



สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 โภชนาการกับสุขภาพ.....	1
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโภชนาการ.....	1
ประวัติโภชนาการ.....	2
โภชนาการในปัจจุบัน.....	6
ปัญหาโภชนาการในประเทศไทย.....	7
นิยามศัพท์ทางโภชนาการ.....	9
สุขภาพ (health).....	9
อาหาร (food).....	11
สารอาหาร (nutrients).....	11
สารพิษเคมีหรือไฟโตนิวเทรียนท์.....	11
เมแทบอลิซึม (metabolism).....	16
ภาวะโภชนาการ (nutritional status).....	17
ความสำคัญ และความสัมพันธ์ของโภชนาการกับสุขภาพ.....	18
ความสำคัญของโภชนาการกับสุขภาพ.....	18
ความสัมพันธ์ของโภชนาการกับสุขภาพ.....	18
บทที่ 2 การบริโภคอาหารเพื่อการมีสุขภาพที่ดี.....	25
อาหารหลัก 5 หมู่.....	25
ความเป็นมาของการจัดอาหารหลัก 5 หมู่.....	25
การเรียงลำดับหมู่ของอาหาร.....	26
ประโยชน์ของการจัดอาหารหลัก 5 หมู่.....	27
ชนิดของอาหารตามหมวดหมู่และสารอาหารที่ได้รับ.....	27
หน้าที่ของอาหารหลัก 5 หมู่.....	31
ปริมาณอาหารที่แนะนำให้บริโภค.....	32

โภชนบัญญัติ 9 ประการ.....	33
ความหมายของโภชนบัญญัติ 9 ประการ.....	33
ข้อแนะนำให้ปฏิบัติตามโภชนบัญญัติ 9 ประการ.....	33
ธงโภชนาการ.....	42
องค์ประกอบของธงโภชนาการ.....	42
ปริมาณอาหารที่แนะนำให้บริโภคตามธงโภชนาการต่อวัน.....	51
หน่วยตวง วัด ปริมาณอาหารที่ใช้ในธงโภชนาการ.....	52
บทที่ 3 สารอาหารชนิดมหภาค.....	57
คาร์โบไฮเดรต (carbohydrates).....	58
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต.....	58
ประเภทของคาร์โบไฮเดรต.....	59
การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย.....	66
หน้าที่.....	68
ปริมาณที่ควรได้รับ.....	69
ผลของการได้รับ.....	70
แหล่งอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต.....	72
โปรตีน (protein).....	73
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรตีน.....	74
กรดแอมิโน.....	75
ประเภทของโปรตีน.....	76
การเปลี่ยนแปลงของโปรตีนในร่างกาย.....	79
หน้าที่.....	83
ปริมาณที่ควรได้รับ.....	84
ผลของการได้รับ.....	86
แหล่งอาหารที่มีโปรตีน.....	87
ลิพิด (lipids).....	88
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลิพิด.....	88
ประเภทของลิพิด.....	89
กรดไขมัน.....	91

การเปลี่ยนแปลงของลิพิดในร่างกาย.....	94
หน้าที่ของไขมัน.....	96
คอเลสเตอรอล.....	97
ปริมาณที่ควรได้รับ.....	98
ผลของการได้รับ.....	98
แหล่งอาหารที่มีลิพิด.....	98

บทที่ 4 สารอาหารชนิดจุลภาค..... 103

วิตามิน (vitamins)..... 103

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิตามิน.....	103
การเปลี่ยนแปลงของวิตามินในร่างกาย.....	104
วิตามินที่ละลายในไขมัน.....	105
วิตามินที่ละลายในน้ำ.....	127

เกลือแร่ (minerals)..... 167

ประเภทของเกลือแร่.....	167
เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการในปริมาณมากต่อวัน.....	168
เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยต่อวัน.....	186

น้ำ (water)..... 210

ส่วนประกอบของน้ำ.....	211
ความสำคัญของน้ำ.....	211
การกระจายของน้ำในร่างกาย.....	211
ปริมาณน้ำในร่างกาย.....	211
หน้าที่ของน้ำในร่างกาย.....	212
การดูดซึม.....	213
สมดุลของน้ำในร่างกาย.....	213
ปริมาณที่ควรได้รับน้ำต่อวัน.....	216
ผลของการได้รับน้อย.....	216
ผลของการได้รับมาก.....	217
ปริมาณน้ำในอาหาร.....	217

บทที่ 5 ความต้องการพลังงานของร่างกาย.....	223
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน.....	223
ความหมายและความสำคัญของพลังงาน.....	223
ประเภทของพลังงาน.....	223
หน่วยของพลังงาน.....	224
การใช้พลังงานของร่างกาย.....	224
พลังงานที่ใช้สำหรับกิจกรรมภายในร่างกาย.....	225
พลังงานที่ใช้สำหรับกิจกรรมนอกร่างกาย.....	228
การคำนวณพลังงานที่ควรได้รับในหนึ่งวัน.....	231
ความสำคัญ.....	231
ประโยชน์.....	231
สมดุลของพลังงานในร่างกาย.....	231
วิธีการคำนวณพลังงานที่ควรได้รับในหนึ่งวัน.....	232
ประวัติผู้เขียน.....	248
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	70
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	72
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	73
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	74
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	75
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	76
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	79
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	83
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	84
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	88
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	87
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	88
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	88
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	89
ศาสตราจารย์ ดร. อรุณรัตน์ นามะกุล.....	91



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	อองตวน-โลรอง เดอ ลาวัวซีเย.....	3
ภาพที่ 1.2	คริสเตียน ไอค์มาน.....	4
ภาพที่ 1.3	ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะทุพโภชนาการและโรคติดเชื้อ.....	20
ภาพที่ 1.4	วงจรโภชนาการตลอดชีวิตมนุษย์ (Nutrition throughout the Lifecycle).....	22
ภาพที่ 2.1	ค่าน้ำหนักตามเกณฑ์อายุเปรียบเทียบกับเกณฑ์อ้างอิง เพศชาย อายุ 5-18 ปี.....	35
ภาพที่ 2.2	ค่าน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงเปรียบเทียบกับเกณฑ์อ้างอิง เพศชาย อายุ 5-18 ปี.....	36
ภาพที่ 2.3	ค่าน้ำหนักตามเกณฑ์อายุเปรียบเทียบกับเกณฑ์อ้างอิง เพศหญิง อายุ 5-18 ปี.....	37
ภาพที่ 2.4	ค่าน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงเปรียบเทียบกับเกณฑ์อ้างอิง เพศหญิง อายุ 5-18 ปี.....	38
ภาพที่ 2.5	องค์ประกอบของธงโภชนาการ.....	43
ภาพที่ 3.1	กลุ่มสารอาหารชนิดมหภาคและจุลภาค	57
ภาพที่ 3.2	การสังเคราะห์แสงของพืช.....	58
ภาพที่ 3.3	การเรียงตัวของกลูโคสในลักษณะอะไมโลส และอะไมโลเพกทิน.....	62
ภาพที่ 3.4	การเรียงตัวของกลูโคสในการเกิดไกลโคเจน.....	63
ภาพที่ 3.5	เด็กที่เป็นโรคมาราสัมัส.....	71
ภาพที่ 3.6	ลักษณะการเรียงตัวของกรดแอมิโนโดยเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ จนเกิดเป็นโปรตีน.....	74
ภาพที่ 3.7	ลักษณะของเด็กที่เป็นโรคขาดโปรตีน หรือควาซิออร์คอร์.....	86
ภาพที่ 3.8	โครงสร้างของไตรเอซิลกลีเซอรอลหรือไตรกลีเซอไรด์.....	90
ภาพที่ 3.9	โครงสร้างกรดไขมันชนิดอิ่มตัว.....	92
ภาพที่ 3.10	โครงสร้างกรดไขมันไม่อิ่มตัวหนึ่งตำแหน่ง.....	93

ภาพที่ 3.11	โครงสร้างกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งลิโนเลนิก (โอเมกา-6) และแอลฟา-ลิโนเลนิก (โอเมกา-3).....	93
ภาพที่ 4.1	เยื่อบุชั้นตาแห้ง หรือโรคเกล็ดกระดี่ชั้นตา.....	111
ภาพที่ 4.2	โรคกระดูกอ่อนในเด็ก.....	118
ภาพที่ 4.3	โรคเหน็บชาแบบเปียก.....	131
ภาพที่ 4.4	อาการลิ้นเปลี่ยนจากการขาดวิตามินบี2	136
ภาพที่ 4.5	ผิวหนังอักเสบจากการขาดไนอะซินระยะที่ 1	140
ภาพที่ 4.6	เหงือกบวมจากการขาดวิตามินซี.....	163
ภาพที่ 4.7	ลักษณะหลังค่อมจากการทรุดของกระดูกสันหลังเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน.....	172
ภาพที่ 4.8	อาการที่เกิดจากการขาดธาตุเหล็ก เล็บแบน และงอน.....	189
ภาพที่ 4.9	โรคคอพอก.....	196
ภาพที่ 4.10	ผลที่เกิดจากการได้รับฟลูออรีนมากเกินไป.....	200
ภาพที่ 4.11	สัดส่วนของไขมัน และการกระจายของน้ำในร่างกายตามอายุ เพศ.....	212
ภาพที่ 5.1	การใช้พลังงานของร่างกาย.....	224
ภาพที่ 5.2	เปรียบเทียบพื้นผิวในปริมาตรที่เท่ากัน.....	226
ภาพที่ 5.3	สมดุลของพลังงานในร่างกาย.....	232
ภาพที่ 5.4	ภาพโมโนแกรมหาพื้นที่ผิวของร่างกาย.....	236



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	ตัวอย่างสารพิษจากเคมี ผลที่เกิดต่อร่างกาย และแหล่งอาหารที่พบ.....	12
ตารางที่ 2.1	ชนิดอาหารที่จำแนกตามหมวดหมู่ และสารอาหารที่ได้รับ.....	28
ตารางที่ 2.2	หน้าที่ของอาหารหลัก 5 หมู่.....	31
ตารางที่ 2.3	ปริมาณอาหารที่แนะนำให้บริโภคใน 1 วัน.....	32
ตารางที่ 2.4	ปริมาณน้ำหนักร และพลังงานในอาหารกลุ่มข้าว-แป้ง 1 ส่วน.....	44
ตารางที่ 2.5	ปริมาณน้ำหนักร และเส้นใยอาหารในกลุ่มผัก 1 ส่วน.....	45
ตารางที่ 2.6	ปริมาณน้ำหนักร เส้นใยอาหาร และวิตามินซีในกลุ่มผลไม้ 1 ส่วน.....	46
ตารางที่ 2.7	ปริมาณน้ำหนักร โปรตีน และคอเลสเตอรอลในอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์ 1 ส่วน.....	47
ตารางที่ 2.8	ปริมาณแคลเซียมในอาหาร 1 ส่วน.....	48
ตารางที่ 2.9	ปริมาณพลังงานที่ได้จากอาหารกลุ่มไขมัน 1 ส่วน.....	49
ตารางที่ 2.10	ปริมาตร และจำนวนพลังงานของอาหารประเภทน้ำตาล 1 ส่วน.....	50
ตารางที่ 2.11	ปริมาณโซเดียมในอาหาร 1 ส่วน.....	51
ตารางที่ 2.12	ปริมาณอาหารที่เหมาะสมในระดับพลังงานต่างๆ.....	52
ตารางที่ 2.13	ปริมาณและน้ำหนักอาหารตามธงโภชนาการ 1 ส่วน.....	53
ตารางที่ 2.14	เปรียบเทียบปริมาณอาหารที่แนะนำให้บริโภคตามอาหารหลัก 5 หมู่กับธงโภชนาการ.....	54
ตารางที่ 3.1	การเปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลชนิดต่างๆ.....	60
ตารางที่ 3.2	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	73
ตารางที่ 3.3	กรดแอมิโนที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับร่างกาย.....	76
ตารางที่ 3.4	คุณค่าทางชีววิทยาของโปรตีน.....	79
ตารางที่ 3.5	สรุปตำแหน่งที่ย่อยโปรตีนโพรอนไซม์ ตัวกระตุ้น เอนไซม์ และปฏิบัติการย่อย.....	82
ตารางที่ 3.6	ปริมาณความต้องการโปรตีนต่อวัน.....	84
ตารางที่ 3.7	ปริมาณโปรตีนในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	88

ตารางที่ 3.8	ปริมาณกรดไขมันในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	99
ตารางที่ 3.9	ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัว และกรดลิโนเลอิก ในอาหาร100 กรัม.....	99
ตารางที่ 3.10	ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	100
ตารางที่ 4.1	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินเอของบุคคลต่อวัน.....	110
ตารางที่ 4.2	ปริมาณบีตา-แคโรทีนและวิตามินเอในอาหารส่วนที่ กินได้ 100 กรัม.....	113
ตารางที่ 4.3	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินดีของบุคคลต่อวัน.....	117
ตารางที่ 4.4	ปริมาณวิตามินดีในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	119
ตารางที่ 4.5	ปริมาณความต้องการวิตามินอีของบุคคลต่อวัน.....	122
ตารางที่ 4.6	ปริมาณวิตามินอีในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	123
ตารางที่ 4.7	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินเคของบุคคลต่อวัน.....	125
ตารางที่ 4.8	ปริมาณวิตามินเคในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	126
ตารางที่ 4.9	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินบี 1 ต่อวัน.....	130
ตารางที่ 4.10	ปริมาณวิตามินบี 1 ในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	133
ตารางที่ 4.11	ปริมาณความต้องการวิตามินบี 2 ของบุคคลต่อวัน.....	135
ตารางที่ 4.12	ปริมาณวิตามินบี 2 ในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	136
ตารางที่ 4.13	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับไนอะซินต่อวัน.....	139
ตารางที่ 4.14	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินบี 6 ต่อวัน.....	143
ตารางที่ 4.15	ปริมาณวิตามินบี 6 ในอาหารส่วนที่กินได้100 กรัม.....	144
ตารางที่ 4.16	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับกรดแพนโทเทนิคต่อวัน.....	146
ตารางที่ 4.17	ปริมาณกรดแพนโทเทนิคในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	147
ตารางที่ 4.18	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับไบโอตินต่อวัน.....	149
ตารางที่ 4.19	ปริมาณไบโอตินในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	150
ตารางที่ 4.20	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับกรดโฟลิกต่อวัน.....	153
ตารางที่ 4.21	ปริมาณกรดโฟลิกในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	154
ตารางที่ 4.22	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินบี 12 ต่อวัน.....	156
ตารางที่ 4.23	ปริมาณไอโนสitolในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	159
ตารางที่ 4.24	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินซีต่อวัน.....	162
ตารางที่ 4.25	ปริมาณวิตามินซีในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	164

ตารางที่ 4.26	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับโคลีนต่อวัน.....	166
ตารางที่ 4.27	ปริมาณโคลีนในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	166
ตารางที่ 4.28	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับแคลเซียมต่อวัน.....	171
ตารางที่ 4.29	ปริมาณแคลเซียมในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	173
ตารางที่ 4.30	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับฟอสฟอรัสต่อวัน.....	174
ตารางที่ 4.31	ปริมาณฟอสฟอรัสในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	175
ตารางที่ 4.32	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับโซเดียมต่อวัน.....	176
ตารางที่ 4.33	ปริมาณโซเดียมในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	178
ตารางที่ 4.34	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับโพแทสเซียมต่อวัน.....	179
ตารางที่ 4.35	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับคลอรีนต่อวัน.....	181
ตารางที่ 4.36	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับแมกนีเซียมต่อวัน.....	183
ตารางที่ 4.37	ปริมาณแมกนีเซียมในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	185
ตารางที่ 4.38	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับธาตุเหล็กต่อวัน.....	188
ตารางที่ 4.39	ปริมาณธาตุเหล็กในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	191
ตารางที่ 4.40	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับสังกะสีต่อวัน.....	192
ตารางที่ 4.41	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับไอโอดีนต่อวัน.....	195
ตารางที่ 4.42	ปริมาณไอโอดีนในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	197
ตารางที่ 4.43	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับฟลูออไรด์ต่อวัน.....	199
ตารางที่ 4.44	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับซีลีเนียมต่อวัน.....	202
ตารางที่ 4.45	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับทองแดงต่อวัน.....	203
ตารางที่ 4.46	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับแมงกานีสต่อวัน.....	206
ตารางที่ 4.47	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับโมลิบดีนัมต่อวัน.....	208
ตารางที่ 4.48	ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับโครเมียมต่อวัน.....	209
ตารางที่ 4.49	สมดุลของน้ำในร่างกาย.....	215
ตารางที่ 4.50	ปริมาณความต้องการน้ำของทารก.....	216
ตารางที่ 4.51	ภาวะของร่างกายเมื่อมีการขาดน้ำในปริมาณต่าง ๆ.....	217
ตารางที่ 4.52	ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	218
ตารางที่ 5.1	ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมใน 1 ชั่วโมง/น้ำหนัก ร่างกาย 1 กิโลกรัม.....	229
ตารางที่ 5.2	ปริมาณพลังงานที่ใช้สำหรับงานแต่ละประเภทของบุคคลอายุ 20-50 ปี แยกตามเพศ.....	230

ตารางที่ 5.3	สมการของ FAO/WHO/UNU (ค.ศ. 1985) ที่ใช้สำหรับ ประมาณค่า BMR.....	234
ตารางที่ 5.4	ค่ามาตรฐานอัตราความต้องการพลังงานขั้นพื้นฐาน สำหรับคนปกติแยกตามเพศ BMS.....	237
ตารางที่ 5.5	สรุปผลการคำนวณค่าอัตราความต้องการพลังงานขั้น พื้นฐานทั้ง 4 วิธีการ.....	240
ตารางที่ 5.6	ตัวอย่างตารางประกอบการคำนวณพลังงานที่ใช้สำหรับ ทำกิจกรรมต่อเวลา 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม.....	242
ตารางที่ 5.7	ตัวอย่างตารางพร้อมการคำนวณพลังงานที่ใช้สำหรับ ทำกิจกรรมต่อเวลา 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม.....	242

ชื่อ

หลักโภชนาการ

(Principles of Nutrition)

เลขหมู่ 613.2
ส 867
2557
เลขทะเบียน 20381
วันที่ 26 ก.ค. 2560
116939

รองศาสตราจารย์สุรียั แถวเที่ยง



สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

วังบูรพา : 860-862 ถนนมหาไชย วังบูรพา กรุงเทพมหานคร 10200

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

ปิ่นเกล้า : 1/35-39 ถนนบรมราชชนนี บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

โทร. 0-2434-8814-5 แฟกซ์ 0-2424-0152

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1

3