

ใบความรู้

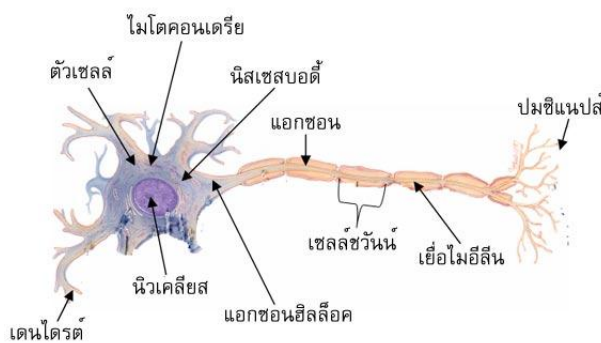
วิชา ชีววิทยา ว 33244 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท

มนุษย์สามารถรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าในรูปแบบต่างๆได้ เป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาทซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ระบบคือ ระบบประสาทส่วนกลาง ที่ประกอบไปด้วย สมอง (Brain) และไขสันหลัง (Spinal cord) และระบบประสาทรอบนอก ที่ประกอบไปด้วย เส้นประสาทสมอง (Cranial nerve) ซึ่งมี 12 คู่ และเส้นประสาทไขสันหลัง (Spinal nerve) ซึ่งมี 31 คู่ และยังมีปมประสาท เนื้อเยื่อประสาท ระบบประสาทของมนุษย์ประกอบด้วย เนื้อเยื่อประสาท ที่กระจายอยู่ทั่วร่างกายเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกัน โดยประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุดคือ เซลล์ประสาท (nerve cell) หรือ นิวรอน (Neuron) จำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้และส่งข้อมูลในลักษณะสัญญาณประสาทในรูปของ สัญญาณเคมีไฟฟ้า (electrochemical signal) หรือกระแสประสาท เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์อาจมีการเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาทอื่นๆจำนวนมาก และมีเซลล์เกลีย (Glia cell) ทำหน้าที่สนับสนุนและบำรุงเซลล์ประสาท

เซลล์ประสาท (Nerve cell) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. **ตัวเซลล์ (Cell body)** ประกอบด้วย นิวเคลียส, ไซโทพลาสซึม และออร์แกเนลล์อื่น
2. **ใยประสาท (nerve fiber)** เป็นส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกไปมีลักษณะเป็นแขนงเล็กๆ เส้นใยประสาทแบ่งได้ดังนี้
 - ก. **เดนไดรต์ (Dendrite)** ทำหน้าที่รับกระแสประสาท โดยเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์จะมีเดนไดรต์แยกออกจากตัวเซลล์ 1 เส้นใย หรือหลายเส้นใย หรือบางชนิดอาจไม่มีเดนไดรต์
 - ข. **แอกซอน (Axon)** ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท โดยทั่วไปแอกซอนจะมีเพียง 1 เส้นใยเท่านั้น แอกซอนอาจสั้นหรือยาวได้ถึง 1 เมตร บริเวณตอนปลายของแอกซอนมีการแตกแขนงและที่ปลายสุดของแขนงที่แตกนั้นมีลักษณะโป่งออกคล้ายกระเปาะ



รูปโครงสร้างเซลล์ประสาท (Nerve cell)

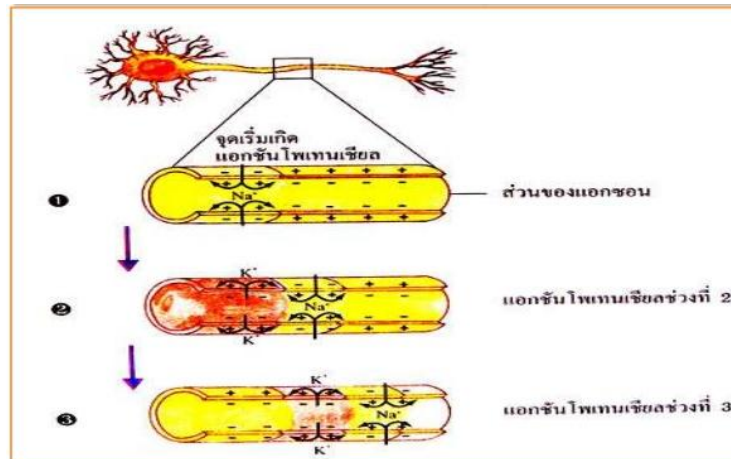
การทำงานของเซลล์ประสาท

เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์สามารถรับ และส่งข้อมูลถึงกันได้เพราะมีกระแสประสาท มีการนำกระแสประสาท และการถ่ายทอดกระแสประสาท โดยกระแสประสาทนี้เป็นสัญญาณเคมีไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ประสาท เมื่อมีการกระตุ้นเซลล์ประสาทจะทำให้เกิดเป็นกระแสประสาทขึ้น

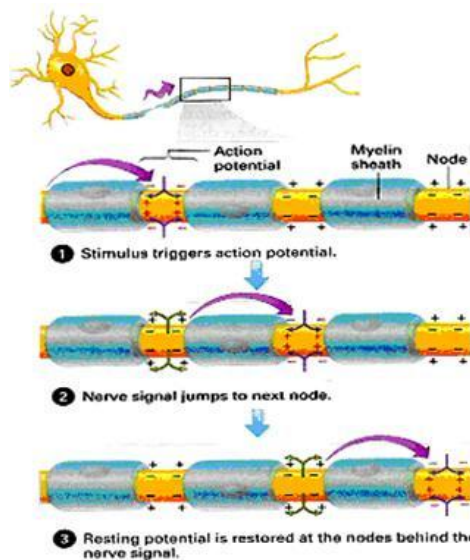
การเกิดกระแสประสาท

นักสรีระวิทยา อลัน ลอยด์ ฮอดจกิน และ แอนดรู ฟิลดิง ฮักซ์ลีย์ ได้ทดลองให้เห็นว่าในภาวะพัก ศักย์ไฟฟ้าภายในเซลล์ประสาทและบริเวณผิวเซลล์ประสาทมีความต่างศักย์เท่ากับ -70 mV (มิลลิโวลต์) เมื่อเซลล์ประสาทถูกกระตุ้นในระดับที่มากพอหรือ **เทรชโฮลด์ (Threshold)** ความต่างศักย์ไฟฟ้าภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ประสาท

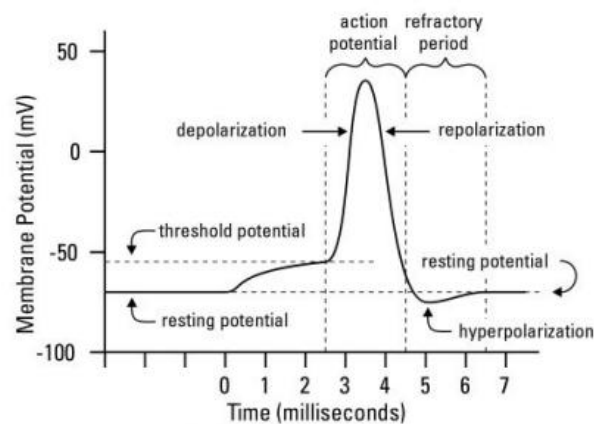
จะเพิ่มเป็น +30 mV (มิลลิโวลต์) เรียกว่า ดีโพลาไรเซชัน (Depolarization) หรือเกิด แอคชันโพเทนเชียล (Action potential) โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว



รูปการนำกระแสประสาทในแอกซอนที่ไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม



รูปการนำกระแสประสาทในแอกซอนที่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม



รูปกราฟแสดงการเกิด แอคชันโพเทนเชียล (Action potential)