

สารบัญ

คำนำ

หน้า

ส่วนที่ 1 การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสารเคมีในสิ่งแวดล้อม

บทที่ 1 บทนำ 3

1. บทนำ 5
 2. แหล่งกำเนิดการรับสัมผัสสารเคมี 9
 3. ผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพของมนุษย์ 13
 4. การตอบสนองของร่างกายจากสารเคมี 22
 5. การดูดซึม การกระจาย การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง
และการกำจัดสารพิษ 26
 6. ตัวอย่างอันตรายจากการรับสัมผัสตะกั่วจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ 30
 7. ขนาดของสารเคมีที่ทำให้เกิดพิษ 33
- หนังสืออ้างอิง 35

บทที่ 2 การรับสัมผัสสารเคมีในมนุษย์ 41

1. ตำแหน่งการรับสัมผัสและอวัยวะเป้าหมายต่อสารเคมี 44
 2. สรีรวิทยาของมนุษย์ 44
 3. ลักษณะความเป็นพิษของสารเคมีต่ออวัยวะเป้าหมาย 51
 4. ความเป็นพิษของอวัยวะเป้าหมาย 52
 5. ประเภทของการรับสัมผัสสารเคมีในมนุษย์ 57
 6. ธรรมชาติของปัญหาการรับสัมผัสสารเคมี 62
 7. การรับสัมผัสสารเคมีที่พัดพาไปทางอากาศ 63
 8. ปัญหาน้ำเสียและการรับสัมผัสสารเคมีในน้ำเสีย 65
 9. การปนเปื้อนสารเคมีในดินและการรับสัมผัสสารเคมีที่อยู่ในดิน 66
 10. การรับสัมผัสสารเคมีในอาหาร 67
 11. สาธารณสุขกับปัญหาการรับสัมผัสสารเคมี 69
 12. ผลกระทบต่อมนุษย์จากการรับสัมผัสสารเคมี 72
 13. การประเมินความเสี่ยงทางสาธารณสุข 74
- หนังสืออ้างอิง 75

บทที่ 3	หลักการและแนวคิดในการประเมินความเสี่ยง	81
	1. หลักการเบื้องต้นของสิ่งคุกคามจากสารเคมี	84
	2. หลักการเบื้องต้นในการวัดความเสี่ยง	88
	3. ลักษณะของการประเมินความเสี่ยง	90
	4. ปัจจัยความไม่แน่นอนที่เป็นส่วนประกอบในการประเมินความเสี่ยง	94
	5. แนวคิดพื้นฐานในการดำเนินการประเมินความเสี่ยง	94
	6. การประเมินความเสี่ยงกับงานสาธารณสุข	97
	7. การติดตามการรับสัมผัส	98
	8. การวิเคราะห์การรับสัมผัส และขนาด	102
	9. กลวิธีในการประเมินความเสี่ยง	103
	หนังสืออ้างอิง	105

บทที่ 4	ปัจจัยที่สำคัญในการประเมินความเสี่ยงทางสาธารณสุขจากการรับสัมผัสสารเคมี	109
	1. ลักษณะในการรับสัมผัสสารเคมี	112
	2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะการรับสัมผัสสารเคมี	113
	3. กระบวนการประเมินความเสี่ยง	116
	หนังสืออ้างอิง	117

บทที่ 5	การบ่งชี้ความเป็นอันตราย	119
	1. การศึกษาข้อมูลเพื่อการบ่งชี้ความเป็นอันตราย	122
	2. ตัวอย่างการบ่งชี้ความเป็นอันตรายของสารฆ่าแมลง	136
	หนังสืออ้างอิง	138

บทที่ 6	การประเมินการตอบสนองของสารเคมี	141
	1. แนวคิดพื้นฐานและหลักการเบื้องต้นทางพิษวิทยา	143
	2. อาการแสดงของการเกิดพิษของสารเคมี	148
	3. ขนาดสารเคมีและการตอบสนองของร่างกาย	150

4.	ระบบการจำแนกสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง	156
5.	การประเมินความเป็นพิษของสารเคมี	158
6.	การประเมินผลกระทบจากสิ่งคุกคาม	159
7.	ลักษณะรูปแบบจำลองการอนุมานผลการตอบสนองจากสารเคมี	161
8.	พารามิเตอร์ในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	162
	หนังสืออ้างอิง	168
บทที่ 7	การประเมินการรับสัมผัส	169
1.	การประเมินการรับสัมผัส	172
2.	ความหมายของการรับสัมผัส-ขนาดสารเคมี-การนำเข้าสู่สารเคมี	173
3.	กระบวนการในการประเมินการรับสัมผัส	175
4.	ปัจจัยสำคัญในการประเมินการรับสัมผัส	179
5.	การติดตามการรับสัมผัส	181
6.	การพัฒนา รูปแบบจำลองการรับสัมผัสสารเคมี	183
7.	ตัวอย่างขั้นตอนการประเมินการรับสัมผัสสารเคมีที่ปนเปื้อน ในอากาศ	184
8.	การประเมินการรับสัมผัส	188
9.	ประมาณขนาดสารก่อมะเร็งและไม่ก่อมะเร็งที่ก่อให้เกิดผลกระทบ ต่อร่างกาย	206
10.	ข้อจำกัดการประเมินการรับสัมผัส	211
	หนังสืออ้างอิง	212
บทที่ 8	การอธิบายลักษณะความเสี่ยง	215
1.	บทนำ	217
2.	การอธิบายลักษณะความเสี่ยง	218
3.	รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง	220
	หนังสืออ้างอิง	226

บทที่ 9	การจัดการความเสี่ยง	227
1.	บทนำ	229
2.	วัตถุประสงค์ในการจัดการกับความเสี่ยง	230
3.	แนวคิดที่สำคัญในการจัดการกับความเสี่ยง	231
4.	ประโยชน์ที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี	231
5.	หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการจัดการความเสี่ยง	232
6.	ค่าใช้จ่ายและประโยชน์ในการจัดการความเสี่ยง	233
7.	การถ่ายทอดข้อมูลความเสี่ยง	233
8.	ปัญหาในการถ่ายทอดข้อมูลความเสี่ยง	234
9.	การแก้ปัญหาในการถ่ายทอดข้อมูลความเสี่ยง	235
	หนังสืออ้างอิง	237

ส่วนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในงานอาชีพอนามัย

บทที่ 10	แนวคิดเบื้องต้นในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ ในงานอาชีพอนามัย	241
1.	บทนำ	243
2.	วัตถุประสงค์ของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในงาน อาชีพอนามัย	246
3.	ประโยชน์ของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	246
4.	คำจำกัดความ	247
5.	การรับสัมผัส	252
6.	วิธีการติดตามตรวจวัดทางอากาศ	254
7.	รูปแบบจำลองการรับสัมผัส	256
8.	ผลต่อร่างกายจากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	263
	หนังสืออ้างอิง	264
บทที่ 11	การกำหนดค่ามาตรฐานในงานอาชีพอนามัย	267
1.	วัตถุประสงค์ของการกำหนดค่ามาตรฐานของการรับสัมผัสทาง อาชีพอนามัย	269

2.	หลักการกำหนดค่ามาตรฐานของการรับสัมผัสทางอาชีวอนามัย	270
3.	ประเภทของค่ามาตรฐาน	271
4.	การประเมินค่ามาตรฐานสำหรับการรับสัมผัสสารเคมีในงาน อาชีวอนามัย	271
5.	การจำแนกค่ามาตรฐานของการรับสัมผัสทาง อาชีวอนามัยของ ACGIH	272
6.	การแปลงค่าความเข้มข้นจาก ppm เป็น มก./ลบ.ม.	273
7.	ข้อจำกัดของค่า TLV	274
8.	การประเมินการรับสัมผัสเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ การรับสัมผัสทางอาชีวอนามัย	274
9.	การจัดลำดับการรับสัมผัส	275
	หนังสืออ้างอิง	277
บทที่ 12	ชนิดและลักษณะของสิ่งคุกคามทางอาชีวอนามัย	279
1.	บทนำ	281
2.	ชนิดของสิ่งคุกคามในสถานประกอบการ	282
2.1	สิ่งคุกคามด้านเคมี	283
2.2	สิ่งคุกคามด้านกายภาพ	287
2.3	เออร์گونอมิกส์และสิ่งคุกคามด้านจิตวิทยาทางสังคม	291
2.4	สิ่งคุกคามด้านชีวภาพ	294
	หนังสืออ้างอิง	297
บทที่ 13	ขั้นตอนในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในงานอาชีวอนามัย	299
1.	ความจำเป็นพื้นฐานของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	303
2.	การเริ่มต้น	303
3.	การจัดองค์กร	303
4.	ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในงานอาชีวอนามัย	304
4.1	ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดพื้นที่หรือบริเวณที่จะทำการประเมิน	304
4.2	ขั้นตอนที่ 2 การชี้บ่งสิ่งคุกคามแต่ละพื้นที่	306

4.3	ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดกลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่จะถูกประเมิน	311
4.4	ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมของกลุ่ม ผู้ประกอบอาชีพ	314
4.5	ขั้นตอนที่ 5 การประเมินระดับความเสี่ยงของกลุ่ม ผู้ประกอบอาชีพ	317
4.6	ขั้นตอนที่ 6 การจัดการความเสี่ยง	324
4.7	ขั้นตอนที่ 7 การแสดงผลประเมินความเสี่ยงโดยใช้ ตารางประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	326
5.	การทบทวนการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	327
6.	คุณสมบัติของผู้ทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ	327
7.	การจัดเก็บข้อมูลและผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ หนังสืออ้างอิง	327 328
บทที่ 14	การจัดการความเสี่ยงทางสุขภาพในงานอาชีพอนามัย	329
1.	บทนำ	331
2.	การป้องกันและการควบคุมการรับสัมผัส	331
3.	การติดตามการรับสัมผัส	337
4.	การเฝ้าระวังทางสุขภาพ	340
5.	การอบรม	344
6.	ข้อมูล การปรึกษา และการสื่อสารข้อมูล หนังสืออ้างอิง	345 346
ดัชนี		347

ชื่อ
๒๐ ก.ค. ๕๕

อนามัย (อีวีโรจน์) เทศกะทีก

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ / อนามัย (อีวีโรจน์) เทศกะทีก

1. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ.
2. สารเคมี -- ผลกระทบทางสรีรวิทยา.

363.17

ISBN 978-974-03-2505-5

ศพจ. 1251/2



สรรคณค้ำวืขำกร สู้ยัคคภ
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

เลขหมู่	363.17
	๑ 176
	2553
เลขทะเบียน	19๐๐1
วันที่	2 0/ก.ค./2555

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

114๒๐๗

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2552

พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2553 (ฉบับพิมพ์เพิ่มเติม)

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้นต้องได้รับ

อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดจำหน่าย ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

จัตุรัสจามจรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5300-1 โทรสาร 0-2160-5304

CALL CENTER โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

เครือข่าย

ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025

ศูนย์หนังสือทะเลแก้ว ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก

โทร. 0-5526-7010 โทรสาร 0-5521-6388

ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช โทร. 0-7567-3648-51

โทรสาร 0-7567-3652

ร้านหนังสือบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) งามคำแหง 43/1

โทร. 0-2538-2573 โทรสาร 0-2539-7091

ร้านค้าติดต่อแผนกขายส่ง สยามสแควร์ ชั้น 14 โทร. 0-2218-9889-90 โทรสาร 0-2254-9495

กองบรรณาธิการ : จุฑามาศ ตั้งจิตวิชัย

พิสูจน์อักษร : สิริดา สาระจันทร์

ออกแบบปกและรูปเล่ม : ชวินทร์ นามมุงคุณ โทร. 0-2945-1317, 08-6800-9455

พิมพ์ที่ : บริษัทแอดทีฟ พรินท์ จำกัด โทร. 0-2215-7220 โทรสาร 0-2214-0038

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014011

ดัชนี

การกลายพันธุ์	134
การกำหนดกลุ่มผู้ประกอบอาชีพ	311
การเกิดพังผืด	56
การควบคุมทางวิศวกรรม	247
การควบคุมอันตราย	25
การจัดการความเสี่ยง	227, 229
การจัดองค์กร	303
การชี้บ่งสิ่งคุกคามแต่ละพื้นที่	306
การดูดซึม	26
การเดินสำรวจ	251
การตรวจวัดทางชีวภาพ	91
การตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม	100
การติดตามการรับสัมผัส	181
การติดตามการรับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม	181
การติดตามการรับสัมผัสที่ตัวบุคคล	181
การติดตามทางชีวภาพ	247
การถ่ายทอดข้อมูลความเสี่ยง	233
การทดสอบการกลายพันธุ์	134
การทดสอบการเกิดมะเร็ง	133
การบ่งชี้ความเป็นอันตราย	89, 116, 119, 121
การประมาณความเสี่ยง	92
การประเมินการตอบสนอง	141, 143
การประเมินการรับสัมผัส	171, 188
การประเมินความรุนแรง	154
การประเมินระดับความเสี่ยง	317
การเฝ้าระวังทางการแพทย์	249
การเฝ้าระวังทางสุขภาพ	249
การรับสัมผัส	171, 173
การรับสัมผัสทางปาก	44, 59

การรับสัมผัสทางผิวหนัง	59
การเริ่มต้น	303
การวิเคราะห์งาน	314
การศึกษาเชิงพรรณนา	124
การศึกษาทางระบาดวิทยา	160
การศึกษาในผู้ป่วย	160
การศึกษาในสัตว์ทดลอง	127, 128
การศึกษาย้อนหลัง	92
การส่งเสริมสุขภาพ	248
การสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง	288
การอธิบายลักษณะความเสี่ยง	215
เกษตรกรรม	10
ข้อมือตัก	54
ควีน	284
ความเป็นพิษต่อดับ	53
ความเป็นพิษต่อไต	55
ความเป็นพิษต่อปอด	55
ความเป็นพิษต่อระบบประสาท	54
ความเป็นพิษต่อระบบเลือด	52
ความไม่แน่นอนต่าง ๆ	152
ความรุนแรง	251
ความสิ้นสระเทือน	289
ความเสี่ยง	85, 89
ความเสี่ยงต่อสุขภาพ	249
ค่าขนาดอ้างอิง	164
ค่าขีดจำกัดกลืน	286
ค่าความปลอดภัย	218
ค่าที่ได้รับ	174
ค่ามาตรฐานของการรับสัมผัสทางอาชีพอานามัย	270
แคดเมียม	7
โคบอลต์	34

โครงสร้างผิวหนัง	44
โครโมโซม	134
จุดเกิดปฏิกิริยา	99
ไซยาไนด์	7
ดัชนีการรับสัมผัสผ่านทางชีวภาพ	247
ดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ	99
ดีดีที	59
ตะกั่ว	19, 30, 31, 32
ตับ	49
ตัวรับ	114
ไต	50
ทาร์ทราซีน	67
ทอง	34
น้ำนม	59
แบบจำลองการปล่อย	182
ปรอท	7, 20
ฝุ่น	283
ฝุ่นไม้	56, 283
พุ่ม	283
มะเร็งปอด	57
มีสตาร์ด	56
มาตรการการควบคุมแบบเป็นลำดับขั้น	249
มาตาพุด	84, 111
แมงกานีส	34
ระดับการรับสัมผัสที่ยอมรับได้	248
ระบบการไหลเวียนโลหิต	48
ระบบทางเดินหายใจ	46
ระบบทางเดินอาหาร	47
ระบาดวิทยา	124
รังสี	288
รูปแบบจำลองกลไก	161

รูปแบบจำลองการปล่อยจากแหล่งกำเนิด	261
รูปแบบจำลองความหนาแน่น	161
รูปแบบจำลองทางผ่านของการปล่อย	261
รูปแบบจำลองผู้ประกอบการอาชีพ	262
รูปแบบจำลองมลพิษเดียว	221
รูปแบบจำลองเวลา	162
ละออง	284
ลิเทียม	34
เลิฟแคแนล	70, 71
สัมผัสเฉียบพลัน	112
สัมผัสเรื้อรัง	112
สารก่อให้เกิดมะเร็ง	146
สารเคมีดั้งเดิม	99
สารไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง	146
สิ่งก่อเหตุทางชีวภาพ	247
สิ่งคุกคาม	84
สิ่งคุกคามด้านกายภาพ	287
สิ่งคุกคามต่อสุขภาพ	248
สิ่งคุกคามทางอาชีวอนามัย	250
เสียงกระทบ	288
เสียงดัง	288
อะลูมิเนียม	34
อัตราการปล่อย	260
อาชีวเวชศาสตร์	251
อาชีวอนามัย	249
เอมส์เทสต์	134
เออร์กอนอมิกส์	248
แอสเบสทอส	16, 17
ไอรอะเหย	286



Index

Absorption	26
ACGIH	251
ACGIH TLV	272
Active transport	26
Acute and chronic toxicity	22
Acute toxicity	51
Ames mutagenicity assays	134
ATP	26
Average daily dose, ADD	62
BATs	271
BEIs	271
Biological agent	247
Biological effect monitoring	247
Biological exposure index	247
Biological hazard	294
Biological monitoring	247
Biomarker	99
Biomarker of effect	100
Biomarker of exposure	100
Biomarker of susceptibility	100
Biotransformation	29
Blood circulation	48
BMGVs	271
Cancer potency factor	166, 219
Carcinogen	146, 244
Carcinogenicity	133
Carcinogenicity testing	135
Case control study	92

Checklist	90
Chemical hazards	283
Chromosome aberration	134
Chronic toxicity	51
Clinical case studies	160
Conjugation	29
Dermal	44
Dermal exposure	59
Detoxification	49
Dietary exposure	68
Distribution	27
DNA	51
Dose	150
Dose response	89, 116, 141
Dust	283
Elimination	249
Endogenous exposure	30
Endpoint	99
Engineering control	247, 249
Epidemiological studies	160
Ergonomics	248
Excretion	29
Exogenous exposure	31
Exposure	171, 173
Exposure assessment	89, 90, 91, 116, 171
Exposure limit	248
Exposure monitoring	181
Exposure rating; ER	275
Extrapolation	154
Failure modes and effects analysis	90

Fault tree analysis	90
Fume	283
Gastrointestinal tract	47
Gene mutation	134
Hazard	84
Hazard and operability studied	90
Hazard assessment	90
Hazard identification	89, 116, 119
Health hazard	248
Health impact assessment, HIA	244
Health promotion	248
Health risk	249
Health risk assessment	249
Health surveillance	249
Hematotoxicity	52
Hepatic capillary	49
Hepatotoxicity	53
Herachy of control measures	249, 332
IARC	157
IDLH	272
Immediate and delayed toxicity	24
Impact noise	288
Ingestion exposure	63
Inhalation exposure	62
Intake	174
Kidneys	50
Laboratory animal study	160
LADD	174
Legionella pneumophila	296
Liver	49

LOAEL	154, 163
Local and systemic toxicity	23
LOEL	154, 163
Love canal	71
Margin of safety, MOS	218
Mechanistic model	161
Median Lethal Concentration, LC ₅₀	131
Median Lethal Dose, LD ₅₀	130
Medical surveillance	249
Metabolites	99
Microorganism	294
Mist	284
Modeling sources of emission	260
Modeling the path of an emission	261
Modeling the receiver	262
Multistage model	221
Mutagen	51
Nephrotoxicity	55
Neurotoxicity	54
NOAEL	133, 151, 154, 155, 163, 164
NOEL	151, 154, 162, 163
Noise induced hearing loss, NIHL	288
Non-carcinogen	146
Non-threshold	152, 219
Occupational exposure limits, OELs	270
Occupational health	249
Occupational medicine	251
Odor threshold	286
Oral exposure	59
Parent compounds	99

Passive sampling	91
PBPK	150
Permissible exposure limit, PELs	244
Perna viridis	7
Personal exposure	91
Personal monitoring	181
Personal protective equipment	249
Physical hazards	287
Pneumotoxicity	55
Potency slope	154
Procedural	249
Rachel carson	7
Radiation	287
Reference dose	164, 218, 220
Release assessment model	182
Respiratory tract	46
Response	150
Retrospective	92
Risk	85
Risk characterization	90, 116, 215
Risk estimation	92
Risk management	227, 229
Severity	251
Silent spring	7
Sinusoid	49
Smoke	284
Sound pressure level	288
STEL	272
Subacute exposure	22
Subchronic exposure	22

Substitution	249
Target receptor	114
Tartrazine	68
Temporary threshold hearing loss	288
Teratogen	51
Teratogenicity	51
Threshold	152
Time response model	162
Time weight average, TWA	251
TLV-C	272
TLV-TWA	272
Tolerance distribution model	161
Toxication	29
Tumor	51
TWA	272
Uncertainties	152
Vapours	284
Walk through survey	251
What-if	90
Wrist drop	54



อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ / อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก

1. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ.
2. สารเคมี --- ผลกระทบทางสรีรวิทยา.

363.17

ISBN 978-974-03-2505-5

สปพจ. 1251/2

เลขหมู่ 363 17
 อ 176
 2553
 เลขทะเบียน 19301
 วันที่ 2 0/ก.ค. 2555



สรรคุดคำวิชาการ สู้อังคภ
 www.ChulaPress.com
 Knowledge to All

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1142๐๗

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2552

พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2553 (ฉบับพิมพ์เพิ่มเติม)

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้นต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดจำหน่าย ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระแก้ว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5300-1 โทรสาร 0-2160-5304

CALL CENTER โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

เครือข่าย ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงใหม่ โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025

ศูนย์หนังสือทะเลแก้ว ม.ราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก

โทร. 0-5526-7010 โทรสาร 0-5521-6388

ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช โทร. 0-7567-3648-51

โทรสาร 0-7567-3652

ร้านหนังสือบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) รามคำแหง 43/1

โทร. 0-2538-2573 โทรสาร 0-2539-7091

ร้านค้าติดต่อแผนกขายส่ง สยามสแควร์ ชั้น 14 โทร. 0-2218-9889-90 โทรสาร 0-2254-9495

กองบรรณาธิการ : จุฑามาศ ตั้งจิตพิชัย พิสูจน์อักษร : สรिता สาระจันทร์

ออกแบบปกและรูปเล่ม : ชวินทร์ นามมุงคุณ โทร. 0-2945-1317, 08-6800-9455

พิมพ์ที่ : บริษัทแอดคิฟ พรินท์ จำกัด โทร. 0-2215-7220 โทรสาร 0-2214-0038

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014011