

การวิจัยและพัฒนา ยาสมุนไพร



สมุนไพรกระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ

อรส สารพันโซติวิทยา



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

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อวรส สารพันโชติวิทยา.

การวิจัยและพัฒนายาสมุนไพร: สมุนไพรกระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ.- พิชญ์โลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562.
418 หน้า.

1. สมุนไพร I. ชื่อเรื่อง.

615.321

ISBN 978-616-426-157-0

ISBN (e-book) 978-616-426-158-7

สพน. 67

ราคา 500 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2562



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

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 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. 044-216131-2
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.ร.จปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036
จัดสรรจามจรี 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 อาคารวิทยบริการ 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. ที.บี.พี. บุ๊คส์ (ปทุมธานี) จำกัด 54/3 ตำบลบ้านกระแซง ถนนศิลาชีพ-บางโทร อำเภอมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
โทร. 0-2977-9600-4

กองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปกและรูปเล่ม สรณา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่ ร้านพิชญ์โลกตอคอม 999/2-3 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 โทร. 055-303132



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



สีหมึก
กระดาษคุณภาพ เพื่อผลงานคุณภาพ
กระดาษอะนิเมชันสายพานรีด

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

- ✉ nuph@nu.ac.th สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
 0 5596 8833-8836 [nu_publishing](https://twitter.com/nu_publishing)



คำนำ

สมุนไพรมีบทบาทสำคัญต่อการบำบัดและรักษาโรคในมนุษย์มาช้านาน ตลอดจนส่งเสริมสุขภาพให้แข็งแรง ช่วยให้ร่างกายสามารถต่อสู้กับโรคและความเจ็บป่วยต่าง ๆ ได้ สมุนไพรที่นำมาใช้อาจเป็นรูปแบบสมุนไพรเดี่ยว ๆ หรือตำรับสมุนไพร โดยมีทั้งการใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบันและใช้เสริมการรักษา ซึ่งการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรด้วยแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยให้การใช้สมุนไพรเกิดประโยชน์สูงสุด หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้เรื่องการวิจัยและพัฒนาสมุนไพร มุ่งเน้นการวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและฤทธิ์ต้านอักเสบของสมุนไพร โดยรวบรวมข้อมูลและประมวลความรู้จากหนังสือและตำราต่าง ๆ รวมทั้งเพิ่มเติมความรู้จากบทความและบทความวิจัยจากวารสารต่างประเทศเพื่อความทันสมัย ตลอดจนผลงานวิจัยของผู้เขียนไว้ด้วย

เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้แบ่งเป็นสองตอน ตอนที่ 1 (บทที่ 1-9) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรโดยทั่วไป และตอนที่ 2 (บทที่ 10-14) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรที่มุ่งเน้นสมุนไพรกระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ โดยนำความรู้ที่นักวิจัยควรทราบและทำความเข้าใจก่อนทำการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรมา ร้อยเรียง อาทิ แนวทางการใช้สมุนไพรในพยาธิวิทยาต่าง ๆ การคัดกรองสารออกฤทธิ์ชีวภาพในสมุนไพร และการออกแบบการวิจัยสมุนไพรในสัตว์ทดลอง ผู้การวิจัยเพื่อทดสอบและประเมินฤทธิ์ชีวภาพ การตั้งตำรับสมุนไพร การใช้เทคโนโลยีและระบบนำส่งยาสมุนไพร การพัฒนาและการศึกษาระดับพรีคลินิกและคลินิก และงานวิจัยของผู้เขียนและคณะวิจัย ที่ได้ร่วมกันศึกษาวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบของสมุนไพรไว้หลายเรื่อง รวมทั้งได้นำเสนอประสบการณ์การวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ด้วย

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นแหล่งค้นคว้าและอ้างอิงด้านการวิจัยและพัฒนาสมุนไพร และก่อให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการต่อทั้งนิสิต นักศึกษา นักวิจัย และผู้สนใจด้านสมุนไพรและเภสัชศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยเพื่อร่วมกันพัฒนาสมุนไพรต่อไป

สารบัญ

ตอนที่ 1 การวิจัยและพัฒนายาสมุนไพร

บทที่ 1 ระบบการแพทย์แผนโบราณและแนวทางการวิจัยยาแผนโบราณ	3
1. บทนำ	4
2. ระบบการแพทย์แผนโบราณ	5
3. แนวทางการวิจัยสมุนไพรในทางคลินิกตามทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ยาแผนโบราณ	14
4. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนายาสมุนไพร	16
5. ความผิดพลาดทั่วไปที่พบในงานวิจัยยาสมุนไพรแผนโบราณ	24
6. การควบคุมคุณภาพยาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรในประเทศต่าง ๆ	25
7. ตัวอย่างการวิจัยสมุนไพรตามแนวทางการแพทย์แผนจีน	27
8. การวิจัยและพัฒนาการแพทย์แผนไทยด้านสมุนไพร	30
9. บทสรุป	32
บรรณานุกรม	34
บทที่ 2 แนวทางการใช้สมุนไพรในสภาวะทางพยาธิวิทยาต่างๆ	37
1. บทนำ	38
2. สมุนไพรสำหรับใช้เฉพาะที่หรือใช้ภายนอก	38
3. สมุนไพรสำหรับโรคติดเชื้อ	44
4. สมุนไพรสำหรับอาการอักเสบและโรคภูมิคุ้มกันต้านทานต่อตนเอง	48
5. สมุนไพรสำหรับความเหนื่อยล้าและอาการอ่อนกำลัง	59
6. สมุนไพรสำหรับโรคมะเร็ง	66
7. การเปรียบเทียบการใช้สมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ	74
8. ปัญหาหลักในการใช้ตำรับยาสมุนไพร	77
9. บทสรุป	79
บรรณานุกรม	80

บทที่ 3 แนวทางการคัดกรองสารออกฤทธิ์ชีวภาพในสมุนไพร..... 85

1. บทนำ 86
2. ประวัติการคัดกรองสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การพัฒนา 86
3. ระดับการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ 87
4. ประเภทของการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ 88
5. ตัวอย่างการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพในระดับต่าง ๆ 90
6. แนวทางการเลือกวิธีการทดสอบทางชีวภาพ 100
7. การประเมินผลการทดสอบทางชีวภาพของตัวอย่างสมุนไพร 104
8. แนวทางการวิจัยเพื่อค้นคว้ายาใหม่ 107
9. บทสรุป 108

บรรณานุกรม 110

บทที่ 4 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรด้วยเอนไซม์และรีเซพเตอร์..... 111

1. บทนำ 112
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเอนไซม์ รีเซพเตอร์ เซลล์ และการแสดงออกของยีนเพื่อการคัดกรอง 112
3. ปฏิกริยาระหว่างยาและตำแหน่งเป้าหมายหรือรีเซพเตอร์ 120
4. แรงและพันธะการจับกันระหว่างยาหรือสารออกฤทธิ์กับรีเซพเตอร์หรือเอนไซม์ 122
5. การทดสอบการจับกับเอนไซม์ 123
6. การจับกันระหว่างลิแกนด์และรีเซพเตอร์และวิธีการทดสอบ 132
7. การทดสอบการแสดงออกของยีน 135
8. เทคโนโลยีใหม่และการทดสอบทางชีวภาพอื่นๆ ในการตรวจคัดกรองและศึกษากลไก 136
9. บทสรุป 138

บรรณานุกรม 139

บทที่ 5 แนวทางและการออกแบบการวิจัยสมุนไพรในสัตว์ทดลอง 141

1. บทนำ 142
2. วัตถุประสงค์และความสำคัญของงานวิจัยทางเภสัชวิทยาสำหรับยาสมุนไพร 143
3. แนวทางการวิจัยยาสมุนไพรแผนโบราณ 144



4. การออกแบบการศึกษาทางเภสัชวิทยาในยาสมุนไพร.....	149
5. บทสรุป	156
บรรณานุกรม	158

บทที่ 6 แนวทางการวิจัยเพื่อการตั้งตำรับสมุนไพร..... 161

1. บทนำ	162
2. แนวทางการศึกษาความคงตัวของยาสมุนไพร	162
3. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความคงตัวของตำรับยาสมุนไพร.....	164
4. แนวทางและตัวอย่างเทคนิคที่ใช้ในการจัดการปัญหาความไม่คงตัวของตำรับยาสมุนไพร	165
5. แนวทางทั่วไปในการตั้งตำรับยาสมุนไพร.....	171
6. แนวทางการตั้งตำรับยาใช้ภายนอกที่มีส่วนผสมของสมุนไพร.....	174
7. ตัวอย่างงานวิจัยการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบพื้นฐานจากสมุนไพร.....	178
8. บทสรุป	186
บรรณานุกรม	187

บทที่ 7 เทคโนโลยีและระบบการนำส่งยาสมุนไพร..... 189

1. บทนำ	190
2. ระบบนำส่งยา.....	190
3. แนวทางการเตรียมระบบนำส่งสมุนไพร	193
4. ไลโปโซม	195
5. ไลโปโซมเคลือบพอลิเอธิลีนไกลัยคอล.....	198
6. อนุภาคนาโนหรือนาโนพาร์ติเคิล.....	199
7. ไฟโตโซม.....	203
8. อิมัลชัน	204
9. ทรานส์เฟอริโซม.....	208
10. เอทโรโซม.....	209
11. ไมโครสเฟียร์.....	210
12. ไมโครแคปซูล.....	211
13. ระบบนำส่งยาผ่านทางผิวหนัง.....	213

14. ไมโครเพลเลต.....	214
15. พอลิเมอริกไมเซลล์.....	215
16. ไฮโดรเจล.....	216
17. เคนโดรเมอร์.....	217
18. บัคคิย์บอล.....	217
19. ตัวอย่างระบบนำส่งสารสกัดและสารสำคัญจากพืชรูปแบบใหม่ที่มีจำหน่าย.....	218
20. บทสรุป.....	219
บรรณานุกรม.....	221
บทที่ 8 แนวทางการวิจัยสมุนไพรในระดับพรีคลินิก.....	229
1. บทนำ.....	230
2. เกสซ์พลศาสตร์.....	232
3. เกสซ์จลนศาสตร์.....	236
4. พิษวิทยาและความเป็นพิษของยาหรือสารสำคัญจากสมุนไพร.....	255
5. การศึกษาในสัตว์ทดลอง หลอดทดลอง และการจำลองในคอมพิวเตอร์.....	257
6. การคำนวณเทียบขนาดใช้ยาสมุนไพร.....	259
7. การกำหนดขนาดยาสูงสุดที่ไม่ทำให้เกิดผลข้างเคียง.....	261
8. การประเมินขนาดยาเริ่มต้นที่ใช้ในการทดลองระดับคลินิก.....	262
9. บทสรุป.....	264
บรรณานุกรม.....	265
บทที่ 9 แนวทางการวิจัยสมุนไพรในระดับคลินิก.....	267
1. บทนำ.....	268
2. ปัญหาและความท้าทายในการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรในระดับคลินิก.....	268
3. การกำกับและควบคุมงานวิจัยทางคลินิกของยาสมุนไพร.....	276
4. ตัวอย่างการทดสอบผลการรักษาของสมุนไพรและตำรับยาสมุนไพรในระดับคลินิก.....	280
5. บทสรุป.....	283
บรรณานุกรม.....	284



ตอนที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเภสัชสมุนไพรกระตุ้มกุ่มกั้นและต้านอักเสบ

บทที่ 10 ระบบภูมิคุ้มกัน และเป้าหมายในการพัฒนาเภสัชสมุนไพรกระตุ้มกุ่มกั้นและต้านอักเสบจากสมุนไพร...289

1. บทนำ	290
2. ระบบภูมิคุ้มกัน.....	291
3. อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบภูมิคุ้มกัน.....	300
4. เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน.....	301
5. ระบบภูมิคุ้มกันเยื่อเมือก.....	306
6. การทำงานร่วมกันระหว่างภูมิคุ้มกันโดยกำเนิดและภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ.....	307
7. เป้าหมายทางภูมิคุ้มกันในการพัฒนาเภสัชสมุนไพรกระตุ้มกุ่มกั้นและต้านอักเสบจากสมุนไพร.....	310
8. กระบวนการอักเสบผ่านเอนไซม์ cyclooxygenase (COX) และ 5-lipoxygenase (LO) และ แนวทางการวิจัย	312
9. บทสรุป	315
บรรณานุกรม	316

บทที่ 11 แหล่งที่มาของสารปรับภูมิคุ้มกัน..... 319

1. บทนำ	320
2. ประเภทของสารปรับภูมิคุ้มกันในทางคลินิก	321
3. แหล่งที่มาของสารปรับภูมิคุ้มกัน.....	321
4. บทสรุป	332
บรรณานุกรม	334

บทที่ 12 การคัดกรองและตัวอย่างการทดสอบฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบจากสมุนไพร 337

1. บทนำ	338
2. แนวทางการคัดเลือกพืชและสารที่แยกได้จากพืชสำหรับการทดสอบคัดกรองฤทธิ์ กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ.....	340
3. แนวทางการทดสอบคัดกรองสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันจากพืช.....	342
4. แนวทางการทดสอบคัดกรองสารที่มีฤทธิ์ต้านอักเสบจากพืช	346
5. การทดสอบคัดกรองกำลังสูงเพื่อค้นหาสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน.....	347

6. ข้อสังเกตจากการทดสอบคัดกรองฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของสารสกัดจากพืชโดยใช้น้ำและเอทานอล.....	348
7. ข้อสังเกตจากการทดสอบคัดกรองฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของสารสกัดจากพืชรูปแบบสารสกัดหยาบและสารบริสุทธิ์	349
8. บทสรุป	350
บรรณานุกรม	352

บทที่ 13 ตัวอย่างการวิจัยสมุนไพรที่มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ 355

1. บทนำ	356
2. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเนื้อไม้สนโตก	356
3. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเปลือกต้นนมนาง	358
4. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของพรมมิ	360
5. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของสมุนไพรอายุวัฒนะ	361
6. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของผลสมอพิเภก	364
7. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของพิกัดตรีผลา.....	366
8. แนวทางการวิจัยฤทธิ์ต้านอักเสบของสารสกัดจากสมุนไพร	368
9. การวิจัยฤทธิ์ต้านอักเสบของใบยอ	369
10. การวิจัยฤทธิ์ต้านอักเสบของเหง้าดอกขาว	371
11. บทสรุป	372
บรรณานุกรม	373

บทที่ 14 ตัวอย่างการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน และตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่าย.....	375
1. บทนำ.....	376
2. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรในโรคติดเชื้อต่าง ๆ	377
3. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรในโรคหอบหืด	378
4. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรในการต้านการติดเชื้อที่ก่อให้เกิดไข้หวัด.....	378
5. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรร่วมกับวัคซีนในการบำบัดมะเร็งต่อมลูกหมาก	380



6. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรในบางกรณีอาจไม่แสดงผลชัดเจน.....	380
7. ผลการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรในการรักษาโรคหรือภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง.....	381
8. ผลการทดสอบทางคลินิกของชะเอมในการต้านอังกาบ.....	383
9. ผลการทดสอบทางคลินิกของเคอร์คูมินในทางภูมิคุ้มกัน.....	385
10. ผลการทดสอบทางคลินิกของยอโนโรคมะเร็ง.....	386
11. ผลการทดสอบทางคลินิกของสารกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ทางภูมิคุ้มกัน.....	388
12. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีสรรพคุณเสริมภูมิคุ้มกันต้านการอักเสบ.....	389
13. บทสรุป.....	390
บรรณานุกรม.....	392
ดัชนี	396

ตัวอย่าง



ตอนที่ 1

การวิจัยและพัฒนายาสมุนไพร



บทที่
01

**ระบบการแพทย์แผนโบราณ
และแนวทางการวิจัยยาแผนโบราณ**



1. บทนำ

การแพทย์แผนโบราณ (traditional medicines) เป็นรูปแบบการดูแลสุขภาพที่เก่าแก่ของมนุษย์ ในการป้องกันและรักษาความเจ็บป่วยทั้งทางร่างกายและจิตใจ ในอดีตแต่ละสังคมมีความแตกต่างกัน และมีรูปแบบของสังคมที่หลากหลาย ทำให้เกิดพัฒนาการทางการรักษาเพื่อต่อสู้กับโรคที่คุกคามสุขภาพและชีวิต ในรูปแบบที่มีความหลากหลายไปด้วย^{1,2} การแพทย์แผนโบราณตามหลักขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) จะเกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติ แนวทาง ความรู้ และความเชื่อเกี่ยวกับสุขภาพ ที่ผสมผสานกับการใช้ยาที่ได้มาจากพืช สัตว์ และแร่ธาตุ การรักษาเชิงจิตวิญญาณ เทคนิคทางหัตถการ และการออกกำลังกาย โดยอาจใช้ในรูปแบบเดียว หรือประยุกต์ใช้ทั้งหลายรูปแบบร่วมกัน เพื่อรักษา วินิจฉัย และป้องกันความเจ็บป่วย หรือเพื่อคงไว้ซึ่งสุขภาพที่ดี ในกรณีที่ใช้พืชเป็นวัตถุดิบในการรักษารวมด้วยจะเรียกว่าการแพทย์สมุนไพรแผนโบราณ (traditional herbal medicine)^{1,3}

การแพทย์แผนโบราณหลากหลายรูปแบบได้รับการนำมาใช้อย่างกว้างขวางในเอเชีย แอฟริกา และละตินอเมริกา เพื่อรักษาสุขภาพเชิงประจักษ์ โดยได้รับความนิยมในพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศกำลังพัฒนา และแพร่หลายไปยังประเทศอุตสาหกรรมด้วย ซึ่งต่อมามีการปรับเปลี่ยนการเรียกการแพทย์แผนโบราณว่าการแพทย์แบบผสมผสาน หรือการแพทย์สนับสนุน (complementary medicine) หรือการแพทย์ทางเลือก (alternative medicine) ซึ่งสถาบันสุขภาพแห่งชาติ (The National Institutes of Health; NIH) ของประเทศสหรัฐอเมริกาใช้คำว่า Complementary and Alternative Medicine (CAM) เพื่อครอบคลุมระบบการรักษา และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้รับการพิจารณาเพื่อการรักษาแบบมาตรฐานการแพทย์ที่มีแบบแผน หรือการแพทย์แผนปัจจุบัน สำหรับระบบการแพทย์แผนโบราณต่าง ๆ ทั่วโลก ระบบที่ได้รับความนิยมใช้อย่างแพร่หลาย คือการแพทย์แผนจีน (Traditional Chinese Medicine; TCM) และการแพทย์อินเดีย (Ayurveda)

ในประเทศทางทวีปยุโรปและอเมริกาจะใช้คำว่า การแพทย์แผนตะวันออก (oriental medicine) เพื่อครอบคลุมการรักษาตามแนวทางการแพทย์แผนจีน อินเดีย และเกาหลี ในขณะที่คำว่า การแพทย์เอเชีย (Asian medicine) มักจะใช้เรียกรวมกันระหว่าง TCM, Ayurveda หรืออายุรเวทของอินเดีย และการแพทย์ทิเบต (Tibetan medicine) ซึ่งในระบบการแพทย์แผนโบราณเหล่านี้ มีการใช้ยาสมุนไพรในการรักษาอย่างมาก

จากผลการปฏิวัติการแพทย์ในยุโรปทำให้มีความก้าวหน้าทางด้านเคมี เทคนิคการทำปฏิบัติการ และเครื่องมือต่าง ๆ มากขึ้น ตลอดจน Robert Koch ได้ค้นพบการติดต่อของโรคโดยแบคทีเรียและมีการค้นพบยาปฏิชีวนะ (antibiotics) ในต้นศตวรรษที่ 19 การแพทย์สมัยใหม่จึงมักถูกเรียกว่าการแพทย์ตะวันตก (western medicine) แม้ว่าจะยังมีการแพทย์แผนโบราณในประเทศตะวันตกด้วยก็ตาม นอกจากนี้ยังอาจเรียกว่าการแพทย์แผนปัจจุบัน (conventional medicine) อีกด้วย

บทที่ 02

**แนวทางการใช้สมุนไพร
ในสภาวะทางพยาธิวิทยาต่าง ๆ**



1. บทนำ

สมุนไพรได้รับการนำมาใช้ประโยชน์ทางยามาแต่โบราณ และในปัจจุบันยังมีการใช้ยู่ทั้งในรูปแบบสมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ หลายตำรับสามารถใช้ในการรักษาร่วมกับยาแผนปัจจุบันได้ โดยมีการปรับขนาดการใช้ยาให้เหมาะสม ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และผลการศึกษาทางเภสัชวิทยาประกอบกัน มีแนวโน้มว่าการใช้สมุนไพรจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นในอนาคตทั้งเพื่อวัตถุประสงค์ในการบำบัดบรรเทาหรือรักษาโรค และส่งเสริมสุขภาพให้แข็งแรงสามารถต่อสู้กับโรคต่าง ๆ ได้ โดยแต่ละโรคหรืออาการจะมีความเหมาะสมสำหรับการใช้สมุนไพรที่แตกต่างกัน ในบทความนี้จะได้กล่าวถึงแนวทางการใช้สมุนไพรและตัวอย่างการใช้สมุนไพรรักษาโรคต่าง ๆ ได้แก่ สมุนไพรสำหรับใช้เฉพาะที่หรือใช้ภายนอก สมุนไพรสำหรับโรคติดเชื้อ สมุนไพรสำหรับอาการอักเสบและโรคภูมิคุ้มกันต้านทานต่อตนเอง สมุนไพรสำหรับความเหนื่อยล้าและอาการอ่อนกำลัง และสมุนไพรสำหรับโรคมะเร็ง ตลอดจนการเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัดและข้อควรระวังต่าง ๆ ในการใช้สมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ และปัญหาหลักในการใช้ตำรับยาสมุนไพรที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการรักษา การปนเปื้อน ความเป็นพิษ อาการไม่พึงประสงค์ ตลอดจนกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่เอื้อต่อการใช้สมุนไพรอย่างปลอดภัย

2. สมุนไพรสำหรับใช้เฉพาะที่หรือใช้ภายนอก

วิธีการใช้ยาสมุนไพรที่เก่าแก่และทำได้ง่ายที่สุดคือการทาลงบนผิว จึงเป็นช่องทางในการบริหารยาสมุนไพรที่ได้รับความสำคัญเป็นลำดับแรก ๆ การใช้สมุนไพรสำหรับทาผิวหนังเฉพาะที่หรือใช้ภายนอกมีวัตถุประสงค์เพื่อบรรเทาอาการคัน ผื่นแพ้จากการอักเสบบริเวณผิวหนังหรือโรคของระบบร่างกาย, บรรเทาอาการปวดและอักเสบที่มีผลต่อข้อ กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออื่น ๆ ได้ผิวหนัง นอกจากนี้ยังใช้เพื่อการรักษาบาดแผลขนาดเล็ก และอาการเคล็ดขัดยอก บวมช้ำ รักษาอาการอักเสบในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ต่อมไขมันบริเวณผิวหนังที่ทำให้เกิดสิ่วอักเสบชนิด acne vulgaris ช่องเปิดต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ช่องปาก ลำคอ จมูก ช่องคลอด และทวารหนัก ตา แผลจากหลอดเลือดดำขอด (varicose ulcer) และการเกิดแผลกดทับ (pressure sore) อาการติดเชื้อบริเวณผิวหนัง รวมทั้งการติดเชื้อปรสิตต่าง ๆ ทั้งนี้ควรระมัดระวังการใช้สมุนไพรทาลงบนผิวหนังที่มีความเสียหาย แผลเปิด หรือใช้ในบุคคลที่มีความไวต่อการเกิดการแพ้จากการสัมผัส

ในปัจจุบันสามารถทดสอบฤทธิ์ของสมุนไพรต่อเนื้อเยื่อได้โดยตรง โดยในรายงานการวิจัยต่าง ๆ พบว่าฤทธิ์ระงับเชื้อ ด้านอักเสบ และต้านมะเร็งส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับผลการทดลองในหลอดทดลอง (*in vitro*) ซึ่งค่อนข้างสัมพันธ์กับการคาดการณ์การออกฤทธิ์เมื่อใช้ทาผิวหนัง แต่อาจนำไปใช้ในการคาดการณ์ผลที่เกิดขึ้นเมื่อใช้เป็นยารับประทานได้เพียงเล็กน้อย ตัวอย่างการใช้สมุนไพรเฉพาะที่หรือใช้ภายนอกตามฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสำคัญที่พบในสมุนไพร¹ ได้แก่

บทที่
03

แนวทางการคัดกรอง
สารออกฤทธิ์ชีวภาพในสมุนไพร



1. บทนำ

สมุนไพรเป็นแหล่งทรัพยากรของสารจากธรรมชาติ จึงมีการวิจัยและรายงานการค้นพบสารใหม่จากพืชที่มีฤทธิ์ชีวภาพที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์อย่างต่อเนื่อง กลยุทธ์หนึ่งที่สำคัญในการวิจัยยาใหม่คือการคัดกรองหาสารสำคัญหรือสารบริสุทธิ์อย่างเป็นระบบ หรือการค้นหาสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ชีวภาพเพื่อใช้เป็นสารต้นแบบ (leads) ในการผลิตยา โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการออกฤทธิ์ (structure-activity relationship; SAR) ของสารต้นแบบร่วมกับการสร้าง computer-graphic model ช่วยในการวิจัย เพื่อให้ได้สารที่มีแนวโน้มมีฤทธิ์ชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและมีชีวปริมาณออกฤทธิ์หรือชีวประสิทธิภาพ (bioavailability) ที่เหมาะสม ตลอดจนมีดัชนีการรักษา (therapeutic index) ที่ยอมรับได้และมีผลข้างเคียงน้อย¹

2. ประวัติการคัดกรองสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การพัฒนา

เป็นเวลาหลายสิบปีมาแล้วที่นักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยและบริษัทยาได้พยายามคัดกรองสารที่มีฤทธิ์ชีวภาพสำหรับการพัฒนาใหม่จากพืช จุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตจากทะเลทั่วโลก ตลอดจนสารสังเคราะห์ในอดีตการคัดกรองผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเริ่มจากการใช้แฟรกชัน (fraction) ของสารตัวอย่างไปทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ ซึ่งมีความยุ่งยากและใช้เวลานาน จนกระทั่งปัจจุบันการคัดกรองสามารถทำได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น สามารถทดสอบสารตัวอย่างคราวละจำนวนมาก และมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างทดสอบมีทั้งสารสกัด (extract), แฟรกชัน และสารที่แยกได้จากสารสกัด (isolated compounds) ซึ่งความเร็วของการคัดกรองจะขึ้นกับเทคโนโลยีการแยกและการพิสูจน์เอกลักษณ์โครงสร้างของสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาตินั้น

ราวทศวรรษก่อน สารโมเลกุลใหญ่ (macromolecules) เช่น โปรตีน และพอลิแซ็กคาไรด์ได้ถูกแยกทิ้งไประหว่างการสกัด แต่ในปัจจุบันพบว่าโปรตีน และพอลิแซ็กคาไรด์เป็นสารออกฤทธิ์ชีวภาพที่มีแนวโน้มในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน, ต้านอักเสบ และต้านไวรัส ตลอดจนฤทธิ์อื่น ๆ ด้วย ซึ่งการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในด้านเคมี, ชีวเคมี, ชีววิทยา ตลอดจนสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้การเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติครอบคลุมทั้งในแนวกว้างและแนวลึกมากยิ่งขึ้น และเป็นการเพิ่มโอกาสที่จะได้ยาใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการสำรวจโดยนักวิทยาศาสตร์จากสถาบันมะเร็งแห่งชาติ (National Cancer Institute; NCI) ในประเทศสหรัฐอเมริกาชี้ให้เห็นว่าราว 61% ของสารใหม่ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก 877 ชนิดที่ทำให้ได้ยาใหม่ทั่วโลก ระหว่างปี ค.ศ. 1981-2002 นั้น มีความเชื่อมโยงหรือได้รับแรงบันดาลใจจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 6%, อนุพันธ์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 27%, สารสังเคราะห์ที่มาจากฟาร์มาโคฟออร์ (pharmacophore) ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 5% และสารสังเคราะห์ที่ออกแบบขึ้นโดยอาศัยความรู้พื้นฐานจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เช่น การจำลองผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 23% อย่างไรก็ตามในระยะเวลาที่ผ่านมาบริษัทยาหลายแห่งได้ลดส่วนงาน

บทที่
04

**การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของ
สมุนไพรด้วยแอนิเมชันและรีเซพเตอร์**



1. บทนำ

มีวิธีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพมากมายที่ใช้ในการคัดกรองเพื่อค้นหายาใหม่หรือเพื่อศึกษากลไกของยาสมุนไพร การทดสอบทางชีวภาพสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง เช่น การจับกับแอนติบอดีหรือรีเซพเตอร์ และการแสดงออกของยีน หรือแบ่งตามการออกฤทธิ์ เช่น ฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ด้านอักเสบ ฤทธิ์ด้านการรวมกลุ่มของเกร็ดเลือด ฤทธิ์ด้านมะเร็ง ฤทธิ์ด้านแบคทีเรีย ฤทธิ์ด้านไวรัส และฤทธิ์ด้านเชื้อรา เป้าหมายของการคัดกรองได้ขยายวงกว้างจากพืชไปสู่สิ่งมีชีวิตในทะเลและจุลินทรีย์ จากเดิมที่ใช้การทดสอบทั่วไปในการคัดกรองสารตัวอย่างอย่างกว้าง ๆ เพื่อค้นหายาใหม่ซึ่งดำเนินการมานานหลายสิบปีทั่วโลก ต่อมาจึงได้มีการปรับเปลี่ยนไปใช้วิธีการใหม่ ๆ ที่สามารถทดสอบกับตัวอย่างจำนวนมาก (high-throughput) และใช้ต้นทุนต่ำเป็นเป้าหมายใหม่ที่ใช้ในการทดสอบคัดกรอง ทำให้ต่อมามีวิธีการทดสอบใหม่ ๆ เกิดขึ้นเรื่อยมา¹

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับนักวิจัยที่จะต้องเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ อยู่เสมอ ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จากหนังสืออ้างอิง, บทความปริทัศน์ (review article), บทความวิจัย (research article) และเว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนบริษัทที่จำหน่ายชุดทดสอบ (assay kits) หรือสารชีวภาพที่ใช้ในการทดสอบ เช่น รีเซพเตอร์ ยีน แอนติบอดี และเซลล์ นอกจากนี้หลายบริษัทยังมีหน่วยสนับสนุนการวิจัยที่ช่วยให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษาการใช้ชุดทดสอบและสารชีวภาพที่จำหน่ายด้วย ในความเป็นจริงไม่ว่าจะใช้วิธีการทดสอบใด นักวิจัยก็ควรที่จะทราบหลักการและมีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับสมบัติของตัวอย่างทดสอบ (test sample) และสารที่ใช้ในการทดสอบ เช่น รีเซพเตอร์ แอนติบอดี หรือเซลล์ เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว

2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแอนติบอดี รีเซพเตอร์ เซลล์ และการแสดงออกของยีนเพื่อการคัดกรอง

การคัดกรองมักจะทำเพื่อประเมินผลของสารสกัด แพรกซันหรือสารบริสุทธิ์ต่อแอนติบอดี รีเซพเตอร์ ยีน หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ วัตถุประสงค์ที่ใช้สำหรับการทดสอบทางชีวภาพอาจเป็นแอนติบอดีที่ถูกแยกออกมา รีเซพเตอร์ หรือเซลล์ไลน์ (cell line) ที่มีแอนติบอดี รีเซพเตอร์ หรือยีนเป้าหมาย ซึ่งมีการจัดทำในรูปแบบของชุดทดสอบชีวภาพ (bioassay kits) จำนวนมากและมีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน ถ้ามีตัวอย่างทดสอบจำนวนมากหรือการทดสอบนั้นทำขึ้นเพียงเพื่อศึกษากลไกของสมุนไพรชนิดหนึ่งชนิดหรือไม่กี่ชนิด แนะนำให้ใช้ชุดทดสอบที่มีจำหน่ายและทำตามวิธีการทดสอบที่ให้มากับชุดทดสอบนั้น จะเป็นการเริ่มต้นการทดลองที่ง่ายและสะดวก อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบคุณสมบัติของโปรตีน ยีน หรือเซลล์ไลน์ที่ใช้ในการทดสอบและกลไกการทดสอบด้วย เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุและคำอธิบายหากผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่คาดไว้

บทที่
05

แนวทางและการออกแบบ
การวิจัยสมุนไพรในสัตว์ทดลอง



1. บทนำ

ก่อนที่จะกล่าวถึงแนวทางและการออกแบบการวิจัยสมุนไพรในสัตว์ทดลอง จะกล่าวถึงนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องดังนี้ ตามนิยามศัพท์ในพจนานุกรมทางการแพทย์ของ Dorland สำหรับผู้บริโภค (Dorland's Medical Dictionary for Health Consumers) ระบุว่า “Pharmacology” (เภสัชวิทยา) เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มา ธรรมชาติ เคมี ผลที่เกิดขึ้น และการใช้ยา และ “Pharmacognosy” (เภสัชเวท) เป็นการศึกษายาที่มาจากแหล่งธรรมชาติ ส่วนสมาคมเภสัชเวทแห่งอเมริกา (The Society of Pharmacognosy) ให้นิยาม “Pharmacognosy” ว่าเป็นการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวเคมีและชีวภาพของยา สารที่ใช้เป็นยา หรือสารที่มีแนวโน้มเป็นยา หรือสารที่ใช้เป็นยาที่มาจากแหล่งธรรมชาติ เช่นเดียวกับการค้นคว้ายาใหม่จากแหล่งธรรมชาติ, “Pharmacodynamics” (เภสัชพลศาสตร์) เป็นการศึกษาผลทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของยาและกลไกการออกฤทธิ์ของยา รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเคมีและการออกฤทธิ์, “Pharmacokinetics” (เภสัชจลนศาสตร์) เป็นการศึกษาว่าร่างกายมีผลอย่างไรต่อยา อาหาร หรือสารแปลกปลอมตั้งแต่รับเข้าสู่ร่างกายจนกระทั่งถูกกำจัดออกจากร่างกาย, “Pharmacotherapeutics” (เภสัชบำบัด) เป็นการศึกษาข้อบ่งใช้ทางการรักษาและผลของยา และ “Toxicology” (พิษวิทยา) เป็นการศึกษาผลของสารทดสอบที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม อาการพิษ กลไกการเกิดพิษ วิธีการรักษาตลอดจนการศึกษาสารต้านพิษ (antidotes) และการตรวจสอบพิษ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงเภสัชพลศาสตร์ในสัตว์ทดลอง (*in vivo*) ของยาสมุนไพรเป็นหลัก ไม่ครอบคลุมการศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ของยาสมุนไพร

โดยแท้จริงแล้วยาแผนปัจจุบันหลายชนิดเป็นสารที่แยกได้จากสมุนไพร หรือเป็นสารอนุพันธ์ที่เตรียมขึ้นจากสารประกอบที่พบในสมุนไพร ในศตวรรษที่ผ่านมานักวิจัยทั่วโลกได้มีการทำวิจัยทางเภสัชวิทยาในสมุนไพรแผนโบราณมากขึ้น และมีการใช้สัตว์ทดลองในการศึกษาทางเภสัชวิทยา การใช้สัตว์ทดลองในการทดลองเกี่ยวกับยา เภสัชวิทยา การพัฒนายา การประเมินความปลอดภัย และพิษวิทยานั้นกลายมาเป็นแนวปฏิบัติที่ดีและมีความจำเป็นในการวิจัย โดยอาจใช้อวัยวะ เซลล์ หรือเนื้อเยื่อสัตว์ หรือแม้แต่ตัวสัตว์เป็นต้นแบบการเกิดโรค หรือใช้ในการทำนายการออกฤทธิ์หรือการเปลี่ยนแปลงของยาหรือสารแปลกปลอมจากภายนอก (xenobiotics) ที่เข้าสู่มนุษย์ การทดลองในสัตว์เป็นแบบแผน (building block) ที่จำเป็นและช่วยให้ความรู้ทางการแพทย์และชีววิทยาเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างมาก และยังช่วยทำให้เกิดความก้าวหน้าที่สำคัญของความรู้ทางชีวการแพทย์ (biomedical) อีกด้วย

การใช้สัตว์ทดลองเป็นต้นแบบในการศึกษาเพื่อทำนายผลของสารเคมีและสิ่งแวดล้อมที่มีต่อมนุษย์มีมานานกว่าศตวรรษแล้ว เริ่มจากการใช้สัตว์ในการศึกษาผลจากสารในสิ่งแวดล้อม (environmental agents) และต่อมาจึงมีการประยุกต์ใช้ในการศึกษาคัดกรองอย่างเป็นระบบเพื่อศึกษาผลของสารพิษและยาอย่างกว้างขวาง โดยมีรายงานการใช้ยาที่ทราบขนาดแน่นอนในสัตว์ และการบันทึกรายละเอียดของผลการทดลอง เช่น

บทที่
06

แนวทางการวิจัย
เพื่อการตั้งตำรับสมุนไพร



1. บทนำ

ในปัจจุบันตลาดผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการผลิตตำรับยาสมุนไพรออกมาจำหน่ายเพื่อใช้ในการป้องกัน บำบัด และบรรเทาโรคอย่างกว้างขวาง ซึ่งความคงตัวของสมุนไพรเป็นประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในทางพฤกษเคมี (phytochemistry) และการผลิตผลิตภัณฑ์ ตำรับยาสมุนไพรส่วนใหญ่ประกอบด้วยสมุนไพรหลายชนิดรวมกัน จึงมีความเป็นไปได้มากที่สารพฤกษเคมีหลากหลายชนิดที่อยู่รวมกันนั้นจะมีปฏิริยาต่อกัน และส่งผลถึงความคงตัวของตำรับยาสมุนไพรได้ ทั้งนี้ระหว่างกระบวนการผลิตหรือการสกัดเพื่อเตรียมตำรับยาสมุนไพร โมเลกุลยาหรือสารสำคัญอาจเกิดปฏิริยาเคมี เช่น ออกซิเดชัน ไฮโดรไลซิส มีการเจริญของจุลชีพ หรือเกิดการเสื่อมสลายจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านความคงตัวของผลิตภัณฑ์เช่นกัน นอกจากนี้ระหว่างกระบวนการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพร (herbal drug preparation; HDP) ที่เตรียมได้ยังมีแนวโน้มที่จะเสื่อมสลายต่อไปอีก จนอาจทำให้สูญเสียสารสำคัญ หรือสารสำคัญอาจเปลี่ยนเป็นสารที่ไม่มีฤทธิ์ หรือแม้กระทั่งสารที่เป็นพิษได้ ดังนั้นในการตั้งตำรับยาสมุนไพรจึงควรทำความเข้าใจถึงสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความคงตัวของผลิตภัณฑ์และการป้องกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงตำรับยาสมุนไพรให้คงตัวและมีประสิทธิภาพในการป้องกัน บำบัด และบรรเทาโรคตามต้องการ และต้องทำการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ ซึ่งบ่งชี้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ และอายุการเก็บ (shelf-life) ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ ในกรณีของผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีส่วนประกอบที่ทราบฤทธิ์การรักษา หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นจะกำหนดค่าความแปรปรวนของปริมาณสารสำคัญระหว่างอายุการเก็บไม่ควรเกิน $\pm 5\%$ ของค่าเริ่มต้น¹

ในหลากหลายภูมิภาคทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาได้มีการใช้ยาสมุนไพรในระดับการสาธารณสุขขั้นพื้นฐาน (primary healthcare) เพื่อการดูแลสุขภาพส่วนบุคคล ครอบครัว และคนในชุมชน การใช้สมุนไพรมีทั้งที่ใช้แบบที่ชงรวม ใช้บางส่วน หรือใช้ในรูปสารสกัดจากพืช แล้วนำไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ก่อนนำมาเตรียมผลิตภัณฑ์ เช่น การสกัด การกลั่น การทำให้บริสุทธิ์ การทำให้เข้มข้น หรือการหมัก ผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่คงตัวจะสามารถคงคุณสมบัติตามข้อกำหนด (specification) เมื่อทำการทดสอบซ้ำในช่วงเวลาที่กำหนดหรือจนกว่าจะถึงวันหมดอายุ ซึ่งในปัจจุบันนิยมระบุชนิดและปริมาณสารสำคัญในสมุนไพรในรูปแบบสารสกัดมาตรฐาน (standardized extract)

2. แนวทางการศึกษาความคงตัวของยาสมุนไพร

ผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีความคงตัวดีจะยังคงมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดทั้งในด้านอัตลักษณ์ ความแรง คุณภาพ และความบริสุทธิ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดภายใต้สภาวะและการเก็บรักษาเฉพาะ มีหลากหลาย

บทที่
07

**เทคโนโลยีและ
ระบบการนำส่งยาสมุนไพร**



1. บทนำ

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสมุนไพรมาตั้งแต่อดีตและใช้อย่างต่อเนื่องยาวนาน จนกระทั่งในปัจจุบันสมุนไพรก็ยังได้รับความสนใจในการนำมาใช้ประโยชน์ด้านสุขภาพและมีแนวโน้มการใช้มากขึ้นเป็นลำดับ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าการใช้ประโยชน์จากตำรับยาสมุนไพรเพื่อการดูแลสุขภาพและการรักษาโรคและอาการต่าง ๆ ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น รูปแบบตำรับที่ไม่หลากหลายจึงยังไม่เหมาะกับผู้ใช้บางกลุ่ม ไม่มีแบบแผนขนาดใช้ยาที่ชัดเจน ควบคุมความสม่ำเสมอของปริมาณสารสำคัญได้ยาก และตำรับมักไม่คงตัวทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา อย่างไรก็ตามในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนารูปแบบยาเตรียมที่มีความหลากหลายมากขึ้น และการนำส่งยาเข้าสู่ร่างกายมีความก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมระบบนำส่งยามากขึ้น และมีการศึกษาวิจัยระบบนำส่งยาอย่างกว้างขวาง พร้อมกันนี้ได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการนำส่งยาสมัยใหม่เพื่อนำส่งยาสมุนไพร มีการเตรียมตำรับสมุนไพรในรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาสมุนไพรของผู้ป่วยมากขึ้น และหวังผลในการช่วยเพิ่มชีวปริมาณออกฤทธิ์ของสมุนไพรเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลการรักษา ช่วยลดความเป็นพิษและผลข้างเคียง เพิ่มความคงตัวและป้องกันการเสื่อมสลายทางกายภาพและเคมี ทั้งนี้เพื่อให้การใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรคและการดูแลสุขภาพเกิดประโยชน์สูงสุด

2. ระบบนำส่งยา

มีหลากหลายรูปแบบที่บริหารโดยการรับประทาน เนื่องจากเป็นช่องทางที่บริหารได้สะดวกและไม่จำเป็นต้องอาศัยความช่วยเหลือจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญ แต่สำหรับยาประเภทโปรตีน ส่วนใหญ่จะไม่ได้บริหารผ่านช่องทางนี้ เนื่องจากอาจถูกทำลายด้วยความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร วิธีการหนึ่งในการแก้ไขปัญหาคือการเคลือบยาด้วยสารเคลือบบางชนิด เช่น cellulose acetate phthalate เพื่อให้ยาสามารถต่อสภาวะความเป็นกรดในกระเพาะโดยไม่ถูกทำลายไปก่อน วิธีการดังกล่าวช่วยให้ยาประเภทโปรตีนสามารถส่งผ่านไปยังลำไส้ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งในสภาวะที่เป็นด่างในลำไส้ ยาจะละลายอย่างรวดเร็วและถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบยาเตรียมที่มีชีวปริมาณออกฤทธิ์เร็วที่สุดไปซ้ที่ที่สุดจะเรียงลำดับได้ดังนี้ ยาน้ำใส (solutions), ยาน้ำแขวนตะกอน (suspensions), ยาแคปซูล (capsules), ยาเม็ด (tablets) และยาเม็ดเคลือบ (coated tablets)

เมื่อยาเข้าสู่ร่างกาย ยาจะผ่านกระบวนการดูดซึม (absorption), การกระจายตัว (distribution), เมแทบอลิซึม (metabolism) และการขับออก (excretion) (ADME) เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เกิดขึ้น บนเส้นทางอันซับซ้อนโดยหวังว่ายาจะสามารถไปสู่ตำแหน่งเป้าหมายเพื่อออกฤทธิ์ อากก่อนหรือหลังการเปลี่ยนแปลงสภาพ

บทที่
08

**แนวทางการวิจัยสมุนไพร
ในระดับพรีคลินิก**



1. บทนำ

ในกระบวนการค้นหายาใหม่ เมื่อทำการสังเคราะห์หรือแยกสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรและทำให้บริสุทธิ์แล้ว จะได้สารต้นแบบ (lead compounds) ที่จะเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเพื่อให้ได้สารที่มีคุณสมบัติเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ กระบวนการพัฒนาประกอบด้วยการศึกษาทางเภสัชวิทยา (pharmacological study), ความเป็นพิษ (toxicity), การก่อมะเร็ง (carcinogenicity), การก่อการกลายพันธุ์ (mutagenicity) และผลต่อการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ (reproductive development) ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากสำหรับการพิจารณาประสิทธิภาพของสารต้นแบบว่าจะมีแนวโน้มเป็นสารออกฤทธิ์ที่ควรพัฒนาต่อหรือไม่ และแสดงถึงความปลอดภัยในเบื้องต้นของสารต้นแบบ ซึ่งการพัฒนาใหม่ รวมทั้งยาจากสมุนไพรก็มีกระบวนการพัฒนาในทำนองเดียวกัน

สำหรับยาในอุดมคติต้องมีประสิทธิภาพ มีความจำเพาะ และมีความแรง เมื่อใช้ในขนาดหรือความเข้มข้นต่ำก็แสดงให้เห็นผลทางเภสัชวิทยาที่ต้องการ โดยมีผลที่เด่นชัดต่อวิถีทางชีวภาพ (biological pathway) ที่จำเพาะต่อเป้าหมาย และมีผลต่อวิถีอื่น ๆ น้อยเพื่อลดการเกิดผลข้างเคียงและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ แต่ในความเป็นจริงแล้วอาจไม่มียาชนิดใดที่มีประสิทธิภาพพร้อมทั้งมีความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาทางเภสัชวิทยาของยาหรือสารต้นแบบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลทั้งด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของยาหรือสารต้นแบบ เพื่อนำมาพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนายาจากสารที่มีแนวโน้มการออกฤทธิ์ตามต้องการ และควรพิจารณาหรือทำการประเมินซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อความมั่นใจ

ทั้งนี้ความแรง ประสิทธิภาพ และความปลอดภัยของยาจะขึ้นอยู่กับความจำเพาะของโครงสร้างและปฏิกิริยาเคมีระหว่างยาและเป้าหมาย ซึ่งในทางเภสัชวิทยาจะเกี่ยวข้องกับเภสัชพลศาสตร์ (pharmacodynamics; PD), เภสัชจลนศาสตร์ (pharmacokinetics; PK) และความเป็นพิษ (toxicity) สามารถอธิบายอย่างง่ายได้ว่า เภสัชพลศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของยาต่อเป้าหมาย ในขณะที่เภสัชจลนศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของร่างกายต่อยา ส่วนข้อมูลด้านความเป็นพิษของยาในระดับพรีคลินิก (preclinical study) ซึ่งจะดำเนินการก่อนการศึกษาในระดับคลินิก จะช่วยให้ความมั่นใจในด้านความปลอดภัยของยาที่สนใจ ข้อมูลด้านเภสัชพลศาสตร์ เภสัชจลนศาสตร์ และความเป็นพิษนี้จะช่วยในการกำหนดขนาดใช้ยา (dose) และรูปแบบการใช้ยา (dosing regimen) สำหรับการทดลองทางคลินิกต่อไป

สำหรับการศึกษาทางเภสัชวิทยา การทดสอบในหลอดทดลอง (*in vitro*) เป็นการทดสอบเบื้องต้นที่ทำได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายต่อหน่วยทดสอบน้อยกว่าการทดสอบในสัตว์ทดลอง (*in vivo*) จึงทำให้บริษัทยาใช้การทดสอบในหลอดทดลองเพื่อประเมินการตอบสนองทางเภสัชวิทยาเพิ่มมากขึ้น แต่ในบางแง่มุมของการพัฒนาทางเภสัชวิทยา ก็ยังจำเป็นต้องใช้การทดสอบในสัตว์ทดลอง เพื่อศึกษาผลของยาในระบบของสิ่งมีชีวิต อย่างไรก็ตาม การศึกษาใด ๆ ที่มีการดำเนินการในระดับพรีคลินิกทั้งในด้านความปลอดภัยและความเป็นพิษต้องดำเนินการ

บทที่
09

**แนวทางการวิจัยสมุนไพร
ในระดับคลินิก**



1. บทนำ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้ให้นิยามยาสมุนไพรว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยาชั้นสำเร็จรูปที่ประกอบด้วยสารสำคัญของพืชส่วนเหนือดิน หรือใต้ดิน หรือส่วนอื่น ๆ ของพืช หรือส่วนผสมของส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ จากรายงานของ WHO พบว่าประมาณ 80% ของประชากรโลกใช้ยาแผนโบราณเพื่อการดูแลสุขภาพขั้นปฐมภูมิ แม้แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว การแพทย์พื้นบ้านหรือการแพทย์ทางเลือกก็ได้รับความนิยมเช่นกัน และจากรายงานการสำรวจนโยบายระดับชาติด้านการแพทย์แผนโบราณและการควบคุมยาสมุนไพรชี้ให้เห็นว่าราว 50 ประเทศรวมทั้งจีน ญี่ปุ่น และเยอรมัน มีนโยบายระดับชาติและกฎหมายในการควบคุมดูแลการแพทย์พื้นบ้านอยู่ด้วย¹

ยาสมุนไพรได้รับการนำมาใช้อย่างยาวนานนับตั้งแต่อดีต และมีหลากหลายกรณีที่สมุนไพรช่วยให้ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้น โดยทั่วไปยาสมุนไพรมีราคาถูกและหาได้ง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่มีการทำเกษตรกรรมมาก อย่างไรก็ตาม การใช้ทรัพยากรด้วยความประมาทอาจมีผลต่อความยั่งยืนของพืชหลายสายพันธุ์ ในประเทศไทยมีสมุนไพรมากกว่า 700 สายพันธุ์ที่มีการใช้โดยแพทย์แผนไทย แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ในการประเมินความปลอดภัยและประสิทธิภาพของยาสมุนไพรยังมีไม่มากนัก การควบคุมคุณภาพของยาสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดสอบทางคลินิกนั้นมีความซับซ้อนและยุ่งยาก โดยสมุนไพรที่จะนำมาทดสอบทางคลินิกต้องผ่านการทดสอบความสม่ำเสมอของสารสำคัญในแต่ละรอบการผลิต (batch-to-batch uniformity) และในการเตรียมยาหลอก (placebo) เพื่อใช้เป็นกลุ่มควบคุมในการทดสอบจะต้องเตรียมให้มีสี กลิ่น และรสชาติเหมือนกับยาสมุนไพรที่ทำการทดสอบนั้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยากเช่นกัน นอกจากนี้การทดสอบในระดับคลินิกยังต้องมีการกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อการประเมินความปลอดภัยและประสิทธิภาพของยาสมุนไพรประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยลดเวลาและงบประมาณในการวิจัยได้ ทั้งนี้หากการวิจัยสมุนไพรในระดับคลินิกได้มีการบูรณาการศาสตร์ด้านยาแผนโบราณและผนวกเข้ากับระบบบริการสุขภาพแห่งชาติ (national healthcare systems) ภายใต้แนวทางการกำกับดูแลที่ดีสำหรับการทดลองทางคลินิกของยาสมุนไพรจะทำให้การวิจัยสมุนไพรระดับคลินิกมีความเป็นระบบและเกิดประโยชน์ทางการแพทย์อย่างเป็นรูปธรรม และยังเป็นประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรมอีกด้วย ซึ่งประเด็นเหล่านี้ควรนำไปพิจารณาก่อนที่จะเริ่มวางแผนการทดลองทางคลินิกสำหรับผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพร^{1,2}

2. ปัญหาและความท้าทายในการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรในระดับคลินิก

ในการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรนั้นนับว่าค่อนข้างมีความยุ่งยากในหลายประเด็น และเป็นเรื่องท้าทายความสำเร็จอย่างมาก อาจพบปัญหาได้ในทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง แม้แต่ในขั้นตอนเริ่มแรกสุดของการวิจัย เช่น



ตอนที่ 2

การวิจัยและพัฒนายาสมุนไพร
กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ



บทที่
10

**ระบบภูมิคุ้มกัน และเป้าหมายใน
การพัฒนายากกระตุ้นภูมิคุ้มกัน
และต้านอักเสบจากสุมุนไพรร**



1. บทนำ¹⁻³

เป็นที่ทราบกันในปัจจุบันว่าการอักเสบของเนื้อเยื่อและอวัยวะส่วนต่าง ๆ ในร่างกายนั้นเป็นอาการที่มีความสัมพันธ์กับโรคภัยแรงหลายชนิด เช่น โรคมะเร็ง โรคภูมิคุ้มกันทานต่อตนเอง และโรคภูมิแพ้ ในภาวะที่เนื้อเยื่อและอวัยวะในร่างกายเกิดการอักเสบซ้ำ ๆ เป็นเวลานานจะมีผลรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เกิดภาวะภูมิคุ้มกันทานต่อตนเอง และกระตุ้นการตอบสนองโดยการอักเสบมากขึ้นไปอีก ประกอบกับการใช้ยาแผนปัจจุบันที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งแม้ว่าจะออกฤทธิ์โดยมีความจำเพาะ และมีความเฉพาะที่ แต่อาจพบผลข้างเคียงจากการใช้ยา และความไม่เข้ากันกับร่างกายได้มากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้สมุนไพรซึ่งประกอบด้วยสารหลายชนิดผสมกัน ซึ่งไม่ค่อยมีความจำเพาะต่อตำแหน่งออกฤทธิ์ ส่วนใหญ่เข้ากับร่างกายได้ดี และมีผลข้างเคียงน้อยกว่ายาที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้นการใช้สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกที่ดีในการป้องกันและรักษาโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรคที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันและการอักเสบ โดยอาจใช้เสริมการรักษาในแผนการรักษาด้วยยาแผนปัจจุบัน หรือทดแทนการใช้ยาแผนปัจจุบันเพื่อลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากยาแผนปัจจุบันนั้น ทั้งนี้การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบของสมุนไพรจะเป็นเครื่องมือในการช่วยยืนยันฤทธิ์ของสมุนไพรและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้การใช้สมุนไพรเกิดประโยชน์สูงสุดในการบำบัดรักษาโรคและปลอดภัย

โดยปกติร่างกายจะมีการรักษาสมดุลของร่างกายหรือโฮมีโอสเตซิส (homeostasis) ซึ่งเป็นสภาพความสมดุลตามธรรมชาติของอวัยวะทั้งหมด ระบบประสาท และระบบไหลเวียนโลหิต เมื่อสมดุลนี้ถูกรบกวน เช่น การบาดเจ็บ, ติดเชื้อ หรือพบเซลล์ของร่างกายที่ไม่สามารถควบคุมได้ (เช่น เซลล์มะเร็ง) ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะมีการตอบสนองเพื่อพยายามที่จะทำให้ร่างกายคืนสู่ความสมดุลเช่นเดิม โดยการตอบสนองขั้นพื้นฐานจะเป็นการกำจัดและกำจัดเซลล์ที่เสียหายและเซลล์ตายออกจากร่างกาย ส่วนระดับการตอบสนองที่ซับซ้อนมากขึ้นจะเป็นกระบวนการด้านการติดเชื้อในร่างกาย เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ปรสิตร และรา

โลกของเราเต็มไปด้วยจุลินทรีย์ซึ่งสามารถพบได้ทุกที่ทั้งในอากาศ น้ำ และดิน แม้ว่าจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ มักจะไม่เป็นอันตราย และหลายชนิดยังเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ แต่ก็มีจำนวนไม่น้อยที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอ ระบบภูมิคุ้มกันไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีโอกาสติดเชื้อและเจ็บป่วยได้ง่ายกว่าผู้ที่มีร่างกายปกติ แม้ในระยะเวลาที่ผ่านมานักวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จในการเอาชนะเชื้อก่อโรคร้ายแรงหลายชนิด เช่น ไข้ทรพิษ และมีการพัฒนายาปฏิชีวนะขึ้นอย่างหลากหลาย แต่โรคติดเชื้อก็ยังคงเป็นสาเหตุการตายของมนุษย์ตลอดมาจนถึงปัจจุบัน และยังมีโรคใหม่จากเชื้อโรคกลายพันธุ์และสายพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น West Nile virus, severe acute respiratory syndrome

บทที่

11

แหล่งที่มาของสารปรีบิโอมิคุ้มกัน

ตัวอย่าง



1. บทนำ^{1,2}

การเกิดโรคติดเชื้อต่าง ๆ และความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกันซึ่งมีผลให้เกิดความผิดปกติและโรคต่าง ๆ ทางภูมิคุ้มกัน เช่น ภูมิแพ้ หอบหืด ข้ออักเสบ และมะเร็ง ทำให้ร่างกายเกิดความเจ็บป่วยและอ่อนแอ การกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกายเพื่อช่วยปรับการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของร่างกายจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการช่วยควบคุมความผิดปกติและโรคเหล่านี้ และทำให้ร่างกายคืนสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบชีวภาพของร่างกายที่มีความซับซ้อนอย่างมาก การให้ภูมิคุ้มกันแก่ร่างกาย (immunization) มี 2 วิธี คือ 1) การกระตุ้นด้วยแอนติเจนทั้งจากธรรมชาติและจากสารอื่น เช่น วัคซีน เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกัน (active immunity) ที่พร้อมรับมือกับแอนติเจนเดิมในครั้งต่อไปและ 2) การรับเข้าสู่ร่างกายโดยตรง (passive immunity) โดยการถ่ายโอนแอนติบอดีจากคนหรือสัตว์ที่มีภูมิคุ้มกันในร่างกายอยู่ก่อนจากการสัมผัสหรือได้รับแอนติเจนนั้นมาก่อน

ฤทธิ์ปรับภูมิคุ้มกันหรือฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory activity) เป็นคำที่บ่งชี้ฤทธิ์ทางชีวภาพหรือฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารใด ๆ ต่อเซลล์หรือสารน้ำที่มีหน้าที่ต่าง ๆ ในระบบภูมิคุ้มกันผ่านหลากหลายกลไก โดยอาจเป็นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะหรือไม่จำเพาะ สารบางชนิดอาจมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันแบบใดแบบหนึ่ง และบางชนิดอาจมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันทั้งสองแบบควบคู่กัน เนื่องจากปฏิกิริยาควควบคุมระหว่างเซลล์และสารน้ำในกระบวนการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันทำงานร่วมกันเป็นระบบ สารปรับภูมิคุ้มกันอาจเป็นได้ทั้งสารที่มีผลกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory agents) และสารกดหรือยับยั้งภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive agents) ซึ่งอาจเรียกโดยรวมว่า immunomodulators และการที่ immunomodulators จะมีฤทธิ์อย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความเข้มข้นของสารทดสอบที่ใช้และระดับการทดสอบที่ต่างกัน เช่น ในหลอดทดลองหรือภายนอกในร่างกาย (*in vitro*) ในสัตว์ทดลองหรือภายในร่างกาย (*in vivo*) หรือระดับคลินิก ทั้งนี้การกระตุ้นภูมิคุ้มกันต้องสมดุลกับการยับยั้งภูมิคุ้มกันเพื่อควบคุมให้การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันเป็นไปอย่างปกติ สารกระตุ้นหรือกดภูมิคุ้มกันมีผลให้กระบวนการทางพยาธิสรีรวิทยาดำเนินไปอย่างปกติหรือปรับให้เป็นปกติ ดังนั้นจึงเรียกโดยรวมว่าสารปรับภูมิคุ้มกัน นอกจากสารปรับภูมิคุ้มกันจากสมุนไพรแล้ว สารช่วยกระตุ้นจากธรรมชาติ (natural adjuvants) ชนิดอื่น ๆ, สารสังเคราะห์ และแอนติบอดีก็ใช้เป็นสารปรับภูมิคุ้มกันเช่นกัน แม้กระนั้นก็มีข้อจำกัดโดยทั่วไปในการเลือกใช้สารเหล่านี้ เช่น อาจเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อ และส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ตัวอย่างสารกดภูมิคุ้มกันชนิดสารสังเคราะห์ เช่น cyclophosphamide ซึ่งได้รับการนำมาศึกษาอย่างกว้างขวาง ก็มีข้อจำกัดจากผลข้างเคียงที่สำคัญคือ การกดไขกระดูก (myelosuppression)

บทที่
12

**การคัดกรองและตัวอย่าง
การทดสอบฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน
และต้านอักเสบจากสมุนไพร**



1. บทนำ

อาณาจักรพืชนั้นเป็นแหล่งทรัพยากรสำคัญของโมเลกุลสารออกฤทธิ์ใหม่ ๆ มากมายแม้ว่าทั่วโลกจะมีพืชมากถึงกว่า 500,000 สายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ที่มีการนำมาศึกษาทางเคมีมีเพียงส่วนน้อย และแฟรกชันจากการสกัดพืชเหล่านี้ที่มีการนำมาคัดกรองฤทธิ์ทางชีวภาพยังมีน้อยกว่า พืชหนึ่งชนิดอาจประกอบด้วยสารเมตาบอไลต์มากกว่าร้อยชนิด และมีความเป็นไปได้ว่าเครื่องมือหรือวิธีการวิเคราะห์อาจไม่สามารถวิเคราะห์สารทั้งหมดได้ การค้นหาใหม่จากพืชต้องอาศัยกระบวนการคัดกรองสารสกัดเพื่อหาสารใหม่และศึกษาฤทธิ์ชีวภาพของสารนั้น ซึ่งวิธีการแยกสารสำคัญหรือแฟรกชันจากพืชที่มีประสิทธิภาพดีจะช่วยให้ได้สารที่มีฤทธิ์ชีวภาพหรือสารต้นแบบ (lead compounds) ตรงตามความต้องการได้ และสารใหม่หรือสารที่คาดว่าจะมีฤทธิ์ชีวภาพเหล่านี้จะถูกแยกสกัดออกมาเพื่อพิสูจน์โครงสร้างและทำการศึกษาฤทธิ์ชีวภาพและความเป็นพิษต่อไป ทั้งนี้การแยกสารบริสุทธิ์จากพืชเพื่อนำมาทดสอบหรือเป็นสารต้นแบบเป็นกระบวนการที่ใช้เวลามากทั้งขั้นตอนการแยกสารและการพิสูจน์โครงสร้าง อาจใช้เวลาเป็นสัปดาห์หรืออาจเป็นปี และต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องในหลายสาขา เช่น พฤกษศาสตร์ (botany), เภสัชเวท (pharmacognosy) และเคมี (chemistry) และเมื่อต้องการคัดกรองสารสำคัญเพื่อทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ยังต้องใช้ความรู้ทางเภสัชวิทยา (pharmacology) และพิษวิทยา (toxicology) ด้วย

เช่นเดียวกับการวิจัยเพื่อค้นหาสารสำคัญในพืชที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน จะเริ่มจากการทดสอบผลของสารสกัดจากพืชนั้นในหลอดทดลอง (*in vitro*) ต่อตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด (innate immunity) ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากนั้นจึงทำการศึกษาผลต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันที่มีความจำเพาะ (specific immune response) และการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันร่างกายหรือภูมิคุ้มกันเยื่อเมือก (systemic or mucosal immunological adjuvant activity) ต่อไป

ในการกำหนดมาตรฐานการรักษาด้วยสมุนไพรต่อระบบภูมิคุ้มกัน อาจใช้หลักการของ “ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarkers)” ซึ่งมีพื้นฐานจากการตั้งสมมติฐานว่าสมุนไพรที่ทำการศึกษานั้นมีฤทธิ์ชีวภาพ จากนั้นผู้วิจัยควรหาวิธีการทดสอบในหลอดทดลองที่ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และมีความน่าเชื่อถืออย่างน้อยหนึ่งการทดสอบหรือมากกว่าเพื่อทำการประเมินฤทธิ์ชีวภาพในเบื้องต้น ในลำดับต่อมาจึงทำการแยกสารสำคัญที่มีฤทธิ์ที่สนใจออกมา หรืออย่างน้อยทำการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าสารสำคัญนั้นเป็นสารประเภทใด เช่น โปรตีนหรือพอลิแซ็กคาไรด์ ก่อนจะดำเนินการในขั้นสุดท้ายคือการพัฒนากระบวนการทดสอบสารสำคัญที่มีความจำเพาะและสามารถใช้ในการเทียบมาตรฐาน (standardization) ของสมุนไพรที่สนใจตลอดจนตำรับที่เกี่ยวข้องได้

สมุนไพรหลากหลายชนิดได้รับการกล่าวอ้างสรรพคุณในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ จึงนับเป็นความท้าทายสำหรับนักวิจัยในการพิสูจน์ข้อเท็จจริงด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ

บทที่
13

**ตัวอย่างการวิจัยสมุนไพรที่มีฤทธิ์
กระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านอักเสบ**



1. บทนำ

ในบทนี้ผู้เขียนได้นำผลงานวิจัยที่ผู้เขียนมีประสบการณ์ในการทำวิจัยโดยตรงมารวบรวมไว้ ประกอบด้วยงานวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันและฤทธิ์ต้านอักเสบของสมุนไพรหลายชนิด ได้แก่ งานวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเนื้อไม้สันโตก เปลือกนมนาง พรมมิ และผลสมอพิเภก รวมทั้งพิกัดตรีผลา งานวิจัยเพื่อศึกษาความสอดคล้องของสรรพคุณการเป็นสมุนไพรอายุวัฒนะกับฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และงานวิจัยฤทธิ์ต้านอักเสบของใบยอ และหญ้าดอกขาว โดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะมีแนวทางการคัดเลือกสมุนไพรตามสรรพคุณของสมุนไพรที่มีการอ้างอิงไว้แต่โบราณ และการเทียบเคียงกับสมุนไพรสายพันธุ์ใกล้เคียงกันที่มีการรายงานไว้ก่อนหน้านี้ มีตัวอย่างการศึกษาคัดกรองทั้งการทดสอบในหลอดทดลองและในสัตว์ทดลอง โดยการทดสอบในหลอดทดลองได้เริ่มต้นจากการเลือกใช้เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันโดยการแยกเซลล์ เช่น สลิโนไซด์จากม้าม และแมคโครฟาจจากช่องท้องหนูทดลอง ต่อมาได้เลือกใช้เซลล์ไลน์ทดแทนเพื่อลดการใช้สัตว์ทดลอง และเลือกใช้สมุนไพรไทยในการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าสมุนไพร และการบริหารทรัพยากรที่มีในประเทศ งานวิจัยเหล่านี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรม และดำเนินการวิจัยตามแนวทางการวิจัยที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงไว้ในบทความนี้

2. การวิจัยฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเนื้อไม้สันโตก

ผู้เขียนได้ร่วมวิจัยการศึกษาฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของสารสกัดจากเนื้อไม้ต้นสันโตก (*Clausena excavata* Burm f.) ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Rutaceae ชาวบ้านเชื่อว่าหากหมักเหล้าโรงก่อนเป็นเวลา 1 เดือน แล้วนำมาต้มด้วยน้ำจะได้ยาที่สามารถรักษาโรคมะเร็งได้ จึงได้จำลองการสกัดด้วยวิธีพื้นบ้านดังกล่าวเปรียบเทียบกับ การสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วต่าง ๆ เปรียบเทียบวิธีการสกัดที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อนและ นำสารสกัดที่ได้มาทดสอบผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน การเตรียมสารสกัดตามวิธีพื้นบ้านนั้นนับว่าเป็นเรื่องท้าทายสำหรับงานวิจัย ในเบื้องต้นอาจช่วยพิสูจน์ฤทธิ์ของสมุนไพรที่มีการใช้รักษาโดยแพทย์พื้นบ้านได้ แนวทางดังกล่าว นักวิจัยอาจนำไปใช้เป็นทางเลือกในการเตรียมสารสกัดเพื่อใช้ในการวิจัยได้ และการเปรียบเทียบวิธีการสกัดโดยใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน ยังเป็นการศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิที่อาจมีผลต่อความคงตัวและประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดต่อภูมิคุ้มกัน และสามารถใช้ในการอธิบายหากผลการทดลองเป็นลบจากวิธีการสกัดที่ไม่เหมาะสม

การวิจัยเริ่มจากการคัดกรองสารสกัดสันโตกที่สกัดด้วยวิธีการสกัดต่าง ๆ ด้วยการทดสอบในหลอดทดลอง โดยศึกษาผลของสารสกัดต่อการฟาโกไซโทซิสของแมคโครฟาจ ทดสอบโดยใช้เทคนิค nitroblue tetrazolium (NBT) dye reduction และ lysosomal enzyme activity หลักการทดสอบ NBT dye reduction อาศัย

บทที่ 14

**ตัวอย่างการทดสอบทางคลินิกของ
สมุนไพรที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน
และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่าย**



1. บทนำ

ในปัจจุบันมีการนำสมุนไพรหรือตำรับยาสมุนไพรมาทดสอบทางคลินิกเพิ่มมากขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการประเมินฤทธิ์ชีวภาพต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมทั้งฤทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันทั้งในด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยในมนุษย์ ผลการศึกษาทางคลินิกมากมายได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสมุนไพรต่อระบบภูมิคุ้มกันและการต้านอักเสบในมนุษย์ ตัวอย่างเช่น การทดสอบทางคลินิกของยาสมุนไพรจีนแผนโบราณรูปแบบผงแห้งในผู้ป่วย 116 คนที่มีอาการลำไส้แปรปรวน (irritable bowel syndrome; IBS) เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ทดลองแบบสุ่ม อำพรางสองฝ่าย โดยใช้กลุ่มควบคุมยาหลอก พบว่ายาสมุนไพรจีนช่วยให้อาการลำไส้แปรปรวนดีขึ้นเมื่อเทียบกับยาหลอก¹ และอีกตัวอย่างการทดสอบทางคลินิกในการบำบัดโรค Crohn ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรคลำไส้อักเสบเรื้อรังพบว่า polyglycoside จากพืชสมุนไพร *Tripterygium wilfordii* มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการใช้ยาแผนปัจจุบัน mesalazine ภายใต้สภาวะที่ทำการทดสอบ² ทั้งนี้การทดสอบในทางคลินิกยังเป็นการพิสูจน์ข้อบ่งใช้ของสมุนไพรที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวางแต่ยังไม่มียืนยันที่แน่ชัด เช่น Echinacea ซึ่งได้รับการนำมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาโรคไข้หวัด ผลการทดสอบทางคลินิกที่มีการควบคุมแบบสุ่มบ่งชี้ว่า Echinacea สามารถลดความรุนแรงและระยะเวลาของโรคไข้หวัดได้^{3,4} อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ในเวลาต่อมาจากการศึกษาทางคลินิกจำนวน 24 เรื่องที่มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 4,631 คนได้สรุปว่า Echinacea ไม่แสดงผลในเชิงบวกในการรักษาโรคไข้หวัด แต่มีแนวโน้มเชิงบวกในการป้องกันโรคไข้หวัด⁵ ในปัจจุบันมีการใช้สารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (immunostimulants) เพียงไม่กี่ชนิดในทางคลินิก ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นสารเสริมฤทธิ์วัคซีน (adjuvants) การรักษาด้วยไซโตไคน์และภูมิคุ้มกันบำบัด โดยในหัวข้อต่อไปนี้จะเป็นการยกตัวอย่างการทดสอบทางคลินิกของสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกันที่น่าสนใจ โดยมีตัวอย่างทดสอบทั้งที่เป็นสมุนไพรเดี่ยว ๆ และตำรับสมุนไพรที่ประกอบด้วยส่วนผสมของสมุนไพรหลายชนิด แพรกชัน และสารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากสมุนไพรทั้งในรูปผงสมุนไพรแห้งหรือสารสกัด

การทดสอบผลของสมุนไพรหรือตำรับสมุนไพรต่อระบบภูมิคุ้มกันในระดับคลินิก เป็นขั้นตอนที่ต้องวางแผนและออกแบบการทดลองอย่างรอบคอบในทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดการสูญเสียทั้งเวลาและงบประมาณ และควรใช้จำนวนอาสาสมัครในการทดลองที่ไม่น้อยจนเกินไป อย่างไรก็ตามจำนวนอาสาสมัครเป็นอุปสรรคสำคัญหนึ่งในการวิจัยระดับคลินิกเนื่องจากในการทดสอบสำหรับบางโรคอาจหาอาสาสมัครได้ยาก ทั้งนี้ผลการทดลองในระดับคลินิกที่ได้ อาจมีความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับผลการทดลองในระดับพรีคลินิก เนื่องจากความแตกต่างของสภาวะการทดสอบในร่างกายและภายนอกร่างกาย และความแตกต่างของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการศึกษา และที่สำคัญผู้วิจัยควรทำการวิจัยภายใต้หลักจริยธรรมที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ประเมินและแปลผลตามความเป็นจริงโดยปราศจากอคติ



ดัชนี

Index

Symbols

5-lipoxygenase (5-LO)..... 313

5-lipoxygenase activating protein (FLAP) 314

β-cyclodextrin 169

ก

กระเทียม..... 44, 68

กลไกการลำเลียง..... 240

กลุ่มควบคุม..... 275

กลุ่มควบคุมผลบวก..... 155

กวางเครือแดง..... 363

การกำกับและควบคุมงานวิจัย..... 276

การกำหนดกลุ่มควบคุม..... 149

การกำหนดขนาดยา/สารทดสอบ..... 154

การขึ้นทะเบียน..... 278

การควบคุมคุณภาพ..... 23, 25, 29

การคัดกรอง..... 86

การคัดกรองทางชีวภาพ..... 20

การคัดเลือกพืช..... 340

การคำนวณเทียบขนาดใช้ยาสมุนไพร..... 259

การจับกลืนกินสิ่งแปลกปลอม..... 295

การดื้อยา..... 45

การดูดซึม..... 243

การตั้งตำรับ 171, 174

การติดเชื้อไวรัส 46

การเตรียมตำรับสมุนไพร..... 29

การทดสอบคัดกรอง..... 342, 346, 348, 349

การทดสอบคัดกรองกำลังสูง..... 347

การทดสอบทางคลินิก... 378, 380, 381, 383, 386,

388

การทดสอบทางชีวภาพ..... 30, 100

การทดสอบในสัตว์ทดลอง..... 99

การทดสอบในหลอดทดลอง..... 309

การทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ..... 88

การทำวิจัยทางเภสัชวิทยา..... 143

การบริหารยา..... 243

การบริหารยาสมุนไพร..... 237

การประเมินความปลอดภัย..... 148

การประเมินผลการทดสอบ..... 104

การประยุกต์ใช้ทางคลินิก..... 147

การแพทย์ตะวันตก..... 4

การแพทย์ทางเลือก..... 4

การแพทย์ทิเบต..... 11

การแพทย์แผนจีน..... 6

การแพทย์แผนตะวันออก..... 4

การแพทย์แผนไทย..... 13, 30

การแพทย์แผนโบราณ..... 4, 5



การแพทย์แผนโบราณของเม็กซิกัน.....	13	ข	
การแพทย์อิสลาม	12		ขนาดยาเริ่มต้น 262
การแพทย์อียิปต์	11		ขนาดยาสูงสุดที่ไม่ทำให้เกิดผลข้างเคียง 261
การฟื้นฟูภูมิคุ้มกัน	382		ข้อสันหลังอักเสบยึดติด..... 51
การแยกสารสำคัญ.....	29		ข้ออักเสบรูมาตอยด์..... 52
การรักษาภาวะอักเสบ.....	56		ไซกระดุก 300
การวิเคราะห์พืชสมุนไพร.....	20	ค	
การวิเคราะห์สาร	18		ความคงตัว 164
การวิจัยเพื่อค้นคว้ายาใหม่.....	107		ความคงตัวของยาสมุนไพร..... 162
การวิจัยยาสมุนไพรแผนโบราณ.....	144		ความไม่คงตัว 165, 167
การวิจัยสมุนไพร.....	27		คัมโป..... 9
การศึกษาเภสัชวิทยาของยาสมุนไพร	20		เครือข่ายไซโตไคน์..... 310
การศึกษาทางคลินิก	23, 376	ง	
การศึกษาทางเภสัชวิทยา	145		งานวิจัยยาสมุนไพร..... 24
การศึกษาทางเภสัชวิทยาของสมุนไพร.....	21	ช	
การศึกษาในทางคลินิก.....	30		ชะเอม..... 383
การศึกษาในระดับคลินิก	268		ชาเขียว..... 40
การศึกษาในสัตว์ทดลอง	257	ช	
การศึกษาในหลอดทดลอง.....	258		เซลล์เพชรฆาต 305
การศึกษาพิษวิทยา	255	ด	
การสู่มตัวอย่าง.....	149		เดนไดรติก 302
การเสริมฤทธิ์	75	ต	
การออกแบบการทดลอง.....	274		ตรีฟลา 366
การออกแบบการศึกษาทางเภสัชวิทยา.....	149		ต่อมน้ำเหลือง 301
การอักเสบ.....	55		ตัวอย่างสมุนไพร..... 153
การอักเสบเรื้อรัง	58		ตำรับสมุนไพรที่มีการจำหน่าย 76
แกรนูโลไซด์.....	302		ตำรับสมุนไพรรูปแบบกึ่งแข็ง 176
โกลูต้าไธม.....	42		ตำรับสมุนไพรรูปแบบของเหลว 175

د کورنۍ د





350 บาท

พรมมิ สมุนไพรบำรุงความจำ

ผู้แต่ง: รศ. ดร. ภาณุ.กรรณก อิงคนินทร์

ปีพิมพ์ : 1/2561

พรมมิเป็นสมุนไพรที่มีการใช้มานานทั้งในการแพทย์อายุรเวทและการแพทย์แผนไทย โดยมีสรรพคุณเด่นคือการบำรุงสมองและบำรุงความจำหนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพรมมิในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ด้านการใช้พรมมิทางการแพทย์พื้นบ้าน องค์ประกอบทางเคมีในพรมมิการควบคุมคุณภาพ การเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา การศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของพรมมิในมนุษย์ รวมถึงขั้นตอนการวิจัยพัฒนาพรมมิให้อยู่ในรูปแบบที่ทันสมัยและสะดวกในการนำไปใช้ นอกจากนี้ในท้ายเล่มยังมีโมโนกราฟอันแสดงการกำหนดมาตรฐานของวัตถุดิบพรมมิในประเทศไทยรวมอยู่ด้วย

หนังสือแนะนำ กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ



350 บาท

เภสัชระบาดวิทยา:

พื้นฐานและการประยุกต์

(บรรณาธิการ)

รศ. ดร. ภก.ธีรพล ทัพย์พยอมวิทยา

ผศ. ดร. ภก.ปิยะเมธ ดิลกธรรสกุล,วิทยา

ศ. ดร. ภก.ณรร ชัยญาคุณาพฤกษ์

ปีพิมพ์ : 1/2562

เภสัชระบาดวิทยา (Pharmacoepidemiology) คือ การศึกษารูปแบบและผลจากการใช้ยาในประชากรกลุ่มใหญ่โดยใช้แนวทางการศึกษาด้านระบาดวิทยาหนังสือเล่มนี้ รวบรวมองค์ความรู้ด้านเภสัชระบาดวิทยาที่มีรูปแบบการนำเสนอ เน้นการอธิบายให้ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ด้วยตัวอย่างจากการศึกษาจริงเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้มีประโยชน์ต่อนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ เภสัชกร แพทย์ และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาของผู้ป่วย เพื่อช่วยเสริมความเข้าใจรูปแบบการวิจัยและการดำเนินการด้านเภสัชระบาดวิทยา อันจะช่วยให้ผู้อ่านสามารถแปลผลและประเมินความน่าเชื่อถือของการศึกษาด้านเภสัชระบาดวิทยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และปลอดภัย



320 บาท

ชีวเภสัชภัณฑ์: การออกแบบ และพัฒนา

Biopharmaceuticals: Design & Development

ผู้แต่ง: รศ. ดร.ภก.พัฒนา ศรีพลากิจ

ปีพิมพ์ : 1/2558

ในปัจจุบันมีชีวเภสัชภัณฑ์หลายชนิดได้รับการออกแบบและพัฒนาเพื่อใช้ในทางการแพทย์ซึ่งบางส่วนได้รับการขึ้นทะเบียนยาแล้ว และอีกจำนวนมากยังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ในอนาคตอันใกล้ คาดว่าสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของจำนวนชีวเภสัชภัณฑ์ใหม่จะมีมากกว่ายาที่ผลิตโดยวิธีการสังเคราะห์ทางเคมี ซึ่งกลุ่มชีวเภสัชภัณฑ์ที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน ได้แก่ ไฮโดรโคไนด์ โกรทแฟคเตอร์ โมโนโคลนอลแอนติบอดี เปปไทด์ฮอร์โมน โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด และเอนไซม์เพื่อการรักษา



☎ 0 5596 8833-8836

f สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยบูรพา

✉ nuph@nu.ac.th



570 บาท

ตัวชี้วัดทางชีวภาพของเซลล์ผิวหนัง

จากความรู้พื้นฐานสู่การนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินเวชสำอาง

ผู้แต่ง: รศ. ดร. ญ.จรรุภา วิโยชน์

ปีพิมพ์ : 1/2560

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่คำจำกัดความของเครื่องสำอางและเวชสำอาง การอ้างสรรพคุณ-โครงสร้างของผิวหนังในระดับมหภาคและจุลภาค-การทำงานและการผลิตชีวโมเลกุลที่สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarkers) โดยเซลล์หลักที่พบในผิวหนัง ได้แก่ คีราติโนไซต์ (keratinocyte) เมลาโนไซต์ (melanocyte) และไฟโบรบลาสต์ (fibroblast) และการประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและเวชสำอางโดยใช้เซลล์และเนื้อเยื่อผิวหนังเพาะเลี้ยงโดยนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำงานและการผลิตชีวโมเลกุลจากเซลล์เหล่านี้มาประยุกต์ใช้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์ทั้งในแวดวงวิชาการและภาคอุตสาหกรรม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง นำไปสู่ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้บริโภคที่จะได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและความปลอดภัย



หนังสือหายดี

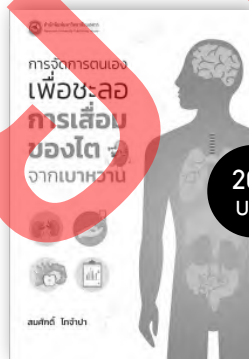
590 บาท

สรีรวิทยาระบบหัวใจร่วมหลอดเลือดกับการประยุกต์ใช้ทางเภสัชวิทยา

ผู้แต่ง : รศ. ดร.กรรองกาญจน์ ชูทิพย์

ปีพิมพ์ : 3/2562

ร่างกายร่างนี้ คือ โรงละครโรงใหญ่...มีตัวละครมากมาย กระโดดโลดเต้นไปมา... ตามบทบาทของตนเองอยู่ตลอดเวลา ทุกการแสดงที่เกิดขึ้น ณ โรงละครแห่งนี้ มีเสน่ห์ของศาสตร์ด้าน “สรีรวิทยา” ซ่อนตัวอยู่ศาสตร์ที่สะท้อนกระบวนการแห่งการมีชีวิต ศาสตร์ที่หลายเหตุการณ์ไม่อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ศาสตร์ที่ไม่อาจเข้าถึงได้... โดยการอาศัยเพียงความจะเป็นตัวหนังสือ หรือภาพนิ่งเชิงกายวิภาคศาสตร์แต่... ต้องถูกเติมแต่งด้วย “จินตนาการ” ที่เป็นภาพเคลื่อนไหว มีชีวิตชีวา รวมกับการคิดวิเคราะห์ทั้งจากเหตุไปสู่วุฒผลและจากผลไปหาเหตุ จึงจะทำให้ความเข้าใจและความประทับใจในศาสตร์ด้านสรีรวิทยาเกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง” ขอผู้อ่านจงมีอิสระในการสร้างสรรค์จินตนาการควบคู่ไปกับการอ่านตำราเล่มนี้



200 บาท

การจัดการตนเองเพื่อชะลอเสื่อมของไตจากเบาหวาน

ผู้แต่ง: ผศ. ดร. ดร.สมศักดิ์ โทจำปา

ปีพิมพ์ : 1/2562

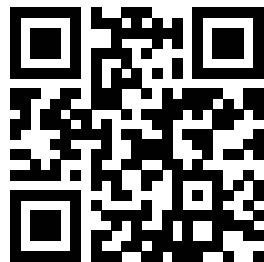
โรคไตวายเรื้อรังเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุข ซึ่งมีโรคเบาหวานเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักอันดับต้น ๆ ดังนั้น ผู้ป่วยโรคเบาหวานจึงต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เพื่อชะลอการเสื่อมของไต ทั้งนี้หากผู้ป่วยเบาหวานได้รับการส่งเสริมและป้องกันการเสื่อมของไตอย่างถูกต้องจะช่วยชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไต อันจะทำให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้น หนังสือเล่มนี้ นำเสนอแนวทางในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ พยาบาล นิสิตและนักศึกษา เพื่อการส่งเสริมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน 4 ด้าน คือ ด้านอาหาร ด้านอารมณ์ ด้านการออกกำลังกายและด้านการรักษาและการใช้ยา



สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สั่งซื้อหนังสือออนไลน์

จัดส่งถึงบ้านสะดวกรวดเร็ว



สั่งซื้อทันที

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

 nuph@nu.ac.th  สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
 0 5596 8833-8836  [nu_publishing](https://twitter.com/nu_publishing)



NUPH
online store

www.nupress.grad.nu.ac.th