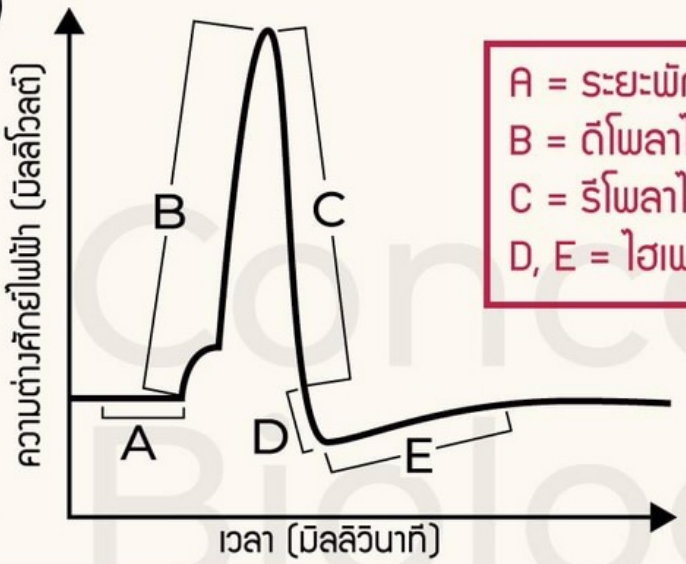
เฉลยข้อสอบ
วิชาสามัญ (ชีววิทยา)
พ.ศ. 2561-2563 | ระบบประสาท & อวัยวะรับความรู้สึก

Nervous System
& Sense Organs

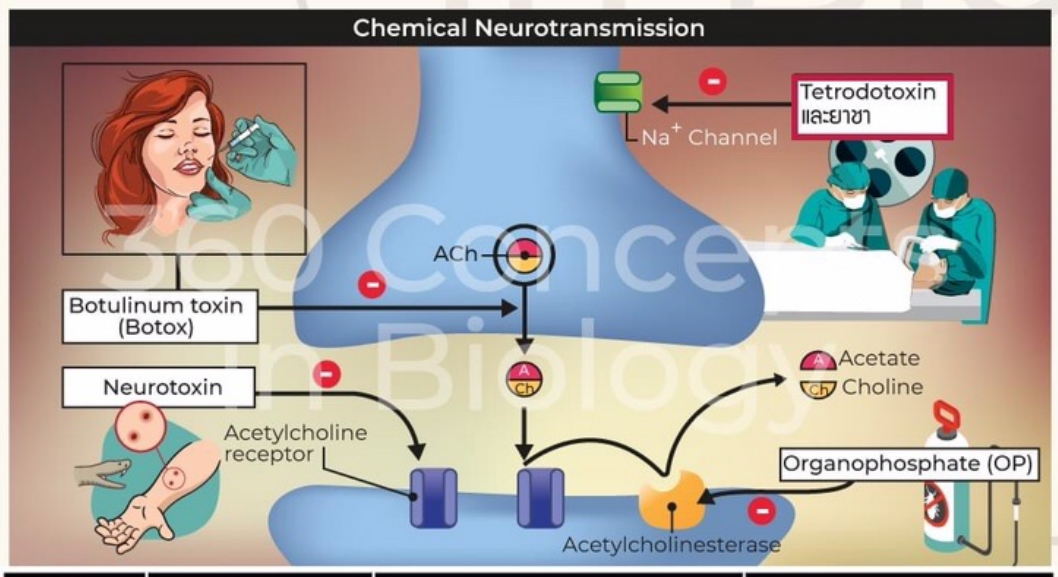
ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

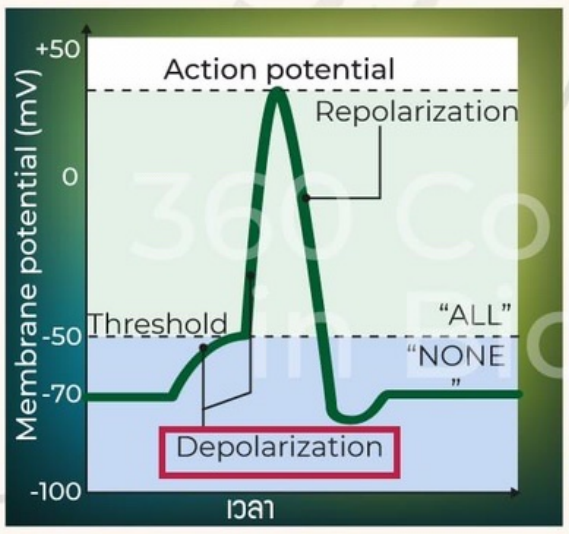
1. นักวิชาการประมงพบหมึกสายวงน้ำเงิน (blue-ringed octopus) บริเวณชายฝั่งทะเลในอ่าวไทย จึงเตือนถึงอันตรายจากการสัมผัสหรือนำไปบริโภค เนื่องจากหมึกสายวงน้ำเงินสร้างพิษที่มีสาร tetrodotoxin ซึ่งสามารถออกฤทธิ์ปิดกั้นช่องโซเดียมที่เยื่อหุ้มเซลล์ได้ หากทำการทดลองกระตุ้นเซลล์ประสาทภายหลังการให้สาร tetrodotoxin ศักย์ไฟฟ้าที่บริเวณใดของแอกซันโพเทนเชียลจะได้รับผลกระทบโดยตรงมากที่สุด (วิชาสามัญ 63)

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



A = ระยะพัก (resting stage)
B = ดีโพลาไรเซชัน (depolarization)
C = รีโพลาไรเซชัน (repolarization)
D, E = ไฮเพอร์โพลาไรเซชัน (hyperpolarization)





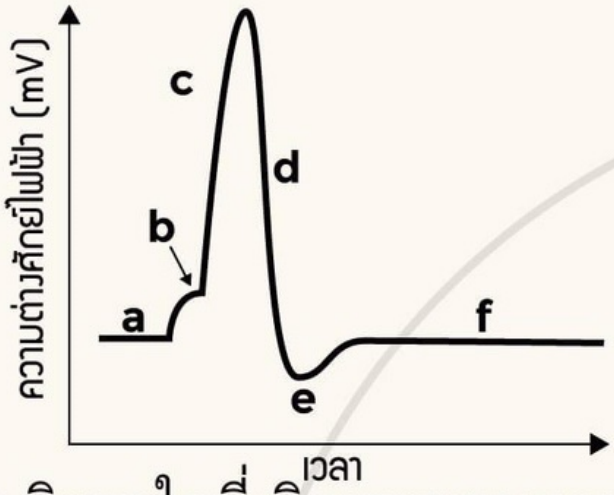
สารที่มีผล	ตัวอย่าง	กลไกโดยสรุป	ผล
ยาชา	Articaine (ยาชาเฉพาะที่ ชนิดหนึ่ง)	จับกับ receptor ของ Na^+ Channel ยับยั้งการไหลเข้าของ Na^+	ไม่เกิด depolarization
สารพิษจากปลาปักเป้า	Tetrodotoxin (TTX)	จับกับ receptor ของ Na^+ Channel ยับยั้งการไหลเข้าของ Na^+	ไม่เกิด depolarization

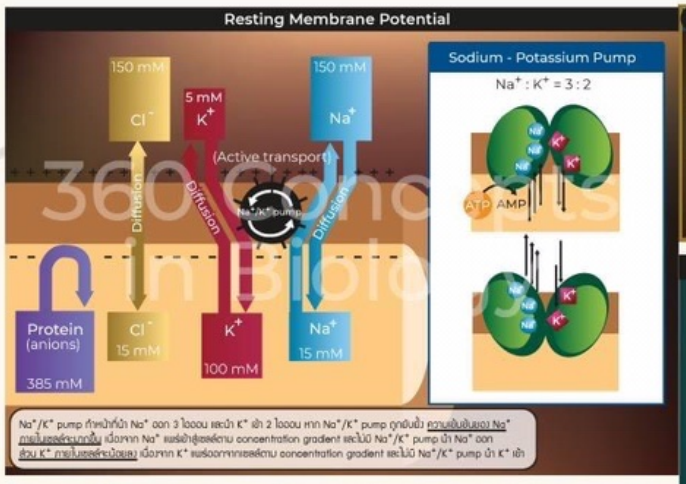
Tetodotoxin (TTX) ส่งผลให้ไม่เกิด depolarization ดังนั้นจึงส่งผลต่อบริเวณ B มากที่สุด

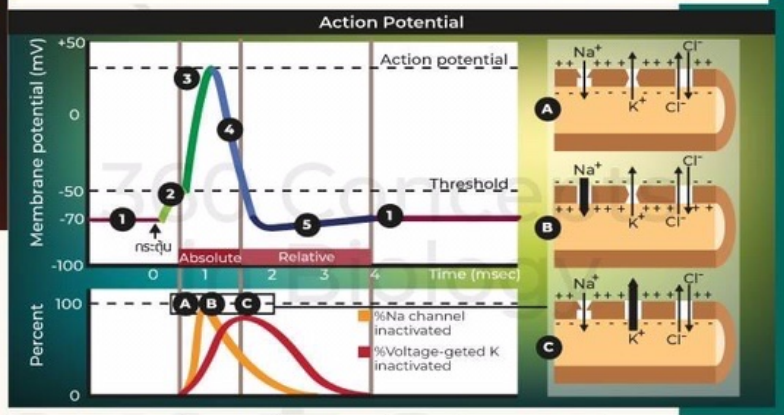
360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

2. จากภาพการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะที่เซลล์ประสาทถูกกระตุ้น (วิชาสามัญ 62)







Action potential	1. Resting	2. Threshold	3. Peak	4.Repolarization	5. Hyperpolarization
Membrane potential	-70 mv	-50 mV	+30 mV	-50 mV	-70 mV	-80 mV
Na^+ Activation gate	ปิด	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	ปิด
Na^+ Inactivation gate	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด
K^+ gate	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	ปิด

Absolute refractory period* Relative refractory period**

บริเวณใดที่เกิดกระบวนการ sodium-potassium pump

1. a และ c
2. b และ d
4. d และ f
3. c และ e
5. a และ f

Na^+/K^+ pump ทำงานตลอดเวลาตั้งแต่ a ถึง f

" การทำงานของ Na^+/K^+pump ทำให้มีไอออนบวกถูกขนส่งจากเซลล์เกินไป 1 ไอออน (Na^+ ออก 3: K^+ เข้า 2) หมายความว่า ทำให้ภายในเซลล์เป็นลบมากขึ้น "

Na^+/K^+ pump

เป็นตัวรักษาให้ [Na^+] ในเซลล์ต่ำ ดังนั้นเมื่อ Na^+ channel เปิด Na^+ จะวิ่งเข้าเซลล์เสมอ แล้วประจุบวกของ Na^+ จะเป็นตัวทำให้ศักย์ไฟฟ้าในเซลล์เป็นบวกมากขึ้น (เรียกว่าเกิด depolarization) จากนั้นเมื่อ K^+ channel เปิด K^+ ซึ่งมีมากในเซลล์ (โดยการทำงานของ Na^+/K^+ pump อยู่ตลอดเวลา) ก็จะวิ่งออกนอกเซลล์พาประจุบวกออกไปด้วย เซลล์จึงกลับเป็นลบมากขึ้น เมื่อเกิด action potential แล้ว ในเซลล์จะมี Na^+ มากขึ้น K^+ น้อยลง

บทบาทของ Na^+/K^+pump คือรักษาให้ [Na+] ในเซลล์น้อยลงเท่าระยะพัก และให้ [K+] ในเซลล์มากเท่าระยะพัก แต่การทำงานของ Na^+/K^+pump เองนั้นทำให้ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์เป็นลบมากขึ้น...แล้วจะรู้ได้อย่างไร? รู้ได้เพราะถ้าใส่ ouabain ลงไปยับยั้ง Na^+/K^+pump แล้วจะเกิดเป็นลบน้อยลง แสดงว่าปกติมันทำให้เป็นลบมากขึ้นอยู่ขนาดหนึ่ง

360 Concepts in Biology

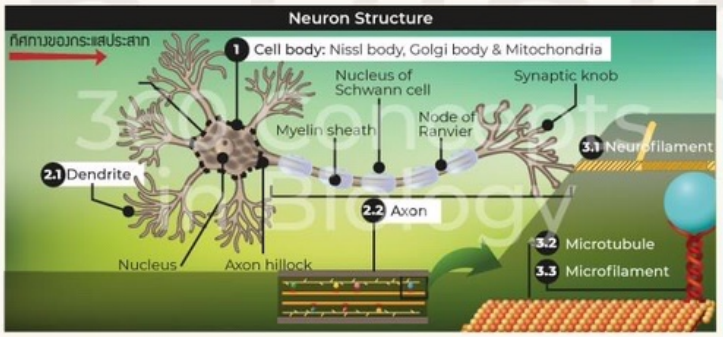
ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

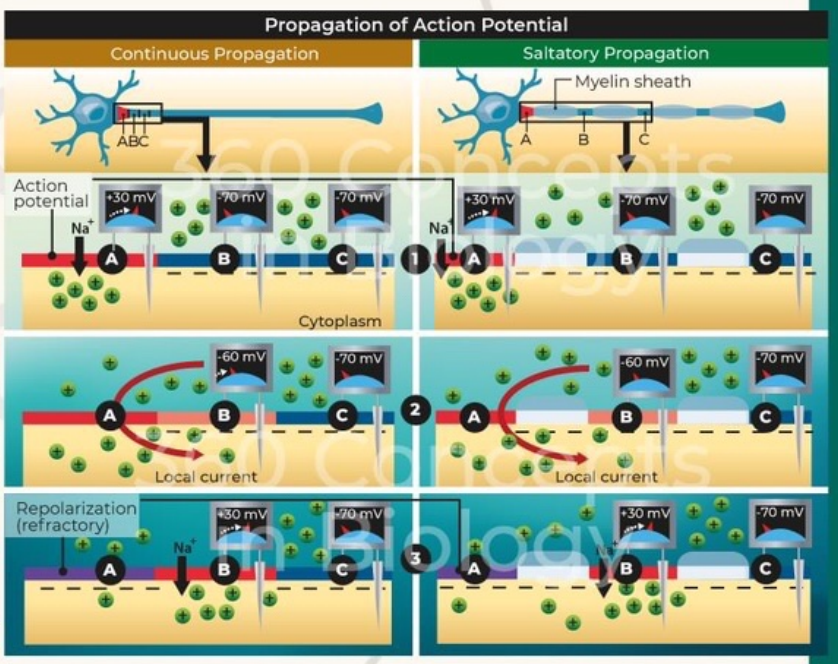
3. ขนาดของเส้นประสาท และการมีเยื่อไมอีลินหุ้มแอกซอน เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเร็วของกระแสประสาท จากตารางแสดงสมบัติของเส้นใยประสาท 3 ชนิด (I, II และ III)

	เส้นประสาท I	เส้นประสาท II	เส้นประสาท III
เส้นผ่านศูนย์กลาง	10 ไมโครเมตร	2 ไมโครเมตร	2 ไมโครเมตร
เยื่อไมอีลินหุ้มแอกซอน	มี	มี	ไม่มี
ความเร็วของกระแสประสาท	“A” เมตร/วินาที	“B” เมตร/วินาที	“C” เมตร/วินาที

ข้อใดเรียงลำดับความเร็วของกระแสประสาทถูกต้อง (วิชาสามัญ 63)

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





ปัจจัยกำหนดความไวในการนำของกระแสประสาท เรียงลำดับความสำคัญได้ ดังนี้

1. เยื่อไมอีลินที่ห่อหุ้มส่วน axon ทำหน้าที่เป็นฉนวน ดังนั้นเซลล์ที่มีเยื่อไมอีลินจะส่งกระแสประสาทได้ไวกว่าเซลล์ที่ไม่มีเยื่อไมอีลิน
2. ระยะห่างของ node of Ranvier ถูกกำหนดโดยความกว้างของเยื่อไมอีลิน หากยิ่งกว้างจะทำให้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำเคลื่อนที่ไปได้เร็ว เสมือนกระโดดข้ามไป
3. จำนวน synapse ถ้ามีมากจะช้า เพราะเสียเวลา delay
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของ axon ยิ่งกว้างยิ่งไว เพราะความต้านทานลดลง (พื้นที่ภาคตัดขวางของเซลล์ประสาทแปรผกผันกับความต้านทานการเคลื่อนที่ของไอออน)

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

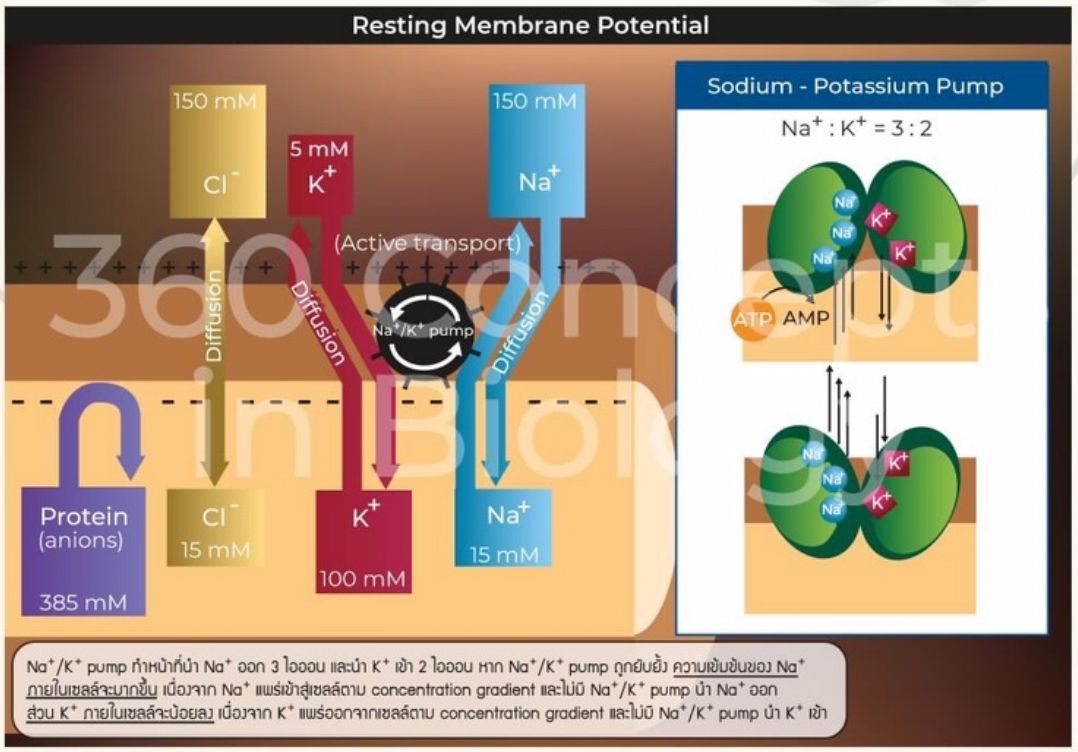
4. ถ้าใส่สารที่มีผลทำให้ช่องโพแทสเซียมปิด แต่ไม่มีผลต่อการทำงานของโซเดียม-โพแทสเซียมปั๊ม ศักย์เยื่อหุ้มเซลล์ระยะพักของเซลล์ประสาทจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (วิชาสามัญ 61)

1. เป็นลบมากขึ้น
2. เป็นลบน้อยลง
3. เป็นบวกมากขึ้น
4. เป็นบวกน้อยลง
5. ไม่เปลี่ยนแปลง

ศักย์เยื่อหุ้มเซลล์ (membrane potential)
พบในเซลล์ ทุกเซลล์ขณะมีชีวิต เกิดจากความแตกต่างของไอออนภายในเซลล์และภายนอกเซลล์คงที่ ซึ่งโดยทั่วไปภายในเซลล์จะมีประจุเป็นลบ ส่วนภายนอกเซลล์มีประจุเป็นบวก เรียกว่า ศักย์เยื่อหุ้มเซลล์ระยะพัก (resting membrane potential; RMP) โดยไอออนที่มี บทบาทหลักต่อการเกิด RMP คือ Na^+ และ K^+

แบ่งการเปลี่ยนแปลงเป็น 2 เหตุการณ์ คือ

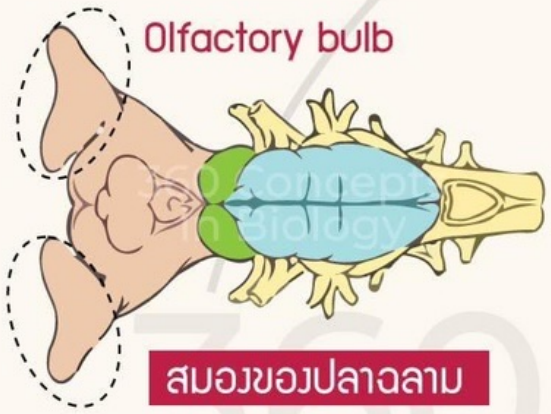
1. Na-K pump เอา Na^+ ออก 3 และเอา K^+ เข้า 2 → สูญเสีย (loss) 1 cation (ไอออน +)
2. สารไปบล็อก K^+ channel ออก แต่ Na^+ channel ยังเข้าได้เรื่อย ๆ → กระแสเข้ามากกว่าออก → RMP เป็นลบน้อยลงเรื่อย ๆ จนไปหยุดที่ equilibrium ของ Na^+

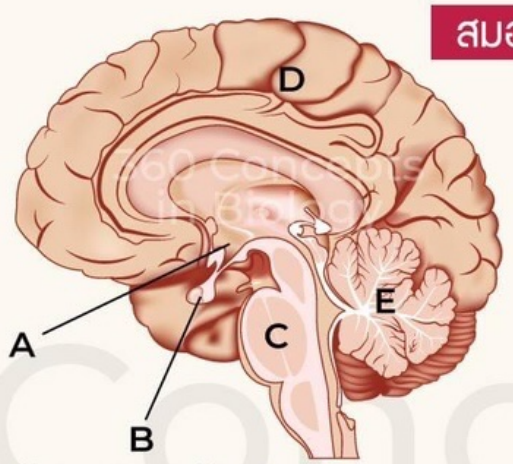


360 concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ (ชีววิทยา) ปี 61 - 63

5. จากภาพสมองสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดหนึ่ง บริเวณที่วงด้วยเส้นประคือ สมองส่วน olfactory bulb ทำหน้าที่ประมวลผลเกี่ยวกับกลิ่น จากการศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบ พบว่าในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น มนุษย์ สมองส่วนนี้จะลดรูปลง โดยมีสมองส่วนอื่นช่วยทำหน้าที่ประมวลผลเกี่ยวกับกลิ่นแทน

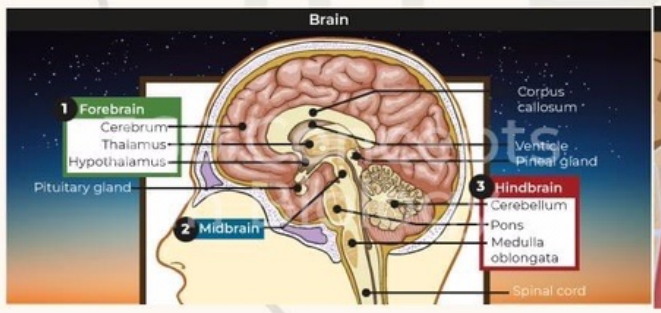


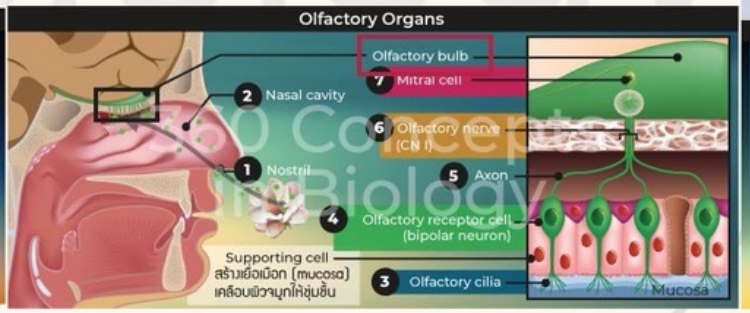


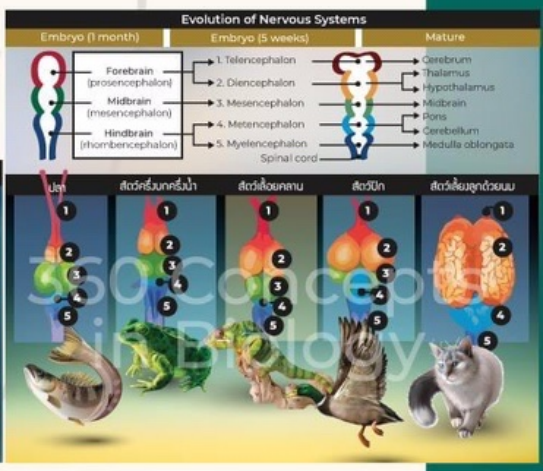
A = ไฮโพทาลามัส (hypothalamus)
B = ต่อมใต้สมอง (pituitary gland)
C = พอนส์ (pons)
D = ซีรีบรัม (cerebrum)
E = ซีรีเบลลัม (cerebellum)

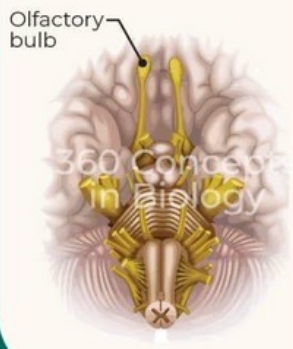
ข้อใดเป็นส่วนของสมองมนุษย์ที่ทำหน้าที่ประมวลผลเกี่ยวกับกลิ่นแทน olfactory bulb (วิชาสามัญ 63)

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









อัลแฟกทอรีบัล (olfactory bulb) เกี่ยวกับการรับกลิ่น โดยรวมสัญญาณรับความรู้สึกจากจมูกไปยัง cerebrum ซึ่งส่วนที่ประมวลผลเกี่ยวกับกลิ่นคือ orbitofrontal cortex ที่เป็นส่วนหนึ่งของ frontal lobe (ม.ปลายจำแค่ cerebrum ก็ได้ครับว่าทำหน้าที่ในการประมวลผลเกี่ยวกับกลิ่น) โดยส่วน olfactory bulb ในมนุษย์มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น

การจำกลิ่นหรือเกิดอารมณ์ที่ตอบสนองกับกลิ่นเกี่ยวข้องกับ hippocampus และสัญญาณบางส่วนส่งมาที่ hypothalamus ด้วย เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการทำงานของศูนย์ควบคุมความหิวและความอิ่ม ดังนั้นการได้กลิ่นอาหารจึงกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกหิวได้

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

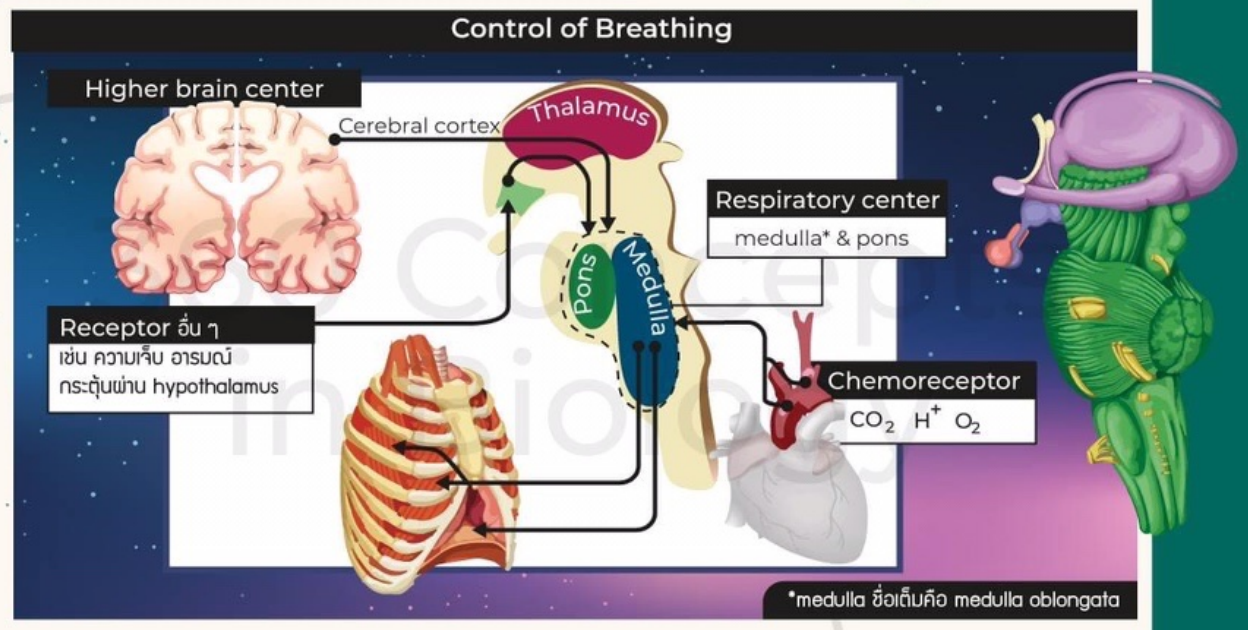
ข้อสอบวิชาสามัญ (ชีววิทยา) ปี 61 - 63

6. สมองส่วนใดของมนุษย์ที่ควบคุมการกลั้นหายใจขณะดำน้ำ (วิชาสามัญ 62)

1. pons ✖ ปรับจังหวะการหายใจ
2. thalamus ✖ ศูนย์รวมกระแสประสาท
3. mid-brain ✖ ควบคุมการเคลื่อนไหวลูกตา
4. cerebrum
5. medulla oblongata

✖ ควบคุมกล้ามเนื้อการหายใจเข้า-ออก

หมายเหตุ: หน้าที่ต่าง ๆ ของสมองแต่ละส่วนยังมีอีกมากมายนะครับ ในเฉลยยกตัวอย่างเพียงบางส่วน



ระบบสั่งการภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary control)

ควบคุมจากสมองส่วนบนคือ cerebral cortex ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงหรือบังคับการหายใจในระยะสั้น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับพฤติกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การพูด การร้องเพลง การว่ายน้ำ และการกลั้นหายใจ แต่อย่างไรก็ตาม การควบคุม การหายใจโดยสั่งการภายใต้อำนาจจิตใจจะไม่สามารถบังคับได้นาน เพราะเกิดการเปลี่ยนแปลงความดันย่อยของแก๊สภายในเลือด

ระบบสั่งการนอกเหนืออำนาจจิตใจ (involuntary control)

ควบคุมการหายใจเข้าและออกโดยอัตโนมัติแม้ในขณะนอนหลับ ควบคุมโดยศูนย์หายใจ (respiratory center) ในเมดัลลา (medulla) ซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาทกระตุ้นกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก โดยทำงานสลับกัน และยังทำหน้าที่เพิ่มการหายใจเมื่อร่างกายต้องการ เช่น ขณะออกกำลังกาย ส่วนพอนส์ (pons) ทำหน้าที่ปรับจังหวะการหายใจเพื่อควบคุมปริมาตรและอัตราการหายใจ

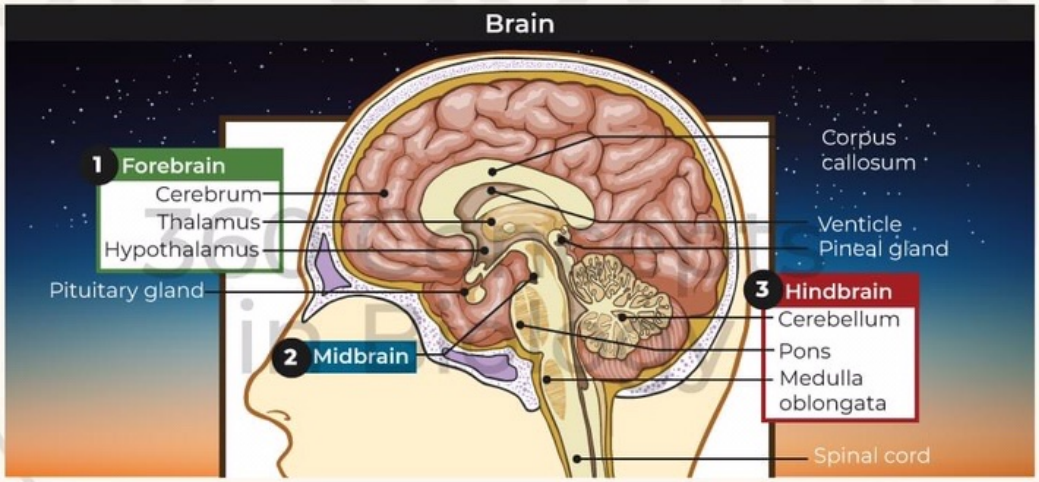
360 Concepts in Biology
Facebook Page:
360 Concepts in Biology

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

7. ตำรวจตั้งด่านตรวจแอลกอฮอล์ในบริเวณใกล้เคียงสถานบันเทิง และขอให้ผู้ขับรถยนต์ลงจากรถเพื่อทดสอบว่าเดินได้เป็นปกติหรือไม่ แอลกอฮอล์ในสุรามีผลต่อสมองส่วนใด จึงทำให้ผู้ดื่มไม่สามารถควบคุมการเดินให้เป็นปกติ (วิชาสามัญ 61)

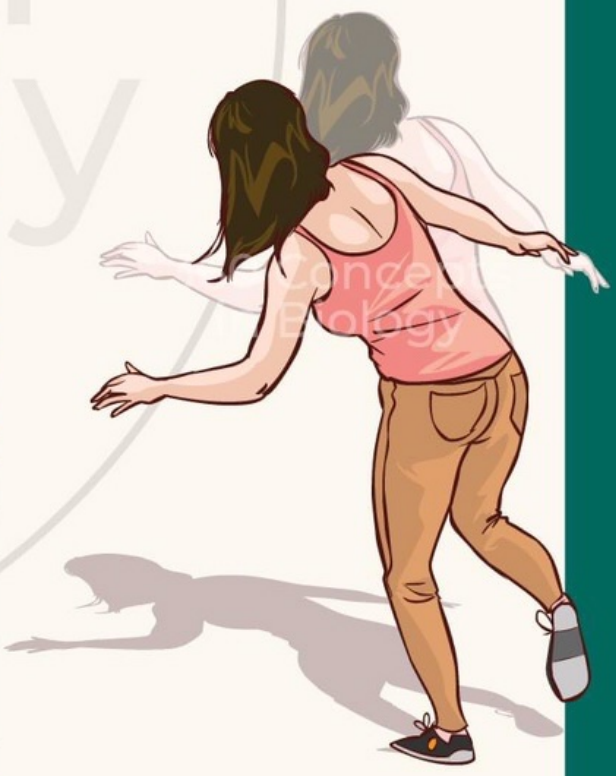
1. pons
2. cerebrum
3. cerebellum
4. hypothalamus
5. thalamus

ซีรีเบลลัม (cerebellum)
เป็นสมองส่วนหลังที่ใหญ่ที่สุด ทำหน้าที่ควบคุมการประสานงานของกล้ามเนื้อ (muscle coordination) ทำให้เกิดความสอดคล้องของการเคลื่อนไหวท่าทางของร่างกาย นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการทรงตัวและการเคลื่อนไหวที่ละเอียด อย่างไรก็ตาม ในผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เมื่อเมาจะสูญเสียการทรงตัวขณะเดิน เพราะแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ยับยั้งสมองส่วนนี้



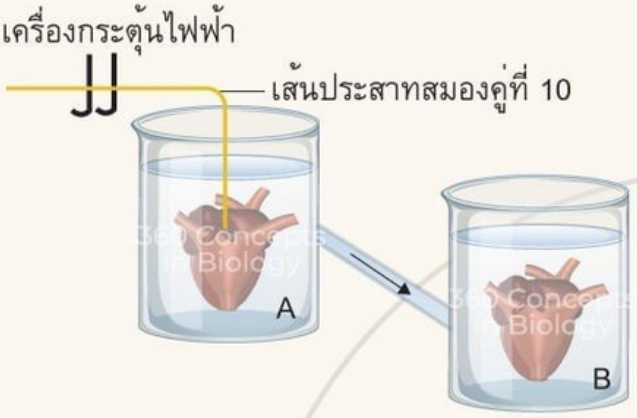
สมอง	ตำแหน่ง	หน้าที่สำคัญ
1. Forebrain	Cerebrum	หน้าที่แยกตาม lobe ซึ่งแบ่งเป็น 5 lobe
	Thalamus	เป็นศูนย์รวมกระแสประสาทที่ผ่านเข้าออก และแยกกระแสประสาทไปยังส่วนที่เกี่ยวข้อง
	Hypothalamus	สังเคราะห์และหลั่งฮอร์โมนประสาท (neurohormone), ควบคุมสมดุลและความต้องการพื้นฐานของร่างกาย รวมถึงระบบประสาทอัตโนมัติ
2. Midbrain	Midbrain*	ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา และการเปิดปิดของรูม่านตา
3. Hindbrain	Cerebellum	ประสานการทำงานของกล้ามเนื้อ และควบคุมการทรงตัว
	Pons*	ศูนย์ควบคุมการหายใจ และการควบคุมกล้ามเนื้อใบหน้า
	Medulla oblongata*	ศูนย์ควบคุมการหายใจ และการเต้นของหัวใจ

*ก้านสมอง (brain stem) ประกอบด้วย midbrain, pons และ medulla oblongata



ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

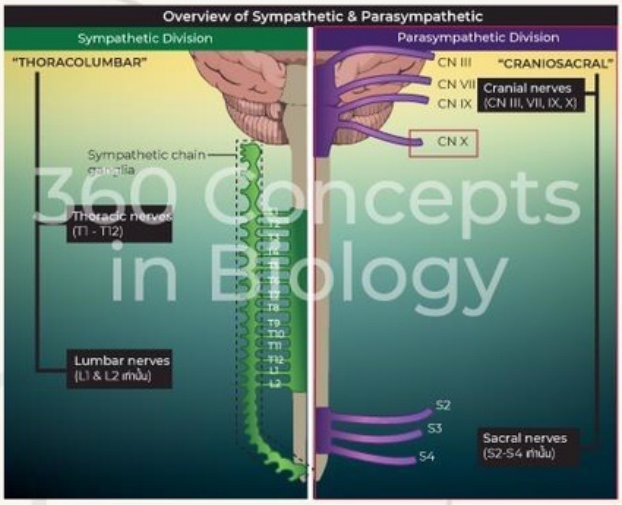
8. นักวิทยาศาสตร์จำลองการทดลองของ Otto Loewi โดยผ่าตัดนำหัวใจกบที่เพิ่งถูกการุณยฆาต และมีเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 (Vagus nerve) ติดอยู่ มาใส่ในภาชนะที่มีน้ำเกลือ (A) แล้วกระตุ้นเส้นประสาทด้วยกระแสไฟฟ้า จากนั้นปล่อยให้น้ำเกลือไหลไปยังภาชนะอีกใบ (B) ที่มีหัวใจกบที่เพิ่งถูกการุณยฆาต และผ่าตัดเอาเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 ออกไปแล้ว ดังภาพ



อัตราการเต้นของหัวใจกบเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังจากการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้า (วิชาสามัญ 63)

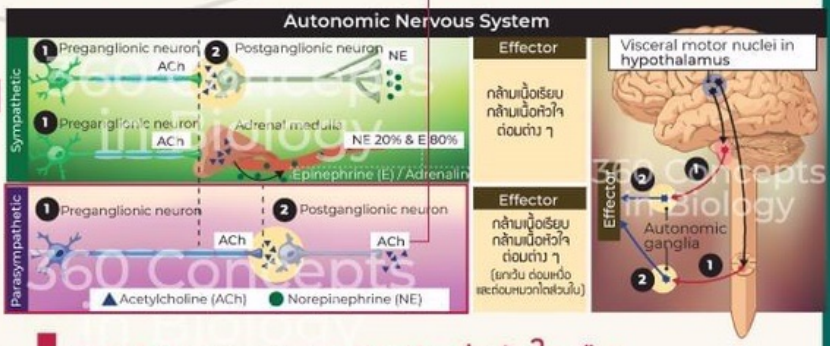
	หัวใจในภาชนะ A	หัวใจในภาชนะ B
1.	เร็วขึ้น ✗	เร็วขึ้น ✗
2.	เร็วขึ้น ✗	ไม่เปลี่ยนแปลง ✗
(3.)	ช้าลง ✓	ช้าลง ✓
4.	ช้าลง ✓	ไม่เปลี่ยนแปลง ✗
5.	ช้าลง ✓	เร็วขึ้น ✗

Parasympathetic มีเซลล์ประสาทสั่งการ preganglionic neuron ทอดร่วมไปกับเส้นประสาทต่าง ๆ ได้แก่ CN III, CN VII, CN IX, CN X และไขสันหลังระดับ S2 ถึง S4 [Concept 165: Spineal Cord & Spinal Nerve]



เมื่อกระตุ้นเส้นประสาทดังกล่าวด้วยกระแสไฟฟ้า จะพบว่าหัวใจกบเต้นช้าลงทั้ง 2 ดวง เพราะการกระตุ้น vagus nerve (CN X) จะทำให้เกิดการปล่อยสารเคมีบางชนิดออกมายับยั้งการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ และสารเคมีนี้มีการส่งผ่านจากช่องที่ติดต่อกันไปสู่บีกเกอร์ที่ใส่หัวใจดวงที่ 2 ทำให้หัวใจดวงที่ 2 เต้นช้าลงด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้ทราบว่าสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทดังกล่าวเรียกว่า แอซิติลโคลีน (acetylcholine; ACh)

โครงสร้าง / อวัยวะ	Sympathetic effects	Parasympathetic effects
กล้ามเนื้อควบคุมม่านตา	ม่านตาขยาย	ม่านตาหรี่
หัวใจ	เต้นเร็วขึ้น บีบตัวมากขึ้น	เต้นช้าลง บีบตัวน้อยลง
หลอดลม	คลายตัว หายใจคล่อง	หดตัว
ต่อมเหงื่อ	กระตุ้นการหลั่งเหงื่อ	-
ต่อมหมวกไตส่วนใน	กระตุ้นการหลั่ง adrenaline	-
ต่อมน้ำลาย	ยับยั้งการหลั่งน้ำลาย	กระตุ้นการหลั่งน้ำลาย
กระเพาะอาหารและลำไส้	ยับยั้งการบีบตัว	กระตุ้นการบีบตัว
ตับอ่อน	ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์	กระตุ้นการหลั่งเอนไซม์
ตับและถุงน้ำดี	สลาย glycogen ที่ตับ และยับยั้งการหลั่งน้ำดี	กระตุ้นการหลั่งน้ำดี
กระเพาะปัสสาวะ	คลายตัว	หดตัว เพื่อขับปัสสาวะ
อวัยวะเพศ	กระตุ้นการหลั่งน้ำอสุจิ (ejaculation) กระตุ้นการบีบตัวของช่องคลอด	กระตุ้นการแข็งตัวอวัยวะเพศ (erection) ทั้งเพศชายและเพศหญิง



ผลของ parasympathetic ต่อหัวใจ คือ หัวใจเต้นช้าและบีบตัวน้อยลง

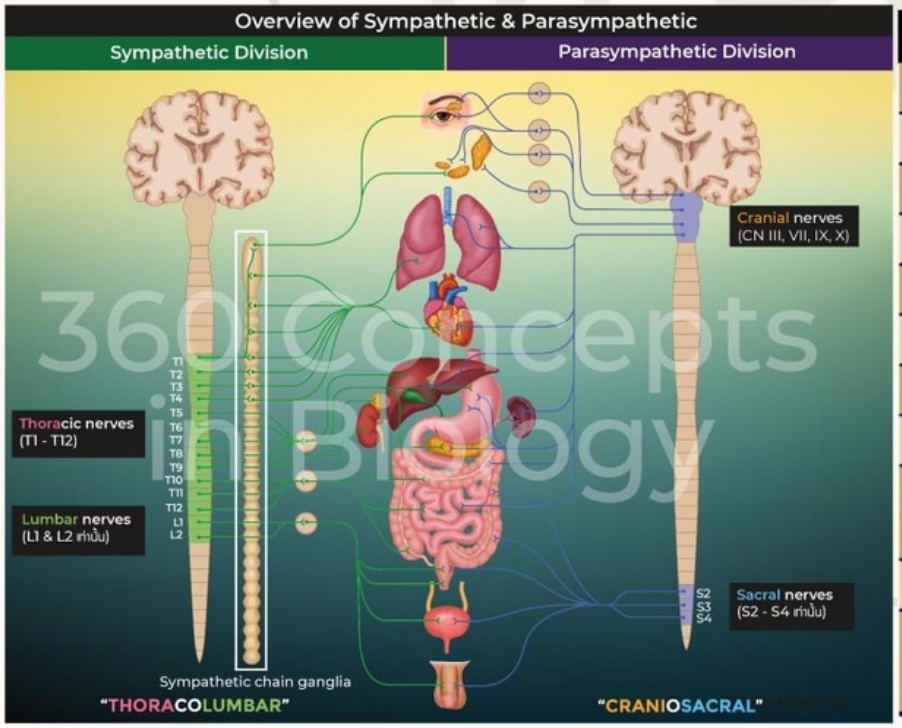
360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

9. ข้อใดเป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (วิชาสามัญ 61)

1. รูม่านตาหรี่ ✔
2. ถุงน้ำดีคลายตัว ✖ หดตัว
3. หัวใจเต้นเร็วและแรงขึ้น ✖ ช้าลง
4. ต่อมน้ำลายลดการหลั่งน้ำลาย ✖ เพิ่ม
5. หลอดลมฝอยในปอดขยายตัว ✖ หดตัว

Sympathetic เป็นระบบใหญ่และมีการกระจายกว้างกว่า parasympathetic มีบทบาทในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การสู้หรือหนี (fight or flight) โดยทำให้รูม่านตาขยาย การหายใจเร็วขึ้น การเต้นของหัวใจมากขึ้น เพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลาย ในทางกลับกัน parasympathetic มีบทบาทเกี่ยวกับการพักและการย่อย (rest and digest) เพื่อให้ร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ฟื้นสภาพได้ เช่น การหดตัวของรูม่านตา การเต้นของหัวใจช้าลง กระตุ้นการหลั่งน้ำลายและการย่อยอาหาร การกำจัดของเสียจากลำไส้และกระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น



อวัยวะ	Sympathetic	Parasympathetic
กล้ามเนื้อควบคุมม่านตา*	ม่านตาขยาย	ม่านตาหรี่
หัวใจ	เต้นเร็วขึ้น บีบตัวมากขึ้น	เต้นช้าลง บีบตัวน้อยลง
หลอดลม	คลายตัว หายใจคล่อง	หดตัว
ต่อมเหงื่อ	กระตุ้นการหลั่งเหงื่อ	-
ต่อมหมวกไตชั้นใน	กระตุ้นการหลั่ง adrenaline	-
ต่อมน้ำลาย	ยับยั้งการหลั่งน้ำลาย	กระตุ้นการหลั่งน้ำลาย
กระเพาะอาหารและลำไส้	ยับยั้งการบีบตัว	กระตุ้นการบีบตัว
ตับอ่อน	ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์	กระตุ้นการหลั่งเอนไซม์
ตับและถุงน้ำดี	สลาย glycogen ที่ตับ และยับยั้งการหลั่งน้ำดี	กระตุ้นการหลั่งน้ำดี
กระเพาะปัสสาวะ	คลายตัว	หดตัว เพื่อขับปัสสาวะ
อวัยวะเพศ	กระตุ้นการหลั่งน้ำอสุจิ (ejaculation) กระตุ้นการบีบตัวของช่องคลอด	กระตุ้นการแข็งตัวอวัยวะเพศ (erection) ทั้งเพศชายและเพศหญิง

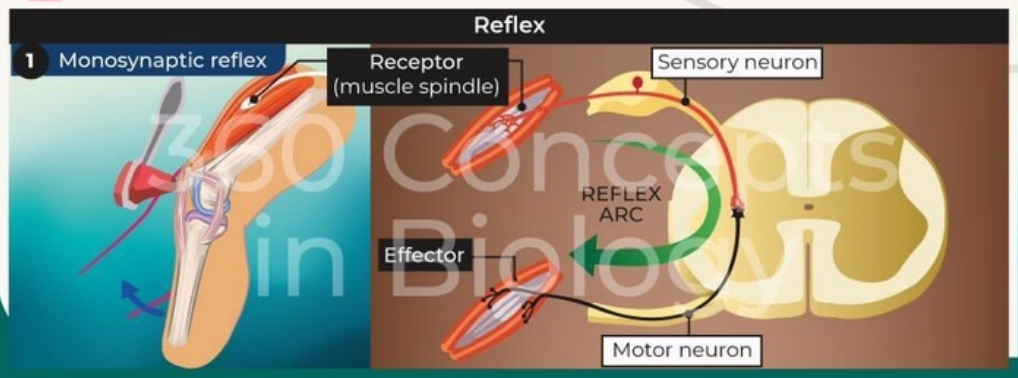
360 Concepts in Biology

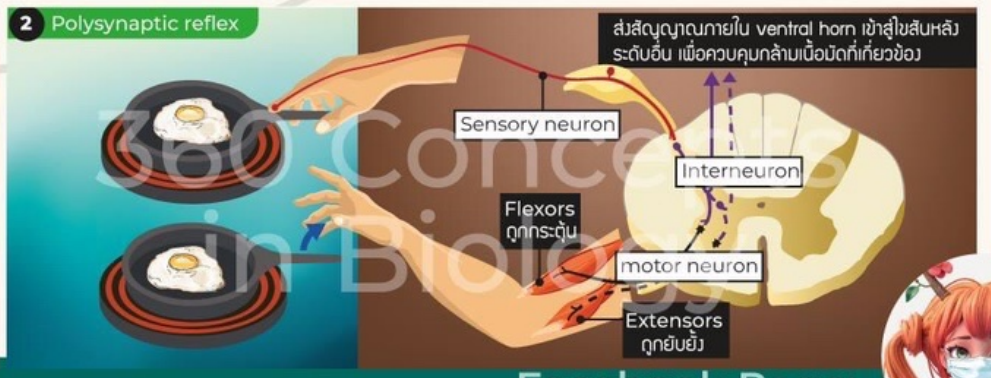
10. การตอบสนองของมนุษย์ในข้อใดใช้วงจรประสาทแบบ monosynaptic reflex (วิชาสามัญ 62)

1. หดมือเมื่อแตะกระทะร้อน ✖ Polysynaptic reflex
2. เหยียบเบรกรถเมื่อเห็นสัญญาณไฟแดง ✖ Polysynaptic reflex
3. กระตุกขาเมื่อถูกเคาะเบา ๆ ที่เอ็นใต้เข่า ✔ Monosynaptic reflex
4. ชักเท้าออกทันทีเมื่อบังเอิญเหยียบของมีคม ✖ Polysynaptic reflex
5. เขียนคำตอบในกระดาษคำตอบหลังจากอ่านโจทย์เสร็จ ✖ Polysynaptic reflex

Monosynaptic reflex เป็นรีเฟล็กซ์ที่มีจุดประสานจุดเดียว เช่น การกระตุกขาเมื่อหมอเคาะที่หัวเข่าเบา ๆ ซึ่งเกิดจากการทำงานของเซลล์ประสาท 2 เซลล์เท่านั้น คือ sensory neuron และ motor neuron โดยการตอบสนองเริ่มจากกระแสประสาทบริเวณหน่วยรับสัมผัสที่เข่านำกระแสประสาทเข้าไขสันหลังผ่าน sensory neuron และสั่งการไปยังกล้ามเนื้อต้นขาโดยผ่าน motor neuron ส่งผลให้เข่ากระตุกทันที โดยไม่มีคำสั่งจากสมองมาควบคุม เรียกวงจรการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทแบบนี้ว่า reflex arc

Polysynaptic reflex เป็นรีเฟล็กซ์ที่มีจุดประสานหลายจุด เช่น การดึงมือออกเมื่อจับของร้อน หรือการยกเท้าหนีเมื่อเหยียบของมีคม รีเฟล็กซ์แบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่าการกระตุกขา เซลล์ประสาทที่อยู่ในวงจรมี 3 เซลล์หรือมากกว่า ยกตัวอย่างเช่น เมื่อจับของร้อน หน่วยรับสัมผัสจะนำกระแสประสาทเข้าไขสันหลังผ่าน sensory neuron แล้วไซแนปส์กับ interneuron ที่อยู่ในไขสันหลัง เพื่อส่งสัญญาณไปที่สมอง ในขณะเดียวกันกระแสประสาทจะถูกส่งมาที่หน่วยสั่งการคือ กล้ามเนื้อแขนผ่านทาง motor neuron เพื่อให้ดึงมือออกจากของร้อนก่อนที่สมองจะสั่งการมา และในช่วงเวลาสั้น ๆ หลังจากนั้นจะรู้สึกแสบร้อนที่บริเวณมือ แล้วอาจยกมือขึ้นมาดู ซึ่งเป็นการทำงานของสมอง



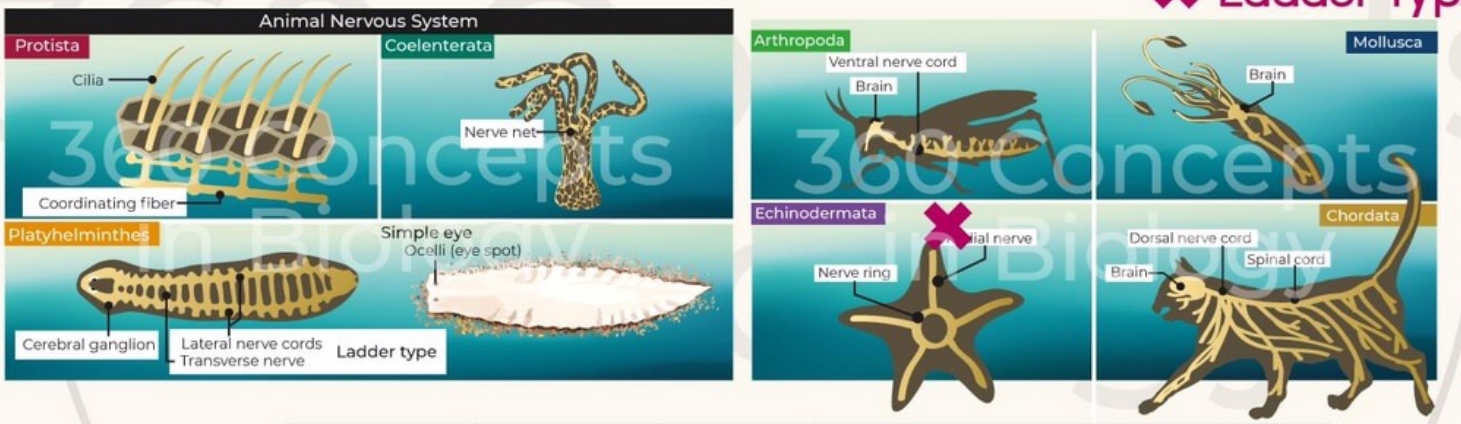


360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

11. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระบบประสาทของไฮดรา (วิชาสามัญ 61)

1. มีปมประสาทใหญ่คือสมอง ✖ Brain – พบในสัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2. มีกลุ่มเซลล์ประสาทรวมตัวเป็นปมประสาท ✖ 3 คู่ – หอย หมึก หรือทุกข้อปล้อง – สัตว์ขาข้อ
3. มีเส้นประสาทรอบตัวเป็นวงแหวนประสาท ✖ Nerve ring รอบปาก – ดาวทะเล
4. มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหประสาท Nerve net– ไฮดรา
5. มีเส้นประสาทขนานไปตามด้านข้างของลำตัวแบบขั้นบันได ✖ Ladder type – พลานาเรีย



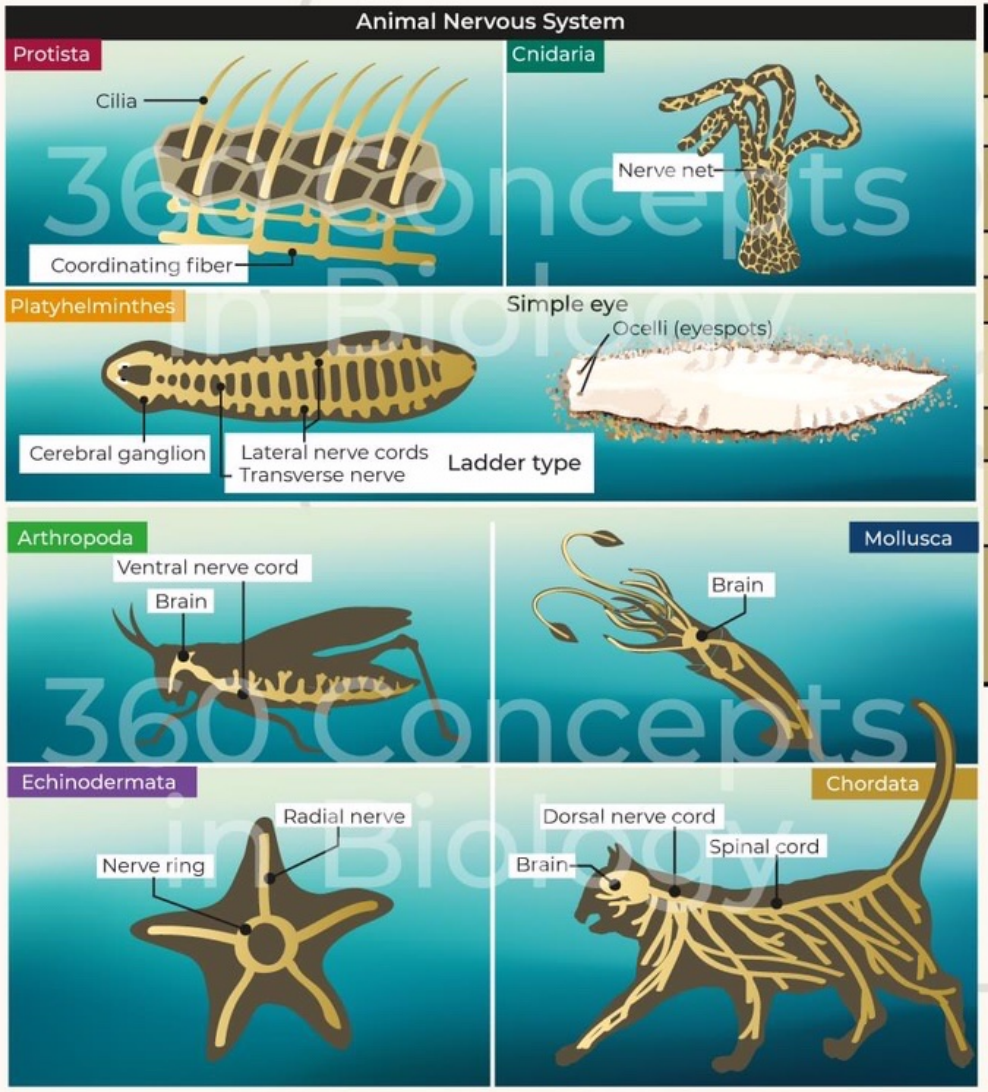
Phylum	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต	โครงสร้างที่ใช้ในการตอบสนอง
Porifera	ฟองน้ำ	ไม่มีระบบประสาท
Coelenterata	ไฮดรา และแมงกะพรุน	ร่างแหประสาท (nerve net)
Platyhelminthes	หนอนตัวแบน: พลานาเรีย พยาธิใบไม้ และพยาธิตัวตืด	ระบบประสาทแบบขั้นบันได (ladder type)
Nematoda	หนอนตัวกลม: พยาธิเส้นด้าย	ระบบประสาทแบบวงแหวน (nerve ring) รอบคอหอย
Annelida	หนอนปล้อง: ไส้เดือนดิน	ระบบประสาทแบบวงแหวน (nerve ring) รอบคอหอย
Mollusca	หอย, หมึก	มีปมประสาท 3 คู่ คือ หัว อวัยวะภายใน และเท้า โดยทำงานประสานกัน
Arthropoda	สัตว์ขาข้อ: แมลง กุ้ง ปู และกิ้งกือ	มีปมประสาททุกปล้องลำตัว
Echinodermata	ดาวทะเล	ระบบประสาทแบบวงแหวนรอบปาก (nerve ring) เชื่อมต่อกับเส้นประสาทแนวรัศมี (radial nerve)
Chordata	สัตว์มีกระดูกสันหลัง : ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	มีเส้นประสาทใหญ่เป็นท่อกลวงอยู่ด้านหลัง (DNC) เหนือทางเดินอาหาร

360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

12. ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการระบบประสาทสัตว์จากต่ำสุดไปสูงสุด (วิชาสามัญ 62)

1. nerve cord → nerve net → nerve ring → ventral nerve cord → dorsal nerve cord
2. nerve net → nerve ring → nerve cord → dorsal nerve cord → ventral nerve cord
3. nerve net → nerve ring → nerve cord → ventral nerve cord → dorsal nerve cord
4. nerve ring → nerve cord → nerve net → dorsal nerve cord → ventral nerve cord
5. nerve ring → nerve net → nerve cord → ventral nerve cord → dorsal nerve cord

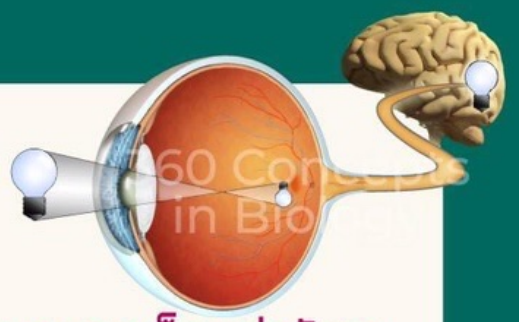


Phylum	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต	โครงสร้างที่ใช้ในการตอบสนอง
Porifera	ฟองน้ำ	ไม่มีระบบประสาท
Cnidaria	ไฮดรา และแมงกะพรุน	ร่างแหประสาท (nerve net)
Platyhelminthes	หนอนตัวแบน: พลานาเรีย พยาธิใบไม้ และพยาธิตัวตืด	ระบบประสาทแบบขั้นบันได (ladder type)
Nematoda	หนอนตัวกลม: พยาธิเส้นด้าย	ระบบประสาทแบบวงแหวน (nerve ring) รอบคอหอย
Annelida	หนอนปล้อง: ไส้เดือนดิน	ระบบประสาทแบบวงแหวน (nerve ring) รอบคอหอย
Mollusca	หอย และหมึก	มีปมประสาท 3 คู่ คือ หัว อวัยวะภายใน และเท้า โดยทำงานประสานกัน
Arthropoda	สัตว์ขาข้อ: แมลง กุ้ง ปู และกิ้งกือ	มีปมประสาททุกปล้องลำตัว
Echinodermata	ดาวทะเล	ระบบประสาทแบบวงแหวนรอบปาก (nerve ring) เชื่อมต่อกับเส้นประสาทแนวรัศมี (radial nerve)
Chordata	สัตว์มีกระดูกสันหลัง : ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	มีเส้นประสาทใหญ่เป็นท่อกลวงอยู่ด้านหลัง (DNC) เหนือทางเดินอาหาร

ตั้งแต่ไฟลัม Nematoda ขึ้นไปจะมีการเรียงตัวของเส้นประสาทอยู่ทางด้านท้อง (ventral nerve cord; VNC) ยกเว้นในไฟลัม Chordata จะมีเส้นประสาทใหญ่เป็นท่อกลวงอยู่ด้านหลัง (dorsal nerve cord; DNC) มาแทนที่ VNC ซึ่งจัดว่าเป็นลักษณะสำคัญที่สุดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

360 Concepts in Biology

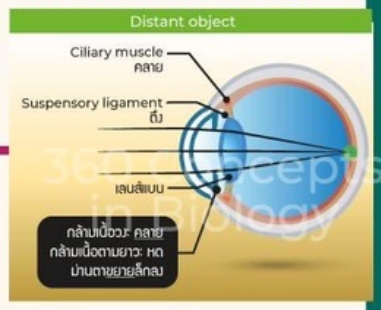
ข้อสอบวิชาสามัญ (ชีววิทยา) ปี 61 - 63



13. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของตา (วิชาสามัญ 61)

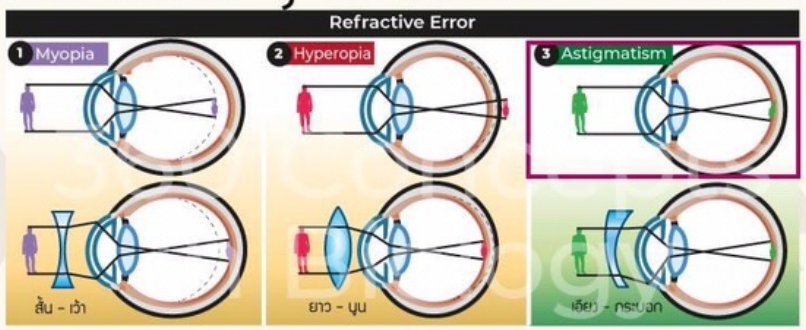
1. ภาพที่ตกบนเรตินาเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง ✖ เป็นภาพจริงหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

2. เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลงทำให้มองวัตถุใกล้ได้ชัดเจน
   ✖ เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลง (แบน) ทำให้มองเห็นวัตถุไกลได้ชัดขึ้น

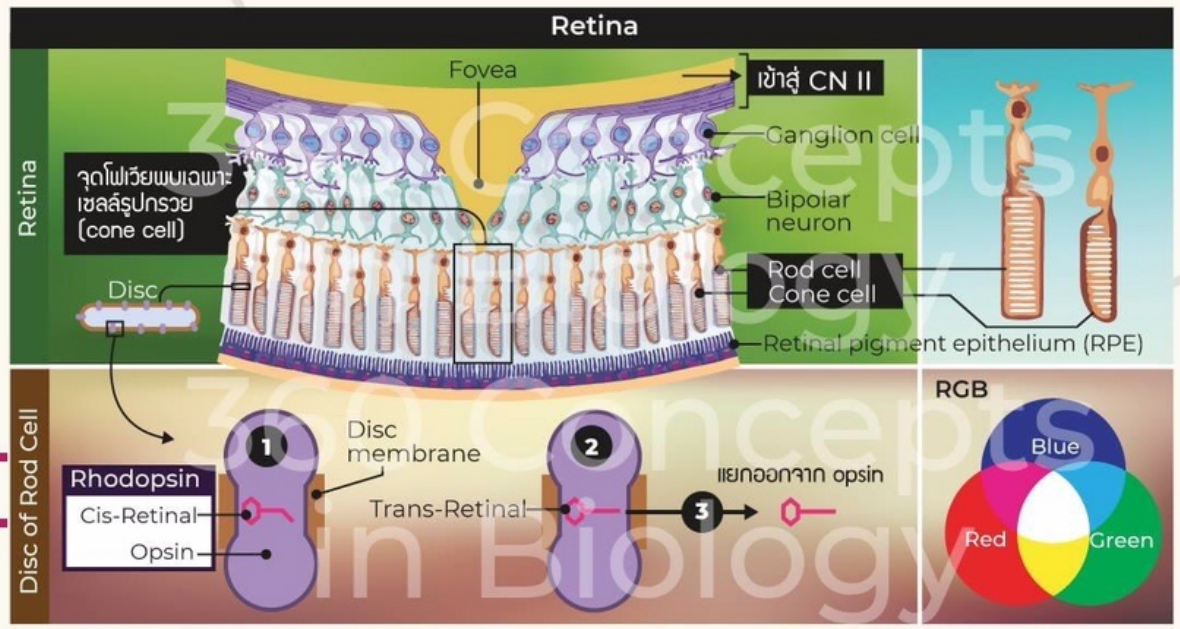


3. กระแสประสาทเกิดจากการแตกตัวของ rhodopsin เมื่อถูกแสง

4. เลนส์ตาที่โค้งนูนในระนาบต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดภาวะสายตาเอียง
   เลนส์ตาหรือกระจกตา



5. แสงทำให้โมเลกุลของโปรตีน opsin เปลี่ยนแปลงไป จึงแยกจาก retinol
   ✖ ในสภาวะที่มีแสง cis-retinal จะถูกกระตุ้นให้โมเลกุลเปลี่ยนไปอยู่ในรูป trans-retinal ทำให้ไม่สามารถจับกับ opsin ได้อีกต่อไป จึงแยกออกจากโปรตีน opsin เกิดกระแสประสาทส่งไปยัง CN II เพื่อประมวลผลต่อไป



ข้อสอบข้อนี้มีตัวเลือกที่ถูกต้องมากกว่า 1 คำตอบ คือ 3. และ 4.

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ (ชีววิทยา) ปี 61 - 63

14. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเกิดขึ้นขณะมองภาพในระยะไกล (วิชาสามัญ 62)

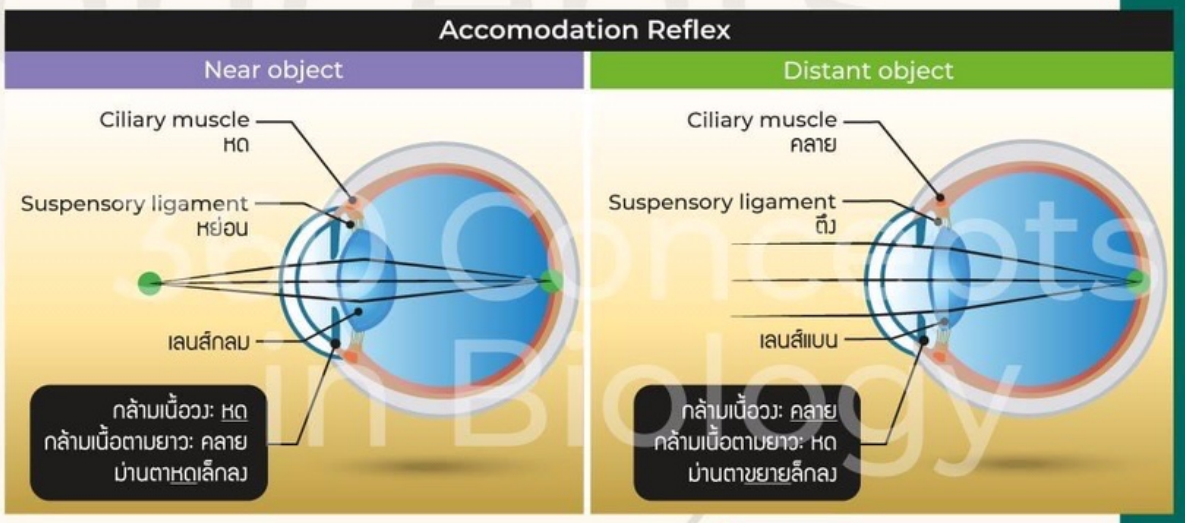
1. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลง ✗
2. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาโค้งนูนมากขึ้น ✓
3. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลง ✓
4. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว เลนส์ตาโค้งนูนมากขึ้น ✗
5. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาห่างจากเรตินามากขึ้น ✗

กลไกการปรับโฟกัสของเลนส์ตา (accommodation reflex)

เป็นกลไกของเลนส์ตาในการปรับกำลังเลนส์เมื่อมองวัตถุที่ระยะใกล้หรือไกล ซึ่งเกิดโดยอัตโนมัติเพื่อเพิ่ม กำลังเลนส์ในการรวมแสงให้ตกกระทบที่เรตินาพอดี ทำให้ภาพชัดขึ้น โดยโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงมีดังนี้

1. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ (ciliary muscle)
2. เอ็นยึดเลนส์ (suspensory ligament)
3. เลนส์ตา (lens)
4. กล้ามเนื้อของม่านตาทั้ง 2 มัด (sphincter pupillae muscle และ dilator pupillae muscle) เพื่อควบคุมรูม่านตา

โครงสร้างต่าง ๆ จะทำงานสัมพันธ์กันเพื่อปรับโฟกัสให้เหมาะสมสำหรับการมองใกล้หรือการมองไกล แต่การเปลี่ยนแปลงของรูม่านตาในการปรับโฟกัสไม่ได้ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของแสง ดังนั้นจึงถูกควบคุมแยกจากการปรับแสงของรูม่านตา สามารถทดสอบเบื้องต้นได้โดยการให้ผู้ถูกทดสอบมองนิ้วมือของผู้ตรวจที่เคลื่อนที่จากไกลไปใกล้ หากปกติม่านตาจะหดตัวเมื่อนิ้วเข้ามาใกล้มากขึ้น



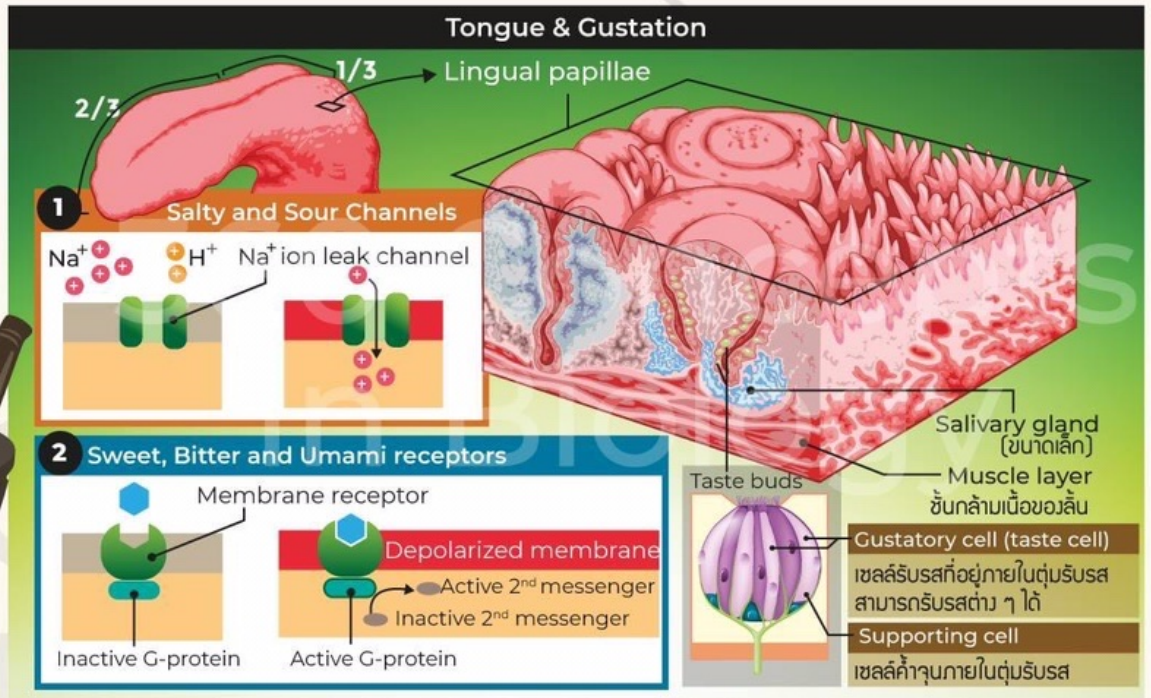
ข้อเปรียบเทียบ	มองใกล้ (near object)	มองไกล (distant object)
ความยาวโฟกัส	สั้นลง	ยาวขึ้น
1. Ciliary muscle	หดตัว	คลายตัว
2. Suspensory ligament	หย่อน	ตึง
3. เลนส์ตา	รูปร่างกลม	รูปร่างแบนบาง
4. รูม่านตา	หดเล็กลง	ขยายใหญ่ขึ้น

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบวิชาสามัญ [ชีววิทยา] ปี 61 - 63

15. ในร้านอาหารแห่งหนึ่ง แม่ครัวปรุงส้มตำโดยใช้ น้ำตาลปี๊บ น้ำปลาร้า มะนาว พริกขี้หนู และผงชูรส เมื่อรับประทานอาหารจากร้านดังกล่าว เซลล์รับรสที่ตุ่มรับรสบนลิ้นจะรับรสต่อไปนี้ได้เกือบทุกรส ยกเว้นข้อใด (วิชาสามัญ 63)

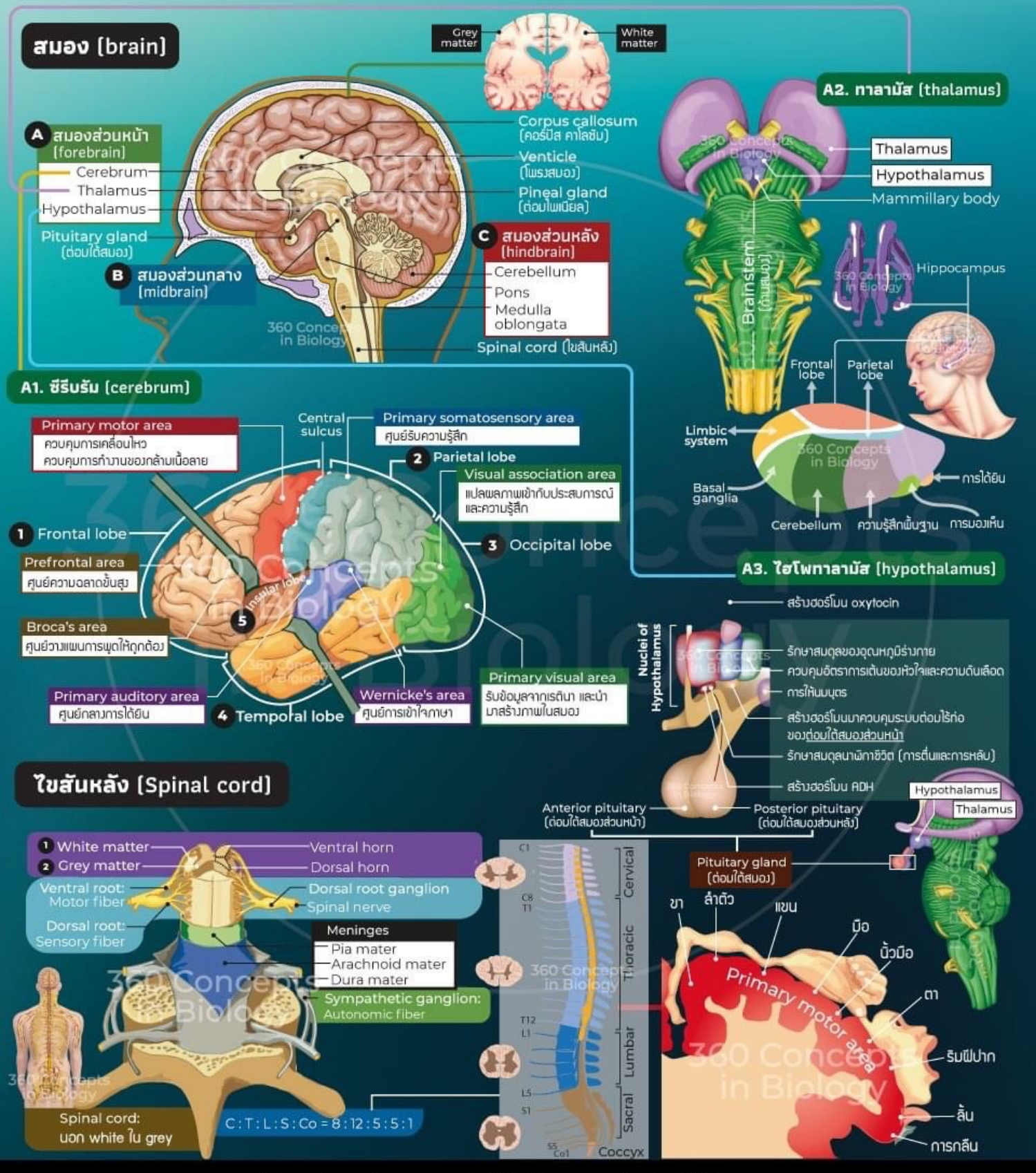
1. เผ็ด
2. เค็ม
3. หวาน
4. เปรี้ยว
5. อูมามิ



การรับรส (gustation) เป็นการรับรู้ความรู้สึกต่อตัวกระตุ้นทางเคมี โดยสารที่จะให้รสได้ต้องละลายน้ำหรือน้ำลายเพื่อให้ผ่านรูเล็ก ๆ เข้าไปกระตุ้นตุ่มรับรส (taste bud) โดยการรับรสของมนุษย์เริ่มต้นที่บริเวณลิ้น (tongue) ซึ่งพื้นผิวลิ้นมีลักษณะเป็นตุ่มนูนขึ้นมาเรียกว่า lingual papillae โดยภายในตุ่มรับรสจะมีเซลล์รับรส (taste cell) อยู่ภายใน ซึ่งแบ่งบริเวณที่พบเป็น 2 บริเวณหลัก ๆ คือ ชั้น mucosa ซึ่งเป็นเยื่อบุของลิ้นส่วนใหญ่ ส่วนน้อยฝังอยู่ในฝาปิดกล่องเสียงและคอหอย โดยการรับรสจะแบ่งตามแม่รส (primary sensation of taste) ประกอบด้วย 4 ประเภท คือ รสเค็ม รสเปรี้ยว รสหวาน และรสขม ภายหลังได้มีการเพิ่มรสเข้าไปอีกหนึ่งรสมีชื่อเรียกว่า รสอูมามิ (umami มีที่มาจากภาษาญี่ปุ่นมีความหมายว่า อร่อย)

ตุ่มรับรสในส่วนต่าง ๆ ของลิ้นนำสัญญาณผ่านเส้นประสาทที่แตกต่างกันคือ การรับรสที่บริเวณด้านหน้า 2/3 ของลิ้นเป็นแขนงจาก facial nerve (CN VII) และการรับรสบริเวณด้านหลัง 1/3 ของลิ้นเป็น glossopharyngeal nerve (CN IX) จากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งไปยังบริเวณก้านสมอง ทาลามัส และสมองส่วน insular lobe เพื่อทำการแปลสัญญาณประสาทว่าเป็นรสใด ส่วนเผ็ดไม่ถูกนับว่าเป็นรส เนื่องจากไม่ได้รับผ่านตุ่มรับรส แต่อาศัยตัวรับผ่านปลายประสาทรับความเจ็บปวดบนลิ้นและกระพุ้งแก้ม ทำให้รู้สึกแสบร้อน

เฉลยข้อสอบคัดเลือก
เข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา]
พ.ศ. 2561-2562 | ระบบประสาท & อวัยวะรับความรู้สึก



360 Concepts in Biology

Facebook page: *360 Concepts in Biology*

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับไขสันหลัง (สอวน. 62)

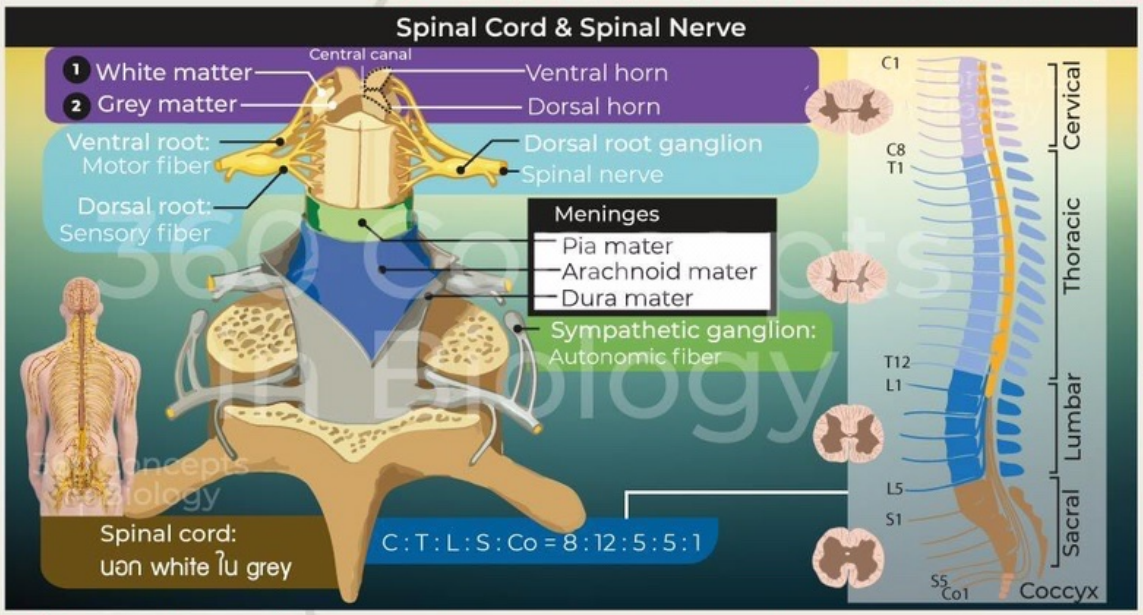
ก. gray matter เป็นบริเวณที่พบ cell body ของเซลล์ประสาท ✔

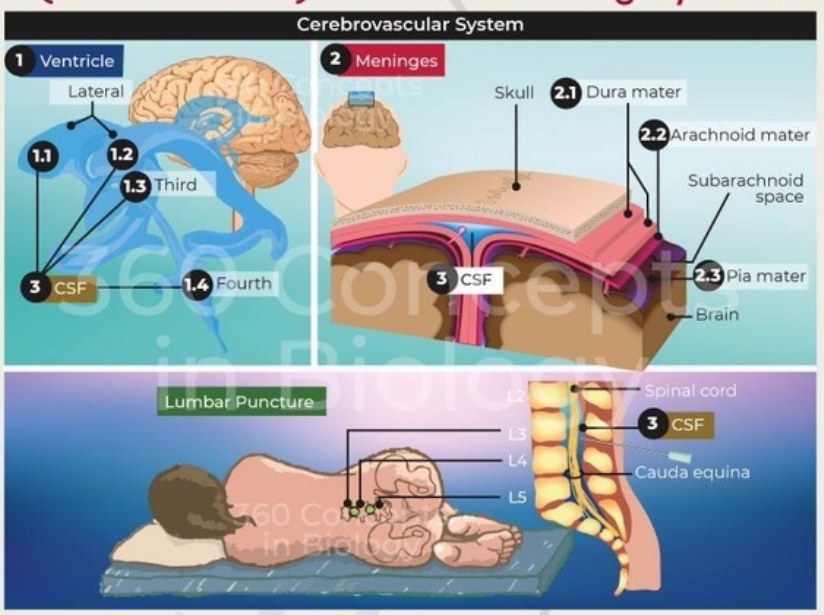
ข. white matter เป็นบริเวณที่พบ dendrite ของเซลล์ประสาท ✖ Myelinated nerve fiber ซึ่งเป็นส่วนของ axon

ค. spinal nerve มีทั้ง sensory และ motor fiber (mixed nerve) ✖ มี autonomic fiber ด้วย

ง. น้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลังพบในช่องกลวงบริเวณ white matter ✖

CSF ของไขสันหลัง พบได้ในช่องกลวงกลางไขสันหลัง (central canal) ซึ่งเป็นบริเวณของ grey matter





โครงสร้างของไขสันหลังแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. White matter เป็นส่วนที่อยู่รอบนอก และเป็นส่วนที่ไม่มีตัวเซลล์ (cell body) แต่มีใยประสาทที่มีเยื่อหุ้มไมอีลิน (myelinated nerve fiber) จึงทำให้เห็นเป็นสีขาว

2. Grey matter (Gray matter) เป็นส่วนที่อยู่ด้านใน ประกอบด้วย cell body และ neuroglia เป็นส่วนใหญ่ จึงไม่พบหรือพบ myelinated nerve fiber ได้น้อยมาก เมื่อตัดขวางไขสันหลัง ส่วนนี้จะมีลักษณะคล้ายรูปปีกผีเสื้อ แบ่งเป็นปีกหน้า (ventral horn) มีขนาดใหญ่กว่ากว่าปีกหลัง (dorsal horn) ซึ่งภายในปีกเหล่านี้ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันในแต่ละบริเวณ โดยส่วนใหญ่มักเป็นเซลล์ประสาทหลายขั้ว (multipolar neuron)

เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve; SN) เป็นเส้นประสาทที่ยื่นออกมาจากไขสันหลัง ซึ่งเป็นเส้นประสาทชนิดผสม (mixed nerve) เพราะภายใน SN หนึ่งเส้นประกอบด้วย motor, sensory และ autonomic fiber

น้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid; CSF) ใสไม่มีสี พบใน 3 บริเวณ คือ โพรงสมอง (ventricle), ช่องกลวงกลางไขสันหลัง (central canal) และ subarachnoid space ของสมองและไขสันหลัง ซึ่งทำหน้าที่หล่อเลี้ยงระบายของเสียและลดการกระทบกระเทือนของระบบประสาทส่วนกลาง

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

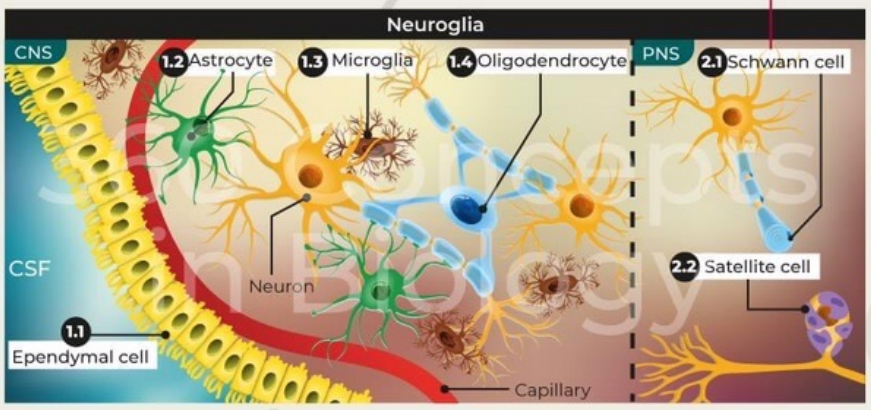
2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง (สอวน. 62)

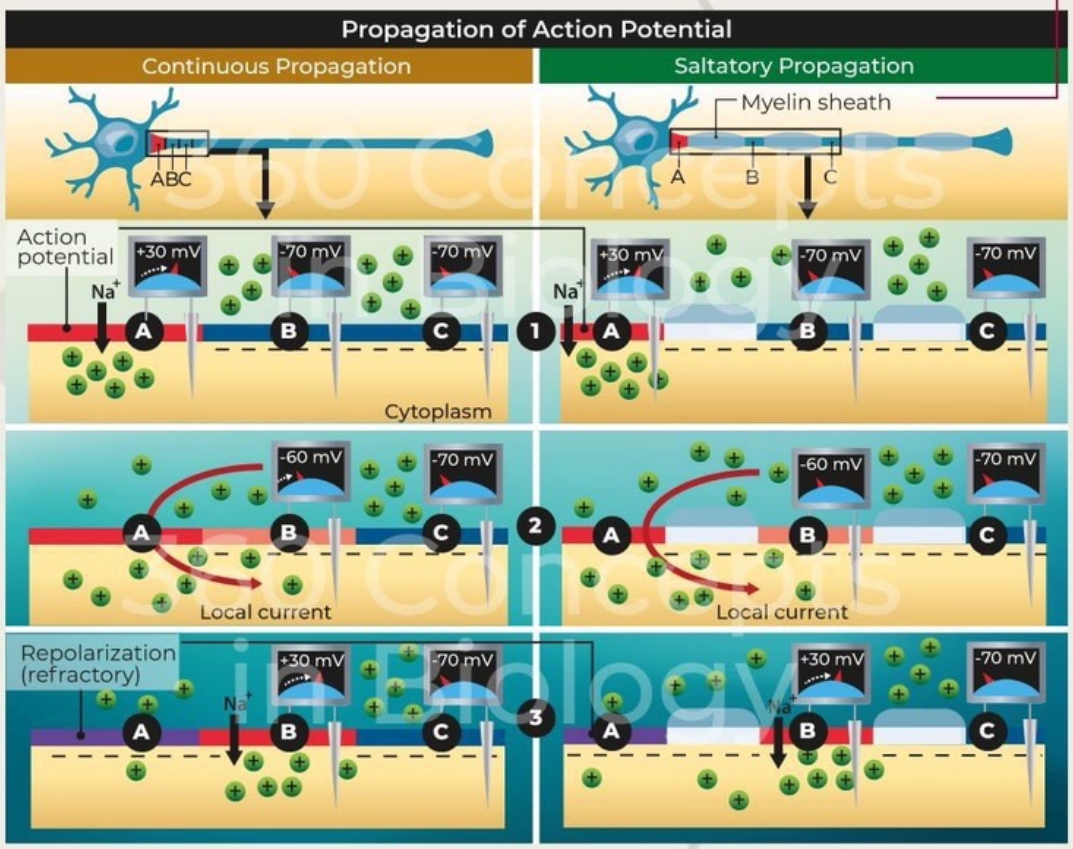
ก. myelin sheath ในระบบประสาทส่วนปลายสร้างจาก Schwann cell ✔

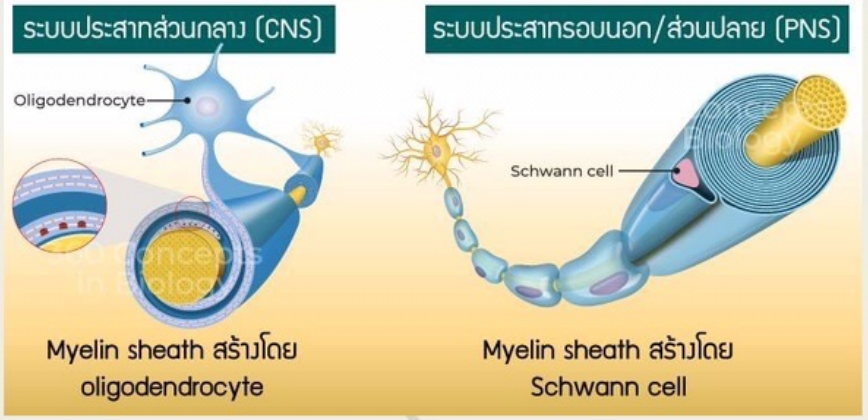
ข. axon ที่มี myelin sheath หนาจะนำกระแสประสาทได้เร็วกว่า myelin sheath บาง ✔

ค. axon ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กจะส่งสัญญาณได้เร็วกว่า (ช้ากว่า) axon ที่เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ ✖

ง. saltatory conduction เป็นการนำกระแสประสาทที่เกิดขึ้นใน myelinated axon ✔







ปัจจัยกำหนดความไวในการนำของกระแสประสาท เรียงลำดับความสำคัญได้ ดังนี้

1. เยื่อไมอีลินที่ห่อหุ้มส่วน axon ทำหน้าที่เป็นฉนวน ดังนั้นเซลล์ที่มีเยื่อไมอีลินจะส่งกระแสประสาทได้ไวกว่าเซลล์ที่ไม่มีเยื่อไมอีลิน
2. ระยะห่างของ node of Ranvier ถูกกำหนดโดยความกว้างของเยื่อไมอีลิน หากยิ่งกว้าง จะทำให้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำเคลื่อนที่ไปได้เร็ว เสมือนกระโดดข้ามไป
3. จำนวน synapse ถ้ามีมากจะช้า เพราะเสียเวลา delay
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของ axon ยิ่งกว้างยิ่งไว เพราะความต้านทานลดลง (พื้นที่ภาคตัดขวางของเซลล์ประสาทแปรผกผันกับความต้านทานการเคลื่อนที่ของไอออน)

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

3. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารสื่อประสาท (สอวน. 62)

ก. พบใน synaptic vesicles ของ presynaptic cell ✔

ข. พบใน synaptic vesicles ของ postsynaptic cell ✔

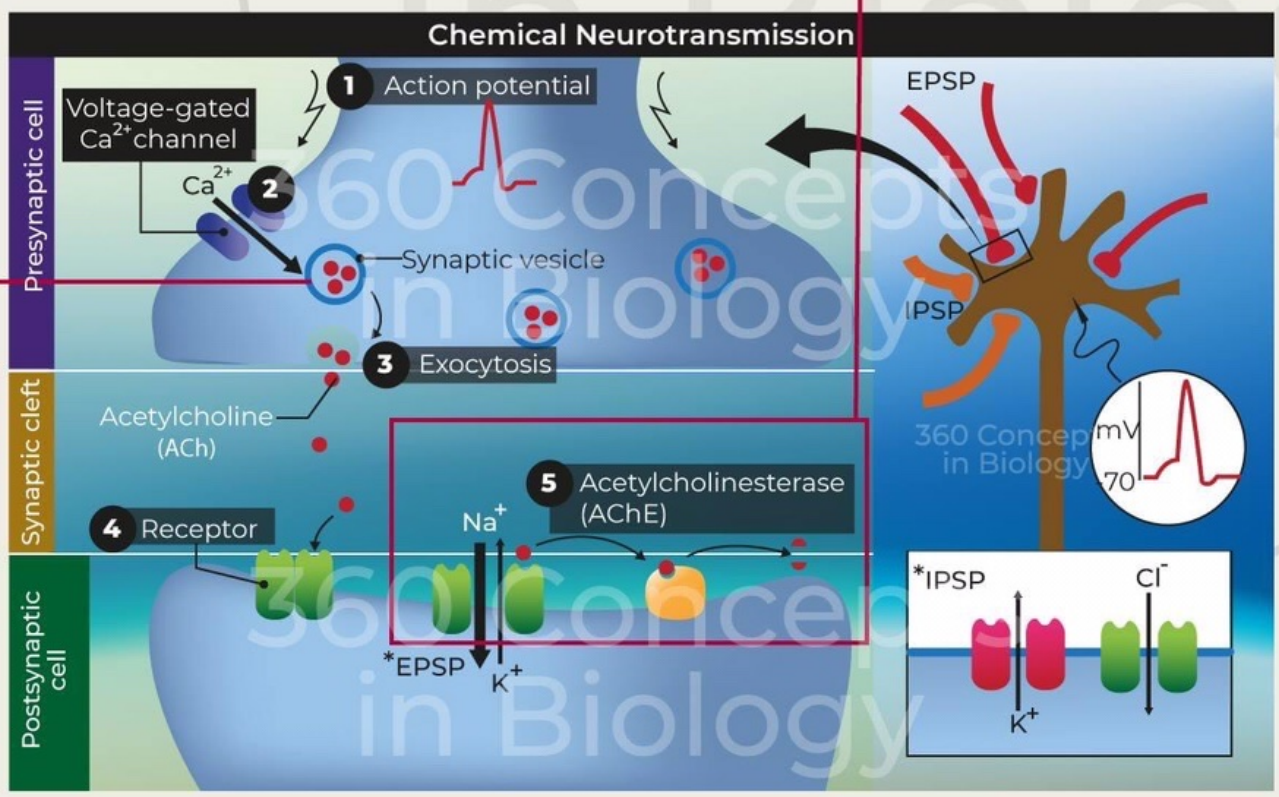
ส่วนปลายของแอกซอน (บริเวณ synaptic knob)

ค. มีผลต่อ membrane potential ของ presynaptic cell ✔

สารสื่อประสาทจับกับตัวรับ (receptor) บน postsynaptic cell จึงมีไอออนแพร่ผ่านเข้าออก เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้า ซึ่งแตกต่างจากบริเวณแอกซอน เรียกศักย์ไฟฟ้าชนิดนี้ว่า postsynaptic potential (PSP) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดกระตุ้น (excitatory postsynaptic potential; EPSP) และชนิดยับยั้ง (inhibitory postsynaptic potential; IPSP) โดยปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการตอบสนองว่าเป็นแบบกระตุ้นหรือแบบยับยั้งคือ ชนิดของสารสื่อประสาท และชนิดของตัวรับที่ postsynaptic cell

ง. ถูกสลายโดยทันทีเมื่อจับกับตัวรับ ✖

ไม่ถูกสลายทันที แต่จะสลายเมื่อถูกย่อย เช่น สารสื่อประสาท acetylcholine (ACh) เมื่อจับกับ receptor จะไม่สลายตัวทันที แต่จะสลายตัวเมื่อถูกย่อยด้วย acetylcholinesterase (AChE)



หมายเหตุ:
การกำจัดสารสื่อประสาทมี 2 วิธี คือ ขนส่งกลับคืน presynaptic cell โดยผ่านช่องที่ใช้สำหรับขนส่งหรือนำเข้าสู่เซลล์ astrocyte บริเวณข้างเคียง ส่วนอีกวิธีคือ ทำลายด้วยเอนไซม์แล้วนำโมเลกุลที่เหลือเข้าสู่ presynaptic cell เพื่อนำกลับมาสังเคราะห์ใหม่

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

4. ข้อใดเรียงลำดับการเกิด action potential ได้ถูกต้อง (สอวน. 61)

A. เยื่อหุ้มเซลล์เกิด depolarization

B. เยื่อหุ้มเซลล์เกิด repolarization

C. Na^+ channel เปิด Na^+ เข้าสู่เซลล์

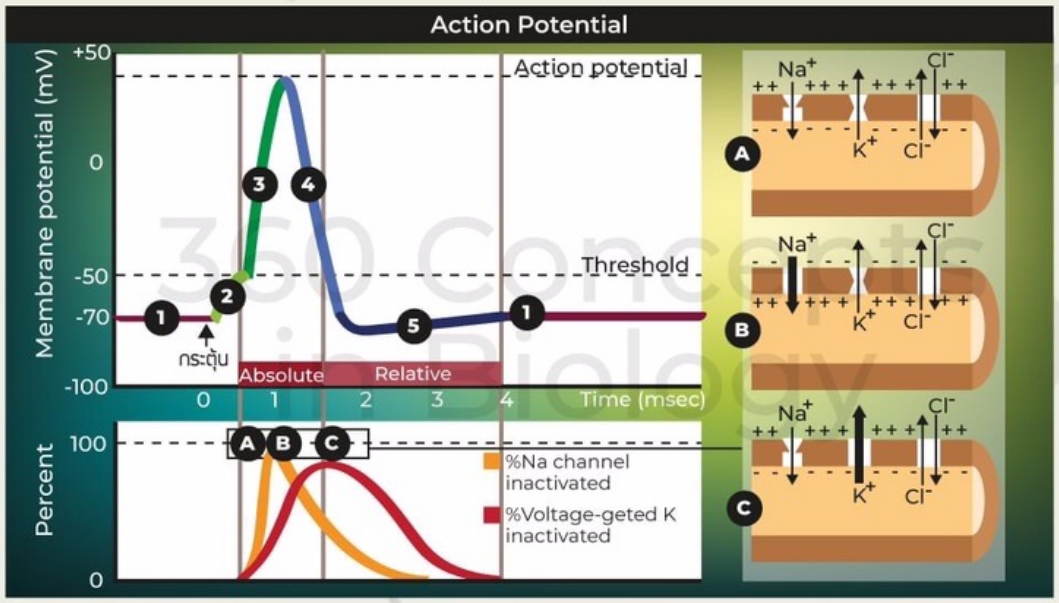
D. K^+ channel เปิด K^+ ออกจากเซลล์

ก. A, C, B, D

ข. B, D, A, C

ค. C, A, D, B

ง. C, B, D, A



Action potential	1. Resting	2. Threshold	3. Peak	4.Repolarization		5. Hyperpolarization
Membrane potential	-70 mv	-50 mV	+30 mV	-50 mV	-70 mV	-80 mV
Na^+ Activation gate	ปิด	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	ปิด
Na^+ Inactivation gate	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด
K^+ gate	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	ปิด
		Absolute refractory period*			Relative refractory period**	

การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะเกิด action potential
1. ระยะพัก Na^+ channel และ K^+ channel ปิด
2. เมื่อ depolarization ถึงระดับ threshold ส่งผลให้ Na^+ channel เปิดหมด (เปิดทั้ง activation gate และ inactivation gate) ประจุจะไหลเข้าเซลล์ ในขณะที่ K+ channel จะเปิดช้ากว่าและค่อย ๆ เปิดเพื่อให้ประจุ ออกจากเซลล์ ส่งผลให้ประจุบวกไหลเข้ามากกว่าไหลออก ดังนั้นศักย์ไฟฟ้าที่ เยื่อหุ้มเซลล์จึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
3 เมื่อ action potential ถึงจุดยอด Na+ channel จะปิด เพราะ inactivatation gate ปิด
4. ในตอนนี้ K^+ channel ที่ค่อย ๆ เปิดในระยะก่อนหน้าจะเปิดมากที่สุดส่งผลให้ประจุบวกออกจากเซลล์อย่างรวดเร็ว ดังนั้นศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จึงลดลง (repolarization)
5. หลังสิ้นสุด repolarization ช่อง K^+ channel จะเปิดค้างต่ออีก 2 - 3 msทำให้ศักย์ไฟฟ้าลดต่ำกว่าระยะพัก ซึ่งเป็นกลไกป้องกันไม่ให้เซลล์ตอบสนอง หรือตอบสนองลดลง ต่อตัวกระตุ้นครั้งใหม่เรียกว่า ระยะดื้อ โดยแบ่งเป็นระยะดื้อ สัมบูรณ์และระยะดื้อสัมพัทธ์ (absolute & relative refractory period)

360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

4. ข้อใดเรียงลำดับการเกิด action potential ได้ถูกต้อง (สอวน. 61)

A. เยื่อหุ้มเซลล์เกิด depolarization

B. เยื่อหุ้มเซลล์เกิด repolarization

C. Na^+ channel เปิด Na^+ เข้าสู่เซลล์

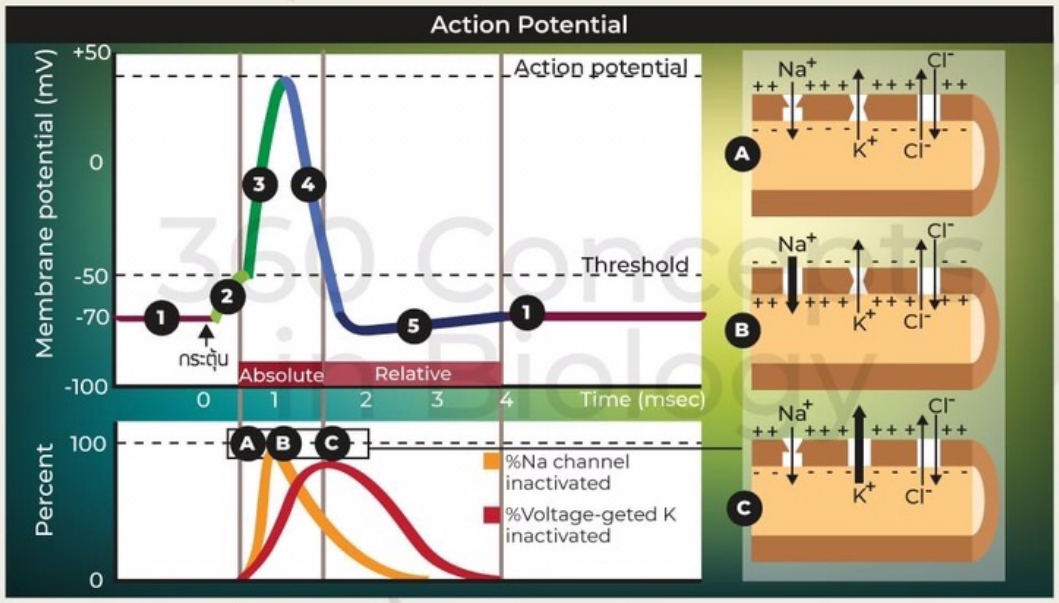
D. K^+ channel เปิด K^+ ออกจากเซลล์

ก. A, C, B, D

ข. B, D, A, C

ค. C, A, D, B

ง. C, B, D, A



Action potential	1. Resting	2. Threshold	3. Peak	4.Repolarization		5. Hyperpolarization
Membrane potential	-70 mv	-50 mV	+30 mV	-50 mV	-70 mV	-80 mV
Na^+ Activation gate	ปิด	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	ปิด
Na^+ Inactivation gate	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด
K^+ gate	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	ปิด
		Absolute refractory period*			Relative refractory period**	

การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะเกิด action potential
1. ระยะพัก Na^+ channel และ K^+ channel ปิด
2. เมื่อ depolarization ถึงระดับ threshold ส่งผลให้ Na^+ channel เปิดหมด (เปิดทั้ง activation gate และ inactivation gate) ประจุจะไหลเข้าเซลล์ ในขณะที่ K+ channel จะเปิดช้ากว่าและค่อย ๆ เปิดเพื่อให้ประจุ ออกจากเซลล์ ส่งผลให้ประจุบวกไหลเข้ามากกว่าไหลออก ดังนั้นศักย์ไฟฟ้าที่ เยื่อหุ้มเซลล์จึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
3 เมื่อ action potential ถึงจุดยอด Na+ channel จะปิด เพราะ inactivatation gate ปิด
4. ในตอนนี้ K^+ channel ที่ค่อย ๆ เปิดในระยะก่อนหน้าจะเปิดมากที่สุดส่งผลให้ประจุบวกออกจากเซลล์อย่างรวดเร็ว ดังนั้นศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จึงลดลง (repolarization)
5. หลังสิ้นสุด repolarization ช่อง K^+ channel จะเปิดค้างต่ออีก 2 - 3 msทำให้ศักย์ไฟฟ้าลดต่ำกว่าระยะพัก ซึ่งเป็นกลไกป้องกันไม่ให้เซลล์ตอบสนอง หรือตอบสนองลดลง ต่อตัวกระตุ้นครั้งใหม่เรียกว่า ระยะดื้อ โดยแบ่งเป็นระยะดื้อ สัมบูรณ์และระยะดื้อสัมพัทธ์ (absolute & relative refractory period)

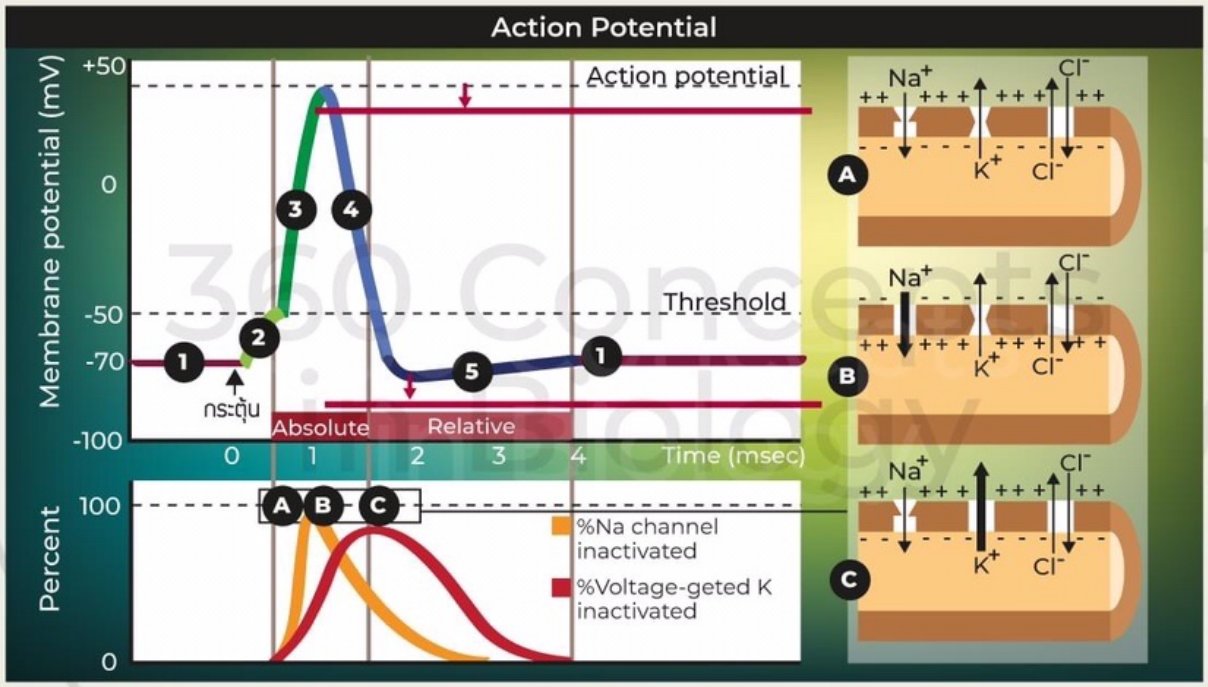
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

5. สารชนิดหนึ่งมีผลทำให้แอมพลิจูดของ action potential ลดต่ำลง (เป็น + น้อยลง) และเกิด hyperpolarization มากขึ้น สารชนิดนี้น่าจะมีผลต่อเซลล์ประสาทอย่างไร (สอวน. 61)

ก. ปิด Na^+ channel
ข. ปิด K^+ channel
ค. ปิด Cl^- channel
ง. ยับยั้ง Na^+/K^+ pump

Na^+ channel ปิดก่อนเวลาที่เหมาะสม ส่งผลให้ action potential ลดต่ำลง (เป็น + น้อยลง) ส่งผลให้ hyperpolarization มากขึ้น (เป็น - มากขึ้น)



Action potential	1. Resting	2. Threshold	3. Peak	4.Repolarization		5. Hyperpolarization
Membrane potential	-70 mv	-50 mV	+30 mV	-50 mV	-70 mV	-80 mV
Na^+ Activation gate	ปิด	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	ปิด
Na^+ Inactivation gate	เปิด	เปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด
K^+ gate	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	ปิด
		Absolute refractory period*			Relative refractory period**	

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

6. สมองส่วนใดที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเต้นของหัวใจและการหายใจ (สอวน. 62)

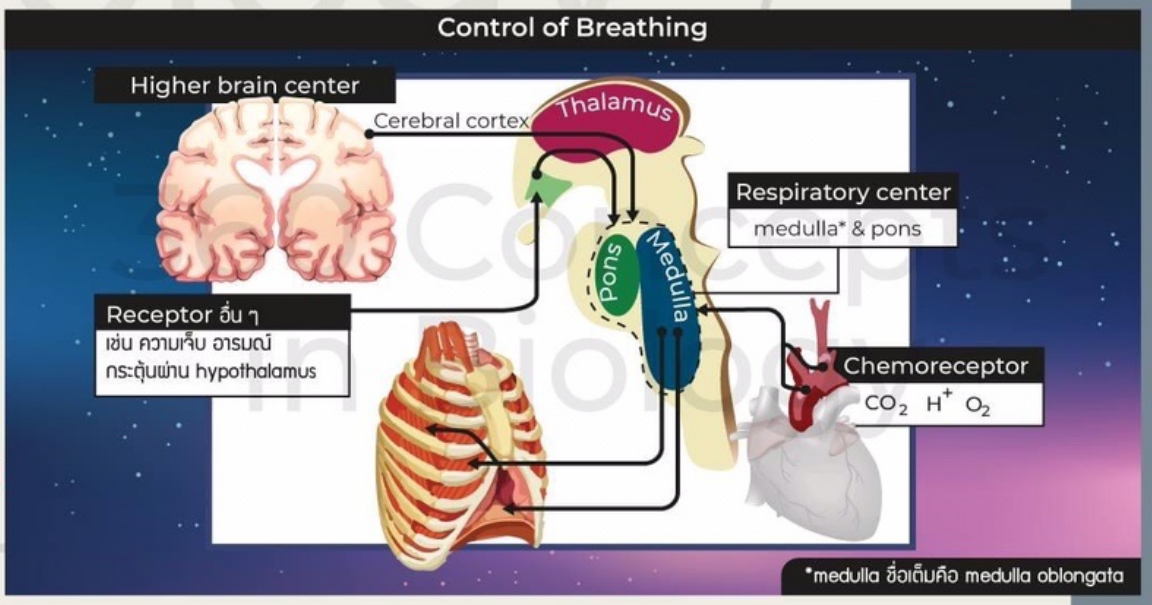
1. cerebrum ✔ เปลี่ยนแปลงหรือบังคับการหายใจในระยะสั้น ๆ
2. cerebellum ✖ ควบคุมการประสานงานของกล้ามเนื้อ (muscle coordination) ทำให้เกิดความสอดคล้องของการเคลื่อนไหวท่าทางของร่างกาย นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการทรงตัวและการเคลื่อนไหวที่ละเอียด
3. hypothalamus ✔ ศูนย์ควบคุมการเต้นของหัวใจ
4. medulla oblongata ✔ ส่งสัญญาณประสาทกระตุ้นกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก
5. pons ✔ ปรับจังหวะการหายใจ เพื่อควบคุมปริมาตรและอัตราการหายใจ
6. midbrain ✖ ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาและการเปิดปิดของรูม่านตา นอกจากนี้ midbrain ยังมีศูนย์ควบคุมที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเสียงและการมองเห็น

ก. 1, 2 และ 3
ข. 3, 4 และ 5
ค. 1, 5 และ 6
ง. 4, 5 และ 6

หมายเหตุ:
ข้อที่ถูก (✔) ระบุเฉพาะทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับที่โจทย์ถาม เพื่อไม่ให้ยาวเกินไปครับ

การควบคุมโดยระบบประสาท แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ระบบสั่งการนอกเหนืออำนาจจิตใจ (involuntary control) ควบคุมการหายใจเข้าและออกโดยอัตโนมัติแม้ในขณะนอนหลับ ควบคุมโดยศูนย์หายใจ (respiratory center) โดยเมดัลลา (medulla) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาทกระตุ้นกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก โดยทำงานสลับกัน และยังทำหน้าที่เพิ่มการหายใจเมื่อร่างกายต้องการ เช่น ขณะออกกำลังกาย และพอนส์ (pons) ทำหน้าที่ปรับจังหวะการหายใจ เพื่อควบคุมปริมาตรและอัตราการหายใจ



2. ระบบสั่งการภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary control) ควบคุมจากสมองส่วนบนคือ cerebral cortex ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงหรือบังคับการหายใจในระยะสั้น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับพฤติกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การพูด การร้องเพลง การว่ายน้ำ และการกลั้นหายใจ

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

7. การหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่หลอดเลือดแดงเกิดจากการกระตุ้นของเซลล์ประสาทใด (สอวน. 61)

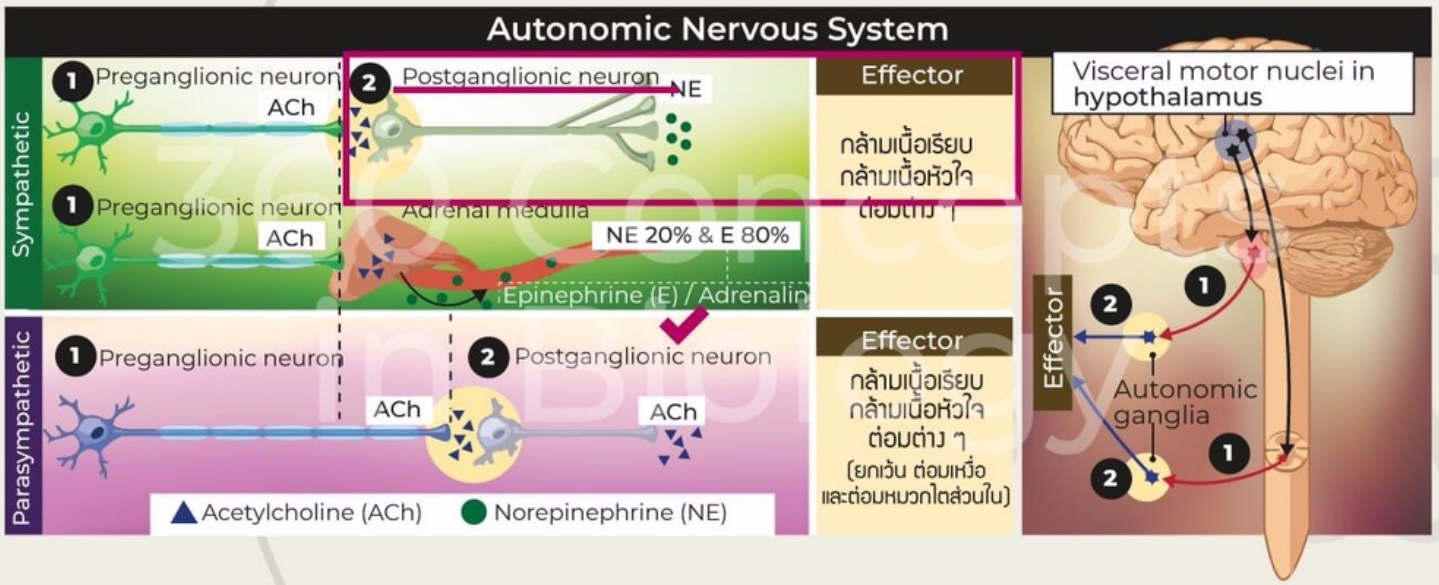
Sympathetic

ก. sympathetic preganglionic neurons ✖

ข. sympathetic postganglionic neurons ✔

ค. parasympathetic preganglionic neuron ✖

ง. parasympathetic postganglionic neurons ✖



360 Concepts in Biology

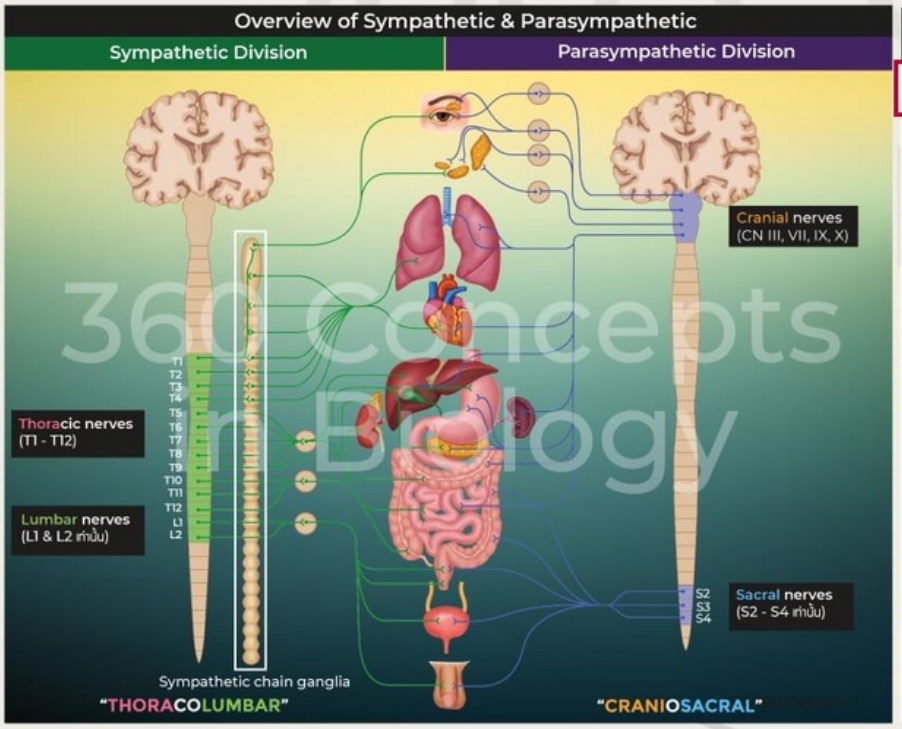
ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

8. ข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้นจากการรับประทานยาที่ออกฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของระบบประสาท sympathetic (สอวน. 61)

ก. เหงื่อออก ✔ ข. หัวใจเต้นเร็ว ✔

ค. ความดันเลือดสูง ✔ (ง.) รูม่านตาหรี่ ✖ parasympathetic – รูม่านตาหรี่ sympathetic – รูม่านตาขยาย

Sympathetic เป็นระบบใหญ่และมีการกระจายกว้างกว่า parasympathetic มีบทบาทในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การสู้หรือหนี (fight or flight) โดยทำให้รูม่านตาขยาย การหายใจเร็วขึ้น การเต้นของหัวใจมากขึ้น เพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลาย ในทางกลับกัน parasympathetic มีบทบาทเกี่ยวกับการพักและการย่อย (rest and digest) เพื่อให้ร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ฟื้นสภาพได้ เช่น การหดตัวของรูม่านตา การเต้นของหัวใจช้าลง กระตุ้นการหลั่งน้ำลายและการย่อยอาหาร การกำจัดของเสียจากลำไส้และกระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น



โครงสร้าง / อวัยวะ	Sympathetic effects	Parasympathetic effects
กล้ามเนื้อควบคุมม่านตา	ม่านตาขยาย	ม่านตาหรี่
หัวใจ	เต้นเร็วขึ้น บีบตัวมากขึ้น	เต้นช้าลง บีบตัวน้อยลง
หลอดลม	คลายตัว หายใจคล่อง	หดตัว
ต่อมเหงื่อ	กระตุ้นการหลั่งเหงื่อ	-
ต่อมหมวกไตส่วนใน	กระตุ้นการหลั่ง adrenaline	-
ต่อมน้ำลาย	ยับยั้งการหลั่งน้ำลาย	กระตุ้นการหลั่งน้ำลาย
กระเพาะอาหารและลำไส้	ยับยั้งการบีบตัว	กระตุ้นการบีบตัว
ตับอ่อน	ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์	กระตุ้นการหลั่งเอนไซม์
ตับและถุงน้ำดี	สลาย glycogen ที่ตับ และยับยั้งการหลั่งน้ำดี	กระตุ้นการหลั่งน้ำดี
กระเพาะปัสสาวะ	คลายตัว	หดตัว เพื่อขับปัสสาวะ
อวัยวะเพศ	กระตุ้นการหลั่งน้ำอสุจิ (ejaculation) กระตุ้นการบีบตัวของช่องคลอด	กระตุ้นการแข็งตัวอวัยวะเพศ (erection) ทั้งเพศชายและเพศหญิง

360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

9. ข้อใดไม่ใช่การทำงานของ sympathetic nervous system (สอวน. 62)

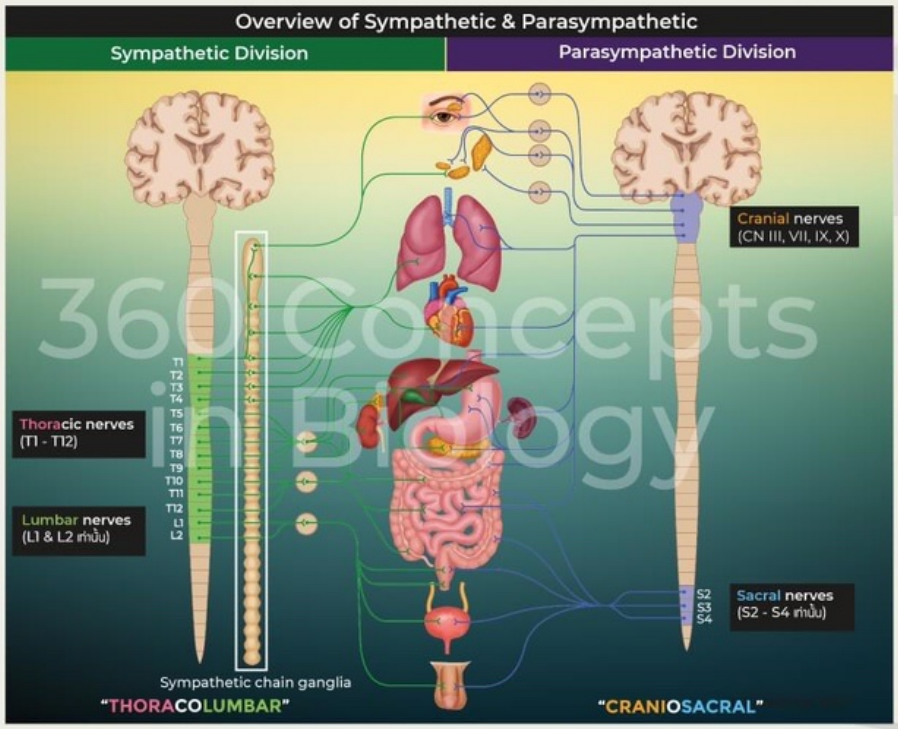
ก. กระตุ้นการทำงานของต่อมน้ำลาย ✖ Sympathetic ยับยั้งการหลั่งต่อมน้ำลาย Parasympathetic กระตุ้นการหลั่งน้ำลาย

ข. เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ✔

ค. กระตุ้นการทำงานต่อมหมวกไตชั้นใน ✔

ง. เพิ่มการสลายตัวของ glycogen ในตับ ✔

Sympathetic เป็นระบบใหญ่และมีการกระจายกว้างกว่า parasympathetic มีบทบาทในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การสู้หรือหนี (fight or flight) โดยทำให้รูม่านตาขยาย การหายใจเร็วขึ้น การเต้นของหัวใจมากขึ้น เพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลาย ในทางกลับกัน parasympathetic มีบทบาทเกี่ยวกับการพักและการย่อย (rest and digest) เพื่อให้ร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ฟื้นสภาพได้ เช่น การหดตัวของรูม่านตา การเต้นของหัวใจช้าลง กระตุ้นการหลั่งน้ำลายและการย่อยอาหาร การกำจัดของเสียจากลำไส้และกระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น



โครงสร้าง / อวัยวะ	Sympathetic effects	Parasympathetic effects
กล้ามเนื้อควบคุมม่านตา	ม่านตาขยาย	ม่านตาหรี่
หัวใจ	เต้นเร็วขึ้น บีบตัวมากขึ้น ✔	เต้นช้าลง บีบตัวน้อยลง
หลอดลม	คลายตัว หายใจคล่อง	หดตัว
ต่อมเหงื่อ	กระตุ้นการหลั่งเหงื่อ	-
ต่อมหมวกไตส่วนใน	กระตุ้นการหลั่ง adrenaline ✔	-
ต่อมน้ำลาย	ยับยั้งการหลั่งน้ำลาย	กระตุ้นการหลั่งน้ำลาย
กระเพาะอาหารและลำไส้	ยับยั้งการบีบตัว	กระตุ้นการบีบตัว
ตับอ่อน	ยับยั้งการหลั่งเอนไซม์	กระตุ้นการหลั่งเอนไซม์
ตับและถุงน้ำดี	สลาย glycogen ที่ตับ และยับยั้งการหลั่งน้ำดี ✔	กระตุ้นการหลั่งน้ำดี
กระเพาะปัสสาวะ	คลายตัว	หดตัว เพื่อขับปัสสาวะ
อวัยวะเพศ	กระตุ้นการหลั่งน้ำอสุจิ (ejaculation) กระตุ้นการบีบตัวของช่องคลอด	กระตุ้นการแข็งตัวอวัยวะเพศ (erection) ทั้งเพศชายและเพศหญิง

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

10. เซลล์ประสาทเซลล์หนึ่งมีจำนวนแขนงทั้งหมด 10 แขนง แสดงว่ามีแอกซอนและเดนไดรต์อย่างละกี่แขนง (สอวน. 61)

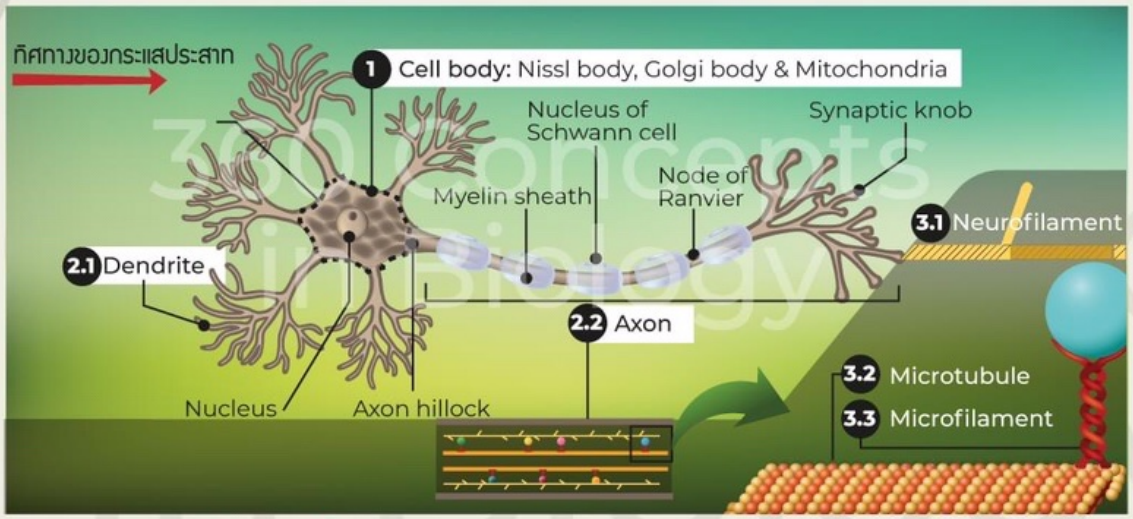
ก. แอกซอน = 5, เดนไดรต์ = 5

ข. แอกซอน = 1, เดนไดรต์ = 9

ค. แอกซอน = 9, เดนไดรต์ = 1

ง. ไม่สามารถระบุได้ขึ้นอยู่ชนิดของอวัยวะ

ลักษณะของเซลล์ประสาทคือมี axon ออกมาจาก cell body 1 แขนงเท่านั้น
ส่วนแขนงที่เหลือจะเป็น dendrite



ในรูปนี้มี 5 dendrite และ 1 axon

360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

11. สารชนิดใดที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อลดความเจ็บปวด (สอวน. 61)

ก. norepinephrine ✖

ข. morphine ✖ ลดความเจ็บปวด แต่ไม่ใช่สารที่ร่างกายสร้าง

(ค.) endorphine ✔

ง. acetylcholine ✖

ก. Norepinephrine เป็นยาที่มีลักษณะคล้ายกันกับอะดรีนาลีน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ร่างกายผลิตขึ้นได้เอง มีฤทธิ์ช่วยหดหลอดเลือดเพิ่มความดันโลหิตและระดับน้ำตาลในเลือด

ข. Morphine ไม่ใช่สารที่ร่างกายสร้างขึ้น แต่เป็นสารสกัดจากฝิ่น ซึ่งช่วยลดความเจ็บปวด

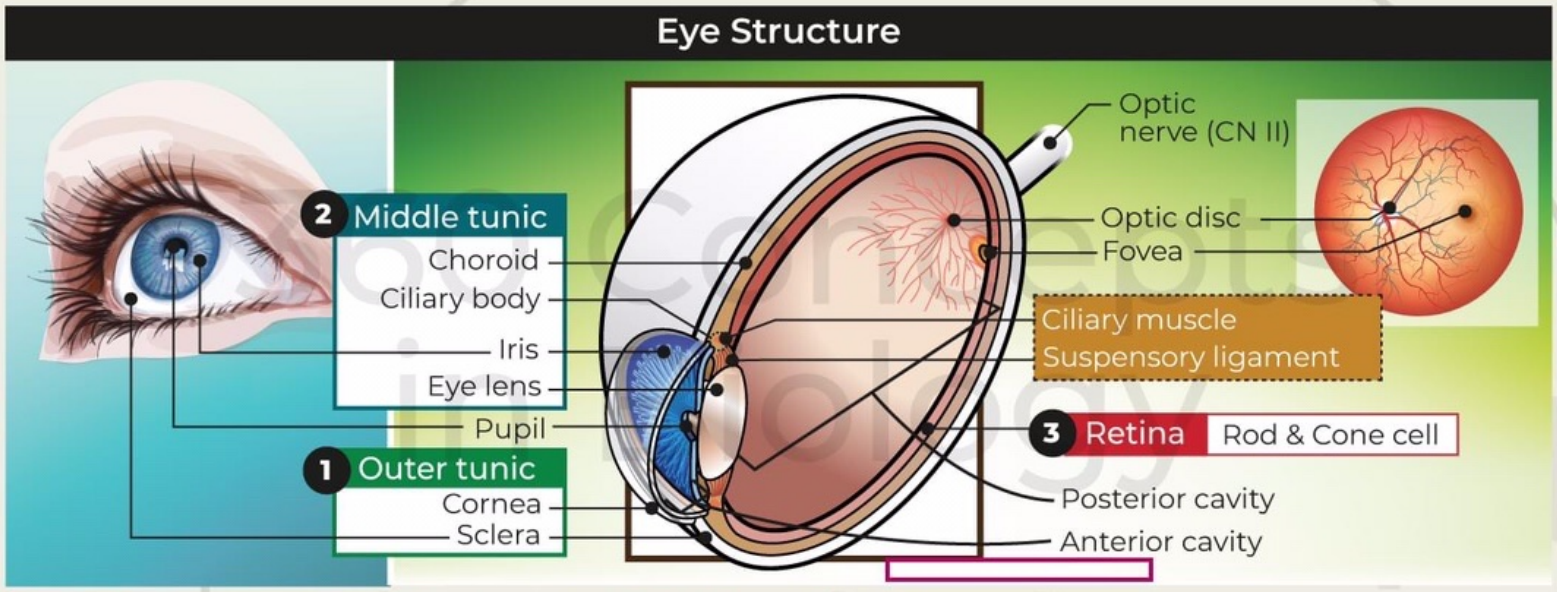
ค. Endorphine เป็นสารแห่งความสุข และเป็นสารเคมีที่คล้ายมอร์ฟีนที่สร้างโดยร่างกาย ซึ่งช่วยลดอาการปวดเมื่อกระตุ้นด้วยความรู้สึกในแง่บวก

ง. Acetylcholine จะกระตุ้นหรือยับยั้งระบบประสาทส่วนกลาง (ขึ้นกับชนิดของรีเซปเตอร์) และทำหน้าที่เกี่ยวกับ การรับความรู้สึกเจ็บปวด ร้อน หนาว การรับรสชาติเกี่ยวข้องกับศูนย์คลื่นไส้อาเจียน สรีรวิทยาของการตื่น การนอน การฝัน และอาการซึมเศร้า

360 Concepts in Biology

12. เส้นประสาทตาออกจากจอตาที่บริเวณใด (สอวน. 61)

ก. fovea
ข. sclera
ค. retina
ง. blind spot



ตำแหน่งบน retina ที่สำคัญทางคลินิกมี 2 ส่วน คือ

1. จุดบอด (blind spot หรือ optic disc) เป็นบริเวณที่ไม่สามารถมองเห็นภาพได้ เพราะเป็นทางผ่านเข้าออกของหลอดเลือดและเส้นประสาท
2. โฟเวีย (fovea) เป็นบริเวณที่แสงตกกระทบมากที่สุด พบเฉพาะเซลล์รูปกรวยเท่านั้น จึงเห็นรายละเอียดภาพชัด

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

13. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการมองเห็นของคน (สอวน. 62)

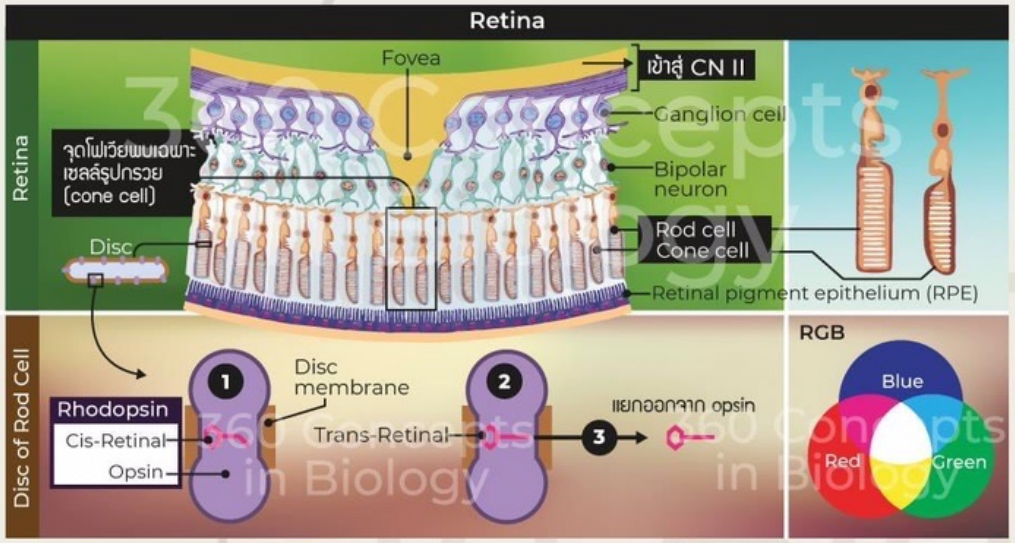
cone cell

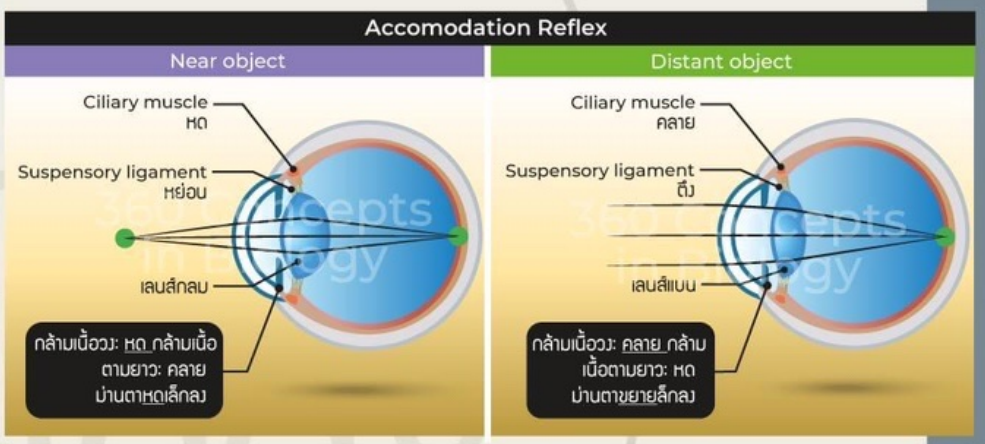
ก. rod cell สามารถแยกความแตกต่างของสีได้ ✖

ข. cone cell มีความไวต่อแสงน้อยกว่า rod cell ✔ เพราะ cone cell ไม่ไวต่อแสง

ค. fovea มี rod cell มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ✖ fovea ไม่พบ rod cell

ง. เมื่อดูวัตถุที่อยู่ใกล้เลนส์ตาจะโค้งนูนน้อย ✖ มองใกล้ เลนส์ตารูปร่างกลม (โค้งนูนมาก)
มองไกล เลนส์ตารูปร่างร่างแบนบาง (โค้งนูนน้อย)





ข้อเปรียบเทียบ	เซลล์รูปแท่ง (rod cell)	เซลล์รูปกรวย (cone cell)
ความไวต่อแสง	ไวต่อแสง	ไม่ไวต่อแสง
การทำงาน	ทำงานได้ดีขณะแสงสลัว	ทำงานได้ดีขณะแสงมาก
รายละเอียดภาพ	ภาพไม่มีสีสันและความคมชัดต่ำ	ภาพมีสีสันและความคมชัดสูง
รงควัตถุ	Rhodopsin	Iodopsin
จำนวนเซลล์	125 ล้านเซลล์ / ตา 1 ข้าง	6 - 7 ล้านเซลล์ / ตา 1 ข้าง
บริเวณโฟเวีย	ไม่พบ	พบมาก
ชนิดของเซลล์	1 ชนิด	3 ชนิด

ข้อเปรียบเทียบ	มองใกล้ (near object)	มองไกล (distant object)
ความยาวโฟกัส	สั้นลง	ยาวขึ้น
1. Ciliary muscle	หดตัว	คลายตัว
2. Suspensory ligament	หย่อน	ตึง
3. เลนส์ตา	รูปร่างกลม	รูปร่างแบนบาง
4. รูม่านตา	หดเล็กลง	ขยายใหญ่ขึ้น

เซลล์รูปกรวย (cone cell) ของมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ชนิดตามหลักแม่สีของแสง (red green blue ; RGB) ได้แก่ สีแดง (red cone) สีเขียว (green cone) และสีน้ำเงิน (blue cone) โดยเซลล์รูปกรวยแต่ละสีจะไวต่อแสงสีนั้น ๆ มากที่สุด การที่เรามองเห็นเป็นสีสันต่าง ๆ เกิดจากการตอบสนองที่ไม่เท่ากันของเซลล์รูปกรวยแต่ละชนิด ซึ่งจะผสมรวมเป็นสีต่าง ๆ เช่น เซลล์รูปกรวยชนิดหนึ่งโดนกระตุ้นเพียงชนิดเดียว สมองจะแปลผลให้เห็นเพียงสีเดียว แต่ถ้าเซลล์รูปกรวยกระตุ้นพร้อมกันและความเข้มเท่ากัน จะแปลผลเป็นแสงสีขาว ดังนั้นความผิดปกติของเซลล์รูปกรวยจึงทำให้เป็นโรคตาบอดสี (color blindness) ซึ่งความผิดปกติส่วนใหญ่เป็นผลมาจากความผิดปกติทางพันธุกรรมบนโครโมโซม X (X-linked recessive)

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

14. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการได้ยิน (สอวน. 62)

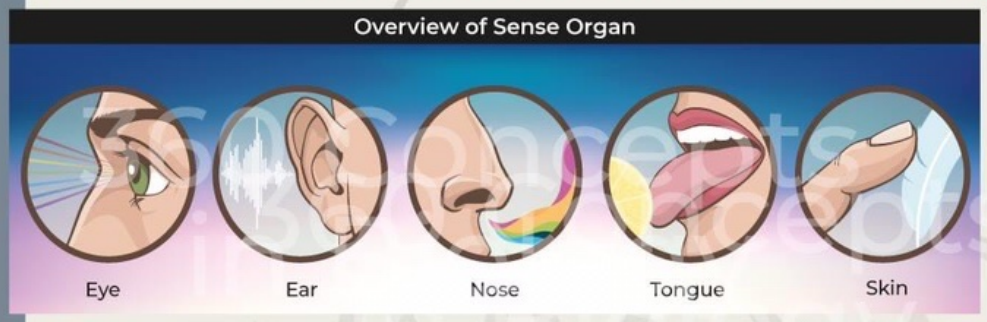
ก. hair cell ใน ampulla เป็น chemoreceptor ✖ เป็น mechanoreceptor เพราะปลายประสาทรับความรู้สึกตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นแรงกล

ข. การทรงตัวอาศัย semicircular canal ของหูส่วนใน ✔

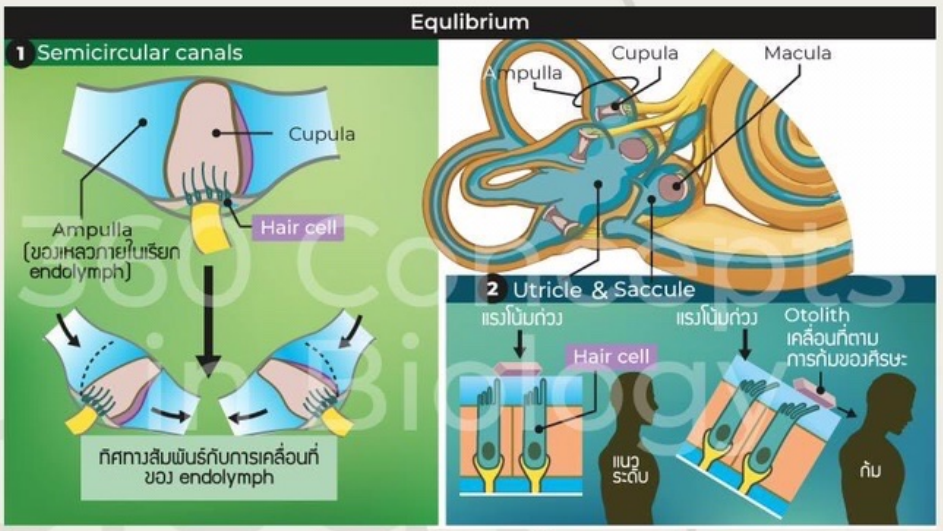
ค. การได้ยิน อาศัยหูส่วนนอก, หูส่วนกลาง และ cochlea ของหูส่วนใน ✔

ง. auditory nerve คือเส้นประสาทสมองคู่ที่ 8 ที่ส่งกระแสประสาทไปยัง cerebrum ✔

เพิ่มเติม: CN VIII (vestibulocochlea nerve หรือ auditory nerve) แตกแขนงเป็น vestibular nerve และ cochlea nerve



Sense organ	ชนิดสิ่งกระตุ้น	ประเภทตัวรับ	ตัวรับ	เส้นประสาท
ตา (eyes)	แสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	Photoreceptor	Photoreceptor cell (rod & cone cell)	CN II
หู (ears)	เสียง (คลื่นกล) ตำแหน่งร่างกาย	Mechanoreceptor	Hair cell	CN VIII
จมูก (nose)	กลิ่น	Chemoreceptor	Olfactory neuron	CN I
ลิ้น (tongue)	รส	Chemoreceptor	Gustatory cell	CN VII & CN IX
ผิวหนัง (skin)	อุณหภูมิ สัมผัส ความเจ็บปวด	Thermoreceptor Mechanoreceptor Pain receptor	มีมากกว่า 10 ชนิด	มีมากกว่า 10 ชนิด



Semicircular canal เป็นอวัยวะที่รับความรู้สึกของการทรงตัว ลักษณะเป็นท่อครึ่งวงกลม 3 ท่อ บริเวณที่นูนเรียกว่า ampulla ประกอบด้วยสารคล้ายวุ้นเรียกว่า cupula ซึ่งมี hair cell อยู่ภายใน ทำหน้าที่เป็น receptor ที่เกี่ยวข้องกับการหันศีรษะ

ขั้นตอนการรับรู้เสียงของมนุษย์สามารถสรุปได้ดังนี้

1. คลื่นเสียงเคลื่อนที่เข้ามาถึงเยื่อแก้วหู (tympanic membrane)
2. การสั่นของเยื่อแก้วหูทำให้กระดูกหู ได้แก่ กระดูกค้อน (malleus) กระดูกทั่ง (incus) และกระดูกโกลน (stapes) เกิดการเคลื่อนไหวตามลำดับ ส่งผลให้ oval window เกิดการสั่น
3. ของเหลวภายในเรียกว่า perilymph เกิดแรงดันทำให้ cochlear duct เกิดการสั่น
4. การสั่นของ basilar membrane ซึ่งเป็นฐานใน cochlear duct ทำให้ hair cell เกิดการเคลื่อนที่
5. ข้อมูลถูกส่งไปยังระบบประสาทส่วนกลางโดยผ่านแขนงของเส้นประสาท CN VIII และสิ้นสุดที่ cerebrum บริเวณ temporal lobe (primary auditory area และ auditory association area) ทำให้รับรู้ทิศทางและความใกล้ไกลของเสียง และประมวลเสียงที่ได้รับมาว่าเป็นเสียงอะไร เช่น เสียงสุนัข เสียงคน และส่งต่อไปยังศูนย์รับรู้ภาษา (Wernicke's area) เพื่อแปลความหมาย

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

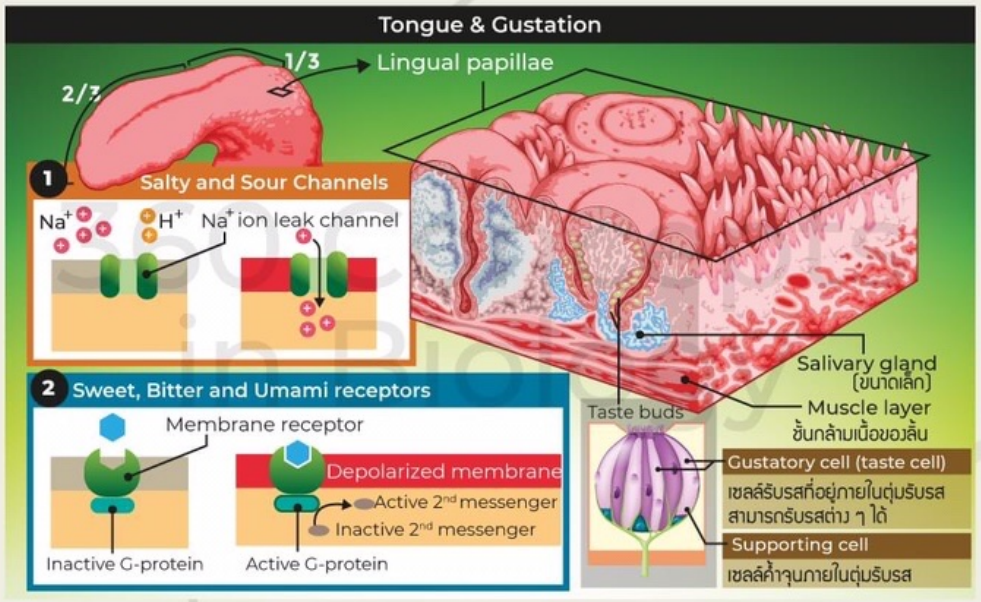
15. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการรับรสของลิ้น (สอวน. 61)

ก. ตุ่มรับรสหวานอยู่ปลายลิ้น

ข. ตุ่มรับรสขมอยู่ด้านข้างลิ้น

ค. ตุมรับรสเค็มอยู่โคนลิ้น

(ง.) ตุ่มรับรสทุกรสจะกระจายอยู่ทั่วลิ้น



การรับรส (gustation) เป็นการรับรู้ความรู้สึกต่อตัวกระตุ้นทางเคมี โดยสารที่จะให้รสได้ต้องละลายน้ำหรือน้ำลายเพื่อให้ผ่านรูเล็ก ๆ เข้าไปกระตุ้นตุ่มรับรส (taste bud) โดยการรับรสของมนุษย์ เริ่มต้นที่บริเวณลิ้น (tongue) ซึ่งพื้นผิวลิ้นมีลักษณะเป็นตุ่มนูนขึ้นมาเรียกว่า lingual papillae โดยภายในตุ่มรับรสจะมีเซลล์รับรส (taste cell) อยู่ภายใน ซึ่งแบ่งบริเวณที่พบเป็น 2 บริเวณหลัก ๆ คือ ชั้น mucosa ซึ่งเป็นเยื่อบุของลิ้นส่วนใหญ่ ส่วนน้อยฝังอยู่ในฝาปิดกล่องเสียงและคอหอย โดยการรับรสจะแบ่งตามแม่รส (primary sensation of taste) ประกอบด้วย 4 ประเภท คือ รสเค็ม รสเปรี้ยว รสหวาน และรสขม ภายหลังได้มีการเพิ่มรสเข้าไปอีกหนึ่งรสมีชื่อเรียกว่า รสอูมามิ (umami มีที่มาจากภาษาญี่ปุ่นมีความหมายว่า อร่อย)

Facebook Page:
360 Concepts in Biology

ข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. [ชีววิทยา] ปี 61-62

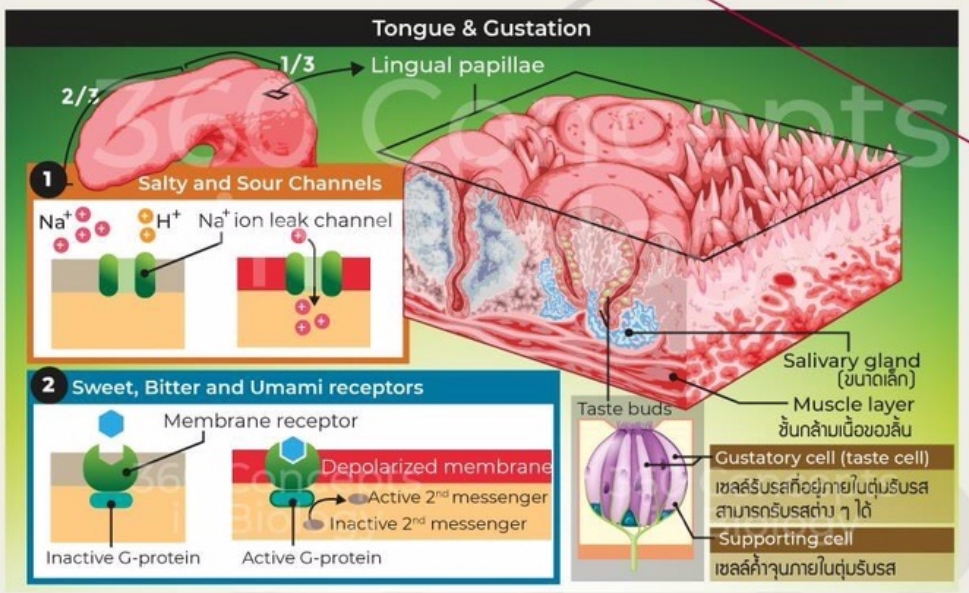
16. ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ taste pathway (สอวน. 62)

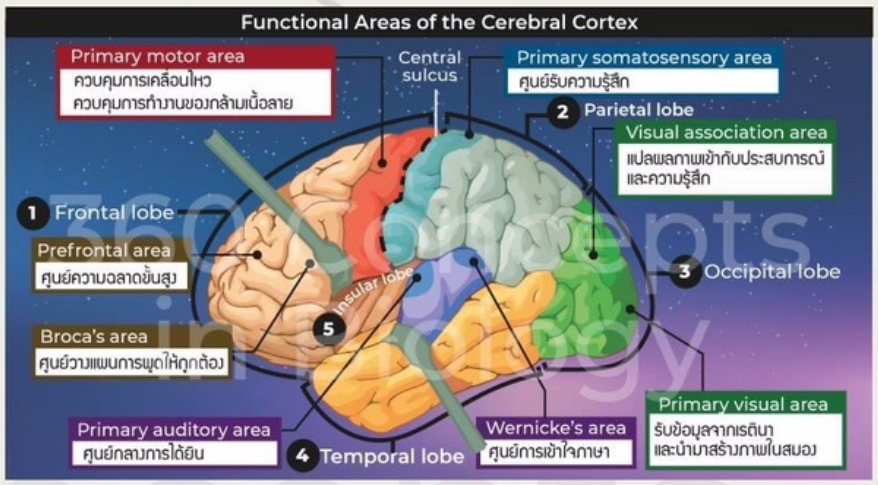
ก. gustatory cell ✔

ข. cranial nerve คู่ที่ 7 และ 9 ✔

ค. cerebral cortex ✔

ง. cerebellum ✖ ควบคุมการประสานงานของกล้ามเนื้อ (muscle coordination)





Parietal lobe ศูนย์รับความรู้สึก เช่น ความเจ็บ สัมผัส รับรส และอุณหภูมิ เป็นต้น

การรับรส (gustation) เป็นการรับรู้ความรู้สึกต่อตัวกระตุ้นทางเคมี โดยสารที่จะให้รสได้ต้องละลายน้ำหรือน้ำลายเพื่อให้ผ่านรูเล็ก ๆ เข้าไปกระตุ้นตุ่มรับรส (taste bud) โดยการรับรสของมนุษย์เริ่มต้นที่บริเวณลิ้น (tongue) ซึ่งพื้นผิวลิ้นมีลักษณะเป็นตุ่มนูนขึ้นมาเรียกว่า lingual papillae โดยภายในตุ่มรับรสจะมีเซลล์รับรส (taste cell หรือ gustatory cell) อยู่ภายใน

ความแตกต่างของรส แบ่งได้ตามกลไกของตัวรับที่แตกต่าง ดังนี้

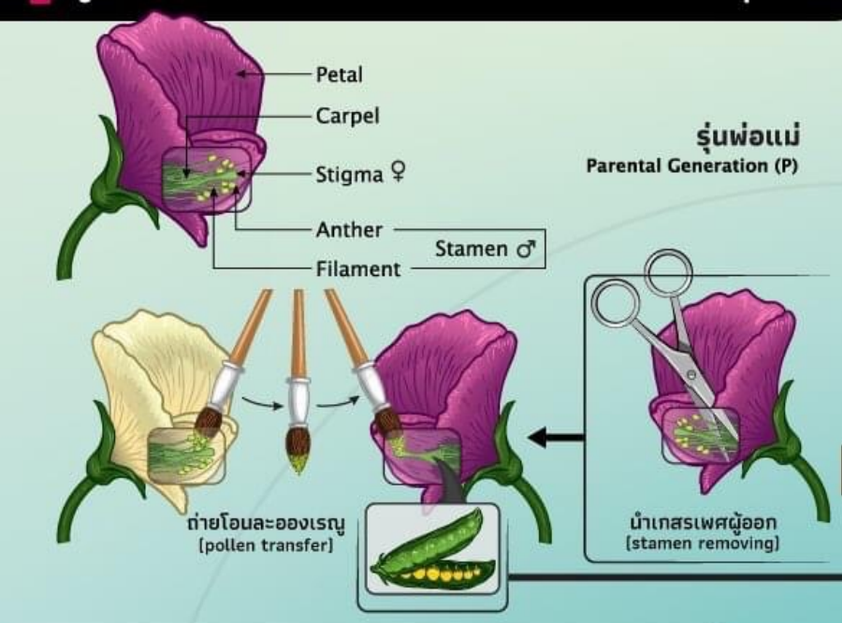
1. ช่องของรสเค็มและเปรี้ยว (salty and sour channels) อาศัยการแพร่ของ Na^+ จากเกลือ หรือ H^+ จากรสเปรี้ยว ผ่านเข้าสู่ receptor ส่งผลให้เกิด depolarization และการหลั่งของสารสื่อประสาท นำไปสู่การนำสัญญาณประสาทไปยังระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกับการรับรส

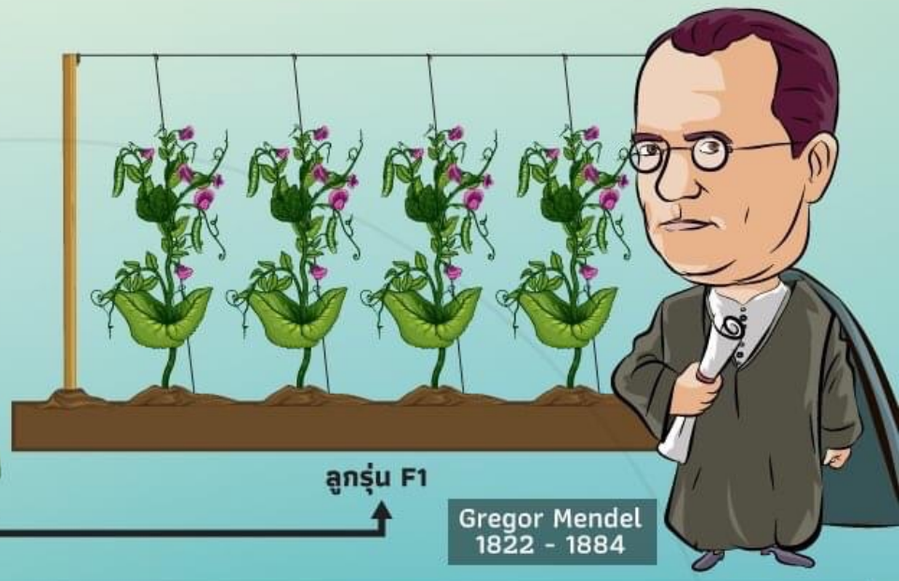
2. ตัวรับของรสหวาน รสขม และรสอูมามิ (sweet, bitter and umami receptor) ตอบสนองผ่าน g-protein โดยมีปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน ส่งผลให้เกิด deporalization และการหลั่งของสารสื่อประสาท ซึ่งนำไปสู่การนำสัญญาณประสาทไปยังระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกับการรับรส

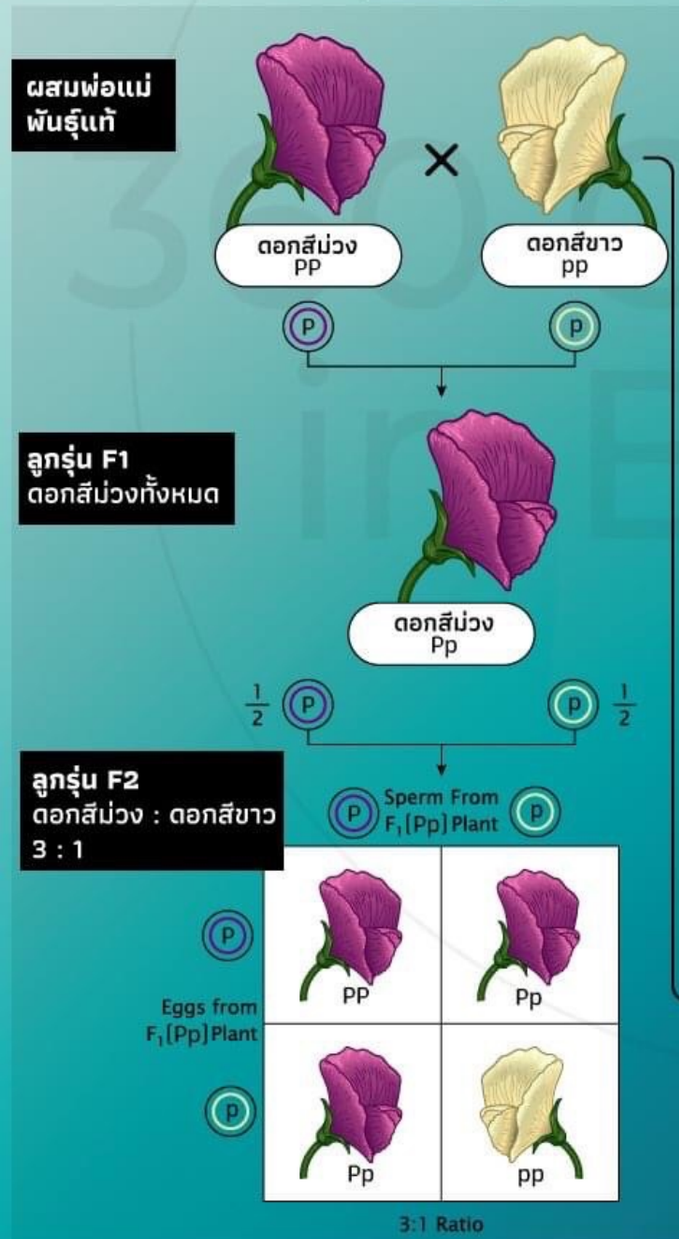
ตุ่มรับรสในส่วนต่าง ๆ ของลิ้นนำสัญญาณผ่านเส้นประสาทที่แตกต่างกันคือ การรับรสที่บริเวณด้านหน้า 2/3 ของลิ้นเป็นแขนงจาก facial nerve (CN VII) และการรับรสบริเวณด้านหลัง 1/3 ของลิ้นเป็น glossopharyngeal nerve (CN IX) จากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งไปยังบริเวณก้านสมอง ทาลามัส และสมองส่วน insular lobe เพื่อทำการแปลสัญญาณประสาทว่าเป็นรสใด ส่วนเพ็ดไม่ถูกนับว่าเป็นรส เนื่องจากไม่ได้รับผ่านตุ่มรับรส แต่อาศัยตัวรับผ่านปลายประสาทรับความเจ็บปวดบนลิ้นและกระพุ้งแก้ม ทำให้รู้สึกแสบร้อน

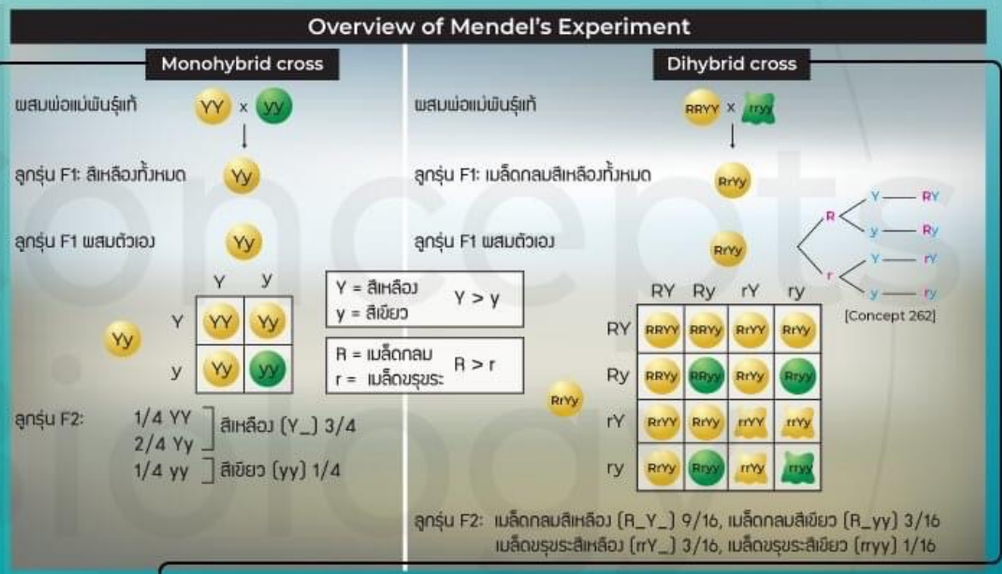
20 กรกฎาคม ค.ศ. 1822
วันเกิด เกรเกอร์ เมนเดล [Gregor Mendel]
ผู้ค้นพบกฎการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

FACEBOOK PAGE
360 Concepts in Biology









ลักษณะ	เด่น / ด้อย	พ่อแม่พันธุ์แท้ (เด่น x ด้อย)	F1	F2	F2 ratio
1. รูปร่างเมล็ด (seed form)	กลม / ขรุขระ	x	กลมทั้งหมด	กลม: 5474 ขรุขระ: 1850	2.96 : 1
2. สีของเมล็ด (seed color)	เหลือง / เขียว	x	เหลืองทั้งหมด	เหลือง: 6022 เขียว: 2001	3.01 : 1
3. รูปร่างฝัก (pod form)	อวบ / แฟบ	x	อวบทั้งหมด	อวบ: 882 แฟบ: 299	2.95 : 1
4. สีของฝัก (pod color)	เขียว / เหลือง	x	เขียวทั้งหมด	เขียว: 428 เหลือง: 152	3.15 : 1
5. สีของดอก (flower color)	ม่วง / ขาว	x	ม่วงทั้งหมด	ม่วง: 705 ขาว: 224	3.15 : 1
6. ตำแหน่งดอก (flower position)	กิ่ง / ยอด	x	กิ่งทั้งหมด	กิ่ง: 651 ยอด: 207	3.14 : 1
7. ความสูงต้น (stem length)	สูง / เตี้ย	x	สูงทั้งหมด	สูง: 787 เตี้ย: 277	2.84 : 1