



## เรื่องที่ 6 ระบบประสาท (Nervous System)

**ระบบประสาท (Nervous System)** เป็นระบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ ทำให้สัตว์สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยรวบรวมข้อมูลเพื่อให้สามารถตอบสนองได้ สัตว์ชั้นต่ำบางชนิด เช่น ฟองน้ำไม่มีระบบประสาท สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดเริ่มมีระบบประสาท สัตว์ชั้นสูงขึ้นมาจะมีโครงสร้างของระบบประสาทซับซ้อนยิ่งขึ้น โดยระบบประสาทในคนและสัตว์มีกระดูกสันหลังมีการพัฒนามาก เซลล์ประสาทส่วนใหญ่จะรวมกันอยู่ที่ส่วนหัว และพัฒนาต่อไปเป็นสมองและไขสันหลัง ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาท โดยระบบประสาทของมนุษย์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ *ระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system : CNS)* และ *ระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system : PNS)*

### 1. ส่วนประกอบของระบบประสาท

ส่วนประกอบของระบบประสาท	หน้าที่
1. สมอง(Brain)	- ควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ของร่างกาย - รักษาคุณภาพและการทรงตัวของร่างกาย
2. ไขสันหลัง(Spinal Cord)	- เกี่ยวกับพฤติกรรมที่เกิดการเรียนรู้ เช่น ความจำ การตัดสินใจ - เป็นศูนย์กลางการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นทันทีทันใด - เป็นทางผ่านของกระแสความรู้สึกไปยังสมอง
3. เซลล์ประสาท	- นำกระแสความรู้สึกจากอวัยวะรับสัมผัสไปยังสมองและไขสันหลังไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย
4. เส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve)	- รับกระแสความรู้สึกเข้าสู่สมองและนำคำสั่งจากสมองไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย
5. เส้นประสาทไขสันหลัง (Spinal Nerve)	- รับกระแสความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลัง และนำคำสั่งจากไขสันหลังไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

### 2. การทำงานของระบบประสาท

ระบบประสาทเมื่อพิจารณาตามตำแหน่งโครงสร้างเป็นเกณฑ์ จะแบ่งได้เป็น 2 ระบบคือ

2.1 ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous Systems หรือ CNS) ประกอบด้วย *สมองและไขสันหลัง*

2.2 ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous Systems หรือ PNS) ประกอบด้วย *เส้นประสาทสมอง (12 คู่) และเส้นประสาทไขสันหลังไขสันหลัง (31 คู่)*

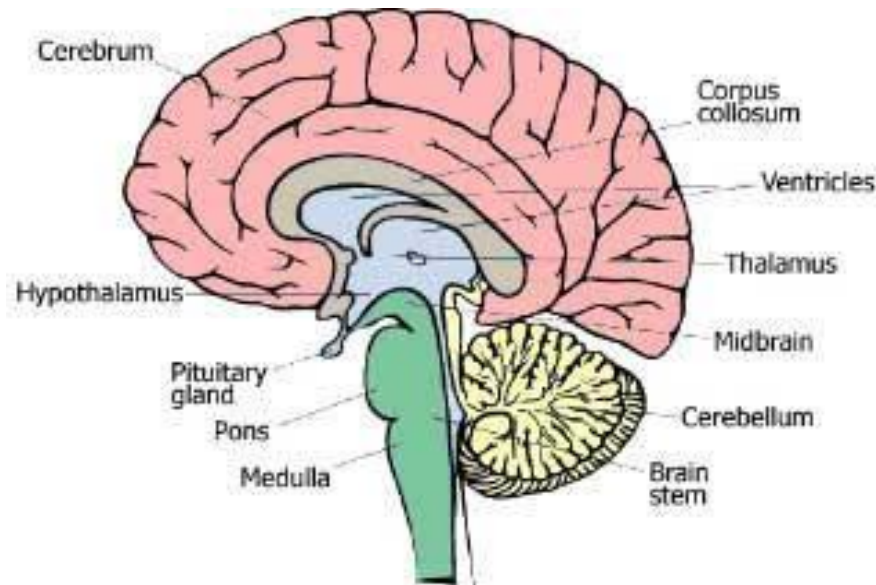
**2.1 ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System หรือ CNS) หรือ (somatic nervous system) :** ได้แก่ **สมอง (Brain) และไขสันหลัง (Spinal cord)** เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของร่างกาย ซึ่งทำงานพร้อมกันทั้งด้านกลไกและเคมี ภายใต้อำนาจจิตใจ และมี **เส้นประสาท (neuron)** หลายเส้นจากทั่วร่างกายจะส่งข้อมูล ในรูปกระแสประสาทออกจากบริเวณศูนย์กลาง ประกอบด้วย

1) **สมอง (Brain) :** สมองของคนหนักประมาณ 1.4 กิโลกรัม มีเยื่อหุ้ม 3 ชั้นเรียกว่า Meninges

1. ชั้นนอก (Pura mater) : เหนียว แข็งแรงมากโดยมีหน้าที่ป้องกันการกระทบกระเทือน
2. ชั้นกลาง (Arachoid mater) : เป็นเยื่อบางๆ เกิดจากเส้นใยสานเป็นร่างแห และไม่ไหลตลอดอยู่
3. ชั้นใน (Pia mater) : มีเส้นเลือดดำจำนวนมาก ทำหน้าที่ ส่งอาหารไปเลี้ยงสมอง

มีของเหลวที่ เรียกว่า **น้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (Cerebrospinal Fluid : CSF)** อยู่ระหว่างช่องว่างในสมองและไขสันหลัง ช่วยหล่อเลี้ยง ระบายของเสีย และกันกระเทือนให้กับระบบประสาทส่วนกลาง (CNS)

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



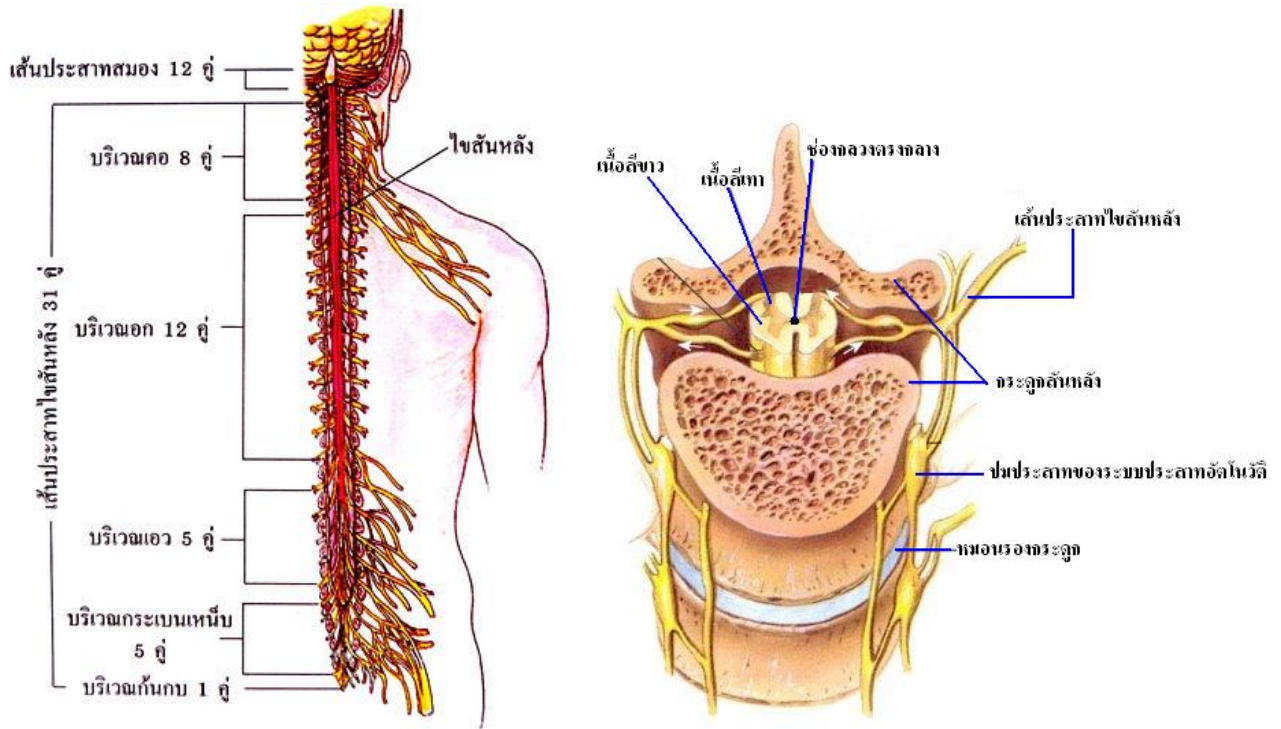
ภาพที่ 19 ภาพแสดงส่วนของสมองของมนุษย์

- ส่วนของสมอง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. สมองส่วนหน้า (Forebrain) : มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ประกอบด้วย ซีรีบรัม (Cerebrum) , ทาลามัส (Thalamus) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)
2. สมองส่วนกลาง (midbrain) : เป็นสมองที่ต่อจากสมองส่วนหน้า เป็นสถานีรับส่งประสาทระหว่างสมองส่วนหน้ากับส่วนท้าย และส่วนหน้ากับนัยน์ตา ทำหน้าที่ เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของลูกตาและม่านตา
3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain) : ประกอบด้วยซีรีเบลลัม (Cerebellum), เมดัลลาออบลองกาตา (Medulla Oblongata) และพอนส์ (Pons)

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

2) **ไขสันหลัง (Spinal Cord)** : เป็นเนื้อเยื่อประสาททอดยาวจากสมองไปภายในร่องกระดูกสันหลัง กระแสประสาทส่วนต่างๆ ของร่างกายจะผ่านไขสันหลัง มีทั้งกระแสประสาทเข้าและกระแสประสาทออกจากสมอง และกระแสประสาทที่ติดต่อกับไขสันหลังโดยตรง ลักษณะเป็นรูปแท่งทรงกระบอกและมีเยื่อหุ้ม ไขสันหลังปกคลุมอยู่ มีลักษณะคล้ายผีเสื้อ (Butterfly shape) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ มีเนื้อสีขาวด้านนอก (White matter) ไม่มีเซลล์ประสาท มีเฉพาะใยประสาทที่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม และมีสีเทาด้านใน (Grey matter) มีเซลล์ประสาทอยู่หนาแน่น จะถูกล้อมรอบด้วยเนื้อสีขาว



ภาพที่ 20 แสดงโครงสร้างของไขสันหลัง

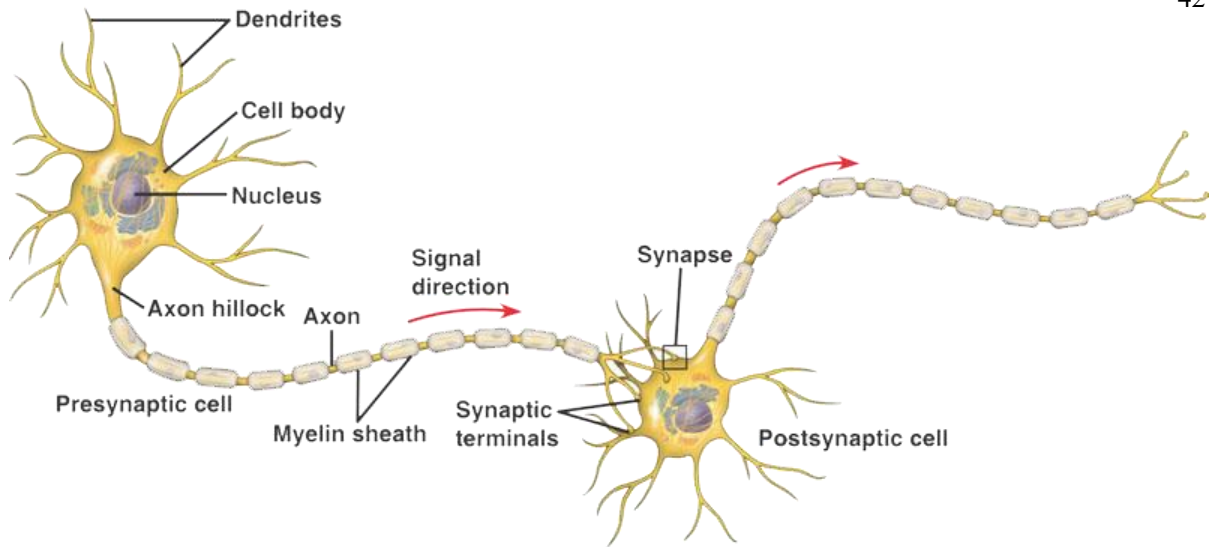
3) **เซลล์ประสาท (Neuron)** : ทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาท ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ดังนี้

3.1 **ตัวเซลล์ (Cell Body / Soma)** : คล้ายเซลล์ทั่วไป มีนิวเคลียส ไมโทคอนเดรีย กอลจิบอดี มีหน้าที่ สร้างพลังงาน สังเคราะห์โปรตีนเป็นสารสื่อประสาท การเจริญเติบโตและเมแทบอลิซึมของเซลล์ประสาท

3.2 **ใยประสาท (Nerve Fiber)** : เป็นส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์เป็นแขนงเล็กๆ มี 2 ชนิด คือ

3.2.1 **เดนไดรต์ (Dendrite)** : เป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์

3.2.2 **แอกซอน (Axon)** : เป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ โดย 1 ตัวเซลล์มี 1 แอกซอน เท่านั้น มีความยาวมากกว่าเดนไดรต์ และมีเยื่อไมอีลิน (Myelin Sheath) ที่สร้างจากเซลล์ชวาน (Schwann Cell) ห่อหุ้มรอบแอกซอน เยื่อไมอีลินเป็นสารพวักไขมัน มีความเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทำให้กระแสประสาทในแอกซอนเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และนอกจากนี้ส่วนที่เป็นรอยต่อของเซลล์ชวานแต่ละเซลล์จะไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม เรียกว่า Node of Ranvier



ภาพที่ 21 โครงสร้างของเซลล์ประสาท

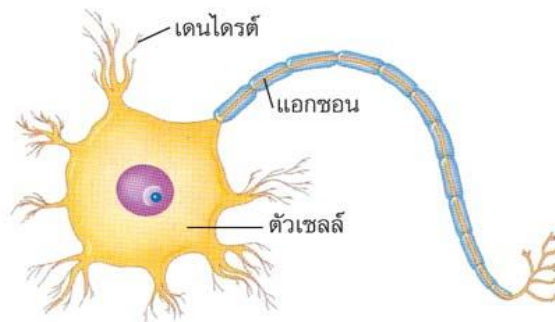
และชนิดของเซลล์ประสาท โดยแบ่งตามหน้าที่การทำงาน ได้ดังนี้

- 1) เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (Sensory Neuron) : รับความรู้สึกจากส่วนต่าง ๆ เข้าสู่สมองและไขสันหลัง
- 2) เซลล์ประสาทสั่งการ (Motor Neuron) : นำกระแสประสาทออกจากสมองและไขสันหลังไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่าง ๆ ของร่างกาย
- 3) เซลล์ประสาทประสานงาน (Association Neuron) : ตัวเชื่อมต่อระหว่างเซลล์รับความรู้สึกและเซลล์สั่งการ

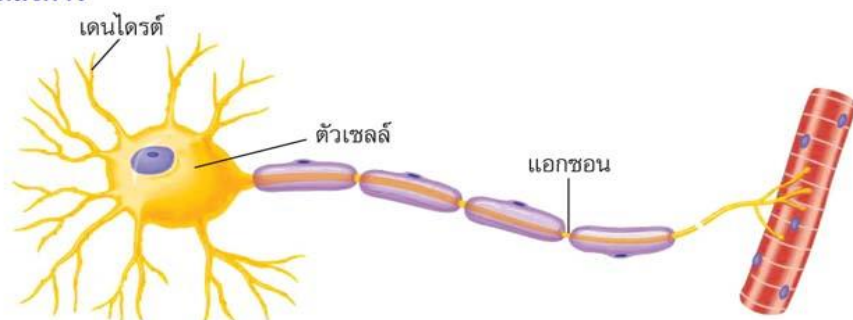
● เซลล์ประสาทประสานงาน



● เซลล์ประสาทรับความรู้สึก



● เซลล์ประสาทสั่งการ



ภาพที่ 22 ภาพแสดงลักษณะของเซลล์ประสาท

### ลักษณะการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

สิ่งเร้าหรือการกระตุ้นจัดเป็นข้อมูลที่เส้นประสาทนำไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เรียกว่า **กระแสประสาท** เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่นำไปสู่เซลล์ประสาททางด้านเดนไดรต์ และเดินทางออกอย่างรวดเร็วทางด้านแอกซอน แอกซอนส่วนใหญ่มีแผ่นไขมันหุ้มไว้เป็นช่วงๆ แผ่นไขมันนี้ทำหน้าที่เป็นฉนวนและทำให้กระแสประสาทเดินทางได้เร็วขึ้น ถ้าแผ่นไขมันฉีกขาดอาจทำให้กระแสประสาทช้าลง ทำให้สูญเสียความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ เนื่องจากรับคำสั่งจากระบบประสาทส่วนกลางไม่ดี

### 2.2 ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral nervous system หรือ PNS)

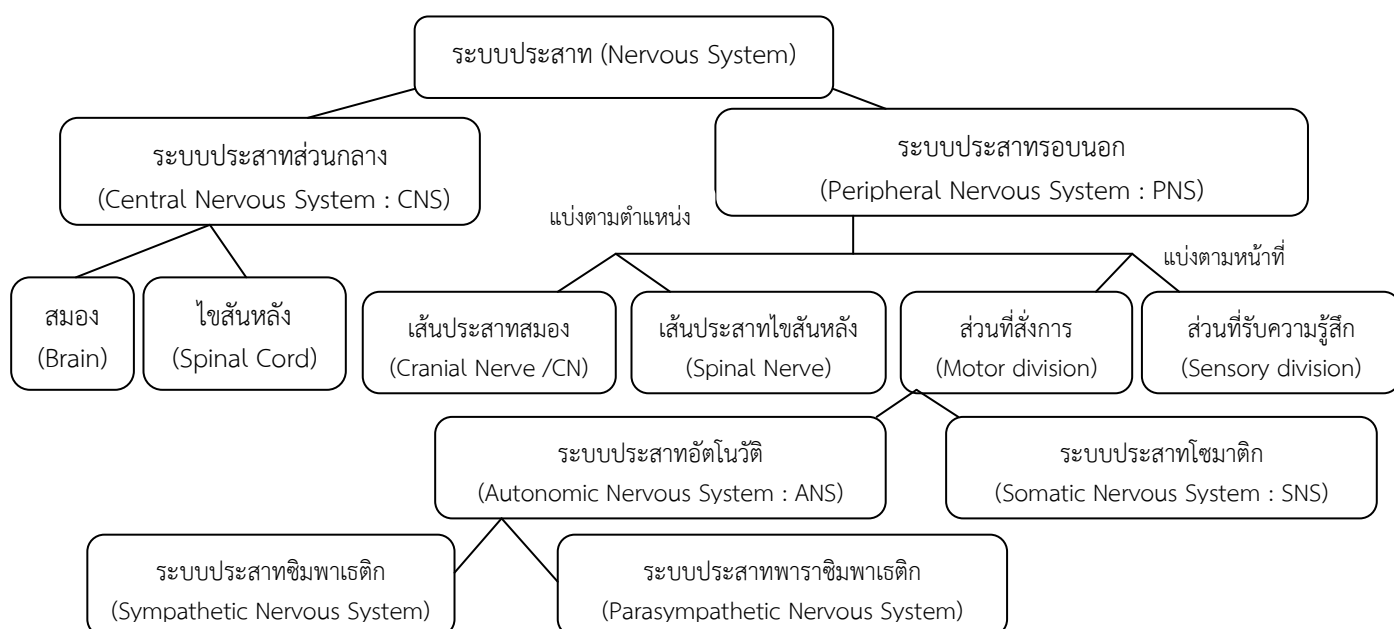
ทำหน้าที่ รับและนำความรู้สึกเข้าสู่ระบบส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง จากนั้นนำกระแสประสาทส่งจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังหน่วยปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยรับความรู้สึกและอวัยวะสัมผัส รวมทั้งเซลล์ประสาทและเส้นประสาทที่อยู่นอกระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทรอบนอกจำแนกตามลักษณะการทำงานได้ 2 แบบ ดังนี้

- 1) **ระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ** เป็นระบบควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่บังคับได้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก
- 2) **ระบบประสาทภายนอกอำนาจจิตใจ** เป็นระบบประสาทที่ทำงานโดยอัตโนมัติ มีศูนย์กลางควบคุมอยู่ในสมองและไขสันหลัง ได้แก่ **การเกิดรีเฟล็กซ์แอกชัน (Reflex action)** และเมื่อมีสิ่งเร้ากระตุ้นที่อวัยวะสัมผัส เช่น ผิวหนัง กระแสประสาทจะส่งไปยังไขสันหลัง และไขสันหลังจะส่งการตอบสนองไปยังกล้ามเนื้อโดยไม่ผ่านไปยังสมอง ไขสันหลัง ทำหน้าที่ ส่งการให้กล้ามเนื้อที่แขนเกิดการหดตัว เพื่อดึงมือออกมาจากสิ่งกระตุ้นทันที

ระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ	ระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจ
การเกาเมื่อมีมือการคัน การเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น - การเดิน การวิ่ง การยกมือ การเขียนหนังสือ การวาดภาพ	การกระพริบตาเมื่อมีสิ่งรบกวน การเต้นของหัวใจ การบีบตัวของกระเพาะอาหาร การยกเท้าเมื่อเหยียบตะปู การกระตุกมือเมื่อสัมผัสวัตถุร้อน

ตาราง : แสดงพฤติกรรมที่เกิดจากระบบประสาทรอบนอก

### สรุประบบประสาทของมนุษย์



### 3. พฤติกรรมของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์เป็นปฏิกิริยาอาการที่แสดงออกเพื่อการตอบโต้ต่อสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกร่างกาย เช่น

- สิ่งเร้าภายในร่างกาย เช่น ฮอร์โมน เอนไซม์ ความหิว ความต้องการทางเพศ
- สิ่งเร้าภายนอกในร่างกาย เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อาหาร น้ำ การสัมผัส สารเคมี

## ใบงานที่ 6.1 ระบบประสาท (Nervous System)

ตอนที่ 1 จงเติมคำลงในประโยคให้สมบูรณ์และถูกต้อง

1. ระบบประสาท ( nervous system ) คือ .ระบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ และมีหน้าที่ควบคุมการทำงานทุกระบบในร่างกาย...
2. ระบบประสาทของมนุษย์แบ่งออกเป็น ....2..... ส่วน คือ .ระบบประสาทส่วนกลางและรอบนอก.
3. ระบบประสาทส่วนกลาง คือ .ระบบที่ควบคุมการทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ.....ประกอบด้วย .....สมองและไขสันหลัง โดยมีเส้นประสาท หลายล้านเส้น ส่งข้อมูลในรูปกระแสประสาทออกจากบริเวณศูนย์กลาง.....
4. สมอง ( brain ) คือ .....ศูนย์สั่งการของร่างกายทั้งหมด.....แบ่งออกเป็น.....3.....ส่วน ได้แก่
  - 4.1 ...ส่วนหน้า ได้แก่ Cerebrum , Thalamus และ Hypothalamus...
  - 4.2 ...ส่วนกลาง ได้แก่ Midbrain...
  - 4.3 ...ส่วนท้าย ได้แก่ Cerebellum , Pons และ Medulla Oblongata...
5. ไขสันหลัง ( spinal cord ) คือ ..เนื้อเยื่อประสาทที่ทอดยาวจากสมองไปภายในโครงกระดูกสันหลัง...
6. เซลล์ประสาท ( neuron ) คือ ...หน่วยที่เล็กสุดของระบบประสาท ทำการส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ระบบประสาท...
7. ระบบประสาทรอบนอก ( peripheral nervous system ) คือ ..ระบบประสาทที่รับและนำความรู้สึกเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง.....แบ่งออกเป็น.....2.....ส่วน ได้แก่
  - 7.1 ...ระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ.....
  - 7.2 ...ระบบประสาทภายนอกอำนาจจิตใจ...
8. ระบบประสาท ประกอบด้วยอวัยวะสำคัญอะไรบ้าง  
.....สมอง , ไขสันหลัง , เซลล์ประสาท , เส้นประสาทสมอง , เส้นประสาทไขสันหลัง...
9. อวัยวะใดทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการตอบสนอง ซึ่งเรียกว่า ระบบประสาทส่วนกลาง  
.....สมอง.....
10. เส้นประสาท ประกอบด้วยใยประสาทใดบ้าง  
.....เดนไดรต์ (Dendrites) กับ แอกซอน (Axon).....
11. ระบบประสาทส่วนใดที่ทำหน้าที่รับความรู้สึก  
.....ระบบประสาทรอบนอก.....
12. ความจำ ความคิด และการควบคุมกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งความรู้สึกต่อสิ่งเร้าเกี่ยวข้องกับอวัยวะใด  
.....สมอง ในส่วนของ ซีรีบรัม.....
13. สมองส่วนที่เรียกว่า ซีรีเบลลัม ทำหน้าที่อย่างไร  
.....ควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ควบคุมการทรงตัว.....
14. ส่วนของสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ที่อยู่นอกจิตใจ คือส่วนใด  
.....ระบบประสาทอัตโนมัติ เป็นศูนย์กลางควบคุมในสมองและไขสันหลัง ได้แก่ การเกิด Reflex Action.....

ตอนที่ 2 จงเลือกหมายเลขส่วนของสมองที่สัมพันธ์กับการทำงานของระบบประสาท

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| A. ออลแฟกทอรีบัลล์ (Olfactory bulb) | B. ซีรีบรัม (Cerebrum)        |
| C. ทาลามัส (Thalamus)               | D. ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) |
| E. สมองส่วนกลาง (Midbrain)          | F. ซีรีเบลลัม (Cerebellum)    |
| G. พอนส์ (Pons)                     | H. เมดุลลาออบลองกาตา          |

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1) .....H.....การเดินของหัวใจ      | 2) .....D.....การรักษาอุณหภูมิร่างกาย                  |
| 3).....B.....ความฉลาด เซอร์ปัญญา   | 4) .....F.....การทำงานที่ฝีมือประณีตละเอียด            |
| 5) .....H.....การไอ จาม สะอึก      | 6) .....G.....การแสดงสีหน้า                            |
| 7) ....H.....การหายใจ              | 8) .....A.....การดมกลิ่น (มีขนาดใหญ่ในสัตว์เลื้อยคลาน) |
| 9) ....C.....การถ่ายถอดกระแสประสาท | 10) ..D.....ควบคุมความต้องการทางเพศ                    |

### ใบงานที่ 6.2 หลักการทำงานของระบบประสาท (Nervous System)

1. ให้นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system)

.....สิ่งเร้าหรือการกระตุ้น จัดเป็นข้อมูลที่เส้นประสาทนำไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เรียกว่า กระแสประสาท เป็นสัญญาณไฟฟ้า นำเข้าสู่เซลล์ประสาทด้านเดนไดรต์ (Dendrites) และออกอย่างรวดเร็วด้านแอกซอน (Axon) โดยหน่วยรับความรู้สึกส่งข้อมูลไปตามเซลล์ประสาท ไปยังไขสันหลัง ส่งไปสมอง เพื่อแปลความหมาย และตัดสินใจ ทำให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนอง.....

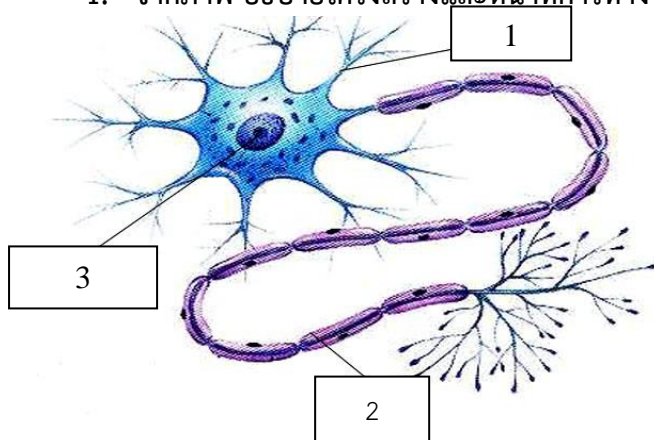
2. ให้นักเรียนอธิบายการเกิดปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ (Reflex action)

.....การทำงานนั้นอยู่นอกอำนาจจิตใจ โดยไม่ต้องผ่านสมอง เพียงแต่นำส่งกระแสประสาทจากอวัยวะรับความรู้สึกต่าง ๆ ผ่านเข้าไขสันหลัง และไขสันหลังส่งกระแสประสาทนำคำสั่งออกไปยังอวัยวะหรือกล้ามเนื้อ ตัวอย่างเช่น เมื่อถูกเคาะที่หัวเข่าเบา ๆ แล้วขาจะกระตุก กิริยานี้เรียกว่า กิริยารีเฟล็กซ์ที่หัวเข่า (knee jerk)

การกระตุกขาเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อขา ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อลาย เป็นการตอบสนองสิ่งเร้าในเวลาสั้นๆ โดยไม่ผ่านสมอง กิริยาดังกล่าวเรียกว่า รีเฟล็กซ์แอกชัน (reflex action).....

### ใบงานที่ 6.3 โครงสร้างการทำงานของระบบประสาท

1. จากภาพ อธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของเซลล์ประสาท



1.1 หมายเลข 1 คือ...เดนไดรต์ (Dendrites)...

หน้าที่.....นำกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์.....

1.2 หมายเลข 2 คือ.....ตัวเซลล์ (Cell body).....

หน้าที่.....สร้างพลังงาน และการเจริญเติบโตและเมแทบอลิซึมของเซลล์ประสาท.....

1.3 หมายเลข 3 คือ.....แอกซอน (Axon).....

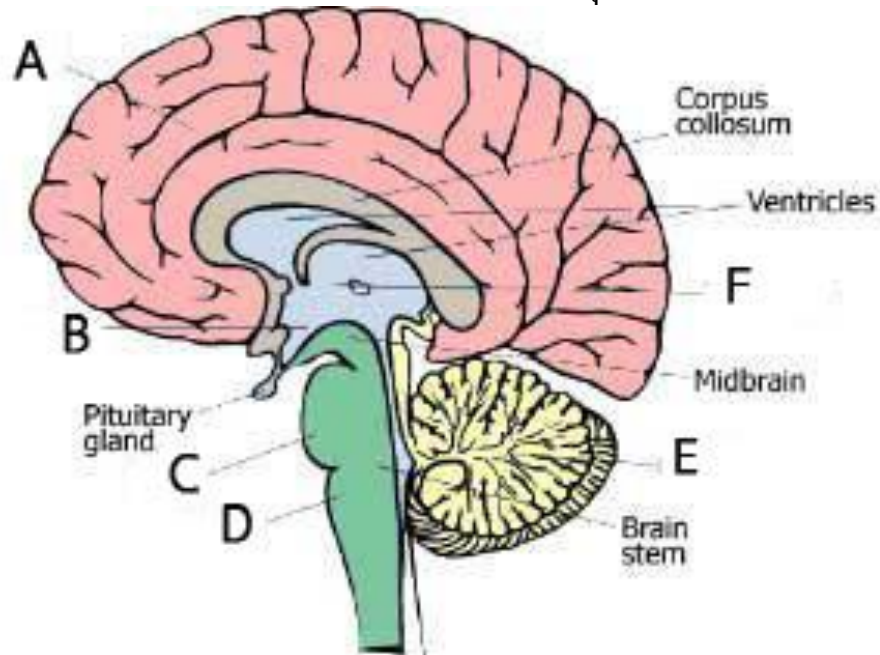
หน้าที่.....นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์.....

1.4 เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (Sensory neuron) หน้าที่..รับความรู้สึกจากส่วนต่างๆ เข้าสู่สมองและไขสันหลัง

1.5 เซลล์ประสาทสั่งการ (Motor Neuron) หน้าที่..นำกระแสประสาทออกจากสมองและไขสันหลัง ไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ของร่างกาย

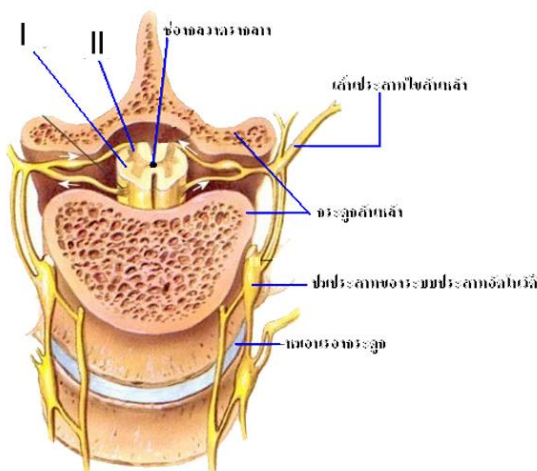
1.6 เซลล์ประสาทประสานงาน (Association Neuron) หน้าที่...เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างเซลล์รับความรู้สึกและเซลล์สั่งการ.....

2. จากภาพ อธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมองของมนุษย์



- 2.1 A คือ...ซีรีบรัม (Cerebrum)..... หน้าที่ เกี่ยวกับความทรงจำ ความฉลาด ความคิด เซอร์ ปัญญา อารมณ์ เป็นที่ประมวลผลสุดท้ายของความรู้สึกทุกชนิด การรับความรู้สึกต่างๆ เช่น การมองเห็น การดมกลิ่น การรับรส การสัมผัส.....
- 2.2 B คือ...ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)..หน้าที่ ศูนย์ควบคุมความหิว อิม กระจายน้ำ การหลั่งฮอร์โมน ควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ควบคุมการนอนหลับ.....
- 2.3 C คือ...พอนส์ (Pons)..... หน้าที่.....ควบคุมการเคลื่อนไหวบนใบหน้า แสดงสีหน้า การหลั่งน้ำลาย.....
- 2.4 D คือ...เมดัลลาออบลองกาตา (Medulla Oblongata).... หน้าที่.....ควบคุมการหายใจ การเต้นของหัวใจ การย่อยอาหาร สติ การหลับ-การตื่น
- 2.5 E คือ...ซีรีเบลลัม (Cerebellum)..... หน้าที่ ควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ควบคุมการทรงตัว การประสานงานของกล้ามเนื้อในการทำงานที่ประณีต.....
- 2.6 F คือ...ทาลามัส (Thalamus)..... หน้าที่ สถานที่ถ่ายทอดกระแสประสาทเข้าสู่สมองและไขสันหลัง ก่อนเข้าสู่ซีรีบรัม ยกเว้น การดมกลิ่น จะไม่ผ่านทาลามัส.....

1. จากภาพ อธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของไขสันหลัง



- 3.1 หมายเลข I คือ...ส่วนที่เป็นสีขาว (White matter) ..... หน้าที่ ....เป็นฉนวนหุ้ม มีเยื่อไมอีลิน ทำให้กระแสประสาทสั่งการได้รวมเร็ว.....
- 3.2 หมายเลข II คือ...ส่วนที่เป็นสีเทา (Grey matter) ..... หน้าที่.....รับความรู้สึกและนำคำสั่งส่งต่อไปยัง สมอง เพื่อแปลความหมาย.....