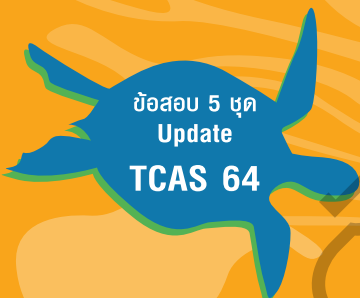


เตรียมสอบเข้ม

# 9 วิชาสามัญ ชีววิทยา

มั่นใจเต็ม 100 

 ข้อสอบ 5 ชุด  
Update  
TCAS 64



- แนะนำระบบ TCAS รู้ลึกก่อนสอบจริงและสถิติข้อสอบชีววิทยาสามัญ เพื่อการเตรียมตัวให้พร้อมและตรงจุด
- แนวข้อสอบจริงตามรูปแบบ สทศ. ล่าสุด จำนวน 5 ชุด ชุดละ 80 ข้อ
- เฉลยละเอียด ทบทวนเนื้อหาไปในตัว เข้าใจได้ง่ายในระยะเวลาที่จำกัด

เตรียมสอบเข้ม

# 9 วิชาสามัญ ชีววิทยา มั่นใจเต็ม 100

## Authors

ดร.ปริญทร์ จิระภัทรศิลป์, นพคุณ สุขสวัสดิ์

## Editorial

ศิริกาญจน์ วงศ์เศวตศิลา

sirikarn\_r@idcpremier.com

## Graphic Designers

นภาวุธ เรืองจันทร์, สิริลักษณ์ วาระเลิศ

## Page Layout

อนงค์นาฏ รัตนะ

## Proofreader

สุนทรี บรรลือศักดิ์

## Publishing Coordinators

วรพล ฌธิกุล, สุภัตรา ออาจปฐ, วัชรพงศ์ ยงปัญญาสกุล

เครื่องหมายการค้าอื่นๆ ที่อ้างถึงเป็นของบริษัทนั้นๆ สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยบริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่าจะในรูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด จัดตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่มีคุณภาพสู่ผู้อ่านชาวไทย เรายินดีรับงานเขียนของนักวิชาการและนักเขียนทุกท่าน ท่านผู้สนใจกรุณาติดต่อผ่านทางอีเมลที่ infopress@idcpremier.com หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 0-2962-1081 (อัตรานาที 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

## สร้างสรรคโดย



## จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



## ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ดร.ปริญทร์ จิระภัทรศิลป์

เตรียมสอบเข้ม 9 วิชาสามัญ ชีววิทยา

มั่นใจเต็ม 100

นนทบุรี : ไอดีซี, 2563

304 หน้า

1. ชีววิทยา

I นพคุณ สุขสวัสดิ์ (ผู้แต่งร่วม)

II ชื่อเรื่อง

578

ISBN 885-916-100-750-0

พิมพ์ครั้งที่ 1 มิถุนายน 2563

2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

## บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901

อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์

ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081 (อัตรานาที 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

## สมาชิกสัมพันธ์

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 121

โทรสาร 0-2962-1084

## ร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 112-114

โทรสาร 0-2962-1084

ราคา 240 บาท



หนังสือเตรียมสอบเข้ม 9 วิชาสามัญ ชีววิทยา มั่นใจเต็ม 100 รวบรวมแนวข้อสอบล่าสุด จำนวน 5 ชุด ชุดละ 80 ข้อ เสมือนรูปแบบล่าสุดจากทาง สทศ. เฉลยละเอียด เสริมความเข้าใจ ที่มากกว่า และสามารถทบทวนในระยะเวลาที่จำกัด เพื่อเก็บคะแนนชีววิทยาสามัญในการยื่น เข้าศึกษาต่อในคณะที่มุ่งหวัง

ทั้งนี้ กราบขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของอาจารย์ผู้ตรวจสอบทางวิชาการ ที่ได้ เสียสละเวลาอันมีค่า มาช่วยตรวจทานความถูกต้องของเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ เพื่อให้หนังสือ มีคุณภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้อ่านสูงสุด

อนุพล ชารีศรี ปัจจุบันกำลังศึกษาต่อระดับปริญญาเอก Soil Biology มหาวิทยาลัย Wageningen University and Research ประเทศเนเธอร์แลนด์

ชนิต อินทะกนก ปัจจุบันกำลังศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุปัญญา อันเนตร์ ปัจจุบันกำลังศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาสัตววิทยา ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุชญา เกไทสง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพยาธิชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล

ทีปกร หาญวิสุทธิ์ ปัจจุบันกำลังศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณะผู้จัดทำ



# จากใจนักเขียน พันพคุณ สุขสวัสดิ์



“...จากประสบการณ์สอน พี่อยากบอกว่า 3 สิ่งที่จะทำให้น้องเรียนชีววิทยาแล้วรุ่ง ประสบความสำเร็จ คือ

1. Concept น้องต้องเห็นภาพรวมของแต่ละบทเสียก่อนว่า มีขอบเขตเนื้อหาแค่ไหน จัดระบบความคิดด้วย mind mapping จะช่วยได้มากที่สุดมีได้
2. รากศัพท์และคำศัพท์ จะช่วยน้องในการจำและเข้าใจชีววิทยาไปได้เกือบครึ่งเลยทีเดียว
3. รูปภาพ วิชาที่ว่าด้วยชีวิตและสิ่งที่มองเห็นได้มากที่สุดในบรรดาวิชาวิทย์ ดังนั้น ภาพหนึ่งภาพอธิบายคำเป็นร้อยคำ

...ขอให้น้องๆ อดทน ขยัน และมุ่งมั่นนะครับ... ปลายทางของความอดทนและขยันงดงามเสมอ เราอาจจะไม่รู้จักกัน แต่เพียงน้องได้อ่านหนังสือของพวกเขา พี่เราก็รู้จักกันแล้ว ขอให้สนุกกับชีววิทยาครับ ^.^”







# พี่ปริ้นท์ จิระภัทรศิลป์

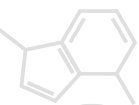


พอได้ยินชื่อวิชาชีววิทยานูบ นักเรียนหลายๆ คนต่างก็ส่ายหน้าหนีขึ้นชื่อว่าเป็นวิชาท่องจำมหาโหด ศัพท์แสงภาษาอังกฤษสับสนวุ่นวาย เรียนตั้งแต่มดตัวเล็กยันป่าผืนใหญ่ หลากๆ คนคงสงสัยว่าจะเรียนอะไรกันนักหนา

แต่เชื่อไหมว่า วิชาชีววิทยา ทำให้เราเข้าใจในความมหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นมาเป็นร้อยล้านปี ดำรงอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นสายใยเชื่อมโยงกันไปหมด และความเชื่อมโยงนี้แหละที่เป็นแกนแท้ของวิชาชีววิทยา ความเชื่อมโยงที่พบได้ทุกระดับตั้งแต่เซลล์ที่ทำงานเชื่อมโยงกัน ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ที่ต้องทำงานเชื่อมโยงกัน ไปสู่สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่มีบทบาทเชื่อมโยงกันทั้งหมด จะขาดตัวใดตัวหนึ่งไปไม่ได้

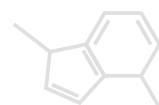
หากน้องๆ มองเห็นถึงความเชื่อมโยงเหล่านี้ได้ เชื่อว่าน้องๆ จะตื่นเต้นและอิงสิ่งไปกับสิ่งมีชีวิตที่เจอในบทเรียนชีววิทยาอย่างแน่นอน



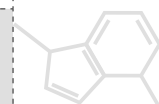


## สถิติข้อสอบชีววิทยา 9 วิชาสามัญ

บทที่	เรื่อง	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย
		55	56	57	58	59	60	61	
		จำนวนข้อสอบ 100 ข้อ				จำนวนข้อสอบ 80 ข้อ			
▶ กลุ่มพื้นฐานชีววิทยา (Basic of Biology)		8	9	9	9	9	9	8	8
1	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	0	0	0	1	2	0	1	1
2	เคมีเป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	3	2	2	2	2	4	5	3
3	เซลล์และกลไกของจุลทรรศน์	5	7	7	6	5	5	2	4
▶ กลุ่มกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ของสัตว์ (Anatomy and Physiology of Animal)		37	37	37	38	30	30	31	30
4	ระบบย่อยอาหารและการ สลายอาหารระดับเซลล์	5	6	6	3	5	5	6	5
5	การสืบพันธุ์และการเจริญ เติบโตของสัตว์	6	4	5	6	4	4	5	4
6	การรักษาคุณภาพในร่างกาย	10	15	13	14	9	9	9	9
7	ระบบต่อมไร้ท่อ	4	3	3	3	2	1	1	1
8	ระบบประสาทและอวัยวะ รับความรู้สึก	5	4	6	6	5	6	5	5
9	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	5	3	2	2	2	2	2	2
10	พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต	2	2	2	4	3	3	3	3



บทที่	เรื่อง	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	เฉลี่ย
		55	56	57	58	59	60	61	จำนวนข้อสอบ 80 ข้อ
	▶ กลุ่มกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช (Anatomy and Physiology of Plant)	15	15	15	15	12	12	12	12
11	โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	3	3	3	4	2	4	4	3
12	การสังเคราะห์ด้วยแสง	6	5	5	5	5	3	3	3
13	การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต	3	2	4	3	3	3	3	3
14	การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	3	5	3	3	2	2	2	2
	▶ กลุ่มพันธุศาสตร์ (Genetics)	22	20	20	20	15	15	15	16
15	การถ่ายทอดทางพันธุกรรม	9	8	8	8	6	6	8	6
16	ยีนและโครโมโซม	8	9	8	8	7	7	5	6
17	พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีดีเอ็นเอ	5	3	4	4	2	2	2	2
	▶ กลุ่มระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (Ecology and Biodiversity)	18	19	19	18	14	14	14	14
18	ความหลากหลายทางชีวภาพ	5	3	6	3	2	2	2	2
19	ระบบนิเวศ	6	6	5	4	4	4	4	4
20	ประชากร	2	4	4	4	2	2	2	2
21	วิวัฒนาการ	5	5	3	5	4	4	4	4
22	มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม	0	1	1	2	2	2	2	2





# จากใจบรรณารักษ์การ พีรุง...

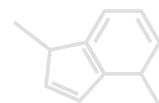


## วิชาที่ใช้สอบสามัญ 9 วิชา

ข้อสอบสามัญ 9 วิชา จะมีรูปแบบข้อสอบแบบเดียว  
เท่านั้น คือ 5 ตัวเลือก 1 คำตอบ (อ้างอิงจากการสอบ  
ปี 2562)



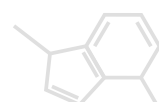
รหัสวิชา	ชื่อวิชาสามัญ	จำนวน ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	เวลาที่ใช้สอบ
09	ภาษาไทย	50 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
19	สังคมศึกษา	50 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
29	ภาษาอังกฤษ	80 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
39	คณิตศาสตร์ 1 (พื้นฐาน + เพิ่มเติม)	30 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
49	ฟิสิกส์	25 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
59	เคมี	50 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
69	ชีววิทยา	80 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
89	คณิตศาสตร์ 2 (พื้นฐาน)	30 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที
99	วิทยาศาสตร์ทั่วไป	50 ข้อ	100 คะแนน	90 นาที

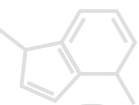


# เนื้อหาที่ออกสอบในแต่ละวิชา

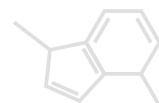
เนื้อหาที่ออกสอบในแต่ละวิชา จะมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปี ขอให้พี่น้องๆ ติดตามประกาศจากทางเว็บไซต์ของ สทศ. อีกครั้งนะคะ เพื่อที่จะได้ไม่พลาดในการเก็บคะแนน (<http://www.niets.or.th>) (อ้างอิงจากการสอบปีล่าสุด)

รหัสวิชา	ชื่อวิชาสามัญ	เนื้อหาที่ออกสอบ
09	ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"><li>1. การอ่าน</li><li>2. การเขียน</li><li>3. การพูด การฟัง</li><li>4. หลักการใช้ภาษา</li></ol>
19	สังคมศึกษา	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม</li><li>2. หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม</li><li>3. เศรษฐศาสตร์</li><li>4. ประวัติศาสตร์</li><li>5. ภูมิศาสตร์</li></ol>
29	ภาษาอังกฤษ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Listening-Speaking Skills</li><li>2. Reading Skills</li><li>3. Writing Skills</li></ol>
39	คณิตศาสตร์ 1 (พื้นฐาน + เพิ่มเติม)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ความรู้พื้นฐาน</li><li>2. ระบบจำนวนจริง</li><li>3. เรขาคณิต</li><li>4. พีชคณิต</li><li>5. ความน่าจะเป็นและสถิติ</li><li>6. แคลคูลัส</li><li>7. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</li></ol>

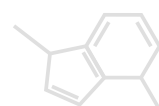


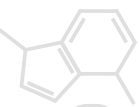


รหัสวิชา	ชื่อวิชาสามัญ	เนื้อหาที่ออกสอบ
49	ฟิสิกส์	<ol style="list-style-type: none"><li>1. กลศาสตร์ จลนศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ แรงด้านการเคลื่อนที่</li><li>2. สมบัติของสสาร ความยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล คลื่น แสง เสียง</li><li>3. ไฟฟ้า-ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ</li><li>4. แม่เหล็ก</li><li>5. ฟิสิกส์ยุคใหม่</li></ol>
59	เคมี	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อะตอมและตารางธาตุ</li><li>2. พันธะเคมี</li><li>3. สมบัติของธาตุและสารประกอบ</li><li>4. ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี</li><li>5. ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</li><li>6. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</li><li>7. สมดุลเคมี</li><li>8. กรด-เบส</li><li>9. ไฟฟ้าเคมี</li><li>10. ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม</li><li>11. เคมีอินทรีย์</li><li>12. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์</li><li>13. สารชีวโมเลกุล</li></ol>
69	ชีววิทยา	<ol style="list-style-type: none"><li>1. สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต</li><li>2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</li></ol>
89	คณิตศาสตร์ 2 (พื้นฐาน)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. จำนวนจริงและการดำเนินการ</li><li>2. การวัด</li><li>3. พีชคณิต</li><li>4. ความน่าจะเป็น</li></ol>



รหัสวิชา	ชื่อวิชาสามัญ	เนื้อหาที่ออกสอบ
99	วิทยาศาสตร์ทั่วไป	<ol style="list-style-type: none"><li>1. พันธุกรรม</li><li>2. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</li><li>3. อยู่ดีมีสุข</li><li>4. อยู่อย่างปลอดภัย</li><li>5. ธาตุและสารประกอบ</li><li>6. ปฏิกิริยาเคมี</li><li>7. สารชีวโมเลกุล</li><li>8. ปิโตรเลียม</li><li>9. พอลิเมอร์</li><li>10. การเคลื่อนที่</li><li>11. แรงในธรรมชาติ</li><li>12. คลื่นกล</li><li>13. เสียง</li><li>14. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li><li>15. พลังงานนิวเคลียร์</li><li>16. โครงสร้างโลก</li><li>17. การแปรสัณฐานของแผ่นธรณี</li><li>18. แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด</li><li>19. ธรณีประวัติ</li><li>20. กำเนิดเอกภพ</li><li>21. ดาวฤกษ์</li><li>22. ระบบสุริยะ</li><li>23. เทคโนโลยีอวกาศ</li><li>24. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์</li></ol>





## สามัญ 9 วิชา ใน กสพท

ผู้สมัครต้องมีคุณสมบัติตามที่ กสพท กำหนด สำหรับหลักเกณฑ์รายวิชาและสัดส่วนคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกเข้าศึกษาเป็นดังนี้ (อ้างอิงจากประกาศ กสพท ปีการศึกษา 2563)

น้ำหนักคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือก	วิชาที่ต้องสอบ		เงื่อนไข
	ชื่อวิชา	น้ำหนักคะแนน	
O-NET 0%	วิทยาศาสตร์	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้สมัครที่จะสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2562 รวมถึงผู้สมัครที่จะสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนานาชาติในประเทศไทย ปีการศึกษา 2562 จะต้องสอบ O-NET ปีการศึกษา 2562 และคะแนนรวมต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 60</li> </ul>
	คณิตศาสตร์	-	
	ภาษาอังกฤษ	-	
	ภาษาไทย	-	
	สังคมศึกษา	-	
วิชาสามัญ 70% จัดสอบโดย สทศ.	วิทยาศาสตร์ (คิดคะแนนรวมของ ฟิสิกส์ เคมี และ ชีววิทยา)	40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>ต้องได้เท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 30 ของคะแนนเต็มในแต่ละวิชา</li> <li>ใช้คะแนนสอบวิชาสามัญ ในวันที่ 14-15 มีนาคม 2563 เท่านั้น</li> </ul>
	คณิตศาสตร์ 1	20%	
	ภาษาอังกฤษ	20%	
	ภาษาไทย	10%	
	สังคมศึกษา	10%	
วิชาเฉพาะ 30% จัดสอบโดย กสพท	1. การทดสอบศักยภาพในการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถในการจับใจความ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เชื่อมโยง ความเป็นเหตุเป็นผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. การประเมินแนวคิดทางจริยธรรม		<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้คะแนนที่สอบ ในวันที่ 7 มีนาคม 2563 เท่านั้น</li> </ul>



ຮຸດທີ່  
**1** ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 1 ..... 1  
ເລຍຍ ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 1 ..... 23

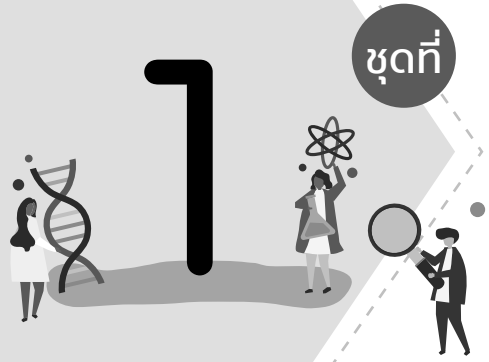
ຮຸດທີ່  
**2** ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 2 ..... 49  
ເລຍຍ ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 2 ..... 78

ຮຸດທີ່  
**3** ບົດສອບ ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 3 ..... 107  
ເລຍຍບົດສອບ ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 3 ..... 137

ຮຸດທີ່  
**4** ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 4 ..... 165  
ເລຍຍ ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 4 ..... 193

ຮຸດທີ່  
**5** ບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 5 ..... 233  
ເລຍຍບົດສອບ 9 ວິຊາສາມັນຍາ (ຮິວວິກຍາ) ຮຸດທີ່ 5 ..... 261

# ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ (ชีววิทยา)



1 หน่วย คะแนน 11

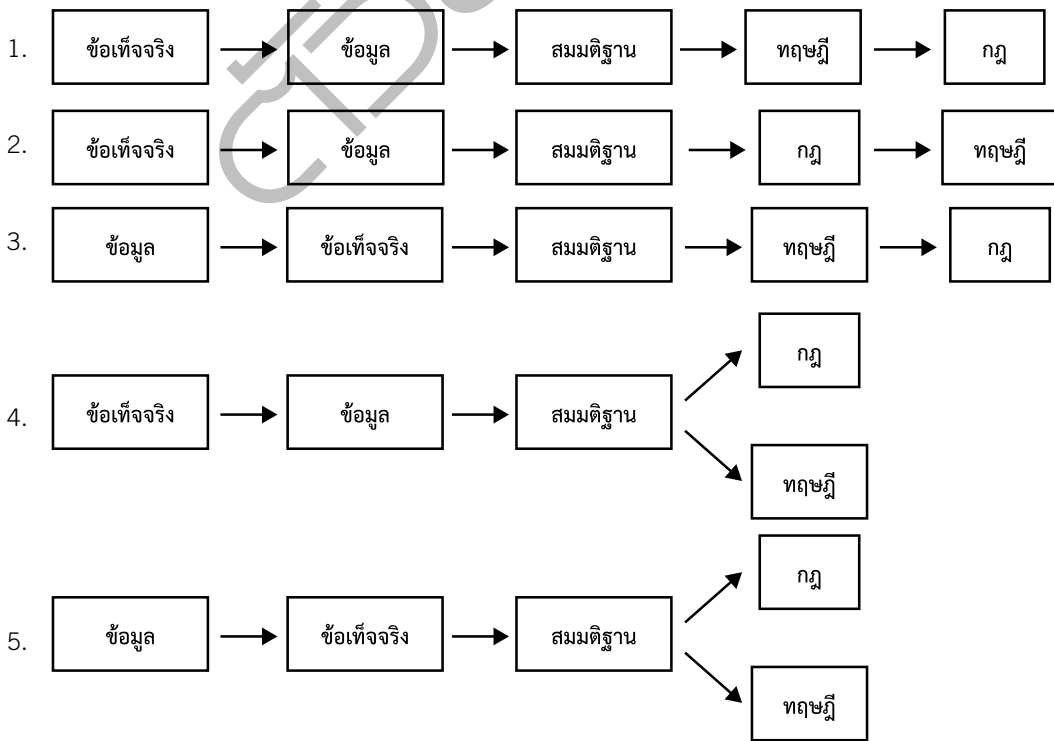
2 หน่วย คะแนน 11

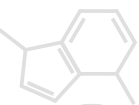
3 หน่วย คะแนน 11

4 หน่วย คะแนน 11

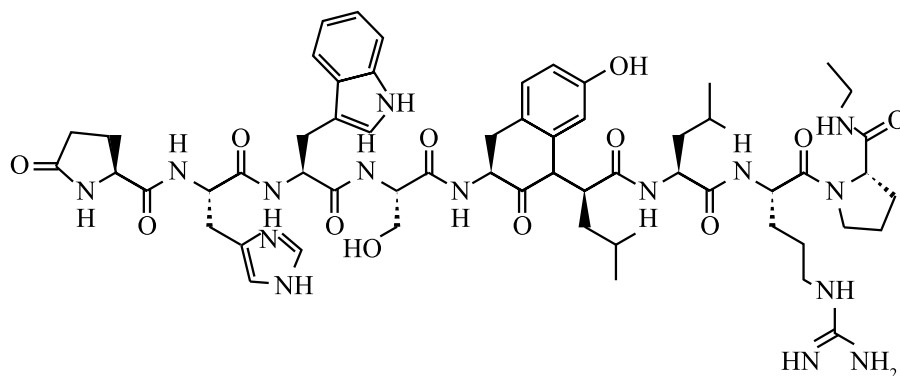
5 หน่วย คะแนน 11

- 1. ข้อใด**ไม่ได้**กล่าวถึงคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต
  - 1. หน่อของไฮดรากำลังหลุดออกจากไฮดร่า
  - 2. เมื่อดินหลุดออกไป จิ้งจกจะมีการงอหางขึ้นมาใหม่ได้
  - 3. ไวรัสใช้สารชีวโมเลกุลและกลไกของเซลล์เจ้าบ้าน ในการเพิ่มจำนวนตัวเอง
  - 4. เมื่อโตเต็มวัย คางคกจะมีการเปลี่ยนแปลงมาใช้ปอดแทนเหงือกในการหายใจ
  - 5. พารามีเซียมใช้คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ในการขับปริมาณของเหลวส่วนเกินออกจากเซลล์
- 2. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริง ข้อมูล สมมติฐาน ทฤษฎี และกฎได้อย่างถูกต้องที่สุด

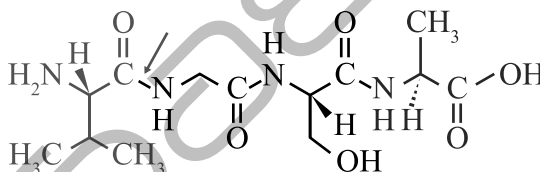




3. สารที่มีโครงสร้างดังภาพ สอดคล้องกับการทดลองในข้อใด



1. ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนได้สีแดงเข้ม
  2. ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนได้สีม่วงแกมน้ำเงิน
  3. ทำปฏิกิริยากับน้ำเบ็งที่ใส่สารละลายไอโอดีนแล้วสีม่วงจางลง
  4. ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์แล้วนำไปต้มได้ตะกอนสีแดงอิฐ
  5. ทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและไซเตียมไฮดรอกไซด์ได้สีม่วง
4. ตำแหน่งที่ลูกศรชี้บนโครงสร้างดังภาพ เกิดจากการรวมตัวของหมู่ฟังก์ชันใด

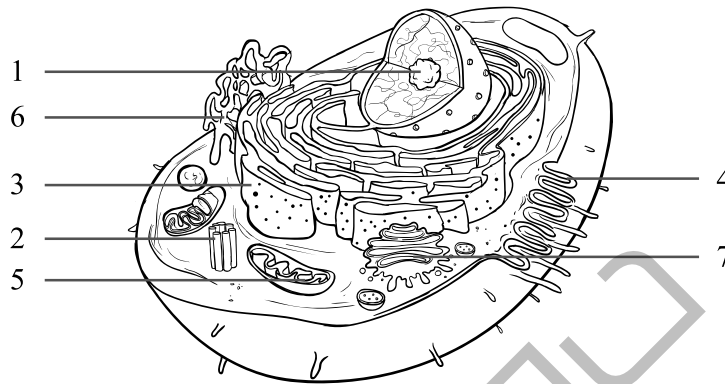


1. คาร์บอกซิลและอะมิโน
  2. คาร์บอนิลและอะมิโน
  3. คาร์บอกซิลและคาร์บอนิล
  4. ไฮดรอกซิลและอะมิโน
  5. ไฮดรอกซิลและคาร์บอกซิล
5. โมเลกุลสารในข้อใดมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ
- 1) เคราตินของเส้นผม
  - 2) ไฟโบรอินของเส้นไหม
  - 3) คอลลาเจนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน
  - 4) ไคตินของเปลือกแมลง
1. ข้อ 1) และ 2)
  2. ข้อ 3) และ 4)
  3. ข้อ 1), 2) และ 3)
  4. ข้อ 2), 3) และ 4)
  5. ถูกทุกข้อ

6. กล้องจุลทรรศน์ที่มีเลนส์ใกล้วัตถุ 40x และเลนส์ใกล้ตา 10x ส่องเห็นเม็ดเลือดแดง 4 เซลล์เรียงต่อกัน วัดความยาวได้ 12 มิลลิเมตร เซลล์เม็ดเลือดแดงแต่ละเซลล์มีขนาดกี่ไมโครเมตร

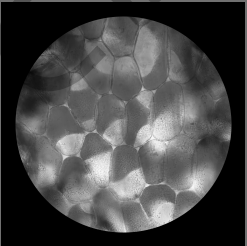
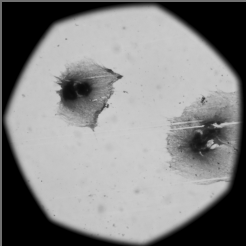
1. 0.075                      2. 0.75                      3. 7.5                      4. 75                      5. 750

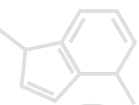
7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของเซลล์



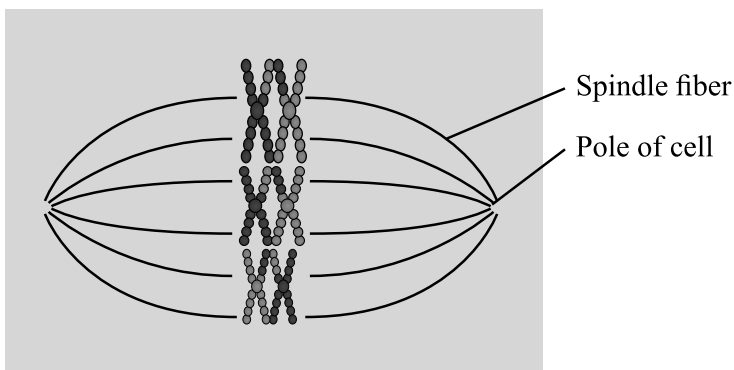
1. โครงสร้างที่ไม่พบในเซลล์พืช ได้แก่ หมายเลข 2 และ 5
2. โครงสร้างหมายเลข 4 เกิดจากการทำงานของอินเทอร์มีเดียตฟิลาเมนต์
3. โครงสร้างหมายเลข 1 จะสลายตัวไประหว่างเกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
4. โครงสร้างหมายเลข 3 ทำหน้าที่สังเคราะห์ไขมันและสารสเตอรอยด์เพื่อส่งออกนอกเซลล์
5. โครงสร้างหมายเลข 6 ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนก่อนส่งให้หมายเลข 7 แปรรูปก่อนส่งออกนอกเซลล์

8. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ดังภาพ เกิดจากการแช่เซลล์ในสารละลายแบบใด

ข้อ		
	1. เซลล์ใบว่านกาบหอย	2. เซลล์เยื่อข้างแก้ม
1.	isotonic	isotonic
2.	hypotonic	hypertonic
3.	hypotonic	hypotonic
4.	hypertonic	hypertonic
5.	hypertonic	hypotonic



## 9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ดังกล่าว



1. ระยะเวลาเป็นระยะที่เริ่มเกิดโครโซมซิงโอเวอร์
2. เซลล์ดังกล่าว อยู่ในระยะการแบ่งเซลล์ขั้นเมทาเฟส II
3. หลังสิ้นสุดการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่ทั้งสิ้นสองเซลล์
4. การแบ่งเซลล์ดังกล่าวเกิดในเซลล์หางจิ้งจอกที่กำลังงอกใหม่
5. เซลล์ที่แบ่งใหม่จะมีจำนวนชุดของโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง

## 10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ข้อ	เอนไซม์	อวัยวะที่สร้าง	ทำหน้าที่ย่อย	ผลิตภัณฑ์
1.	ทริปซิน	ลำไส้เล็ก	พอลิเพปไทด์	เพปไทด์สายสั้นๆ
2.	อะมิโนเพปติเดส	ตับอ่อน	เพปไทด์ตรงหมู่อะมิโน	กรดอะมิโน
3.	คาร์บอกซิเพปติเดส	ตับอ่อน	เพปไทด์ตรงหมู่คาร์บอกซิล	กรดอะมิโน
4.	เอนเทอโรคิเนส	กระเพาะอาหาร	พอลิเพปไทด์	เพปไทด์สายสั้นๆ
5.	อะไมเลส	ปาก	มอลโทส	กลูโคส

## 11. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นการย่อยเชิงกล

1. การใช้ฟันบดเคี้ยวอาหาร
2. การแตกโมเลกุลไขมันด้วยน้ำดี
3. การสลายพันธะเพปไทด์ด้วยเพปซิน
4. การใช้กรวดในก้นช่วยบดอาหารให้เล็กลง
5. การหดคลายเป็นระลอกคลื่นของลำไส้เล็ก

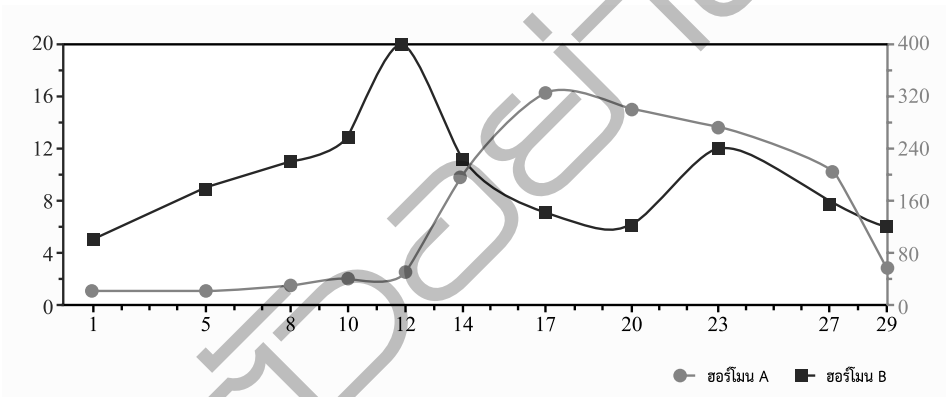
## 12. อัตราการสังเคราะห์สารใดจะลดลงมากที่สุด ในขณะที่ออกกำลังกายมาก และเซลล์กล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ

1. ATP และ NADH
2. Acetyl CoA
3. Pyruvate
4. Lactate
5. G3P

13. ถ้าให้น้ำตาลกลูโคสที่มี  $C^{14}$  กับยีสต์ในสภาพที่มีออกซิเจน จะพบ  $C^{14}$  ในสารใดมากที่สุด และจากกระบวนการใด

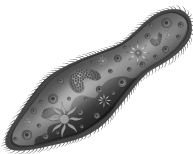
ข้อ	ผลผลิต	กระบวนการ
1.	$CO_2$	Fermentation
2.	$CO_2$	Glycolysis และ Krebs cycle
3.	Acetyl-CoA	Acetyl CoA formation
4.	$C_2H_5OH$	Fermentation
5.	$CH_3CH_2COOH$	Glycolysis และ Fermentation

14. จากกราฟแสดงระดับของฮอร์โมนเพศหญิงสองชนิดระหว่างรอบเดือน ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

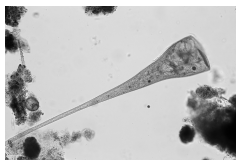


1. ฮอร์โมน A สร้างมาจาก corpus luteum หลังจากวันที่ 13
2. การเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน B ในช่วงวันที่ 11-12 กระตุ้นการตกไข่
3. เยื่อบุมดลูกสลายตัวเป็นประจำเดือนหลังจากฮอร์โมน A ลดระดับลง
4. ช่วงวันที่เหมาะสมในการเก็บไข่ที่เจริญเต็มที่ เพื่อการทำ IVF คือ ช่วงวันที่ 12-13
5. ในช่วงวันที่ 23-27 ฮอร์โมน B เป็นฮอร์โมนหลักที่กระตุ้นให้เยื่อบุมดลูกหนาตัวขึ้น

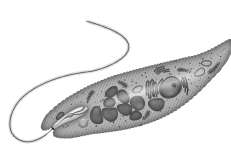
15. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีการสืบพันธุ์แบบแบ่งออกเป็นสองส่วน



1)



2)



3)



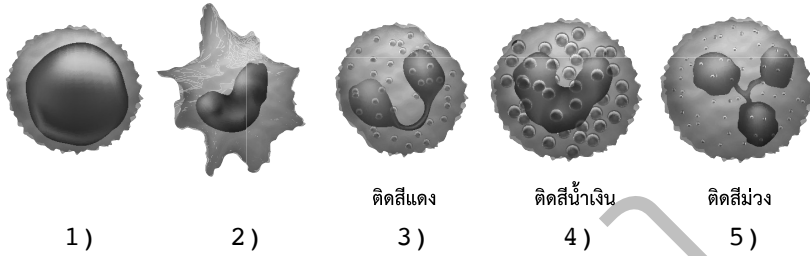
4)

1. 1), 2)
2. 2), 3)
3. 3), 4)
4. 1), 2), 3)
5. 1), 2), 3), 4)

16. รกในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทำหน้าที่เช่นเดียวกับอวัยวะใดในไก่

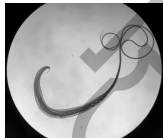
1. ไช้แดงและเปลือกไข่
2. ถุงไข่แดงและถุงน้ำคร่ำ
3. เปลือกไข่และถุงน้ำคร่ำ
4. ถุงไข่แดงและถุงแอลแลนทอยส์
5. ถุงน้ำคร่ำและถุงแอลแลนทอยส์

17. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดขาว ดังภาพ



1. เซลล์หมายเลข 1) เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นภูมิคุ้มกันแบบไม่เจาะจง
2. เซลล์หมายเลข 2) ทำลายเชื้อโรคด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส
3. เซลล์หมายเลข 3) มีบทบาทหลักในการกำจัดปรสิตขนาดใหญ่
4. เซลล์หมายเลข 4) หลั่งสารฮิสตามีนตอบสนองต่ออาการแพ้ของเนื้อเยื่อ
5. เซลล์หมายเลข 5) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่พบได้มากที่สุด

18. สัตว์คู่ใดมีรูปแบบของระบบลำเลียงสารที่**ไม่เหมือนกัน**



A



B



C



D



E



F



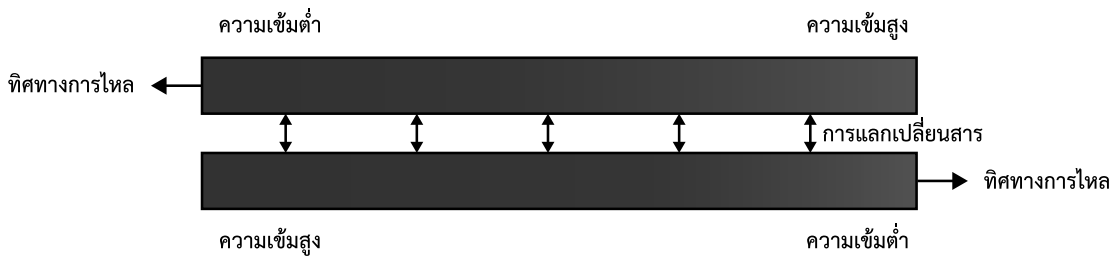
G



H

1. A, G
2. B, F
3. C, D
4. E, H
5. ทุกคู่มีระบบลำเลียงสารเหมือนกัน

19. กลไกการแลกเปลี่ยนสาร ดังภาพ เกิดขึ้นกับระบบใดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง



1. ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
2. ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สและระบบขับถ่าย
3. ระบบหมุนเวียนสารและระบบต่อมไร้ท่อ
4. ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สและระบบต่อมไร้ท่อ
5. ระบบย่อยอาหารและระบบหมุนเวียนสาร

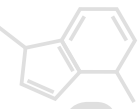
20. จากตารางแสดงปริมาณสารในพลาสมา ปริมาณสารที่ดูดกลับโดยไต และปริมาณสารในน้ำปัสสาวะ  
ข้อใดแสดงถึงความผิดปกติของไต

ข้อ	สาร	พลาสมา (g/100 cm <sup>3</sup> )	ของเหลวที่กรองผ่าน โกลเมอรูลัส (g/100 cm <sup>3</sup> )	ปัสสาวะ (g/100 cm <sup>3</sup> )
1.	น้ำ	92	90-93	95
2.	ยูเรีย	0.0008-0.25	0.03	2
3.	โปรตีน	6.0-8.4	0.02-0.06	0.03-0.04
4.	กลูโคส	0.07-0.11	0.1	0
5.	โซเดียมไอออน	0.31-0.33	0.32	0.6

21. ข้อใดจัดเป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะเจาะจง

1. นิวโทรฟิล
2. ไลโซไซม์
3. โมโนไซต์
4. ลิมโฟไซต์
5. คอมพลีเมนต์





22. การรณรงค์ให้เด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มารับวัคซีนโปลิโอเพื่อให้เด็กสร้างภูมิคุ้มกันแบบใด

- 1) ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด
- 2) ภูมิคุ้มกันจำเพาะ
- 3) ภูมิคุ้มกันก่อเอง
- 4) ภูมิคุ้มกันรับมา

1. ข้อ 1), 2)
2. ข้อ 2), 3)
3. ข้อ 3), 4)
4. ข้อ 2), 4)
5. ข้อ 1), 4)

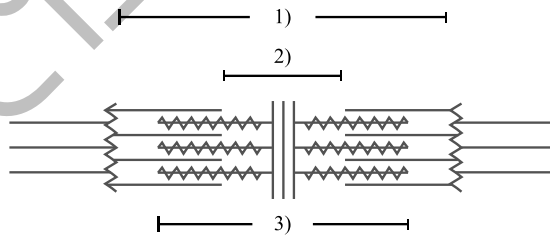
23. สิ่งมีชีวิตและโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สในข้อใด**ไม่สัมพันธ์กัน**

1. มนุษย์ - ถุงลม
2. ลูกอ๊อด - เหงือก
3. ไม้เต็งดิน - ผนังลำตัว
4. แมลงสาบ - ท่อลมพิกิเยน
5. พารามีเซียม - เยื่อหุ้มเซลล์

24. นายเดชเคยหายใจเข้าปกติได้ปริมาตรอากาศ 500 มิลลิลิตรต่อครั้ง แต่ระยะนี้เขาหายใจเข้าได้เพียง 400 มิลลิลิตร อาจเนื่องมาจากสาเหตุของการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมดังข้อใด

1. หดตัวมากขึ้นกว่าเดิม
2. หดตัวน้อยลงกว่าเดิม
3. คลายตัวมากขึ้นกว่าเดิม
4. คลายตัวน้อยลงกว่าเดิม
5. กล้ามเนื้อทำงานปกติ

25. จากภาพ เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัว ข้อใดถูกต้อง



ข้อ	1)	2)	3)
1.	คงเดิม	แคบลง	แคบลง
2.	แคบลง	คงเดิม	คงเดิม
3.	แคบลง	แคบลง	คงเดิม
4.	คงเดิม	คงเดิม	แคบลง
5.	คงเดิม	แคบลง	คงเดิม

26. สิ่งมีชีวิตในข้อใดเคลื่อนที่โดย**ไม่ได้**ใช้การทำงานของกล้ามเนื้อแบบ antagonism

1. แมลงปอ พลานาเรีย
2. กบ ไล่เตียนดิน
3. ตั๊กแตน เป็ด
4. แมงกะพรุน หมึก
5. มนุษย์ ปลา

27. ผู้ที่สมองส่วนเซรีเบลลัมได้รับความเสียหาย จะเกิดอาการผิดปกติในเรื่องใด

1. การหายใจ
2. การทรงตัว
3. ความดันโลหิต
4. ความจำระยะสั้น
5. การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย

28. อวัยวะในข้อใด**ไม่มี**ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกไปควบคุม

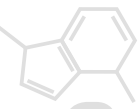
1. ตับอ่อน
2. ต่อมเหงื่อ
3. รูมาตา
4. ต่อมน้ำลาย
5. กระเพาะปัสสาวะ

29. เมื่อคลื่นเสียงผ่านแก้วหูไปยังสมองส่วนเซรีบรัมเพื่อแปลสัญญาณเสียง ต้องผ่านชั้นตอนใด

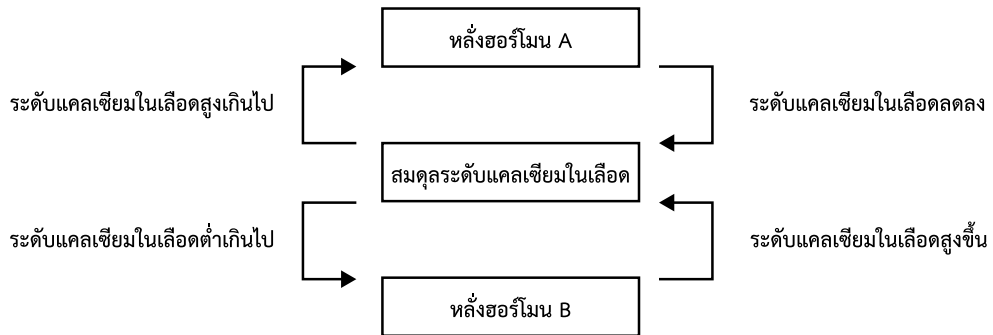
1. กระจุกสามชั้น → คอเคลีย
2. ท่อยูสเตเชียน → คอเคลีย
3. ท่อยูสเตเชียน → เซมิเซอร์คิวลาร์แคนแนล
4. กระจุกสามชั้น → เซมิเซอร์คิวลาร์แคนแนล
5. กระจุกสามชั้น → ท่อยูสเตเชียน

30. ที่จุดยอดของ action potential ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อเซลล์มีค่าอย่างไร

1. มีค่าเท่ากับ 0 mV
2. มีค่าเท่ากับศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อเซลล์ระยะพัก
3. ใกล้เคียงกับศักย์ไฟฟ้าที่จุดสมดุลของไอออนโซเดียม
4. ใกล้เคียงกับศักย์ไฟฟ้าที่จุดสมดุลของไอออนโพแทสเซียม
5. มีค่าเท่ากับศักย์ไฟฟ้าที่กระตุ้นให้เกิด action potential



31. จากแผนภาพ ฮอร์โมน A และ B คือฮอร์โมนใดตามลำดับ



- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. ไทรอกซิน แคลซิโทนิน    | 2. ไทรอกซิน พาราไธร์โมน   |
| 3. พาราไธร์โมน ไทรอกซิน   | 4. แคลซิโทนิน พาราไธร์โมน |
| 5. พาราไธร์โมน แคลซิโทนิน |                           |

32. ฮอร์โมนในข้อใดมีลักษณะแตกต่างจากพวก

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| 1. ไทรอกซิน         | 2. แคลซิโทนิน |
| 3. เมลาโทนิน        | 4. อะดรีนาลิน |
| 5. กลูโคคอร์ติคอยด์ |               |

33. ช่วงเวลาใดที่ระดับฮอร์โมนในเลือดมีค่าสูงกว่าระดับปกติ

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| 1) FSH - หลังตกไข่ 1 วัน     |               |
| 2) LH - ก่อนตกไข่ 1 วัน      |               |
| 3) นอร์เอพิเนฟริน - เวลาตกใจ |               |
| 1. ข้อ 3)                    | 2. ข้อ 1), 2) |
| 3. ข้อ 1), 3)                | 4. ข้อ 2), 3) |
| 5. ข้อ 1), 2), 3)            |               |

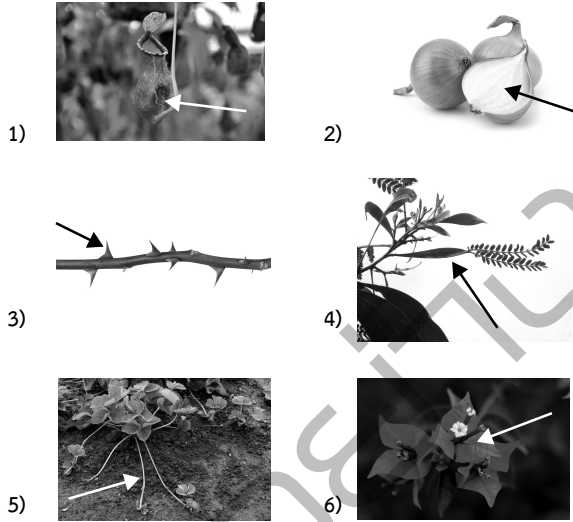
34. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- พฤติกรรมเป็นลักษณะหนึ่งที่อยู่ภายใต้การคัดเลือกโดยธรรมชาติ
- พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดพัฒนาขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัยสภาพแวดล้อม
- พฤติกรรมเป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันของพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม
- พฤติกรรมเป็นการแสดงออกของสิ่งมีชีวิต เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกร่างกาย
- แบบแผนการแสดงพฤติกรรมคงที่ หรือ fixed action pattern ช่วยให้สัตว์แสดงพฤติกรรมได้อย่างรวดเร็ว

35. ข้อใดเป็นพฤติกรรมที่แตกต่างจากข้ออื่น

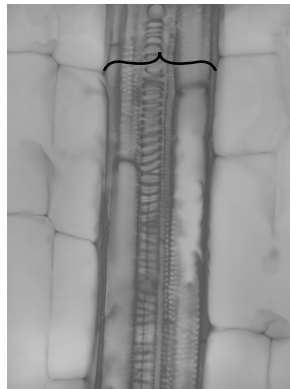
1. ปลาว่ายนำทวนกระแสน้ำ
2. แมลงสาบวิ่งหนีเมื่อเปิดไฟ
3. พารามีเซียมเคลื่อนที่หนีแสง
4. ผีเสื้อกลางคืนบินตอมดอกไม้
5. ปูก้ามดาบตัวเมียเข้าหาตัวผู้ที่ชูก้าม

36. โครงสร้างของพืชในข้อใด พัฒนามาจากจุดกำเนิดที่แตกต่างจากข้ออื่น

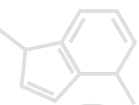


1. ข้อ 1), 6)
2. ข้อ 1), 3)
3. ข้อ 2), 4)
4. ข้อ 3), 5)
5. ข้อ 4), 5)

37. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของเนื้อเยื่อพืชดังกล่าวได้ไม่ถูกต้อง



1. มีผนังเซลล์แบบทุติยภูมิ
2. เป็นเนื้อเยื่อที่ใช้บ่งบอกอายุขัยของต้นไม้ได้
3. ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ตลอดอายุขัย
4. เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญ vascular cambium
5. มีเซลล์ไฟเบอร์เป็นองค์ประกอบเพื่อเสริมความแข็งแรง



38. จงเรียงลำดับเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของสารในโพลีเอม

- 1) น้ำเคลื่อนที่เข้าสู่ท่อลำเลียงอาหาร
- 2) ใบของพืชมีการสร้างน้ำตาล
- 3) น้ำตาลถูกลำเลียงเข้าสู่ท่อลำเลียงอาหาร
- 4) น้ำตาลเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงตามท่อลำเลียงอาหาร
- 5) น้ำตาลลำเลียงออกจากท่อลำเลียงอาหารไปยังเซลล์เป้าหมาย
- 6) น้ำเคลื่อนที่ออกจากท่อลำเลียงอาหารไปยังท่อลำเลียงน้ำ

1. 1) → 2) → 3) → 4) → 5) → 6)

2. 2) → 1) → 3) → 4) → 6) → 5)

3. 1) → 3) → 2) → 4) → 6) → 5)

4. 2) → 3) → 1) → 4) → 5) → 6)

5. 1) → 2) → 3) → 4) → 6) → 5)

39. ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของแบคทีเรียบางชนิด จะไม่มีการแตกตัวของน้ำเพื่อให้ได้อิเล็กตรอน แต่จะเกิดการแตกตัวของสารอีกชนิดหนึ่ง สารนั้นคือข้อใด

1. มีเทน ( $\text{CH}_4$ )
2. เอทิลีน ( $\text{C}_2\text{H}_4$ )
3. กรดซัลฟิวริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
4. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ )
5. คาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ )

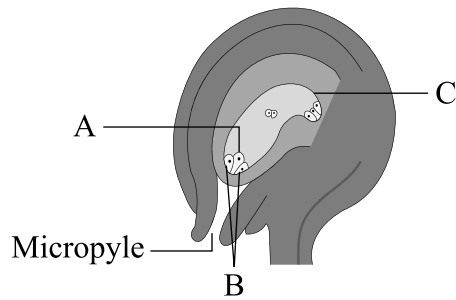
40. ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกริยาแสงและปฏิกริยาไม่ใช้แสงเกิดขึ้นที่บริเวณใด ตามลำดับ

1. cell membrane, stroma
2. thylakoid membrane, stroma
3. thylakoid membrane, cytoplasm
4. chloroplast inner membrane, stroma
5. chloroplast outer membrane, cytoplasm

41. ข้อใดแสดงถึงชนิดของรงควัตถุที่พบในสิ่งมีชีวิต ที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ **ไม่ถูกต้อง**

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	คลอโรฟิลล์	คลอโรฟิลล์	คลอโรฟิลล์	คลอโรฟิลล์	แคโร	ไฟโค
	เอ	บี	ซี	ดี	ทีนอยด์	บิลิน
1. มอส	✓	✓	-	-	✓	-
2. สาหร่ายสีแดง	✓	-	-	✓	✓	✓
3. สาหร่ายสีเขียว	✓	✓	-	-	✓	-
4. สาหร่ายสีน้ำตาล	✓	-	✓	-	✓	✓
5. ไชยานินแบคทีเรีย	✓	-	-	✓	✓	✓

42. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบ ดังภาพ



- 1) เซลล์ A และ B เป็นเซลล์แฮพลอยด์
- 2) เนื้อมะพร้าวเกิดจากการปฏิสนธิของสเปิร์มกับเซลล์ B
- 3) โครงสร้าง C เทียบได้กับโครงสร้างที่มีอาร์คิโกเนียมของมอส

1. ข้อ 1)
2. ข้อ 2)
3. ข้อ 3)
4. ข้อ 1), 2)
5. ข้อ 2), 3)

43. ข้อใดจัดเป็นผลที่เกิดจากดอกหนึ่งดอก ที่มีเกสรเพศเมียเพียงหนึ่งอันทั้งหมด

1. สาเก ส้ม ลิ้นจี่
2. เงาะ องุ่น ข้าวโพด
3. แอปเปิล ฝักบัว ขนุน
4. ลำไย ยอ สตรอว์เบอร์รี่
5. น้อยหน่า สับปะรด มะพร้าว

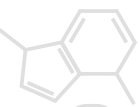
44. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพืชวันสั้น (short-day plant)

- 1) พืชที่ออกดอกเฉพาะในฤดูหนาว
- 2) พืชที่ออกดอกเมื่อช่วงเวลากลางคืนนานกว่าช่วงมีตวัน
- 3) พืชที่ออกดอกเมื่อช่วงเวลากลางวันมีแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง

1. ข้อ 2)
2. ข้อ 3)
3. ข้อ 1), 3)
4. ข้อ 2), 3)
5. ข้อ 1), 2), 3)

45. ข้าวโพดมีโครโมโซม  $2n=20$  จำนวนโครโมโซมที่พบในโพลาร์นิวคลีไอ, สเปิร์มนิวเคลียส และเอนโดสเปิร์ม เป็นข้อใด ตามลำดับ

1. 10, 10, 20
2. 10, 20, 20
3. 20, 10, 20
4. 20, 10, 30
5. 30, 20, 30



46. ฮอร์โมนใดเป็นฮอร์โมนสำคัญที่ทำให้เกิดการสุกของผลไม้

1. ออกซิน
2. เอทิลีน
3. ไซโทไคนิน
4. กรดแอบไซซิก
5. จิบเบอเรลลิน

47. ข้อใดแสดงผลของฮอร์โมนพืชที่มีหน้าที่ตรงข้ามกันได้ **ไม่ถูกต้อง**

กระบวนการของพืช	กระตุ้น	ยับยั้ง
1. การแบ่งเซลล์	ออกซิน ไซโทไคนิน	กรดแอบไซซิก
2. การเปิดปากใบ	ไซโทไคนิน	กรดแอบไซซิก
3. การเจริญของตาข้าง	ออกซิน	ไซโทไคนิน
4. การร่วงของใบ ดอก ผล	เอทิลีน	ออกซิน ไซโทไคนิน
5. การยืดตัวของเซลล์ระหว่างข้อ	จิบเบอเรลลิน	เอทิลีน

48. สามีมกรรยาคู่หนึ่งมีบุตรทั้งหมด 6 คนโดยทั้งหมดเป็นบุตรสาว หากต้องการมีบุตรคนที่ 7 ความน่าจะเป็นที่บุตรคนที่ 7 เป็นบุตรสาวคือเท่าใด

1.  $\frac{6}{7}$
2.  $\frac{1}{7}$
3.  $\frac{1}{2}$
4.  $\frac{1}{2^6}$
5.  $\frac{1}{2^7}$

49. แอลลีล R และ S มาจากยีนสองยีนที่อยู่บนโครโมโซมเดียวกัน (linked gene) ถ้าความน่าจะเป็นที่แอลลีล R จะแยกไปในเซลล์สืบพันธุ์เท่ากับ  $\frac{1}{4}$  ในขณะที่ความน่าจะเป็นที่แอลลีล S จะแยกไปในเซลล์สืบพันธุ์เท่ากับ  $\frac{1}{2}$  จงหาความน่าจะเป็นที่แอลลีลทั้งสองจะอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์เดียวกัน

1.  $\frac{1}{2}$
2.  $\frac{1}{4}$
3.  $\frac{3}{4}$
4.  $\frac{1}{8}$
5.  $\frac{1}{16}$

50. กำหนดให้ยีนที่ควบคุมสีขนของกระต่ายมีสองแอลลีล หากนำกระต่ายขนสีเหลืองพันธุ์แท้มาผสมกับกระต่ายขนสีน้ำตาลพันธุ์แท้ จะได้ลูกที่มีขนสีเทา หากนำกระต่ายที่มีขนสีเทามาผสมกันเอง จะผลิตลูกกระต่ายที่มีขนสีน้ำตาลเป็นสัดส่วนกี่เปอร์เซ็นต์

1. 100%
2. 75%
3. 50%
4. 25%
5. 0%

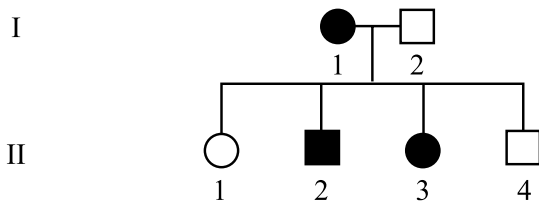
51. โรคฮีโมฟีเลียในมนุษย์ เป็นโรคที่เกิดจากลักษณะด้อยบนโครโมโซมเพศ หากสามีภรรยาคนหนึ่งมีบุตรชายที่เป็นโรค ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- 1) แม่มีแอลลีลที่แสดงโรคฮีโมฟีเลีย
  - 2) พ่อมีแอลลีลที่แสดงโรคฮีโมฟีเลีย
  - 3) พ่อเป็นโรคฮีโมฟีเลีย
  - 4) แม่เป็นโรคฮีโมฟีเลีย
1. ข้อ 1)
  2. ข้อ 2)
  3. ข้อ 3)
  4. ข้อ 2), 3)
  5. ข้อ 1), 4)

52. การที่ยีนสองยีนมีอัตราการเกิดครอสซิงโอเวอร์ได้ต่ำ เกิดขึ้นจากสาเหตุใด

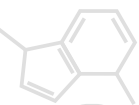
1. ยีนทั้งสองอยู่ใกล้กันมากบนโครโมโซมเดียวกัน
2. ยีนทั้งสองอยู่ห่างกันมากบนโครโมโซมเดียวกัน
3. ยีนทั้งสองแปรสลับเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่ต่างกัน
4. ยีนทั้งสองแปรสลับเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่เหมือนกัน
5. ยีนทั้งสองอยู่บนโครโมโซมคนละแท่งของฮอโมโลกัสโครโมโซม

53. บุคคลใดในพงสาวลีด้านล่างที่ทำให้บอกได้ว่า การถ่ายทอดลักษณะนี้ไม่ได้เกิดจากยีนด้อยบนโครโมโซม X

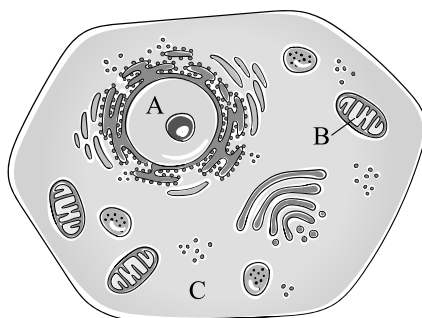


1. II - 1 และ II - 2
2. II - 1 และ II - 3
3. II - 2 และ II - 3
4. II - 3 และ II - 4
5. II - 1 และ II - 4



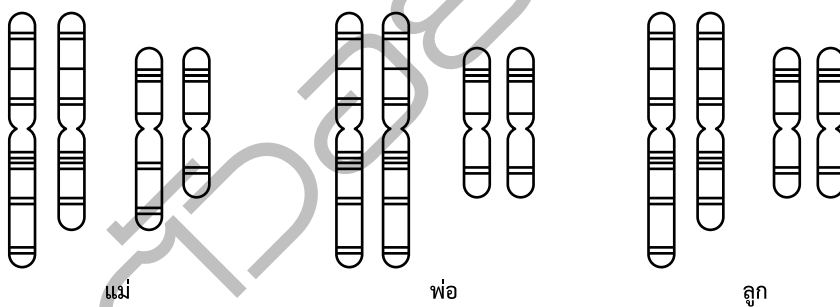


54. ในเซลล์ยูคาริโอต กระบวนการที่ต้องใช้เอนไซม์ RNA polymerase เกิดขึ้นที่ใด



1. A
2. A, B
3. A, C
4. B, C
5. A, B, C

55. แผนภาพแสดงโครโมโซม 2 คู่ ของแม่, พ่อ และลูก โดยแม่และพ่มีฟีโนไทป์ปกติ แต่ลูกมีฟีโนไทป์ผิดปกติหลายอย่าง รูปแบบความผิดปกติของโครโมโซมในครอบครัวนี้เป็นแบบใด



ข้อ	แม่	พ่อ	ลูก
1.	duplication ของโครโมโซมคู่ใหญ่และคู่เล็ก	ปกติ	duplication ของโครโมโซมคู่ใหญ่
2.	deletion ของโครโมโซมคู่ใหญ่และคู่เล็ก	ปกติ	deletion ของโครโมโซมคู่ใหญ่
3.	reciprocal translocation	ปกติ	duplication ของโครโมโซมคู่ใหญ่
4.	reciprocal translocation	ปกติ	deletion ของโครโมโซมคู่ใหญ่
5.	reciprocal translocation	ปกติ	reciprocal translocation

56. ลำดับเบสบริเวณ anticodon ของ tRNA ตัวที่ 1 ต้องเป็นแบบขั้วใด จึงจะสามารถเข้าเกาะกับ codon เริ่มต้นบนเส้น mRNA ในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน

1. 5' – ACC – 3'
2. 3' – CCA – 5'
3. 5' – CAU – 3'
4. 3' – CAU – 5'
5. 5' – UAC – 3'

57. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. พันธะที่เชื่อมระหว่างไนโตรจีนัสเบสระหว่างดีเอ็นเอแต่ละสาย คือ พันธะไฮโดรเจน
2. ปริมาณของเบสในโมเลกุลดีเอ็นเอสายคู่ จะเป็นไปตามกฎของชาร์กาฟฟ์ คือ  $\frac{A+T}{G+C} = 1$
3. การสร้างดีเอ็นเอสายใหม่ในกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ จะสร้างจากทิศทาง 5' ไปทาง 3' เสมอ
4. การจำลองดีเอ็นเอเป็นแบบกึ่งอนุรักษ์ เนื่องจากสายหนึ่งจะมาจากสายแม่พิมพ์ ส่วนอีกสายหนึ่งเป็นสายที่จำลองขึ้นมาใหม่
5. เอนไซม์ที่มีหน้าที่หลักในการนำนิวคลีโอไทด์มาต่อกันเป็นสายยาว ในกระบวนการจำลองโมเลกุลดีเอ็นเอ คือ DNA polymerase

58. ดีเอ็นเอไพรเมอร์มีบทบาทอย่างไรในเทคนิคพีซีอาร์ (PCR)

1. เป็นโมเลกุลที่นำ dNTP เข้าจับคู่กับดีเอ็นเอต้นแบบ
2. เป็นโมเลกุลที่ทำหน้าที่คลายเกลียวคู่ของดีเอ็นเอต้นแบบ
3. เป็นโมเลกุลที่ช่วยทำให้เอนไซม์ DNA primase ทำงานได้
4. เป็นโมเลกุลที่มีหมู่ฟอสเฟต สำหรับการเข้าจับของโมเลกุล dNTP
5. เป็นโมเลกุลที่เข้าจับกับดีเอ็นเอต้นแบบ เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นของการจำลองดีเอ็นเอ

59. กระบวนการพันธุวิศวกรรมอาศัยการทำงานของเอนไซม์ใด

- 1) helicase
- 2) DNA ligase
- 3) DNA polymerase
- 4) restriction enzyme

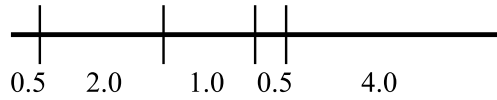
1. ข้อ 1), 2)
2. ข้อ 1), 3)
3. ข้อ 2), 3)
4. ข้อ 2), 4)
5. ข้อ 3), 4)

60. ข้อใดน่าจะเป็นตำแหน่งจดจำของเอนไซม์ตัดจำเพาะ

1. 5' ...ATCGAT... 3'
2. 5' ...ATCCTA... 3'
3. 5' ...ATCATC... 3'
4. 5' ...CCGCGC... 3'
5. 5' ...CCGGGG... 3'



61. รูปดังกล่าวแสดงถึงแผนที่ย่อยของชิ้นส่วนดีเอ็นเอชิ้นหนึ่ง โดยที่เส้นแนวตั้งแสดงถึงตำแหน่งที่เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI เข้าตัด หากดีเอ็นเอชิ้นนี้ถูกตัดด้วยเอนไซม์ *Bam*HI อย่างสมบูรณ์ และนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส จะเห็นแถบของดีเอ็นเอบนเจลเป็นลักษณะดังข้อใด



1. 

ชิ้นดีเอ็นเอ	ชิ้นดีเอ็นเอ
มาตรฐาน	ที่ถูกตัด
5.0	5.0
4.0	4.0
3.0	3.0
2.0	2.0
1.5	1.5
1.0	1.0
0.5	0.5
2. 

ชิ้นดีเอ็นเอ	ชิ้นดีเอ็นเอ
มาตรฐาน	ที่ถูกตัด
5.0	5.0
4.0	4.0
3.0	3.0
2.0	2.0
1.5	1.5
1.0	1.0
0.5	0.5
3. 

ชิ้นดีเอ็นเอ	ชิ้นดีเอ็นเอ
มาตรฐาน	ที่ถูกตัด
5.0	5.0
4.0	4.0
3.0	3.0
2.0	2.0
1.5	1.5
1.0	1.0
0.5	0.5
4. 

ชิ้นดีเอ็นเอ	ชิ้นดีเอ็นเอ
มาตรฐาน	ที่ถูกตัด
5.0	5.0
4.0	4.0
3.0	3.0
2.0	2.0
1.5	1.5
1.0	1.0
0.5	0.5
5. 

ชิ้นดีเอ็นเอ	ชิ้นดีเอ็นเอ
มาตรฐาน	ที่ถูกตัด
5.0	5.0
4.0	4.0
3.0	3.0
2.0	2.0
1.5	1.5
1.0	1.0
0.5	0.5

62. จากการสำรวจประชากรต้นลินมังกรในพื้นที่หนึ่งจำนวน 1,000 ต้น มีต้นดอกสีแดง 240 ต้น ดอกสีชมพู 400 ต้น และดอกสีขาว 360 ต้น ค่าความถี่ของแอลลีลที่ควบคุมลักษณะดอกสีแดงในประชากรนี้เท่ากับเท่าไร

1. 0.24
2. 0.4
3. 0.44
4. 0.56
5. 0.6

63. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดสปีชีส์ในสัตว์

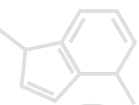
1. การเกิดสปีชีส์ใหม่ต้องใช้เวลานานในการเกิดขึ้นเท่านั้น
2. สัตว์ต่างสปีชีส์ไม่สามารถมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์สปีชีส์เดียวกันได้
3. การคัดเลือกโดยธรรมชาติไม่สามารถเกิดขึ้นได้ หากไม่มีกระบวนการมิวเทชัน
4. ลักษณะต่างๆ ที่แยกเป็น 2 สปีชีส์ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในเขตภูมิศาสตร์เดียวกัน
5. การเกิดสปีชีส์มีอัตราคงที่ จึงสามารถบอกเวลาเกิดขึ้นได้อย่างแม่นยำ โดยใช้หลักการนาฬิกาชีวภาพ

64. ถ้าประชากรของสิ่งมีชีวิต 2 ประชากร มีอัตราการถ่ายเทเคลื่อนย้ายยีนสูง น่าจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด

1. ประชากรทั้งสองจะมียีนพูลที่แตกต่างกันมากขึ้น
2. ประชากรทั้งสองจะแยกจากกันและเกิดเป็นสปีชีส์ใหม่ได้เร็วขึ้น
3. ประชากรทั้งสองจะมีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันมากขึ้น
4. ประชากรทั้งสองมีโอกาสเกิดการคัดเลือกโดยธรรมชาติที่แตกต่างกัน
5. ประชากรทั้งสองจะมีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายคลึงกันมากขึ้นเรื่อยๆ

65. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการศึกษาทางอนุกรมวิธาน

1. เครื่องมือหนึ่งในการระบุชนิดสิ่งมีชีวิต (identification) คือ ไดโคโตมัสคีย์
2. การจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ที่ใหญ่ไปยังเล็ก เช่น จากชั้นไปยังอันดับ วงศ์ และสกุล
3. การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต (nomenclature) เป็นการกำหนดชื่อวิทยาศาสตร์ให้แก่สิ่งมีชีวิตนั้นๆ
4. ระบบที่ใช้ในการตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต คือ ระบบการตั้งชื่อแบบทวินาม (binomial nomenclature)
5. การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต (classification) เป็นการตรวจสอบว่าสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาเป็นสปีชีส์ใด



66. ข้อใดเปรียบเทียบลักษณะที่ใช้บ่งบอกความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตสามโดเมนได้ถูกต้อง

ข้อ	ลักษณะเปรียบเทียบ	Eubacteria	Archaea	Eukarya
1.	อินทรอน	ไม่มี	มี	มี
2.	เพปติโดไกลแคน	มี	มี	ไม่มี
3.	ชนิดของไรโบโซม	70S	80S	80S
4.	กรดอะมิโนตัวแรกในการสังเคราะห์สายพอลิเพปไทด์	formyl methionine	formyl methionine	methionine
5.	การตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะสเตรปโตมัยซิน	ยับยั้งการเจริญเติบโต	ยับยั้งการเจริญเติบโต	ไม่ยับยั้งการเจริญเติบโต

67. โพรทิสต์ชนิดใด**ไม่**ก่อโรคในคน

1. *Giardia lamblia*
2. *Plasmodium vivax*
3. *Trypanosoma cruzi*
4. *Entamoeba histolytica*
5. *Trichonympha campanula*

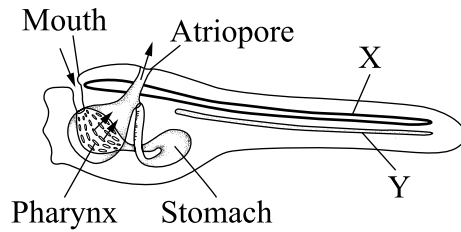
68. โครงสร้างของพืชในข้อใด ประกอบด้วยเซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (n)

- 1) synangium ของ *Psilotum* sp.
  - 2) phylloid ของ moss
  - 3) sterile frond ของ fern
  - 4) pollen ของหญ้า
  - 5) เนื้อเยื่อสะสมอาหารของเมล็ดสน
1. ข้อ 1), 2), 3)
  2. ข้อ 2), 3), 4)
  3. ข้อ 3), 4), 5)
  4. ข้อ 2), 4), 5)
  5. ข้อ 1), 3), 4)

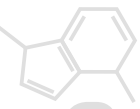
69. ข้อใด**ไม่ใช่**ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเชื้อรา

- 1) น้ำปลา น้ำส้มสายชูกลั่น
  - 2) เต้าเจี้ยว เนยแข็ง
  - 3) สาโท ข้าวหมาก
1. ข้อ 1)
  2. ข้อ 1), 2)
  3. ข้อ 2), 3)
  4. ข้อ 1), 3)
  5. ข้อ 1), 2), 3)

70. จากภาพ ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**



1. สัตว์ชนิดนี้มีระบบไหลเวียนเลือดแบบปิด
  2. โครงสร้าง X เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นมีโซเดิร์ม
  3. โครงสร้าง Y พบตลอดทั้งช่วงชีวิตในแอมฟิออกซัส
  4. สัตว์ชนิดนี้มีความใกล้เคียงกับมนุษย์มากกว่าเพรียงคอห่าน
  5. สัตว์ชนิดนี้มีเมทาเมอร์โฟซิสจากระยะตัวอ่อนไปเป็นระยะตัวเต็มวัย
71. ข้อใดคือข้อมูลที่น่าจะนำมาเขียนพีระมิดทางนิเวศวิทยา ที่เป็นรูปพีระมิดหัวกลับ
1. พลังงานในหญ้าและจิ้งหรีดที่กินหญ้า
  2. จำนวนของสาหร่ายในบึงและปลาที่กินสาหร่าย
  3. จำนวนของต้นมะม่วงและเพลี้ยที่เจาะกินผลมะม่วง
  4. มวลชีวภาพของต้นข้าวโพดและแมลงหางหนีบที่กินต้นข้าวโพด
  5. พลังงานในแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืช
72. ถ้ากระต่ายกินแต่ไม้พุ่มอย่างเดียวและสุนัขจึงจอกกินกระต่าย เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด ถ้าสุนัขจิ้งจอกตายหมด
1. ประชากรไม้พุ่มลดลง
  2. ประชากรไม้พุ่มเพิ่มขึ้น
  3. ประชากรไม้พุ่มไม่เปลี่ยนแปลง
  4. ประชากรกระต่ายไม่เปลี่ยนแปลง
  5. ประชากรกระต่ายลดลงอย่างรวดเร็ว
73. สิ่งมีชีวิตใดที่เป็นสิ่งมีชีวิตเบิกนำ (pioneer species) บริเวณโชดหินและแหล่งน้ำ ตามลำดับ
1. เฟินและแพลงก์ตอนพืช
  2. เฟินและแพลงก์ตอนสัตว์
  3. ไลเคนและแพลงก์ตอนพืช
  4. ไลเคนและแพลงก์ตอนสัตว์
  5. ไลเคนและเฟิน และแพลงก์ตอนพืช



74. นักนิเวศวิทยาเข้าสำรวจประชากรกบในบึงบัว โดยสุ่มจับครั้งแรกได้กบมา 80 ตัว นำมาทำเครื่องหมายและปล่อยคืน จากนั้นสุ่มจับครั้งที่สองพบว่าได้กบที่มีเครื่องหมาย 20 ตัวและไม่มีเครื่องหมาย 30 ตัว จงคำนวณหาประชากรกบทั้งหมดในบึงบัวแห่งนี้
1. 150 ตัว
  2. 200 ตัว
  3. 250 ตัว
  4. 300 ตัว
  5. 400 ตัว
75. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีกราฟการรอดชีวิต (survivorship curve) ของประชากรเป็นแบบ Type III
1. กวางและนก
  2. ไฮโดรราและกิ้งก่า
  3. ปลาตุ๊กและกบ
  4. วาฬและหอยแมลงภู่
  5. มนุษย์และต้นยางนา
76. ปัจจัยใดที่จัดเป็นปัจจัยที่**ไม่**ขึ้นกับความหนาแน่นประชากร (density-independent factor) ในการจำกัดการเพิ่มของประชากร
1. แสงแดด
  2. การเกิดโรคระบาด
  3. อาหารที่มีอยู่อย่างจำกัด
  4. จำนวนผู้ล่าที่มีอยู่ตามธรรมชาติ
  5. การแปรผันของอุณหภูมิตามฤดูกาล
77. นักเรียนควรตรวจสอบพารามิเตอร์ใด ถ้าสงสัยว่าน้ำเสียนั้นมีการปนเปื้อนจากอุจจาระคนหรือมูลสัตว์
1. ดีไอ
  2. บีไอดี
  3. ซีไอดี
  4. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย
  5. ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
78. ข้อใด**ไม่**จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติ
1. ฝน
  2. หินปูน
  3. อุณหภูมิ
  4. ออกซิเจน
  5. แสงอาทิตย์
79. ข้อใดเป็นปัญหาระยะยาว ที่จะเกิดตามมาหลังจากการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ
1. การพังทลายของดิน
  2. การสะสมของเกลือในดิน
  3. ดินสูญเสียธาตุไนโตรเจน
  4. การบุกรุกของวัชพืชน้ำบอบก
  5. พืชมีการปรับโครงสร้างภายใน
80. ข้อใดเป็นผลของการแพร่กระจายของพืชที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน (invasive alien species)
1. มีการแทนที่พันธุ์พื้นเมืองเดิม
  2. มีการผสมกับพันธุ์พื้นเมืองเดิม
  3. ปรับตัวเข้ากับชนิดพันธุ์ที่มีอยู่เดิม
  4. พันธุ์ต่างถิ่นไม่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้
  5. พันธุ์ต่างถิ่นไม่ส่งผลกระทบต่อพันธุ์ท้องถิ่น

เตรียมสอบเข้ม

# 9 วิชาสามัญ ชีววิทยา

มั่นใจเต็ม 100

วิชาชีววิทยา เป็นวิชาที่อัดแน่นไปด้วยเนื้อหา ซึ่งทำให้ยากต่อการอ่านและทำความเข้าใจ เมื่อน้องๆ เริ่มมีการสอบเข้าศึกษาต่อในระบบมหาวิทยาลัย จะเห็นว่าปัจจุบันนี้มีหลากหลายสนามสอบ และการออกข้อสอบในแต่ละสนามสอบนั้น มีความแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นวิชาเดียวกันก็ตาม

ซึ่งหนังสือเล่มนี้สามารถตอบโจทย์น้องๆ ด้วยแนวข้อสอบวิชาชีววิทยาล่าสุด สำหรับใช้อ่านสอบในสนามสอบ 9 วิชาสามัญ เฉลยละเอียด เจาะลึกประเด็นข้อสอบเหมือนทบทวนเนื้อหาไปด้วย ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการอ่าน และน้องๆ สามารถเก็บคะแนนสูง เพื่อศึกษาต่อในคณะ: หรือมหาวิทยาลัยที่คาดหวังไว้ได้อย่างแน่นอน



## แนะนำระบบ TCAS

รู้สึกก่อนสอบจริงและสทิตข้อสอบ เพื่อการเตรียมตัวให้พร้อม และตรงจุด รับมือ TCAS ทุกรอบ  
สอบ 1 Portfolio, สอบ 2 Quota, สอบ 3 รับตรงร่วมกัน,  
สอบ 4 Admission และสอบ 5 รับตรงอิสระ



## แนวข้อสอบจริง เพิ่มคะแนน ดีครบที่มุ่งหวัง

แนวข้อสอบล่าสุด จำนวน 5 ชุด ชุดละ 80 ข้อ 100 คะแนน



## เฉลยละเอียดในระยะเวลาที่จำกัด

การเฉลยละเอียด เจาะประเด็นข้อสอบเหมือนได้ทบทวน  
เนื้อหาไปในตัว เข้าใจได้ง่ายในระยะเวลาที่จำกัด



  
SERAZU  
สำนักหนังสือออนไลน์  
สนใจสั่งซื้อได้ที่  
[www.serazu.com](http://www.serazu.com)



ดร.ปริญทร์ จิระภัทรศิลป์  
บทคุณ สุขสวัสดิ์  
USBN ISBN  
ศรีกาญจน์ วงศ์เศวตศิลา

จัดจำหน่ายโดย **IDC**  
ISBN 885-916-100-750-0  
  
8 859161 007500  
ราคา 240 บาท