในหลอดลมคือ

- ก. Pharynx
ข. Epiglottis
ค. ลิ้นไก่
ง. กระดูกไทรอยด์

53. อัตราการหายใจของคนในวัยรุ่นหนุ่มสาว

- ก. ช้ากว่าเด็กแต่เร็วกว่าผู้ใหญ่
ข. ช้ากว่าเด็กและช้ากว่าผู้ใหญ่
ค. เร็วกว่าเด็กแต่ช้ากว่าผู้ใหญ่
ง. เร็วกว่าเด็กและเร็วกว่าผู้ใหญ่

54. การหายใจของอาศัยระบบที่สำคัญดังนี้

- ก. ระบบเส้นใยและไซโตโครม
ข. ระบบเส้นใยและไลโปโครม
ค. ระบบเส้นใย วิตามินและไซโตโครม
ง. ระบบเส้นใย วิตามินและไลโปโครม

55. ในระบบหายใจอัตราการแพร่ของก๊าซจะมีมากขึ้นใ้จะคือ

- ก. มีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของก๊าซน้อย
ข. มีพื้นที่ผิวมาก
ค. มีขบวนการออสโมซิสอย่างรวดเร็ว
ง. มีพื้นที่ผิวต่อปริมาตรของอากาศน้อย

56. ระยะที่มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเลือดกับเซลล์เรียกว่า

- ก. Breathing
ข. External respiration
ค. Internal respiration
ง. ทั้ง ก. ข. และ ค.

57. ถ้าลูกแมวที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ตายลงขณะที่ยังคงอยู่ในถุงน้ำคร่ำ ซึ่งปกติก่อนที่ลูกแมวจะเกิด

มันสามารถมีชีวิตอยู่ในถุงนี้ได้ เหตุผลสำคัญที่จะนำมาพิจารณาถึงกาตายของลูกแมวคือ

- ก. อาหารที่ถูกส่งไปเลี้ยง ถูกตัดออกไป
ข. ออกซิเจนที่ถูกส่งไปเลี้ยง ถูกตัดออกไป
ค. ลูกแมวที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ไม่มีความต้านทานเชื้อโรค
ง. มีของเสียสะสมอยู่ในถุงน้ำคร่ำ

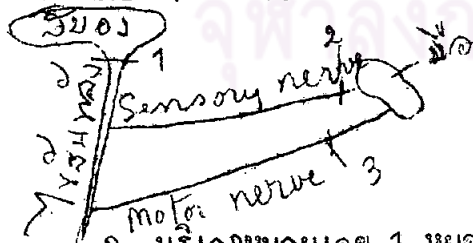
58. ระบบหายใจของสัตว์ทุกชนิดจะต้องมีลักษณะดังนี้
- ก. มีเยื่อาง ๆ และเปียกชื้น ข. มีเหงือก
ค. มีปอด ง. มีทอลม
59. ขบวนการดูดอาหารในกรหายใจของคน มีระบบอวัยวะที่เข้ามาควบคุมการทำงานของ
ขบวนการนี้คือ
- ก. ระบบประสาทและระบบย่อยอาหาร ข. ระบบต่อมไม่มีท่อและระบบโครงกระดูก
ค. ระบบกล้ามเนื้อและระบบโครงกระดูก ง. ระบบกล้ามเนื้อและระบบขับถ่าย
60. อวัยวะที่ทำหน้าที่ลำเลียงของเสียในไต เรียงตามลำดับดังนี้
- ก. Urinary tube, Pelvis และ Calyx
ข. Urinary tube, Calyx และ Pelvis
ค. Uriniferous tube, Pelvis และ Calyx
ง. Uriniferous tube, Calyx และ Pelvis
61. Glomerulus มีตำแหน่งอยู่ที่
- ก. เนื้อไตชั้นนอกชื่อ Cortex ข. เนื้อไตชั้นนอกชื่อ Medulla
ค. เนื้อไตชั้นในชื่อ Cortex ง. เนื้อไตชั้นนอกชื่อ Cortex
62. แหล่งสกัดของเสียที่เป็นของเหลวของไตคือ
- ก. Glomerulus ข. Medulla
ค. Renal corpuscle ง. Cortex
63. ส่วนของไต ที่มีชื่อ Calyx คือ
- ก. ช่องว่างของไตในชั้น Cortex ข. ช่องว่างของไตในชั้น Medulla
ค. ท่อเล็กๆที่อยู่ในชั้น Cortex ง. ท่อเล็กๆที่อยู่ในชั้น Medulla
64. เส้นเลือดที่มี Urea อยู่ในเลือดน้อยที่สุดคือ
- ก. Renal artery ข. Renal vein
ค. Hepatic artery ง. Hepatic vein

65. การทำงานของ ระบบประสาท โดยทั่วไปแตกต่างจากการทำงานของ ต่อมไร้ท่อในแง่ที่ว่า การทำงานของ ระบบประสาท
- | | |
|-------------|----------------------------|
| ก. ช้ากว่า | ข. ทำได้น้อยกว่า |
| ค. เร็วกว่า | ง. ต้องได้รับคำสั่งจากสมอง |

คำตอบต่อไปนี้ ตอบในข้อ 66 - 70

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1. Thyroid | 2. Parathyroid |
| 3. Pituitary | 4. Islets of langerhans |
66. เด็กคนหนึ่ง อายุ 14 ปี สูง 7 ฟุต อธิบายได้ว่าร่างกายสร้างบางอย่างมากเกินไป ซึ่งสารนี้ถูกสร้างขึ้นจากต่อมข้อ
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 | ค. 3 | ง. 4 |
|------|------|------|------|
67. โรคมะเร็งเกิดจากสารพิษปกติของต่อม
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 | ค. 3 | ง. 4 |
|------|------|------|------|
68. สร้างฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุม เมตาบอลิซึมของแคลเซียม
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 | ค. 3 | ง. 4 |
|------|------|------|------|
69. ทำหน้าที่ควบคุมการสร้าง Thyroxin และการทำงานของต่อม Adrenal
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 | ค. 3 | ง. 4 |
|------|------|------|------|
70. สร้างฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเกิดเมตาบอลิซึมภายในเซลล์
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 | ค. 3 | ง. 4 |
|------|------|------|------|

คำถามข้อ 71 - 73 พิจารณาจากแผนภาพและเลือกคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

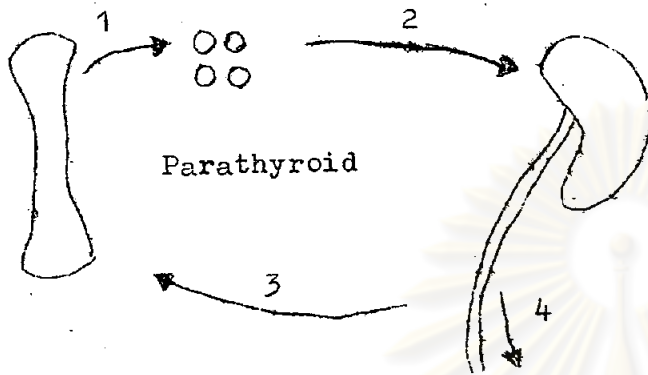


หมายเลข 1, 2 และ 3 แทนบริเวณของระบบประสาทของคน ซึ่งอาจจะบังคับไม่ให้ทำงานได้โดยใช้ยาสลบ

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| ก. บริเวณหมายเลข 1 หยุดทำงาน | ข. บริเวณหมายเลข 2 หยุดทำงาน |
| ค. บริเวณหมายเลข 3 หยุดทำงาน | ง. ทั้งสามบริเวณทำงานเป็นปกติ |

71. บุคคลหนึ่งไม่สามารถกระดิกนิ้วมือได้ แต่มีความรู้สึกที่นิ้วมือ
72. เมื่อผิวหนังที่นิ้วมือถูกกระตุ้น ทำให้นิ้วมือกระดิกได้ และรู้สึกว่านิ้วมือกระดิกด้วย
73. เมื่อผิวหนังที่นิ้วมือถูกกระตุ้น ทำให้นิ้วมือกระดิกได้ แต่ไม่รู้สึกว่านิ้วมือกระดิก
74. ประสาทที่ขาของกบถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้า มีผลทำให้กล้ามเนื้อที่ขาเกิดการหดตัว
ประสาทที่ถูกกระตุ้นนั้นคือ
- ก. Motor nerve อย่างเดียว ข. Motor และ Sensory nerve
- ค. Sensory nerve อย่างเดียว ง. ประสาทจากไขสันหลัง
75. เด็กคนหนึ่งอ่านหนังสือไม่ค่อยออก เพราะเรียนไปแล้วมักจะลืม เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจ
เนื่องมาจากระบบรับรู้ความรู้สึก ดังนี้
- ก. เลนส์ตา ข. เรตินาของตา
- ค. ซีรีบรัม ง. ซีรีเบลลัม
76. ถ้าตัดหัวใจ เท่าไปใส่ไว้ในสารละลายชนิดหนึ่ง ปรากฏว่าหัวใจนี้เต้นได้อย่างช้า ๆ ใน
ขณะที่หัวใจในร่างกายของเท้าอีกตัวหนึ่ง เต้นช้าเหมือนกันด้วย แสดงว่าการเต้นของ
หัวใจ เท่าที่ศึกษานี้
- ก. ขึ้นอยู่กับการควบคุมของประสาท ข. ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสารเคมี
- ค. เต้นเร็วขึ้นในสารละลาย ง. เต้นช้าลงในสารละลาย
77. ถ้ามีประสาทเส้นหนึ่งติดต่อกับหัวใจ อันหนึ่งที่แยกออกมาอยู่ต่างหากจากร่างกาย เมื่อ
ประสาทเส้นนี้ถูกกระตุ้น มีผลทำให้หัวใจ เต้นอย่างช้า ๆ เราจะสรุปผลได้ว่า
- ก. หัวใจขึ้นอยู่กับการควบคุมของประสาท ข. หัวใจต้องการประสาทมากกระตุ้น
- ค. หัวใจต้องการประสาทมากกระตุ้นทำให้หัวใจ เต้นเร็วขึ้น
- ง. ขึ้นอยู่กับว่ามีความแตกต่าง ระหว่างหัวใจที่อยู่ภายนอกร่างกายกับหัวใจที่อยู่ภายใน
ร่างกาย
78. ถ้าเซลล์ของตับอ่อนของนาย ก. ถูกทำลาย จะพบนาย ก.
- ก. มีปริมาณกลูโคสอยู่มากทั้งในเลือดและในน้ำปัสสาวะ
- ข. มีปริมาณกลูโคสอยู่ในเลือดเป็นปกติ แต่มีอยู่ในน้ำปัสสาวะมากกว่าปกติ
- ค. มีปริมาณกลูโคสอยู่ในเลือดมากกว่าปกติ แต่มีอยู่ในน้ำปัสสาวะน้อยกว่าปกติ
- ง. มีปริมาณกลูโคสอยู่ในเลือดน้อยกว่าปกติ แต่ไม่อยู่ในน้ำปัสสาวะเลย

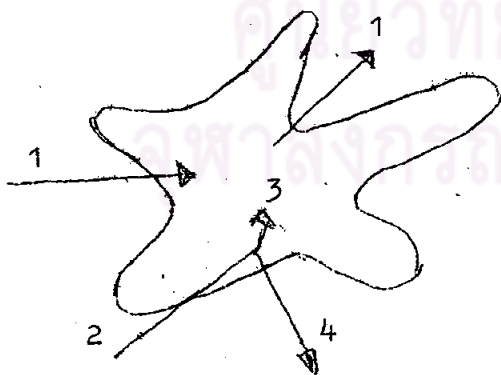
คำถามข้อ 79 พิจารณาจากรูปต่อไปนี้



หมายเลข 1, 2 และ 3 แทนเลือด
 หมายเลข 4 แทนปัสสาวะ
 ถ้าเพิ่มฮอร์โมน พาราไทรอยด์ (PTH)
 มีผลทำให้ร่างกายเก็บแคลเซียมเอาไว้
 มากขึ้น

79. ถ้ามีแคลเซียมอยู่ในเลือดหมายเลข 1 มากกว่าปกติ 1 กรัม เราคาดหวังว่า
- ก. ไม่มีแคลเซียมที่หมายเลข 2 ข. มีแคลเซียมเกิดขึ้นมากที่หมายเลข 3
 - ค. ไม่มี PTH ที่หมายเลข 2 ง. ไม่มี PTH และแคลเซียมที่หมายเลข 4
80. เมื่อเรายกของหนัก ๆ ในเวลาติดต่อกันเป็นเวลานาน จะรู้สึกเมื่อยล้า แสดงว่า
- ก. กล้ามเนื้อ ATP อยู่เล็กน้อย หรือไม่มีเลย มีไกลโคเจนเล็กน้อย มีกรดแลคติกมาก
 - ข. กล้ามเนื้อไม่เกิดแลคติกมาก มีไกลโคเจนมาก มี ATP มาก
 - ค. กล้ามเนื้อไม่เกิดแลคติกน้อย มี ATP น้อย มีไกลโคเจนมาก
 - ง. กล้ามเนื้อไม่มีไกลโคเจน มีกรดแลคติกน้อย มี ATP มาก

คำถามข้อ 81 - 83 พิจารณาจากรูปนี้



81. ถ้าสารในหมายเลข 2 เป็นโปรตีน แล้วหมายเลข 3 ควรจะเป็น
- ก. น้ำตาลกลูโคส ข. กรดแอมมิโน
 - ค. คาร์บอนไดออกไซด์ ง. น้ำ

82. ถ้าสารในหมายเลข 2 เป็นกรดแอมมิโน หมายเลข 4 ควรจะเป็น

ก. กรดแอมมิโน	ข. น้ำ
ค. ออกซิเจน	ง. แอมโมเนีย

83. ถ้าสารในหมายเลข 2 เป็นกลูโคส สารในหมายเลข 4 ควรจะเป็น

ก. คาร์บอนไดออกไซด์	ข. แอมโมเนีย
ค. ATP	ง. แป้ง

คำถามข้อ 84 - 87 เกี่ยวข้องกับการทดลองข้างล่างนี้

เมื่อนำสารที่ไ้มาจากระบบทางเดินอาหารของสุนัข มาใส่ในหลอดทดลอง 6 หลอด หลอดที่ 1 และ 2 ใส่มันต้ม หลอดที่ 3 และ 4 ใส่เนื้อหมูบด หลอดที่ 5 และ 6 ใส่เนย ขึ้นเล็กน้อยแล้วเติมกรดเกลือลงในหลอดทดลองทั้ง 6 หลอด ทั้งหลอดทดลองเหล่านี้ไว้ที่อุณหภูมิ 37°ซ. (เท่ากับอุณหภูมิของร่างกาย) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงของอาหารเกิดขึ้นในหลอดทดลองที่ 3 และ 4

84. จากการทดลองนี้แสดงว่า สารที่ไ้มาจากสุนัข เป็นส่วนที่ไ้มาจาก

ก. ชาก	ข. ลำไส้ใหญ่
ค. กระเพาะ	ง. ลำไส้เล็ก

85. สารที่มีอยู่ในหลอดทดลองที่ 3 และ 4 อาจเป็นเอนไซม์ที่ย่อย

ก. โปรตีน	ข. ไขมัน
ค. แป้ง	ง. วิตามิน

86. สารที่เป็นเอนไซม์ในข้อ 85 นี้จะเกิดปฏิกิริยาขึ้นได้ จะต้อง

ก. เป็นสารที่เจือจาง	ข. มีสภาพเป็นกรด
ค. มีสภาพเป็นด่าง	ง. เป็นสารเข้มข้น

87. ถ้านำหลอดทดลองทั้ง 6 หลอด ไปเก็บไว้ในอุณหภูมิของห้อง จะปรากฏผลดังนี้

ก. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น	ข. มีการเปลี่ยนแปลงช้าลง
ค. มีการเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น	ง. มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะหลอดที่ใส่เนย

88. คนที่เป็นโรคตับแข็ง ควรรับประทานอาหารประเภท

- ก. โปรตีน
- ข. คาร์โบไฮเดรต
- ค. ไขมัน
- ง. เกลือแร่

89. คนสองคนมีน้ำหนักเท่ากัน หายใจออกในเวลาเท่าๆกัน แต่มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน คำอธิบายที่ถูกต้องที่สุดในเรื่องนี้ได้แก่

- ก. คนหนึ่งสูบบุหรี่และพันกวนบุหรี่ออกมา
- ข. คนหนึ่งเป็นผู้หญิง
- ค. คนหนึ่งทำงานรวดเร็วกว่าอีกคนหนึ่ง
- ง. คนหนึ่งกินอาหารที่ให้พลังงานสูงกว่า

90. ตั๊กแตนมีระบบเส้นเลือดเปิด ซึ่งเป็นระบบที่ไม่ยอมให้เลือดไหลหมุนเวียนได้รวดเร็ว แต่ตั๊กแตนสามารถสร้างพลังงานให้เกิดขึ้นทั่วทั้งตัวได้เป็นจำนวนมากเพราะ

- ก. ร่างกายของแมลงสามารถเก็บออกซิเจนได้
- ข. แมลงมีท่อลมแพร่กระจายทั่วทั้งตัวของร่างกาย
- ค. แมลงไม่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ
- ง. แมลงดูดออกซิเจนเข้าทางผิวหนัง

คำถามข้อ 91 - 94 เกี่ยวข้องกับกราฟข้างล่างนี้ ซึ่งแสดงถึงปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ ที่สิ่งมีชีวิตคายออกมาตลอดเวลา 24 ชั่วโมง



91. ในคาบเวลาใดที่เป็นระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตคายคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

- ก. คาบที่ 1
- ข. คาบที่ 2
- ค. คาบที่ 3
- ง. คาบที่ 4

92. ในคาบเวลาใด 3 จะมีช่วงหนึ่งที่สิ่งมีชีวิตคายคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติเล็กน้อย แสดงว่า

- ก. สิ่งกำลังนอนหลับ
- ข. สิ่งมีการเคลื่อนไหวบ้างเล็กน้อย
- ค. สิ่งกำลังพักผ่อนอยู่เฉยๆ
- ง. สิ่งกำลังวิ่งเล่นอยู่รอบๆกรง

93. ในคาบเวลาใดที่เป็นระยะที่ดึงให้พลังงานความร้อนน้อยที่สุด

ก. คาบที่ 1

ข. คาบที่ 2

ค. คาบที่ 3

ง. คาบที่ 4

94. ในคาบเวลาใดที่เป็นระยะเวลาที่ดึงให้ส่งออกซิเจนน้อยที่สุด

ก. คาบที่ 1

ข. คาบที่ 2

ค. คาบที่ 3

ง. คาบที่ 4

95. สาเหตุที่อาจทำให้คนที่ไม่มีไตตายเพราะ

ก. ไม่มีการสร้างยูเรียขึ้น

ข. ไม่มีการขับถ่ายยูเรีย

ค. ทำให้น้ำอยู่ในเลือดมากขึ้น

ง. นำถูกกำจัดออกไปมากขึ้น

96. ของเสียที่เป็นเหลวของสัตว์ จะถูกพ่นนำไปใช้ในการสร้าง

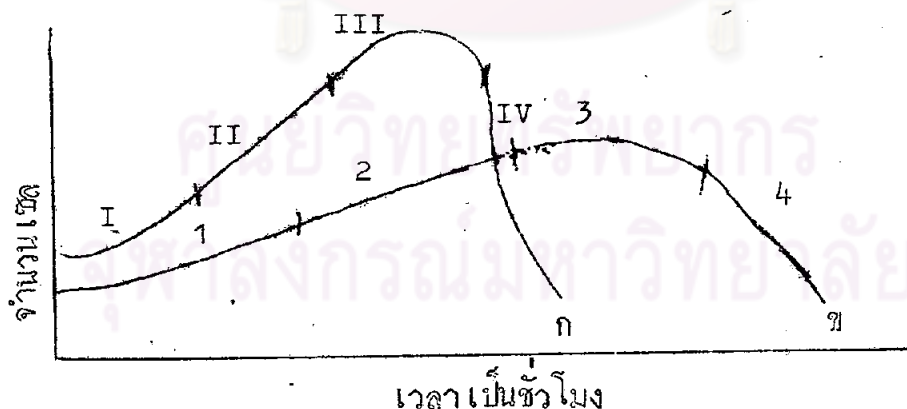
ก. แปะง

ข. ไนมัน

ค. โปรตีน

ง. ข้อ ก. ข. และ ค.

คำถามข้อ 97 - 100 เกี่ยวข้องกับกราฟข้างล่างนี้



กราฟแสดงการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดคือ ก กับ ข. ซึ่งอยู่ในช่วงแคว่ที่ปิดจุกใบ
 เคียวกัน ภายในช่วงนี้อาหาร น้ำและออกซิเจน ช่วงแคว่นี้วางอยู่ในที่ที่มีแสง เป็นปกติ และ
 มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิของอากาศ

97. ถ้ามี ก. อยู่ในขวดเพียงอย่างเดียว และในระยะที่ 3 ตอนต้น ๆ ปรากฏว่ามี
อัตราการเจริญเติบโตลดลงอย่างช้า ๆ ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเพราะ
- | | |
|------------------------|--------------------|
| ก. มีออกซิเจนเพิ่มขึ้น | ข. มีของเสียล้นขวด |
| ค. มีอาหารเพิ่มขึ้น | ง. มีอาหารลดลง |
98. ถ้าปริมาณอาหารมีเพิ่มขึ้นในปลายระยะที่ 3 ขนาดของประชากรของสิ่งมีชีวิตในขวด
ควรจะ
- | | |
|-------------------------|--------------|
| ก. เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า | ข. ลดลง |
| ค. เพิ่มขึ้น | ง. ยังคงเดิม |
99. ที่ระยะใดของกราฟทั้งสอง เส้นที่แสดงว่ามีอัตราการเกิดเท่ากับการตาย
- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. ระยะที่ 1 และ I | ข. ระยะที่ 2 และ II |
| ค. ระยะที่ 3 และ III | ง. ระยะที่ 4 และ IV |
100. ที่ระยะใดที่กราฟทั้งสอง เส้นที่แสดงว่ามี การเกิดมากที่สุด
- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. ระยะที่ 1 และ I | ข. ระยะที่ 2 และ II |
| ค. ระยะที่ 3 และ III | ง. ระยะที่ 4 และ IV |

ตารางที่ 8 ตารางวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย

ข้อที่	U	L	P	D	ข้อที่	U	L	P	D
1	22	17	78	.20	26	21	9	60	.48
2	22	16	76	.24	27	19	10	58	.36
3	22	16	76	.24	28	17	10	54	.28
4	22	16	76	.24	29	18	8	52	.40
5	19	14	66	.20	30	14	8	44	.24
6	18	13	62	.20	31	12	7	38	.20
7	12	3	30	.36	32	12	6	36	.24
8	8	2	20	.24	33	8	3	22	.20
9	22	17	78	.20	34	16	8	48	.32
10	23	16	78	.28	35	21	16	74	.20
11	16	10	52	.24	36	21	15	72	.24
12	15	9	48	.24	37	13	8	42	.20
13	15	10	50	.20	38	17	3	40	.56
14	10	4	28	.24	39	23	17	80	.24
15	22	17	78	.20	40	22	17	78	.20
16	23	17	80	.24	41	22	17	78	.20
17	22	17	78	.20	42	23	8	62	.60
18	22	17	78	.20	43	18	12	60	.24
19	23	16	78	.28	44	13	6	38	.28
20	22	17	78	.20	45	15	1	32	.56
21	22	16	76	.24	46	23	16	78	.28
22	22	16	76	.24	47	24	12	72	.48
23	24	11	70	.52	48	23	11	68	.48
24	20	15	70	.20	49	25	7	64	.72
25	20	15	70	.20	50	10	3	26	.28

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	U	L	P	D	ข้อที่	U	L	P	D
51	23	7	60	.64	76	21	11	64	.40
52	24	15	78	.36	77	12	6	36	.20
53	21	16	74	.20	78	18	8	52	.40
54	23	7	60	.64	79	9	3	24	.24
55	17	11	56	.24	80	20	14	68	.24
56	15	7	44	.32	81	22	16	76	.24
57	15	10	50	.20	82	17	6	46	.44
58	13	7	40	.24	83	20	6	52	.56
59	14	6	40	.32	84	22	9	62	.52
60	25	11	72	.56	85	22	15	74	.28
61	23	10	66	.52	86	22	13	70	.56
62	19	8	54	.44	87	14	9	46	.20
63	17	4	42	.52	88	19	7	52	.48
64	15	2	34	.52	89	15	8	46	.28
65	14	9	46	.20	90	12	4	32	.32
66	22	12	68	.40	91	22	17	78	.20
67	25	14	78	.44	92	22	11	66	.44
68	22	13	70	.36	93	19	13	64	.24
69	22	9	62	.52	94	22	8	60	.56
70	20	10	60	.40	95	20	12	64	.32
71	25	13	76	.48	96	10	3	26	.28
72	22	16	76	.24	97	22	17	78	.20
73	22	16	76	.24	98	17	12	58	.20
74	12	6	36	.24	99	19	6	50	.52
75	24	15	78	.36	100	11	4	30	.24

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาว สิริพร ชินวงศ์

วุฒิการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2506.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย