

พื้นฐาน ระบบประสาท

และเทคโนโลยีวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์



อธิระ คงสมบัติ



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University Publishing House

www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อรระเว คงสมบัติ.

พื้นฐานระบบประสาทและเทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ - A Principle of Nervous System and

Research Techniques in Neuroscience-- พิมพ์โดย : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562 146 หน้า.

1. ระบบประสาท. I. ชื่อเรื่อง.

611.8

ISBN 978-616-426-138-9

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

สพn. 58

ราคา 200 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2562 จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม



ผลงานนี้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นักจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

ผู้จัดพิมพ์ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวังจำนำยที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยกิตติ์ ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

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

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

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดราษฎร์ จังหวัดนครสวรรค์ โทร. 044-216131-2

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-3839-4855-9

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (รร.จ.ป.) จังหวัดศรีสะเกษ โทร. 037-393-023, 037-393-036

จังหวัดสระบุรี โทร. 0-2160-5301

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โทร. 044-922662-3

สาขาป่าตองคณะครุศาสตร์จุฬาฯ โทร. 0-2218-3979

สาขาป่าตองมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โทร. 0-2374-1378

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

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

สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสหศึกษาศรีราชา จังหวัดศรีสะเกษ โทร. 0-5394-4990-1

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-7428-2980, 0-74282981

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โทร. 0-7329-9980

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

กองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปกและรูปไปรษณีย์ สรุญา แสงเย็นทั่ว

พิมพ์ที่ รัตนสุวรรณการพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาไท สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร 65000 โทร. 0-5525-8101



สำนักหอสมุดที่เป็นสมาชิกสมาคมห้องหนังสือ
และผู้นำในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ทางด้านหนังสือ
<http://www.thailibbooksociety.com>

กรณีต้องการซื้อหนังสือในนามมาก หรือซื้อจำนวนมากต่อไปต้อง
ดำเนินการซื้อหนังสือในนามมาก หรือซื้อจำนวนมากต่อไปต้อง



พิมพ์กัน
กระบวนการผลิต
เพื่อผลลัพธ์คุณภาพ
กระบวนการผลิตจากวัสดุ

nuph@nuprесс.grad.nu.ac.th

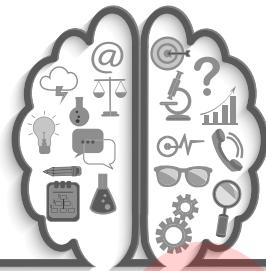
ล่าบกพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

0 5596 8833-8836

nu_press@nuprесс.grad.nu.ac.th



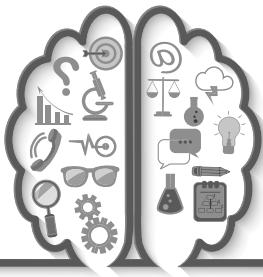
คำนำ



หนังสือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอความรู้พื้นฐานทางระบบประสาท ทั้งโครงสร้างและกลไกการทำงานของเซลล์ประสาท การติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ ในระบบประสาท สัมผัสประสาท สารสื่อประสาท ตัวรับสารสื่อประสาทและกระบวนการ แปลงสัญญาณ ระบบรับความรู้สึก ระบบประสาทมอเตอร์ ระบบประสาಥ้อตโนมัติ สมองໃห隼 และการทำงานด้านภาษา อารมณ์ รวมถึงการเรียนรู้และความจำ และเทคนิค วิจัยเบื้องต้นที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาทางประสาทวิทยาศาสตร์ในสัตว์ทดลอง ได้แก่ การผ่าตัดและเครื่องมือสเตรโอแทคติกซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะที่จะนำไปสู่ การศึกษาระดับของสารสื่อประสาทโดยใช้เทคนิคไมโครไดอะไลซิสและการศึกษาทาง ไฟฟ้า และกล่าวถึงการศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ในสัตว์ทดลอง รวมทั้งตัวอย่างการวิจัย ที่ใช้เทคนิคดังกล่าว

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สามารถประยุกต์ใช้ในการวิจัย ของนิสิต/นักศึกษาและนักวิจัยที่สนใจในประสาทวิทยาศาสตร์ทุกท่าน

ผศ. ดร.อรระวี คงสมบัติ



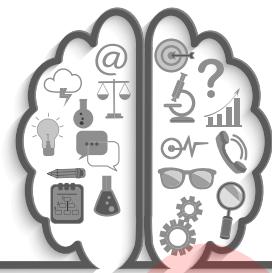
กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่สายสนับสนุน ภาควิชาสรีริวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการจัดทำหนังสือ รวมถึงลูกศิษย์ระดับบัณฑิตศึกษาทุกท่านที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนข้อมูลต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร.บุญยิ่งค์ ตันติสิระ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำขึ้นเนื่องในแนวทางและตรวจสอบข้อมูลทางวิชาการ ขอขอบคุณ พศ. ดร.ทัยรัตน์ เครือไวงศ์วรรัณ ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการตรวจสอบตัวอักษร ขอบคุณ น.ส.ลัดดาวรรณ ละเลิศ และ น.ส.กชกร สิริพัฒนผล นิสิตคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ช่วยตักเต่งภาพประกอบในบทต่าง ๆ และต้องขอขอบคุณ ทางสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับการดำเนินการทุกขั้นตอนของการจัดทำหนังสือ และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสำหรับการตรวจสอบประเมินคุณภาพวิชาการ

ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่เป็นกำลังใจในการเขียนหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จ

พศ. ดร.อรระบุรี คงสมบติ

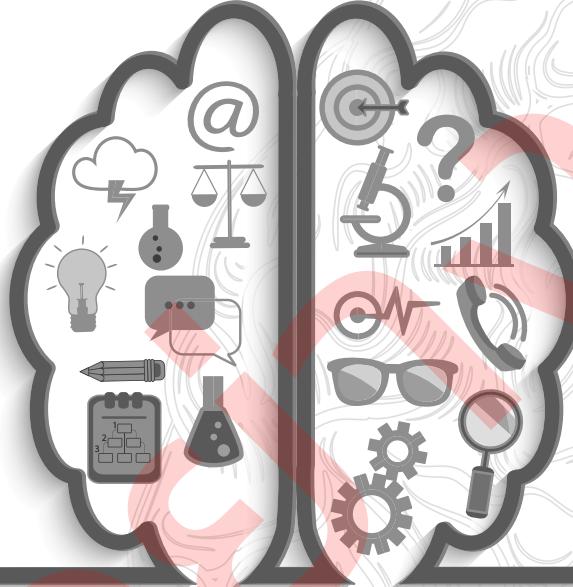


สารบัญ

บทที่ 1 พื้นฐานทางระบบประสาท	1
ระบบประสาท	2
ศักย์ภาพทั่วไปเบื้องต้นเบื้องหลังและการเกิดกระแสประสาท.....	5
การสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาท	11
การส่งผ่านรอยต่อระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ.....	21
ระบบรับความรู้สึก.....	24
ระบบประสาทสั่งการ.....	53
ระบบประสาಥัตโน้มติ	56
สมองใหญ่และการทำงานขั้นสูง.....	62
สมองใหญ่และภาษา.....	64
การเกิดความจำและการเรียน.....	67
บทที่ 2 เทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์.....	71
การวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์	72
เทคนิควิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ในการวิจัย	74
บทที่ 3 เครื่องมือสเตอโริโอด текสิกและการผ่าตัด	79
หลักการใช้เครื่องมือสเตอโริโอด tekสิกและการผ่าตัด	80
หลักการการใช้แผนที่สมองกับเครื่องมือสเตอโริโอด tekสิก	82
การใช้แผนที่สมองในสัตว์ทดลอง.....	83

ส่วนประกอบและการใช้เครื่องมือสเตอวิโอแทคสิก	85
การประยุกต์ใช้เทคนิคและเครื่องมือสเตอวิโอแทคสิกในการวิจัย.....	86
บทที่ 4 เทคนิคไมโครไดอะไลซิส	91
ไมโครไดอะไลซิส	92
ไมโครไดอะไลซิสในสมอง	92
การผ่าตัดเพื่อติดตั้งท่อไมโครไดอะไลซิส	94
การเก็บสารสืบประสาทจากท่อไมโครไดอะไลซิส	95
การประยุกต์ใช้เทคนิคไมโครไดอะไลซิสในการวิจัย	97
บทที่ 5 การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์ทดลอง	101
การทดสอบพฤติกรรมการเคลื่อนไหว.....	103
การทดสอบภาวะซึมเศร้า	106
การทดสอบการรับรู้.....	110
การทดสอบพฤติกรรมทางสังคม.....	112
การทดสอบการซักและการต้านซัก.....	113
การทดสอบพฤติกรรมการเรียนรู้และความจำ.....	116
การทดสอบภาวะวิตกกังวล	124
การประยุกต์ใช้การศึกษาพฤติกรรมในสัตว์ทดลองในการวิจัย	127
ตัวชี้.....	135

บทที่ 1



พื้นฐานการระบบประสาท

A Principle of Nervous System



ระบบประสาท (nervous system)

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

- ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System : CNS) ซึ่งประกอบด้วย สมอง (brain) และไขสันหลัง (spinal cord) ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมระบบประสาท
- ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System : PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (cranial nerve) راكประสาท (spinal nerve roots) เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerves) เส้นประสาทตามร่างกาย (somatic nerves) ระบบประสาทส่วนปลายแบ่งตามหน้าที่ออกเป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับความรู้สึก (sensory division) จะนำกระแสประสาทจากตัวรับผ่านเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง ตามทางเดินประสาทขาเข้า (afferent/sensory pathway) และส่วนที่ทำหน้าที่สั่งการ (motor division) จะนำคำสั่งออกจากระบบประสาทส่วนกลางไปสู่อวัยวะตอบสนอง (effector organ) ตามทางเดินประสาทออก (efferent/motor pathway) ในส่วนของการสั่งการมีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมภายในเจตใจ (voluntary) ผ่านระบบประสาทกาย (somatic nervous system) ไปควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) และการควบคุมนอกอำนาจเจตใจ (involuntary) ผ่านระบบประสาลอัตโนมัติ (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)

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์มากรูปแบบ ที่เป็นเครื่องมือทางวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาทางประสาทวิทยาศาสตร์ หรือการศึกษาจากกระบวนการทางชีวเคมี ทางพันธุศาสตร์ ทางประสาทวิทยาศาสตร์จะมีทั้งที่ศึกษาจากกรณีศึกษา สังเกต พฤติกรรม การถ่ายภาพสมอง (brain imaging) โครงสร้างจุลกายวิภาคและจุลกายวิภาค (anatomy and histology) สรีรวิทยาทางไฟฟ้า (electrophysiology) ชีวเคมี (biochemistry) พันธุศาสตร์ (genetics) หรือการศึกษาจากการเพาะเลี้ยงเซลล์เนื้อเยื่อ (cell tissue culture) เป็นต้น

การศึกษาทางระบบประสาทอย่างเป็นระบบเริ่มมีมาตั้งแต่ประมาณ 150 ปี ที่ผ่านมา ซึ่งในระยะแรก ๆ จะเป็นการสังเกตพฤติกรรมโดยตรง หรือการตรวจสอบถึงความเกี่ยวข้องของสมองที่ถูกทำลายกับอาการแสดงออกที่เกิดขึ้น ต่อมา มีความก้าวหน้าในการศึกษาทางจุลกายวิภาคเพิ่มขึ้นทำให้สามารถมองเห็นเซลล์ประสาท ทราบถึงความแตกต่างของเซลล์ที่ปกติและผิดปกติได้ มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน เช่น Ramon Y Cajal ได้ใช้เทคนิคการย้อมสีกอลจิ (Golgi staining) ตามแบบของ Camillo Golgi และค้นพบวิธีการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทในสมองเนื้อสีเทา (gray matter) จนได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ ในปี ค.ศ. 1906 การย้อมอีกชนิด ที่ใช้กันบ่อยคือ cresyl violet stainin (ภาพที่ 2.1) ซึ่ง cresyl violet จะจับกับ RNA ใน rough endoplasmic reticulum ของเซลล์ประสาท จะติดสีม่วงเรียกว่า นิสเซลล์ บอดี้ (Nissl body) ซึ่งทำให้เข้าใจถึงโครงสร้างและความเชื่อมโยงในระบบประสาท

ในศตวรรษที่ 20 มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก มีนักสรีรวิทยา ชาวอังกฤษ 2 ท่านคือ Andrew Huxley และ Alan Hodgkin ได้ศึกษาการทำงาน ของเซลล์ประสาทโดยใช้เทคนิคทางไฟฟ้าในการศึกษาค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane potential) ของเซลล์ประสาทจนทำให้ทราบว่ากระแสประสาทเกิดขึ้น ได้อย่างไร และได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี ค.ศ. 1963 ภาพที่ 2.2 แสดงถึงลักษณะกระแสประสาทที่บันทึกได้ ซึ่งหลังจากการคั่นพับนี้ มีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายคนได้ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องดังกล่าว โดยการศึกษานั้นที่มี

บทที่ 3

เครื่องมือ stereotaxic และการผ่าตัด

Stereotaxic apparatus and surgery





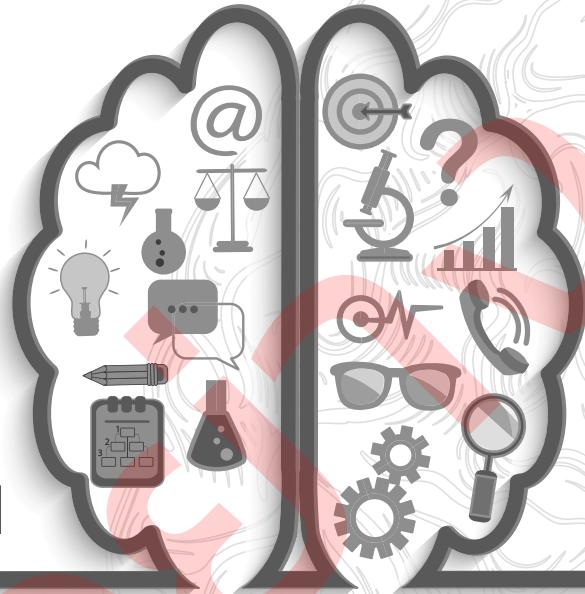
หลักการใช้เครื่องมือสเตอโรไทด์และเทคนิคและการผ่าตัด (principle of stereotaxic apparatus and surgery)

Stereotaxic มีรากศัพท์มาจาก stereos ซึ่งหมายถึง ‘three-dimention; 3-D’ หรือสามมิติ และ taxic ซึ่งหมายถึง ‘having an arrangement’ หรือการหาจุด อ้างอิง ดังนั้น stereotaxic surgery คือเทคนิคการผ่าตัดสมองโดยใช้จุดอ้างอิง 3 มิติ โดยอาศัยเครื่องมือสเตอโรไทด์และเทคนิค stereotaxic apparatus (ภาพที่ 3.1) เครื่องมือ นี้ใช้สำหรับตรึงศีรษะโดยใช้งานร่วมกับแผนที่สมอง (brain atlas) เพื่อกำหนดรีเวณ ที่จะศึกษาโดยอาศัยการเทียบกับจุดอ้างอิง 3 มิติ (ข้าย-ขวา หน้า-หลัง และบน-ล่าง) เพื่อที่จะฝังท่อ (probe) หรือเครื่องมืออื่น เพื่อศึกษาการทำงานของเซลล์ หรือสารชีวเคมี ต่าง ๆ ในสมองควบคู่กับการศึกษาการแสดงออกทางพฤติกรรมในขณะที่สิงมีชีวิตยังมี ชีวิตอยู่ เครื่องมือสเตอโรไทด์และเทคนิค มีทั้งของคน หนูขาว หนูถีบจักร หรือกระต่าย เป็นต้น

ถ้าทำการทดลองในสัตว์ ก่อนการผ่าตัดให้นำสัตว์ทดลองที่จะศึกษามาทำให้ สลบและตรึงศีรษะสัตว์ทดลองกับเครื่องมือสเตอโรไทด์และเทคนิค (ภาพที่ 3.1) และทำการ ผ่าตัดไปยังส่วนที่ต้องการโดยอาศัยพิกัดของสมองตามแผนที่สมอง ซึ่งมีทั้งของคน หนู ขาว หนูถีบจักร กระต่าย หรือแมว สำหรับหนังสือนี้จะขอยกตัวอย่างแสดงการอ้างอิง ในสมองของหนูขาว

George Paxinos และ Charles Watson จัดพิมพ์แผนที่สมองของหนูขาว ในครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1982 ส่วนแผนที่สมองหนูถีบจักรจัดพิมพ์โดย George Paxinos และ Keith B.J. Franklin แผนที่ทั้ง 2 เล่มนี้ เป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มของคนที่ศึกษาทาง ระบบประสาทของหนูขาวและหนูถีบจักรตั้งแต่เด็กจนถึงปัจจุบัน 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

บทที่ 4



เทคนิคในการถอดรหัสไข้ชีส

Microdialysis Technique



ไมโครไดอะไลซิส (microdialysis)

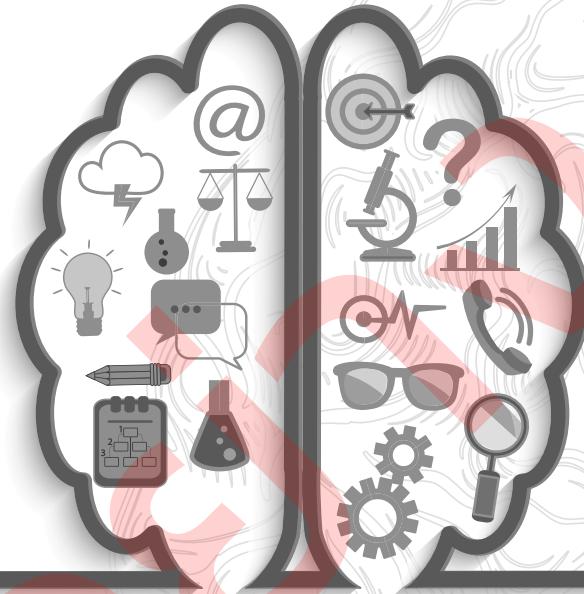
ไมโครไดอะไลซิส (microdialysis) อาศัยหลักการของไดอะไลซิส (dialysis) คือกระบวนการเคลื่อนที่แลกเปลี่ยนสารระหว่างสารละลายน้ำ 2 ชนิด ผ่านเยื่อหุ้มเลือกผ่าน (semipermeable membrane) โดยอาศัยความแตกต่างในความเข้มข้น (concentration gradient) ระหว่างสารละลายน้ำทั้งสอง สำหรับเทคนิคไมโครไดอะไลซิส (microdialysis technique) เป็นวิธีการแยกสารออกจากกันอย่างต่อเนื่องโดยใช้เยื่อเลือกผ่านซึ่งมีขนาดใหญ่ที่ยอมให้สารโมเลกุลเล็กผ่านได้และกันการผ่านของสารโมเลกุลใหญ่ โดยอาศัยความแตกต่างในความเข้มข้น สารที่ได้จากการแยกนี้รวมไปถึงโมเลกุลต่าง ๆ ที่สร้างภายในร่างกาย (endogenous molecules) เช่น สารสื่อประสาท ออร์โมน น้ำตาล และอื่น ๆ เพื่อที่จะประเมินหน้าที่การทำงานในร่างกาย หรือสารสังเคราะห์ภายนอกที่ให้เข้าไปในร่างกาย (exogenous compounds) เช่น ยาหรือสารทดสอบอื่น ๆ เพื่อประเมินการกระจายของยาหรือสารทดสอบภายในร่างกาย



ไมโครไดอะไลซิสในสมอง (brain microdialysis)

ไมโครไดอะไลซิสในสมองมีการเริ่มใช้เทคนิคนี้ในสมอง ในปี ค.ศ. 1966 โดยกลุ่มวิจัยของ Bito และคณะ โดยใช้ท่อ (probe) ขนาดเล็กความยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร สอดเข้าไปในเปลือกสมองใหญ่ (cerebral cortex) เพื่อเก็บสารตัวอย่างในสมอง และนำสารตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์สารชีวเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ละเอียดอ่อนในของเหลวในเซลล์ในบริเวณของเนื้อเยื่อที่เก็บสารตัวอย่าง ซึ่งมีทั้งสารสื่อประสาท ออร์โมน น้ำตาล หรือโมเลกุลอื่น ๆ เพื่อประเมินหน้าที่การทำงานของสมองรวมไปถึงร่างกาย ซึ่งในที่นี้ขออภัยในการเก็บสารตัวอย่างในสมองโดยเฉพาะสารสื่อประสาทเนื่องจากเป็นสารชีวเคมีที่เซลล์ประสาทใช้ในการติดต่อสื่อสารกันในระบบประสาท และมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาทรวมถึงกลไกการเกิดพยาธิสภาพต่าง ๆ เทคนิคนี้จะมีการใช้ท่อที่เรียกว่าท่อไมโครไดอะไลซิส (microdialysis probe) (ภาพที่ 4.1) ต่อกับสายสวนขนาดเล็กผ่านไปยังบริเวณของเนื้อเยื่อที่สนใจ ท่อไมโครไดอะไลซิสกูกออกแบบมาโดยเลียนแบบหลอดเลือดฟอยโดยปลายท่อจะมีเยื่อหุ้มไดอะไลซิส (dialysis membrane) ที่มีลักษณะเป็นเยื่อหุ้มเลือกผ่านยอมให้

บทที่ 5



การศึกษาพฤติกรรม ในสัตว์ทดลอง



มนุษย์เป็นสัตว์ที่สามารถใช้ภาษาพูดในการแสดงออกของพฤติกรรม (behavior) ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก (feeling) การรับรู้ (perception) หรือการรู้ (knowing) สำหรับการศึกษาพุทธิกรรมในสัตว์เพื่อหากลไกการเกิดพุทธิกรรม หรือพยายามที่มีผลต่อพุทธิกรรมทางประสาทนั้น เราไม่สามารถได้รับคำตอบจากการซักถามแต่การศึกษาพุทธิกรรมในสัตวนั้นการที่นักวิทยาศาสตร์จะรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก การรับรู้ต่าง ๆ ของสัตว์ จะต้องผ่านสังเกตและศึกษาถึงรูปแบบการแสดงออกของพุทธิกรรมต่าง ๆ เช่น สภาวะอารมณ์ ความรู้สึกและการรับรู้ของสัตว์ตามธรรมชาติ และความสามารถในการตอบสนองของสัตว์แต่ละชนิดที่จะรับรู้การกระตุ้นในรูปแบบต่าง ๆ และนำมาปรับและพัฒnarูปแบบของสัตว์ทดลองต้นแบบ (animal model) เพื่อศึกษาพุทธิกรรมต่อไป การศึกษาพุทธิกรรมในสัตว์สามารถใช้สัตว์ได้ตั้งแต่ไส้เดือน (worm) แมลง (insect) สัตว์ฟันแทะ (rodent) จนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (primate)

ในการศึกษาพุทธิกรรมสัตว์ทดลองมีปัจจัยหลายอย่างที่ควรระวัง เช่น การเลือกประเภท สายพันธุ์ เพศ อายุ ของสัตว์แต่ละชนิดที่มีความจำเพาะต่อการทดลอง พุทธิกรรมแต่ละประเภท เช่น ไส้เดือน หรือแมลง เป็นต้นแบบที่ดีของการศึกษาพุทธิกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การหาอาหาร (food seeking) การควบคุม การเคลื่อนไหว (motor control) เป็นต้น นอกจากนั้นในระหว่างที่ทำการศึกษาจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ควรเป็นห้องที่เงียบ มีอุณหภูมิที่เหมาะสม ช่วงระยะเวลาที่ศึกษาให้เหมาะสมกับธรรมชาติของพุทธิกรรมของสัตว์แต่ละประเภทด้วย

ในปัจจุบันมีรูปแบบการทดลองพุทธิกรรมและโรคทางจิตของสัตว์มากมาย ในที่นี้จะยกล่าวถึงตัวอย่างรูปแบบการศึกษาพุทธิกรรมการแสดงออกของสัตว์ดังนี้



สุริวิทยาระบบทั่วใจร่วมหลอดเลือด
กับการประยุกต์ใช้ทางเภสัชวิทยา

ผู้แต่ง: ศ. ดร.กรองกาญจน์ ชูพิพ
ปีพิมพ์ : 1/2560
ปีพิมพ์ : 2/2561
ปีพิมพ์ : 3/2561

ร่างกายร่างนี้ คือ โรงละครโรงใหญ่...เมื่อเวลาคร
มากมาย กระโดดโคลเด็นไปมา... ตามบทบาทของ
ตนเองอยู่ตลอดเวลาทุกการแสดงที่เกิดขึ้น ณ โรง
ละครแห่งนี้ มีเสน่ห์ของศาสตร์ด้าน “สุริวิทยา” ซ่อน
ตัวอยู่ศาสตร์ที่สังท้อนกระบวนการแห่งการมีชีวิต
ศาสตร์ที่หลายเหตุการณ์ไม่อาจมองเห็นได้
ด้วยตาเปล่าศาสตร์ที่ไม่อาจเข้าถึงได้... โดยการอาศัย
เพียงความจำเป็นตัวหนังสือ หรือภาพนิ่งเชิง
การวิเคราะห์ศาสตร์แต่... ต้องถูกเติมแต่งทั้งที่
“จิตนาการ” ที่เป็นภาพเคลื่อนไหว มีชีวิตชีวา
รวมกับการคิดวิเคราะห์ทั้งภาษาและจากผล
ไปเหาเหตุ จึงจะทำให้ความเข้าใจและความประทับใจ
ในศาสตร์ด้านสุริวิทยาเกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง”
ขออ้อนวอนจึงมีอิสระในการสร้างสรรค์จิตนาการควบคู่
ไปกับการอ่านตำราเล่มนี้



ผศ. ดร. ขอได้แน่ แคนติโจทย์ให้แตก
ผู้แต่ง: ศ. ดร. ธรรมพันธ์ ทองวัฒน์
ปีพิมพ์ : 1/2561

หนังสือแบน กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ



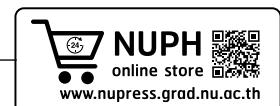
สมองและสารสื่อประสาท:
ความพิเศษในการสื่อสารและการรักษา

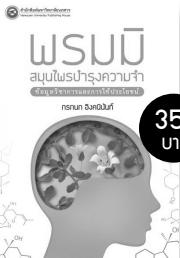
ผู้แต่ง: รศ. ดร.สุธิสา านันย
ปีพิมพ์ : 1/2561

สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญในการควบคุมการทำงานทั้งหมด
ของร่างกาย และยังควบคุมไปถึงจิตใจความคิด ความจำ และ
พฤติกรรม การควบคุมการทำงานที่เหล่านี้นั้น สิ่งสำคัญที่สุด
ในสมองที่ทำให้เซลล์ในสมองสัมผัสน้ำเสียงสื่อสารกันได้โดย
อาศัยสารสื่อประสาทหนันสือเลmenจะทำให้ผู้อ่านได้เรียนรู้ถึง
โครงสร้างของสมอง และชนิดของสารสื่อประสาทในสมองที่
ไปควบคุมการทำงานของร่างกายและจิตใจ ซึ่งเมื่อเกิดความ
ผิดปกติกับสารสื่อประสาท ก็จะทำให้คนเราแสดงความผิด
ปกติทางความคิด และพฤติกรรม และมีอาการแสดงที่
เกี่ยวข้อง กับโรคทางจิตเวชได้ ดังเช่นการได้รับสารเสพติด
ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติของสารสื่อประสาท และโครงสร้าง
ของสมอง

หนังสือเล่มนี้ ยังได้รวบรวมผลการศึกษาวิจัยผลของสาร
เสพติดต่อสมองและกลไกความผิดปกติ ของสารสื่อประสาท
และความสัมพันธ์ของความผิดปกติเหล่านั้นกับอาการผิดปกติ
ทางจิต อีกด้วย

หนังสือเล่มนี้ไม่ใช่คู่มือแต่เป็นการบอกเล่าประสบการณ์
ในการขอทำแผนทางวิชาการของอาจารย์มหาวิทยาลัย
คนหนึ่ง ซึ่งบอกกล่าวถึงวิธีการปฏิบัติที่ไม่ยาก ทำได้จริง และ
ประสบผลสำเร็จจริงแนวทางที่น่าสนใจจะหรือพิจารณาได้ในปัจจุบัน
โครงการตัดสิน แต่อย่างน้อยก็มีอาจารย์คนหนึ่งทำได้จนเป็น
ผลสำเร็จ จึงมาเขียนบอกกล่าวเล่าให้ฟัง “จุดหมายหนึ่งจะมี
หนทางมากมายให้ไปถึง จึงเลือกเดินในเส้นทางที่สั้นที่สุด
เพราเวลาไม่ค่าถึง”



350
บาท

พรอมมิ สมุนไพรบำรุงความจำ

ผู้แต่ง: รศ. ดร. กัญกรกนก อิงคินันทร์

ปีพิมพ์ : 1/2561

320
บาท

สเปร์ม
โครงการสร้างและความสามารถ
ในการเจริญพันธุ์

ผู้แต่ง: รศ. ดร.สมอ ดาน้อย

ปีพิมพ์ : 1/2561

พรอมมิเป็นสมุนไพรที่มีการใช้มานาน ทั้งในการแพทย์ อยู่ต่อไปแล้ว แต่การแพทย์แผนไทย โดยมีสรรพคุณเด่นคือ การบำรุงสมองและบำรุงความจำหนังสือเล่มนี้ ประกอบด้วยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพรอมมิในด้านต่าง ๆ ดังนั้นแต่ ด้านการใช้พรอมมิทางการแพทย์พื้นบ้าน องค์ประกอบทาง เคมีในพรอมมิการควบคุมคุณภาพ การเพาะปลูกและเก็บ เกี่ยว อาทิ ทางเภสัชวิทยาและพิชัยยาการศึกษา ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของพรอมมิในมนุษย์ รวมถึงขั้นตอนการวิจัยพัฒนาพรอมมิให้อยู่ในรูปแบบที่ ทันสมัยและสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ในหัวเล่ม ยังมีโน้ตการฟ้อนและสังเคราะห์สำหรับผู้สนใจที่ต้องการ พรอมมิในประเทศไทยรวมอยู่ด้วย

จุดเริ่มต้นของชีวิตใหม่ที่เริ่มต้นขึ้นในมนุษย์เกิดจาก สิ่งสำคัญ 2 สิ่ง คือเซลล์ไข่ (Oocyte) ของผู้เป็นแม่ และสเปร์ม (Sperm) ของผู้เป็นพ่อ ด้วยจุดเมื่อต้นดังกล่าวหากหนึ่งชีวิตใหม่เริ่มต้นด้วยเซลล์ไข่และสเปร์ม ที่มีคุณภาพดีย่อมทำให้ได้ชีวิตใหม่ที่มีคุณภาพดีเช่นกัน

หนังสือเล่มนี้จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงกระบวนการสร้างสเปร์ม และคุณภาพของสเปร์ม ในรายๆ แต่ละมุ่นที่จะมีผลต่อความสามารถในการเจริญพันธุ์ของสเปร์ม ทั้งในภาวะปกติและภาวะที่หลายคนต้องเผชิญในปัจจุบัน คือภาวะมีบุตรยากหนังสือเล่มนี้จะให้ข้อมูลแก่นัก วิชาการ นิสิต นักศึกษาหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจ หรือกำลังค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสเปร์ม ทั้งในแง่ของ โครงการสร้างและความสามารถในการเจริญพันธุ์ของ สเปร์มได้เป็นอย่างดี

220
บาท

เครื่องหัวใจและปอดเทียม:
หลักการและการปฏิบัติ

ผู้แต่ง: ผศ. ดร.แพรวพรรณ สุวรรณกิจ

ปีพิมพ์ : 1/2561

ปีพิมพ์ : 2/2562

หนังสือเรื่อง “เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ” เล่มนี้ นำเสนอความรู้ทางด้านทฤษฎี เทคนิคขั้นตอนการปฏิบัติงานของ เครื่องหัวใจ และปอดเทียม และผลจากการทำ Cardiopulmonary Bypass รวมทั้งเครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง เครื่องพยุงหัวใจเลือดลูกโป่งเสริม ความดันในหลอดเลือดแดง ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องใช้ในการผ่าตัดหัวใจ แบบปิด คุณค่าที่สำคัญของหนังสือเล่มนี้ ยังได้กล่าวถึงการประเมินผู้ป่วย ก่อน และหลังผ่าตัดหัวใจ ตลอดจนประวัติและสถิติการผ่าตัดหัวใจและทรวงอกในประเทศไทย เพื่อให้นิสิตหรือนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และ สาขาวิชาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก บุคลากรทางการแพทย์ และผู้สนใจใช้ศึกษาหรือทบทวนความรู้ เพื่อไม่เกิดข้อผิดพลาดขณะปฏิบัติงาน



0 5596 8833-8836

f สายบัตรเมืองพาหังกาลัยเนตรศรีว.

nuph@nu.ac.th