



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Naresuan University Publishing House

ฉบับครั้งที่

3

ฉบับปรับปรุง

# หลักวิทยา ภูมิคุ้มกัน

Immunological concepts

หลักวิทยาภูมิคุ้มกัน (ฉบับปรับ..  
QW504 ก425ห 2564



B0002048  
bib:13399117060

กาญจนา อู่สุวรรณกิม

# ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

กาญจนา อู่สุวรรณทิม.

หลักวิทยายุภูมิคุ้มกัน (ฉบับปรับปรุง) = Immunological Concepts.--พิมพ์ครั้งที่ 2.--พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2564. 248 หน้า.

1. วิทยายุภูมิคุ้มกัน. I. ชื่อเรื่อง

616.079

ISBN 978-616-426-206-5

ISBN (e-book) 978-616-426-025-2

สพน. 84

ราคา 380 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2559

พิมพ์ครั้งที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2560

พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับปรับปรุง) กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564



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

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

เลขเรียกหนังสือ... QW504

.. N 425 U 2564

เลขทะเบียนหนังสือ... B0002048

วันที่ลงทะเบียน... 16 ก.ย 2565

ได้มาจาก... หนังสือพิมพ์ 65

มีวางจำหน่ายที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยกิตติ ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท

แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระเกี้ยว กรุงเทพฯ โทร. 0 2218 7000-3

สยามสแควร์ อาคารวิทยกิตติ กรุงเทพฯ โทร. 0 2218 9881, 0 2255 4433

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0 5526 0162-5

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 0 4421 6131-2

มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0 3839 4855-9

โรงเรียนนารีรอยพระจุลจอมเกล้า (ร.จ.ปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 0 3739 3023, 0 3739 3036

จัดสรรมาจตุรี กรุงเทพฯ โทร. 0 2160 5301

มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0 5446 6799, 0 5446 6800

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. 0 4492 2662-3

สาขาอยุธยาคณะครุศาสตร์จันทรา โทร. 0 2218 3979

สาขาหัวหมาก โทร. 0 2374 1378

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

3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารอนนกะประสงค์ 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 7428 2981

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โทร. 0 7329 9980

4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร อาคารนเรศวรธรรมราชา จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0 5596 8833-8836

กองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปกและรูปแบบ

สรุภา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.ที.ดี.จิตอล จำกัด 194/15 ถนนพญาไท ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกของ Pubat ใช้พิมพ์และจำหน่ายหนังสือแบบครบวงจร  
<http://www.thebookcooper.com>

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือใช้พิมพ์เวียนติดต่อได้  
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

☎ nuph@nu.ac.th

📧 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

☎ 0 5596 8833-8836

🌐 nu\_publishing



รับพิมพ์  
กระดาษคุณภาพ เพื่อลดการปนเปื้อน  
กระดาษพิมพ์และกระดาษรีไซเคิล



## สารบัญ

<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำสู่วิทยาภูมิคุ้มกัน.....</b>	<b>1</b>
	ความหมายของวิทยาภูมิคุ้มกัน .....	2
	ส่วนประกอบของระบบภูมิคุ้มกัน.....	2
	บทบาทและหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกัน.....	4
	ความแตกต่างของระบบภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด และภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ .....	8
	คำถามท้ายบทเรียน.....	12
	คำตอบ .....	12
	เอกสารอ้างอิง .....	13
<b>บทที่ 2</b>	<b>ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด .....</b>	<b>15</b>
	ความหมายของภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด .....	16
	เซลล์และหน้าที่ในภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด .....	17
	กลไกการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด .....	23
	คำถามท้ายบทเรียน.....	30
	คำตอบ .....	30
	เอกสารอ้างอิง .....	31
<b>บทที่ 3</b>	<b>ภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ .....</b>	<b>33</b>
	ความหมายของภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ .....	34
	ขั้นตอนการเกิดการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ .....	34

Humoral Immune Response.....	36
กลไกการเกิดการตอบสนองแบบ HIR.....	39
Cell-mediated Immune Response.....	42
กลไกการกระตุ้น T cell.....	44
คำถามท้ายบทเรียน.....	51
คำตอบ.....	51
เอกสารอ้างอิง.....	52

#### **บทที่ 4 แอนติเจน และแอนติบอดี..... 53**

แอนติเจน.....	54
แอนติบอดี.....	58
โครงสร้างของแอนติบอดี.....	59
Heavy Chain.....	60
Light Chain.....	61
Variable Region Domain.....	61
ชนิดของแอนติบอดี.....	63
คำถามท้ายบทเรียน.....	65
คำตอบ.....	65
เอกสารอ้างอิง.....	66

#### **บทที่ 5 ระบบคอมพลีเมนต์..... 67**

ความหมายของคอมพลีเมนต์.....	68
Classical Pathway.....	69

Alternative Pathway.....	70
Mannose-Binding Lectin Pathway.....	72
Complement Receptor.....	73
การควบคุมการทำงานของคอมพลีเมนต์.....	75
คำถามท้ายบทเรียน.....	76
คำตอบ.....	76
เอกสารอ้างอิง.....	77

## **บทที่ 6 ไซโตไคน์..... 79**

ความหมายของไซโตไคน์.....	80
ชนิดและหน้าที่ของไซโตไคน์.....	81
Cytokine Receptor.....	88
คำถามท้ายบทเรียน.....	91
คำตอบ.....	91
เอกสารอ้างอิง.....	92

## **บทที่ 7 การควบคุมการตอบสนอง และการไม่ตอบสนอง ของภูมิคุ้มกัน..... 93**

ความหมายของการควบคุมการตอบสนอง และการไม่ตอบสนองของภูมิคุ้มกัน.....	94
Central Tolerance.....	95
Central T Cell Tolerance.....	96
Central B Cell Tolerance.....	97

Peripheral Tolerance .....	98
Peripheral T Cell Tolerance .....	99
Peripheral B Cell Tolerance .....	99
คำถามท้ายบทเรียน.....	102
คำตอบ.....	102
เอกสารอ้างอิง.....	103

## **บทที่ 8 ภาวะภูมิไวเกิน..... 105**

ความหมายของภาวะภูมิไวเกิน .....	106
ชนิดของภาวะภูมิไวเกิน .....	106
Type 1 hypersensitivity .....	107
การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ .....	111
Type 2 hypersensitivity .....	113
Type 3 hypersensitivity .....	116
Type 4 hypersensitivity .....	119
คำถามท้ายบทเรียน.....	122
คำตอบ.....	122
กรณีศึกษา.....	123
เอกสารอ้างอิง.....	128

## **บทที่ 9 โรคภูมิต้านทานเนื้อเยื่อตัวเอง..... 129**

ความหมายของภูมิต้านทานเนื้อเยื่อตัวเอง.....	130
สาเหตุการเกิดโรคภูมิต้านเนื้อเยื่อตัวเอง.....	133

ปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันที่เกิดในโรคภูมิคุ้มกันต้านทานเนื้อเยื่อตัวเอง.....	135
กลุ่มของโรคภูมิคุ้มกันต้านทานเนื้อเยื่อตัวเอง .....	139
Autoimmune anemia.....	140
โรคภูมิคุ้มกันต้านทานต่อมไทรอยด์ .....	143
โรคภูมิคุ้มกันต้านทานต่อไตและปอด.....	146
โรคเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน.....	146
โรค Myasthenia gravis .....	146
โรคลูปัส.....	148
โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ .....	150
การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ .....	152
การรักษาโรคภูมิคุ้มกันต้านทานเนื้อเยื่อตัวเอง.....	153
คำถามท้ายบทเรียน.....	154
คำตอบ .....	154
กรณีศึกษา.....	155
เอกสารอ้างอิง .....	162

## **บทที่ 10 ภูมิคุ้มกันต้านทานมะเร็ง ..... 164**

ความหมายของมะเร็ง .....	166
สาเหตุการเกิดมะเร็ง .....	166
แอนติเจนของมะเร็ง.....	168
กลไกการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเซลล์มะเร็ง.....	171
การหลบหลีกภูมิคุ้มกันของเซลล์มะเร็ง .....	175
อิมมูนบำบัด .....	176

การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการด้วยการตรวจ	
tumor marker.....	179
คำถามท้ายบทเรียน.....	180
คำตอบ.....	180
เอกสารอ้างอิง.....	181

## **บทที่ 11 ภูมิคุ้มกันต่อจุลชีพ ..... 183**

ภูมิคุ้มกันต่อจุลชีพ.....	184
ภูมิคุ้มกันต่อแบคทีเรีย.....	185
ภูมิคุ้มกันต่อเชื้อรา.....	189
ภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัส.....	190
ภูมิคุ้มกันต่อปรสิต.....	193
คำถามท้ายบทเรียน.....	194
คำตอบ.....	194
เอกสารอ้างอิง.....	195

## **บทที่ 12 การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ..... 197**

ความหมายของการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน.....	198
Active Immunization.....	200
กลไกการสร้างภูมิคุ้มกันแบบ active immunization.....	201
ชนิดของวัคซีนแบบ active immunization.....	201
Passive Immunization.....	202
การกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในสัตว์ทดลอง.....	203



Adjuvants.....	204
ตำแหน่งการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน .....	205
คำถามท้ายบทเรียน.....	207
คำตอบ.....	207
เอกสารอ้างอิง .....	208

### **บทที่ 13 การสร้างโมโนโคลนาลแอนติบอดี..... 209**

ความหมายของโมโนโคลนาลแอนติบอดี.....	210
Hybridoma Technique.....	211
การฉีดกระตุ้นหนูทดลองด้วยแอนติเจน.....	211
การเชื่อมต่อเซลล์ .....	213
วิวัฒนาการของแอนติบอดี.....	217
ประโยชน์และการนำโมโนโคลนาลแอนติบอดีไปใช้.....	218
คำถามท้ายบทเรียน.....	219
คำตอบ.....	219
เอกสารอ้างอิง.....	220

**ดัชนี.....221**