



# ประสาทสรีรวิทยา

ราตรี สุดกรวงศ์



ราชวิถี จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

๑. มหาวิทยาลัยราชภัฏ

๒. มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ราชวิถี จุฬาลงกรณ์

๒. มหาวิทยาลัยราชภัฏ

๖๑๐.๘

โทร. ๐๗๗-๕๙๙-๕๒๓-๑

## สารบัญ

Table of Contents

	หน้า
บทที่ ๑ ทฤษฎีทางเคมีในไข่ของเมือหุ้มเซลล์	๑
โครงสร้างของเมือหุ้มเซลล์	๑
ความต่างคักษ์ของเมือหุ้มเซลล์	๒
ต้นกำเนิดของความต่างคักษ์ของเมือหุ้มเซลล์	๓
ความสัมพันธ์ระหว่างคักษ์ไฟฟ้ากับความเร็วขันของอ้วกอ่อน	๖
กลไกการเกิดคักษ์ไฟฟ้าขณะทำงาน	๗
การกระจายของคักษ์ไฟฟ้าขณะทำงาน	๙
คุณสมบัติของคักษ์ไฟฟ้าขณะทำงาน	๑๐
กลไกการเกิดไฟฟ้าในไฟฟ้าเรชัน	๑๒
การกระตุ้นให้เกิดคักษ์ไฟฟ้าขณะทำงาน	๑๒
เอกสารอ้างอิง	๑๓
บทที่ ๒ เซลล์ประสาท	๑๔
โครงสร้างของเซลล์ประสาท	๑๔
แยกช่อง	๑๖

คุณสมบัติของเซลล์ประสาท	18
คักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน	22
การเคลื่อนที่ของกระแสประสาท	26
ความสัมพันธ์ระหว่างความแรงกับระยะเวลา	28
คักย์ไฟฟ้าขณะทำงานแบบผสม	28
ชนิดและหน้าที่ของประสาท	30
ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของประสาทกับการส่งข่าวสาร	30
แนวแบบอิฐซึ่งของเซลล์ประสาท	32
การสลายตัวและออกใหม่ของเส้นประสาท	33
ชีวนิรป์	34
สารสื่อเคมีหรือสารสื่อประสาทที่ใช้ในการจัดตั้งระหว่างเซลล์	36
ผลของสารสื่อประสาทต่อผนังเซลล์ของ Postsynaptic	36
การรับยังที่พีซีแนปส์	38
คุณสมบัติของชีวนิรป์	38
สรุปหน้าที่ของชีวนิรป์	40
โรคของเส้นประสาท	41
เอกสารอ้างอิง	41
<b>บทที่ 3 กล้ามเนื้อ</b>	42
กล้ามเนื้อลาย	42
ลักษณะทางกายวิภาค	44
ลักษณะทางกายวิภาค	45
กระบวนการ Excitation Contraction Coupling	47
การเคลื่อนไหวหักดงของไมโอดิโนนนต์	47
กระบวนการคลายตัวของกล้ามเนื้อ	52
แหล่งพลังงานสำหรับการตัวของกล้ามเนื้อ	52
สรีริวิทยาของการหัดตัว	53
พยาธิสภาพของเส้นประสาทและกล้ามเนื้อลาย	64
การตรวจสอบพยาธิสภาพโดยอุตัยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์	64
กล้ามเนื้อเรียน	65
ลักษณะทางกายวิภาค	66
ชนิดของกล้ามเนื้อเรียน	67
คุณสมบัติทางไฟฟ้าของกล้ามเนื้อเรียน	67
คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อเรียน	69
การควบคุมทางเส้นประสาทและขอร์โนน	69

ก้ามเนื้อหัวใจ	การรักษาและการฟื้นฟู	71
ลักษณะทางกายวิภาค	การรักษาพัฒนา	71
คุณสมบัติทางไฟฟ้าของก้ามเนื้อหัวใจ	การรักษาและฟื้นฟู	72
คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของก้ามเนื้อหัวใจ	การรักษาและการฟื้นฟู	75
ความสัมพันธ์ระหว่างความพยายามของก้ามเนื้อและความเมื่อย	การรักษาพัฒนา	78
ออกสารอ้างอิง	การรักษาและการฟื้นฟู	78
<b>บทที่ 4 รอบต่อประสานกับก้ามเนื้อ</b>	การรักษาและการฟื้นฟู	79
ลักษณะทางวิทยาลีสต์	การรักษาและการฟื้นฟู	79
คุณสมบัติทางไฟฟ้า	การรักษาและการฟื้นฟู	81
กลไกการเกิดการติดต่อบริเวณรอบต่อประสานกับก้ามเนื้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	82
กลไกการสร้างและการหลังอչีติลิคลีน	การรักษาและการฟื้นฟู	83
ยาที่มีผลต่อการติดต่อระหว่างเซลล์ประสาทและเซลล์ก้ามเนื้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	85
พยาธิสภาพของรอบต่อประสานกับก้ามเนื้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	86
การทดสอบการทำงานของรอบต่อประสานกับก้ามเนื้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	86
ออกสารอ้างอิง	การรักษาและการฟื้นฟู	87
<b>บทที่ 5 รีเฟลิกซ์</b>	การรักษาและการฟื้นฟู	88
ลักษณะทางกายวิภาค	การรักษาและการฟื้นฟู	88
ชนิดของรีเฟลิกซ์	การรักษาและการฟื้นฟู	90
รีเฟลิกซ์ของไขสันหลัง	การรักษาและการฟื้นฟู	91
ชนิดของรีเฟลิกซ์ของไขสันหลัง	การรักษาและการฟื้นฟู	94
รีเฟลิกซ์จากก้ามเนื้อสาย	การรักษาและการฟื้นฟู	94
โครงสร้างของ Muscle Spindles	การรักษาและการฟื้นฟู	94
การเกิด Stretch Reflex	การรักษาและการฟื้นฟู	97
ประโยชน์ของ Stretch Reflex ในสภาวะปกติ	การรักษาและการฟื้นฟู	99
ประโยชน์ของ Stretch Reflex ทางคลินิก	การรักษาและการฟื้นฟู	99
Tendon Reflex	การรักษาและการฟื้นฟู	101
รีเฟลิกซ์จากผิวหนัง	การรักษาและการฟื้นฟู	102
รีเฟลิกซ์จากข้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	104
รีเฟลิกซ์ของไขสันหลังที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของก้ามเนื้อ	การรักษาและการฟื้นฟู	104
คุณสมบัติหัวใจปีช่องรีเฟลิกซ์	การรักษาและการฟื้นฟู	106
รีเฟลิกซ์ของระบบประสาทอโศโนมิค	การรักษาและการฟื้นฟู	106
ผลของการตัดสมองออกจากรีสันหลัง	การรักษาและการฟื้นฟู	107
ความสำคัญทางคลินิกของรีเฟลิกซ์	การรักษาและการฟื้นฟู	107
การวัด H Reflex ในคน	การรักษาและการฟื้นฟู	108

บทที่ 6	การตรวจสอบประสาทอโถในมิค	114
	ลักษณะทั่วไปของระบบประสาทอโถในมิค	115
	ลักษณะทางกายวิภาคของระบบประสาทเชิงพิเศษ	116
	ลักษณะทางกายวิภาคของระบบประสาทเชิงพิเศษ	117
	ลักษณะทั่วไปของระบบประสาทเชิงพิเศษและพารามิเตอร์	118
	1. Cholinergic และ Adrenergic fibers	119
	2. Receptor Substances ของอวัยวะต่ำแผล	120
	รอบต่อระหว่างปลายประสาทกับกล้ามเนื้อเรียน	121
	การผ่านของกระแสประสาทเริ่มแรกของระบบประสาทเชิงพิเศษ	122
	ผลของการการศึกษาในระบบประสาทอโถในมิคต่ออวัยวะต่างๆ	123
	หน้าที่ของต่อมหมากใต้ส่วนใน	124
	ความตึงดัวของระบบประสาทอโถในมิค	125
	การเพิ่มความไวในการตอบสนองเนื่องจากการขาดเลือดประสาท	126
	อโถในมิครีเฟลิกซ์	127
	หน้าที่ของระบบประสาทเชิงพิเศษในการต่อสู้ภาวะตึงเครียด	128
	สุขภาพน้ำที่ของระบบประสาทพารามิเตอร์	129
	การทำหน้าที่ร่วมกันของระบบประสาทเชิงพิเศษและพารามิเตอร์	130
	การควบคุมการทำงานของระบบประสาทอโถในมิค	131
	มาสซิวิทยาของระบบประสาทอโถในมิค	132
	พยาธิสภาพของระบบประสาทอโถในมิค	133
	เอกสารอ้างอิง	134
บทที่ 7	การส่งผ่านบริเวณไข้แมปส์	146
	ลักษณะทางวิทยาศาสตร์	146
	กลไกการหลังสารสื่อประสาท	148
	ชนิดของสารสื่อประสาท	150
	1. อาร์กิโนไซด์	150
	2. Catecholamine	151
	dopamine	151
	noradrenalin	152
	3. ซีโรโทนิน	153
	4. อีสตามีน	154
	5. สารสื่อประสาทในกลุ่มกรดอะมิโนات	155

part	GABA	บทที่ ๘ ประสาทรับความรู้สึก	160
๑.๑	กลูตามาตและแอฟฟาเดก	๑๖๓	
๑.๒	Glycine	๑๖๓	
๑.๓	6. Prostaglandins	๑๖๓	
๑.๔	7. Substance P	๑๖๓	
๑.๕	8. เอ็นเต็ปฟอลิโนและเอ็นคอร์พิน	๑๖๔	
๑.๖	เอกสารอ้างอิง	๑๖๗	
<b>บทที่ ๘</b>	<b>ระบบประสาทรับความรู้สึก</b>		<b>๑๖๘</b>
๒.๑	ตัวรับความรู้สึก	๑๖๙	
๒.๒	คุณสมบัติทั่ว ๆ ไปของตัวรับความรู้สึก	๑๖๙	
๒.๓	ชนิดของตัวรับความรู้สึก	๑๗๑	
๒.๔	กลไกการทำงานของตัวรับ	๑๗๒	
๒.๕	การรับความรู้สึกของร่างกาย	๑๗๒	
๒.๖	สัมผัสและต้อง	๑๗๒	
๒.๗	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวหรือตำแหน่งของร่างกาย	๑๗๗	
๒.๘	การรับรู้อุณหภูมิ	๑๗๗	
๒.๙	ความรู้สึกเจ็บปวด	๑๘๐	
๒.๑๐	Counterirritation และ Gate Theory ของความรู้สึกเจ็บปวด	๑๘๒	
๒.๑๑	อาการดัน	๑๘๔	
๒.๑๒	วิถีประสาทรับความรู้สึก	๑๘๕	
๒.๑๓	สัจจะและท้า ๆ ไปของวิถีประสาทรับความรู้สึก	๑๘๕	
๒.๑๔	วิถีประสาทรับความรู้สึกที่สำคัญ	๑๘๗	
๒.๑๕	วิถีประสาทสำหรับความรู้สึกเจ็บปวดและอุณหภูมิ	๑๘๗	
๒.๑๖	วิถีประสาทสำหรับ conscious proprioception และสัมผัสละเอียด	๑๘๙	
๒.๑๗	วิถีประสาทสำหรับ unconscious proprioception	๑๙๑	
๒.๑๘	วิถีประสาทสำหรับความรู้สึกสัมผัสหยาบ	๑๙๓	
๒.๑๙	วิถีประสาทจากอวัยวะภายใน	๑๙๔	
๒.๒๐	เอกสารอ้างอิง	๑๙๕	
<b>บทที่ ๙</b>	<b>ประสาทรับรู้ทั้งหมดของมนุษย์</b>		<b>๑๙๖</b>
๓.๑	การมองเห็น	๑๙๖	
๓.๒	วิถีประสาทรับภาพ	๑๙๖	
๓.๓	เรตินา	๑๙๘	
๓.๔	กลไกการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นสัญญาณประสาท	๑๙๙	
๓.๕	การกระตุ้นเซลล์ต่าง ๆ ในเรตินา	๑๙๙	
๓.๖	การควบคุมการทำงานของเรตินาโดยระบบประสาทกลาง	๒๐๓	

Page No.	Section	Topic
203	203	Primary Visual Cortex
205	205	Visual field symmetry
207	207	The field of vision : perimetry
209	209	Visual acuity
211	211	Visual discrimination
213	213	Visual perception
214	214	Visual illusions
215	215	Visual memory
219	219	Memory storage
220	220	Auditory memory
221	221	Memory storage
223	223	Memory storage
224	224	Vestibular Apparatus
225	225	Utricle
226	226	Saccule
227	227	Amplitude
228	228	Angular velocity
229	229	Gyroscopic effect
230	230	Linear acceleration
231	231	Angular acceleration
232	232	Angular velocity
233	233	Semicircular Canal
234	234	Vestibular Apparatus
235	235	Positional nystagmus
236	236	Spontaneous nystagmus
237	237	Rotational nystagmus
238	238	Positional vertigo
239	239	Central vertigo
240	240	Positional vertigo
241	241	Central vertigo
242	242	Positional vertigo
243	243	Central vertigo
244	244	Positional vertigo
245	245	Central vertigo
246	246	Positional vertigo
247	247	Central vertigo
248	248	Positional vertigo
249	249	Central vertigo
250	250	Positional vertigo
251	251	Central vertigo
252	252	Positional vertigo
253	253	Central vertigo
254	254	Positional vertigo
255	255	Central vertigo
256	256	Positional vertigo
257	257	Central vertigo
258	258	Positional vertigo
259	259	Central vertigo
260	260	Positional vertigo
261	261	Central vertigo
262	262	Positional vertigo
263	263	Central vertigo
264	264	Positional vertigo
265	265	Central vertigo
266	266	Positional vertigo
267	267	Central vertigo
268	268	Positional vertigo
269	269	Central vertigo
270	270	Positional vertigo
271	271	Central vertigo
272	272	Positional vertigo
273	273	Central vertigo
274	274	Positional vertigo
275	275	Central vertigo
276	276	Positional vertigo
277	277	Central vertigo
278	278	Positional vertigo
279	279	Central vertigo
280	280	Positional vertigo
281	281	Central vertigo
282	282	Positional vertigo
283	283	Central vertigo
284	284	Positional vertigo
285	285	Central vertigo
286	286	Positional vertigo
287	287	Central vertigo
288	288	Positional vertigo
289	289	Central vertigo
290	290	Positional vertigo
291	291	Central vertigo
292	292	Positional vertigo
293	293	Central vertigo
294	294	Positional vertigo
295	295	Central vertigo
296	296	Positional vertigo
297	297	Central vertigo
298	298	Positional vertigo
299	299	Central vertigo
300	300	Positional vertigo
301	301	Central vertigo
302	302	Positional vertigo
303	303	Central vertigo
304	304	Positional vertigo
305	305	Central vertigo
306	306	Positional vertigo
307	307	Central vertigo
308	308	Positional vertigo
309	309	Central vertigo
310	310	Positional vertigo
311	311	Central vertigo
312	312	Positional vertigo
313	313	Central vertigo
314	314	Positional vertigo
315	315	Central vertigo
316	316	Positional vertigo
317	317	Central vertigo
318	318	Positional vertigo
319	319	Central vertigo
320	320	Positional vertigo
321	321	Central vertigo
322	322	Positional vertigo
323	323	Central vertigo
324	324	Positional vertigo
325	325	Central vertigo
326	326	Positional vertigo
327	327	Central vertigo
328	328	Positional vertigo
329	329	Central vertigo
330	330	Positional vertigo
331	331	Central vertigo
332	332	Positional vertigo
333	333	Central vertigo
334	334	Positional vertigo
335	335	Central vertigo
336	336	Positional vertigo
337	337	Central vertigo
338	338	Positional vertigo
339	339	Central vertigo
340	340	Positional vertigo
341	341	Central vertigo
342	342	Positional vertigo
343	343	Central vertigo
344	344	Positional vertigo
345	345	Central vertigo
346	346	Positional vertigo
347	347	Central vertigo
348	348	Positional vertigo
349	349	Central vertigo
350	350	Positional vertigo
351	351	Central vertigo
352	352	Positional vertigo
353	353	Central vertigo
354	354	Positional vertigo
355	355	Central vertigo
356	356	Positional vertigo
357	357	Central vertigo
358	358	Positional vertigo
359	359	Central vertigo
360	360	Positional vertigo
361	361	Central vertigo
362	362	Positional vertigo
363	363	Central vertigo
364	364	Positional vertigo
365	365	Central vertigo
366	366	Positional vertigo
367	367	Central vertigo
368	368	Positional vertigo
369	369	Central vertigo
370	370	Positional vertigo
371	371	Central vertigo
372	372	Positional vertigo
373	373	Central vertigo
374	374	Positional vertigo
375	375	Central vertigo
376	376	Positional vertigo
377	377	Central vertigo
378	378	Positional vertigo
379	379	Central vertigo
380	380	Positional vertigo
381	381	Central vertigo
382	382	Positional vertigo
383	383	Central vertigo
384	384	Positional vertigo
385	385	Central vertigo
386	386	Positional vertigo
387	387	Central vertigo
388	388	Positional vertigo
389	389	Central vertigo
390	390	Positional vertigo
391	391	Central vertigo
392	392	Positional vertigo
393	393	Central vertigo
394	394	Positional vertigo
395	395	Central vertigo
396	396	Positional vertigo
397	397	Central vertigo
398	398	Positional vertigo
399	399	Central vertigo
400	400	Positional vertigo
401	401	Central vertigo
402	402	Positional vertigo
403	403	Central vertigo
404	404	Positional vertigo
405	405	Central vertigo
406	406	Positional vertigo
407	407	Central vertigo
408	408	Positional vertigo
409	409	Central vertigo
410	410	Positional vertigo
411	411	Central vertigo
412	412	Positional vertigo
413	413	Central vertigo
414	414	Positional vertigo
415	415	Central vertigo
416	416	Positional vertigo
417	417	Central vertigo
418	418	Positional vertigo
419	419	Central vertigo
420	420	Positional vertigo
421	421	Central vertigo
422	422	Positional vertigo
423	423	Central vertigo
424	424	Positional vertigo
425	425	Central vertigo
426	426	Positional vertigo
427	427	Central vertigo
428	428	Positional vertigo
429	429	Central vertigo
430	430	Positional vertigo
431	431	Central vertigo
432	432	Positional vertigo
433	433	Central vertigo
434	434	Positional vertigo
435	435	Central vertigo
436	436	Positional vertigo
437	437	Central vertigo
438	438	Positional vertigo
439	439	Central vertigo
440	440	Positional vertigo
441	441	Central vertigo
442	442	Positional vertigo
443	443	Central vertigo
444	444	Positional vertigo
445	445	Central vertigo
446	446	Positional vertigo
447	447	Central vertigo
448	448	Positional vertigo
449	449	Central vertigo
450	450	Positional vertigo
451	451	Central vertigo
452	452	Positional vertigo
453	453	Central vertigo
454	454	Positional vertigo
455	455	Central vertigo
456	456	Positional vertigo
457	457	Central vertigo
458	458	Positional vertigo
459	459	Central vertigo
460	460	Positional vertigo
461	461	Central vertigo
462	462	Positional vertigo
463	463	Central vertigo
464	464	Positional vertigo
465	465	Central vertigo
466	466	Positional vertigo
467	467	Central vertigo
468	468	Positional vertigo
469	469	Central vertigo
470	470	Positional vertigo
471	471	Central vertigo
472	472	Positional vertigo
473	473	Central vertigo
474	474	Positional vertigo
475	475	Central vertigo
476	476	Positional vertigo
477	477	Central vertigo
478	478	Positional vertigo
479	479	Central vertigo
480	480	Positional vertigo
481	481	Central vertigo
482	482	Positional vertigo
483	483	Central vertigo
484	484	Positional vertigo
485	485	Central vertigo
486	486	Positional vertigo
487	487	Central vertigo
488	488	Positional vertigo
489	489	Central vertigo
490	490	Positional vertigo
491	491	Central vertigo
492	492	Positional vertigo
493	493	Central vertigo
494	494	Positional vertigo
495	495	Central vertigo
496	496	Positional vertigo
497	497	Central vertigo
498	498	Positional vertigo
499	499	Central vertigo
500	500	Positional vertigo
501	501	Central vertigo
502	502	Positional vertigo
503	503	Central vertigo
504	504	Positional vertigo
505	505	Central vertigo
506	506	Positional vertigo
507	507	Central vertigo
508	508	Positional vertigo
509	509	Central vertigo
510	510	Positional vertigo
511	511	Central vertigo
512	512	Positional vertigo
513	513	Central vertigo
514	514	Positional vertigo
515	515	Central vertigo
516	516	Positional vertigo
517	517	Central vertigo
518	518	Positional vertigo
519	519	Central vertigo
520	520	Positional vertigo
521	521	Central vertigo
522	522	Positional vertigo
523	523	Central vertigo
524	524	Positional vertigo
525	525	Central vertigo
526	526	Positional vertigo
527	527	Central vertigo
528	528	Positional vertigo
529	529	Central vertigo
530	530	Positional vertigo
531	531	Central vertigo
532	532	Positional vertigo
533	533	Central vertigo
534	534	Positional vertigo
535	535	Central vertigo
536	536	Positional vertigo
537	537	Central vertigo
538	538	Positional vertigo
539	539	Central vertigo
540	540	Positional vertigo
541	541	Central vertigo
542	542	Positional vertigo
543	543	Central vertigo
544	544	Positional vertigo
545	545	Central vertigo
546	546	Positional vertigo
547	547	Central vertigo
548	548	Positional vertigo
549	549	Central vertigo
550	550	Positional vertigo
551	551	Central vertigo
552	552	Positional vertigo
553	553	Central vertigo
554	554	Positional vertigo
555	555	Central vertigo
556	556	Positional vertigo
557	557	Central vertigo
558	558	Positional vertigo
559	559	Central vertigo
560	560	Positional vertigo
561	561	Central vertigo
562	562	Positional vertigo
563	563	Central vertigo
564	564	Positional vertigo
565	565	Central vertigo
566	566	Positional vertigo
567	567	Central vertigo
568	568	Positional vertigo
569	569	Central vertigo
570	570	Positional vertigo
571	571	Central vertigo
572	572	Positional vertigo
573	573	Central vertigo
574	574	Positional vertigo
575	575	Central vertigo
576	576	Positional vertigo
577	577	Central vertigo
578	578	Positional vertigo
579	579	Central vertigo
580	580	Positional vertigo
581	581	Central vertigo
582	582	Positional vertigo
583	583	Central vertigo
584	584	Positional vertigo
585	585	Central vertigo
586	586	Positional vertigo
587	587	Central vertigo
588	588	Positional vertigo
589	589	Central vertigo
590	590	Positional vertigo
591	591	Central vertigo
592	592	Positional vertigo
593	593	Central vertigo
594	594	Positional vertigo
595	595	Central vertigo
596	596	Positional vertigo
597	597	Central vertigo
598	598	Positional vertigo
599	599	Central vertigo
600	600	Positional vertigo
601	601	Central vertigo
602	602	Positional vertigo
603	603	Central vertigo
604	604	Positional vertigo
605	605	Central vertigo
606	606	Positional vertigo
607	607	Central vertigo
608	608	Positional vertigo
609	609	Central vertigo
610	610	Positional vertigo
611	611	Central vertigo
612	612	Positional vertigo
613	613	Central vertigo
614	614	Positional vertigo
615	615	Central vertigo
616	616	Positional vertigo
617	617	Central vertigo
618	618	Positional vertigo
619	619	Central vertigo
620	620	Positional vertigo
621	621	Central vertigo
622	622	Positional vertigo
623	623	Central vertigo
624	624	Positional vertigo
625	625	Central vertigo
626	626	Positional vertigo
627	627	Central vertigo
628	628	Positional vertigo
629	629	Central vertigo
630	630	Positional vertigo
631	631	Central vertigo
632	632	Positional vertigo
633	633	Central vertigo
634	634	Positional vertigo
635	635	Central vertigo
636	636	Positional vertigo
637		

11	<b>ระบบประสาทมอเตอร์</b>	ระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของร่างกายโดยมีศูนย์ประมวลผลอยู่ในสมอง叫做 Primary Motor Cortex ในคน	234
12	Premotor Cortex	ชั้นต่อไปของ cortex ที่มีหน้าที่ส่งสัญญาณมาเพื่อปรุงปรุงก่อนการเคลื่อนไหว	239
13	Pyramidal System	ระบบประสาทที่มีศูนย์ประมวลผลอยู่ในสมอง叫做 Pyramidal System	240
14	Extrapyramidal System	ระบบประสาทที่ไม่มีศูนย์ประมวลผลอยู่ในสมอง叫做 Extrapyramidal System	242
15	Basal Ganglia	กลุ่มเนื้อเยื่อสีเทินก้านสมองของ extrapyramidal system	242
16	ความสัมภัยทางคลินิกของระบบประสาทมอเตอร์	ความสัมภัยทางคลินิกของระบบประสาทมอเตอร์	247
17	เอกสารอ้างอิง	เอกสารอ้างอิง	249
<b>บทที่ 12</b>	<b>ชีรีเมลัม</b>	ระบบประสาทของชีรีเมลัม	250
	โครงสร้างของชีรีเมลัม	โครงสร้างของชีรีเมลัม	250
	ระบบประสาทผ่าเข้าที่มาสู่ชีรีเมลัม	ระบบประสาทผ่าเข้าที่มาสู่ชีรีเมลัม	252
	ระบบประสาทผ่านออกอกที่ออกจากชีรีเมลัม	ระบบประสาทผ่านออกอกที่ออกจากชีรีเมลัม	254
	โครงสร้างภายในของชีรีเมลัม	โครงสร้างภายในของชีรีเมลัม	257
	วงจรภายในชีรีเมลัม	วงจรภายในชีรีเมลัม	257
	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมการเคลื่อนไหวหัวใจได้ถูกอ่านเจาะใจ	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมการเคลื่อนไหวหัวใจได้ถูกอ่านเจาะใจ	260
	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมการเคลื่อนไหวหัวอกอ่านเจาะใจ	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมการเคลื่อนไหวหัวอกอ่านเจาะใจ	262
	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการเรียนรู้	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการเรียนรู้	263
	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมสมดุลของร่างกาย	หนังทึข้อของชีรีเมลัมในการควบคุมสมดุลของร่างกาย	263
	ความผิดปกติทางคลินิก	ความผิดปกติทางคลินิก	264
	เอกสารอ้างอิง	เอกสารอ้างอิง	265
<b>บทที่ 13</b>	<b>ราダメส</b>	ระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของร่างกายโดยมีศูนย์ประมวลผลอยู่ในสมอง叫做 Reticular Formation	266
	Epithalamus	เยื่อหุ้มใต้ hypothalamus叫做 Epithalamus	266
	Ventral thalamus	เยื่อหุ้มด้านล่างของ hypothalamus叫做 Ventral thalamus	266
	Dorsal thalamus	เยื่อหุ้มด้านบนของ hypothalamus叫做 Dorsal thalamus	269
	เอกสารอ้างอิง	เอกสารอ้างอิง	272
<b>บทที่ 14</b>	<b>ชีรีบลัด กอร์เทกซ์</b>	ระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของร่างกายโดยมีศูนย์ประมวลผลอยู่ในสมอง叫做 Cortical Area	273
	ลักษณะทางกายวิภาคของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	ลักษณะทางกายวิภาคของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	273
	การติดต่อของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	การติดต่อของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	277
	หนังทึข้อของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	หนังทึข้อของชีรีบลัด กอร์เทกซ์	277
	หนังทึในกระบวนการรับและแพร่เคราะห์ทั้งหมด	หนังทึในกระบวนการรับและแพร่เคราะห์ทั้งหมด	278
<b>บทที่ 15</b>	หนังทึที่เกี่ยวกับมรณเฑียร์และการตอบสนอง	หนังทึที่เกี่ยวกับมรณเฑียร์และการตอบสนอง	280
	เอกสารอ้างอิง	เอกสารอ้างอิง	280

	ภาษา	การบีบตัวและหักงอของกล้ามเนื้อ	284
	Cerebral dominance	ความสำคัญของแต่ละ半球ในกิจกรรมทางกายภาพ	285
	เอกสารอ้างอิง	แหล่งอ้างอิงทางการศึกษาที่สนับสนุน	286
<b>บทที่ 15 กลิ่นไฟฟ้าที่รู้ได้จากสมอง</b>			287
	วิธีวัดคลื่นไฟฟ้า	การวัดคลื่นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในการรักษา	289
	ชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง	ผลลัพธ์ทางกายภาพ	289
	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	เก็บเกี่ยวประวัติ	292
	บริบทของสมองส่วนล่างที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองและการหลับตื่น	สอนที่เรียนรู้	292
	ประโยชน์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง	เก็บเกี่ยวประวัติเด็ก	294
	Evoked Potential	การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองโดยอัตโนมัติ	296
	เอกสารอ้างอิง	แหล่งอ้างอิงที่สนับสนุนการศึกษา	297
<b>บทที่ 16 ระบบการรู้สึก</b>			298
	ลักษณะทางกายวิภาคของระบบการรู้สึก	ให้ความรู้ทางกายวิภาค	298
	Brainstem Reticular Formation	ดูแลระบบประสาทและควบคุม	298
	Ascending Projectional System	มองไปทางหน้าที่ภาระทางกายภาพที่ต้องดูแล	301
	Nonspecific Thalamic Nuclei	เก็บเกี่ยวประวัติ	303
	Diffuse Thalamo cortical Projection	พัฒนาและปรับปรุงความสามารถทางกายภาพ	303
	หน้าที่ของระบบการรู้สึก	สอนที่เรียนรู้	303
	1. ภาวะการรู้สึก	สอนที่เรียนรู้	303
	2. สมอง	สอนที่เรียนรู้	304
	3. ภายนอก	สอนที่เรียนรู้	306
	ความฝึกปฏิทักษิกาณิก	สอนที่เรียนรู้	307
	เอกสารอ้างอิง	แหล่งอ้างอิงที่สนับสนุนการศึกษา	311
<b>บทที่ 17 ไอโอป্রาเลมัส</b>			312
	ลักษณะทางกายวิภาคของเส้น	ให้ความรู้ทางกายวิภาค	312
	การติดต่อกันส่วนอื่นของสมอง	สอนที่เรียนรู้	314
	สารสื่อประสาทของไอโอป์ราเลมัส	สอนที่เรียนรู้	314
	หน้าที่ของไอโอป์ราเลมัส	สอนที่เรียนรู้	316
	1. ควบคุมการทำงานของระบบประสาทอยู่ในมือ	สอนที่เรียนรู้	317
	2. ควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ	สอนที่เรียนรู้	319
	3. หน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์	สอนที่เรียนรู้	326
	4. การกระหายน้ำและสมดุลของน้ำในร่างกาย	สอนที่เรียนรู้	326
	5. การควบคุมหัวใจและหลอดเลือด	สอนที่เรียนรู้	329
	6. การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย	สอนที่เรียนรู้	331

บทที่ ๑๗	๗. การตอบสนองต่อความตึงเครียด	๓๒๔
๘๙๕	๘. การควบคุมเที่ยวนภัยและการแสดงออกของอารมณ์	๓๒๕
๙๐๕	๙. การควบคุมเที่ยวนภัยและตื่น	๓๒๖
๙๑๐	๑๐. การควบคุมการตอบสนองของระบบประสาทร่างกาย	๓๒๗
	พยาธิสภาพของไข้ไปมาตามสี	๓๒๘
	เอกสารอ้างอิง System	๓๒๙
บทที่ ๑๘ Ganglia	๑๘๖	
	ระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทสมองและประสาทตา	๓๓๕
๑๙๖	โครงสร้างของระบบลิมบิก	๓๓๕
๒๐๕	หน้าที่ของระบบลิมบิก	๓๓๘
๒๑๕	การตอบสนองของอวัยวะภายใน	๓๓๙
๒๒๕	พฤติกรรมความรู้สึกของอารมณ์	๓๓๙
๒๓๕	ความจำ	๓๓๙
๒๔๕	ศรีวิทยาของอารมณ์	๓๔๑
๒๕๕	พฤติกรรมของความรู้สึกของอารมณ์	๓๔๑
๒๖๕	การแสดงออกของอารมณ์	๓๔๒
๒๗๕	แรงลักดัน	๓๔๓
๒๘๕	ศรีวิทยาของการเรียนรู้และความจำ	๓๔๓
๒๙๕	การเรียนรู้	๓๔๓
๓๐๕	ระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	๓๔๕
๓๑๕	ความจำ	๓๔๗
๓๒๕	Consolidation of Long Term Memory	๓๕๑
๓๓๕	บทบาทของสมองบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับความทรงจำ	๓๕๑
๓๔๕	เอกสารอ้างอิง	๓๕๒
๓๕๕	ถามตอบ	๓๕๓
<b>INDEX</b>		๓๕๓
<b>ควรรู้</b>	Ventral Thalamus	๓๖๔
๓๖๕	Central Thalamus	๓๖๔
๓๗๕	Oscillate	๓๖๘
๓๘๕	睡眠	๓๗๒
๓๙๕	การตื่น	๓๗๒
๔๐๕	ผู้ตื่น	๓๗๒
๔๑๕	ผู้ตื่น	๓๗๒
๔๒๕	การตื่นจากอาการหลอน	๓๗๗
๔๓๕	การตื่นจากอาการหลอน	๓๗๗
๔๔๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗
๔๕๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗
๔๖๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗
๔๗๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗
๔๘๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗
๔๙๕	ผู้ตื่นเมื่อยังไม่ตื่น	๓๗๗