

Nervous System: Central Nervous System (CNS)

Mr. Panupan Sripan

จุดประสงค์รายวิชา

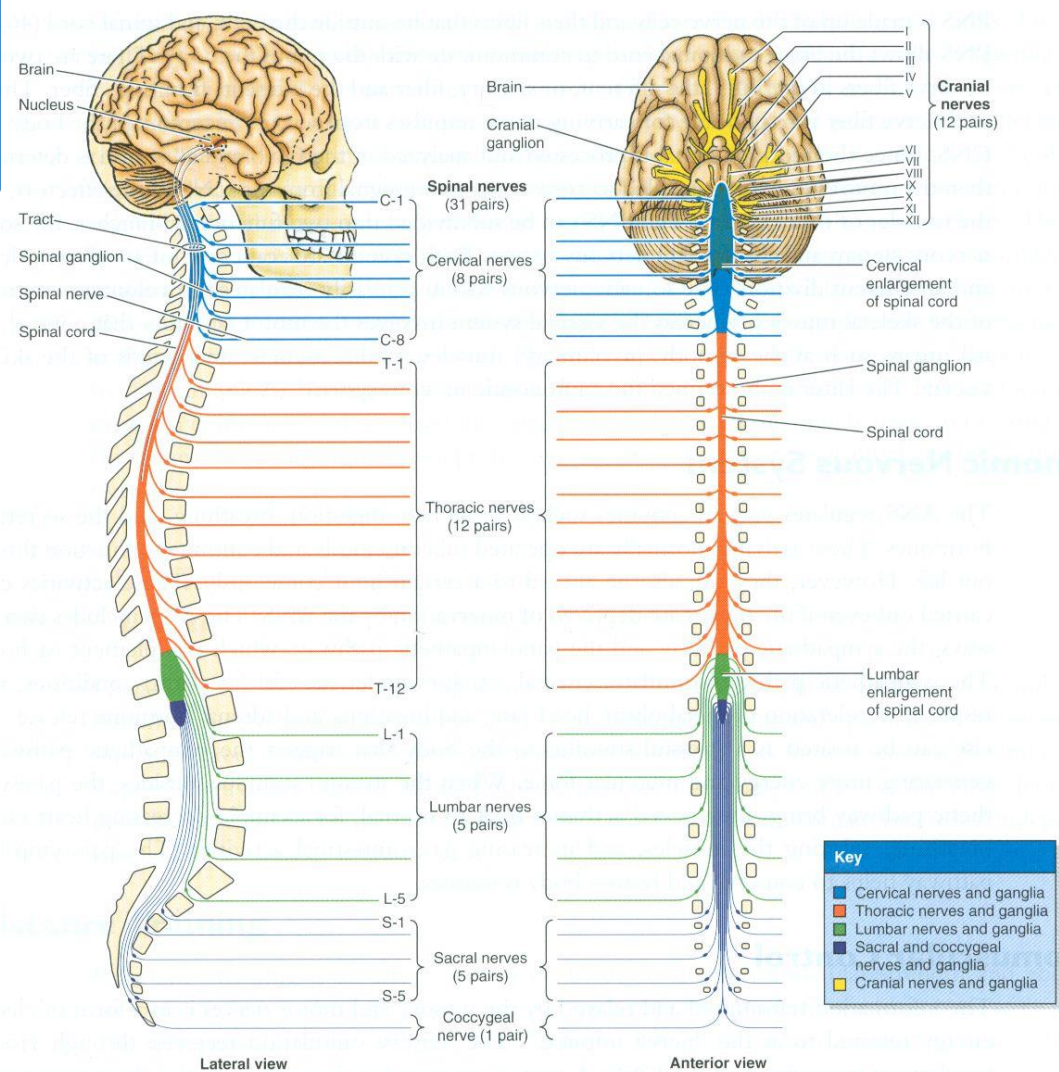
- เข้าใจในส่วนประกอบของสมองและไขสันหลัง
- อธิบายบริเวณประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวของสมอง
- อธิบายการทำงานของสมองและไขสันหลัง

ระบบประสาท

ระบบประสาทเมื่อพิจารณาตามตำแหน่งโครงสร้าง
เป็นเกณฑ์ จะแบ่งได้เป็น 2 ระบบคือ

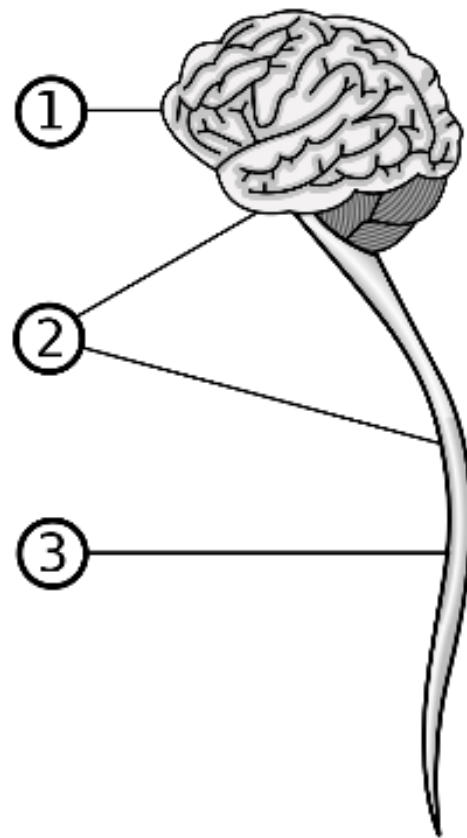
2.1 ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous Systems หรือ CNS) ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง

2.2 ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous Systems หรือ PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (12 คู่) และเส้นประสาทไขสันหลังไขสันหลัง (31 คู่)



ระบบประสาทส่วนกลาง

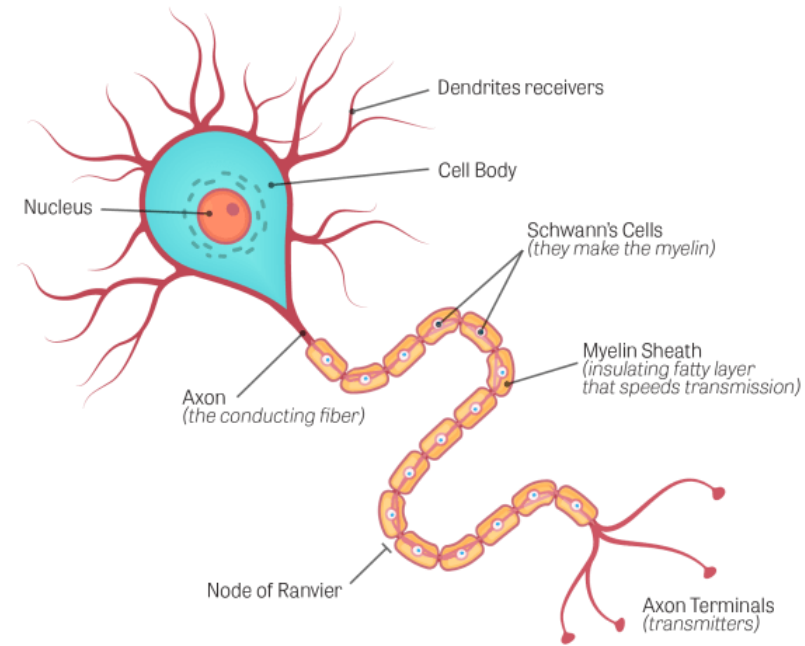
ระบบประสาทกลาง หรือ ระบบประสาทส่วนกลาง หรือ ซีเอ็นเอส (CNS) เป็นโครงสร้างที่ใหญ่ที่สุดของระบบประสาทประกอบด้วยสมองและไขสันหลังทำหน้าที่ร่วมกับระบบประสาทนอกส่วนกลาง (peripheral nervous system) ในการควบคุมพฤติกรรม โครงสร้างของระบบประสาทกลางจะอยู่ภายใน **ช่องลำตัวด้านหลัง (dorsal cavity)** สมองอยู่ในช่องลำตัว **ด้านศีรษะ (cranial cavity)** และไขสันหลังอยู่ในช่องไขสันหลัง (spinal cavity) โครงสร้างเหล่านี้ถูกปกคลุมด้วยเยื่อหุ้มสมองและไขสันหลัง (meninges) สมองยังถูกปกคลุมด้วยกะโหลกศีรษะและไขสันหลังยังมีกระดูกสันหลังช่วยป้องกันการกระทบกระเทือน



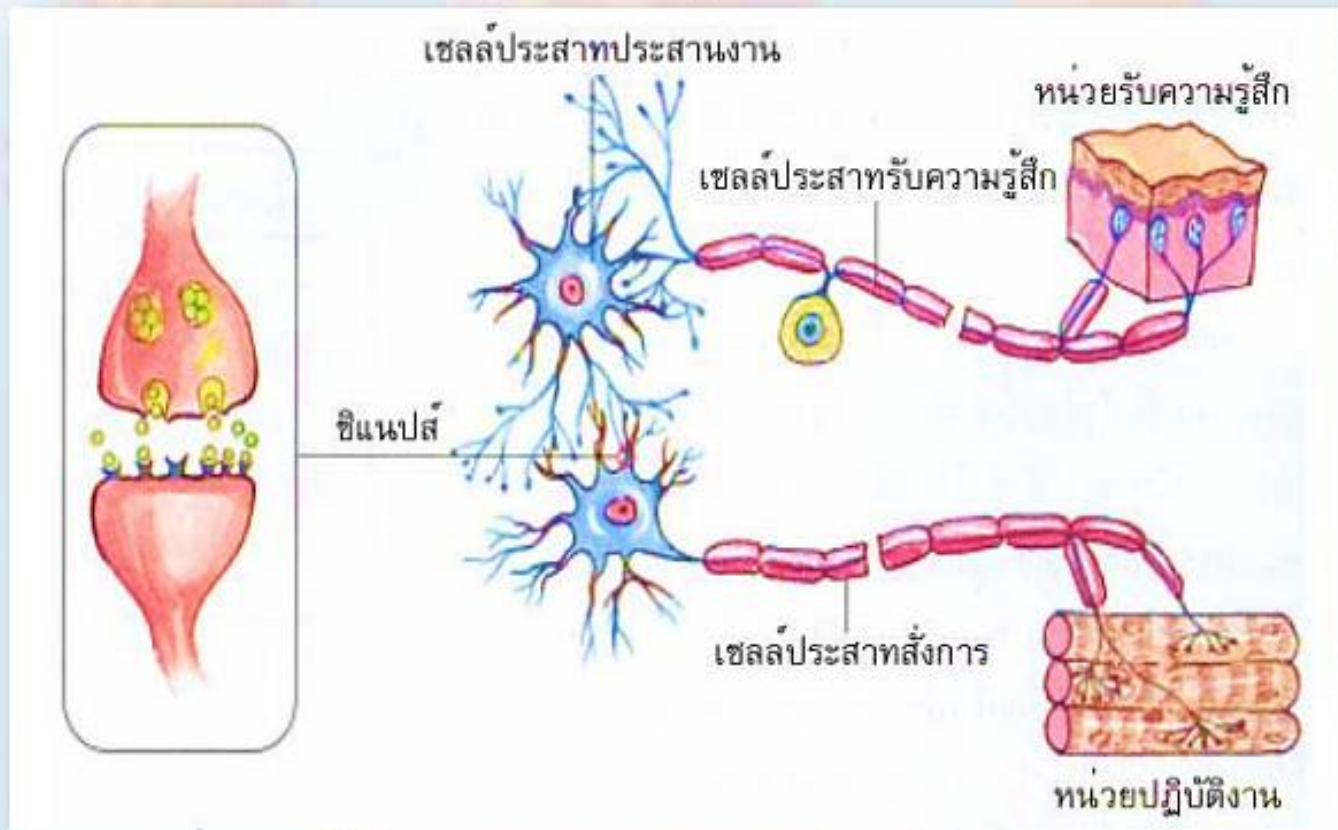
องค์ประกอบของเซลล์ประสาท

ตัวเซลล์ (Cell Body) มีลักษณะคล้ายเซลล์ทั่วไป ทำหน้าที่สร้างพลังงาน สังเคราะห์โปรตีน เป็นสารสื่อประสาท และทำหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตและกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ของเซลล์ประสาท

ใยประสาท (Nerve Fiber) เป็นส่วนประกอบที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์ มีลักษณะเป็นเส้นแขนงเล็กๆ ใยประสาทมีด้วยกัน 2 ประเภท คือ เดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งเป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ และ แอกซอน (Axon) ซึ่งเป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ โดยแอกซอนนั้นมีเยื่อไมอีลิน (Myelin Sheath) ที่เป็นสารจำพวกไขมันซึ่งมีคุณสมบัติการเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีห่อหุ้ม ทำให้กระแสประสาทในแอกซอนสามารถส่งผ่านหรือเคลื่อนที่ไปได้อย่างรวดเร็ว



1. เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (Sensory Neuron) : รับความรู้สึกจากส่วนต่าง ๆ เข้าสู่สมองและไขสันหลัง



๑. ระบบประสาท (Nervous System) ทำงานได้อย่างรวดเร็ว



๒. ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) ทำงานอย่างช้าๆ



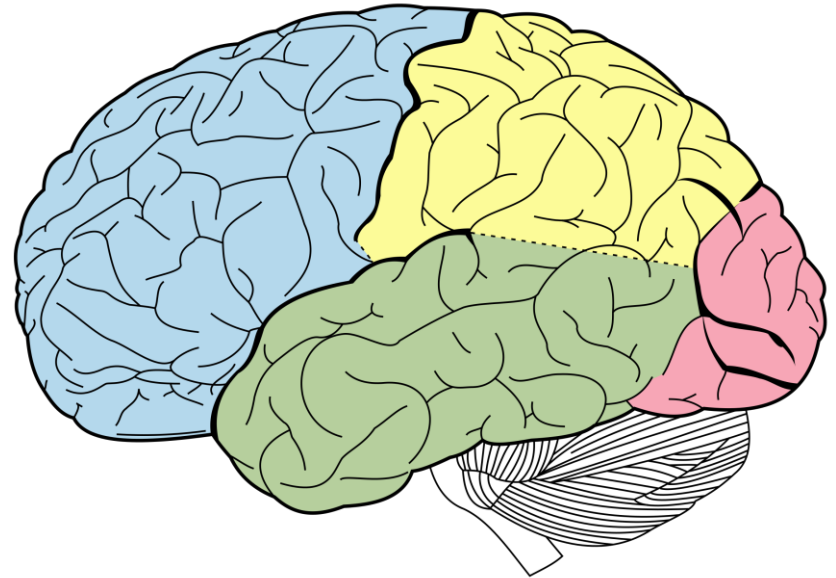
Central Nervous System (CNS)

คือ ระบบศูนย์กลางการควบคุมการทำงานของร่างกาย ทั้งด้านกลไกการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อโครงร่าง และกระดูก รวมถึงการตอบสนองทางปฏิกิริยาเคมีภายใต้อำนาจของจิตใจ ประกอบด้วยเส้นประสาทจำนวนหลายล้านเส้น ทำหน้าที่จัดส่งข้อมูลในรูปของกระแสประสาทจากศูนย์กลางการควบคุม

ประกอบด้วยอวัยวะสำคัญ 2 ส่วน คือ **สมอง และไขสันหลัง** ที่ทำงานร่วมกันผ่านเซลล์ประสาท มีหน้าที่ประสานงานการรับและส่งข้อมูล หรือกระแสประสาท จากทุกส่วนของร่างกาย

Brain

The major regions of the brain are the brain stem, the cerebellum, the diencephalon and the cerebrum

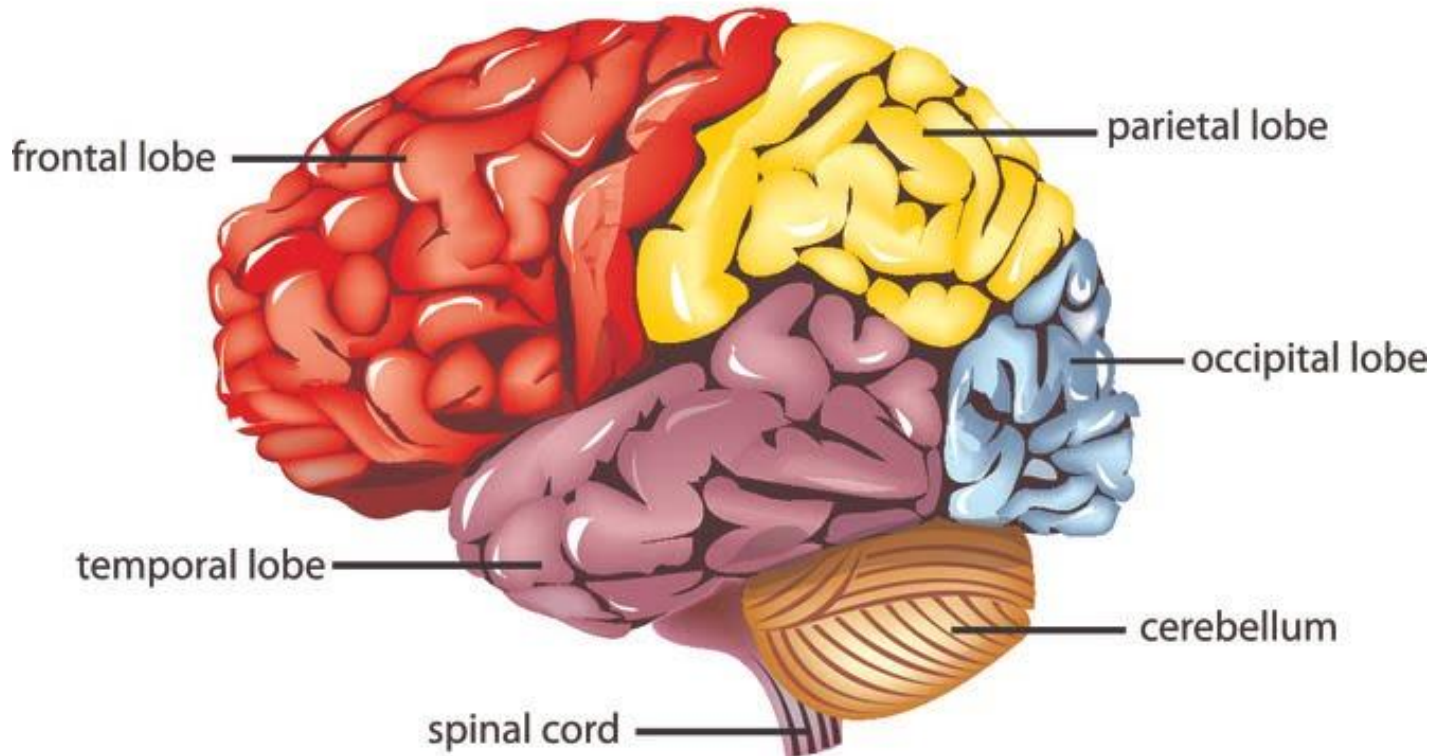


สมอง

เป็นศูนย์กลางการควบคุม และการสั่งการของระบบภายในร่างกายทั้งหมด ทั้งควบคุมการเคลื่อนไหว การแสดงออกด้านพฤติกรรม รวมไปถึงการรักษาสมดุลภายในร่างกาย เป็นแหล่งที่มาของความสามารถทางด้านสติปัญญา ความคิด ความรู้สึก และการแสดงออกทางด้านอารมณ์ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการรับรู้ การจดจำ การใช้เหตุผล และการตัดสินใจ



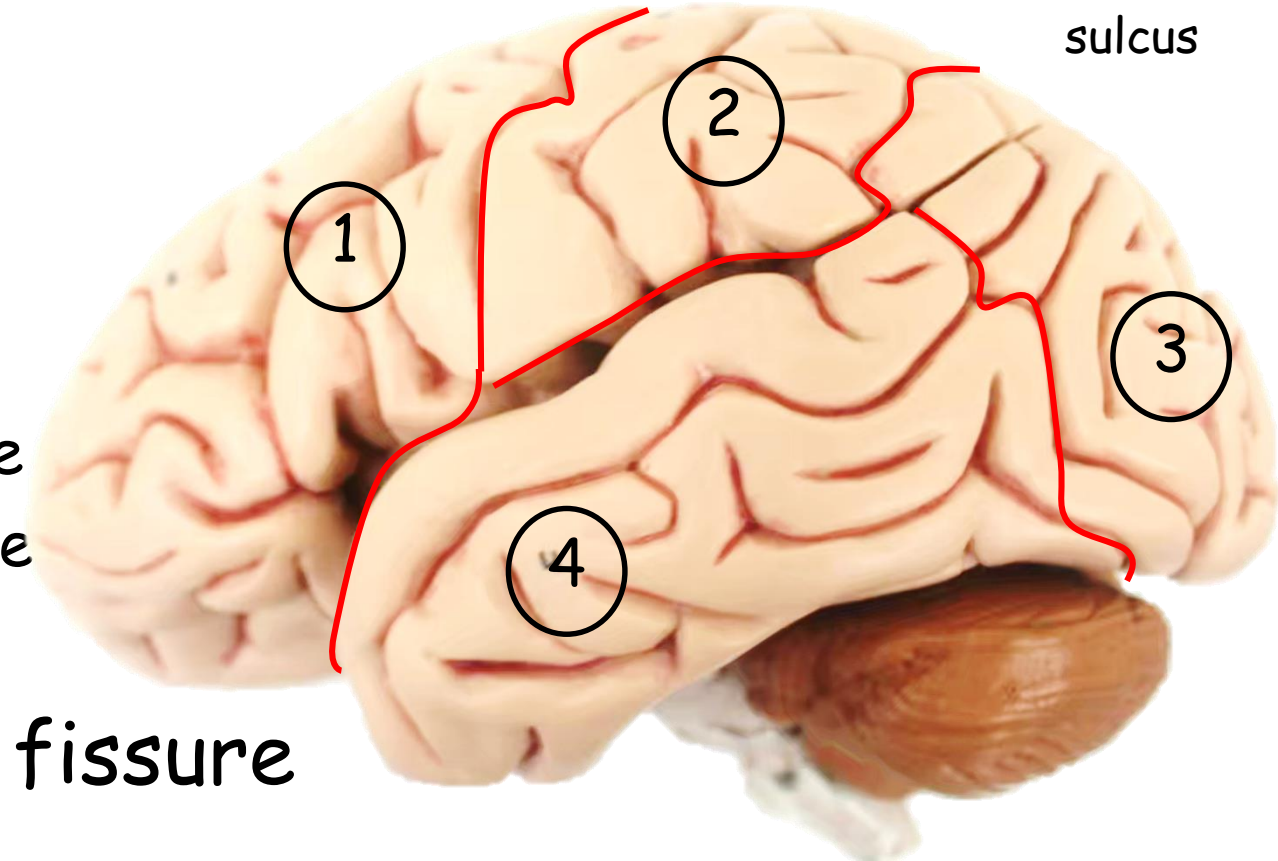
Parts of the Human Brain



Cerebrum

Cerebral lobe

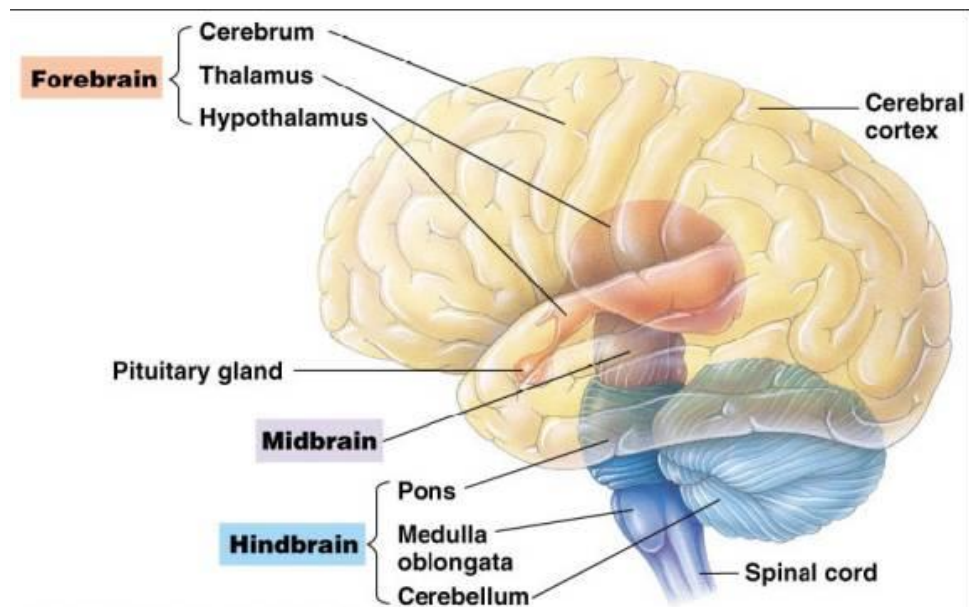
1. Frontal lobe
2. Parietal lobe
3. Occipital lobe
4. Temporal lobe
5. Insula



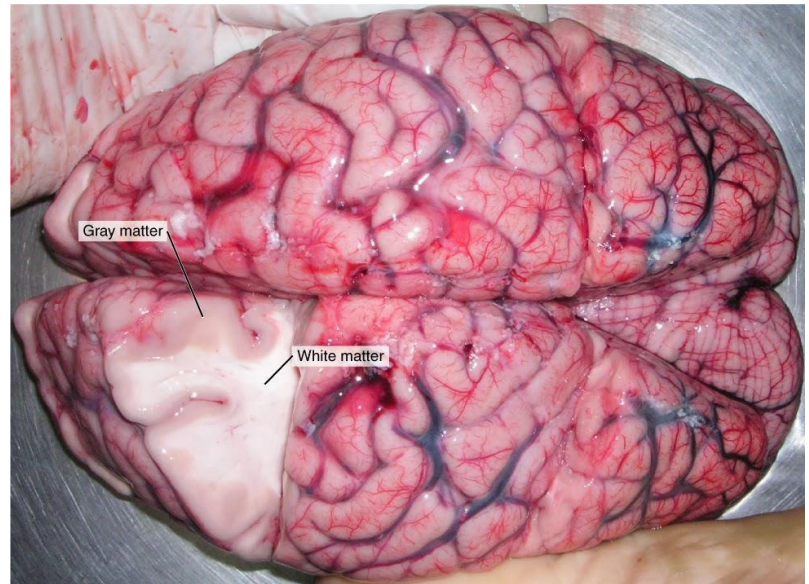
Cerebrum

ซีรีบรัม (Cerebrum) มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ความสามารถต่างๆ เป็นศูนย์การทำงานของกล้ามเนื้อ การพูด การมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส แบ่งเป็นสองซีก แต่ละซีกเรียกว่า Cerebral hemisphere และแต่ละซีกจะแบ่งได้เป็น 4 พู (Lobe) ดังนี้

1. Frontal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว การออกเสียง ความคิด ความจำ สติปัญญา บุคลิก ความรู้สึก พื้นอารมณ์
2. Temporal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการได้ยิน การดมกลิ่น
3. Occipital lobe ทำหน้าที่ควบคุมการมองเห็น
4. Parietal lobe ทำหน้าที่ควบคุมความรู้สึกด้านการสัมผัส การพูด การรับรส



เนื้อสมองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Grey Matter เป็นเนื้อสมองส่วนนอก เป็นที่รวมของเซลล์ ประสาท จึงเห็นเป็นสีเทาของเยื่อหุ้ม (Protoplasm) และ White Matter เป็นเนื้อสมองชั้นในมีสีขาว ประกอบด้วยเส้นประสาทที่ถูกหุ้มด้วยเยื่อไมอีลิน (Myelin) จึงเห็นเป็นสีขาว



ส่วนประกอบสมอง

- ส่วนของสมอง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
- 1. สมองส่วนหน้า (Forebrain) : มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ประกอบด้วย ซีรีบรัม (Cerebrum) , ทาลามัส (Thalamus) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)
- 2. สมองส่วนกลาง (midbrain) : เป็นสมองที่ต่อจากสมองส่วนหน้า เป็นสถานีรับส่งประสาท ระหว่างสมองส่วนหน้า กับส่วนท้าย และส่วนหน้ากับนัยน์ตา ทำหน้าที่ เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลูกตา และม่านตา
- 3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain) : ประกอบด้วยซีรีเบลลัม (Cerebellum), เมดัลลาออบลองกาตา (Medulla Oblongata) และพอนส์ (Pons) **ก้านสมอง**

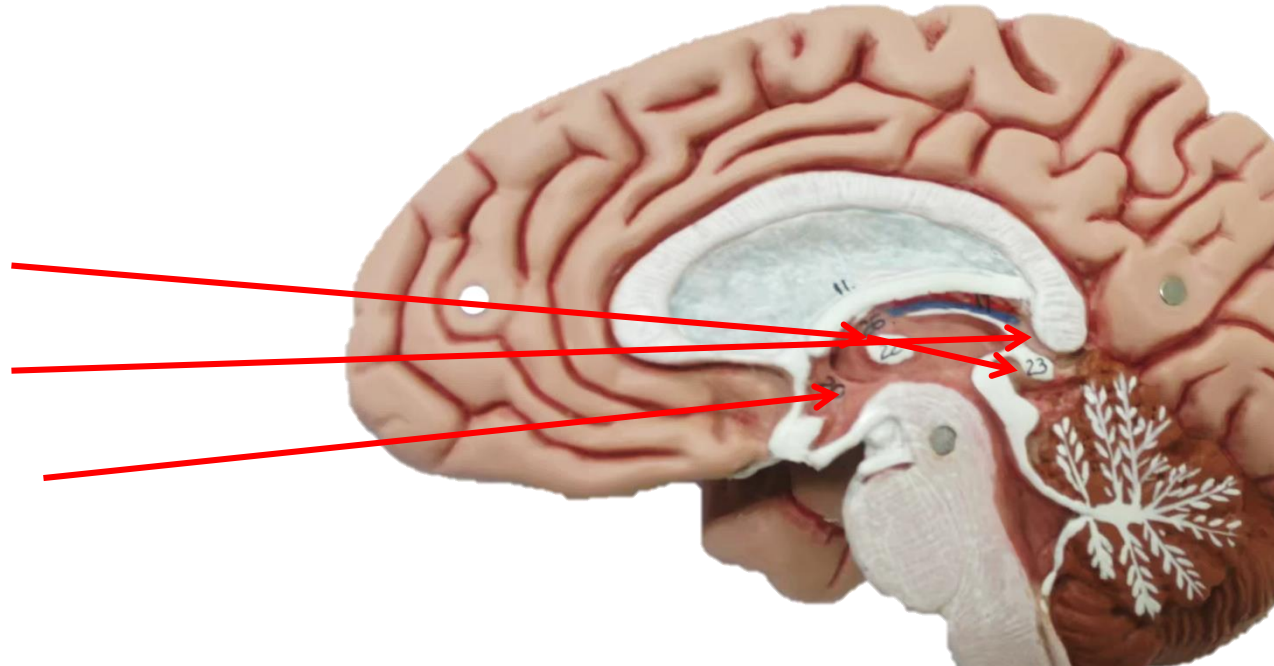
ตำแหน่งสมอง	ส่วนของสมอง	หน้าที่
ส่วนหน้า	ซีรีบรัม (Cerebrum) *มีขนาดโตที่สุด	เกี่ยวกับความทรงจำ ความฉลาด ความคิด เซอร์วิญญา อารมณ์ เป็นที่ประมวลผลสุดท้ายของความรู้สึกทุกชนิด การรับความรู้สึกต่างๆ เช่น การมองเห็น การดมกลิ่น การรับรส การสัมผัส
	ทาลามัส (Thalamus)	สถานที่ถ่ายทอดกระแสประสาทเข้าสู่สมองและไขสันหลัง ก่อนเข้าสู่ซีรีบรัม ยกเว้น การดมกลิ่น จะไม่ผ่านทาลามัส
	ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)	ศูนย์ควบคุมความหิว อิม กระจายน้ำ การหลั่งฮอร์โมน ควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ควบคุมการนอนหลับ
ส่วนกลาง	Midbrain	ควบคุมเกี่ยวกับการมองเห็น ในสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมจะมีวิวัฒนาการต่ำ
ส่วนท้าย	ซีรีเบลลัม (Cerebellum)	ควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ควบคุมการทรงตัว การประสานงานของกล้ามเนื้อในการทำงานที่ประณีต
	พอนส์ (Pons)	ควบคุมการเคลื่อนไหวบนใบหน้า แสดงสีหน้า การหลั่งน้ำลาย
	เมดัลลาออบลองกาตา (Medulla Oblongata)	ควบคุมการหายใจ การเต้นของหัวใจ การย่อยอาหาร สติ การหลับ-การตื่น

Diencephalon

Diencephalon is part of the brain between brainstem and cerebrum

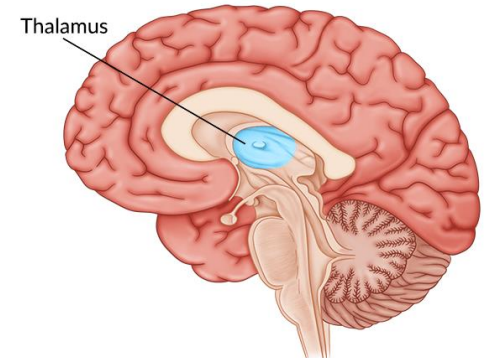
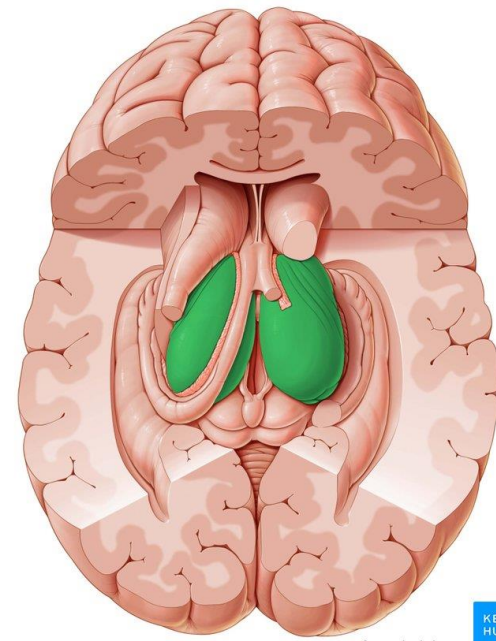
Composts of :

- Thalamus
- Epithalamus
- Hypothalamus



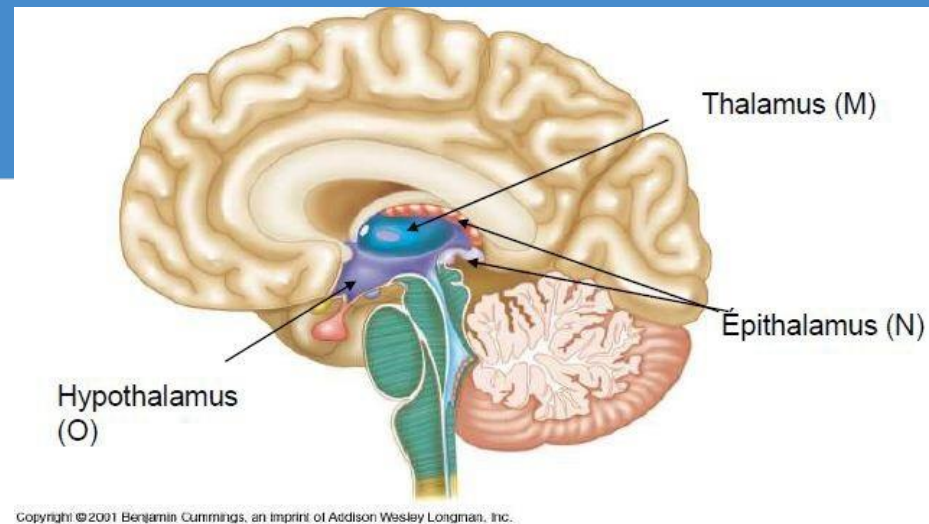
Thalamus

ทาลามัส (thalamus) เป็นศูนย์รวมกระแสที่ผ่านเข้าออก และแยกกระแสประสาทไปยังสมองที่เกี่ยวข้องกับประสาทนั้น หรืออาจเรียกว่าเป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทเพื่อส่งไปยังจุดต่าง ๆ ในสมอง และยังทำหน้าที่ในการรับรู้ ความเจ็บปวด ทำให้มีการสั่งการ และแสดงออกด้าน พฤติกรรมด้านความเจ็บปวด



Epithalamus

ในมนุษย์มีขนาดประมาณเมล็ดอัลมอนด์ ไฮโปทาลามัสทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมบางอย่าง และหน้าที่อื่นๆ ของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ไฮโปทาลามัสทำหน้าที่สังเคราะห์และหลั่งฮอร์โมนประสาท (neurohormones) ซึ่งมักเรียกว่า hypothalamic-releasing hormones ซึ่งทำหน้าที่ในการกระตุ้นหรือยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง (pituitary gland)



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

ไฮโปทาลามัสทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิร่างกาย, ความหิว, ความกระหายน้ำ, ความเหนื่อยล้า, ความโกรธ และจังหวะรอบวัน (Circadian rhythm)

ไฮโปทาลามัสเป็นศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย การเต้นของหัวใจ ความดันเลือด ความหิว การนอนหลับ การหลั่งฮอร์โมนของต่อมไร้ท่อ การหลั่งน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร ความสมดุลของน้ำในร่างกายและการแสดงออกทางอารมณ์ความรู้สึก

Midbrain

superior to the pons, smallest region.

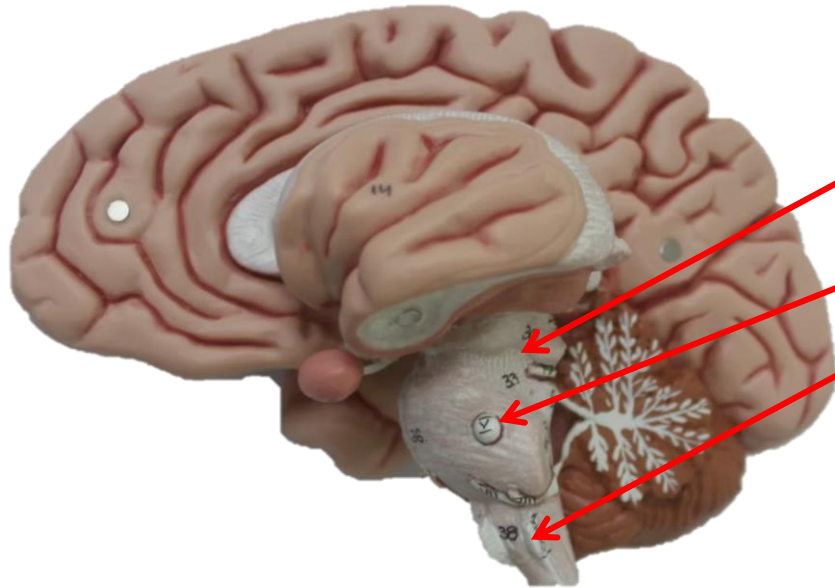
- Cerebral aqueduct: part of ventricular system
- Tectum (dorsal part) : corpora quadrigemina process visual reflex and auditory reflex
- Tegmentum (ventral part): have substantia nigra, red nucleus, cerebral peduncle and cranial nerve III,IV.

สมองส่วนกลาง (Midbrain)

- เป็นสถานีรับส่งประสาท ระหว่างสมองส่วนหน้ากับส่วนท้าย และส่วนหน้ากับนัยน์ตา
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลูกตา และม่านตา

สมองส่วนท้าย

Brainstem connects to the spinal cord, contains several nuclei involved in vital body functions.



Consists of:

- Midbrain
- Pons
- Medulla oblongata

3.สมองส่วนท้าย (Hindbrain) ประกอบด้วย

- ❑ **พอนส์ (Pons)** ควบคุมการเคี้ยว การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหวบริเวณใบหน้า ควบคุมการหายใจ เป็นทางผ่านของกระแสประสาทระหว่างเซรีบรัมกับเซรีเบลลัม และ ระหว่างเซรีเบลลัมกับไขสันหลัง
- ❑ **เมดัลลา ออบลองกาตา (Medulla Oblongata)** เชื่อมต่อกับไขสันหลัง ควบคุมการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และการกลืน เป็นศูนย์กลางการรีเฟลกซ์ของการไอ การจาม การกลืน การสะอึก และการอาเจียน
- ❑ **ซีรีเบลลัม (Cerebellum)** ควบคุมและประสานงานของการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เป็นไปอย่างราบรื่น สละสลวย และเที่ยงตรง สามารถทำงานที่ต้องการความละเอียดอ่อนได้ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย

Brainstem

Function of Medulla oblongata

- Control of ventilation
- Cardiovascular center
- Vasomotor center
- Reflex
- Cranial nerve IX-XII

Pons

Function:

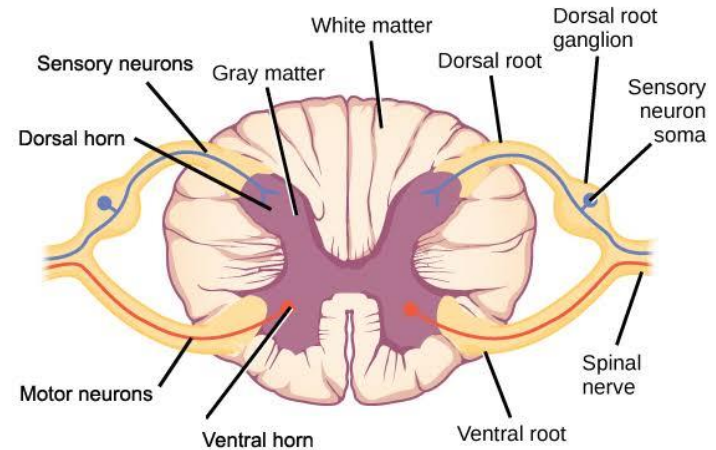
- Cranial nerve V-VIII
- Regulation of respiration
- Control involuntary actions
- Sensory roles in hearing, equilibrium and taste
- Motor roles in eye movement, facial expressions, secretion for salivary and tear

Medulla oblongata

- It extends from the level of the foramen magnum to the pons.
- In addition to ascending and descending nerve tracts.
- Pyramids are anterior part, that consists of descending nerve tracts
- Olives are lateral part

ไขสันหลัง (Spinal Cord)

2) ไขสันหลัง (Spinal Cord) : เป็นเนื้อเยื่อประสาททอดยาวจากสมองไปภายในร่องกระดูกสันหลัง กระแสประสาทส่วนต่างๆ ของร่างกายจะผ่านไขสันหลัง มีทั้งกระแสประสาทเข้าและกระแสประสาทออก จากสมองและกระแสประสาทที่ติดต่อกับไขสันหลังโดยตรง ลักษณะเป็นรูปแท่งทรงกระบอกและมีเยื่อหุ้ม ไขสันหลังปกคลุมอยู่ มีลักษณะคล้ายผีเสื้อ (Butterfly shape) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ มีเนื้อสีขาวด้านนอก (White matter) ไม่มีเซลล์ประสาท มีเฉพาะใยประสาทที่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม และมีสีเทาภายใน (Grey matter) มีเซลล์ประสาทอยู่หนาแน่น จะถูกล้อมรอบด้วยเนื้อสีขาว

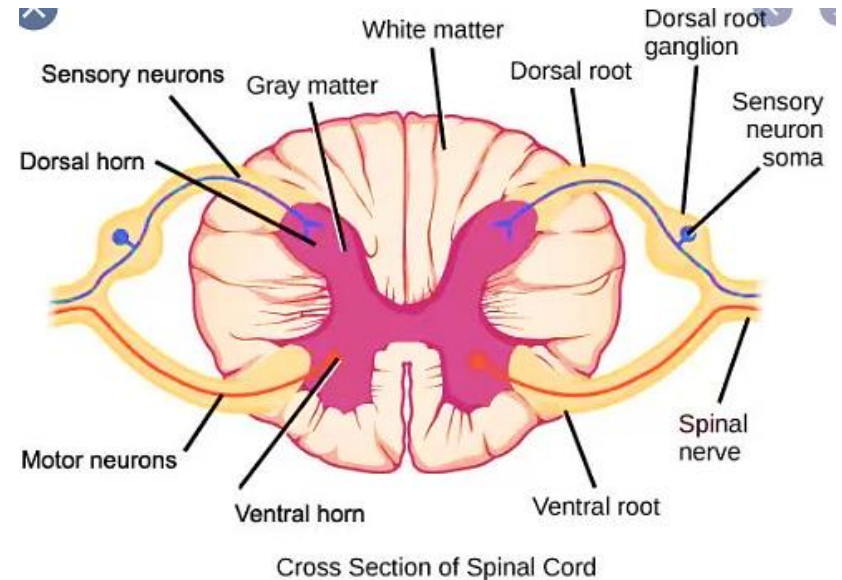
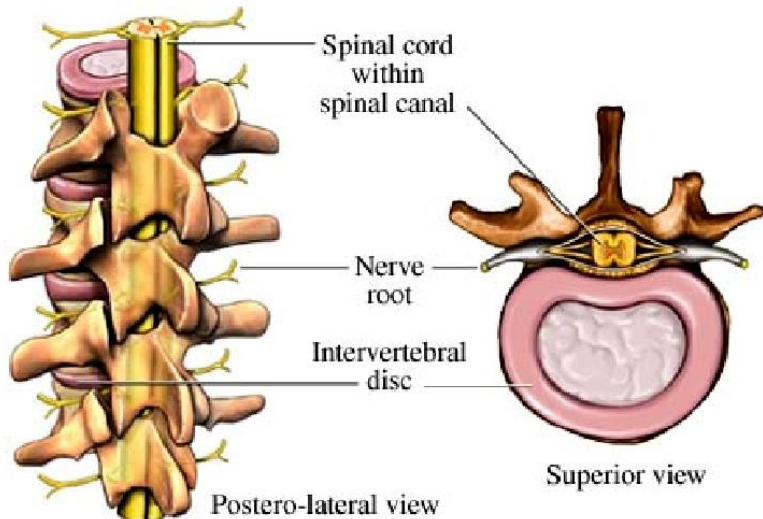


Cross Section of Spinal Cord

เป็นเนื้อเยื่อประสาทที่ทอดยาวจากก้านสมองเข้าไปยังโพรงกระดูกสันหลัง

มีลักษณะเป็นรูปแท่งทรงกระบอก ห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มไขสันหลัง รูปร่างคล้ายผีเสื้อ (Butterfly Shape)

เนื้อเยื่อไขสันหลังแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เนื้อสีขาวด้านนอก (White Matter) ซึ่งเป็นที่อยู่ของใยประสาท และเนื้อเยื่อสีเทาด้านใน (Grey Matter) ซึ่งประกอบขึ้นจากเซลล์ประสาทจำนวนมาก



หน้าที่หลักของไขสันหลัง คือ การถ่ายทอดกระแสประสาท (Neural Signal) ระหว่างสมองกับส่วนต่างๆของร่างกาย กระแสประสาทถูกส่งผ่านไขสันหลังทั้งกระแสประสาทเข้า และออกจากสมอง รวมถึงกระแสประสาทที่ส่งเข้ามายังไขสันหลังโดยตรง

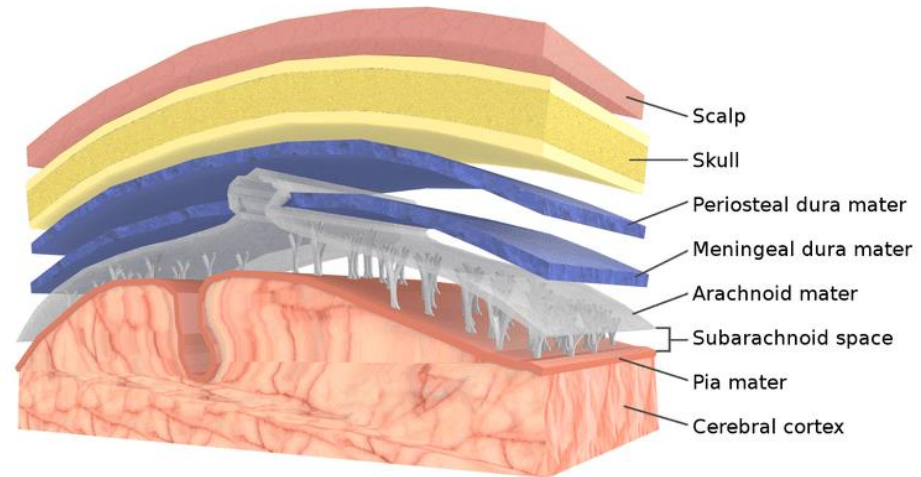
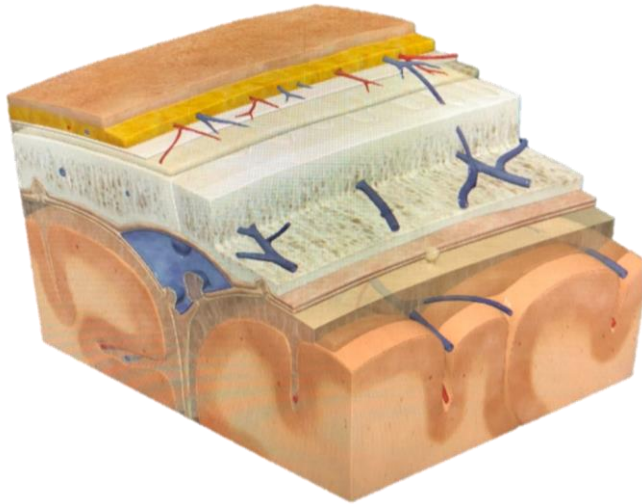
เป็นศูนย์กลางการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ตอบสนองการสัมผัสทางผิวหนังนอกจากนี้ ไขสันหลังยังควบคุมการเกิดปฏิกิริยาการตอบสนองหรือ “รีเฟล็กซ์” (Reflex) อีกด้วย

เยื่อหุ้มสมองและไขสันหลัง (meninges)

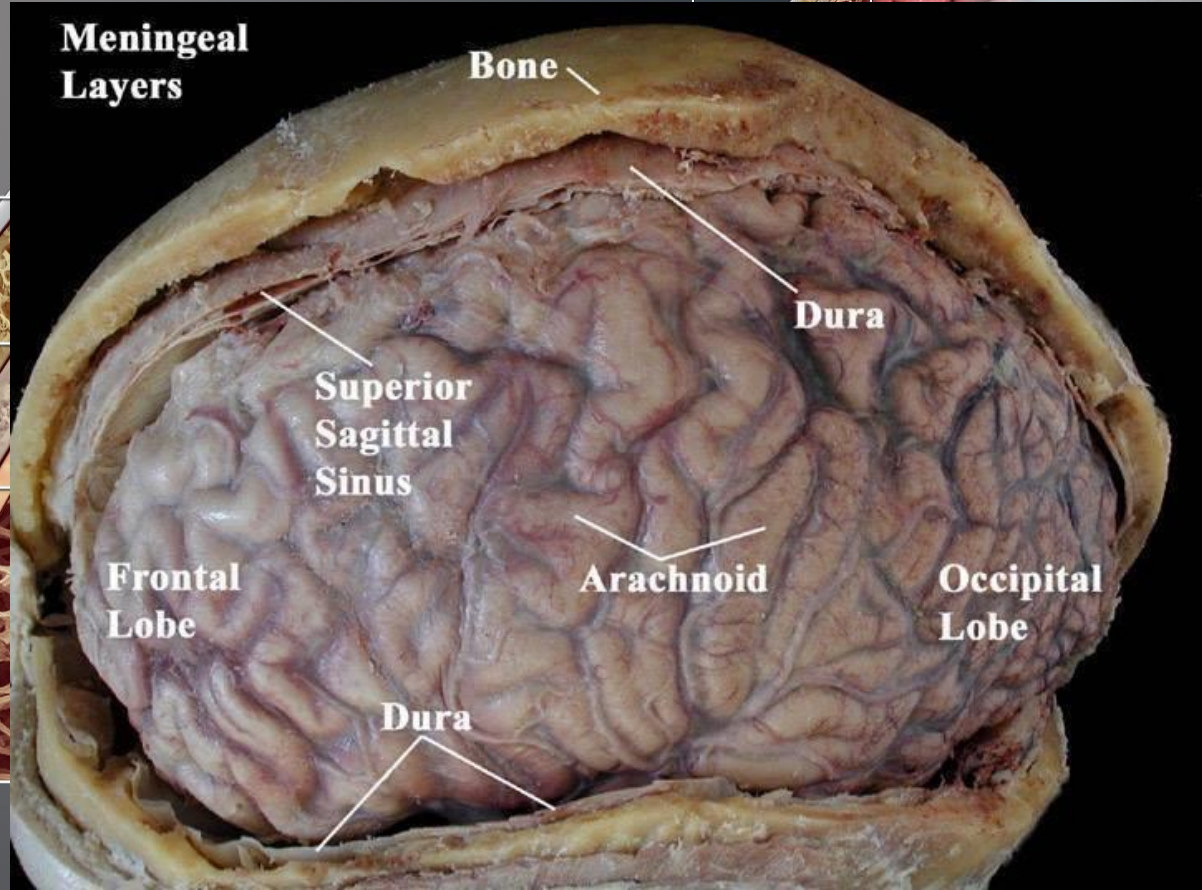
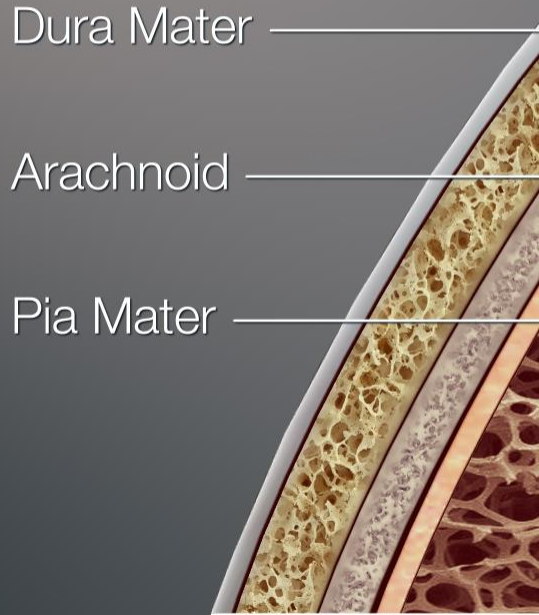
เป็นระบบของเยื่อหุ้มที่ปกคลุมระบบประสาทกลาง เยื่อหุ้มสมองประกอบด้วยชั้น 3 ชั้น ได้แก่ เยื่อ dura หรือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (dura mater) , เยื่ออะแร็กนอยด์ หรือเยื่อหุ้มสมองชั้นกลาง (arachnoid mater) , และเยื่อเพีย หรือเยื่อหุ้มสมองชั้นใน (pia mater) หน้าที่หลักของเยื่อหุ้มสมองและน้ำหล่อสมองไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) คือเพื่อปกป้องระบบประสาทกลาง

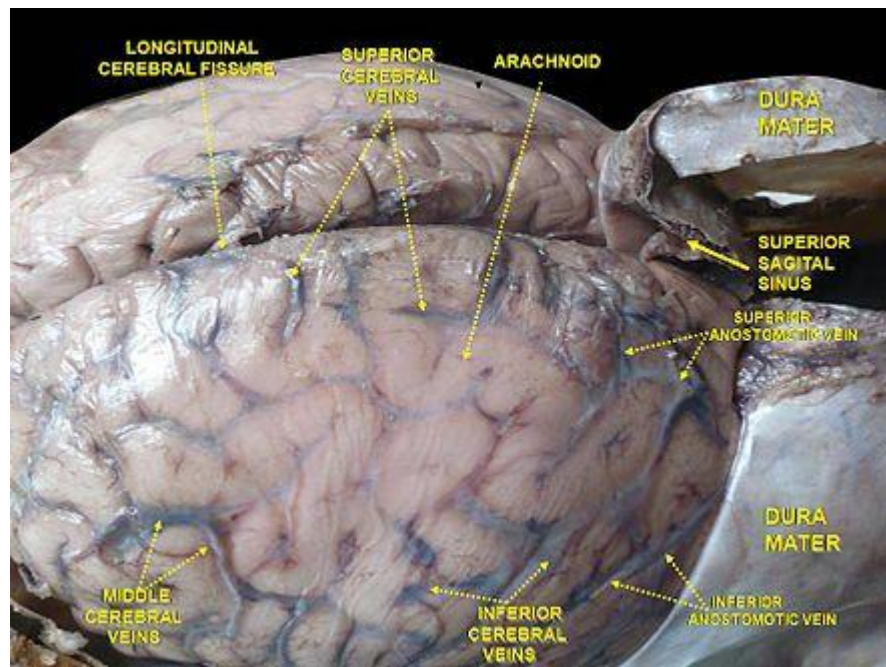
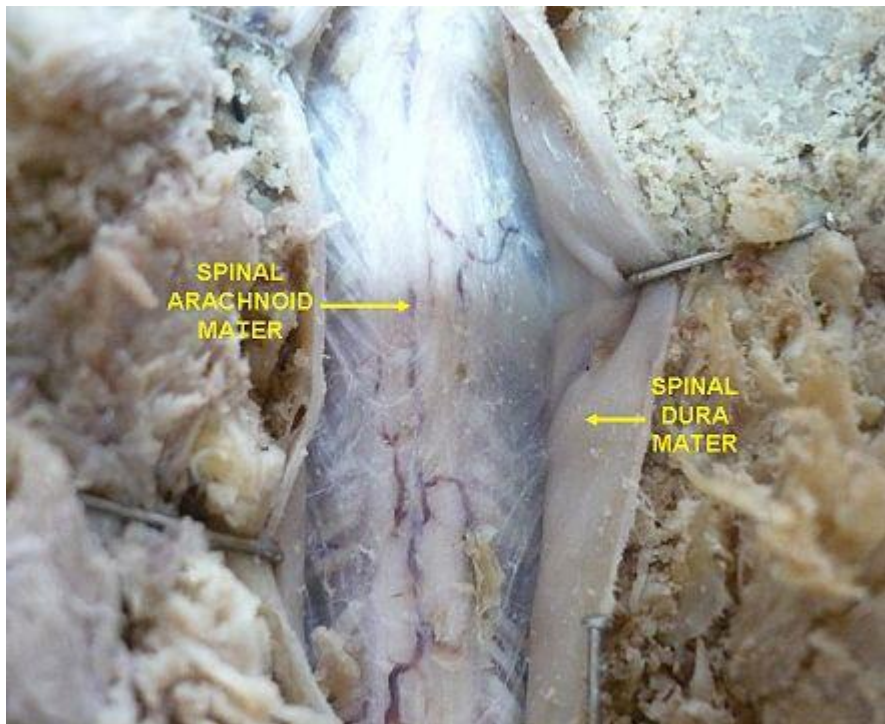
Meninges surround and protect the brain and spinal cord.

- **Dura mater** : superficial and thickest
- **Arachnoid mater**: very thin
- **Pia mater** : very tightly bound surface of brain and spinal cord



Meninges





รีเฟล็กซ์แอกชัน (Reflex Action)

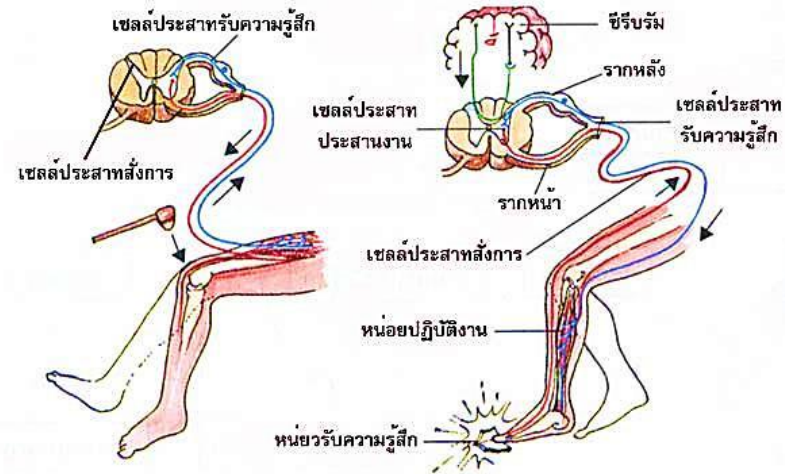
การทำงานเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของระบบประสาทที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ
นอกอำนาจจิตใจ (involuntary)

ช่วยให้สัตว์สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น
อย่างฉับพลัน หรือการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นอันตรายต่อสมดุล
ในสัตว์

เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นที่อวัยวะรับสัมผัส เช่น ผิวหนัง กระแสประสาทจะ
ส่งไปยังไขสันหลัง และ **ไขสันหลังจะสั่งการตอบสนองไปยังกล้ามเนื้อ โดย**
ไม่ผ่านไปที่สมอง

เช่น การสะดุ้งเพื่อขยับมือหนีออกจากวัตถุที่ร้อน การหลบตาเมื่อมีวัตถุ
เคลื่อนที่เข้ามาใกล้ตา

รวมถึงรีเฟล็กซ์ภายในร่างกายที่เรามองไม่เห็น เช่น การทำงานเพื่อปรับความ
ดันเลือด



1. นิ้วมือถูกหนามแหลม
ของกระบองเพชรดำ

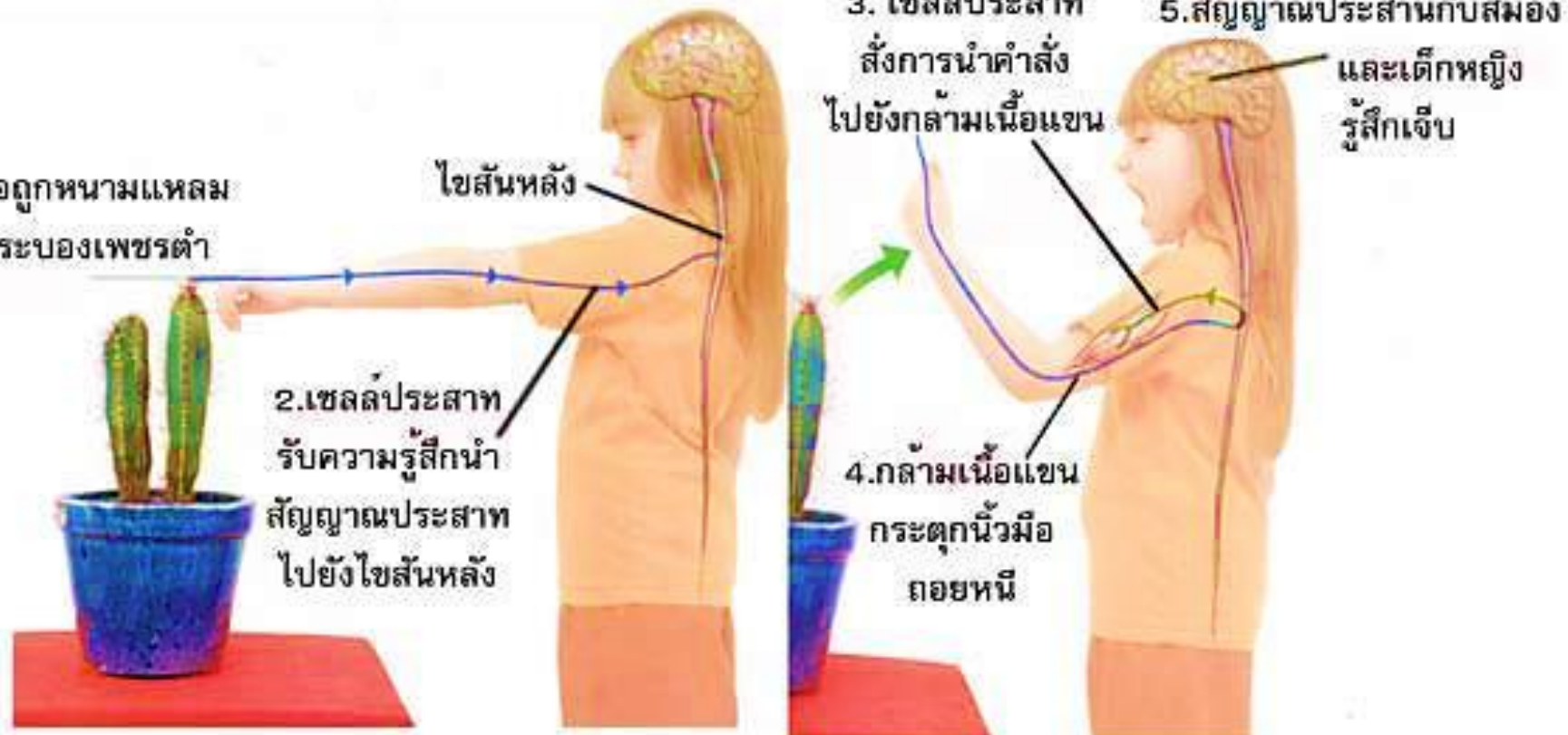
2. เซลล์ประสาท
รับความรู้สึกนำ
สัญญาณประสาท
ไปยังไขสันหลัง

ไขสันหลัง

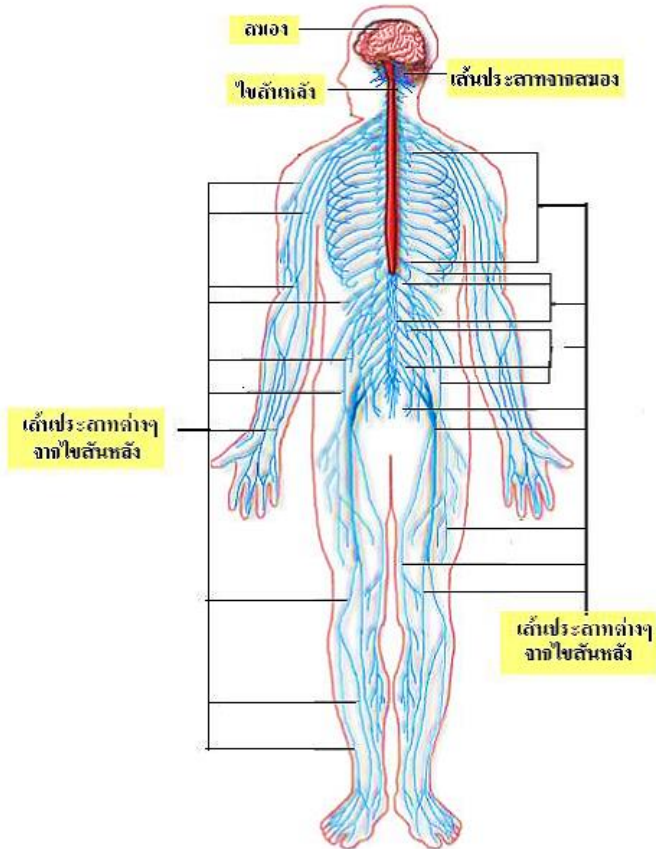
3. เซลล์ประสาท
สั่งการนำคำสั่ง
ไปยังกล้ามเนื้อแขน

4. กล้ามเนื้อแขน
กระตุกนิ้วมือ
ถอยหนี

5. สัญญาณประสานกับสมอง
และเด็กหญิง
รู้สึกเจ็บ



ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous System)



แตกแขนงออกมาจากระบบประสาทส่วนกลาง

ทำหน้าที่นำสัญญาณเข้า-ออก CNS และควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายในร่างกาย

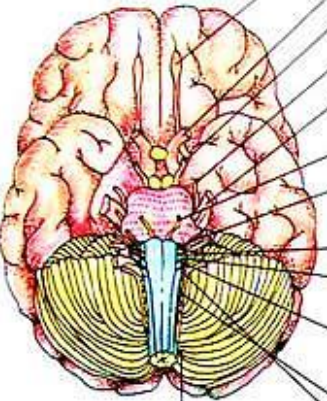
ประกอบด้วย

- **เส้นประสาทสมอง (cranial nerve)** : รับกระแสความรู้สึกเข้าสู่สมอง นำคำสั่งจากสมองไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย
- **เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve)** : รับกระแสความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลัง นำคำสั่งจากสมองไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

เส้นประสาทสมองคู่ที่

หน้าที่

- 1 รับความรู้สึก
- 2 รับความรู้สึก
- 3 สั่งการ
- 4 สั่งการ
- 5 รับความรู้สึก
- 6 สั่งการ
- 7 รับความรู้สึก
- 8 สั่งการ
- 9 รับความรู้สึก
- 10 สั่งการ
- 11 สั่งการ
- 12 สั่งการ



เส้นประสาท
ไขสันหลัง
31 คู่

- รับความรู้สึก
- สั่งการ

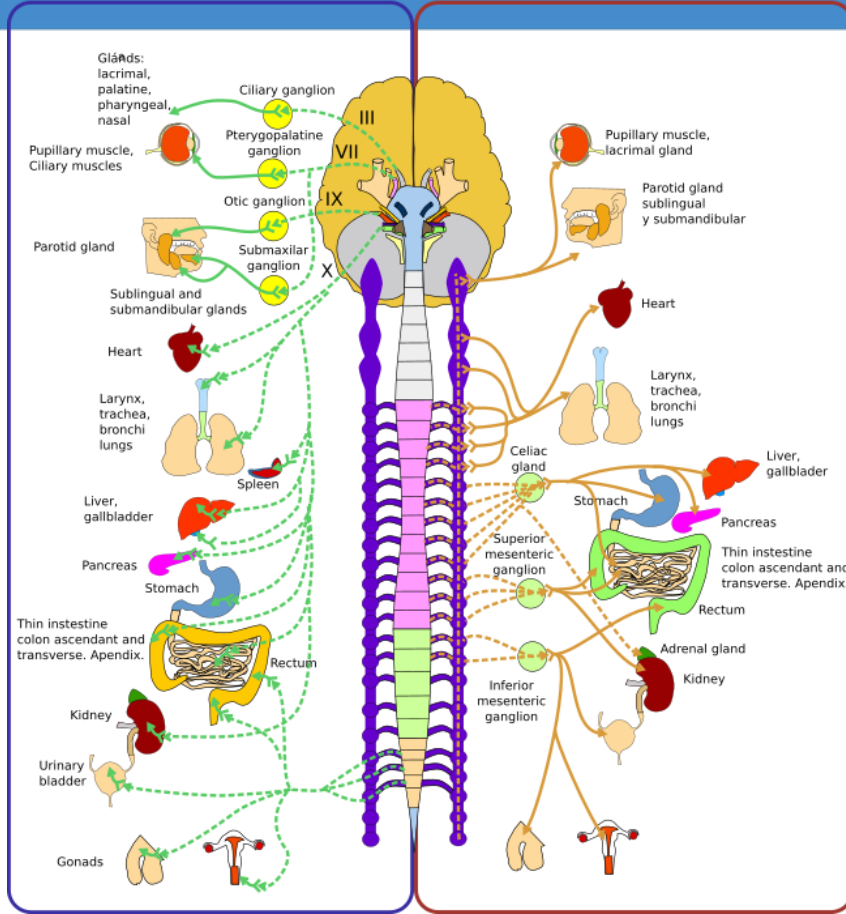
ลักษณะที่ติดต่อ

- จากอวัยวะ
- จากตา
- ไปยังกล้ามเนื้อของลูกตา
- ไปยังกล้ามเนื้อของลูกตา
- จากใบหน้าและฟัน
- ไปยังใบหน้าและฟัน
- ไปยังกล้ามเนื้อของลูกตา
- จากคอรับรส
- ไปยังต่อมไทรอยด์และต่อมไทรอยด์
- จากหู
- จากคอหอย คอรับรส
- ไปยังคอหอย ต่อมน้ำลาย
- จากช่องอก ช่องท้อง
- ไปยังช่องอก ช่องท้อง
- ไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้ยกไหล่
- ไปยังลิ้น

- จากกล้ามเนื้อแขน ขา และลำตัว
- ไปยังกล้ามเนื้อแขน ขา และลำตัว

PARASYMPATHETIC

SYMPATHETIC



ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous System)

จำแนกการทำงานออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- ระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ (somatic nervous system) : ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย
- ระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจ (autonomic nervous system) : ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายใน โดยควบคุมกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ แบ่งได้ 2 แบบคือ
 - 2.1 ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system)
 - เป็นระบบที่ถูกนำมาใช้เมื่ออยู่ในสภาวะถูกกระตุ้น
 - เพิ่มการใช้พลังงานและเพื่อทำให้ร่างกายตื่นตัว
 - 2.2 ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system)
 - เป็นระบบที่ถูกนำมาใช้เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ
 - เพิ่มการทำงานของอวัยวะ เพื่อให้ได้พลังงานและเก็บรักษาพลังงานไว้

ตัวอย่างพฤติกรรมที่เกิดจากระบบประสาทรอบนอก

ระบบประสาทภายในอำนาจจิตใจ

การเกาเมื่อมีการคัน

การเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น

- การเดิน
- การวิ่ง
- การยกมือ
- การเขียนหนังสือ
- การวาดภาพ

ระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจ

การกะพริบตาเมื่อมีสิ่งรบกวน

การเต้นของหัวใจ

การบีบตัวของกระเพาะอาหาร

การยกเท้าเมื่อเหยียบตะปู

การกระตุกมือเมื่อสัมผัสวัตถุร้อน

ระบบประสาท (Nervous System)

ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System)

สมอง
(Brain)

ไขสันหลัง
(Spinal Cord)

ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System)

ส่วนที่สั่งการ
(Motor)

ส่วนที่รับความรู้สึก
(Sensory)

ระบบประสาทโซมาติก
(Somatic Nervous System)

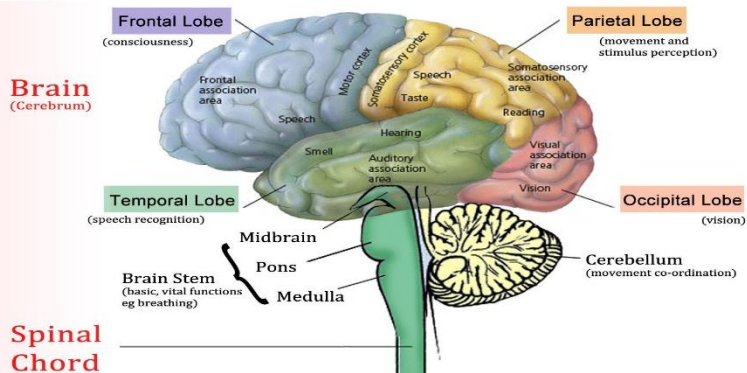
ระบบประสาทอัตโนมัติ
(Autonomic Nervous System)

ระบบประสาทซิมพาเทติก
(Sympathetic Nervous System)

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก
(Parasympathetic Nervous System)

The Nervous System

Central Nervous System

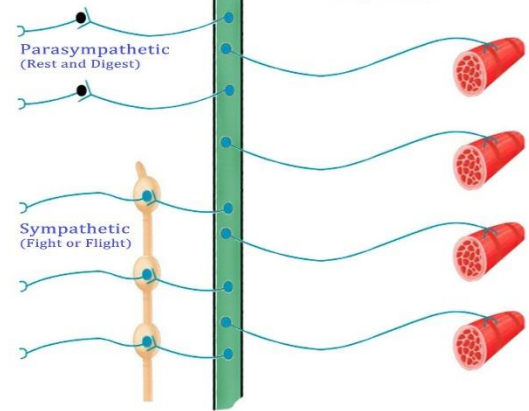


Peripheral Nervous System

Autonomic
(Subconscious, control systems)

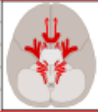


Somatic
(Voluntary, muscle movement)



CNS

Central Nervous System



PNS

Peripheral Nerve System

