



YES
WE CAN DO IT!

ตัวสอนศาสตร์

(ทรูปลูกปฏนุญา) ชีววิทยา

นพ.วีรวัช เอนกจํานงคํพร (พี่วีเวียน)

พ.บ. (เกียรตินิยม) จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

โครงสร้างข้อสอบ A-Level 66 วิชาชีววิทยา

• ความหลากหลายทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

1. ระบบนิเวศและไบโอม
2. ประชากร
3. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและอนุกรมวิธาน

จำนวน : 5–7 ข้อ

• หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

5. เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
6. โครงสร้างและการทำงานของเซลล์

จำนวน : 6–8 ข้อ

• ระบบและการทำงานต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์

7. ระบบย่อยอาหาร
8. ระบบหมุนเวียนเลือด
9. ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
10. ระบบขับถ่าย
11. ระบบหายใจ
12. ระบบประสาทและการเคลื่อนที่
13. ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
14. ระบบต่อมไร้ท่อ
15. พฤติกรรมของสัตว์

จำนวน : 12–14 ข้อ

• โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่างๆ ในพืช

16. เนื้อเยื่อและโครงสร้างภายในของพืช
 17. การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำของพืช และการลำเลียงของพืช
 18. การสังเคราะห์ด้วยแสงและสารอินทรีย์ในพืช
 19. การสืบพันธุ์ของพืชดอก
 20. การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช
- จำนวน : 6-8 ข้อ

• พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ

21. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 22. สมบัติของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างยีน การสังเคราะห์โปรตีน และลักษณะทางพันธุกรรม
 23. การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
 24. เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
 25. วิวัฒนาการและพันธุศาสตร์ประชากร
- จำนวน : 6-8 ข้อ

ประเภทข้อสอบ

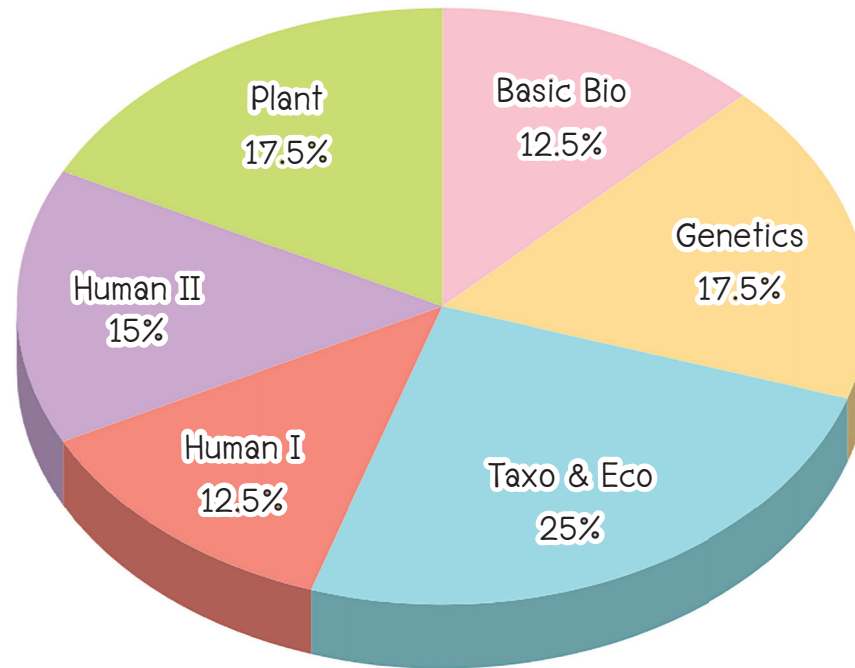
1. ปรนัย 5 ตัวเลือก (ข้อละ 2.4 คะแนน)
2. เลือกตอบเชิงซ้อน (ข้อละ 3.2 คะแนน)
 - ตอบถูกทั้ง 3 ข้อย่อย
ได้คะแนนเต็ม 3.2 คะแนน
 - ตอบถูก 2 ข้อย่อย
ได้คะแนน 1.6 คะแนน
 - หากตอบถูกเพียง 1 ข้อย่อย
จะไม่ได้คะแนน

จำนวนข้อ	
ปรนัย 5 ตัวเลือก / 84 คะแนน	35 ข้อ
เลือกตอบเชิงซ้อน / 16 คะแนน	5 ข้อ
รวม	40 ข้อ
คะแนนเต็ม	100 คะแนน

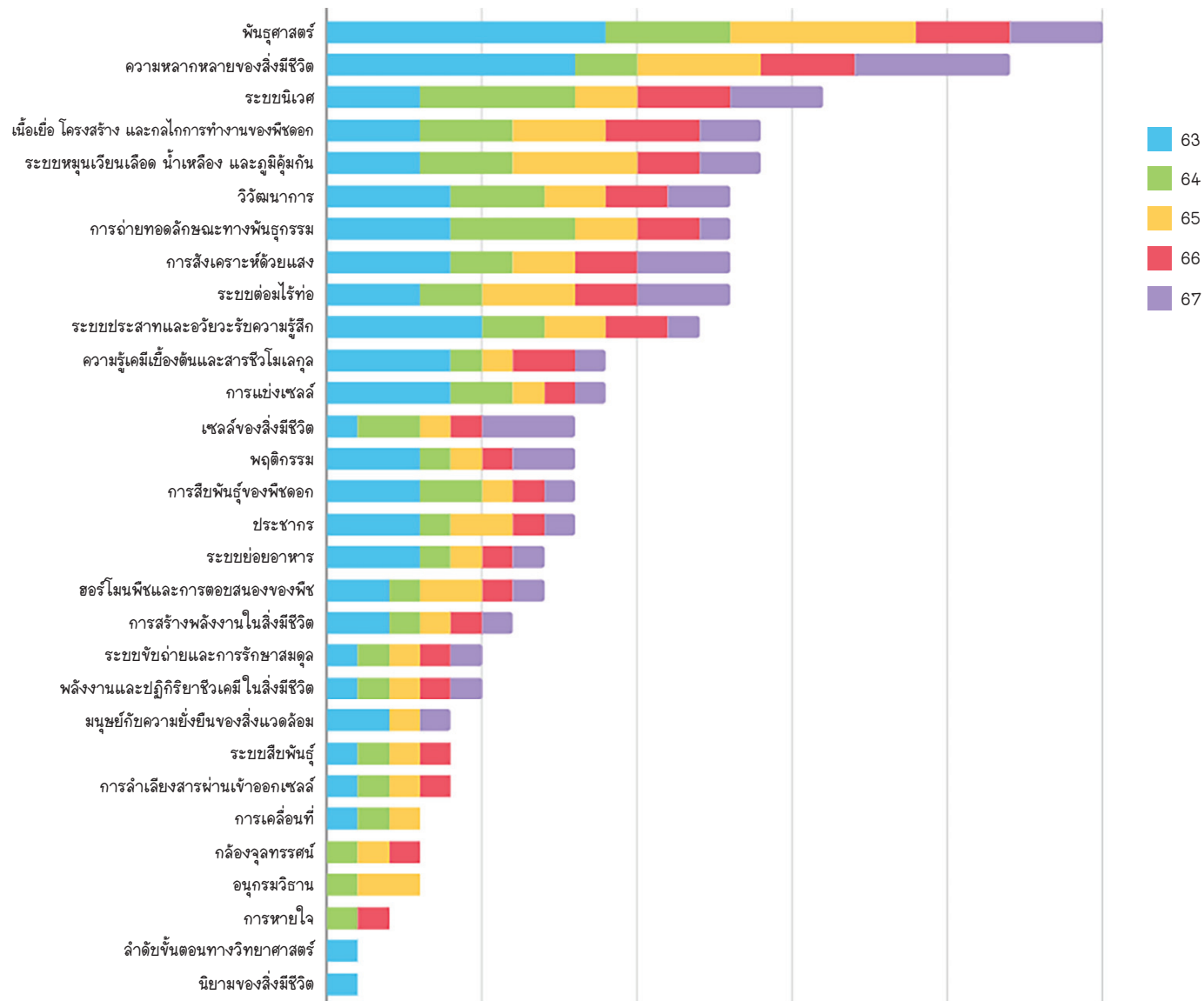
ระยะเวลาที่ใช้สอบ 90 นาที

หมายเหตุ

1. ข้อสอบบางข้อมีการบูรณาการระหว่างเนื้อหา
2. ขอบเขตเนื้อหาของข้อสอบ สามารถศึกษาได้จากเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากเว็บไซต์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



สถิติวิชาสามัญ/ A-Level



4. ในการศึกษาประชากรกล้วยไม้ในสวนแห่งหนึ่งซึ่งประกอบด้วยประชากรจำนวน 500 ต้น พบว่ามีความถี่ของแอลลีล G ซึ่งทำให้มีดอกสีเขียวก และเป็นแอลลีลเด่นเท่ากับ 0.80 และมีความถี่ของแอลลีลด้อย g ซึ่งทำให้มีดอกสีขาวเท่ากับ 0.20 กำหนดให้ประชากรกล้วยไม้ผู้อยู่ในสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก จงหาจำนวนกล้วยไม้ที่มีดอกสีขาวในสวนแห่งนี้ (A-Level 67)
1. 20 ต้น
 2. 100 ต้น
 3. 160 ต้น
 4. 320 ต้น
 5. 400 ต้น

- กรณีที่กลุ่มประชากรไม่อยู่ในสมดุล Hardy-Weinberg → จะใช้การนับในการคำนวณ
 - กำหนดให้ $P(B)$ = ความถี่แอลลีล B, $P(b)$ = ความถี่แอลลีล b
 - $P(B)$ = จำนวนแอลลีล B ทั้งหมดของประชากร/จำนวนแอลลีลทั้งหมดของประชากร
 - $P(b)$ = จำนวนแอลลีล b ทั้งหมดของประชากร/จำนวนแอลลีลทั้งหมดของประชากร
- กรณีที่กลุ่มประชากรอยู่ในสมดุล Hardy-Weinberg → จะใช้สมการสมดุล Hardy-Weinberg ในการคำนวณ
 - กำหนดให้ $P(A)$ = ความถี่แอลลีล A, $P(a)$ = ความถี่แอลลีล a

$$P(AA) = P(A)^2$$

$$P(aa) = P(a)^2$$

$$P(Aa) = 2 \cdot P(A) \cdot P(a)$$

$$P(A) + P(a) = 1$$

$$P(AA) + P(Aa) + P(aa) = 1$$



5. พิจารณาไดโคโทมัสคีย์ที่ใช้ระบุชนิดของพืช A B C และ D

1ก มีการสร้างดอก.....A

1ข ไม่มีการสร้างดอก.....ดูที่ข้อ 2

2ก มีเมล็ด.....B

2ข ไม่มีเมล็ด.....ดูที่ข้อ 3

3ก มีเนื้อเยื่อลำเลียง.....C

3ข ไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียง.....D

A B C และ D คือพืชชนิดใด ตามลำดับ (A–Level 67)

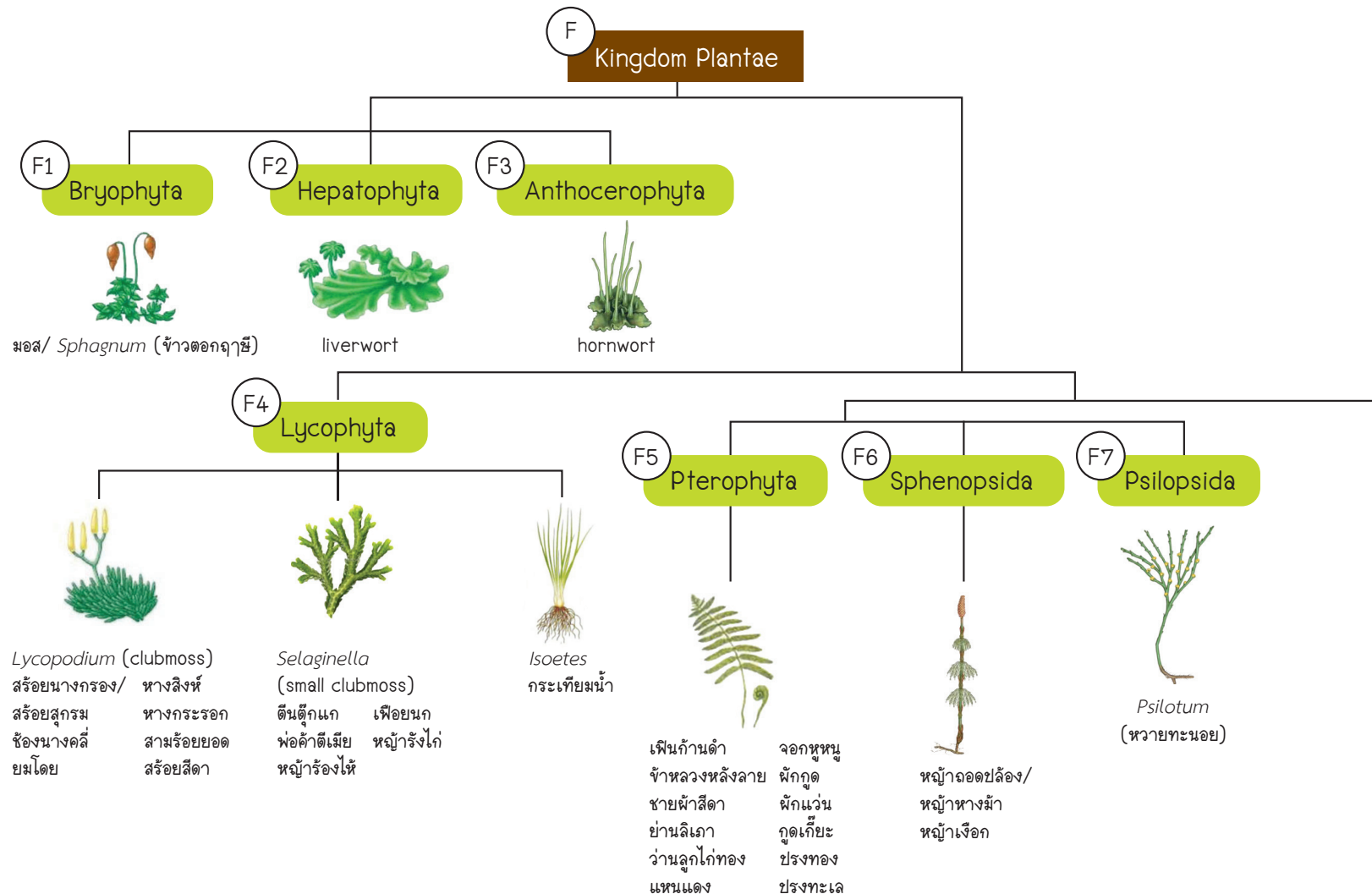
1. ชบา ไลโคโพเดียม ปรง มอส

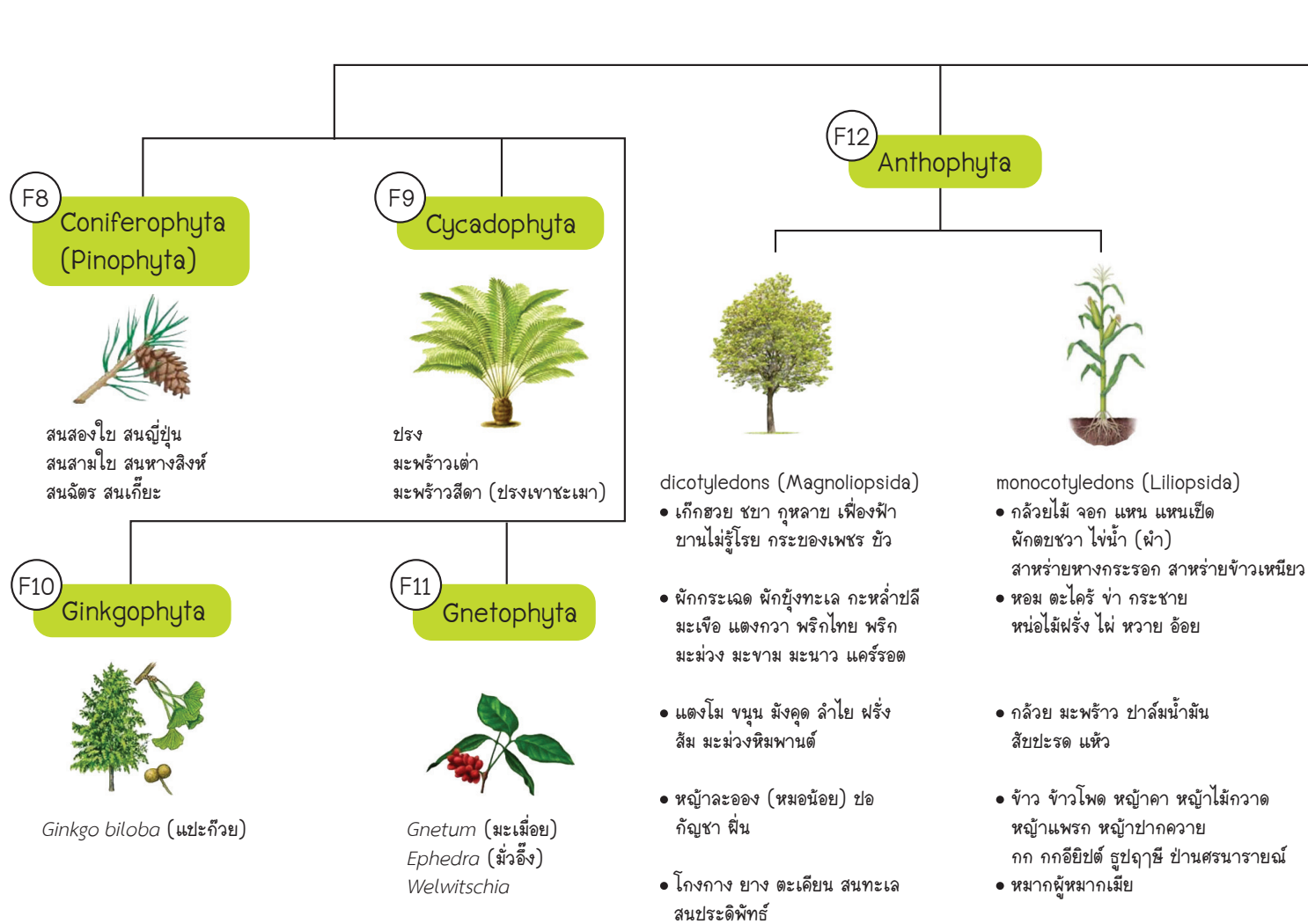
2. ชบา ไลโคโพเดียม มอส ปรง

3. ชบา ปรง มอส ไลโคโพเดียม

4. ชบา ปรง ไลโคโพเดียม มอส

5. ปรง ชบา ไลโคโพเดียม มอส



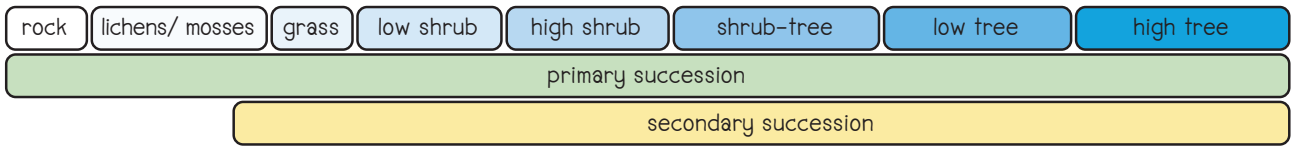


6. เกาะแก่งการูซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นอันดับสามของออสเตรเลีย เชนิอูวิกฤตไฟป่าที่กินพื้นที่ราว 4,400 ตารางกิโลเมตร เพลิงคร่าชีวิตสิ่งมีชีวิตและเผาผลาญถิ่นที่อยู่อาศัยและอาหารของสัตว์ป่าอย่างนับไม่ถ้วน สภาพหลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบแทนที่ (ecological succession) เป็นดังตารางด้านล่าง บริเวณใดเป็นสังคมแบบสมบูรณ์ (climax community) (A-Level 67)

บริเวณ	หลังการเปลี่ยนแปลง		สังคมสมบูรณ์	
	ประเภทการเปลี่ยนแปลง	สิ่งมีชีวิตบุกเบิก	ความหลากหลายของพันธุ์พืช	ประเภทพืชที่พบ
A	ปฐมภูมิ	เฟิร์น	250 ชนิด 28 สกุล	ไม้พุ่ม
B	ทุติยภูมิ	หญ้า	230 ชนิด 25 สกุล	ไม้ยืนต้น
C	ปฐมภูมิ	หญ้า	280 ชนิด 32 สกุล	ไม้พุ่ม
D	ทุติยภูมิ	แพลงก์ตอนพืช	270 ชนิด 30 สกุล	ไม้ล้มลุก
E	ปฐมภูมิ	มอส	300 ชนิด 35 สกุล	ไม้ยืนต้น

1. บริเวณ A
2. บริเวณ B
3. บริเวณ C
4. บริเวณ D
5. บริเวณ E

	เริ่มจาก	สิ่งมีชีวิตบุกเบิก (pioneer species)	ลำดับขั้น การเกิด	ระยะเวลา ในการเกิด	ตัวอย่าง
แบบปฐมภูมิ (primary succession)	บริเวณที่ปราศจาก สิ่งมีชีวิตมาก่อน	ไลเคน 	ไลเคน → มอส → หญ้า → ไม้ พุ่ม → ไม้ยืนต้น	100 ถึง 1,000 ปี	- ภูเขาไฟระเบิด - สรรพน้ำกลายเป็น พื้นดิน 
แบบทุติยภูมิ (secondary succession)	กลุ่มสิ่งมีชีวิตเดิม ถูกทำลายไป แต่ยังคงมีสิ่งมีชีวิต บางชนิดและ สารอินทรีย์ หลงเหลืออยู่	หญ้า 	หญ้า → ไม้พุ่ม → ไม้ยืนต้น	150 ปี ขึ้นไป	- บริเวณที่ ถูกไฟไหม้ - ป่าที่ถูกตัดโค่น 



7. Bothrojaracin เป็นโปรตีนที่ได้จากพิษงูชนิด *Bothrops jararaca* ซึ่งโปรตีนนี้สามารถเข้าจับ thrombin และยับยั้งการทำงานของ thrombin ได้
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. Bothrojaracin มีฤทธิ์เหมือนวิตามิน K กระตุ้นการสร้างไฟบรินได้

ข. Bothrojaracin มีฤทธิ์ในการทำให้เลือดแข็งตัว (blood coagulation) ช้าลงกว่าเดิม

ค. หากมีงานวิจัยรองรับ Bothrojaracin ว่าปลอดภัยในมนุษย์ สามารถใช้บรรเทาอาการของโรคฮีโมฟีเลีย (hemophilia) ได้

ข้อใดถูกต้อง (A–Level 67)

1. ก. เท่านั้น

2. ข. เท่านั้น

3. ค. เท่านั้น

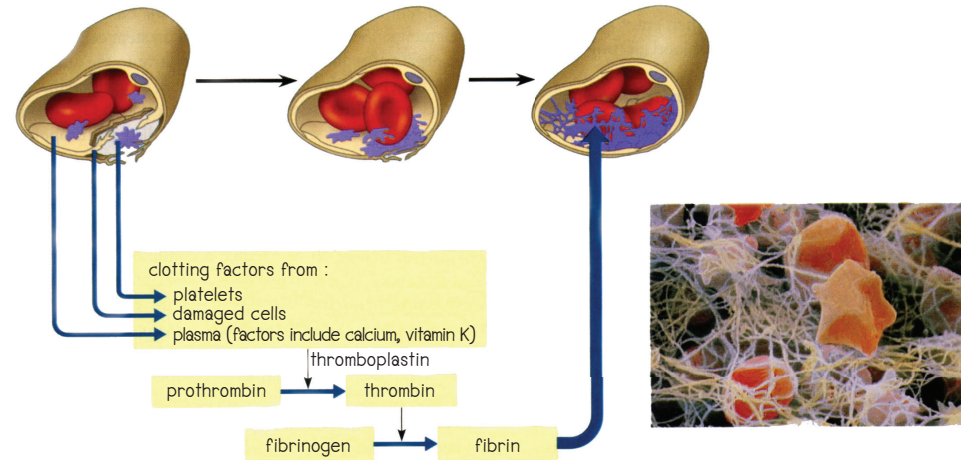
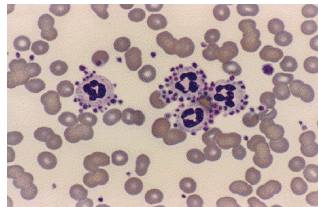
4. ก. และ ข.

5. ข. และ ค.

platelet (เกล็ดเลือด)



- สร้างจาก cytoplasm ของ megakaryocyte (ใน BM) = ไม่ใช่เซลล์ → ถูกทำลายเมื่อเกิดบาดแผล มีอายุ 10 วัน
- รูปร่าง/ ขนาด
 - รูปร่าง : ไม่แน่นอน
 - ขนาด : 1-2 micron
- หน้าที่ : blood clotting (การแข็งตัวของเลือด)
 - 1 เมื่อเกิดบาดแผล เนื้อเยื่อฉีกขาด
 - 2 platelet มารวมตัวกันเรียก primary clot
 - 3 platelet, เซลล์ที่ถูกทำลาย, Ca^{2+} และวิตามิน K ใน plasma กระตุ้นให้ prothrombin → thrombin
 - 4 thrombin เป็น enzyme เปลี่ยน fibrinogen → fibrin
 - 5 RBC รวมตัวกับ fibrin เป็น secondary clot (แข็งแรงกว่า)
- กลไกการควบคุมการสร้าง platelet/ thrombocyte : การเกิดบาดแผล
- ปริมาณ (100,000-400,000 แผ่น/ μl)
 - ↑ platelet ——— เกิดบาดแผล
 - ↓ platelet ——— ไ้กระดูกฝ่อ
 - ————— ไข้เลือดออก



8. วิธีการสร้างเซรุ่มหรือเซรัม (serum) แก่พิษงู มีขั้นตอนดังนี้
1. เตรียมพิษงูในสภาพและปริมาณที่เหมาะสม
 2. ฉีดให้ม้าที่แข็งแรงและได้รับการดูแลเป็นอย่างดี
 3. เก็บพลาสมาจากม้า
 4. นำพลาสมาไปแยกเพื่อเอาอิมมูโนโกลบูลิน (immunoglobulin) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเซรุ่ม

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ภูมิคุ้มกันของม้าต่อพิษงูเป็นภูมิคุ้มกันตัวเอง (active immunity)
- ข. การสร้างอิมมูโนโกลบูลินของม้าต่อพิษงูเป็นกลไกการต่อต้านสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะ
- ค. หากม้าเคยได้รับการกระตุ้นด้วยพิษงู แล้วได้รับพิษงูชนิดเดิมซ้ำ จะทำให้สร้างอิมมูโนโกลบูลินได้ช้าลงและน้อยลงกว่าเดิม

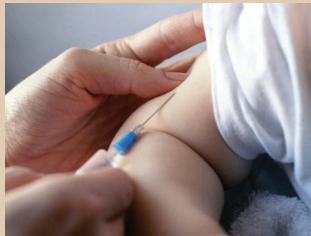
ข้อใดถูกต้อง (A–Level 67)

1. ก. เท่านั้น
2. ก. และ ข.
3. ก. และ ค.
4. ข. และ ค.
5. ก. ข. และ ค.

immunization (กระบวนการเตรียม specific (acquired) immunity ให้พร้อมต่อเชื้อโรค)

active

- ใช้ Ag กระตุ้นให้ specific immunity สร้าง Ab
- มีการสร้าง memory cell
- แบ่งเป็น
 - naturally induced = การที่ร่างกายได้รับ Ag จากเชื้อโรคที่มีอยู่ในธรรมชาติเข้ามา และมีการสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้าน
 - artificial induced = การที่ร่างกายได้รับ Ag จากกระบวนการเลียนแบบของมนุษย์
 - vaccine
 - เชื้อโรคที่ตายแล้ว (intact killed organism) = ไก่กรน ไทฟอยด์ อหิวาต์ (2 ไอ 1 ออ)
 - เชื้อโรคที่อ่อนกำลังลง (live attenuated organism) = โปล์ิโอ หัด คางทูม วัณโรค หัดเยอรมัน (โป หัด คาง วัณ เยอรมัน)
 - toxoid
 - toxin ของเชื้อโรคที่ถูกทำให้หมดฤทธิ์ = บาดทะยัก คอตีบ (บาด คอ)
- ข้อดี
 - เกิดภูมิคุ้มกันที่อยู่นาน (เพราะมีการสร้าง memory cell)
- ข้อเสีย
 - ต้องใช้เวลานานกว่าร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกันได้
 - อาจต้องการการกระตุ้นมากกว่า 1 ครั้ง (booster)



passive

- เป็นการรับ Ab สำเร็จรูป
- ไม่มีการสร้าง memory cell
- แบ่งเป็น
 - naturally induced
 - colostrum (น้ำนมแม่)
 - Ab ที่ผ่านรกมา
 - artificial induced = การที่ร่างกายได้รับ Ab สำเร็จรูปที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น
 - serum (เซรัม)
 - เดิมทำมาจากการกระตุ้นในสัตว์ทดลอง (กระต่าย ม้า) → สร้าง Ab → สกัดออกมาใช้รักษา = พิษงู/ พิษสุนัขบ้า/ บาดทะยัก
 - ปัจจุบันได้จากกระบวนการตัดต่อยีน แล้วสังเคราะห์ในห้องทดลอง
- ข้อดี
 - ใช้ Ab ที่รับเข้ามาได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาสร้าง
- ข้อเสีย
 - ภูมิคุ้มกันอยู่ได้ไม่นาน (เพราะไม่มีการสร้าง memory cell)
 - ร่างกายผู้รับอาจสร้าง Ab ต่อต้าน Ab จากสัตว์ที่รับเข้ามา → hypersensitivity (แพ้)

