

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปริญญ์ ทองสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำ
ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและอาจารย์ประจำ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต
“พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
4. อาจารย์จันทร์อินทนนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. อาจารย์กิ่งกาญจน์ ภัทรพิศาล หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนชนกันยานุกูล

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/2766

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

13 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน

สิ่งที่แนบมาด้วย คือ โครงข่ายวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมันทนา อ่อนรัมย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) วิมลรัตน์ จตุรานนท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

ภาคผนวก ข

- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์
- แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์
- แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาชีววิทยา
เรื่อง ต่อมาไรต่อ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา ชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รหัสวิชา ว32242

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต
เรื่อง ต่อมไร้ท่อ

ภาคเรียนที่ 2/2554

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่รู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย ตำแหน่งโครงสร้างและหน้าที่ของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคนรวมทั้งชนิดของฮอร์โมนที่สำคัญที่สร้างขึ้นจากต่อมไร้ท่อ

2. สาระสำคัญ

ต่อมไร้ท่อ (Endocrine Gland) ทำหน้าที่สร้างสารเคมีที่เรียกว่า ฮอร์โมน ซึ่งอาจเป็นสารประเภทโปรตีน เอมีน หรือสเตียรอยด์ ฮอร์โมนจะถูกลำเลียงไปตามระบบหมุนเวียนเลือด จนถึงอวัยวะเป้าหมาย ต่อมไร้ท่อของมนุษย์มีอยู่หลายต่อมกระจายอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ซึ่งแต่ละต่อมจะผลิตฮอร์โมนแตกต่างกันและมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันด้วย เพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

3.1 นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและการทำงานของต่อมไร้ท่อได้อย่างถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.2 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อได้อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.3 นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายของมนุษย์ได้อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.4 นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของฮอร์โมนได้อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.5 นักเรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่มสามารถเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ได้ถูกต้อง

3.6 นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.7 นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์

4. ชิ้นงานหรือภาระงาน

4.1 ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องโครงสร้างของต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ

4.2 ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ

4.3 ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงาน เรื่องประเภทของฮอร์โมน

4.4 ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์

4.5 สมุดบันทึกวิชาชีววิทยา

5. ภาระการเรียนรู้

ด้านความรู้

5.1 ความหมายและประเภทของต่อมในร่างกายมนุษย์

5.2 โครงสร้างของต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ

5.3 ความสำคัญและการทำงานของต่อมไร้ท่อ

5.4 ต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์

5.5 ประเภทของฮอร์โมน

ด้านทักษะกระบวนการ

5.6 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5.7 ทักษะการทำงานกลุ่ม

5.8 การสร้างชิ้นงาน

ด้านคุณลักษณะ

5.9 จิตวิทยาาสตร์ (ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์)

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	1. นักเรียนและครูสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์ว่าประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง แต่ละส่วนมีประโยชน์อย่างไร โดยใช้หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ประกอบการสนทนา	- หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์	5
ขั้นสร้างความสนใจ	2. ครูแสดงภาพผู้ป่วยที่เกิดจากความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ และใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้ 2.1 นักเรียนคิดว่าภาพที่เห็นมีความแตกต่างจากคนปกติอย่างไร 2.2 นักเรียนรู้หรือไม่ว่าความผิดปกติในภาพมีสาเหตุมาจากภายในหรือภายนอกร่างกาย 2.3 นักเรียนคิดว่าส่วนใดในร่างกายที่มีผลต่อความผิดปกติในภาพดังกล่าว 2.4 นักเรียนคิดว่าต่อมต่างๆในร่างกายมนุษย์มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน	- คำถามเกี่ยวกับความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ - ภาพผู้ป่วยที่เกิดจากความผิดปกติของต่อมไทรอยด์	5

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
	2.5 นักเรียนคิดว่าต่อมไร้ท่อมีความสำคัญต่อร่างกายหรือไม่อย่างไร		
ขั้นสำรวจค้นหา	3. ใช้ฐานกิจกรรมเพื่อสืบค้นข้อมูล 3.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากเพื่อสืบค้นข้อมูลศึกษาความรู้ตามฐานกิจกรรมที่กลุ่มจับฉลากได้ กำหนดเวลาให้ฐานละ 15 นาที โดยมีฐานกิจกรรม ดังนี้ - ฐานกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อ - ฐานกิจกรรมที่ 2 เรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ - ฐานกิจกรรมที่ 3 เรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ - ฐานกิจกรรมที่ 4 เรื่องประเภทของฮอร์โมน 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลและทำใบงานตามฐานในเวลาที่กำหนด 4. ครูเป็นผู้ให้สัญญาณการเปลี่ยนฐานเมื่อหมดเวลา	- ใบความรู้และใบงาน เรื่องโครงสร้างของต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อ - ใบความรู้และใบงาน เรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ - ใบความรู้และใบงาน เรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ - ใบความรู้และใบงาน เรื่องประเภทของฮอร์โมน - กระดาษสำหรับเขียนผังมโนทัศน์ - ปากกาเมจิก	90

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
	5. ให้นักเรียนเปลี่ยนฐานกิจกรรมตามลำดับโดยทุกกลุ่มต้องสืบค้นข้อมูลศึกษาความรู้ทั้งหมดให้ครบทั้ง 4 ฐาน 6. แต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ศึกษาโดยเขียนผังมโนทัศน์ตามหัวข้อที่กลุ่มจับฉลากได้ (30 นาที)		
ขั้นอธิบาย	7. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผังมโนทัศน์ตามหัวข้อที่กลุ่มจับฉลากได้ (30 นาที) 8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผังมโนทัศน์ที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอ	- ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องการทดลองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ - ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องโครงสร้างของคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ - ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงาน เรื่องประเภทของฮาร์ดแวร์ - ผังมโนทัศน์กลุ่มและใบงานเรื่องตำแหน่งของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญในร่างกายมนุษย์	50
ขั้นขยายความรู้	9. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ	- Powerpoint เรื่องนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ	10

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นประเมินผล	10. ครูถามคำถามเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อ ดังนี้ (ตอบลงในสมุดบันทึก) - ต่อมไร้ท่อ กับต่อมมีท่อแตกต่างกันอย่างไร - บอกชื่อและตำแหน่งที่พบของต่อมไร้ท่อชนิดต่าง ๆ ในร่างกาย - ต่อมไร้ท่อในร่างกายมีหน้าที่อะไรและมีการทำงานอย่างไร - ออร์โมนที่ต่อมไร้ท่อสร้างขึ้น แบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง - ถ้าร่างกายขาดต่อมไร้ท่อจะมีผลต่อการทำงานของร่างกายหรือไม่ อย่างไร	- คำถามเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อ	10
ขั้นนำความรู้ไปใช้	11. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการใช้สารสเตียรอยด์ 12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ประเด็นอภิปรายดังนี้ - สารสเตียรอยด์พบมากในสิ่งใด - สารสเตียรอยด์ มีผลดีและผลเสียต่อการทำงานของร่างกายอย่างไร	- วิดิทัศน์เกี่ยวกับการใช้สารสเตียรอยด์ - คำถามเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	10
	- บอกแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากผลกระทบของสารสเตียรอยด์		

7. อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์
- 7.2 ใบความรู้และใบงานเรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ
- 7.3 ใบความรู้และใบงานเรื่องโครงสร้างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อในร่างกายมนุษย์
- 7.4 ใบความรู้ และใบงานเรื่องประเภทของฮอร์โมน
- 7.5 ใบความรู้และใบงานเรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์
- 7.6 Powerpoint เรื่องนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบฮอร์โมนต่าง ๆ
- 7.7 ภาพผู้ป่วยที่เกิดจากความผิดปกติของต่อมไทรอยด์
- 7.8 กระดาษสำหรับเขียนผังมโนทัศน์
- 7.9 ปากกาเมจิก
- 7.10 วัสดุภัณฑ์เกี่ยวกับการใช้สารสเดียรอยด์
- 7.11 แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี เรื่องต่อมไร้ท่อ หน้า 164

8. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถอธิบาย ความสำคัญและการทำงานของ ของต่อมไร้ท่อได้อย่าง ถูกต้อง - นักเรียนสามารถ เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างโครงสร้างต่อมมีท่อ และต่อมไร้ท่อได้ถูกต้อง	- การตอบคำถามจาก ใบงาน ดังนี้ - ใบงานเรื่อง โครงสร้างของต่อม มีท่อและต่อมไร้ท่อ - ใบงาน เรื่องการ ทดลองเกี่ยวกับต่อม ไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ ค้นพบ	- ใบงานเรื่อง โครงสร้างของต่อม มีท่อและ ต่อมไร้ท่อ - ใบงานเรื่องการ ทดลองเกี่ยวกับ ต่อมไร้ท่อที่ นักวิทยาศาสตร์ ค้นพบ	- นักเรียนสามารถทำ ใบงานได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
- นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายของมนุษย์ได้ถูกต้อง - นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของฮอร์โมนได้ถูกต้อง	- ใบงานเรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ - ใบงานเรื่อง ประเภทของฮอร์โมน	- ใบงานเรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ - ใบงานเรื่อง ประเภทของฮอร์โมน	
2. ด้านทักษะกระบวนการ - นักเรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่มสามารถเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ได้ถูกต้อง	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผังมโนทัศน์เรื่องโครงสร้างของต่อมไร้ท่อและต่อมไร้ท่อ - ผังมโนทัศน์เรื่อง การทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ - ผังมโนทัศน์เรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ - ผังมโนทัศน์เรื่อง ประเภทของฮอร์โมน - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- นักเรียนสามารถเขียนผังมโนทัศน์ได้ถูกต้อง - การนำเสนอผลงานอยู่ในระดับดี
- นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	- สังเกตจากการตอบคำถาม	- คำถาม	- นักเรียนร้อยละ 80 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
3. ด้านคุณลักษณะ - นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ ได้แก่ *ความสนใจใฝ่รู้ *ความมุ่งมั่น *ความอดทน *รอบคอบ *ความรับผิดชอบ *ความซื่อสัตย์ *ประหยัด *การร่วมแสดง ความคิดเห็นและ ขอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น *ความมีเหตุผล *การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่าง สร้างสรรค์ -บันทึกพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ การปฏิบัติกิจกรรม กลุ่ม -แบบบันทึก พฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	- พฤติกรรมการ เรียนรู้การปฏิบัติ กิจกรรมกลุ่มอยู่ใน ระดับดี

9. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....

ใบความรู้เรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ

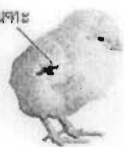


อาร์โนลด์ เอ. เบอรัทโฮลด์ (Arnold A. Berthold)

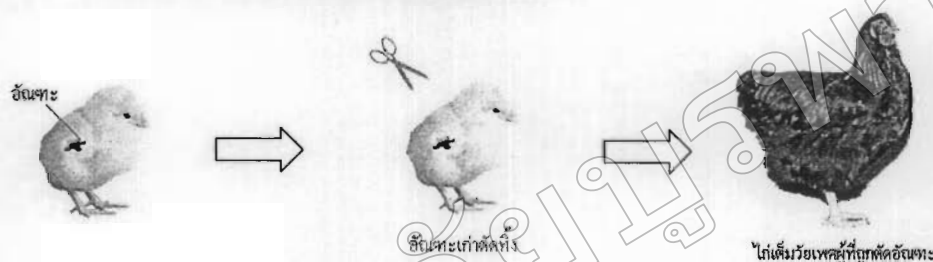
การทดลองของ ศาสตราจารย์ อาร์โนลด์ เอ. เบอรัทโฮลด์ (Professor Arnold A. Berthold) นักสรีรวิทยาชาวเยอรมัน (1803-1861) ที่เมืองกือตทิงเก็น ในปี ค.ศ. 1849 ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของลูกไก่เพศผู้ไปเป็นไก่เพศผู้ที่โตเต็มวัย โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นลูกไก่เพศผู้ปกติแล้วปล่อยให้มีการเจริญเติบโตตามปกติพบว่าลูกไก่เจริญเติบโตเป็นไก่เพศผู้ตามปกติ มีหงอน มีเหนียงคอยาวและหางยาว รักการต่อสู้

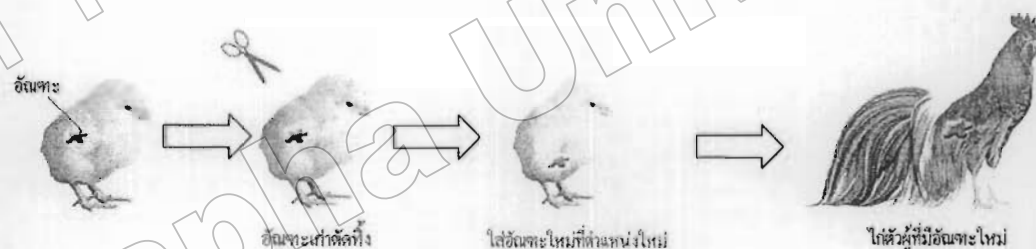
อวัยวะ



กลุ่มที่ 2 เป็นลูกไก่ที่ถูกตัดลูกอ๊อดออก แล้วติดตามสังเกตการณ์เจริญเติบโตของลูกไก่จนเจริญเป็นไก่ที่โตเต็มวัยพบว่าเมื่อโตเต็มวัยจะมีลักษณะคล้ายไก่เพศเมีย คือ มีหงอนและเหนียงคอสั้น ขนหางสั้น และมีนิสัยไม่ค่อยต่อสู้กับไก่ตัวอื่น



กลุ่มที่ 3 เป็นลูกไก่ที่ถูกตัดลูกอ๊อดออก แล้วนำอ๊อดของลูกไก่ตัวอื่นมาใส่แทนที่ ในตำแหน่งใหม่ได้อ๊อดเดิมเล็กน้อยแล้วพบต่อมาว่าอ๊อดใหม่มีเลือดมาหล่อเลี้ยงและสามารถทำงานได้เมื่อลูกไก่เจริญเติบโตต่อไปจนเต็มวัยมีลักษณะเป็นไก่เพศผู้ตามปกติ มีหงอน มีเหนียงคอยาวและหางยาว รักการต่อสู้



จากการสังเกตการณ์เจริญเติบโตของลูกไก่ทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มที่ 1 มีการเจริญเติบโตเป็นไก่เพศผู้ตามปกติ คือมีหงอน เหนียง คอยาว ขนหางยาว และมีนิสัยรักการต่อสู้ ปราดเปรียว

กลุ่มที่ 2 มีลักษณะของลูกไก่เพศเมีย คือมีหงอน เหนียงและคอสั้น ขนหางสั้น และมีนิสัยไม่สู้กับไก่ตัวอื่น

กลุ่มที่ 3 มีเส้นเลือดมาเลี้ยงบริเวณอ๊อดที่ใส่แทนที่จำนวนมาก และเจริญต่อไปได้ และลูกไก่ มีลักษณะ การเจริญเติบโต เหมือนไก่เพศผู้ตามปกติ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานเรื่องการทดลองเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์การทดลองของ อาร์โนลด์ เอ. เบร์โทลด์ และตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากการทดลองของอาร์โนลด์ เอ. เบร์โทลด์ นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานว่าอย่างไร

2. อันตะมีผลต่อควบคุมการแสดงลักษณะเพศผู้ของไก่หรือไม่ อย่างไร

3. จากการทดลองกลุ่มที่ 3 นักเรียนคิดว่าไก่สามารถเจริญเป็นไก่เพศผู้ตามปกติได้เพราะเหตุใด

4. การทดลองของอาร์โนลด์ เอ. เบร์โทลด์ สรุปผลการทดลองได้อย่างไร

ในความรู้เรื่องประเภทของฮอร์โมน

ประเภทของฮอร์โมน

ฮอร์โมนแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เอมีน: เอมีนฮอร์โมน เป็นฮอร์โมนที่มีขนาดเล็ก ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน

ไฮโดรเจน และ ไนโตรเจน สังเคราะห์มาจากการดอะมิโนไทโรซีน (Tyrosine) เป็นสารประเภทอนุพันธ์ของกรดอะมิโน (Amino Acid Derived hormone) ซึ่งทั้งหมดนี้มีหมู่เอมีน (NH_2) อยู่ด้วย มีผลที่เชื่อมั้มเซลล์ของอวัยวะเป้าหมาย เช่น

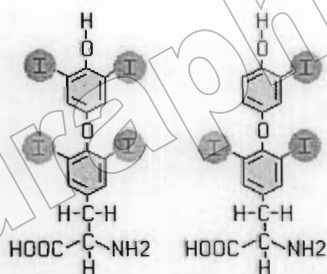
1.1 ฮอร์โมนเอพิเนฟริน (Epinephrine) และนอร์เอพิเนฟริน (Norepinephrine)

จากต่อมหมวกไต

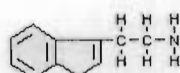
1.2 ฮอร์โมนไทรอกซีน (Thyroxine) จากต่อมไทรอยด์

1.3 ฮอร์โมนเมลาโทนิน (Melatonin) จากต่อมไพเนียล โดยระดับของฮอร์โมน

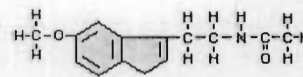
ไม่แน่นอน มีระดับสูง ๆ ต่ำ ๆ อยู่เสมอ และเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจะเก็บไว้ในรูปของคอลลอยด์หรือแกรนูล เมื่อได้รับการกระตุ้นจึงหลั่ง เป็นฮอร์โมนที่ละลายน้ำได้



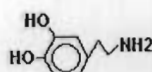
Thyroxine (T4) Triiodothyronine (T3)



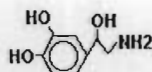
Serotonin



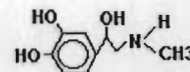
Melatonin



Dopamine



Norepinephrine



Epinephrine

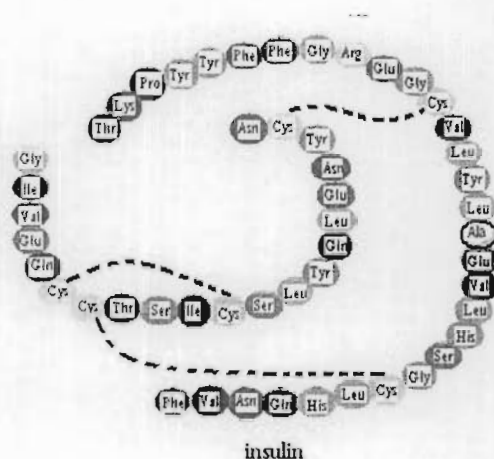
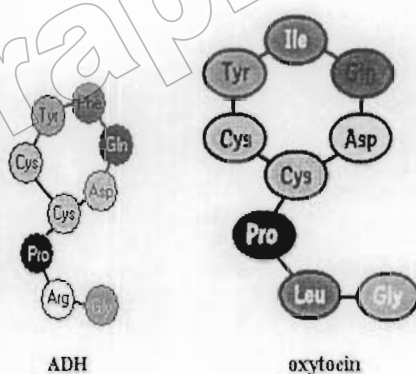
ภาพชนิดของฮอร์โมนที่เป็นสารพวกเอมีน

2. โปรตีน: โปรตีนฮอร์โมนส่วนใหญ่เป็นเปปไทด์ฮอร์โมน ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวนแตกต่างกัน ต่อกันเป็นสายเปปไทด์ (Peptide Chain) ทำให้ฮอร์โมนในกลุ่มนี้มีขนาดแตกต่างกันมากตั้งแต่เล็กที่สุด คือ ไทโรโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมน (Thyrotropin Releasing Hormone: TRH) ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน 3 ตัว ไปจนถึงโปรตีนฮอร์โมนที่มีขนาดโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น โกรทฮอร์โมน (Growth Hormone) ฮอร์โมนเหล่านี้ละลายน้ำได้ดี (Hydrophilic) แต่ไม่ละลายในไขมัน (Hydrophobic) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้ฮอร์โมนจับกับตัวรับสัญญาณที่เยื่อหุ้มเซลล์ ไม่สามารถแทรกผ่าน เยื่อหุ้มเซลล์ที่มีส่วนประกอบเป็นไขมันได้ เช่น ไทโรโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมน (Thyrotropin Releasing Hormone = TRH) จากที่ต่อมใต้สมองส่วนหน้าพาราไทรอยด์ฮอร์โมน หรือ พาราไทรอยด์ฮอร์โมน (Parathyroid Hormone = PTH) จากต่อมพาราไทรอยด์ อินซูลิน (Insulin) จากตับอ่อน

ฮอร์โมนกลุ่มโทรปิกฮอร์โมน (Tropic Hormone) และโกนาโดโทรปิน (Gonadotropin) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ได้แก่ LH, FSH, HCG และ TSH เป็นโปรตีนฮอร์โมนที่รวมกับคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) เรียกว่า ไกลโค-โปรตีน (Glycoprotein)

ฮอร์โมนออกซิโทซิน (Oxytocin) จากที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง

แอดรีไดยูเรติกฮอร์โมน (Antidiuretic Hormone = ADH) จากที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง

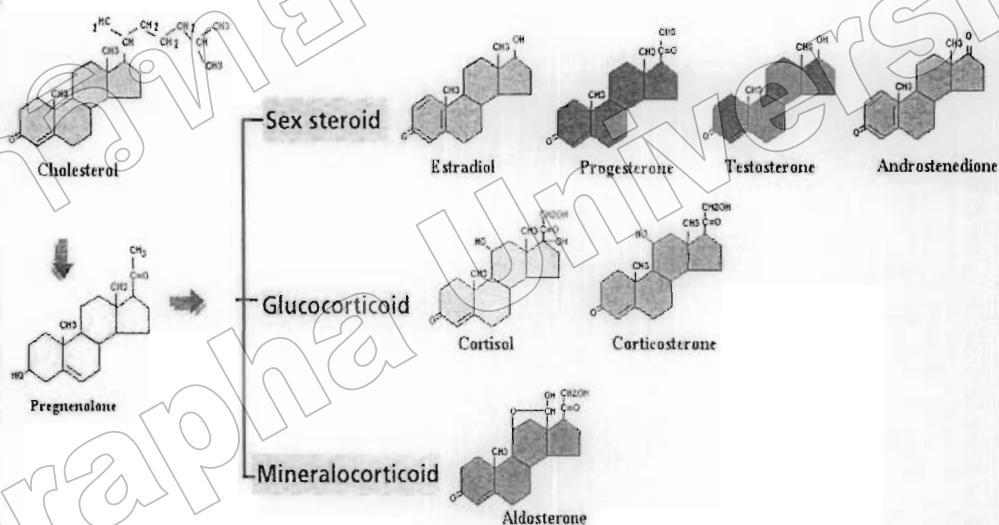


ภาพชนิดของฮอร์โมนที่เป็นสารพวกโปรตีน

3. สเตียรอยด์: สเตียรอยด์ฮอร์โมนทั้งหมดสังเคราะห์มาจากคอเลสเตอรอล (Cholesterol) แล้วเปลี่ยนเป็นสารตัวกลางคือ เพรกนิโนโลน (Pregnenolone) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงโดยเอนไซม์แต่ละชนิดและเนื้อเยื่อนั้น ๆ ว่าทำหน้าที่อะไร มีคุณสมบัติละลายในไขมัน จึงสามารถแพร่ผ่านเข้าสู่เยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นไขมันและโปรตีนสามารถเข้าไปในนิวเคลียสเพื่อสั่งให้เซลล์สร้างสเตียรอยด์ฮอร์โมน เช่น

3.1 ฮอร์โมนเพศ (Sex Hormone) เช่น เอสโตรเจน (Estrogen), เทสโทสเตอโรน (Testosterone)

3.2 ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตส่วนนอก (Adrenal Cortex) เช่น แอลโดสเตอโรน (Aldosterone), คอร์ติซอล (Cortisol) รวมทั้งวิตามินดี (Vitamin D)



ภาพชนิดของฮอร์โมนที่เป็นสารพวกสเตียรอยด์

ใบงานเรื่องประเภทของฮอร์โมน

คำชี้แจง ให้นักเรียนจำแนกประเภทของฮอร์โมนลงในตารางให้ถูกต้อง

Epinephrine Estrogen Parathyroid Hormone Norepinephrine
 Testosterone Insulin Gonadotropin Aldosterone
 Tropic Hormone Antidiuretic Hormone Melatonin Thyroxine
 Serotonin Oxytocin Cortisol
 Thyrotropin Releasing Hormone

เอมีนฮอร์โมน	โปรตีนฮอร์โมน	สเตียรอยด์ฮอร์โมน

ชวนคิด

กลุ่มเซลล์ที่มีการสังเคราะห์ฮอร์โมนกลุ่มเพปไทด์ควรมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมากที่สุด
 เพราะเหตุใด

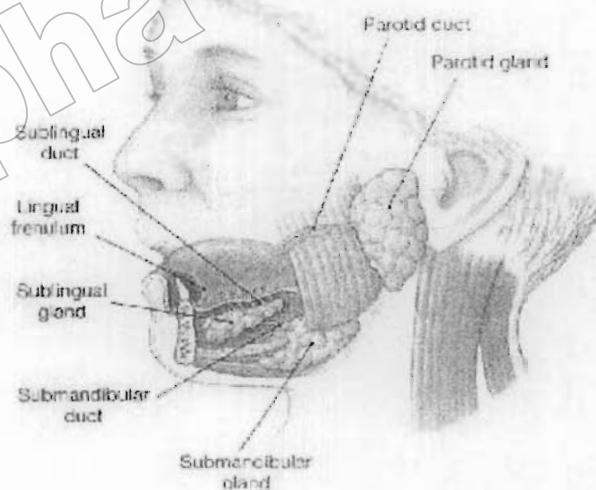
ใบความรู้เรื่องโครงสร้างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อในร่างกายมนุษย์

ต่อมมีท่อ (Exocrine Glands) เป็นต่อมที่มีท่อสำหรับนำสิ่งขับออกเช่น สารคัดหลั่งและเอนไซม์ ต่าง ๆ ไปยังบริเวณที่จะใช้ประโยชน์ ได้แก่ ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำลาย ต่อมไขมัน เป็นต้น

ถ้าจำแนกชนิดของต่อมตามรูปร่างลักษณะจะแบ่งออกเป็น 2 ต่อม คือ ต่อมซิมเพล (Simple Glands) และต่อมคอมปาวด์ (Compound Glands)

1. ต่อมซิมเพล (Simple Glands) เป็นต่อมที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างสิ่งขับออก (Secretory Unit) สู่พื้นผิวอิสระโดยตรงหรือมีกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นท่อส่งออกเพียงท่อเดียวและไม่มีแขนง

2. ต่อมคอมปาวด์ (Compound Glands) ต่อมชนิดนี้คล้ายกับต่อมซิมเพล แต่โครงสร้างซับซ้อนกว่า เนื่องจากต่อมมีท่อนำสิ่งขับออกมีแขนงจำนวนมาก และติดต่อกับกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างสิ่งขับออกจำนวนมาก



ภาพต่อมมีท่อในร่างกายมนุษย์

ต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างและหลั่งฮอร์โมน (Hormones) แล้วส่งออกนอกตัวเซลล์โดยผ่านทางกระแสเลือด หรือน้ำเหลือง ไปยังเป้าหมาย

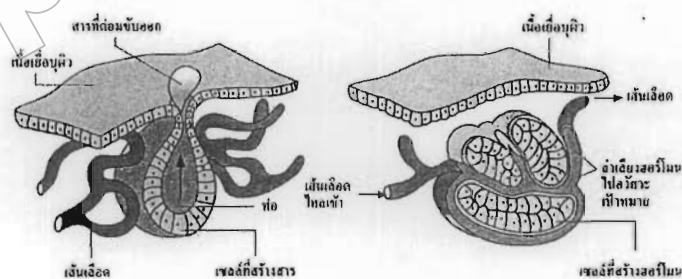
คือ อวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ต่อมไร้ท่อบางชนิดสร้างฮอร์โมนออกมาทำงาน หรือถูกควบคุมการหลั่งโดยระบบประสาท เรียกว่า Neuroendocrine System เช่น ต่อมใต้สมอง (Pituitary Gland) เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างของต่อมไร้ท่อ

โดยทั่วไป ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. เนื้อต่อม (Parenchyma) ประกอบด้วย เซลล์เนื้อพืชนิตที่ เรียกว่า Secretory Cells และเป็นเซลล์สำคัญที่สร้างฮอร์โมน ซึ่งเซลล์เหล่านี้อาจเรียงตัวเป็นกลุ่ม (Clumps) ขดเป็นกลุ่ม (Cord) หรือแผ่น (Plates) โดยมีเส้นเลือดฝอยชนิด Fenestrated หรือ Sinusoid Capillaries และเส้นน้ำเหลือง จำนวนมากแทรกอยู่ เพื่อทำหน้าที่หล่อเลี้ยงและลำเลียงฮอร์โมนออกจากเนื้อต่อม เข้าสู่วงจรไหลเวียนของกระแสเลือดไปกระตุ้นอวัยวะต่าง ๆ ตามเป้าหมาย (Target Organs) ที่อยู่ห่างไกล

2. โครงร่างพุงเนื้อต่อม (Stroma) ประกอบด้วย เนื้อประสานโดยให้เป็นเปลือกหุ้ม และโครงร่างให้เซลล์ของเนื้อต่อมเกาะในต่อมไร้ท่อบางชนิดพบมีส่วนของเปลือกหุ้มยื่นเข้าไปแบ่งเนื้อต่อมออกเป็นส่วน เรียกว่า Trabeculae



ต่อมมีท่อ

ต่อมไร้ท่อ

ภาพโครงสร้างทั่วไปของต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ

ชื่อ-สกุล..... ชั้น เลขที่

ใบงานเรื่องโครงสร้างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อในร่างกายมนุษย์

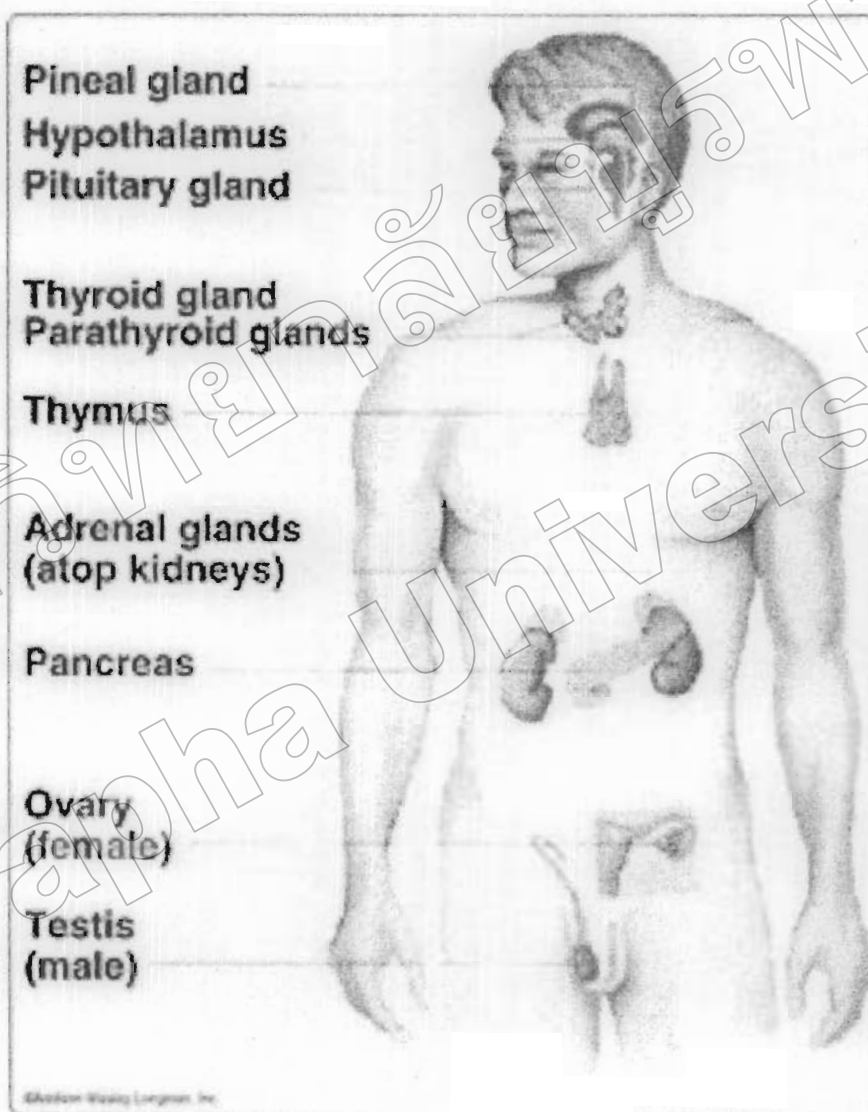
คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า สารที่ต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อสร้างขึ้น ถ้าเลี้ยงไปสู่อวัยวะเป้าหมายต่าง ๆ ในร่างกาย แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

2. นักเรียนคิดว่าต่อมไร้ท่อ มีลักษณะพิเศษอย่างไร

3. เมื่อฮอร์โมนถูกลำเลียงไปถึงอวัยวะเป้าหมายจะส่งผลต่อเซลล์เป้าหมายอย่างไร

ใบความรู้เรื่องตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์



ภาพตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายมนุษย์

ชื่อ-สกุล..... ชั้น เลขที่