



ทอชนศาสตร์ พืช เมืองทัน



ดร. นิธิยา รัตนานนท์
ดร. วิบูลย์ รัตนานนท์



โภชนศาสตร์



เบื้องต้น



เรียบเรียงโดย

ดร. นิธิยา รัตนพานนท์

และ

ดร. วิบูลย์ รัตนพานนท์

SCAN

เลขทะเบียน M 0151130

วันลงทะเบียน - 9 ก.ย. 2560

เลขเรียกหนังสือ

613.2
46147
2559



สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

วังบูรพา : 860-862 ถนนมรกตไฮเวย์ แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

โทร. 0-2221-0742, 0-2221-6567 แฟกซ์ 0-2225-3300

ปิ่นเกล้า : 1/35-39 ถนนเพชรเกษมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

โทร. 0-2434-8814-5 แฟกซ์ 0-2424-0152



โภชนศาสตร์เบื้องต้น

ดร. นิธิยา รัตนานนท์ และ ดร. วิบูลย์ รัตนานนท์

ราคา 250 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2559 จำนวน 1,000 เล่ม

- หนังสือเล่มนี้สงวนลิขสิทธิ์ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พุทธศักราช 2558
- ห้ามผู้ใดพิมพ์ซ้ำ ตัดทอน หรือลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ไม่ไว้ในรูปใดก็ได้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้พิมพ์เท่านั้น

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

นิธิยา รัตนานนท์

โภชนศาสตร์เบื้องต้น.--พิมพ์ครั้งที่ 2.--กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นโอดี, 2559.

392 หน้า.

1. โภชนาการ. I. วิบูลย์ รัตนานนท์, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

613.2

ISBN 978-616-538-292-2

พิมพ์ที่ โอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์

113/13 ซอยวัดสุวรรณคีรี ถนนบรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์

เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

โทร. 0-2424-6944, 0-2424-7292 แฟกซ์ 0-2434-3802

นายประสิทธิ์ สันติวัฒนา ผู้พิมพ์ ผู้โฆษณา พ.ศ. 2559

บรรณาธิการบริหาร : ประสาธน์ สันติวัฒนา ที่ปรึกษาฝ่ายวิชาการ : รองศาสตราจารย์ ดร. โสภิตา บรรณารักษารักษาร
 กุลสิทธิ์ พลตาชงู กองบรรณาธิการ : สนธยา รามิทอง อธิวิบูลย์ บัณฑิตย ชนงูบุษ ขุนคุ้มไชย พิธีไชยสี, นงนุณี
 พิธุนันท์อักษร : ชัชวรินทร์ สักดิ์แก้ว ฝ่ายศิลป์สรวรรม : สุวิทย์ เต็มจันทร์ อรุณา วงศ์สรวรรม, ชัชวรินทร์ แก้วกู
 กลองสุภัคดี ขาวปะระ ประรอง อ่อนสมง บัญญา นุกสิษฐ์ เอกพันธ์ ขาวปะระ กัญญา อินทร์เอก รูปเล่มและฮาร์ดแวร์
 วันละไท หนูแก้ว ร้อยพิมพ์ : เมธีวรรณ ทนสมันต์ ออกแบบปก : จีรพล ศรีสวัสดิ์ ประสานงานการผลิต :
 นิโธวอร์ พิธีรัมย์

สำนักพิมพ์โอเคเอ็นโอดีขอเรียนเชิญครู-อาจารย์และบุคคลทั่วไปทุกท่านที่สนใจไปทุกท่านที่สนใจไปงานเรียบเรียงการเขียนเอกสาร
 ประกอบการสอน เอกสารคำสอน คำรา หนังสือ รายงานการพัฒนา ขัณฑ์กรรรม งานประดิษฐ์ รวมทั้งผลงานทางวิชาการ
 จากสาขา และมีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบผลงานถูกต้องตามหลักวิชาการให้อีกด้วย ทั้งนี้ให้ส่งสำเนาต้นฉบับ ประวัติด
 สถานที่ทำงาน เบอร์โทรศัพท์ ที่อยู่สามารถติดต่อได้ที่สะดวกมาในนาม บรรณาธิการ สำนักพิมพ์โอเคเอ็นโอดี
 1/35-39 ถนนบรมราชชนนี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

ใบกรณีที่ท่านต้องการซื้อเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ใบการสอน การฝึกอบรม และส่งเสริมการขาย เป็นต้น
 กรุณาติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ สำนักพิมพ์โอเคเอ็นโอดีทุกสาขา : สาขาเป็นเกล้า โทร. 0-2434-8814-5,
 สาขาวิบูลงู โทร. 0-2221-0742, 0-2221-6567

คำนำ

หนังสือ โภชนศาสตร์เบื้องต้น ได้จัดพิมพ์ขึ้นครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ซึ่งผ่านมา นานกว่า 20 ปีแล้ว จึงได้นำมาปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาในบางหัวข้อให้มากขึ้น รวมทั้ง ได้ตัดเนื้อหาบางส่วนออกไปด้วย และได้แก้ไขคำศัพท์วิทยาศาสตร์ตรงตามพจนานุกรม ศัพท์วิทยาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน เป็นสำคัญ

เนื่องจากความรู้ทางด้านโภชนศาสตร์มีความสำคัญมากและจำเป็นต่อทุกๆ คน เพื่อจะได้ นำความรู้ไปใช้ในการเลือกอาหารบริโภคให้เหมาะสมกับสุขภาพของตนเอง เพราะอาหารจะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงมีสุขภาพดี และช่วยป้องกันโรคต่างๆ ที่มีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการได้ ซึ่งหากคนเราไม่ให้ความสำคัญในการเลือกอาหารบริโภคให้ถูกต้อง และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย จะส่งผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว และเป็นจุดเริ่มต้น ที่ทำให้เกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ได้ง่าย ส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนตามมาในภายหลังอีกด้วย การขาดสารอาหารแต่ละชนิดจะส่งผลเสียทำให้เกิดโรคเฉพาะ เช่น การขาดวิตามินบีหนึ่งทำให้เป็นโรคเหน็บชา การขาดวิตามินเอเป็นระยะเวลาสั้นทำให้เป็นโรคตาบอดกลางคืน หรือการขาด ไอโอดีนทำให้เกิดโรคคอพอก เป็นต้น

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาประกอบด้วยเรื่อง ส่วนประกอบของร่างกาย พฤติกรรมการกินอาหาร อาหารและสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย พลังงานที่ร่างกายต้องการ กระบวนการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร สารอาหารแต่ละชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ น้ำ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน การประเมินคุณภาพของโปรตีน แร่ธาตุต่างๆ วิตามินต่างๆ อาหารของกลุ่มบุคคลพิเศษ (ทารก เด็กวัยก่อนเรียน หญิงมีครรภ์ หญิงให้นมบุตร และคนสูงอายุ) รวมทั้งการประเมินภาวะทางโภชนาการ

ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษากิจกรรมศาสตร์ และอาชีวศึกษา รวมทั้งผู้สนใจที่ให้ความสำคัญในการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์และปลอดภัยต่อร่างกาย เพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดี และดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขตลอดไป

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ ศรีวิบูลย์ ที่ช่วยตรวจทานต้นฉบับ คุณตระกูล พรหมแก้ว และคุณเป็ฐมาภรณ์ กองภวิญู ที่ช่วยจัดทำดัชนีคำ

ดร. นิธิยา รัตนาปนนท์

ดร. วิบูลย์ รัตนาปนนท์

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ส่วนประกอบของร่างกาย	3
ส่วนประกอบของร่างกายระดับอะตอม	3
ส่วนประกอบของร่างกายระดับโมเลกุล	4
ส่วนประกอบของร่างกายระดับเซลล์	8
ส่วนประกอบของร่างกายระดับเนื้อเยื่อ	9
ส่วนประกอบระดับร่างกาย	11
ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของร่างกายแต่ละระดับ	11
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	12
บทที่ 3 น้ำและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย	13
การกระจายตัวของน้ำในร่างกาย	13
อิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย	15
การรักษาภาวะสมดุลของอิเล็กโทรไลต์	16
ภาวะสมดุลของน้ำในร่างกาย	16
ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของน้ำในร่างกาย	17
หน้าที่ของน้ำในร่างกาย	18
ความต้องการน้ำของร่างกาย	18
ปัจจัยที่ทำให้ร่างกายต้องการน้ำมากกว่าปกติ	19
ปริมาณน้ำในอาหาร	20
อาการที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายขาดน้ำและได้รับน้ำมากเกินไป	21
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	22

บทที่ 4	พฤติกรรมการกินอาหาร	23
	การควบคุมการกินอาหาร	23
	ความหิว ความอิ่ม และความอยากกิน	24
	กลไกการเกิดความหิว	25
	ขั้นตอนการควบคุมความหิว ความอยากกิน และความอิ่ม	26
	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการกิน	27
	เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	30
บทที่ 5	อาหารและสารอาหาร	31
	หน้าที่ของสารอาหารในร่างกาย	31
	สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย	33
	อาหารปรุงและอาหารปรุงสุก	35
	อาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับคนไทย	35
	โภชนาบัญญัติ 9 ประการ	37
	วิธีการสำรวจตนเองว่ากินอาหารในแต่ละวันครบ 5 หมู่หรือไม่	38
	Food Pyramid และ MyPyramid	43
	เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	44
บทที่ 6	ความต้องการพลังงานของร่างกาย.....	45
	หน่วยของพลังงาน	46
	ค่าพลังงานของสารอาหาร	47
	วิธีคำนวณพลังงานจากสารอาหาร	49
	ค่าพลังงานของอาหาร	50
	ความหนาแน่นของพลังงาน	52
	การสะสมพลังงานในร่างกาย	52
	เมแทบอลิซึมพื้นฐาน	53
	ปัจจัยที่มีผลต่อค่า BMR	54
	Thermic effect หรือ Specific Dynamic Action (SDA) ของอาหาร	59
	ความต้องการพลังงานสำหรับทำกิจกรรม	60
	ภาวะสมดุลของพลังงาน	63

จำนวนพลังงานทั้งหมดที่ร่างกายต้องการ	63
วิธีคำนวณหาจำนวนพลังงานที่ร่างกายต้องการ	68
การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย	70
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	72

บทที่ 7	กระบวนการย่อยและการดูดซึมอาหาร	73
	อวัยวะในระบบทางเดินอาหาร	73
	กระบวนการย่อยอาหาร	74
	การย่อยในช่องปาก	75
	การย่อยในกระเพาะอาหาร	77
	การย่อยในลำไส้เล็ก	81
	น้ำดี	82
	น้ำย่อยจากตับอ่อน	85
	น้ำย่อยจากลำไส้เล็ก	88
	สารโมเลกุลเดี่ยวที่ได้จากกระบวนการย่อยอาหาร	89
	การเคลื่อนย้ายสารอาหารในระบบทางเดินอาหาร	89
	กระบวนการดูดซึมสารอาหาร	89
	กลไกของการดูดซึมสารอาหาร	91
	การดูดซึมคาร์โบไฮเดรต	92
	การดูดซึมลิพิด	94
	การดูดซึมกรดแอมิโนและโปรตีน	95
	ลำไส้ใหญ่	96
	เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	99

บทที่ 8	คาร์โบไฮเดรต.....	101
	คาร์โบไฮเดรตคืออะไร.....	101
	การจำแนกชนิดของคาร์โบไฮเดรต.....	102
	คุณค่าทางโภชนาการของคาร์โบไฮเดรต.....	103
	แหล่งของอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต.....	104
	การย่อยคาร์โบไฮเดรต	104

สมบัติของน้ำตาล.....	105
การดูดซึมของคาร์โบไฮเดรต.....	107
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดูดซึมของคาร์โบไฮเดรต.....	107
ระดับของน้ำตาลในเลือด.....	108
เมแทบอลิซึมของน้ำตาลกลูโคส.....	111
หน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต.....	114
เมแทบอลิซึมของน้ำตาลฟรักโทสและกาแล็กโทส.....	116
เส้นใยอาหาร.....	117
เอกสารประกอบทฤษฎีบท.....	119

บทที่ 9	ลิพิด.....	121
	ลิพิดคืออะไร.....	121
	กรดไขมัน.....	122
	แหล่งของลิพิดในอาหาร.....	123
	คอเลสเตอรอล.....	124
	การย่อยลิพิด.....	126
	การดูดซึมและการขนย้ายลิพิด.....	126
	เมแทบอลิซึมของไตรกลีเซอไรด์.....	130
	การสะสมลิพิด.....	133
	ไขมันพอกตับ.....	133
	คีโตนบอดี.....	134
	หน้าที่ของลิพิด.....	136
	ปริมาณไขมันที่ควรบริโภค.....	137
	เอกสารประกอบการบรรยาย.....	138

บทที่ 10	โปรตีน.....	139
	โปรตีนคืออะไร.....	139
	การจำแนกชนิดของโปรตีน.....	140
	สมบัติของโปรตีน.....	140
	โปรตีนในร่างกาย.....	141
	การย่อยและการดูดซึม.....	142
	กรดแอมิโน.....	144

ชนิดของกรดแอมิโน	145
เมแทบอลิซึมของกรดแอมิโน	147
แหล่งของอาหารที่ให้โปรตีน	149
หน้าที่ของโปรตีน	153
การสังเคราะห์ของโปรตีน	156
ภาวะสมดุลของไนโตรเจน	158
ความต้องการโปรตีนของร่างกาย	159
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	162
บทที่ 11 การประเมินคุณภาพของโปรตีน	163
คุณภาพของโปรตีน	163
คุณภาพของโปรตีนจากพืช	164
การประเมินคุณภาพของโปรตีน	166
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	174
บทที่ 12 แร่ธาตุ	175
หน้าที่ของแร่ธาตุ	175
ความเค็มของแร่ธาตุ	178
แคลเซียม	178
ฟอสฟอรัส	186
โซเดียม	189
โพแทสเซียม	192
คลอรีน	194
แมกนีเซียม	195
กำมะถัน	198
เหล็ก	199
ไอโอดีน	207
สังกะสี	210
ทองแดง	214
แมงกานีส	215

โครเมียม.....	216
ฟลูออรีน.....	217
โคบอลต์.....	219
โมลิบดีนัม.....	219
ซีลีเนียม.....	220
โบรอน.....	222
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง.....	224

บทที่ 13 **วิตามินที่ละลายในไขมัน..... 225**

วิตามินคืออะไร.....	225
การจำแนกชนิดของวิตามิน.....	226
ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้วิตามินของร่างกาย.....	227
วิตามินเอ.....	228
แคโรทีนอยด์.....	229
วิตามินดี.....	240
วิตามินอี.....	246
วิตามินเค.....	251
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง.....	256

บทที่ 14 **วิตามินที่ละลายในน้ำ..... 259**

วิตามินบีหนึ่ง.....	259
วิตามินบีสอง.....	268
วิตามินบีหก.....	271
ไนอะซิน.....	273
วิตามินบีสิบสอง.....	276
กรดโฟลิก.....	279
กรดแพนโททินิก.....	282
ไบโอติน.....	285
อินซิทอล.....	288
วิตามินซี.....	288
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง.....	296

บทที่ 15 โภชนาการของบุคคลปกติในภาวะพิเศษ	297
อาหารสำหรับเด็กทารก.....	297
อาหารสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน	311
อาหารสำหรับหญิงตั้งครรภ์	312
อาหารสำหรับหญิงให้นมบุตร	318
อาหารสำหรับคนสูงอายุ.....	319
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	328
บทที่ 16 การประเมินภาวะโภชนาการ.....	329
ระบบการประเมินภาวะโภชนาการ	329
A. การวัดขนาด น้ำหนัก และส่วนสูงของร่างกาย.....	330
B. การประเมินภาวะโภชนาการโดยวิธีทางชีวเคมี	346
C. การประเมินภาวะโภชนาการโดยวิธีตรวจร่างกายทางคลินิก.....	352
D. การสำรวจภาวะการบริโภคอาหาร.....	354
เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง	362
ดัชนีคำ.....	363
ประวัติผู้เรียบเรียง	369