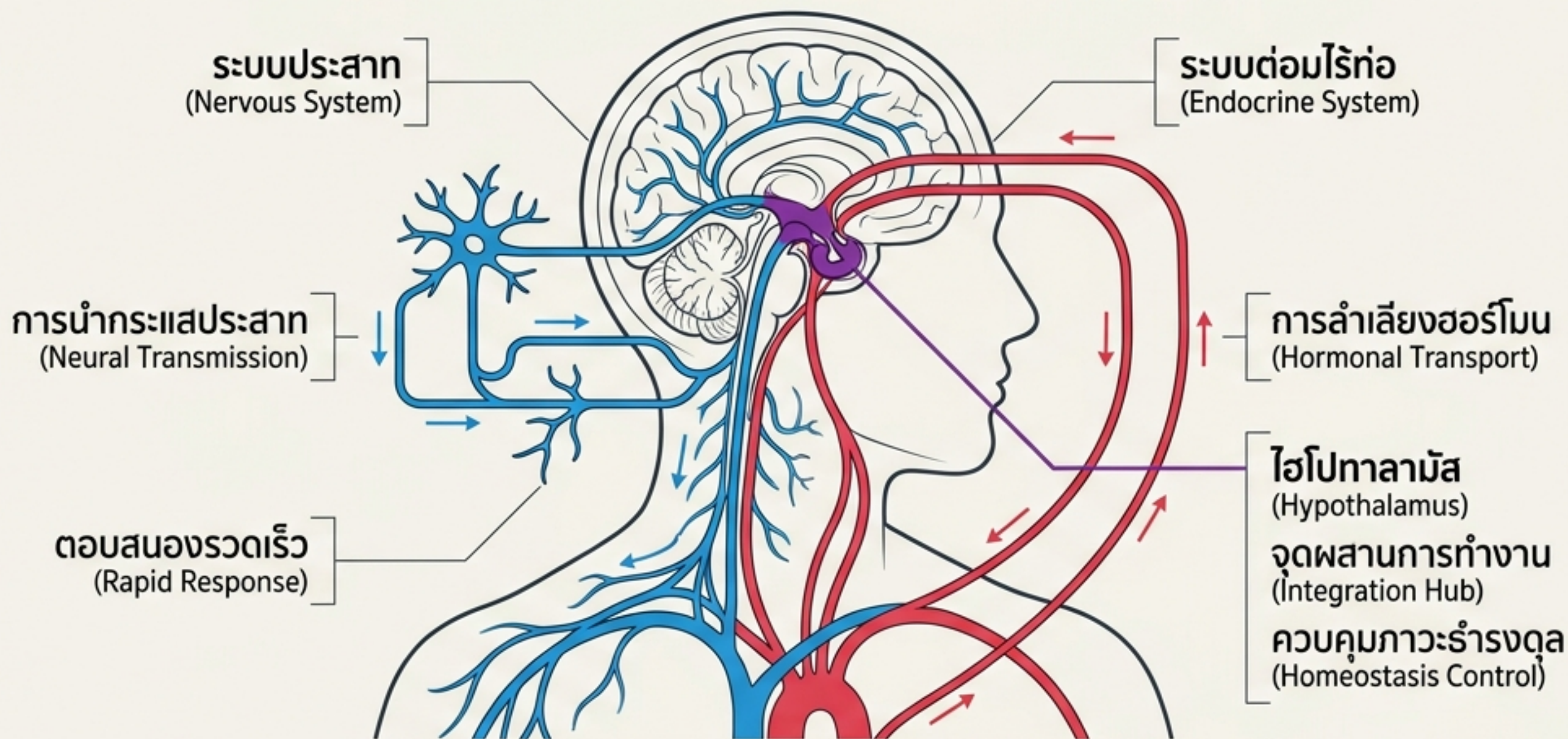


เมื่อ 'ความเร็ว' ของเส้นประสาท ผสานกับ 'ความยั่งยืน' ของฮอร์โมน

บทสรุปการทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

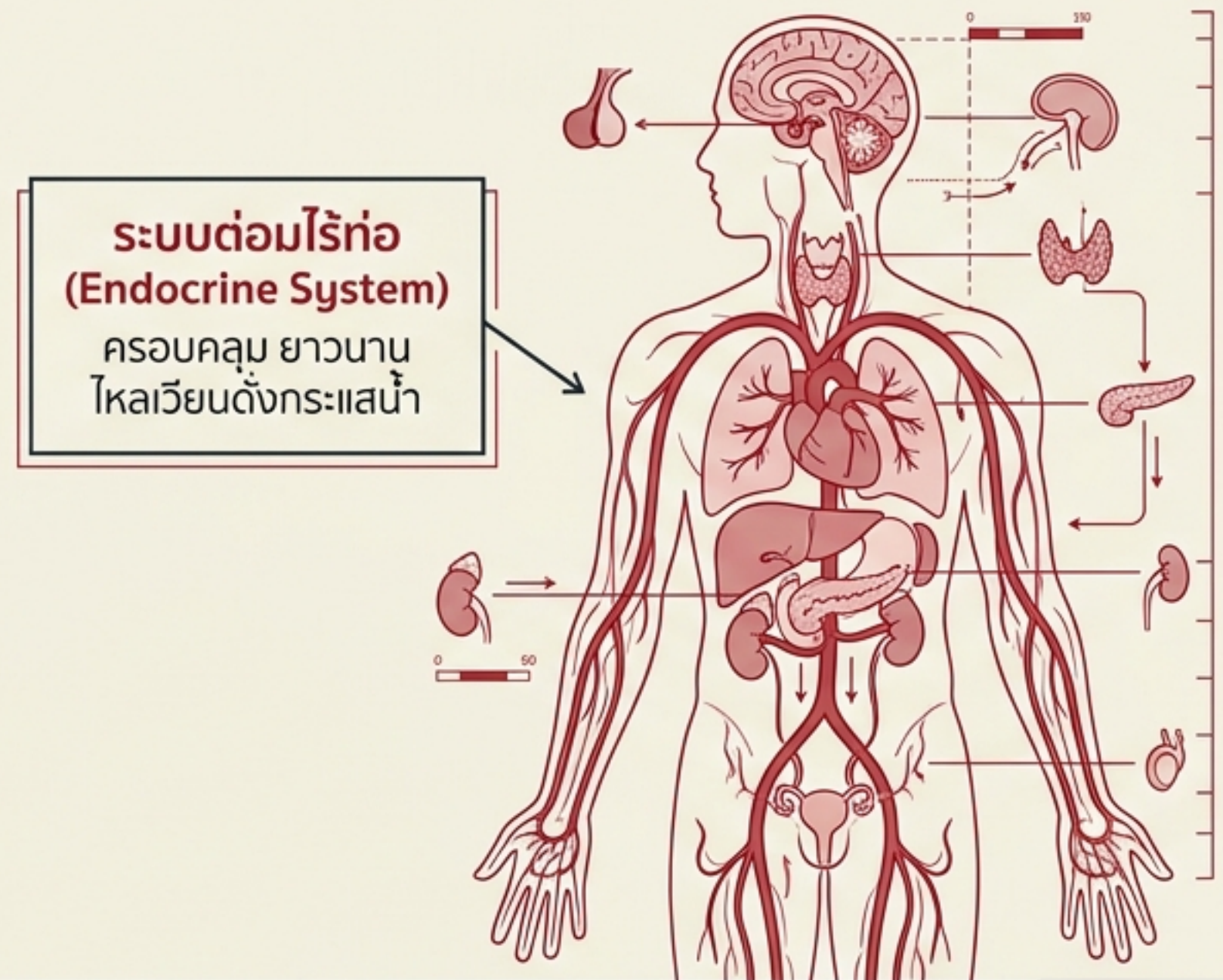
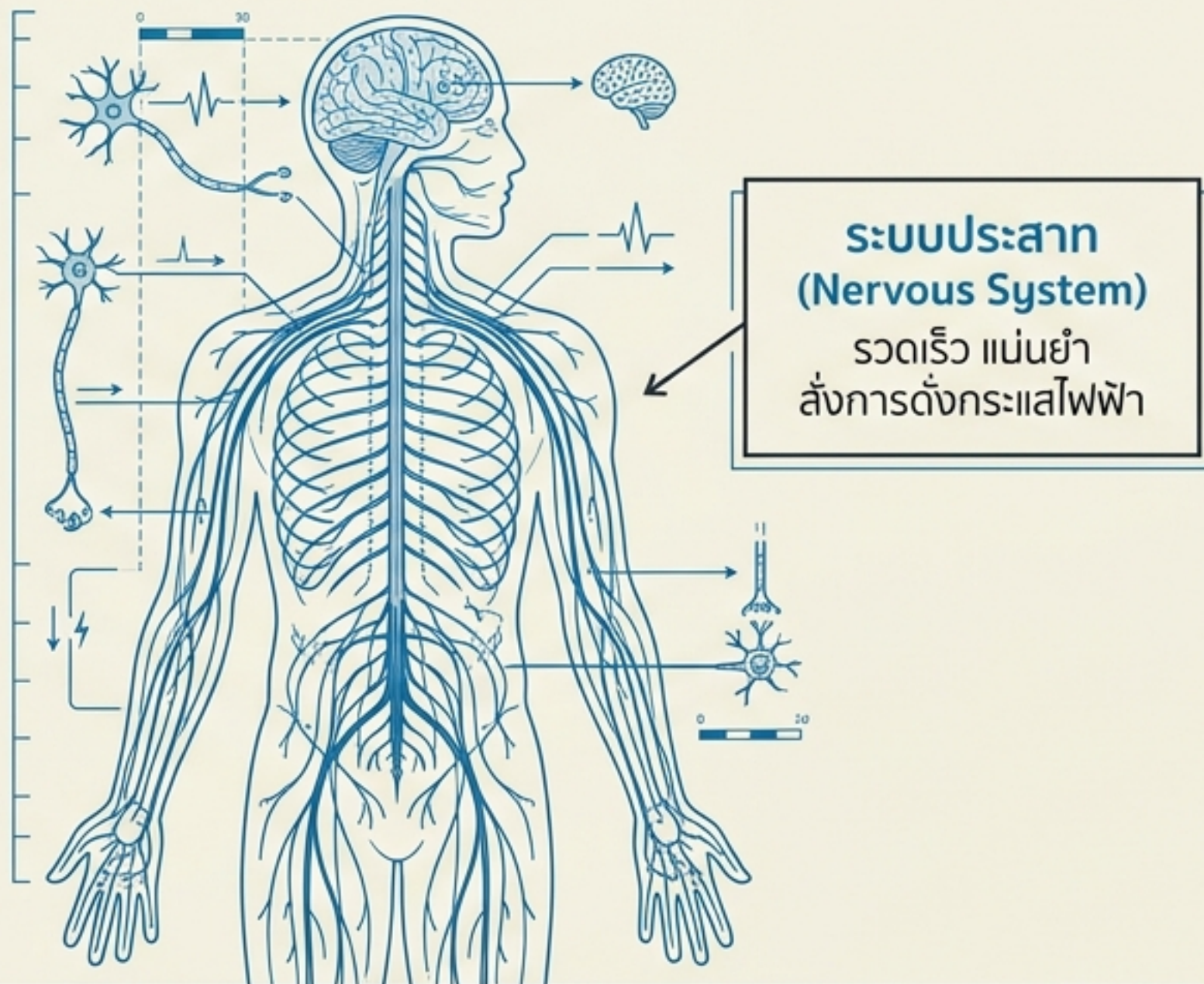


ข้อมูลอ้างอิง:

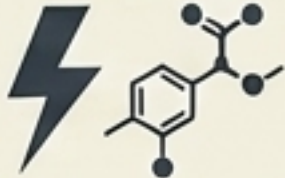
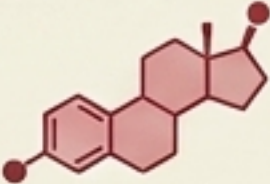
โครงการสอนออนไลน์ Project 14 (สวท.) - ชีววิทยา ม.6 เล่ม 5

2 ระบบสื่อสารหลักผู้รักษาสมดุลของร่างกายมนุษย์

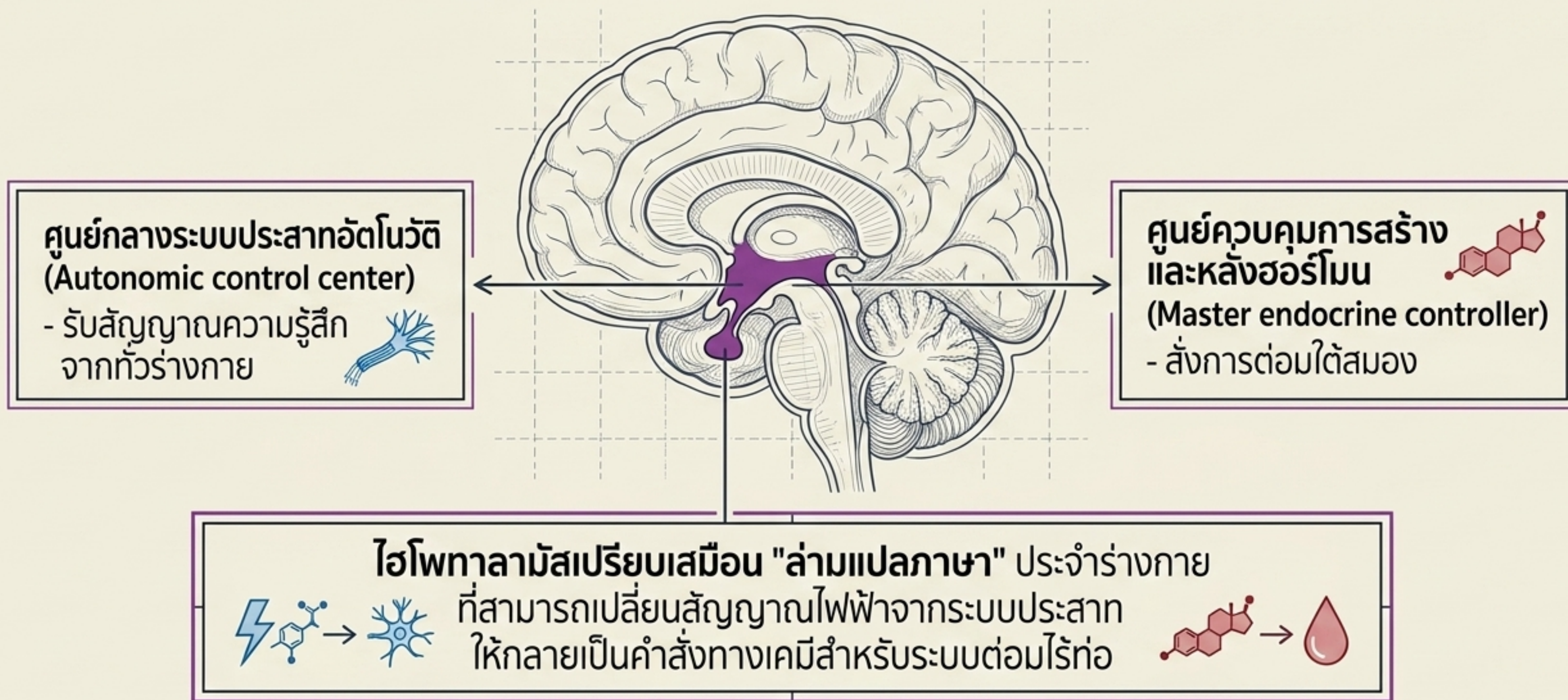
ร่างกายมนุษย์รักษาสมดุล (Homeostasis) ผ่านระบบสื่อสาร 2 รูปแบบที่ทำงานต่างกันอย่างสุดขีด
แต่มีเป้าหมายเดียวกัน คือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและรักษาเสถียรภาพของร่างกาย



เจาะลึกความแตกต่าง: กลไกประสาท vs กลไกฮอร์โมน

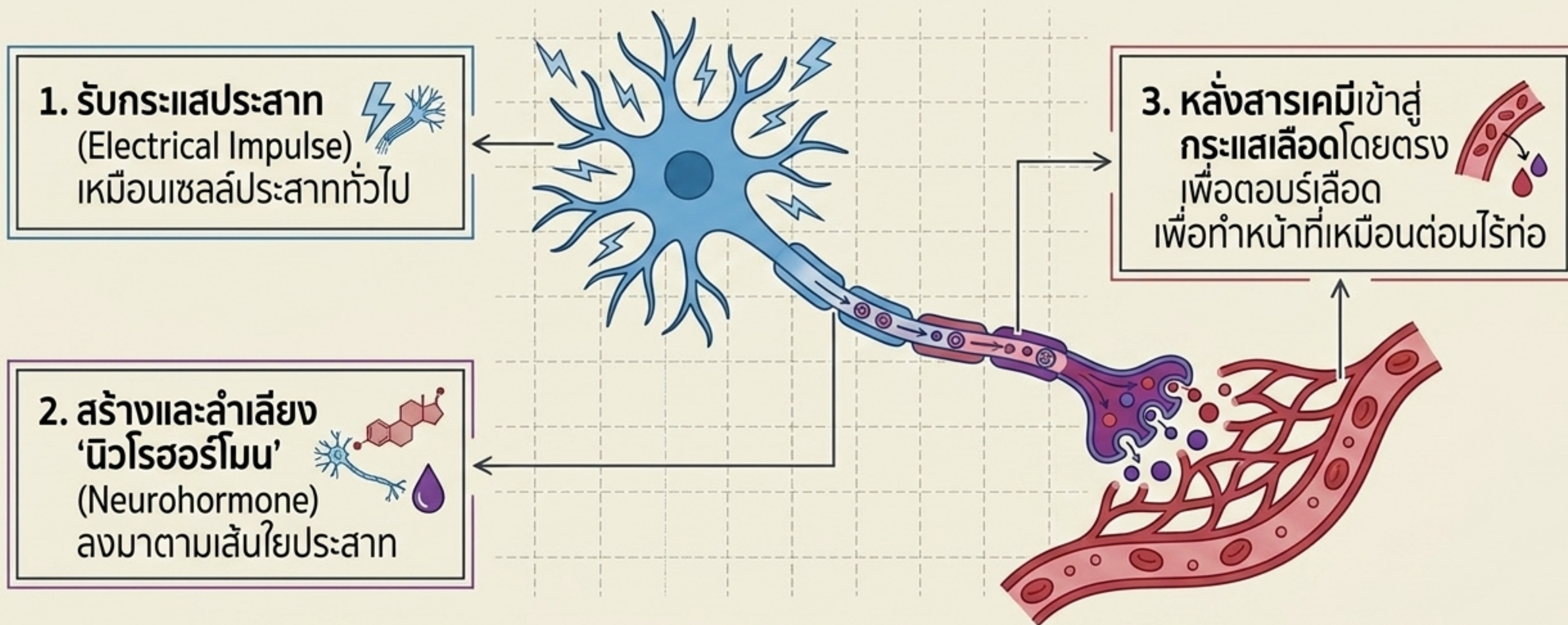
คุณสมบัติ	ระบบประสาท	ระบบต่อมไร้ท่อ
 รูปแบบสัญญาณ	กระแสประสาท (ไฟฟ้า-เคมี) 	ฮอร์โมน (สารเคมี) 
 เส้นทางการลำเลียง	เส้นประสาท (Nerve fibers) 	กระแสเลือด (Bloodstream) 
 ความเร็วในการตอบสนอง	เร็วมาก (เสี้ยววินาที) 	ช้า (นาที จนถึง วัน) 
 ระยะเวลาการออกฤทธิ์	สั้น (หยุดทันทีเมื่อหมดสัญญาณ) 	ยาวนาน (จนกว่าฮอร์โมนจะสลายตัว) 
 พื้นที่เป้าหมาย	เฉพาะเจาะจงสูง (กล้ามเนื้อ/ต่อมเป้าหมาย) 	กว้างขวาง (เซลล์ทุกชนิดที่มีตัวรับ) 

ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus): จุดเชื่อมต่อแห่งสมดุล



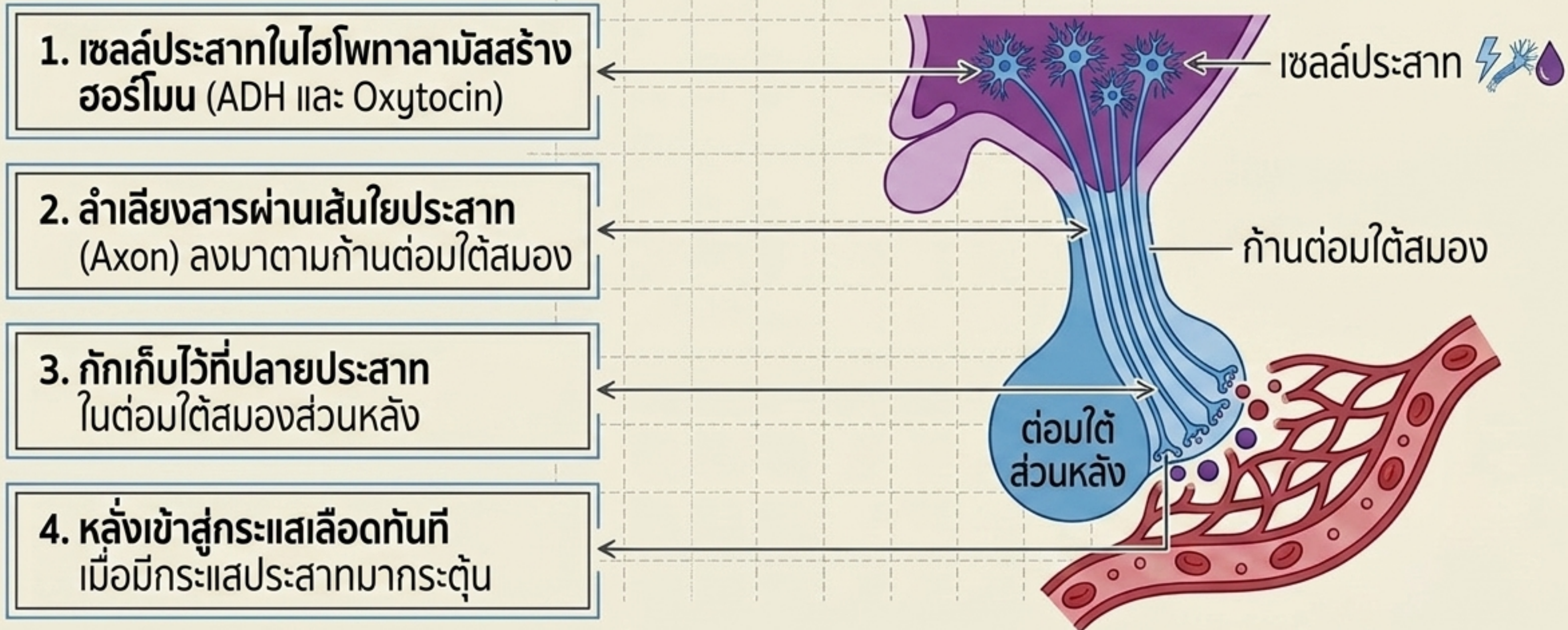
เซลล์ประสาทประสานฮอร์โมน (Neurosecretory Cells)

กุญแจสำคัญของการทำงานร่วมกันคือเซลล์พิเศษที่มีคุณสมบัติเป็น “ลูกครึ่ง”



การเชื่อมต่อแบบเส้นทางสายตรง (ต่อมใต้สมองส่วนหลัง)

ต่อมใต้สมองส่วนหลัง **ไม่ได้** สร้างฮอร์โมนด้วยตัวเอง แต่ทำหน้าที่เป็น 'โกดัง' เก็บฮอร์โมนจากสมอง



การเชื่อมต่อผ่านระบบหลอดเลือดพอร์ทัล (ต่อมใต้สมองส่วนหน้า)

ไฮโปทาลามัสใช้ “ฮอร์โมนสั่งการ” เพื่อควบคุมการสร้างฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า

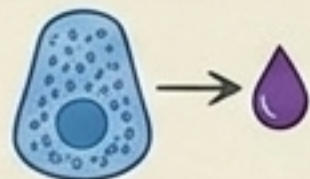
1. ไฮโปทาลามัสหลั่งฮอร์โมนกระตุ้นหรือยับยั้ง
(Releasing/Inhibiting hormones)



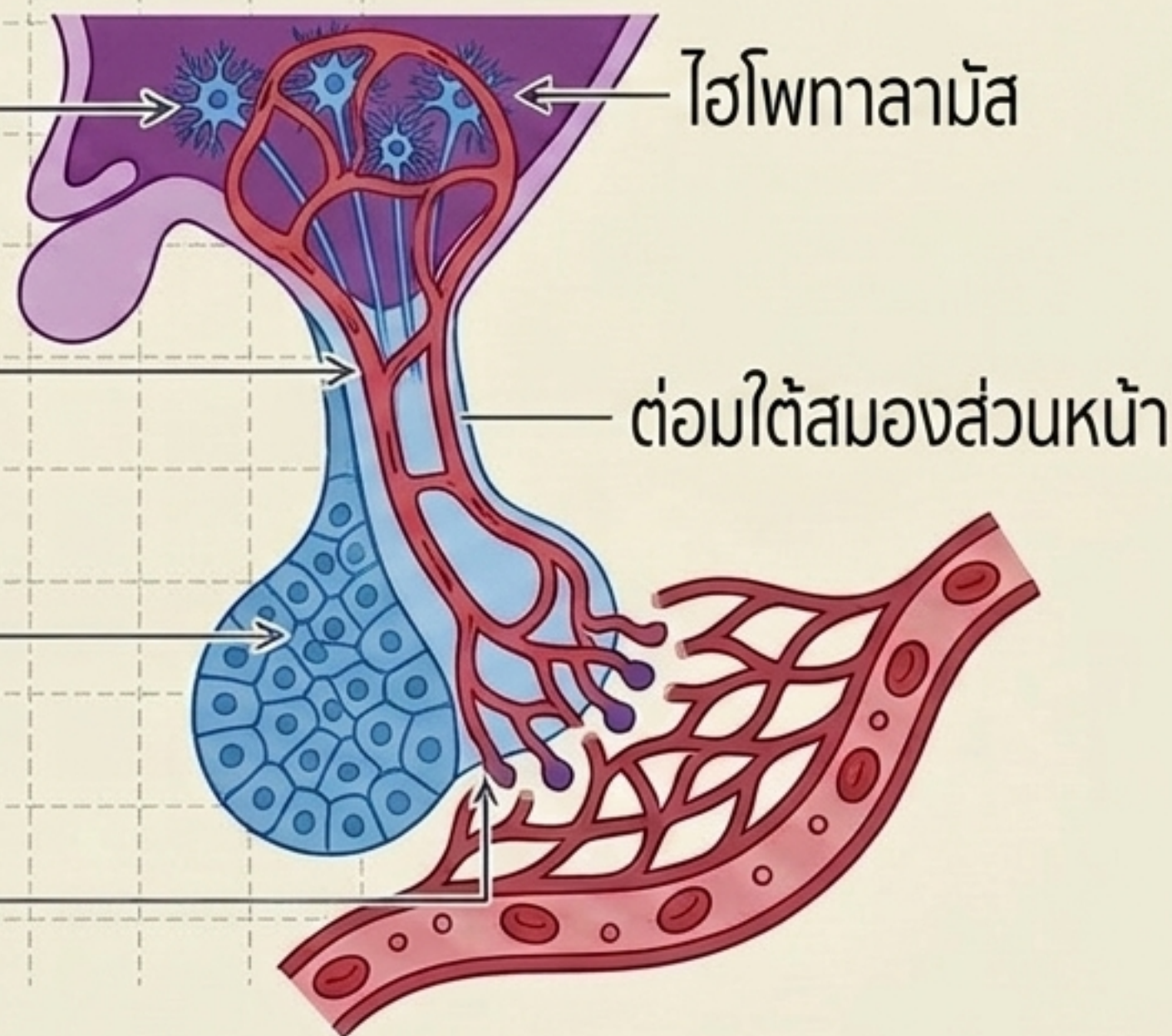
2. ลำเลียงผ่านระบบหลอดเลือดพอร์ทัล
(Portal blood vessels) แบบเส้นทางลัด



3. กระตุ้นเซลล์ในต่อมใต้สมอง
ส่วนหน้าให้สังเคราะห์ฮอร์โมนใหม่

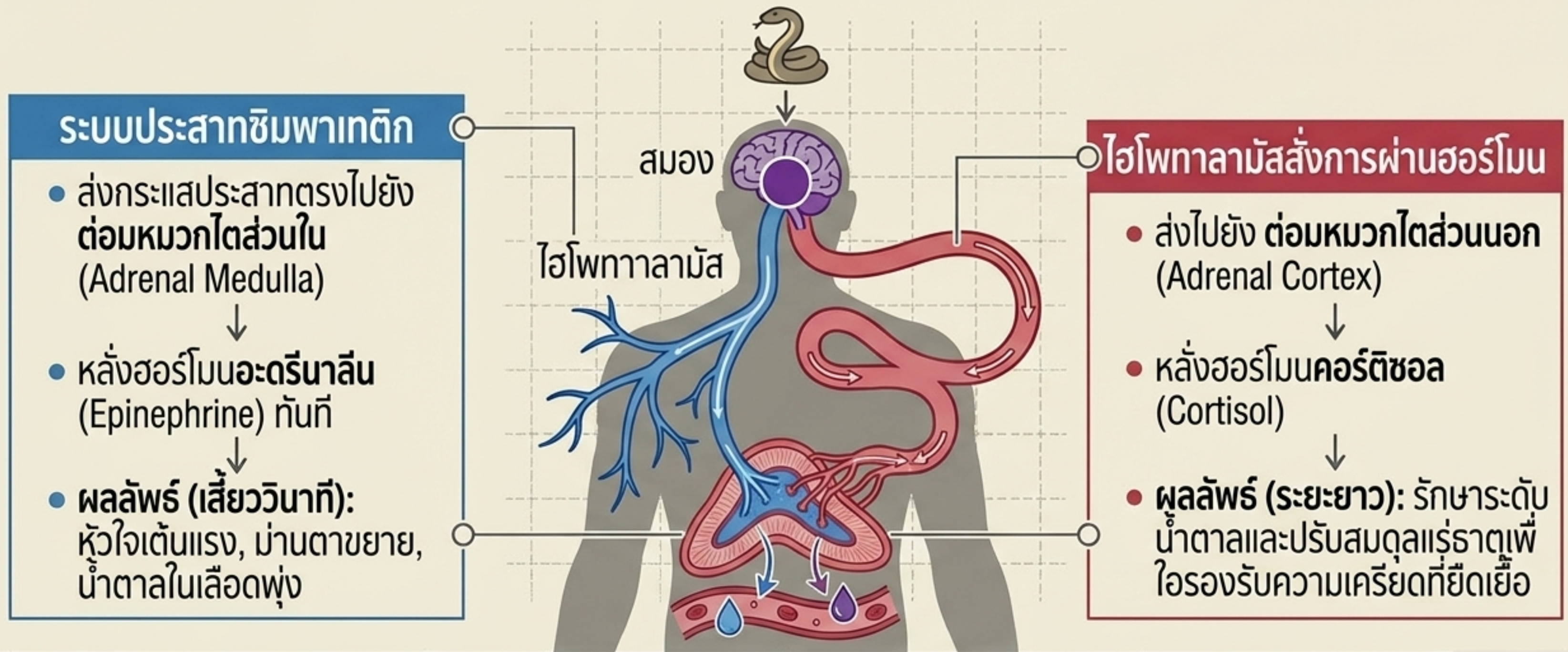


4. ปล่อยฮอร์โมน (เช่น TSH, ACTH, GH)
สู่กระแสเลือดเพื่อควบคุมอวัยวะอื่น



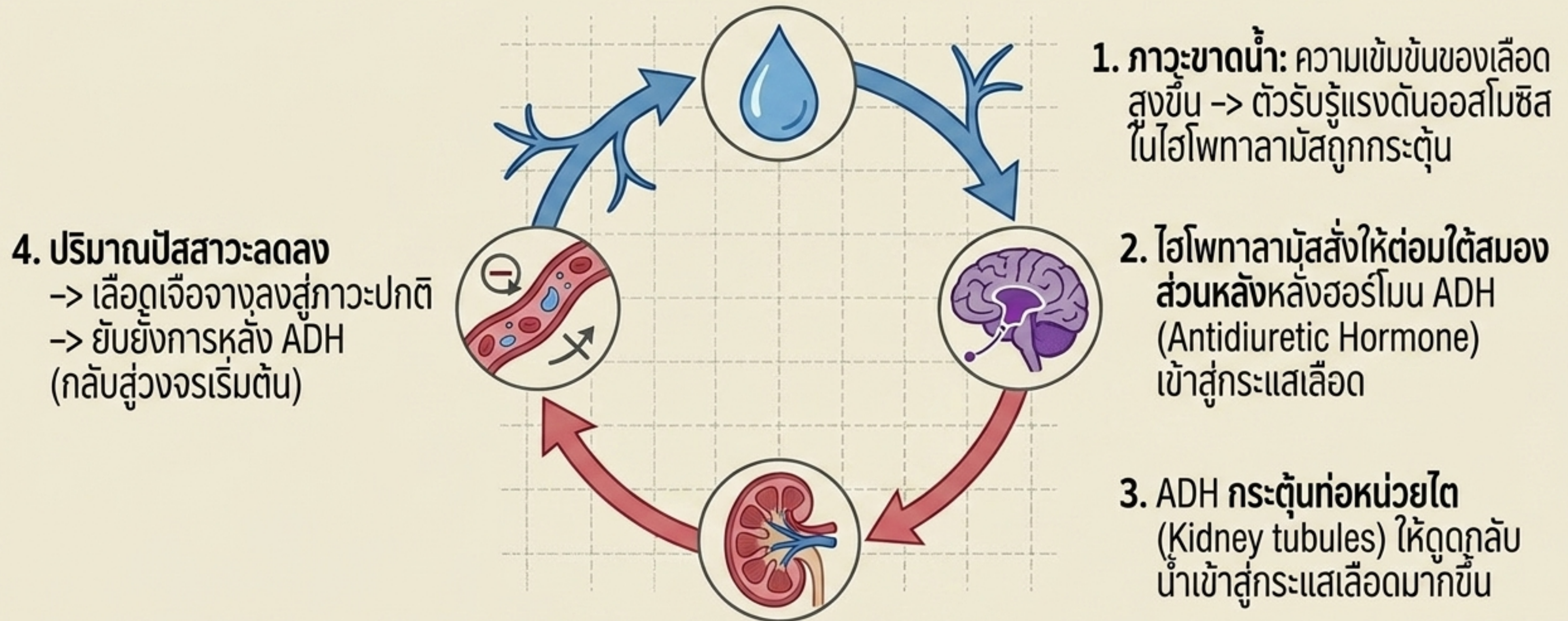
กรณีศึกษาที่ 1: การตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉิน (Fight or Flight)

ร่างกายเผชิญอันตรายหรือความเครียดเฉียบพลัน



กรณีศึกษาที่ 2: วงจรการรักษาสมดุลน้ำ (Osmoregulation)

ร่างกายควบคุมสมดุลน้ำในเลือดอย่างต่อเนื่องผ่านวงจรการสื่อสารระหว่างระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ



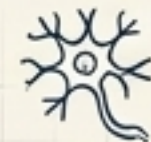
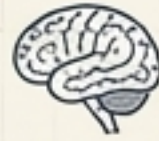
บทสรุปวงจรสมดุล (The Unified Homeostasis Loop)

ระบบประสาทและต่อมไร้ท่อไม่ใช่สองระบบที่แยกจากกัน แต่คือ
‘วงจรควบคุมเดียว’ ที่ทำงานข้ามขอบเขตของเวลาและพื้นที่ในร่างกาย

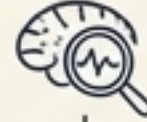
1. สิ่งเร้า
(Stimulus)



2. ระบบประสาทรับรู้และส่งสัญญาณ
(Neural Processing)



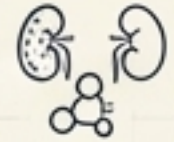
3. ไฮโปทาลามัส
แปลงรหัสสัญญาณ
(Translation)



4. ระบบต่อมไร้ท่อขยายผลทางเคมี
(Endocrine Amplification)



4. ระบบต่อมไร้ท่อขยายผลทางเคมี
(Endocrine Amplification)



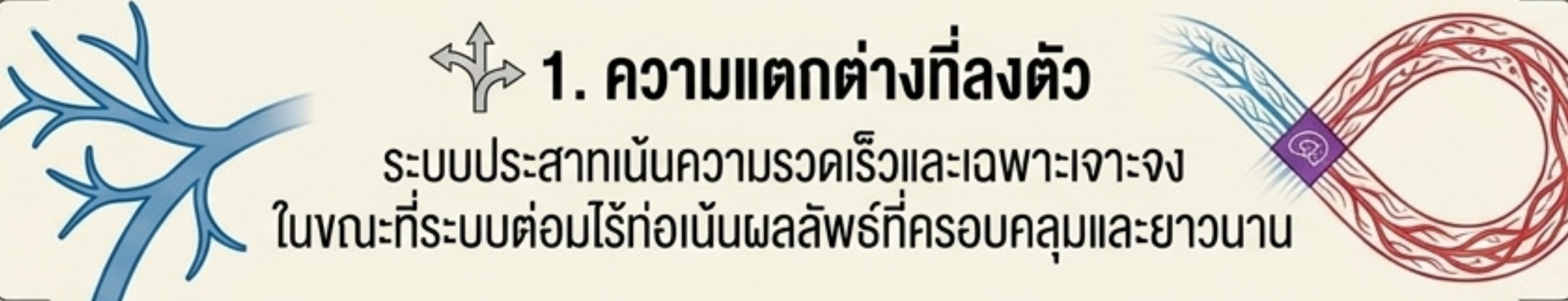
5. เซลล์เป้าหมายตอบสนอง
(Cellular Response)



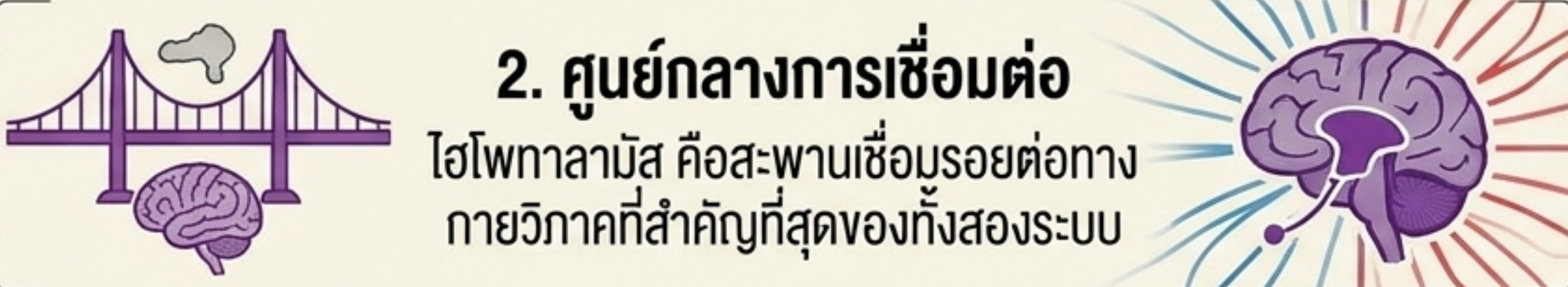
6. สมดุลคืนสู่ปกติ
(Homeostasis Restored - Negative Feedback)



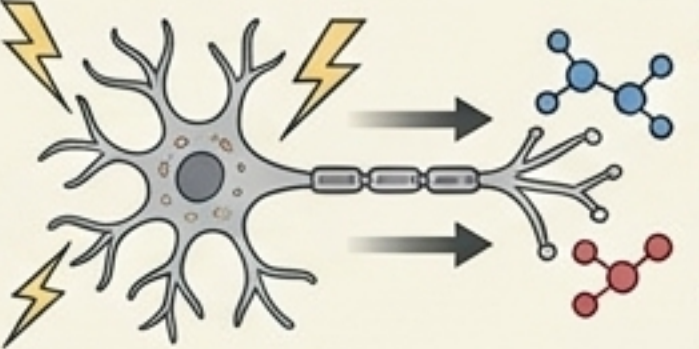
สาระสำคัญจากการเรียนรู้ (Key Takeaways)



1. ความแตกต่างที่ลงตัว
ระบบประสาทเน้นความเร็วและเฉพาะเจาะจง
ในขณะที่ระบบต่อมไร้ท่อเน้นผลลัพธ์ที่ครอบคลุมและยาวนาน



2. ศูนย์กลางการเชื่อมต่อ
ไฮโปทาลามัส คือสะพานเชื่อมรอยต่อทาง
กายวิภาคที่สำคัญที่สุดของทั้งสองระบบ



3. เซลล์นักแปลภาษา
เซลล์ประสาทสร้างฮอร์โมน (Neurosecretory cells)
คือกุญแจสำคัญที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็นสารเคมี