

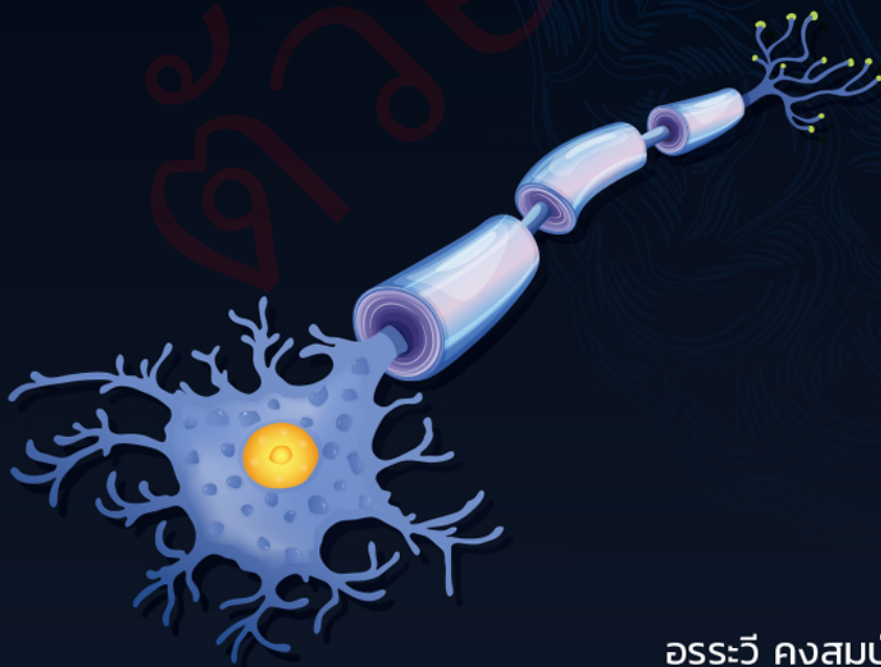


สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House

พื้นฐาน ระบบประสาท

และเทคนิควิธีวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์

A Principle of Nervous System
and Research Techniques in Neuroscience



อรระวี คงสมบัติ

พื้นฐาน ระบบประสาท

และเทคโนโลยีวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์

อรรณี คงสมบัติ



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House
www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อรรถวิ คงสมบัติ.

พื้นฐานระบบประสาทและเทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ - A Principle of Nervous System and Research Techniques in Neuroscience.-- พิชณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562 146 หน้า.

1. ระบบประสาท. I. ชื่อเรื่อง.

611.8

ISBN 978-616-426-138-9

ISBN (e-book) 978-616-426-137-2

สพ. 58

ราคา 200 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2562 จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม



สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยุทิศ ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระเกี้ยว กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-7000-3

สยามสแควร์ อาคารวิทยุทิศ กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-9881, 0-2255-4433

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 044-216131-2

มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.ร.จปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036

จัดสรรจตุรัส กรุงเทพฯ โทร. 0-2160-5301

มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0-5446-6799, 0-5446-6800

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. 044-922662-3

สาขาย่อยคณะครุศาสตร์จุฬาฯ โทร. 0-2218-3979

สาขาหัวหมาก โทร. 02-374-1378

2. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารวิทยุบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-0113

3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารอเนกประสงค์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพระจันทร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2613-3899, 0-2623-6493

สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-5394-4990-1

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โทร. 0-7428-2980, 0-74282981

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โทร. 0-7329-9980

4. พี.บี.ฟอร์ บุ๊คส์ (ปทุมธานี) จำกัด 54/3 ตำบลบ้านกระแซง ถนนศิลาพิชัย-บางไทร อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทร. 0-2977-9600-4

กองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปกและรูปเล่ม

สรุภา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่

รัตนสุวรรณกรพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาสีไท อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8101



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกสมาคมผู้จัดพิมพ์
และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย
<http://www.thaibooksociety.com>



พิมพ์บน
กระดาษคุณภาพ เพื่อลดงานคุณภาพ
กระดาษอนาสตาเซียรี

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือซื้อเป็นรายเดือนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

✉ nuph@nu.ac.th

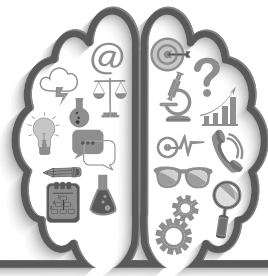
📍 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

☎ 0 5596 8833-8836

📧 nu_publishing



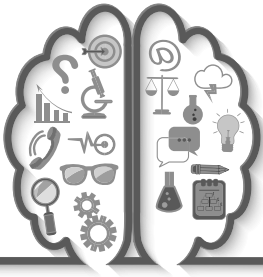
คำนำ



หนังสือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอความรู้พื้นฐานทางระบบประสาท ทั้งโครงสร้างและกลไกการทำงานของเซลล์ประสาท การติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ ในระบบประสาท สัมผัสประสาท สารสื่อประสาท ตัวรับสารสื่อประสาทและกระบวนการ แปลสัญญาณ ระบบรับรู้ความรู้สึก ระบบประสาทมอเตอร์ ระบบประสาทอัตโนมัติ สมองใหญ่และการทำงานด้านภาษา อารมณ์ รวมถึงการเรียนรู้และความจำ และเทคนิค วิจัยเบื้องต้นที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาทางประสาทวิทยาศาสตร์ในสัตว์ทดลอง ได้แก่ การผ่าตัดและเครื่องมือสแตอริโอแทคติกซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะที่จะนำไปสู่ การศึกษาระดับของสารสื่อประสาทโดยใช้เทคนิคไมโครไดอะไลซิสและการศึกษาทาง ไฟฟ้า และกล่าวถึงการศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ในสัตว์ทดลอง รวมทั้งตัวอย่างการวิจัย ที่ใช้เทคนิคดังกล่าว

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สามารถประยุกต์ใช้ในการวิจัย ของนิสิต/นักศึกษาและนักวิจัยที่สนใจในประสาทวิทยาศาสตร์ทุกท่าน

ผศ. ดร.อรรณี คงสมบัติ



กิตติกรรมประกาศ

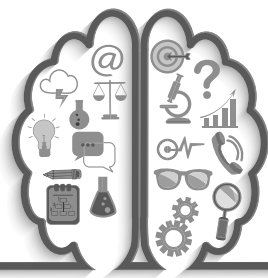
ผู้เขียนขอขอบคุณผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่สายสนับสนุน ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ในการจัดทำหนังสือ รวมถึงลูกศิษย์ระดับบัณฑิตศึกษาทุกท่านที่เป็นกำลังใจและ สนับสนุนข้อมูลต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร.บุญยงค์ ตันตีสิริระ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางและตรวจสอบข้อมูลทางวิชาการ ขอขอบคุณ ผศ. ดร.หทัยรัตน์ เครือไวยสุวรรณ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการตรวจสอบตัวอักษร ขอขอบคุณ น.ส.ลัดดาวรรณ ละเลิศ และ น.ส.กชกร สิริพัฒน์ผล นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ช่วยตกแต่งภาพประกอบในบทต่าง ๆ และต้องขอขอบคุณ ทางสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับการดำเนินการทุกขั้นตอนของการจัดทำ หนังสือ และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสำหรับการตรวจประเมินคุณภาพวิชาการ

ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่เป็นกำลังใจใน การเขียนหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จ

ผศ. ดร.อรรณี คงสมบัติ

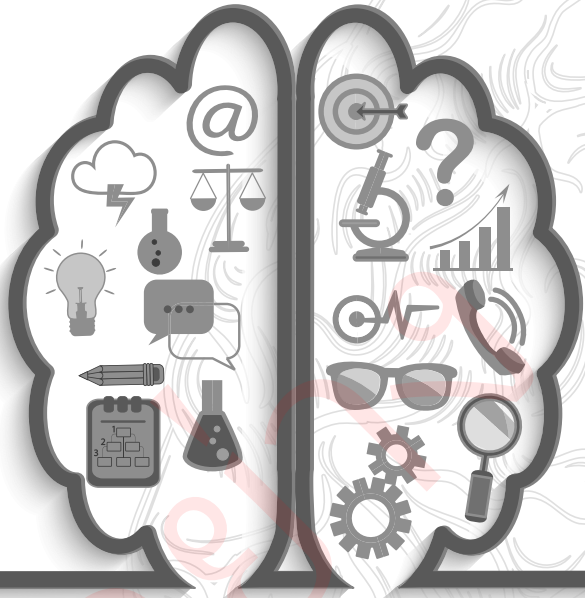
สารบัญ



บทที่ 1 พื้นฐานทางระบบประสาท	1
ระบบประสาท	2
ศักย์ไฟฟ้าบนเยื่อผนังเซลล์และการเกิดกระแสประสาท	5
การสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาท	11
การส่งผ่านรอยต่อระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ	21
ระบบรับรู้ความรู้สึก	24
ระบบประสาทสั่งการ	53
ระบบประสาทอัตโนมัติ	56
สมองใหญ่และการทำงานขั้นสูง	62
สมองใหญ่และภาษา	64
การเกิดความจำและอารมณ์	67
 บทที่ 2 เทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์	 71
การวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์	72
เทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ในการวิจัย	74
 บทที่ 3 เครื่องมือสแตอริโอแทคติกและการผ่าตัด	 79
หลักการใช้เครื่องมือสแตอริโอแทคติกและการผ่าตัด	80
หลักการการใช้แผนที่สมองกับเครื่องมือสแตอริโอแทคติก	82
การใช้แผนที่สมองในสัตว์ทดลอง	83

ส่วนประกอบและการใช้เครื่องมือสแตอริโอแทคติก.....	85
การประยุกต์ใช้เทคนิคและเครื่องมือสแตอริโอแทคติกในการวิจัย.....	86
บทที่ 4 เทคนิคไมโครโดอะไลซิส.....	91
ไมโครโดอะไลซิส	92
ไมโครโดอะไลซิสในสมอง	92
การผ่าตัดเพื่อติดตั้งท่อไมโครโดอะไลซิส	94
การเก็บสารสื่อประสาทจากท่อไมโครโดอะไลซิส	95
การประยุกต์ใช้เทคนิคไมโครโดอะไลซิสในการวิจัย.....	97
บทที่ 5 การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์ทดลอง	101
การทดสอบพฤติกรรมการเคลื่อนไหว.....	103
การทดสอบภาวะซึมเศร้า	106
การทดสอบการรับรู้.....	110
การทดสอบพฤติกรรมทางสังคม.....	112
การทดสอบการชักและการต้านชัก.....	113
การทดสอบพฤติกรรมการเรียนรู้และความจำ.....	116
การทดสอบภาวะวิตกกังวล	124
การประยุกต์ใช้การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์ทดลองในการวิจัย	127
ดัชนี.....	135

บทที่ 1



พื้นฐานทางระบบประสาท

A Principle of Nervous System



ระบบประสาท (nervous system)

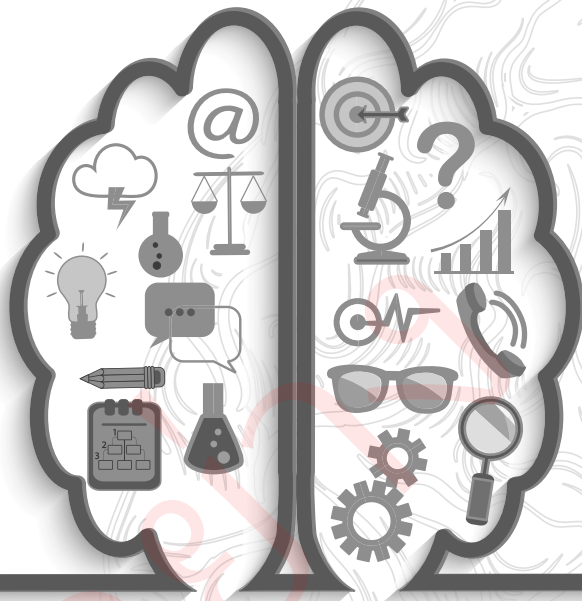
ระบบประสาททำหน้าที่รับรู้และตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกร่างกายร่วมกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายโดยเฉพาะต่อมไร้ท่อ เพื่อรักษาสภาวะสมดุล (homeostasis) ภายในร่างกาย ระบบประสาทแบ่งเป็น 2 ส่วน (ภาพที่ 1.1) ได้แก่

1. ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System : CNS) ซึ่งประกอบด้วย สมอง (brain) และไขสันหลัง (spinal cord) ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมระบบประสาท

2. ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System : PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (cranial nerve) รากประสาท (spinal nerve roots) เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerves) เส้นประสาทตามร่างกาย (somatic nerves) ระบบประสาทส่วนปลายแบ่งตามหน้าที่ออกเป็นหน้าที่ทำหน้าที่รับความรู้สึก (sensory division) จะนำกระแสประสาทจากตัวรับผ่านเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง ตามทางเดินประสาทขาเข้า (afferent/sensory pathway) และส่วนที่ทำหน้าที่สั่งการ (motor division) จะนำคำสั่งออกจากระบบประสาทส่วนกลางไปสู่อวัยวะตอบสนอง (effector organ) ตามทางเดินประสาทขาออก (efferent/motor pathway) ในส่วนของการสั่งการมีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary) ผ่านระบบประสาทกาย (somatic nervous system) ไปควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) และการควบคุมนอกอำนาจจิตใจ (involuntary) ผ่านระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) ซึ่งแบ่งเป็นระบบ sympathetic และ parasympathetic ได้แก่ การควบคุมการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle) และต่อมต่าง ๆ (glands)

บทที่

2



เทคนิควิจัยทางประสาท วิทยาศาสตร์

Research Technique in Neuroscience

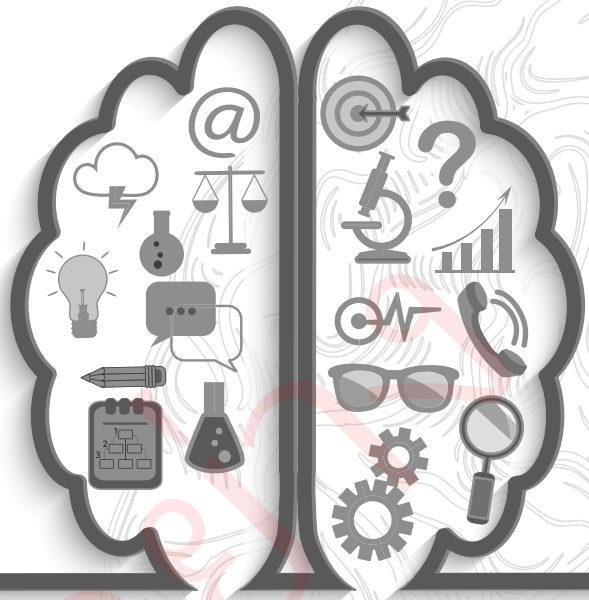


การวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ (history of research techniques in neuroscience)

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์มากขึ้น เทคนิควิจัยเบื้องต้น ในการศึกษาทางประสาทวิทยาศาสตร์จะมีทั้งที่ศึกษาจากกรณีศึกษา สังเกต พฤติกรรม การถ่ายภาพสมอง (brain imaging) โครงสร้างกายวิภาคและจุลกายวิภาค (anatomy and histology) สรีรวิทยาทางไฟฟ้า (electrophysiology) ชีวเคมี (biochemistry) พันธุศาสตร์ (genetics) หรือการศึกษาจากการเพาะเลี้ยงเซลล์เนื้อเยื่อ (cell tissue culture) เป็นต้น

การศึกษาทางระบบประสาทอย่างเป็นระบบเริ่มมีมาตั้งแต่ประมาณ 150 ปีที่ผ่านมา ซึ่งในระยะแรก ๆ จะเป็นการสังเกตพฤติกรรมโดยตรง หรือการตรวจสอบถึงความเกี่ยวข้องของสมองที่ถูกทำลายกับอาการแสดงออกที่เกิดขึ้น ต่อมามีความก้าวหน้าในการศึกษาทางจุลกายวิภาคเพิ่มขึ้นทำให้สามารถมองเห็นเซลล์ประสาท ทราบถึงความแตกต่างของเซลล์ที่ปกติและผิดปกติได้ มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เช่น Ramon Y Cajal ได้ใช้เทคนิคการย้อมสีกอลจิ (Golgi staining) ตามแบบของ Camillo Golgi และค้นพบวิธีการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทในสมองเนื้อสีเทา (gray matter) จนได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ ในปี ค.ศ. 1906 การย้อมอีกชนิดที่ใช้กันบ่อยคือ cresyl violet stainin (ภาพที่ 2.1) ซึ่ง cresyl violet จะจับกับ RNA ใน rough endoplasmic reticulum ของเซลล์ประสาท จะติดสีม่วงเรียกว่า นิสเซสบอดี (Nissl body) ซึ่งทำให้เข้าใจถึงโครงสร้างและความเชื่อมโยงในระบบประสาท ในศตวรรษที่ 20 มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก มีนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษ 2 ท่านคือ Andrew Huxley และ Alan Hodgkin ได้ศึกษาการทำงานของเซลล์ประสาทโดยใช้เทคนิคทางไฟฟ้าในการศึกษาค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane potential) ของเซลล์ประสาทจนทำให้ทราบว่ากระแสประสาทเกิดขึ้นได้อย่างไร และได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี ค.ศ. 1963 ภาพที่ 2.2 แสดงถึงลักษณะกระแสประสาทที่บันทึกได้ ซึ่งหลังจากการค้นพบนี้ มีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายท่านได้ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องดังกล่าว โดยการศึกษาหนึ่งที่มี

บทที่ 3



เครื่องมือสเตอริโอเทคโนโลยี และการผ่าตัด

Stereotaxic apparatus and surgery



หลักการใช้เครื่องมือสเตอริโอแทคติกและการผ่าตัด (principle of stereotaxic apparatus and surgery)

Stereotaxic มีรากศัพท์มาจาก stereos ซึ่งหมายถึง ‘three-dimension; 3-D’ หรือสามมิติ และ taxic ซึ่งหมายถึง ‘having an arrangement’ หรือการหาจุดอ้างอิง ดังนั้น stereotaxic surgery คือเทคนิคการผ่าตัดสมองโดยใช้จุดอ้างอิง 3 มิติ โดยอาศัยเครื่องมือสเตอริโอแทคติก (stereotaxic apparatus) (ภาพที่ 3.1) เครื่องมือนี้ใช้สำหรับตรึงศีรษะโดยใช้งานร่วมกับแผนที่สมอง (brain atlas) เพื่อกำหนดบริเวณที่จะศึกษาโดยอาศัยการเทียบกับจุดอ้างอิง 3 มิติ (ซ้าย-ขวา หน้า-หลัง และบน-ล่าง) เพื่อที่จะฝังท่อ (probe) หรือเครื่องมืออื่นเพื่อศึกษาการทำงานของเซลล์ หรือสารชีวเคมีต่าง ๆ ในสมองควบคู่กับการศึกษาการแสดงออกทางพฤติกรรมในขณะที่สิ่งมีชีวิตยังมีชีวิตอยู่ เครื่องมือสเตอริโอแทคติกมีทั้งของคน หนูขาว หนูถีบจักร หรือกระต่าย เป็นต้น

ถ้าทำการทดลองในสัตว์ ก่อนการผ่าตัดให้นำสัตว์ทดลองที่จะศึกษามาทำให้สลบและตรึงศีรษะสัตว์ทดลองกับเครื่องมือสเตอริโอแทคติก (ภาพที่ 3.1) และทำการผ่าตัดไปยังส่วนที่ต้องการโดยอาศัยพิกัดของสมองตามแผนที่สมอง ซึ่งมีทั้งของคน หนูขาว หนูถีบจักร กระต่าย หรือแมว สำหรับหนังสือนี้จะขอยกตัวอย่างแสดงการอ้างอิงในสมองของหนูขาว

George Paxinos และ Charles Watson จัดพิมพ์แผนที่สมองของหนูขาวในครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1982 ส่วนแผนที่สมองหนูถีบจักรจัดพิมพ์โดย George Paxinos และ Keith B.J. Franklin แผนที่ทั้ง 2 เล่มนี้ เป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มของคนที่ศึกษาทางระบบประสาทของหนูขาวและหนูถีบจักรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แผนที่สมองของ Paxinos และ Watson ของหนูขาวพัฒนามาจากการศึกษาสมองของหนูขาวน้ำหนัก 270-310 กรัม และแผนที่สมองนี้สามารถนำไปใช้ได้กับหนูขาวน้ำหนัก 250-350 กรัม ในแผนที่นี้จะแสดงบริเวณต่าง ๆ ของสมอง โดยมีพิกัดกำหนดทั้ง 3 มิติ (3-dimensional coordinates) เทียบเคียงกับจุดอ้างอิง เช่น bregma, lambda หรือ interaural line (ภาพที่ 3.2) จุดอ้างอิง bregma เป็นรอยประสานต่อระหว่าง sagittal และ coronal suture ของกะโหลกด้านหน้า ส่วนจุดอ้างอิง lambda อยู่บริเวณด้านหลังรอยต่อ

Microdialysis Technique



ไมโครไดอะไลซิส (microdialysis)

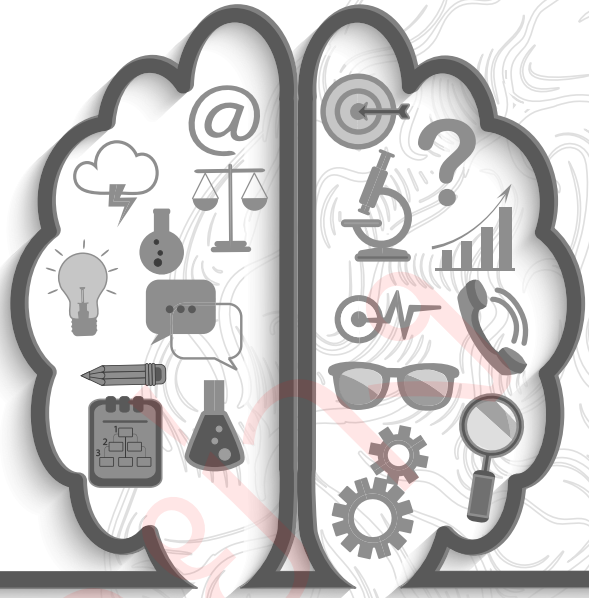
ไมโครไดอะไลซิส (microdialysis) อาศัยหลักการของไดอะไลซิส (dialysis) คือกระบวนการเคลื่อนที่แลกเปลี่ยนสารระหว่างสารละลาย 2 ชนิด ผ่านเยื่อกึ่งเลือกผ่าน (semipermeable membrane) โดยอาศัยความแตกต่างในความเข้มข้น (concentration gradient) ระหว่างสารละลายทั้งสอง สำหรับเทคนิคไมโครไดอะไลซิส (microdialysis technique) เป็นวิธีการแยกสารออกจากกันอย่างต่อเนื่องโดยใช้เยื่อเลือกผ่านซึ่งมีขนาดรูที่ยอมให้สารโมเลกุลเล็กแพร่ผ่านได้และกั้นการผ่านของสารโมเลกุลใหญ่ โดยอาศัยความแตกต่างในความเข้มข้น สารที่ได้จากการแยกนี้รวมไปถึงโมเลกุลต่าง ๆ ที่สร้างภายในร่างกาย (endogenous molecules) เช่น สารสื่อประสาท ฮอร์โมน น้ำตาล และอื่น ๆ เพื่อที่จะประเมินหน้าที่การทำงานของร่างกาย หรือสารสังเคราะห์ภายนอกที่ให้เข้าไปในร่างกาย (exogenous compounds) เช่น ยาหรือสารทดสอบอื่น ๆ เพื่อประเมินการกระจายของยาหรือสารทดสอบภายในร่างกาย



ไมโครไดอะไลซิสในสมอง (brain microdialysis)

ไมโครไดอะไลซิสในสมองมีการเริ่มใช้เทคนิคนี้ในสมอง ในปี ค.ศ. 1966 โดยกลุ่มวิจัยของ Bito และคณะ โดยใช้ท่อ (probe) ขนาดเล็กมีความยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร สอดเข้าไปในเปลือกสมองใหญ่ (cerebral cortex) เพื่อเก็บสารตัวอย่างในสมอง และนำสารตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์สารชีวเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในของเหลวนอกเซลล์ในบริเวณของเนื้อเยื่อที่เก็บสารตัวอย่าง ซึ่งมีทั้งสารสื่อประสาท ฮอร์โมน น้ำตาล หรือโมเลกุลอื่น ๆ เพื่อประเมินหน้าที่การทำงานของสมองรวมถึงร่างกาย ซึ่งในที่นี้ขอกล่าวถึงการเก็บสารตัวอย่างในสมองโดยเฉพาะสารสื่อประสาท เนื่องจากเป็นสารชีวเคมีที่เซลล์ประสาทใช้ในการติดต่อสื่อสารกันในระบบประสาทและมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาทรวมถึงกลไกการเกิดพยาธิสภาพต่าง ๆ เทคนิคนี้จะมีการใช้ท่อที่เรียกว่าท่อไมโครไดอะไลซิส (microdialysis probe) (ภาพที่ 4.1) ต่อกับสายสวนขนาดเล็กฝังไปยังบริเวณของเนื้อเยื่อที่สนใจ ท่อไมโครไดอะไลซิสถูกออกแบบมาโดยเลียนแบบหลอดเลือดฝอยโดยปลายท่อจะมีเยื่อหุ้มไดอะไลซิส (dialysis membrane) ที่มีลักษณะเป็นเยื่อกึ่งเลือกผ่านยอมให้

บทที่ 5



การศึกษาพฤติกรรม ในสัตว์ทดลอง



มนุษย์เป็นสัตว์ที่สามารถใช้ภาษาพูดในการแสดงออกของพฤติกรรม (behavior) ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก (feeling) การรับรู้ (perception) หรือการรู้ (knowing) สำหรับการศึกษาพฤติกรรมในสัตว์เพื่อหากลไกการเกิดพฤติกรรม หรือพยาธิสรีรวิทยาของโรคที่เกิดขึ้นกับอาการ กลุ่มอาการหรือโรคทางจิต หรือแม้แต่การทดสอบยาที่มีผลต่อพฤติกรรมทางประสาทนั้น เราไม่สามารถได้รับคำตอบจากการซักถาม แต่การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์นั้นการที่นักวิทยาศาสตร์จะรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก การรับรู้ต่าง ๆ ของสัตว์ จะต้องเฝ้าสังเกตและศึกษาถึงรูปแบบการแสดงออกของพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น สภาวะอารมณ์ ความรู้สึกและการรับรู้ของสัตว์ตามธรรมชาติ และความสามารถในการตอบสนองของสัตว์แต่ละชนิดที่จะรับรู้การกระตุ้นในรูปแบบต่าง ๆ และนำมาปรับและพัฒนาารูปแบบของสัตว์ทดลองต้นแบบ (animal model) เพื่อศึกษาพฤติกรรมต่อไป การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์สามารถใช้สัตว์ได้ตั้งแต่ ไข่เต๋อน (worm) แมลง (insect) สัตว์ฟันแทะ (rodent) จนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (primate)

ในการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ทดลองมีปัจจัยหลายอย่างที่ควรระวัง เช่น การเลือกประเภท สายพันธุ์ เพศ อายุ ของสัตว์แต่ละชนิดที่มีความจำเพาะต่อการทดสอบพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น ไข่เต๋อน หรือแมลงเป็นต้นแบบที่ดีของการศึกษาพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การหาอาหาร (food seeking) การควบคุม การเคลื่อนไหว (motor control) เป็นต้น นอกจากนั้นในระหว่างที่ทำการศึกษาจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ควรเป็นห้องที่เงียบ มีอุณหภูมิที่เหมาะสม ช่วงระยะเวลาที่ศึกษาให้เหมาะสมกับธรรมชาติของพฤติกรรมของสัตว์แต่ละประเภทด้วย

ในปัจจุบันมีรูปแบบการทดสอบพฤติกรรมและโรคทางจิตของสัตว์มากมาย ในที่นี้จะขอกล่าวถึงตัวอย่างรูปแบบการศึกษาพฤติกรรมการแสดงออกของสัตว์ดังนี้



สรีรวิทยาระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด
กับการประยุกต์ใช้ทางเภสัชวิทยา

ผู้แต่ง: รศ. ดร.กรรณกาญจน์ จุฑิพย์

ปีพิมพ์ : 1/2560

ปีพิมพ์ : 2/2561

ปีพิมพ์ : 3/2561

ร่างกายร่างนี้ คือ โรงละครโรงใหญ่...มีตัวละครมากมาย กระโดดโลดเต้นไปมา... ตามบทบาทของตนเองอยู่ตลอดเวลาทุกการแสดงที่เกิดขึ้น ณ โรงละครแห่งนี้ มีเส้นของศาสตร์ด้าน “สรีรวิทยา” ขอนตัวอยู่ศาสตร์ที่สะท้อนกระบวนการแห่งการมีชีวิต ศาสตร์ที่หลายเหตุการณ์ไม่อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าศาสตร์ที่ไม่อาจเข้าถึงได้... โดยการอาศัยเพียงความจะเป็นตัวหนังสือ หรือภาพนิ่งเชิงกายวิภาคศาสตร์แต่... ต้องถูกเติมแต่งด้วย “จินตนาการ” ที่เป็นภาพเคลื่อนไหว มีชีวิตชีวารวมกับการคิดวิเคราะห์ทั้งจากเหตุไปสู่ผลและจากผลไปหาเหตุ จึงจะทำให้ความเข้าใจและความประทับใจในศาสตร์ด้านสรีรวิทยาเกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง” ขอผู้อ่านจะมีอิสระในการสร้างสรรค์จินตนาการควบคู่ไปกับการอ่านตำราเล่มนี้

หนังสือแนะนำ กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ



สมองและสารสื่อประสาท:
ความผิดปกติในภาวะติดสารเสพติด

ผู้แต่ง: รศ. ดร.สุทิสา ถานน้อย

ปีพิมพ์ : 1/2561

สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญในการควบคุมการทำงานทั้งหมดของร่างกาย และยังควบคุมไปถึงจิตใจความคิด ความจำ และพฤติกรรม การควบคุมการทำงานที่เหล่านี้นั้น สิ่งสำคัญที่สุดในสมองที่ทำให้เซลล์ในสมองส่งสัญญาณสื่อสารกันได้โดยอาศัย สารสื่อประสาทหนังสือเล่มนี้จะทำให้ผู้อ่านได้เรียนรู้ถึงโครงสร้างของสมอง และชนิดของสารสื่อประสาทในสมองที่ไปควบคุมการทำงานของร่างกายและจิตใจ ซึ่งเมื่อเกิดความผิดปกติกับ สารสื่อประสาท ก็จะทำให้คนเราแสดงความผิดปกติทางความคิด และพฤติกรรม และมีอาการแสดงที่เกี่ยวข้อง กับโรคทางจิตเวชได้ ดังเช่นการได้รับสารเสพติด ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติของสารสื่อประสาท และโครงสร้างของสมอง

หนังสือเล่มนี้ ยังได้รวบรวมผลการศึกษาวิจัยผลของสารเสพติดต่อสมองและกลไกความผิดปกติ ของสารสื่อประสาท และความสัมพันธ์ของความผิดปกติเหล่านี้นับกับอาการผิดปกติทางจิต อีกด้วย



พศ. รศ. ขอได้แน่ แค่นี้ใจทยให้แตก

ผู้แต่ง: รศ. ดร.ดารินพันธุ์ ทองวงษ์

ปีพิมพ์ : 1/2561

หนังสือเล่มนี้ไม่ใช่คู่มือแต่เป็นการบอกเล่าประสบการณ์ในการขอตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์มหาวิทยาลัยคนหนึ่ง ซึ่งบอกกล่าวถึงวิธีการปฏิบัติที่ไม่ยาก ทำได้จริง และประสบความสำเร็จจริงแนวทางที่นำเสนอจะถูกหรือผิดไม่มีใครอาจตัดสิน แต่อย่างน้อยก็มีอาจารย์คนหนึ่งทำได้จนเป็นผลสำเร็จ จึงมาเขียนบอกกล่าวเล่าให้ฟัง “จุดหมายหนึ่งจะมีหนทางมากมายให้ไปถึง จงเลือกเดินในเส้นทางที่สั้นที่สุด เพราะเวลามีค่ายิ่ง”



พรมมิ สมุนไพรบำรุงความจำ

ผู้แต่ง: รศ. ดร. ภญ.กรรณก อึ้งคนินันท์

ปีพิมพ์ : 1/2561

350
บาท

พรมมิเป็นสมุนไพรที่มีการใช้มานาน ทั้งในการแพทย์อายุรเวทและการแพทย์แผนไทย โดยมีสรรพคุณเด่นคือการบำรุงสมองและบำรุงความจำหนังสือเล่มนี้ ประกอบด้วยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพรมมิในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ด้านการใช้พรมมิทางการแพทย์พื้นบ้าน องค์ประกอบทางเคมีในพรมมิการควบคุมคุณภาพ การเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยาการศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของพรมมิในมนุษย์ รวมถึงขั้นตอนการวิจัยพัฒนาพรมมิให้อยู่ในรูปแบบที่ทันสมัยและสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ในท้ายเล่มยังมีไมโครกราฟแสดงการกำหนดมาตรฐานของวัตถุดิบพรมมิในประเทศไทยรวมอยู่ด้วย



สเปิร์ม

โครงสร้างและความสามารถในการเจริญพันธุ์

ผู้แต่ง: รศ. ดร.เสมอ ถาน้อย

ปีพิมพ์ : 1/2561

320
บาท

จุดเริ่มต้นของชีวิตใหม่หนึ่งชีวิตในมนุษย์เกิดจากสิ่งสำคัญ 2 สิ่ง คือเซลล์ไข่ (Oocyte) ของผู้เป็นแม่ และสเปิร์ม (Sperm) ของผู้เป็นพ่อ ด้วยจุดเริ่มต้นดังกล่าวหากหนึ่งชีวิตใหม่เริ่มต้นด้วยเซลล์ไข่และสเปิร์มที่มีคุณภาพดีย่อมทำให้ได้ชีวิตใหม่ที่มีคุณภาพดีเช่นกัน หนังสือเล่มนี้จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงกระบวนการสร้างสเปิร์ม และคุณภาพของสเปิร์ม ในหลาย ๆ แง่มุมที่จะมีผลต่อความสามารถในการเจริญพันธุ์ของสเปิร์ม ทั้งในภาวะปกติและภาวะที่หลายคนต้องเผชิญในปัจจุบัน คือ ภาวะการมีบุตรยากหนังสือเล่มนี้จะให้ข้อมูลแก่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษาหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจ หรือกำลังค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสเปิร์ม ทั้งในแง่ของโครงสร้างและความสามารถในการเจริญพันธุ์ของสเปิร์มได้เป็นอย่างดี



เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ

ผู้แต่ง: ผศ. ดร.แพรวพรรณ สุวรรณกิจ

ปีพิมพ์ : 1/2561

ปีพิมพ์ : 2/2562

220
บาท

หนังสือเรื่อง “เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ” เล่มนี้ นำเสนอความรู้ทางด้านทฤษฎี เทคนิคขั้นตอนการปฏิบัติงานของ เครื่องหัวใจและปอดเทียม และผลจากการทำ Cardiopulmonary Bypass รวมทั้งเครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง เครื่องพองหัวใจชนิดลูกโป่งเสริม ความดันในหลอดเลือด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องใช้ในการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด คุณค่าที่สำคัญของหนังสือเล่มนี้ ยังได้กล่าวถึงการประเมินผู้ป่วย ก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจ ตลอดจนประวัติและสถิติการผ่าตัดหัวใจและทรวงอกในประเทศไทย เพื่อให้นิสิตหรือนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และสาขาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก บุคลากรทางการแพทย์ และผู้สนใจใช้ศึกษาหรือทบทวนความรู้ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดขณะปฏิบัติงาน