

# สื่อการสอน

วิชาสุขศึกษา พ 33101 ช่วงชั้นปีที่ 4

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 0.5 หน่วยกิต

ครูธนภฤต นาคศรี

# ระบบมหัศจรรย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพ  
การทำงานของระบบอวัยวะต่างๆ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด พ 1.1 ม6/1 อธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรง  
ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ  
ประสาท ระบบสืบพันธุ์  
และระบบต่อมไร้ท่อ

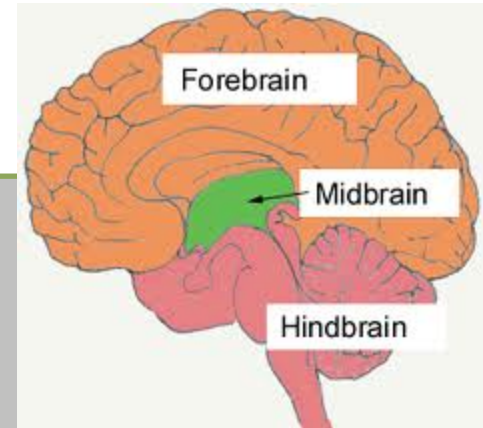
# ส่วนประกอบของระบบประสาท

สมอง แบ่งเป็น 3 ส่วน

1. สมองส่วนหน้า ประกอบด้วย

– เซรีบรัม (cerebrum) เป็นส่วนของสมองที่อยู่หน้าสุด และมีขนาดใหญ่ที่สุด จะมีพืด้านนอกเป็นเนื้อสีเทา ส่วนด้านในเป็นเนื้อสีขาว ที่บริเวณพืด้านนอกมีรอยหยักเป็นร่องมากมายทำให้สมองส่วนนี้มีพื้นที่มากขึ้น จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์พบว่าคนมีรอยหยักบนสมองส่วนนี้มากที่สุด

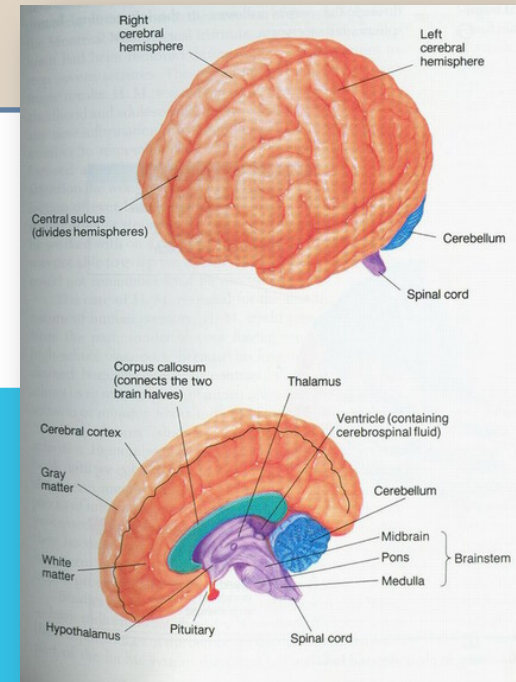
สมองส่วนเซรีบรัม ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ความจำ ความรู้สึกนึกคิด และเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานต่างๆ และรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ของร่างกาย



- ไฮโปทาลามัส(hypothalamus) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของสมองส่วนหน้าที่ยื่นมาติดต่อกับต่อมใต้สมอง(pituitary gland) เซลล์ประสาทของสมองบริเวณนี้ส่วนมากทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนประสาทหลายชนิด ซึ่งควบคุมการสร้างฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองไฮโปทาลามัสทำหน้าที่สำคัญ คือ เป็นศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย การนอนหลับ การเต้นของหัวใจ ความดันเลือด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมอารมณ์ และความรู้สึกต่างๆ เช่น โศกเศร้า ดีใจ ความรู้สึกทางเพศ
- ทาลามัส(thalamus) เป็นส่วนที่อยู่เหนือไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมกระแสประสาทที่ผ่านเข้ามา แล้วแยกกระแสประสาทส่งไปยังสมองที่เกี่ยวข้องกับประสาทส่วนนั้นๆ

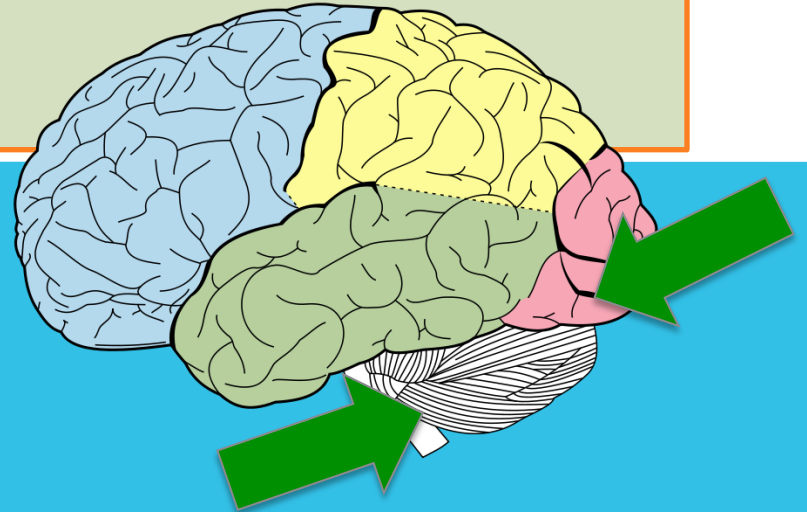
## 2.สมองส่วนกลาง

ที่สมองส่วนกลางจะมีออปติกโลบ(optic lobe) อยู่ในคนสมองส่วนนี้ถูก  
เซรีบรัมบิงเอาไว มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเคลื่อนไหวของนัยน์ตา  
ทำให้ลูกนัยน์ตากลอกไปมาได้ และควบคุมการปิดเปิดของม่านตาในเวลาที่มี  
แสงสว่างเขามากหรือน้อย



### 3.สมองส่วนหลัง

**ซีรีเบลลัม(cerebellum)** เป็นสมองส่วนท้ายประกอบด้วยสองซีกอยู่ทางซ้ายและทางขวา และมีพืด้านนอกที่เป็นเนื้อสีเทาและด้านในเป็นเนื้อสีขาว เช่นเดียวกับซีรีบรัม แต่มีขนาดเล็กกว่า มีหน้าที่สำคัญ คือ ควบคุมและประสานงานของการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ไปอย่างราบรื่น สามารถทำงานที่ต้องการความละเอียดอ่อนได้ เช่น ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย



**พอนส์(pons)** อยู่ทางด้านหน้าของเซรีเบลลัมติดต่อกับสมองส่วนกลาง มีหน้าที่สำคัญคือ ควบคุมการเคี้ยว การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหวบริเวณใบหน้า ควบคุมการหายใจ เป็นทางผ่านของกระแสประสาทระหว่างเซรีรัมกับเซรีเบลลัม และ ระหว่างเซรีเบลลัมกับไขสันหลัง

**เมดัลลาออบลองกาตา(medulla oblongata)** เป็นสมองส่วนที่อยู่ท้ายสุด โดยติดต่อกับพอนส์ทางด้านบน และไขสันหลังทางด้านล่าง มีหน้าที่สำคัญ คือ เป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติต่างๆ เช่น การเต้นของหัวใจ การหายใจ การหมุนเวียนเลือด การไอ การจาม การอาเจียน การกลืน การสะอึก เป็นต้น

## ไขสันหลัง

ไขสันหลัง(spinal cord) อยู่ต่อจากสมองลงไปตามแนวช่องของกระดูกสันหลัง มีเยื่อหุ้ม 3 ชั้น และมีของเหลวบรรจุอยู่ในเยื่อหุ้มที่เรียกว่า น้ำเลี้ยงไขสันหลัง

ไขสันหลังจะทำหน้าที่ถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่างสมองและส่วนต่างๆของร่างกาย นอกจากนี้ยังควบคุมปฏิกิริยารีเฟล็กซ์(reflex action) หรือปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า



## คำถาม

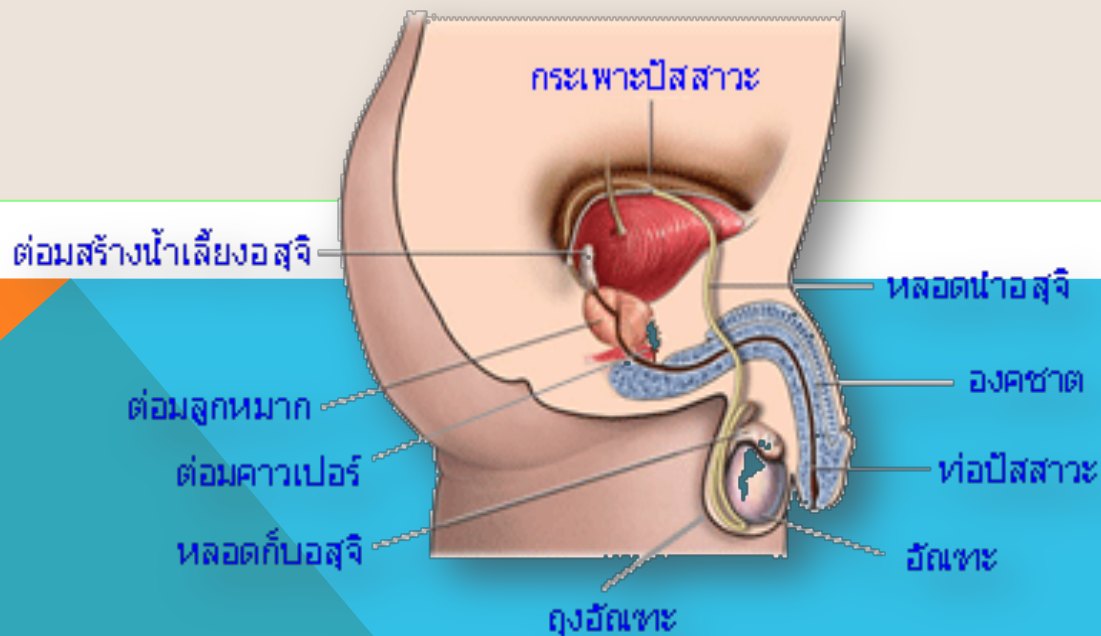
1. ส่วนประกอบของระบบประสาทมีอะไรบ้าง?
2. หน้าที่ของสมองส่วนหน้ามีอะไรบ้าง?
3. หน้าที่ของสมองส่วนกลางมีอะไรบ้าง?
4. หน้าที่ของสมองส่วนหลังมีอะไรบ้าง?
5. ไช้สันหลังทำหน้าที่อะไรบ้าง?

## ระบบสืบพันธุ์

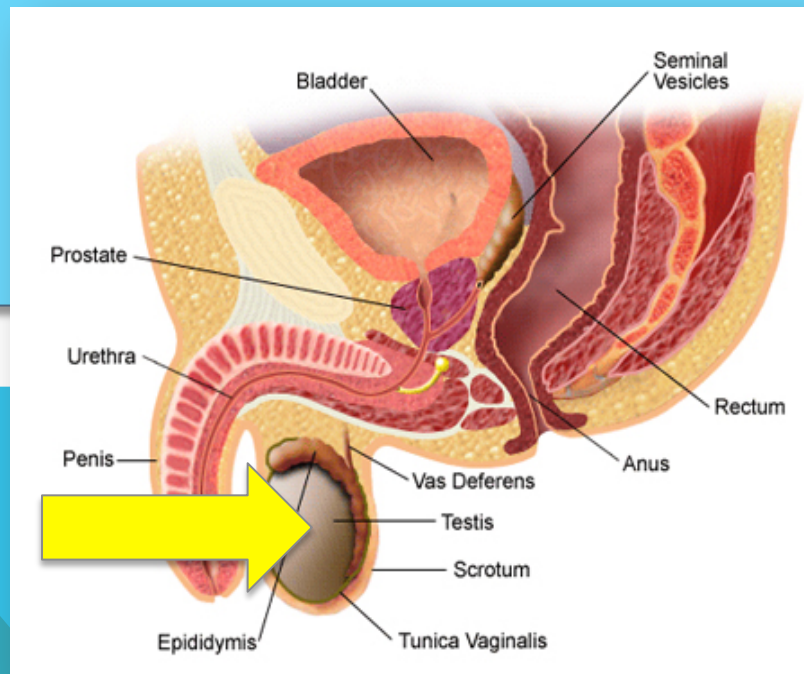
การสืบพันธุ์ของมนุษย์เป็นระบบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสืบทอดและดำรงเผ่าพันธุ์ของมนุษย์ให้มีจำนวนมากขึ้น ระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงและชายจะแตกต่างกัน ดังนี้

# ระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วย ลูกอัณฑะ(Testis) ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ(Seminal vesicle) ต่อมลูกหมาก(Prostate gland) ต่อมขี้เมือก(Cowper's gland) หลอดนำอสุจิ(Vas deferens) หลอดเก็บอสุจิหรือก้านอัณฑะ(Epididymis) และองคชาติ(Penis)



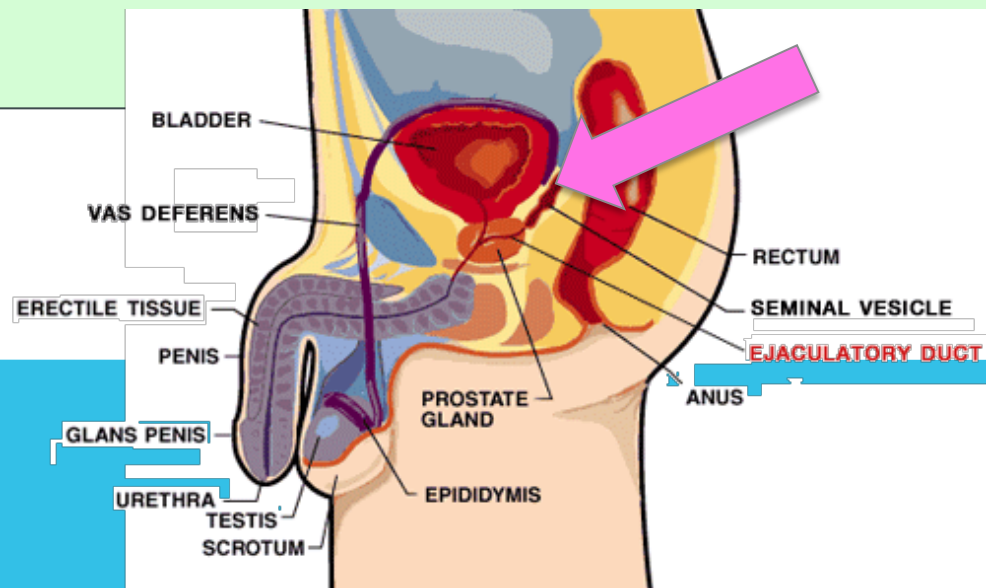
ลูกอัณฑะ(Testis) เป็นอวัยวะเพศของผู้ชาย อยู่ในถุงอัณฑะ (scrotum) มีอยู่ 2 ข้างซ้ายและขวา ระยะแรกอยู่ในช่องท้อง ก่อนคลอดเล็กน้อยจึงออกมาอยู่ในถุงอัณฑะ ทำหน้าที่ในการผลิตสร้างตัวสุจิและผลิตฮอร์โมนเพศชายที่สำคัญ



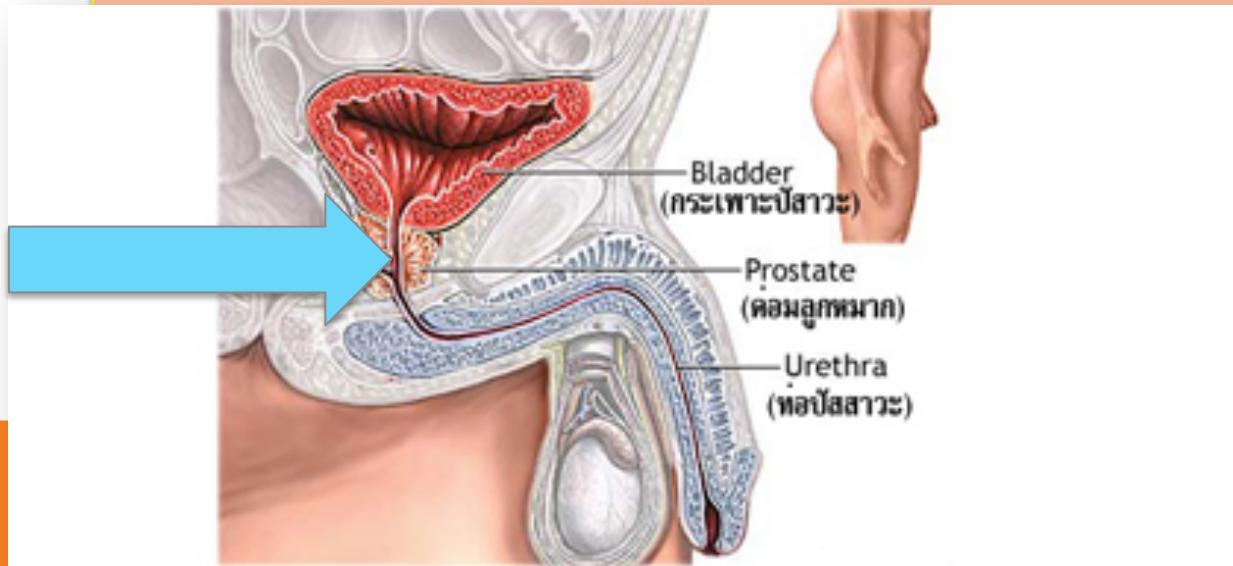
## ฮอร์โมนที่สร้างจากลูกอัณฑะ

เทสโทสเตอโรน (Testosterone) จะไปกระตุ้นให้แสดงลักษณะ  
ความเป็นเพศชายออกมา การมีเสียงทุ้มใหญ่ มีหนวด มีเครา ขนตาม  
ร่างกาย ศีรษะล้าน การสร้างเชื้ออสุจิ ลักษณะกล้ามเนื้อและกระดูกที่  
ใหญ่และแข็งแรง ทำให้ผู้ชายมีนิสัยชอบแข่งขัน ชอบเอาชนะ รักสนุก  
ชอบความท้าทาย ขณะเดียวกัน ในบางช่วงฮอร์โมนนี้ก็ยิ่งทำให้ผู้ชาย  
รู้สึกเครียด

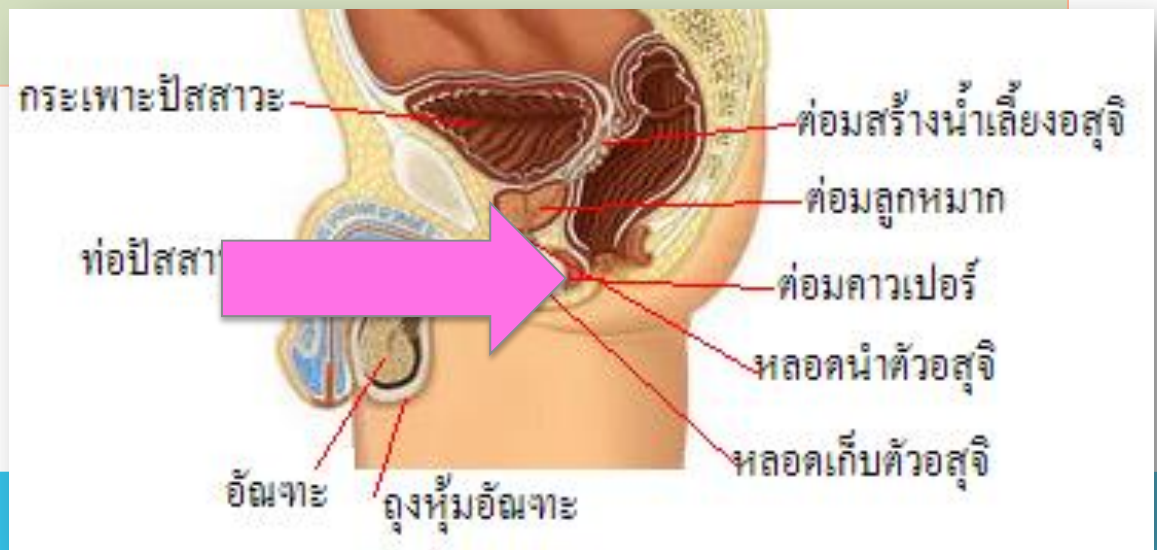
ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ(Seminal vesicle) ทำหน้าที่ สร้างอาหารเพื่อใช้เลี้ยงตัวอสุจิ เช่น น้ำตาลฟรุกโทส วิตามินซี โปรตีนไกลบูลิน เป็นต้น และสร้างของเหลวมาผสมกับตัวอสุจิเพื่อทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมสำหรับตัวอสุจิ



ต่อมลูกหมาก(Prostate gland) อยู่ตอนต้นของท่อปัสสาวะ ทำหน้าที่หลั่งสารที่มีฤทธิ์เป็นเบสอ่อน ๆ เข้าไปในท่อปัสสาวะ เพื่อทำลายฤทธิ์กรดในท่อปัสสาวะ ทำให้เกิดสภาพ ที่เหมาะสมกับตัวอสุจิ

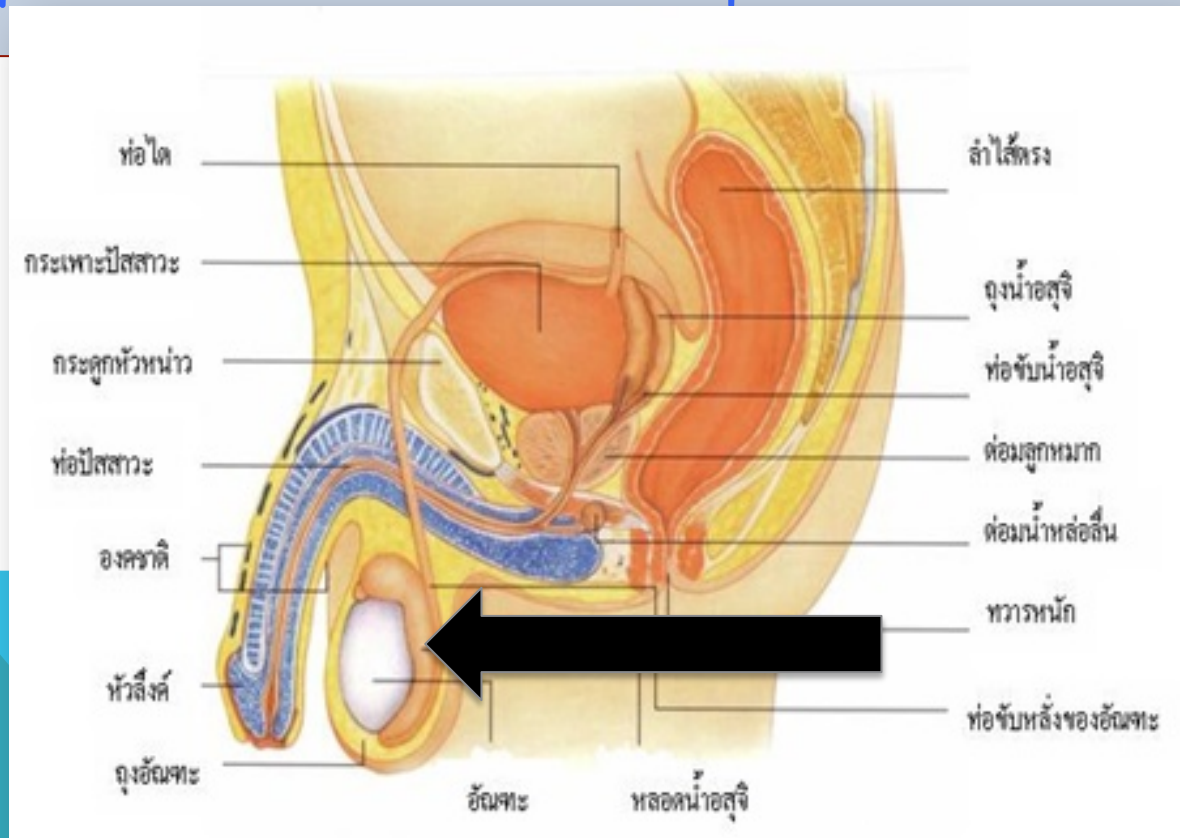


ต่อมขี้เมือก(Cowper's gland) ทำหน้าที่สร้างเมือกและหลั่งสาร  
ไปหล่อลื่นในท่อปัสสาวะ ในขณะที่เกิดการกระตุ้นทางเพศ ทำให้ตัว  
อสุจิเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น

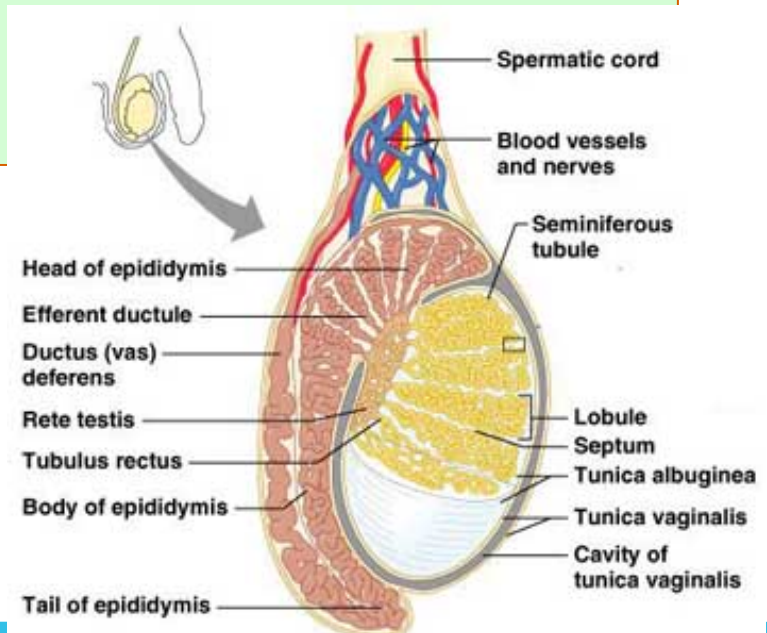




หลอดนำอสุจิ(Vas deferens) อยู่ต่อจากหลอดเก็บหัวอสุจิ ทำหน้าที่  
ลำเลียง หัวอสุจิ ไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ



หลอดเก็บอสุจิ(Epididymis) ทำหน้าที่ เก็บเซลล์อสุจิจนเซลล์อสุจิ  
เติบโตและแข็งแรงพร้อมที่จะปฏิสนธิ



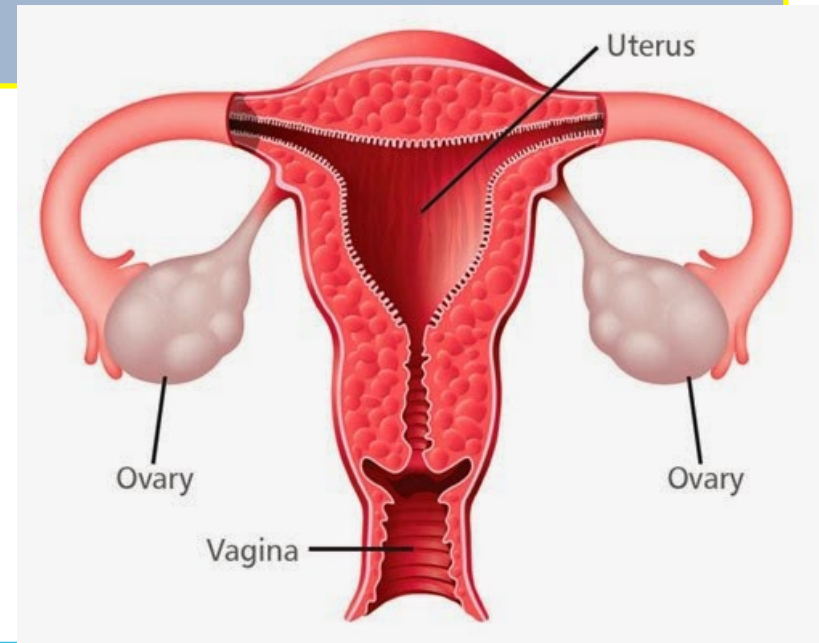
องคชาต(Penis) เป็นภายนอกของเพศชาย องคชาตเป็นอวัยวะในระบบ  
สืบพันธุ์ ทำหน้าที่ขนส่งเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย(หรืออสุจิ) ในระหว่างการ  
ผสมพันธุ์หรือที่เรียกว่า intromittent organ ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม  
อวัยวะนี้ยังใช้ในการจับถ่ายปัสสาวะ

# คำถาม

1. ระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วยอะไรบ้าง?
2. ลูกอัณฑะมีหน้าที่อย่างไรบ้าง?
3. ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนจะทำให้เพศชายมีลักษณะอย่างไรบ้าง?
4. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิทำหน้าที่อะไรบ้าง?
5. ต่อมขับเมือกมีหน้าที่อย่างไร และเกิดขึ้นในเวลาไหน?

## ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วย รังไข่(ovary) ท่อนำไข่(oviduct) มดลูก(uterus) ช่องคลอด(vagina)



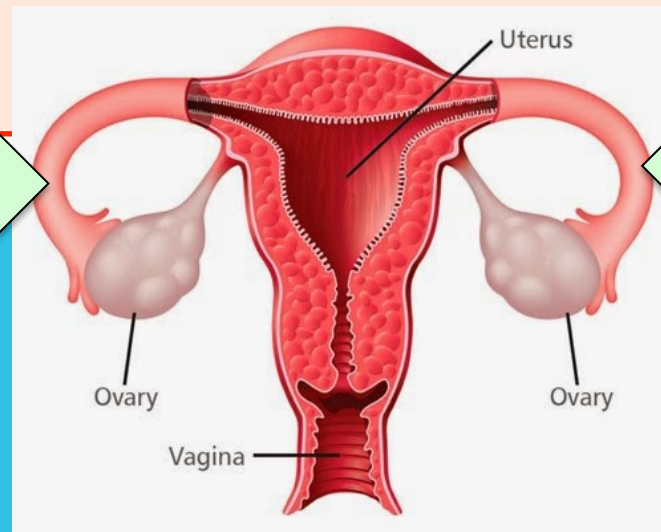
1.รังไข่ (Ovary) ตั้งอยู่ที่อุ้งเชิงกราน 2 ข้างของมดลูก  
ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์และเป็นต่อมไร้ท่อโดยผลิตฮอร์โมน  
เพศหญิง คือฮอร์โมนเอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรน ซึ่งเป็น  
สเตอรอยด์ ระดับของฮอร์โมนจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา  
ของรอบประจำเดือน

## ฮอร์โมนที่สร้างจากรังไข่

**เอสโตรเจน(Estrogen)** มีหน้าที่ควบคุมลักษณะขั้นที่สองของการเป็นเพศหญิง กระตุ้นการเจริญของอวัยวะเพศ กระตุ้นมดลูก ท่อนำไข่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่รังไข่และเยื่อบุมดลูก กระตุ้นการหลั่ง LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าเพื่อให้มีการตกไข่ และร่วมกับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน กระตุ้นให้เกิดการหนาตัวของผนังมดลูกด้านในเพื่อเตรียมตั้งครรภ์

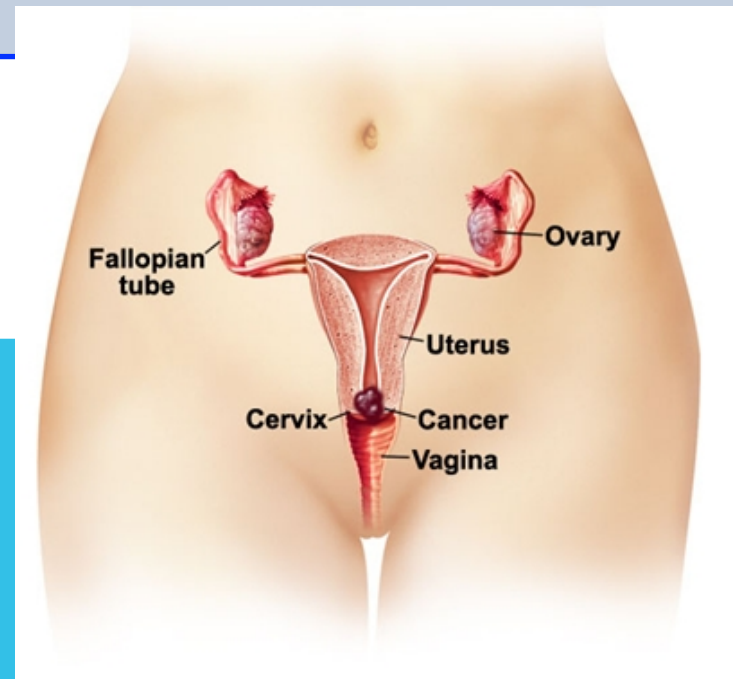
**โปรเจสเตอโรน(Progesterone)** มีหน้าที่กระตุ้นให้ผนังด้านในมดลูกหนาตัวขึ้น มีผลในการห้ามการมีประจำเดือน ห้ามการตกไข่ และกระตุ้นการเจริญของต่อมน้ำนม ถ้าหากไข่ที่ตกไม่ได้รับการผสมคอร์ปัสลูเทียมจะค่อย ๆ สลายไป โปรเจสเตอโรนจึงลดต่ำลง จึงไม่มีฮอร์โมนไปกระตุ้นมดลูก ทำให้ผนังของมดลูกหลุดออกมาเป็นเลือดประจำเดือน

**2. ท่อนำไข่(Oviduct)** เป็นทางเชื่อมต่อระหว่างรังไข่ทั้งสองข้างกับมดลูก ภายในกลวง มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร มีขนาดปกติเท่ากับ เข็มถักไหมพรมยาวประมาณ 6-7 เซนติเมตร หยาบ 1 เซนติเมตร ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของไข่ที่ออกจากรังไข่เข้าสู่มดลูก โดยมีปลายข้างหนึ่ง เปิดอยู่ใกล้กับรังไข่ เรียกว่า ปากแตร (Funnel) บุด้วยเซลล์ที่มีขนสั้นๆ ทำหน้าที่พัดโบกไข่ที่ตกมารากรังไข่ให้เข้าไปใน ท่อนำไข่ ท่อนำไข่เป็นบริเวณ ที่สุญญากาศ ปฏิสนธิกับไข่





3.มดลูก (Uterus) มีรูปร่างคล้ายผลชมพู่ หรือรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมหัวกลับลง กว้างประมาณ 4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6-8 เซนติเมตร หน้าประมาณ 2 เซนติเมตร อยู่ในบริเวณอุ้งกระดูกเชิงกราน ระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับทวารหนัก ภายในเป็นโพรง ทำหน้าที่เป็นที่ฝังตัวของไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว และเป็นที่ยึดของทารกในครรภ์



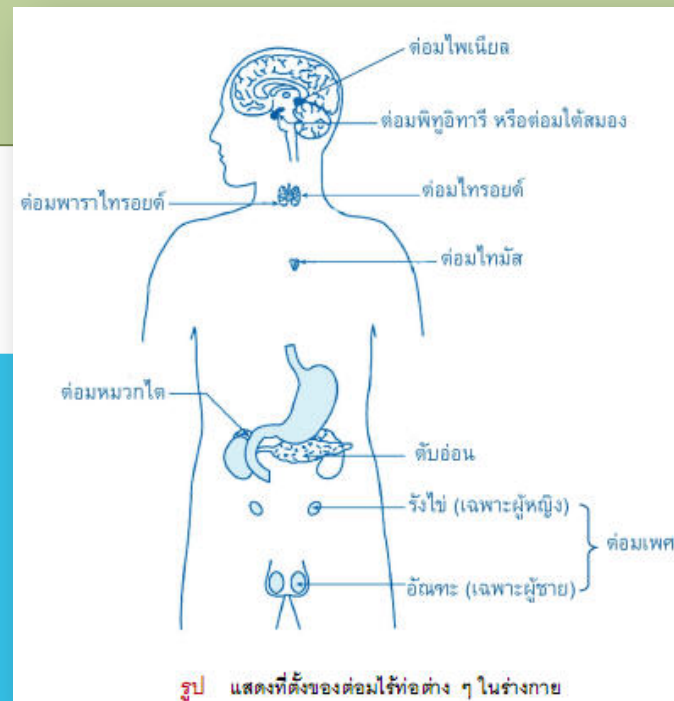
4. ช่องคลอด(Vagina) อยู่ต่อจากมดลูกลงมา ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของตัวอสุจิเข้าสู่มดลูก เป็นทางออกของทารกเมื่อครบกำหนดคลอด และยังเป็นช่องให้ประจำเดือนออกมามีด้วย

## คำถาม

1. ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วยอะไรบ้าง?
2. รังไข่มีหน้าที่อะไรบ้าง?
3. รังไข่สร้างฮอร์โมนอะไรบ้าง และสร้างเพื่ออะไร?
4. มดลูกมีหน้าที่อะไรบ้าง?
5. ช่องคลอดมีหน้าที่อะไรบ้าง?

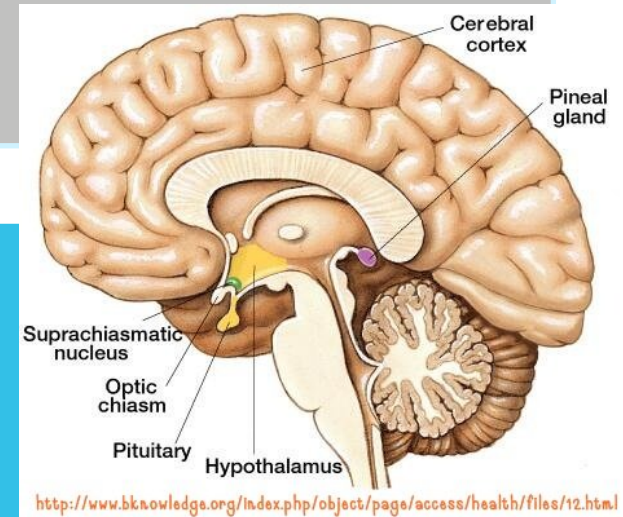
# ระบบต่อมไร้ท่อ

เป็นระบบที่ผลิตสารที่เรียกว่า ฮอรโมน เป็นต่อมที่ไม่มีท่อหรือรูเปิด จึงลำเลียงสารเหล่านั้นไปตามกระแสเลือดไปสู่อวัยวะเป้าหมาย เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ฮอรโมนจะทำงานโดยประสานกับระบบประสาท



# ต่อมไพเนียล

เป็นต่อมไร้ท่ออยู่เหนือสมอง บริเวณกึ่งกลางของสมองส่วนซีรีบรัมซาย และขามีขนาดเท่ากับเม็ดข้าว มีสีแดงปนน้ำตาล ประกอบด้วยเซลล์ 2 ประเภท คือเซลล์ไพเนียล และ เซลล์ไกลอัน จัดอยู่ในระบบประสาท คือ การรับตัวกระตุ้นการมองเห็น เรียกอีกอย่างว่าเป็นดวงตาที่ 3 ทำหน้าที่ควบคุมร่างกายโดยทำงานร่วมกับ ต่อมไฮโปทาลามัส



ต่อมไพบีฬจะสร้างฮอร์โมนเมลาโทนิน ซึ่งจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของรังไข่และอวัยวะ และไปยับยั้งการหลั่งโกนาโดโทรฟิน ทำให้การเติบโตเป็นหนุ่มสาวช้า ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด พบว่าฮอร์โมนเมลาโทนินมีผลทำให้สีผิวของสัตว์มีสีจางลง

ต่อมไพบเนียลมีลักษณะอย่างไร?

ต่อมไพบเนียลประกอบด้วยอะไรบ้าง?

ส่วนประกอบของต่อมไพบเนียลมีหน้าที่อย่างไร และทำงานร่วมกับต่อมอะไร?

ต่อมไพบเนียลจะสร้างฮอร์โมนที่มีชื่อว่าอะไร?

ฮอร์โมนที่ต่อมไพบเนียลสร้างขึ้นมาทำหน้าที่อย่างไร?

คำถาม

## ต่อมใต้สมอง

ต่อมใต้สมองมีขนาดประมาณ 1 – 1.5 เซนติเมตร เป็นต่อมที่อยู่ติดกับส่วนล่างของสมองส่วนไฮโปทาลามัส แบ่งได้ 2 ส่วน คือ

ต่อมใต้สมองส่วนหน้า ( anterior pituitary )

ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ( posterior pituitary )

ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ( posterior pituitary )



## ต่อมใต้สมองส่วนหน้า

ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary) เป็นส่วนที่ไม่ได้เกิดจากเนื้อเยื่อประสาท การทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของ hypothalamus สร้างฮอร์โมนประเภทสารโปรตีนหรือพอลิเพปไทด์ ได้แก่

1. Growth hormone กระตุ้นให้เกิดการเจริญของกล้ามเนื้อและกระดูก มีอิทธิพลกระตุ้นการเจริญและเพิ่มความยาวของกระดูก กระตุ้นการเจริญของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย

## 2. Gonadotrophin

2.1 Follicle stimulating hormone (FSH) ทำหน้าที่กระตุ้นฟอลลิเคิลให้สร้างไข่และไข่สุก มีการสร้างฮอร์โมน estrogen ออกมาและกระตุ้น seminiferous tubule ให้สร้างอสุจิ

2.2 Luteinizing hormone (LH) กระตุ้นให้ไข่ตกจากฟอลลิเคิล สำหรับในเพศชาย กระตุ้นให้ interstitial cells ในอัณฑะสร้างฮอร์โมนเพศชาย ซึ่งอาจเรียกว่า Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH) พบในเพศหญิง

3. Prolactin กระตุ้นการเจริญของต่อมน้ำนมในเพศหญิง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ร่วมกับ androgen ในเพศชายกระตุ้นต่อมลูกหมาก ในการบีบตัวของท่อน้ำอสุจิและการสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ

4. Andrenocorticotrophin กระตุ้นทั้งการเจริญเติบโต และการสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอก ให้สร้างฮอร์โมนตามปกติและกระตุ้นการหลั่ง insulin การหลั่ง GH ควบคุมการทำงานของต่อมเหนือไตชั้นนอก ทำให้สีของสัตว์เลือดเย็นเข้มขึ้น

5. Thyroid Stimulation hormone (TSH) กระตุ้นให้มีการเพิ่มการนำไอโอดีนเข้าต่อมไทรอยด์ เพื่อเพิ่มการสังเคราะห์ thyroxine hormone การหลั่งฮอร์โมนจาก ต่อมใต้สมองส่วนหน้า

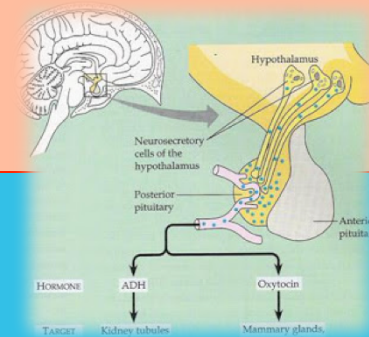
6. เอนดอร์ฟิน (endorphin) เป็นสารที่ทำหน้าที่ระงับความเจ็บปวดและเชื่อกันว่า เป็นสารที่ช่วยทำให้เรามีความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มความตื่นตัว มีชีวิตชีวาและมีความสุข โดยสารนี้มักจะหลั่งออกมาตอนที่เรากำลังออกกำลังกาย หรือเมื่อเรามีอารมณ์แจ่มใส

## ต่อมใต้สมองส่วนหลัง

ไม่ได้สร้างฮอร์โมนตัวเอง แต่มีปลายแอกซอนของนิวโรซีครีทอรีเซลล์ จากสมองส่วนไฮโปทาลามัสมาสิ้นสุด และหลั่งฮอร์โมนประสาทออกมาสู่กระแสเลือดเข้าสู่เส้นเลือดที่มาเลี้ยงต่อม ใต้สมองส่วนหลังตั้งนั้น ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจากต่อมใต้สมองส่วนหลังก็คือ ฮอร์โมนประสาทนั่นเอง เป็นที่เก็บและหลั่ง ฮอร์โมน 2 ชนิดซึ่งสร้างจากเซลล์ประสาทในไฮโปทาลามัส คือ

1. Oxytocin ออกซิโทซินจะถูกหลั่งออกมามากในหญิงตั้งครรภ์ที่ใกล้คลอด โดยมีผลกระตุ้นให้มดลูกหดตัวเป็นระยะ ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดกระบวนการคลอด นอกจากนี้ภายหลังจากคลอด การดูดนมของทารกจะเป็นการกระตุ้นการหลั่งออกซิโทซิน นอกจากนี้จะทำให้มดลูกเข้าอู่เร็ว เนื่องจากมีการหดตัวของมดลูก

2. Vasopressin ทำหน้าที่กระตุ้นการดูดซึมน้ำกลับสู่กระแสเลือดบริเวณท่อรวม (collecting duct) ของหน่วยไต ซึ่งช่วยรักษาสมดุลน้ำในร่างกาย



ต่อมใต้สมองแบ่งเป็นอะไรบ้าง?

ต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำหน้าที่อย่างไรบ้าง?

Growth Hormone ทำหน้าที่อะไรบ้าง?

ต่อมใต้สมองส่วนหลังทำหน้าที่อะไรบ้าง?

Oxytocin จะถูกหลั่งออกมาเมื่อใด และเพื่ออะไร?

คำถาม

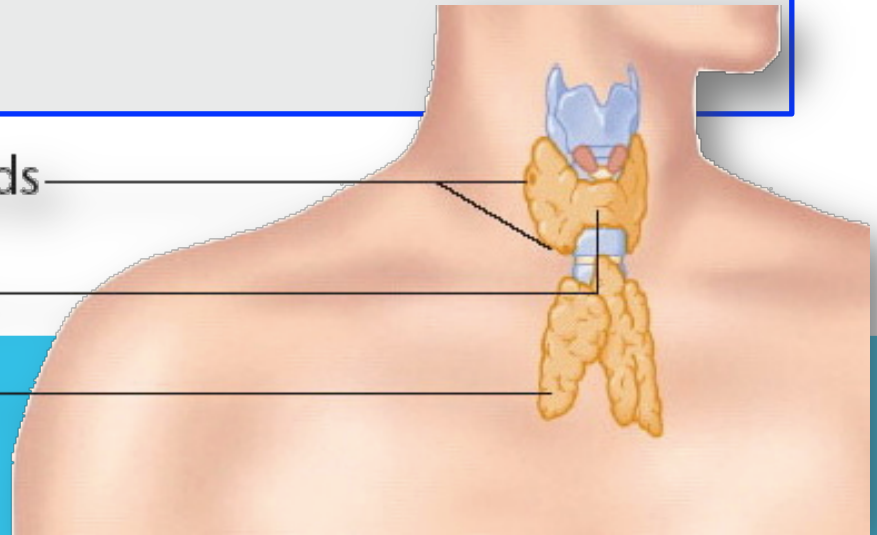
## ต่อมไทมัส (THYMUS GLAND)

มีลักษณะเป็นพู 2 พู อยู่บริเวณทรวงอกรอบเส้นเลือดใหญ่ของหัวใจ  
ต่อมไทมัสจะเจริญเต็มที่ตั้งแต่เป็นทารกอยู่ในครรภ์มารดาและมีขนาด  
ใหญ่มากเมื่อยังมีอายุน้อย แต่เมื่ออายุมากขึ้นขนาดของต่อมไทมัสจะเล็กลง  
และฝ่อไปในที่สุด

Parathyroid glands

Thyroid glands

Thymus



ต่อมไทมัสทำหน้าที่ สร้างฮอร์โมนไทโมซิน (thymosin) ซึ่งมีหน้าที่ใน  
การกระตุ้น เนื้อเยื่อต่อมไทมัสเอง ซึ่งเป็นอวัยวะน้ำเหลือง สร้าง  
T-lymphocyte หรือ T-cell ซึ่งเป็นเซลล์ที่สำคัญในระบบภูมิคุ้มกัน  
ของร่างกาย โดยการทำลายเซลล์แปลกปลอมที่เกิดขึ้น และ กระตุ้นการ  
ทำงานของB-cell ให้สร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้านสิ่งแปลกปลอม หรือ  
เชื้อโรคให้หมดฤทธิ์ไป



## คำถาม

ต่อมไทมัสมีลักษณะเป็นอย่างไร?

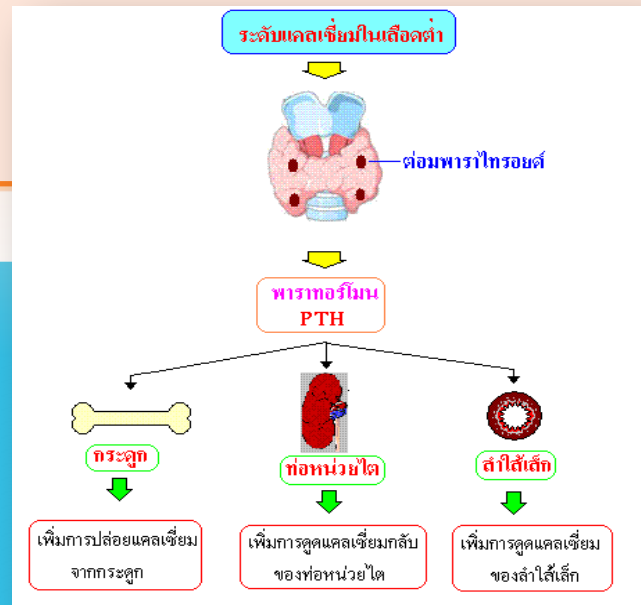
เมื่อร่างกายของเราเจริญเติบโตเต็มที่จะเกิดอะไรขึ้น  
กับต่อมไทมัส?

ต่อมไทมัสทำหน้าที่อะไร?

ฮอร์โมนไทมอซิน มีหน้าที่อย่างไร

# ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid Glands)

เป็นต่อมไร้ท่อประเภทที่จำเป็นต่อชีวิต ขนาดเล็กเท่าเมล็ดถั่วเขียวฝังอยู่ด้านหลังของต่อมไทรอยด์ด้านละ 2 ต่อม รวมเป็น 4 ต่อม ทำหน้าที่ผลิตและหลั่งฮอร์โมน “พาราฮอร์โมน” (Parathormone) ซึ่งเป็นสารพอลิเพปไทด์ ประกอบด้วยกรดอะมิโน 84 โมเลกุล



ช่วยทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดเพิ่มขึ้นถ้าระดับแคลเซียมในเลือดต่ำกว่าปกติ โดยทำงานตรงข้ามกับแคลซิโทนินจากต่อไทรอยด์ ดังนี้

- กระตุ้นการสลายแคลเซียมจากกระดูกแล้วปล่อยเข้าสู่เลือด
- กระตุ้นท่อของหน่วยไตให้เพิ่มการดูดกลับของแคลเซียมเข้าสู่เลือดลดการขับถ่ายแคลเซียมไปกับปัสสาวะกระตุ้นให้มีการดูดซึม แคลเซียมที่ลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น

## โรคที่เกิดจากต่อมพาราไทรอยด์ผิดปกติ

### โรคที่เกิดจากต่อมพาราไทรอยด์ผิดปกติ

#### 1. ไฮเปอร์พาราไทรอยด์ (Hyperparathyroidism)

เป็นภาวะที่ต่อมพาราไทรอยด์ผลิตฮอร์โมนสูงผิดปกติ โดยไปกระตุ้นให้มี การละลายแคลเซียมและฟอสเฟตออกจากกระดูกและฟัน เข้าสู่กระแสเลือดมากกว่าปกติ ทำให้แคลเซียมสูง (Hypercalcemia) แต่ฟอสเฟตต่ำ (Hypophosphatemia) ดังนั้นจึงมีแคลเซียมปนออกมาในปัสสาวะ ทำให้กระดูกเปราะบาง ฟันผุ ฟันหักได้ง่าย อาจเกิดการสะสมแคลเซียมที่ไตมากเกินไปจนทำให้เป็นนิ่วในไตได้

## 2. ไฮโปพาราไทรอยด์ (Hypoparathyroidism)

เป็นภาวะที่มีการหลั่งพาราไทรอยน ออกมาน้อยกว่าปกติส่งผลให้การดูดแคลเซียมกลับที่ท่อหน่วยไตลดน้อยลง แคลเซียมสูญเสียออกไปกับน้ำปัสสาวะ ทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดลง ฟอสเฟตสูง จึง ดังนั้นเมื่อมีบาดแผลจะทำให้เลือดไหลไม่หยุด มีอาการชาตามมือตามเท้า เป็นตะคริว ชักกระตุก

## 3. ต่อมพาราไทรอยด์โต

เกิดขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ โดยกลุ่มเสี่ยงคือ ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ไม่ได้รับการฟอกไตอย่างเพียงพอ ทำให้ร่างกายขาดวิตามินดี และมีสารฟอสฟอรัสคั่งอยู่มาก ต่อมพาราไทรอยด์จึงต้องทำงานหนักและโตขึ้นในที่สุด

## คำถาม

1. ต่อมพาราไทรอยด์มีลักษณะอย่างไร?
2. ต่อมพาราไทรอยด์อยู่บริเวณใด?
3. ต่อมพาราไทรอยด์ผลิตและหลั่งฮอร์โมนอะไร?
4. ต่อมพาราไทรอยด์ทำหน้าที่อะไรบ้าง?
5. โรคที่เกิดจากต่อมพาราไทรอยด์ผิดปกติได้แก่โรคใดบ้าง และมีอาการอย่างไร?

# ต่อมหมวกไต

ต่อมหมวกไตมีลักษณะเป็นต่อมขนาดเล็ก รูปสามเหลี่ยม ครอบอยู่ทางส่วนบนของไตทั้ง 2 ข้าง ประกอบด้วย เนื้อเยื่อ 2 ชั้นที่แตกต่างกันและแยกออกจากกันอย่างชัดเจนคือ

- เนื้อเยื่อชั้นนอก เรียกว่า

อะดรีนัลคอร์เทกซ์ (ADRENAL CORTEX) เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นกลาง

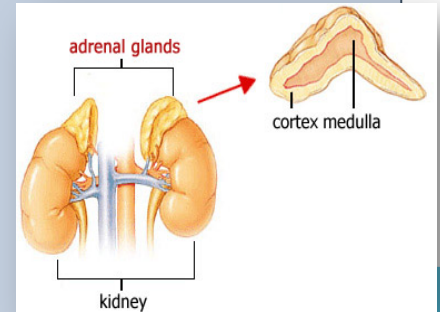
(MESODERM) สร้างฮอร์โมนประเภท

สารสเตียรอยด์ได้มากที่สุด

- เนื้อเยื่อชั้นใน เรียกว่า

อะดรีนัลเมดูลลา (ADRENAL MEDULLA) เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอก

(ECTODERM) สร้างฮอร์โมนจำพวก AMINE , POLYPEPTIDE



อะดรีนัลคอร์เทกซ์สร้างฮอร์โมน 3 กลุ่ม คือ

- กลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoids)
- มินเนอราโลคอร์ติคอยด์ (Mineralocorticoids)
- อะดรีนัลเซกส์ ฮอร์โมน (Adrenal sex hormone)



กลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoids) เช่น คอร์ติซอล Cortisol hormone  
ทำหน้าที่ ดังนี้

1. กระตุ้นการสลาย glycogen ไปเป็น glucose
2. กระตุ้นการสลายไขมันไปเป็นกรดไขมัน
3. เพิ่มการดูด  $\text{Na}^+$  กลับที่ท่อของหน่วยไต

ถ้า cortisol มากเกินไปจะเป็น Cushing's syndrome ซึ่งมีอาการสำคัญ คือ

- ไขมันสะสมมากตามใบหน้า หน้าท้อง ต้นขา
- ใบหน้ากลมขุนคล้ายพระจันทร์เต็มดวง (Moon face)
- ขาดประจำเดือนในหญิง

มิเนอราโลคอร์ติคอยด์ (Mineralocorticoids) เช่น Aldosterone hormone ทำหน้าที่ ดังนี้

1. ควบคุมเมตาโบลิซึมของเกลือแร่ เป็นสำคัญ

2. เพิ่มการดูด  $\text{Na}^+$  กลับ และเพิ่มการขับ  $\text{K}^+$  และ  $\text{Cl}^-$  ทั้งไปกับปัสสาวะ

ถ้ามีฮอร์โมนนี้มากเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากเนื้องอก จะเกิดภาวะโซเดียมในร่างกายมีมากเกินไป (hypernatremia) และทำให้โพแทสเซียมในร่างกายน้อย เกิดภาวะร่างกายเป็นด่าง (metabolic alkalosis) ปริมาณพลาสมาจะเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตจะสูงขึ้น

อะดรีนัลเซกส์ ฮอโมน (Adrenal sex hormone) ได้แก่ ฮอโมนเพศ  
ต่างๆ คือ Estrogen , Progesterone และ Testosterone

ถ้าต่อมหมวกไตส่วนนอกถูกทำลายจนไม่สามารถสร้างฮอโมนได้ จะทำให้  
เป็น Addison's disease ซึ่งมีอาการ คือ

- คนไข้จะซูบผอม
- ผิวน้ำตาล
- ร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของแร่ธาตุ

อะดรีนัล เมดุลลาเป็นต่อมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบซิมพาเทติกสร้าง

ฮอร์โมนสำคัญ 2 ชนิด คือ

- Adrenalin หรือ Epinephrine มีปริมาณมาก มีอวัยวะเป้าหมายคือ  
ตับกล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อเรียบ

- Noradrenalin หรือ Norepinephrine มีปริมาณน้อย มีอวัยวะ  
เป้าหมาย คือตับ กล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อเรียบ

## หน้าที่ของ adrenalin

1. เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ
2. เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด
3. เพิ่มการใช้  $O_2$  ของเซลล์ ทำให้เซลล์มีพลังงานมาก
4. กระตุ้นให้ artery เล็กๆ ที่อวัยวะภายในขยายตัว ช่วยให้การลำเลียงอาหาร  $O_2$  ไปให้อวัยวะได้มากขึ้น
5. หลั่งออกมามาก เมื่อร่างกายอยู่ในภาวะฉุกเฉิน จึงเรียก adrenal medulla ที่สร้างฮอร์โมนนี้ว่า “ต่อมฉุกเฉิน”

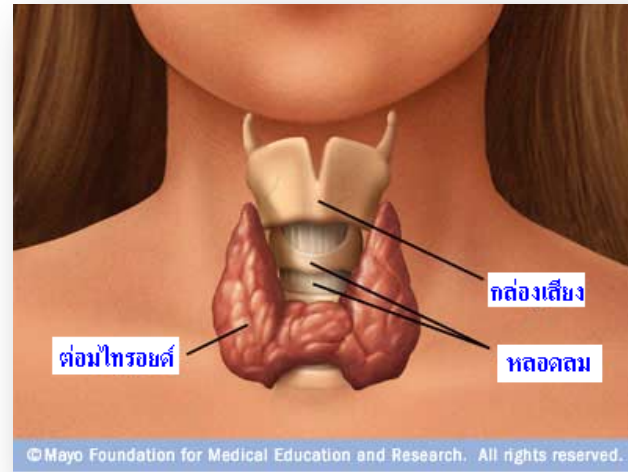
## หน้าที่ของ Noradrenalin

มีหน้าที่เช่นเดียวกับ Adrenalin แต่มีฤทธิ์ต่ำกว่าและผลที่ได้ต่างไปจาก Adrenalin คือทำให้ artery หดตัว

# คำถาม

1. ต่อมหมวกไตมีลักษณะอย่างไร และประกอบด้วยอะไรบ้าง?
2. อะดรีนัลคอร์เทกซ์สร้างฮอร์โมนกี่กลุ่ม อะไรบ้าง? จงยกตัวอย่างของแต่ละกลุ่มมาอย่างละ 1 อย่าง
3. อะดรีนัล เมดูลลา สร้างฮอร์โมนอะไรบ้าง?
4. ฮอร์โมนอะดีนารีนมีอวัยวะเป้าหมายใดเป็นหลัก?
5. อะดีนารีนทำหน้าที่อะไรบ้าง?

# ต่อมไทรอยด์



ต่อมไทรอยด์เป็นต่อมขนาดเล็กที่มีรูปร่างเหมือนผีเสื้ออยู่ที่คอใต้กระดูกเดือกมีขนาดยาว 4 ซม. กว้าง 1-2 ซม. ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย อุณหภูมิของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระดับไขมันในเลือด รวมทั้งอารมณ์และความรู้สึก

# ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมไทรอยด์

ฮอร์โมนไทรอกซิน สร้างจากไทรอยด์ฟอลลิเคิล ทำหน้าที่หน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมต่างๆของร่างกาย เช่น ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต การใช้พลังงานและการสังเคราะห์สาร เป็นต้น



# ความผิดปกติเกี่ยวกับฮอร์โมนไทรอกซิน

## ถ้าขาดฮอร์โมนไทรอกซิน

เด็ก : การขาดไทรอกซินในทารกแรกเกิดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตมากโดยเฉพาะการเจริญเติบโตของสมอง สติปัญญาจะด้อยมาก ปัญญาอ่อน แขน ขาสั้น หน้าและมือบวม ผิวหยาบแห้ง ผมบาง ไม่เจริญเติบโต รูปร่างเตี้ยแคระ

ผู้ใหญ่ : จะส่งผลให้อัตราเมแทบอลิซึมลดน้อยลง ทำให้อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย เชื่องช้า ทนหนาวไม่ได้ หน้าบวม อ้วน ทำให้น้ำหนักเพิ่มประจำเดือนผิดปกติ เรียกกลุ่มอาการดังกล่าวนี้ว่า มิกซีดีมา (myxedema)

## คำถาม

ต่อมไทรอยด์มีลักษณะอย่างไร?

ต่อมไทรอยด์มีหน้าที่อย่างไร?

ต่อมไทรอยด์สร้างฮอร์โมนที่มีชื่อว่าอะไร และทำหน้าที่อย่างไร?

ถ้าเด็กขาดฮอร์โมนไทรอกซินจะมีอาการอย่างไร?

ถ้าผู้ใหญ่ขาดฮอร์โมนไทรอกซินจะมีอาการอย่างไร?

## ตับอ่อน

ตั้งอยู่ที่ด้านบนซ้ายของช่องท้อง โดยวางตัวจากส่วนโค้งของลำไส้เล็กส่วน  
ดูโอดินัม (duodenum) ถึงม้าม (spleen) และด้านหลังของ  
กระเพาะ (stomach) มีลักษณะค่อนข้างแบน มีความยาวประมาณ  
12 - 15 เซนติเมตร

## ฮอรโมนที่สร้างจากตับอ่อน

ฮอรโมนอินซูลิน ( Insulin ) สร้างจากเบต้าเซลล์ ( beta cell )

ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่รอบนอกของกลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์

อวัยวะเป้าหมาย : ตับ , กล้ามเนื้อ

หน้าที่ : ลดระดับน้ำตาลในเลือด ( ระดับน้ำตาลในเลือดปกติ 80 - 100

มิลลิกรัม / 100 ลบ.ซม. ) โดยเพิ่มการนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและ

เซลล์ตับ กระตุ้นให้เซลล์ตับและเซลล์กล้ามเนื้อเปลี่ยนกลูโคสให้เป็นไกลโคเจน

และเก็บสะสมไว้ในเซลล์

2. ฮอรโมนกลูคากอน (Glucagon) สร้างจากแอลฟาเซลล์ (alpha cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่ส่วนในและเป็นเซลล์ส่วนใหญ่มากของกลุ่มเซลล์ไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์

อวัยวะเป้าหมาย : ตับ , กล้ามเนื้อ

หน้าที่ : เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด กระตุ้นให้เซลล์ตับและเซลล์กล้ามเนื้อเปลี่ยนไกลโคเจนให้เป็นกลูโคสปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดเพิ่มการสังเคราะห์กลูโคสจากกรดอะมิโนและกรดไขมัน

ต้นอ่อนตั้งอยู่บริเวณใด?

ต้นอ่อนมีลักษณะอย่างไร?

ต้นอ่อนผลิตฮอร์โมนอะไรบ้าง?

อินซูลินสร้างจากที่ไหน และทำหน้าที่อะไร?

กลูคากอนสร้างจากที่ไหน และทำหน้าที่อะไร?

คำถาม

## ๑ อ้างอิง

[http://vimanloy.com/lesson/lesson1\\_2.php](http://vimanloy.com/lesson/lesson1_2.php)

<https://th.wikipedia.org/wiki/ระบบประสาท>

<https://th.wikipedia.org/wiki/ระบบสืบพันธุ์>

[http://vimanloy.com/lesson/lesson1\\_3.php](http://vimanloy.com/lesson/lesson1_3.php)

[http://www.vimanloy.com/lesson/lesson1\\_4.php](http://www.vimanloy.com/lesson/lesson1_4.php)