

การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก



นายจักรินทร์ สันติรัตน์ภักดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2554

**THE DEVELOPMENT OF A MEAL PLANNING
SOFTWARE FOR WEIGHT CONTROL**

Chakkarin Santirattanaphakdi



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Master of Information Science in Information Technology**

Suranaree University of Technology

Academic Year 2011

การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นักวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(อาจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นีวัฒนากุล)
ประธานกรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ เกิดประสพ)
กรรมการ



(อาจารย์ ดร.จิตมนต์ อังสกุล)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



(ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ



(อาจารย์ ดร.พีรศักดิ์ สิริโยชิน)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

จักรินทร์ สันติรัตนภักดี : การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก
(THE DEVELOPMENT OF A MEAL PLANNING SOFTWARE FOR WEIGHT CONTROL) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.จิตติมนต์ อังสกุล, 159 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และการใช้ชีวิตประจำวันของคนไทย โดยมีการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับความรู้ด้านโภชนาการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความแม่นยำในการประเมินความต้องการพลังงาน จากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้ ได้แก่ ลักษณะงานประจำ การนอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์คือ รายการอาหารจานเดียว 3 มื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ซึ่งมีปริมาณพลังงานที่ได้รับเหมาะสมต่อการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ระดับปกติ และเหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารในผู้ใช้แต่ละคน

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ถูกประเมินใน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิผล ด้านประสิทธิภาพ ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน ด้านความยืดหยุ่น ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัย และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งการทดสอบนั้นทำโดยสุ่มตัวอย่างผู้ใช้ 30 คน มาจาก 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 10 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ 10 คน และผู้ใช้ทั่วไป 10 คน

ผลการประเมินพบว่าความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์โดยเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$ จาก 5) โดยเฉพาะด้านความพึงพอใจในการใช้งานซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.12$) ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยด้านประสิทธิภาพในการใช้งานระบบ ($\bar{X} = 4.11$) ในขณะที่ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ ได้รับค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.72$) แต่ก็น้อยอยู่ในระดับดี

ส่วนผลการประเมินแยกตามกลุ่มผู้ใช้ คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป พบว่าผู้ใช้ทุกกลุ่มมีผลการประเมินที่สอดคล้องกันในทุกด้าน และมีค่าเฉลี่ยการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดีทุกกลุ่ม ($\bar{X} = 3.73, 4.03$ และ 4.05 ตามลำดับ)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



CHAKKARIN SANTIRATTANAPHA KDI : THE DEVELOPMENT OF A
MEAL PLANNING SOFTWARE FOR WEIGHT CONTROL. THESIS
ADVISOR : JITIMON ANGSKUN, D.ENG., 159 PP.

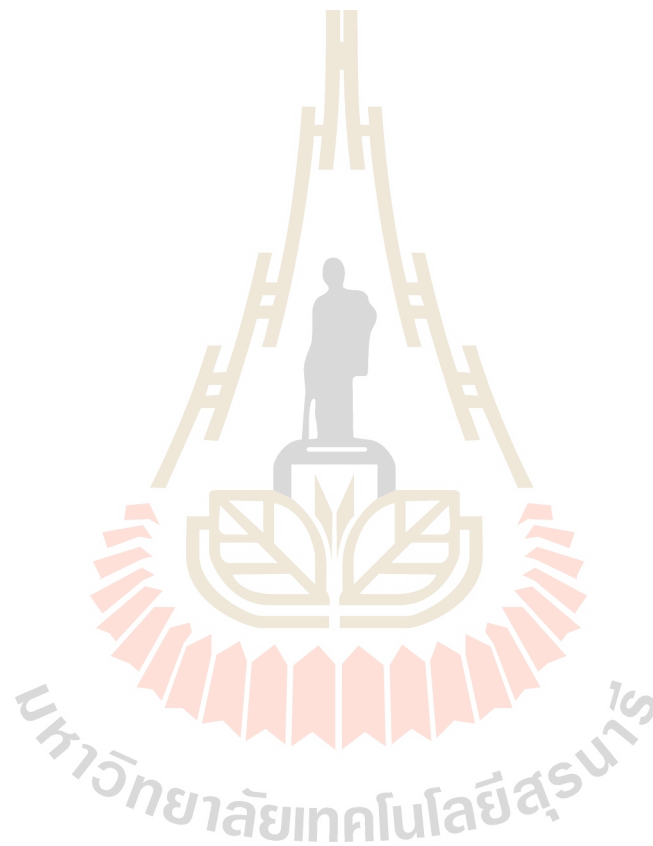
MEAL PLANNING SYSTEM/WEIGHT CONTROL/BODY MASS INDEX (BMI)

This research aims to design and develop a meal software system for weight control. The developed software is suitably designed to Thai people's environment and daily life. It applies technologies with nutrition knowledge to improve performance and precision in energy demand evaluation. The factors used in the energy demand evaluation are routine work, sleep time, transportation, exercise, home activities and hobby. The output of system is 3 single-dish meals in 1 week which correspond to the energy quantity used in the adjustment of normal BMI range.

In addition, the proposed meals are suitable to appetite or inappetite of individual user. The software usability testing measures in 7 criteria that are effectiveness, efficiency, reliability, flexibility, learnability, errors/safety and satisfaction. The usability testing samples 30 persons from 3 groups, i.e., 10 computer professionals, 10 dietitians and 10 users.

The evaluation results reveal that the software usability averaged from all samples is in a high level ($\bar{X} = 3.94$ from 5), especially the criterion of satisfaction due to the maximum average ($\bar{X} = 4.12$) approximate to criterion of efficiency average ($\bar{X} = 4.11$). While the criterion of learnability obtains the minimum average ($\bar{X} = 3.72$), however it is in the high level.

The evaluation results as individual group that are computer professionals, dietitians and users indicate that all groups criticize in the same way in every usability criterion and the software usability by average is in high level ($\bar{x} = 3.73, 4.03$ and 4.05 , respectively).



School of Information Technology

Academic Year 2011

Student's Signature AmS Anel

Advisor's Signature [Signature]

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิ

- อาจารย์ ดร.จิตมนต์ อังสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- รองศาสตราจารย์กัลยา พัฒนศรี อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ อาจารย์วรสิทธิ์ รัตนวราหะ อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ และอาจารย์ณัฐฐาพรธม ไกรกิติการ อาจารย์ประจำ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแบบสอบถาม และให้คำปรึกษาด้านวิชาการ

- ขอขอบคุณ อาจารย์พิเศษฐ์ พรหมมุข ผู้อำนวยการสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่ให้คำแนะนำในการประเมินผลทางสถิติ

- ขอขอบคุณอาจารย์ในคณะพยาบาลศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ สำนักประกันคุณภาพ สำนักบริหารสื่อสารการตลาด และศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมินความสามารถในการทำงานได้ของซอฟต์แวร์

- ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัย

- ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัย

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา

จักรินทร์ สันติรัตนภักดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	6
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.7 คำอธิบายศัพท์.....	8
2 ปรัชญาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 ภาวะทางโภชนาการ และ โภชนบัญญัติ 9 ประการ.....	11
2.1.1 ภาวะทางโภชนาการ (Nutrition Status).....	11
2.1.2 โภชนบัญญัติ 9 ประการ.....	12
2.2 การประเมินภาวะทางโภชนาการ.....	14
2.2.1 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางตรง (Direct Method).....	15
2.2.1.1 การประเมินภาวะ โภชนาการด้วยการวัดสัดส่วน (Anthropometric Assessment).....	15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.1.2	การประเมินภาวะทางโภชนาการด้วยการวัดองค์ประกอบ ของร่างกาย (Body Composition Assessment)	23
2.2.1.3	การประเมินภาวะทางโภชนาการทางคลินิก (Clinical Assessment)	23
2.2.1.4	การประเมินภาวะทางโภชนาการทางชีวเคมี (Biochemical Assessment)	23
2.2.1.5	การประเมินภาวะทางโภชนาการทางฟิสิกส์ (Biophysical Method of Assessment)	24
2.2.2	การประเมินภาวะทางโภชนาการทางอ้อม (Indirect Method)	24
2.2.2.1	การซักถามประวัติ (History Talking)	24
2.2.2.2	การศึกษาอาหารที่รับประทาน (Dietary Survey)	24
2.2.2.3	การนำสถิติมาช่วยในการประเมิน (Vital Statistic)	25
2.2.2.4	อัตราการเสียชีวิตในช่วงอายุ (Age-specific Mortality Rate)	25
2.2.2.5	อุบัติการณ์การขาดอาหาร (Morbidty and Cause-specific Mortality Rate)	25
2.2.2.6	อุบัติการณ์ของโรคที่เกี่ยวข้องกับอาหาร (Nutritional Relevant Disease)	25
2.3	ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันและความต้องการ สารอาหารในแต่ละวัย	25
2.3.1	แนวคิดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (The Dietary Reference Intakes: DRIs concept)	25
2.3.2	ความต้องการสารอาหารในแต่ละวัย	26
2.4	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค	30
2.5	หลักการควบคุมอาหารและออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก	31
2.6	ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่เกี่ยวข้อง	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.1 ไดเอทมาสเตอร์ 2100 (DietMaster 2100)	33
2.6.2 นูทรีโน้ต (Nutrinote)	35
2.6.3 ไดเอทพาวเวอร์ (Dietpower)	36
2.6.4 แกลทีน ไดเอท แพลนเนอร์ (Kathleen's Diet Planner)	37
2.6.5 ไดเอทอแกไนเซอร์ (DietOrganizer)	38
2.6.6 ฟิตเดย์ (FitDay)	40
2.6.7 บีนูทรีฟิต (BeNutriFit)	42
2.6.8 ไดเอท โพร (Diet Pro)	44
2.6.9 มีลฟอร์มชัน (Mealformation)	47
2.6.10 ดู – อิท (Do – It)	49
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
3.1 วิธีการวิจัย	65
3.1.1 วงจรการพัฒนาระบบแบบน้ำตกที่ย้อนกลับขึ้นตอนได้	65
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	78
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	79
3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	79
3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	80
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	82
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	82
4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	84
4.1 ผลการพัฒนาซอฟต์แวร์	84
4.1.1 มอดูลประเมินภาวะโภชนาการเบื้องต้น	84
4.1.2 มอดูลประเมินความต้องการของพลังงาน	86
4.1.3 มอดูลวิเคราะห์เมนูอาหารที่ชอบ/ไม่ชอบ	90

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.4 มอดูลแนะนำเมนูอาหาร.....	100
4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้.....	102
4.2.1 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ในภาพรวม.....	102
4.2.1.1 ข้อมูลผู้ใช้งาน.....	102
4.2.1.2 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้.....	104
4.2.2 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	114
4.2.2.1 ข้อมูลผู้ใช้งาน.....	114
4.2.2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้.....	115
4.2.2.3 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ.....	125
4.2.3 ผลจากการสังเกตวิธีการใช้งาน.....	127
4.2.4 ผลจากการสัมภาษณ์การใช้งาน.....	127
4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน.....	128
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	130
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	130
5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย.....	133
5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย.....	134
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	134
รายการอ้างอิง.....	136
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่องการใช้งานซอฟต์แวร์ วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก.....	142
ภาคผนวก ข การหาความตรงของเครื่องมือ (Validity).....	148
ภาคผนวก ค เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ.....	152
ประวัติผู้เขียน.....	159

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์โภชนาการ.....	51
2.2 ตารางสรุปสาระสำคัญของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	59
3.1 ค่าประเมินดัชนีมวลกายของชาวเอเชียอายุ 20 ปีขึ้นไป.....	68
3.2 ตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในลักษณะงานประจำต่าง ๆ.....	69
3.3 ตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ.....	70
3.4 ตัวอย่างเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำ.....	76
4.1 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน.....	92
4.2 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน.....	94
4.3 เมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน หลังจากตัดเมนูอาหารที่ไม่ชอบรับประทาน.....	96
4.4 เมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้.....	97
4.5 ข้อมูลของผู้ใช้งานที่ทำการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้.....	103
4.6 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์.....	105
4.7 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์.....	107
4.8 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน ซอฟต์แวร์.....	108
4.9 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์.....	109
4.10 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความสามารถในการเรียนรู้ ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์.....	110
4.11 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความผิดพลาด / ความปลอดภัย ของซอฟต์แวร์.....	111
4.12 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์.....	112
4.13 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	117
4.15 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน ซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	118
4.16 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	119
4.17 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความสามารถในการเรียนรู้ ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	121
4.18 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความผิดพลาด / ความปลอดภัย ของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	122
4.19 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	123
4.20 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ.....	125
ข.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ต้องค้ำประกอบความสามารถในการ ใช้งาน ได้ของซอฟต์แวร์ 7 ด้าน.....	150
ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ.....	153

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของเด็กชายและเด็กหญิงของไทย อายุ 0 – 5 ปี	2
1.2 กราฟแสดงส่วนสูงเฉลี่ยของเด็กชายและเด็กหญิงของไทย อายุ 0 – 5 ปี	2
2.1 น้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศหญิง	16
2.2 น้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศชาย	16
2.3 ตามเกณฑ์อายุของเพศหญิง	17
2.4 ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุของเพศชาย	18
2.5 วิธีการวัดเส้นรอบศีรษะในเด็ก	18
2.6 วิธีการวัดเส้นรอบวงของต้นแขน	19
2.7 สายรัดรอบวงต้นแขน	19
2.8 การเปรียบเทียบน้ำหนักต่อส่วนสูงของเพศหญิง	21
2.9 การเปรียบเทียบน้ำหนักต่อส่วนสูงของเพศชาย	21
2.10 ภาวะทางโภชนาการตามค่าดัชนีมวลกายของคนเอเชียที่อายุ 20 ปีหรือมากกว่า	22
2.11 ค่าดัชนีมวลกายอ้างอิงของเด็กอายุ 1 – 7 ปี	23
2.12 ผลการจัดลำดับซอฟต์แวร์ทางโภชนาการ จากท็อปเทนรีวิว	33
2.13 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100	34
2.14 หน้าจอแสดงเป้าหมาย และติดตามระดับน้ำหนักของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100	35
2.15 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทพาวเวอร์ 4.4	36
2.16 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารประจำวันของโปรแกรมแคทลิน ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6	37
2.17 รายงานความถี่หน้าการควบคุมน้ำหนักโปรแกรมแคทลิน ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6	38
2.18 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอทออแกไนเซอร์	39
2.19 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแคลอรีที่ได้รับจากอาหาร และแคลอรีที่สูญเสียจากการออกกำลังกายของโปรแกรมไดเอทออแกไนเซอร์	39
2.20 การทำงานของโปรแกรมไดเอทออแกไนเซอร์บนโทรศัพท์ไอโฟน, แบล็คเบอร์รี่ และ โซนี่ อีริคสัน	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดทางโภชนาการเบื้องต้นของผู้ใช้ของโปรแกรมฟิตเดย์.....	41
2.22 หน้าจอบันทึกเมนูอาหารแต่ละวันของโปรแกรมฟิตเดย์.....	41
2.23 หน้าจอแสดงภาวะอารมณ์ในแต่ละวันของโปรแกรมฟิตเดย์.....	42
2.24 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทริฟิต.....	43
2.25 กราฟแสดงปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้รับในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทริฟิต.....	44
2.26 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โพร.....	45
2.27 หน้าจอแสดงข้อมูลการออกกำลังกายในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โพร.....	45
2.28 หน้าจอแสดงข้อมูลสารอาหารในแต่ละมื้อของโปรแกรมไดเอท โพร.....	46
2.29 แสดงรายละเอียดสารอาหารประจำวัน โปรแกรมมีลฟอร์มเมชั่น.....	48
2.30 แสดงปริมาณสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตของโปรแกรม มีลฟอร์มเมชั่น.....	48
2.31 การระบุข้อมูลผู้ใช้เบื้องต้นของโปรแกรมคู – อิท.....	49
2.32 แสดงปริมาณสารอาหารในแต่ละมื้อ และสรุปสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ประจำวันของโปรแกรมคู – อิท.....	50
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	66
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลรวมของซอฟต์แวร์.....	68
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพรวม ระดับที่ 0.....	68
3.4 คำถามตอบโต้ระหว่างซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ ในส่วนของเงื่อนไขความชอบ และไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร.....	74
3.5 โครงสร้างการตัดสินใจแบบต้นไม้เบื้องต้น.....	75
3.6 ธงโภชนาการ (Nutrition Flag).....	76
3.7 การออกแบบการทำงานของซอฟต์แวร์โดยรวม.....	78
3.8 จำนวนผู้ร่วมทดสอบที่ส่งผลต่ออัตราการค้นพบปัญหาภายในระบบ.....	79
4.1 หน้าจอแสดงรายละเอียดการลงทะเบียนใช้งานซอฟต์แวร์.....	86
4.2 หน้าจอแสดงผลการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น.....	87

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 หน้าจอแสดงกิจกรรมการนอนหลับ และการทำงานที่ผู้ใช้อ้างอิงข้อมูล.....	87
4.4 หน้าจอแสดงกิจกรรมการออกกำลังกาย และงานอดิเรกที่ผู้ใช้อ้างอิงข้อมูล.....	88
4.5 หน้าจอแสดงปริมาณพลังงานที่สูญเสียในแต่ละกิจกรรม.....	89
4.6 หน้าจอระบุเป้าหมายน้ำหนัก เพื่อนำไปคำนวณพลังงาน.....	90
4.7 หน้าจอวิเคราะห์ความชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร.....	91
4.8 หน้าจอวิเคราะห์ความไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบ ของอาหาร.....	93
4.9 ปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร หลังหักปริมาณพลังงานตามธงโภชนาการ.....	100
4.10 การจัดเมนูอาหารจานเดียว 3 มื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ที่เมนูอาหารผ่านการวิเคราะห์ ความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร.....	101
4.11 รายละเอียดของอาหารแต่ละรายการ อันประกอบด้วยวัตถุดิบ และวิธีทำ.....	102
4.12 กราฟสรุปผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้.....	113
4.13 กราฟสรุปผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้แยกตามกลุ่มผู้ใช้.....	124

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ภาวะสังคมในปัจจุบันเข้าสู่ยุคแห่งการแข่งขันอย่างเต็มรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองใหญ่ ๆ เวลาในหนึ่งวันจึงหมดไปกับการทำงาน และการเดินทาง จนทำให้แต่ละคนมีเวลาในการใส่ใจกับตนเองลดลง ปัญหาดังกล่าวอาจเป็นเรื่องเล็กน้อยในเบื้องต้น แต่หากละเลยอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่นำมาสู่ปัญหาภาวะทางโภชนาการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่นำไปสู่โรคร้ายแรง จากบันทึกของฮิปโปเครทส์ ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งวิชาแพทยศาสตร์ชาวกรีก กล่าวว่า “ถ้ามนุษย์สนใจเรื่องอาหารการกิน และกินได้อย่างถูกต้องแล้ววิชาแพทยศาสตร์คงจะหมดความหมาย” ซึ่งแสดงถึงการบริโภคอาหารที่ถูกต้องตามหลักโภชนาการจะทำให้มีร่างกายแข็งแรง มีภูมิคุ้มกันโรคดี ไม่เจ็บป่วยบ่อยจึงไม่ต้องไปหาแพทย์ จนมาถึงคำกล่าวที่ว่า “บอกฉันว่าคุณกินอะไร แล้วฉันจะบอกว่าคุณกำลังจะเป็นอะไร” จนกลายมาเป็น “You are what you eat” หรือ คุณจะเป็นอะไร ก็อยู่ที่ว่าคุณกินอะไร (Martin, 2010: www)

โดยในแต่ละวัยย่อมมีความต้องการปริมาณอาหารต่างกันตามความเหมาะสมตั้งแต่ทารกในครรภ์มารดา ทารกแรกเกิด ทารก เด็กก่อนวัยเรียน เด็กวัยเรียน ผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุ หญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร (The Affordable Health Insurance, 2553: www) โดยเด็กที่ต้องการความเจริญเติบโตย่อมต้องการปริมาณอาหารเป็นสัดส่วนมากกว่าผู้ใหญ่ หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้ที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายมาก ย่อมต้องการอาหารปริมาณมากกว่าผู้ที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น ผู้ที่ทำงานนั่งโต๊ะเป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น ดังนั้นการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม จึงเป็นสาเหตุหลักของปัญหาสุขภาพโภชนาการ ทั้งด้านการขาดสารอาหาร หรือปัญหาโภชนาการเกิน (คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย, 2546: 21) ซึ่งจากการสำรวจขององค์การอนามัยโลกในปี 2550 พบว่าประชากรอายุ 20 ปี ทั่วโลกมีกว่า 35% ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และในจำนวนดังกล่าวมี 12% ที่อยู่ในกลุ่มอ้วน ซึ่งจากการสำรวจตั้งแต่ปี 2523 – 2551 พบว่ามีผู้ที่มีดัชนีมวลกายเกินระดับมาตรฐานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยในประเทศไทยพบว่าผู้มีปัญหาโภชนาการเกินอยู่ที่ 31.4% และอยู่ในกลุ่มอ้วน 8.5% และมีค่าดัชนีมวลกายเกินระดับมาตรฐาน 23.0% (World Health Organization, 2008: www)

สำหรับในประเทศไทย ปัญหาทางโภชนาการที่สำคัญจะเป็นโรคขาดโปรตีนและพลังงาน โรคขาดสารไอโอดีน โรคโลหิตจางเนื่องจากขาดธาตุเหล็ก และโรคขาดวิตามินเอ โดยมีสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อม (ศรีมณา นิยมคำ, 2545: www) อย่างไรก็ดี แม้ว่าปัจจุบันปัญหาการขาดสารอาหารอย่างรุนแรงไม่ค่อยเป็นปัญหาของประเทศไทยก็ตาม แต่ปัญหาดังกล่าวก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และค่อนข้างจะเป็นปัญหาเรื้อรัง ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เด็กไทยไม่สูงอย่างที่ควรจะเป็น นอกเหนือจากเหตุผลด้านพันธุกรรม และมีการพัฒนาทางสมองและการเรียนรู้ไม่เต็มศักยภาพ (อุไรพร จิตต์แจ้ง, 2551: www) กล่าวว่เด็กปฐมวัยของไทยมีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนักและส่วนสูงเพิ่มขึ้น แต่ยงนับว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยปัจจัยหลักมาจากการศึกษา และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว ดังภาพที่ 1.1 และ 1.2



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของเด็กชายและเด็กหญิงของไทย อายุ 0 – 5 ปี
(อุไรพร จิตต์แจ้ง, 2551: www)



ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงส่วนสูงเฉลี่ยของเด็กชายและเด็กหญิงของไทย อายุ 0 – 5 ปี
(อุไรพร จิตต์แจ้ง, 2551: www)

ในทางกลับกัน หากฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูงขึ้น ก็มักเกิดภาวะโภชนาการเกินในเด็กเพิ่มขึ้นด้วย (นวลอนงค์ บุญจรรยาศิลป์, 2554: www) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภคที่นิยมการกินอาหารประเภทไขมัน และคาร์โบไฮเดรต โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนมหวาน ลูกอม และน้ำอัดลมมากขึ้นกว่าแต่ก่อน ร่วมกับปัญหาการออกกำลังกายน้อยลง โดยนิยมนั่งดูโทรทัศน์ หรือเล่นคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ขณะเดียวกันก็รับประทานขนมกรุบกรอบพร้อมกันไปด้วย

จากการสำรวจพฤติกรรมบริโภคอาหารในปี 2548 พบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีการบริโภคอาหารมื้อหลักครบทั้ง 3 มื้อ แต่มีการรับประทานอาหารกลุ่มไขมันสูงในระดับที่น่าเป็นห่วงคือ ร้อยละ 86.3 รวมถึงการรับประทานน้ำอัดลม และเครื่องดื่มรสหวานถึงร้อยละ 71.7 และกลุ่มขนมกินเล่น อยู่ที่ร้อยละ 49.0 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2548: www) ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจในปี 2552 พบว่า คนไทยส่วนใหญ่ร้อยละ 47.3 รับประทานอาหารที่มีไขมันสูง 1-2 วันต่อสัปดาห์ สำหรับกลุ่มเด็กอายุ 6 - 14 ปี รับประทานขนมกรุบกรอบทุกวัน อีกทั้งผู้ที่อยู่ในวัยทำงานดื่มน้ำอัดลมหรือเครื่องดื่มรสหวานทุกวันถึงร้อยละ 31.3 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2552: www)

โดยจากการสำรวจด้านสุขภาพของประชากรอายุ 11 ปีขึ้นไปที่ออกกำลังกายมีเพียงร้อยละ 29.6 เท่านั้นในปี 2550 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2546 และ 2547 เพียงเล็กน้อย คือร้อยละ 29.0 และ 29.1 ตามลำดับ โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยเพียง 4.3 วันต่อสัปดาห์ และเมื่อพิจารณาผู้ที่ออกกำลังกายจำนวน 16.3 ล้านคน ตาม 4 กลุ่มอายุ พบว่า เป็นผู้ที่อยู่ในวัยเด็ก (11-14 ปี) ร้อยละ 18.4 เยาวชน (15-24 ปี) ร้อยละ 29.3 วัยทำงาน (25-59 ปี) ร้อยละ 40.3 และผู้สูงอายุ (อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป) ร้อยละ 12.0 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการออกกำลังกายของประชากรแต่ละกลุ่มช่วงวัย พบว่ากลุ่มวัยเด็กออกกำลังกายมากกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งส่วนใหญ่อาจเป็นเพราะกลุ่มนี้อยู่ในวัยเรียน การเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการเรียนการสอน โดยมีอัตราการออกกำลังกายสูงถึงร้อยละ 73.1 รองลงมา เป็นกลุ่มเยาวชนและกลุ่มผู้สูงอายุ คือ ร้อยละ 45.4 และ 28.0 ตามลำดับ ส่วนประชากรวัยทำงานมีอัตราการออกกำลังกายน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 19.7 ทั้งนี้อัตราการออกกำลังกายของชายสูงกว่าหญิงในทุกกลุ่มช่วงวัย โดยเหตุผลสำคัญของการออกกำลังกายเป็นเพราะผู้ออกกำลังกายส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.9 ต้องการให้ร่างกายแข็งแรง สำหรับเหตุผลรองลงมาคือ เพื่อนชวน ซึ่งมีสัดส่วนเพียงเล็กน้อย ร้อยละ 8.5 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2551: 4-7) แต่อย่างไรก็ดี ผลการสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายของประชากรในปี 2554 มีผู้ออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 26.1 ลดลงจากปีที่ผ่านมาเล็กน้อย เนื่องจากภาวะน้ำท่วม โดยความสัมพันธ์ระหว่างการออกกำลังกายกับภาวะสุขภาพ พบว่าร้อยละ 76.1 จากผู้เข้าพักรักษาตัวจากสถานพยาบาลเป็นผู้ไม่ออกกำลังกายในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554: www)

ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาผู้มีน้ำหนักเกิน ถ้าปัญหารุนแรงมากขึ้นจะถึงขั้นที่เรียกว่าโรคอ้วน ซึ่งความอ้วนไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อรูปร่างอันไม่พึงปรารถนาแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การเป็นคนเฉื่อยชา ไม่ว่องไว และที่สำคัญคือเสี่ยงต่อการเป็นโรคบางชนิด เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจขาดเลือด โรคโคเลสเตอรอลในเลือดสูง โรคเก๊าต์ โรคเบาหวาน โรคมะเร็งบางชนิด ฯลฯ (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2548: www)

จากการที่ประเทศไทยมีผู้ที่มีปัญหาสภาวะโรคอ้วนจำนวนมาก โดยเมื่อพิจารณาข้อมูลของประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศตะวันตกที่พัฒนาแล้ว สภาวะโรคอ้วนเริ่มคงที่และมีแนวโน้มจะลดลง เพราะมีการแก้ปัญหอย่างจริงจัง มีการกำหนดมาตรการและรณรงค์เกี่ยวกับภัยร้ายจากโรคอ้วน เพื่อเชิญชวนให้ผู้คนหันมาควบคุมน้ำหนัก แต่อย่างไรก็ตาม ภาวะเด็กอ้วนในสหรัฐยังคงเพิ่มในสัดส่วนที่สูงขึ้น ขณะที่ในประเทศไทยพบว่า ภาวะอ้วนทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ยังคงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (หนังสือพิมพ์บ้านเมือง, 2551: www) ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพัฒนาประเทศ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจำนวนมากในการบำบัดเยียวยาผู้ป่วย อันจะเห็นได้จากงบประมาณที่ใช้ไปในแต่ละปี ดังนั้นการแก้ปัญหาระดับบุคคลและระดับชาติ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการริเริ่มโครงการบริโภคอาหารในกลุ่มบุคคล ตามน้ำหนัก ส่วนสูง เพศ อายุ การออกกำลังกาย และลักษณะการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจทำได้หลายรูปแบบ แบบหนึ่งที่เป็นรูปธรรมก็คือ การควบคุมอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนัก เนื่องการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างพลังงานที่ถูกนำเข้าไป โดยจะอยู่ในรูปของอาหารที่บริโภค และพลังงานที่ถูกใช้ออกไป ทั้งพลังงานที่ร่างกายใช้ขณะพัก (BMR) และพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวัน หากพลังงานที่ถูกนำเข้าไปมีปริมาณมากกว่าพลังงานที่ถูกใช้ออกไป ซึ่งพลังงานส่วนเกินจะถูกเปลี่ยนให้สะสมอยู่ในร่างกาย ทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากพลังงานที่ถูกใช้ออกไปมีค่ามากกว่าพลังงานที่ถูกนำเข้าไป จะทำให้น้ำหนักลดลง (Healthy Freerwer, 2553: www)

โดยการควบคุมอาหาร มิใช่การอดอาหาร แต่เป็นการกำหนดปริมาณอาหาร และสารอาหารที่เหมาะสมอายุ เพศ และการดำเนินชีวิต ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีการดำเนินการมานานแล้ว โดยใช้จากความรู้ทางโภชนาการที่นำมากำหนดมาตรฐานของอาหารตามความต้องการของสารอาหาร ในปี ค.ศ. 1920 ต่อมาในปี ค.ศ. 1930 มีการดำเนินการเกี่ยวกับบทบาทของสารอาหารในการป้องกันโรคขาดสารอาหาร ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยคณะกรรมการอาหารและโภชนาการ คณะกรรมการวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต และศูนย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ได้กำหนดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (Recommended Dietary Allowances: RADs) ขึ้นเป็นครั้งแรกและตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1941 โดยมีการปรับปรุงทุก ๆ 5 ปี ในขณะที่เดียวกันประเทศแคนาดาได้กำหนดมาตรฐานข้อเสนอแนะสารอาหาร (Recommended Nutrient Intakes: RNIs) ขึ้นและตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1938 โดยองค์การอนามัย และสวัสดิการ ประเทศแคนาดา (Health and Welfare Canada) ซึ่งปริมาณ

สารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน และมาตรฐานข้อเสนอแนะสารอาหารนี้ ได้กลายมาเป็นมาตรฐานสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับ (Dietary Reference Standards) และเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการหารูปแบบการบริโภคอาหาร รวมทั้งวางแผนทางอาหารของประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา รวมทั้งประเทศอื่น ๆ รวมถึงประเทศไทยได้นำแนวคิดดังกล่าวไปใช้และจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันของประเทศไทยขึ้น และตีพิมพ์เผยแพร่ในปี 2546 (คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย, 2546: 21-26)

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าเรื่องดังกล่าวมีความสำคัญในวงกว้าง ทั้งต่อตัวบุคคล และต่อการพัฒนาประเทศอันจะเห็นได้จากยุทธศาสตร์การจัดการปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ และถูกยกระดับเป็นวาระแห่งชาติในที่ประชุมคณะรัฐมนตรี พ.ศ. 2553 ในขณะเดียวกันสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กำลังดำเนินการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 เพื่อใช้เป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาประเทศในช่วง 5 ปี โดยเนื้อหาหลักของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 เน้นที่การจัดการปัญหาแบบตั้งรับ โดยป้องกันในระดับบุคคลผ่านการส่งเสริมการเรียนรู้ในประชาชนทุกวัย ขณะที่ยุทธศาสตร์การจัดการปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ เน้นแนวทางการจัดการปัญหาเชิงรุกร่วมด้วย เช่น มาตรการทางภาษีและราคา การควบคุมตลาดอาหาร ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการปัญหาสุขภาพจากภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน จึงควรสนับสนุนให้มีการดำเนินการเชิงรับควบคู่ไปกับมาตรการเชิงรุก เช่น การให้ความรู้ด้านสุขภาพกับอาหารหรือโภชนาการควบคู่กับมาตรการการติดฉลากอาหาร หรือโภชนาการ (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2553: www) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นควรนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยวางแผนควบคุมน้ำหนักสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มหรือลดน้ำหนัก โดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล เพื่อควบคุมน้ำหนักตามหลักโภชนาการเพื่อสุขภาพที่ดี อีกทั้งมีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก
- 1.2.2 เพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อการควบคุมน้ำหนักของผู้ใช้ได้ตามเป้าหมายที่ผู้ใช้องการ

1.3.2 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์ดี

1.3.3 ความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคน ส่งผลต่อการประเมินความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับผู้ใช้ที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ทั้งชาย และหญิง เนื่องจากการประเมินค่าดัชนีมวลกายที่เหมาะสมสำหรับชาวเอเชีย ที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป จากมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก

1.4.2 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับผู้ใช้ที่มีภาวะสุขภาพกาย และจิตปกติเท่านั้น มิได้ครอบคลุมถึงปัจจัยทางสุขภาพอื่น ๆ ของผู้ใช้ ดังนี้

1.4.2.1 ภาวะพิเศษของเพศหญิง ได้แก่ หญิงตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร

1.4.2.2 พฤติกรรมเสี่ยงของผู้ใช้ ได้แก่ ผู้สูบบุหรี่ และผู้ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

1.4.2.3 โรคประจำตัวของผู้ใช้

1.4.2.4 ปัจจัยทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ

1.4.3 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาี้ คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ลักษณะงานประจำ การเดินทาง การออกกำลังกาย การนอนหลับ งานบ้าน งานอดิเรก และพลังงานจากอาหารแต่ละชนิดที่รับประทานเข้าไป ด้วยปัจจัยที่กล่าวมาจะทำให้ทราบถึงพลังงานที่ร่างกายได้รับ กับพลังงานที่ร่างกายใช้ไปที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล

1.4.4 ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้น มุ่งเน้นไปที่การปรับค่าดัชนีมวลกายของผู้ใช้ให้มีค่าปกติ ดังนั้นจะนำอาหารแต่ละชนิดที่ผู้ใช้องการรับประทานมาคำนวณพลังงานที่ร่างกายได้รับ

1.4.5 ข้อมูลอาหารภายในซอฟต์แวร์จะเป็นรายการอาหารจานเดียวเท่านั้น โดยแต่ละรายการจะประกอบด้วยชื่อเมนูอาหาร วัตถุดิบหลัก เครื่องปรุงรส วิธีการประกอบอาหาร ปริมาณพลังงาน และรูปภาพ

1.4.6 ความชอบของผู้ใช้อาหารในงานวิจัยชิ้นนี้ จะแบ่งได้ดังนี้

1.4.6.1 ลักษณะของอาหาร แบ่งออกเป็น มีน้ำซุป และไม่มีน้ำซุป

1.4.6.2 รสชาติของอาหาร แบ่งออกเป็น รสจัด และรสไม่จัด

1.4.6.3 ส่วนประกอบของอาหาร หมายถึง ส่วนประกอบหลักในแต่ละรายการอาหาร โดยแบ่งเป็นรายการวัตถุดิบ และเครื่องปรุงรส เช่น ข้าวราดผัดผัดกะน้าหมูกรอบ โดยข้าวสวย หมูกรอบ และใบคะน้า ถือว่าเป็นวัตถุดิบหลักของรายการอาหาร โดยมีเต้าเจี้ยว เป็นเครื่องปรุงรสหลัก แต่พริกสด และกระเทียม ไม่ถือว่าเป็นส่วนประกอบหลักของอาหารชนิดดังกล่าว

1.4.7 กลุ่มผู้ใช้ที่เป็นผู้ทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักเป็นผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในงานวิจัยนี้แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1.4.7.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ หมายถึง บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ที่จบการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.4.7.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติงานด้านพยาบาล และสาธารณสุข โดยมีจบการศึกษาด้านพยาบาลศาสตร์ และสาธารณสุขศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.4.7.3 กลุ่มผู้ใช้ทั่วไป หมายถึง บุคลากรทางการศึกษาในสาขาอื่น ๆ ที่มีได้เกี่ยวข้องกับสาขาที่กล่าวมา โดยมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เน้นการพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก และทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น

การทำงานของซอฟต์แวร์มีแนวคิดมาจากการเปรียบเทียบพลังงานที่ได้รับจากอาหาร และพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละวัน โดยนำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสูญเสียพลังงานมาเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยให้การคำนวณพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวัน และนำไปวางแผนมื้ออาหารตามการควบคุมน้ำหนักที่ผู้ใช้ต้องการ โดยกิจกรรมดังกล่าวได้แก่ ลักษณะงานประจำระยะเวลาที่นอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก นอกจากนั้นยังมีการวางแผนมื้ออาหารตามความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน

ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นอ้างอิงมาจากเอกสารทางวิชาการด้านแพทยศาสตร์ และโภชนศาสตร์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ คือ รายการอาหารจานเดียว 3 มื้อ คือ มื้อเช้า มื้อกลางวัน และมื้อเย็น เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พร้อมด้วยปริมาณอาหารที่สามารถรับประทานได้ ซึ่งเหมาะสมต่อการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ระดับที่ต้องการ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทำให้ได้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และสามารถใช้งานได้โดยง่าย

1.6.2 สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อการปรับค่าดัชนีมวลกายของผู้ใช้ให้เข้าสู่ระดับที่ต้องการ โดยมีความยืดหยุ่นด้านเงื่อนไขการใช้งาน

1.6.3 ผู้ใช้ได้ความรู้ในการวางแผนภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น

1.6.4 ทำให้ได้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ที่มีความเหมาะสมกับสภาพของผู้ใช้ในประเทศไทย

1.6.5 ทำให้ทราบถึงทัศนคติ และความพึงพอใจในการใช้งานจากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ซึ่งจะนำมาสู่การปรับปรุงซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 การควบคุมน้ำหนัก

หมายถึง การสร้างสมดุลระหว่างพลังงานที่ได้รับ และพลังงานที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวัน หากพลังงานที่ได้รับมีปริมาณมากกว่าพลังงานที่ถูกใช้ออกไป พลังงานส่วนเกินจะถูกเปลี่ยนให้สะสมอยู่ในร่างกาย ทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากพลังงานที่ถูกใช้ออกไปมีมากกว่าพลังงานที่ถูกนำเข้ามาทำให้น้ำหนักลดลง

1.7.2 อาหารจานเดียว

หมายถึง อาหารที่ประกอบขึ้นในหนึ่งจาน โดยมีปริมาณ และคุณค่าทางอาหารเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายใน 1 มื้อ

1.7.3 คุณลักษณะของอาหาร

หมายถึง คุณลักษณะโดยทั่วไปของอาหารจานเดียวที่ผู้บริโภคคำนึงถึง ได้แก่ ลักษณะของอาหาร และรสชาติของอาหาร

1.7.4 ลักษณะของอาหาร

หมายถึง คุณลักษณะของอาหารแต่ละรายการที่แบ่งตามรูปสัมผัส ในงานวิจัยชิ้นนี้แบ่งออกเป็นลักษณะอาหารที่มีน้ำซุพ และไม่มีน้ำซุพ

1.7.5 รสชาติของอาหาร

หมายถึง คุณลักษณะของอาหารแต่ละรายการที่แบ่งตามรสสัมผัส ในงานวิจัยชิ้นนี้แบ่งรสชาติอาหาร ออกเป็นรสจัด และรสไม่จัด

1.7.6 ส่วนประกอบของอาหาร

หมายถึง วัตถุดิบ และเครื่องปรุงรสที่นำมาประกอบอาหาร ในงานวิจัยชิ้นนี้แบ่งออกเป็นรายการวัตถุดิบ และรายการเครื่องปรุงรส

1.7.7 รายการวัตถุดิบ

หมายถึง วัตถุดิบตั้งต้นในการประกอบอาหารแต่ละชนิด ในงานวิจัยชิ้นนี้แบ่งออกเป็นวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของสัตว์ และวัตถุดิบที่ไม่เป็นส่วนประกอบของสัตว์

1.7.8 รายการเครื่องปรุงรส

หมายถึง วัตถุดิบต่าง ๆ ที่เป็นส่วนเติมแต่งรสชาติให้อาหาร

1.7.9 ภาวะทางโภชนาการ

หมายถึง สภาพะสุภาพของร่างกายที่เกิดจากการบริโภคอาหาร และการใช้ประโยชน์จากสารอาหารภายในร่างกาย มีการแปลผล 3 รูปแบบคือ ภาวะโภชนาการขาด ภาวะโภชนาการปกติ และภาวะโภชนาการเกิน

1.7.10 ภาวะโภชนาการขาด

หมายถึง สภาพของร่างกายที่เกิดจากการได้รับอาหารไม่เพียงพอ หรือได้รับสารอาหารไม่ครบ หรือมีปริมาณต่ำกว่าที่ร่างกายต้องการทำให้เกิดโรคขึ้นได้

1.7.11 ภาวะโภชนาการเกิน

หมายถึง สภาพร่างกายที่ได้รับอาหาร หรือสารอาหารบางอย่างเกินกว่าที่ร่างกายต้องการเป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน ๆ จนเกิดการสะสมพลังงานไว้ในร่างกายในรูปของไขมันเพิ่มขึ้น หรือสะสมสารอาหารบางอย่างไว้จนเกิดโทษแก่ร่างกาย

1.7.12 ดัชนีมวลกาย

หมายถึง การตรวจสอบอัตราส่วนระหว่างน้ำหนัก และส่วนสูง คำนวณจากน้ำหนักตัวคิดเป็นกิโลกรัม หารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง (kg/m^2) ใช้เกณฑ์ของชาวเอเชีย ค่าปกติอยู่ที่ 18.5-22.9

1.7.13 โภชนบัญญัติ

หมายถึง ข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย 9 ประการ อาจสรุปได้ 3 ประเด็นหลัก คือ 1) กินให้หลากหลาย 2) กินให้สมดุล ครบถ้วน พอเหมาะกับเพศ และวัย และ 3) มีความยืดหยุ่นในการบริโภค บริโภคโดยที่ไม่รู้สึกว่าการจำกัดหรือบังคับ

1.7.14 กิโลแคลอรี (Kcal.)

หมายถึง หน่วยที่ใช้สำหรับวัดพลังงานที่ได้รับจากอาหารที่บริโภค โดย 7,700 กิโลแคลอรีจะเท่ากับน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

1.7.15 ความสามารถในการใช้งานได้

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ในด้านต่าง ๆ ว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตามที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ ในงานวิจัยชิ้นนี้ แบ่งองค์ประกอบของความสามารถในการใช้งานได้ออกเป็น 7 ด้าน คือ 1) ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ (Effectiveness) 2) ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ (Efficiency) 3) ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ (Reliability) 4) ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ (Flexibility) 5) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Learnability) 6) ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ (Errors/Safety) และ 7) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Satisfaction)

1.7.16 ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์

หมายถึง ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ในแต่ละขั้นตอน ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ของผู้ใช้

1.7.17 ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

หมายถึง ความรวดเร็วของการทำงาน การประมวลผล และการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของซอฟต์แวร์

1.7.18 ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานยอมรับ และเชื่อถือในผลลัพธ์แต่ละขั้นตอน

1.7.19 ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ว่ามีขั้นตอนการทำงานที่ครอบคลุม และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ใช้

1.7.20 ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้โดยง่าย รวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ

1.7.21 ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความเชื่อมั่นในความปลอดภัย และการทำงานที่ปราศจากข้อผิดพลาด

1.7.22 ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

หมายถึง ความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดการยอมรับ ยินดีกับการใช้งาน ตลอดจนความรู้สึกพึงพอใจต่อวิธีการใช้งาน และส่วนประสานกับผู้ใช้ทั้งซอฟต์แวร์

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) ภาวะทางโภชนาการ และโภชนบัญญัติ 9 ประการ
- 2) การประเมินภาวะทางโภชนาการ
- 3) ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันและความต้องการสารอาหารในแต่ละวัย
- 4) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค
- 5) หลักการควบคุมอาหารและออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก
- 6) ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่เกี่ยวข้อง
- 7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาวะทางโภชนาการ และโภชนบัญญัติ 9 ประการ

2.1.1 ภาวะโภชนาการ (Nutrition Status) (National Institute of Open Schooling, 2008: www) หมายถึง สภาพของร่างกายที่เกิดจากการบริโภค และการใช้ประโยชน์จากสารอาหารที่ได้รับ ซึ่งอาจแบ่งได้ 2 ประเภท ประเภทที่ 1 คือเมื่อร่างกายได้รับสารอาหารทั้งหมดในจำนวนที่เหมาะสมตามความต้องการของร่างกาย เรียกว่า “ภาวะทางโภชนาการปกติ” และประเภทที่ 2 คือเมื่อร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ หรือไม่ถูกต้องตามความต้องการของร่างกายก็จะส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลในร่างกาย เรียกว่า “ทุพภาวะโภชนาการ” ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการขาดสารอาหารบางชนิด หรือรวมถึงการได้รับสารอาหารบางอย่างมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย ส่งผลให้เกิดการสะสมในร่างกาย หากเรื้อรังก็อาจส่งผลร้ายแรงต่อร่างกายได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ภาวะโภชนาการต่ำ (Undernutrition) คือสภาพของร่างกายที่เกิดจากการได้รับอาหารไม่เพียงพอ หรือได้รับสารอาหารไม่ครบถ้วนทำให้เกิดโรคขึ้น เช่น โรคขาดโปรตีน โรคขาดสารไอโอดีน โรคขาดวิตามินต่าง ๆ เป็นต้น

2) ภาวะโภชนาการเกิน (Overnutrition) คือ สภาพของร่างกายที่ได้รับอาหารหรือสารอาหารเกินกว่าที่ร่างกายต้องการ เกิดการสะสมพลังงาน หรือสารอาหารจนเกิดโทษแก่ร่างกาย เช่น โรคไขมันในเลือดสูง โรคอ้วน โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น

2.1.2 โภชนบัญญัติ 9 ประการ (คณะทำงานจัดทำข้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย, 2543: 7-41) คือ ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติตนเพื่อการมีสุขภาพที่ดีของคนไทย และถูกต้องตามหลักโภชนาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันปัญหาโภชนาการทั้งการขาดสารอาหาร โรคเรื้อรังเกี่ยวกับโภชนาการ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการบริโภคอาหาร โดยนำไปใช้เป็นรูปแบบในการบริโภคอาหารที่จะทำให้ได้รับประโยชน์สูงสุดกับสุขภาพของร่างกาย มีการจัดทำโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องด้านอาหาร และโภชนากรหลายสถาบัน ได้แก่ กองโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ร่วมกันจัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2540 โดยคำนึงถึงอาหารที่คนไทยรับประทานเป็นประจำ รวมถึงพฤติกรรม และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลด้านปัญหาภาวะโภชนาการ และสาธารณสุข จึงได้ข้อปฏิบัติตามรายละเอียด ดังนี้

1) กินอาหารครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลาย และหมั่นดื่มน้ำหนักตัว มีรายละเอียดดังนี้

1.1) กินอาหารให้ครบ 5 หมู่ คือ ในแต่ละวันต้องบริโภคอาหารให้ครบ 5 หมู่ เนื่องจากร่างกายต้องการสารอาหารที่มีอยู่ในอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ แต่ไม่มีอาหารชนิดใดที่ให้สารอาหารครบทุกชนิด และปริมาณที่พอเหมาะกับความ ต้องการของร่างกาย จึงจำเป็นต้องกินอาหารให้ครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลาย จึงจะได้สารอาหารครบถ้วน และเพียงพอสำหรับความต้องการของร่างกาย

1.2) หมั่นดื่มน้ำหนักตัว คือ น้ำหนักต้องอยู่ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เพราะ น้ำหนักตัวเป็นเครื่องบ่งชี้ ที่สำคัญในการบอถึงภาวะสุขภาพของคนว่าดี หรือไม่ดี โดยถ้าน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ หรือผอมไปจะทำให้ร่างกายอ่อนแอ เจ็บป่วยง่าย และประสิทธิภาพในการเรียน การทำงานด้อยลงกว่าปกติ และหากมีน้ำหนักมากกว่าปกติ หรืออ้วนไปก็จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคมะเร็งบางชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุการตายในอันดับต้น ๆ ของคนไทย การรักษา น้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ควบคุมโดยการชั่งน้ำหนักตัวอย่างน้อยเดือนละครั้ง รวมถึงการตรวจสอบดัชนีมวลกาย (BMI) จะทำให้ทราบสภาวะของร่างกาย

2) กินข้าวเป็นอาหารหลัก สลับกับอาหารประเภทแป้งเป็นบางมื้อ เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทยให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรต ร่างกายนำไปใช้เป็นพลังงาน ในข้าวยังมีวิตามิน เกลือแร่ และเส้นใยอาหาร การบริโภคข้าวควรเลือกข้าวที่ผ่านการขัดสีแต่น้อย เช่น ข้าวกล้อง ข้าวซ้อมมือ เพราะมีเส้นใยอาหาร วิตามิน และเกลือแร่ในปริมาณสูง โดยอาจบริโภคสลับกับผลิตภัณฑ์จากข้าว และธัญพืชอื่น ๆ เช่น ถั่วเขียว ขนมน้ำเงิน เส้นหมี่ บะหมี่ วุ้นเส้น ขนมน้ำผึ้ง เผือก และมัน

3) กินพืชผักให้มาก และกินผลไม้เป็นประจำ เนื่องจากผัก และผลไม้ นอกจากให้วิตามิน และเกลือแร่ รวมทั้งสารอื่นที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น เส้นใยอาหารซึ่งช่วยให้ระบบขับถ่ายดี ช่วยลดคอเลสเตอรอล และสารพิษที่ก่อมะเร็งบางชนิดออกจากร่างกาย การบริโภคผัก ผลไม้เป็นประจำจะไม่ทำให้อ้วน เพราะให้พลังงานต่ำ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง และโรคหัวใจ

4) กินปลา เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่ และถั่วเมล็ดแห้งเป็นประจำ โดยเนื้อสัตว์ทุกชนิดให้สารอาหารโปรตีน แต่ควรเลือกบริโภคชนิดที่ไม่มีไขมันหรือมีในปริมาณน้อย เพื่อลดการสะสมไขมันในร่างกาย และควรกินปลาอย่างสม่ำเสมอ ส่วนไข่เป็นอาหารที่ให้สารอาหารโปรตีน หาซื้อง่าย เด็กสามารถบริโภคได้ทุกวัน แต่ผู้ใหญ่ไม่ควรบริโภคเกินสัปดาห์ละ 2-3 ฟอง และถั่วเมล็ดแห้ง และผลิตภัณฑ์ ถั่วเป็นอาหารที่ให้สารอาหารโปรตีนคุณภาพสมบูรณ์ และราคาถูกจึงควรบริโภคสลับกับเนื้อสัตว์เป็นประจำ

5) ดื่มนมให้เหมาะสมตามวัย เนื่องจากนมเป็นแหล่งของแคลเซียม และฟอสฟอรัส ช่วยให้กระดูก และฟันแข็งแรง นอกจากนี้ยังมีโปรตีน กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย น้ำตาลแลคโทส และวิตามินต่าง ๆ เช่น วิตามินเอช่วยในการมองเห็นในที่แสงสลัว และช่วยเพิ่มความต้านทานโรค วิตามินบี 2 ช่วยให้อวัยวะเจริญเติบโต ช่วยในระบบอวัยวะเยื่อต่าง ๆ ทำหน้าที่ปกติ โดยเฉพาะช่วยป้องกันโรคแผลที่มุมปาก หรือโรคปากนกกระจอก นมจึงเป็นอาหารที่เหมาะสมกับบุคคลทุกเพศ ทุกวัย ในเด็กปกติดื่มนมได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น นมสดธรรมดา นมสดเสริมแคลเซียม นมที่ปรุงแต่งสี กลิ่น และรส เช่น นมรสหวาน นมรสเปรี้ยว แต่ถ้าต้องการควบคุมน้ำหนักก็อาจต้องดื่มนมพร่องมันเนย ส่วนผู้ใหญ่โดยเฉพาะสตรีวัยหมดประจำเดือนควรดื่มนมเสริมแคลเซียม ถ้ามีน้ำหนักร่างกายมากก็อาจดื่มนมพร่องมันเนยเสริมแคลเซียม

6) กินอาหารที่มีไขมันแต่พอควร เนื่องจากไขมันเป็นอาหารที่จำเป็นต่อสุขภาพ โดยให้พลังงาน และความอบอุ่นแก่ร่างกาย ไขมันในอาหารมีทั้งชนิดที่ให้กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว กรดไขมันอิ่มตัวพบมากในเนื้อสัตว์ หนัง น้ำมัน และเครื่องในสัตว์ โดยเฉพาะตับ ไข่แดง อาหารทะเลบางชนิด เช่น ปลาหมึก หอยนางรม จะมีคอเลสเตอรอลสูง ถ้าบริโภคอาหารที่มีไขมันอิ่มตัว และคอเลสเตอรอลมากจะทำให้เกิดโรคอ้วน และโรคไขมันในเลือดสูงเป็นอันตรายต่อร่างกาย ส่วนน้ำมันจากพืชจะมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวน้อยกว่า (ยกเว้นน้ำมันมะพร้าว) กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว จึงควรบริโภคไขมันจากพืชแทนไขมันจากสัตว์

7) หลีกเลี่ยงการกินอาหารรสหวาน และเค็มจัด โดยคนไทยส่วนใหญ่นิยมปรุงรสอาหารเพื่อให้มีรสชาติอร่อย โดยเฉพาะปัจจุบันนี้พบว่าคนไทยนิยมบริโภครสหวานมากขึ้นซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เพราะอาจเป็นสาเหตุนำไปสู่การเป็นโรคเบาหวาน และยังส่งเสริมกลไกในร่างกายให้มีการสร้างไขมันประเภทไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งจะมีผลต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด ดังนั้นจึงควรจำกัดการบริโภคน้ำตาลไม่ให้เกิน วันละ 40-45 กรัม หรือ 3-4 ช้อนโต๊ะ และควรหลีกเลี่ยง

ขนมหวาน น้ำหวาน น้ำอัดลม ส่วนรสเค็มในอาหารได้จากการเติม น้ำปลา ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว เกล็ดแกง อาหารประเภทหมักดอง เช่น ผักดอง ไข่เค็ม ปลาเค็ม และขนมขบเคี้ยว เช่น มันฝรั่งทอด ข้าวเกรียบ การบริโภคอาหารที่มีเกลือแกงมากกว่า วันละ 6 กรัม หรือ 1 ช้อนชาขึ้นไปจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง และทำให้เกิดอาการบวมน้ำได้

8) กินอาหารที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อน โดยอาหารที่บริโภคต้องสะอาด ปราศจากจุลินทรีย์ และสารเคมีที่จะทำให้เกิดโทษต่อร่างกาย เช่น แบคทีเรีย ไวรัส พยาธิ และสารเคมีที่ปนเปื้อนในอาหาร เช่น สารกันบูด สารแต่งสี กลิ่น และรสอาหารที่ไม่ได้มาตรฐาน ควรบริโภคอาหารที่ปรุงสุกโดยใช้ความร้อนสูง ถ้าต้องบริโภคอาหารนอกบ้าน ควรพิจารณาอาหารที่ปรุงเสร็จใหม่ ๆ มีการปกปิดอาหารเพื่อป้องกันแมลง และฝุ่นละออง รวมทั้งบรรจุอยู่ในภาชนะที่สะอาด ผู้สัมผัสอาหารมีสุขลักษณะที่ดี ใช้วัตถุดับ ภาชนะ และอุปกรณ์ที่สะอาดในการปรุง และหยิบจับอาหารที่ปรุงเสร็จ ไม่ใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรง ส่วนที่ใช้ปรุง และเก็บอาหารไม่อยู่ใกล้แหล่งเพาะเชื้อโรค เช่น กองขยะ ตลาดสด ขยะมีภาชนะที่มีฝาปิดรองรับ

9) งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เนื่องจากการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เป็นประจำมีโทษแก่ร่างกาย ทำให้การทำงานของสมอง และระบบประสาทซ้าลง สมรรถภาพการทำงานลดลง ขาดสติ ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ตลอดจนเสี่ยงต่อการเป็นโรคตับแข็ง แผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ มะเร็งหลอดอาหาร และโรคขาดสารอาหาร จึงควรงดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เพราะมีอันตราย และไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

2.2 การประเมินภาวะทางโภชนาการ

การประเมินภาวะทางโภชนาการ (Nutrition Assessment) (อุษาศิริ ศรีสกุล, 2547: www) หมายถึง การประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสภาวะทางโภชนาการในแต่ละบุคคล ประกอบด้วย ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการรับประทานอาหาร การตรวจร่างกาย การตรวจทางกายภาพ (Anthropometric Measurement) และข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลที่ได้มาวางแผนรักษา หรือปรับปรุงสภาวะทางโภชนาการของผู้ที่มีสภาวะทุพโภชนาการด้านการขาดสารอาหาร หรือภาวะโภชนาการเกิน (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) โดยแบ่งการประเมินออกเป็นการประเมินภาวะทางโภชนาการแบบกลุ่ม (Community Assessment) ใช้ในการประเมินคนจำนวนมาก ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มนั้น ๆ มักจะใช้วิธีการประเมินที่สามารถทำได้ง่ายและสะดวก และอีกวิธีหนึ่งคือการประเมินภาวะทางโภชนาการแบบรายบุคคล (Individual Assessment) จะได้ข้อมูลจำเพาะของคน ๆ เดียว แล้วนำผลที่ได้มาประกอบกันในการพิจารณาภาวะโภชนาการของผู้นั้น มักจะประเมินอย่างละเอียดและใช้วิธีการหลาย ๆ อย่างช่วยในการประเมิน โดยทั่วไปการประเมิน

ภาวะทางโภชนาการในเด็กและผู้ใหญ่มักใช้วิธีการคล้ายคลึงกัน ผู้ประเมินควรเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เนื่องจากค่าต่าง ๆ ที่ใช้เป็นมาตรฐานจะแตกต่างกัน โดยแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

2.2.1 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางตรง (Direct Method) ซึ่งได้แก่

2.2.1.1 การประเมินภาวะโภชนาการด้วยการวัดสัดส่วน (Anthropometric Assessment)

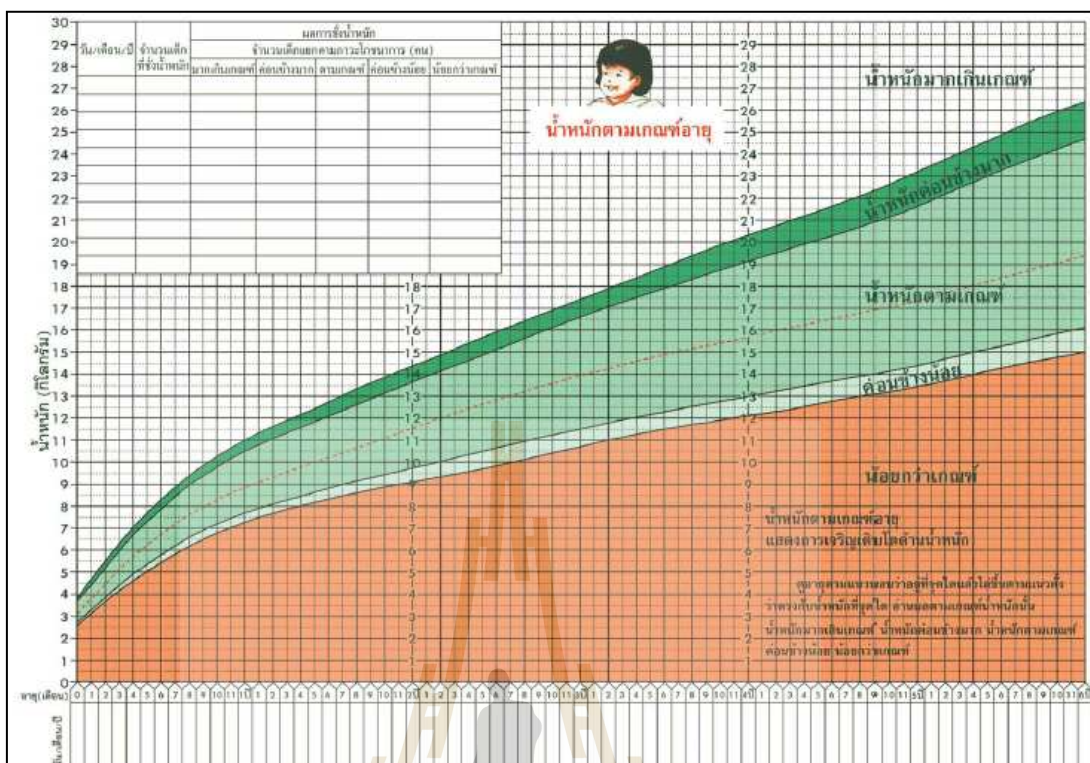
การประเมินภาวะโภชนาการด้วยการวัดสัดส่วนเป็นการประเมินภาวะทางโภชนาการวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้มากที่สุด เนื่องจากมีความสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวัดหาได้ทั่วไป วิธีการไม่ซับซ้อน และไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความชำนาญในการประเมินมากนัก อีกทั้งยังสามารถให้ผลการประเมินเบื้องต้นได้ค่อนข้างแม่นยำ ดังนั้นการประเมินภาวะทางโภชนาการด้วยการวัดสัดส่วนในเด็กและผู้ใหญ่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบดังนี้

1) ทราบอายุของผู้ถูกประเมินแน่ชัด

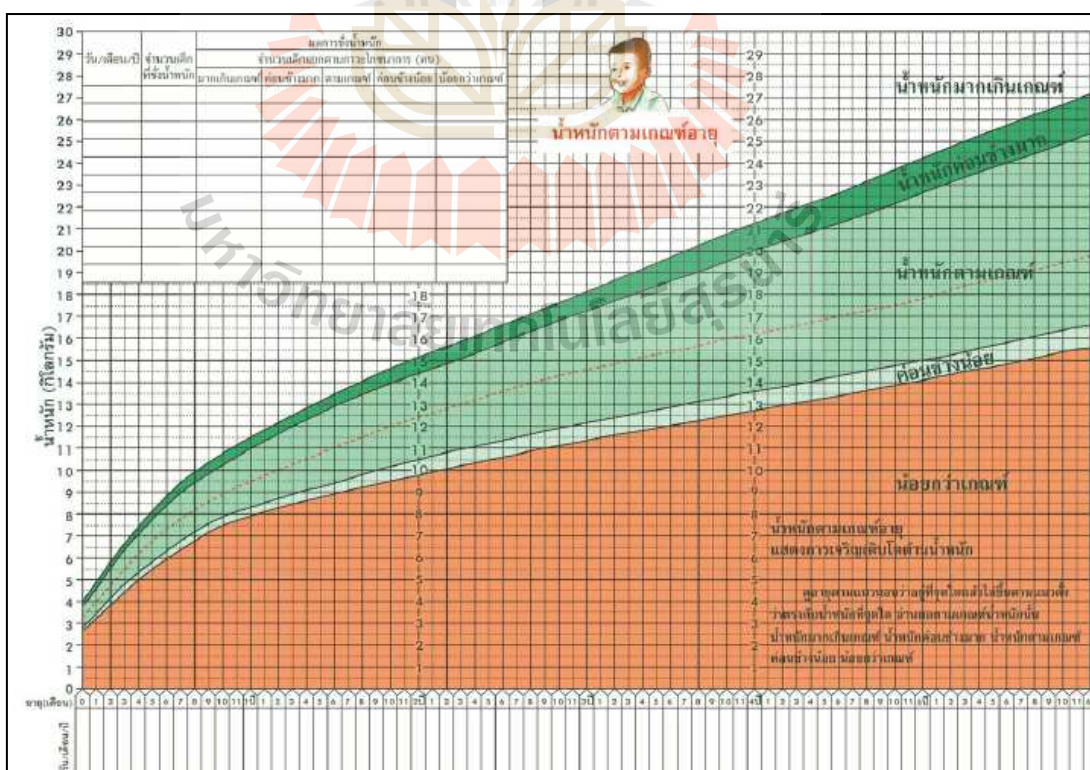
อายุของผู้ถูกประเมินอาจดูได้จากใบสูติบัตร บัตรของผู้ป่วยนอก หรือจากการซักถาม โดยวิธีการประเมินภาวะโภชนาการอาจทำได้หลาย ๆ วิธีคือ

1.1) ชั่งน้ำหนัก (Weight for Age: W/A)

การชั่งน้ำหนัก (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 8) หมายถึง การตรวจสอบน้ำหนักต่ออายุเป็นดัชนีชี้วัดสำคัญที่มีความไวต่อการขาดและเกินของสารอาหาร ซึ่งการป่วยทำให้น้ำหนักลด หรือร่างกายที่กำลังเจริญเติบโตหยุดชะงัก ในทางกลับกันบางโรคมีอาหารทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจนผิดปกติรวมไปถึงการบริโภคที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการสะสมจนทำให้น้ำหนักตัวสูงกว่าเกณฑ์ ดังนั้นการชั่งน้ำหนักผู้รับการประเมินเทียบกับน้ำหนักมาตรฐานในเกณฑ์เดียวกันทั้งอายุและเพศ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด สะดวก และมีความผิดพลาดน้อย มักจะใช้วิธีนี้ โดยนำน้ำหนักที่ได้จากการชั่งมาเทียบกับกราฟ ดังภาพที่ 2.1 และภาพที่ 2.2



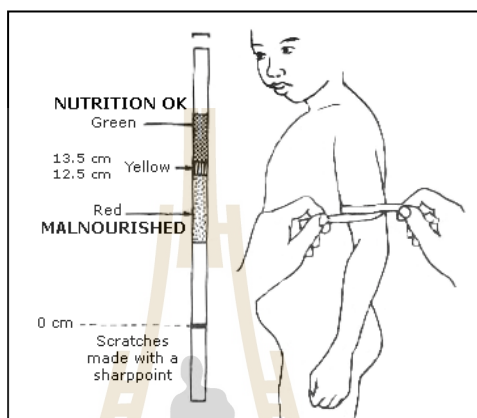
ภาพที่ 2.1 น้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศหญิง (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 14)



ภาพที่ 2.2 น้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศชาย (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 15)

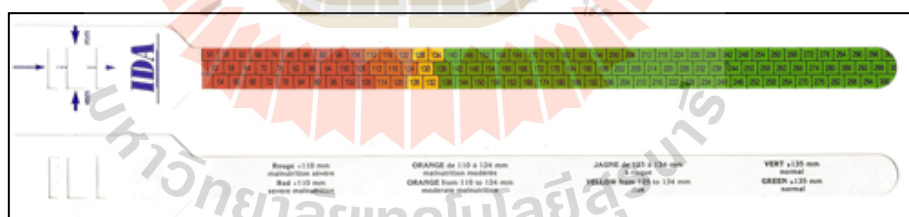
1.4) วัดเส้นรอบวงของต้นแขน (Mid Arm Circumference: MAC)

การวัดเส้นรอบวงของต้นแขน (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) โดยมากจะวัดที่แขนซ้าย โดยการวัดรอบวงของแขนซ้ายที่จุดกึ่งกลางระหว่างกระดูกไหปลาร้า (ยอดหัวไหล่) และปลายข้อศอก แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน มักนำไปใช้ร่วมกับความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อคำนวณหาเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 วิธีการวัดเส้นรอบวงของต้นแขน (Health Education To Villages, 2010: www)

โดยอุปกรณ์การวัดรอบวงต้นแขน จะเรียกว่าสายวัดรอบวงต้นแขน (Mid-Upper Arm Circumference Tape) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 สายวัดรอบวงต้นแขน (Health Education To Villages, 2011: www)

จากการวัดเส้นรอบวงแขน จะสามารถทราบผลการประเมินภาวะทางโภชนาการ (Health Education To Villages, 2011: www) ได้ดังนี้

- สีเขียว หมายถึง ผู้ถูกประเมินมีภาวะทางโภชนาการปกติ
- สีเหลือง หมายถึง ผู้ถูกประเมินมีความเสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการด้านการขาดสารอาหาร
- สีส้ม หมายถึง ผู้ถูกประเมินมีภาวะทุพโภชนาการด้านการขาดสารอาหารเบื้องต้น ควรปรึกษาแพทย์

— สีแดง หมายถึง ผู้ถูกประเมินมีภาวะทุพโภชนาการอย่างรุนแรง ต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน

1.5) วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold)

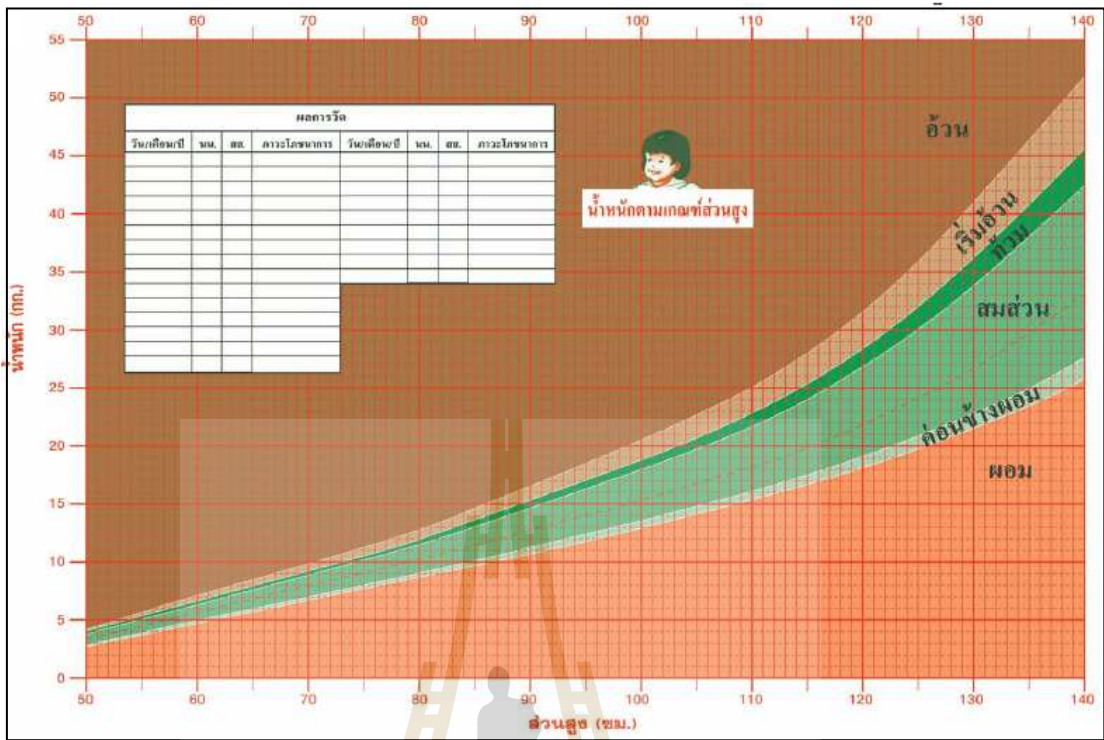
การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (เกษนภา เตกาญจนวนิช, 2549: www) เป็นการวัดการสะสมไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งจะบ่งบอกถึงความเสี่ยงในการเกิดโรคด้วย เนื่องจากถ้ามีการสะสมไขมันบริเวณหน้าท้องมากที่เรียกว่าอ้วนลงพุงทั้งในทั้งหญิงและชาย จะพบว่าเพิ่มความเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดหัวใจ ซึ่งสามารถประเมินได้จากการวัดเส้นรอบเอว โดยใช้เครื่องมือเรียกว่า skin fold calipers เป็นการวัดที่ง่าย ค่าใช้จ่ายน้อย แต่ความแม่นยำไม่สูงนักอาจจะคลาดเคลื่อนได้ ต้องอาศัยบุคคลที่มีความชำนาญในการวัด เป็นการวัดไขมันที่ท้องแขน ต้นแขน สะบัก สะโพก ด้วยเครื่องมือที่คล้ายวงเวียน (Harpender calipers) นำค่ามาคำนวณจากสูตรเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของไขมันใต้ผิวหนัง วิธีนี้อาจจะคลาดเคลื่อนได้ ถ้าหากดึงไขมันใต้ผิวหนังน้อยเกินไป หรือดึงเอาส่วนกล้ามเนื้อติดมาด้วย

ในผู้หญิงเส้นรอบเอวไม่ควรเกิน 80 เซนติเมตร และในผู้ชายเส้นรอบเอวไม่ควรเกิน 90 เซนติเมตร หรือจะหาเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างเอวและสะโพก โดยการวัดรอบเอวส่วนที่บริเวณแคบสุด (บริเวณเหนือสะดือเล็กน้อย) และวัดรอบสะโพก ตรงบริเวณที่กว้างที่สุดของก้นนำค่าทั้ง 2 มาหารกัน อัตราส่วนของเอวต่อสะโพก (Waist: Hip Ratio) ของผู้ชายไม่ควรเกิน 0.95 และผู้หญิงไม่ควรเกิน 0.8

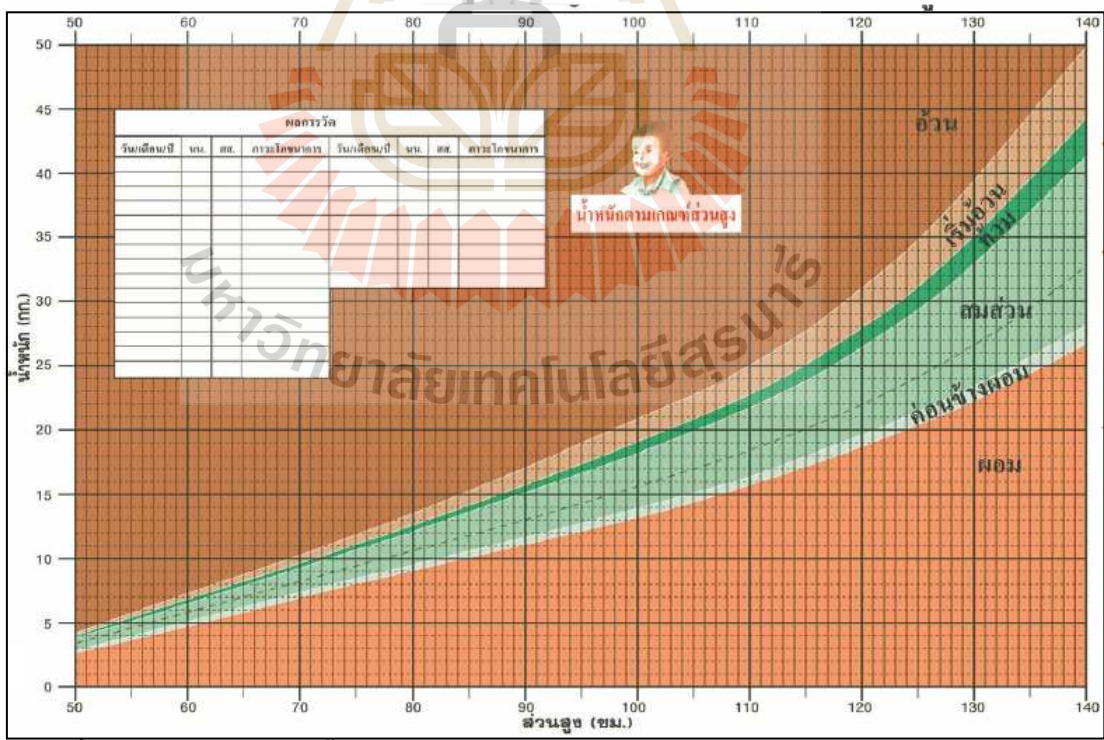
2) เมื่อไม่ทราบอายุของผู้ถูกประเมิน

2.1) น้ำหนักต่อส่วนสูง (Weight for height: W/H)

การประเมินภาวะโภชนาการด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์น้ำหนักต่อส่วนสูง (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 12) เหมาะกับผู้ประเมินที่ไม่ทราบอายุแน่นอน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่วัดต่ออาการขาดสารอาหารในระยะแรก การประเมินภาวะโภชนาการด้วยวิธีดังกล่าวทำได้โดยชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง (หรือความยาว) แล้วเทียบกับมาตรฐานของเด็กปกติ แต่หากมีสาเหตุอื่น ๆ เข้ามาร่วมด้วยก็อาจส่งผลให้ค่าที่ได้ไม่ถูกต้อง เช่น การที่ผู้ป่วยมีอาการขาดสารอาหารเรื้อรังจนส่วนสูงหยุดชะงักก็อาจทำให้ส่วนสูงและน้ำหนักเหมาะสมกันได้ รวมถึงอาการบวมจากการขาดอาหารหรือท้องมาน ก็ทำให้น้ำหนักไม่ได้ลดลงมากนัก ทำให้น้ำหนักตัวต่อส่วนสูงยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในกรณีนี้ต้องทำการตรวจร่างกายร่วมด้วยจึงจะแปลผลได้ถูกต้อง โดยนำน้ำหนักที่ได้จากการชั่ง ร่วมกับส่วนสูงที่ได้จากการวัด มาเทียบกับกราฟ ดังภาพที่ 2.8 และภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.8 การเปรียบเทียบน้ำหนักต่อส่วนสูงของเพศหญิง (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 18)



ภาพที่ 2.9 การเปรียบเทียบน้ำหนักต่อส่วนสูงของเพศชาย (สุจิตต์ สาลีพันธ์ และคณะ, 2553: 19)

2.2) ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI)

การวัดดัชนีมวลร่างกาย (ประสงค์ เทียนบุญ, 2547: www) คือ การวัดอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักต่อส่วนสูง ที่ใช้บ่งบอกว่าอยู่ในเกณฑ์ใด เหมาะสำหรับผู้ใหญ่ตั้งแต่ อายุ 20 ปีขึ้นไป จุดประสงค์เพื่อคัดกรองการเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ หากค่าที่คำนวณได้มากหรือน้อยเกินไป เพราะถ้าเป็นโรคอ้วนแล้ว จะมีภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจขาดเลือด และโรคนิ่วในถุงน้ำดี แต่ในขณะที่เดียวกันผู้ที่พอมเกินไปก็จะเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายลดลง ดังนั้นควรรักษาระดับน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยการคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย อาจคำนวณโดยใช้น้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และความสูงที่มีหน่วยเป็นเมตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ความสูง (เมตร}^2\text{)}}$$

โดยนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าดัชนีมวลกายมาตรฐาน เพื่อให้ทราบสถานะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล โดยเทียบจากตารางค่าดัชนีมวลกายที่ได้ปรับให้เหมาะสมกับคนเอเชียจากองค์การอนามัยโลก ดังภาพที่ 2.10

ภาวะ โภชนาการ	ค่าดัชนีมวลกาย (กก/ม ²)
พอมมาก (Grade 3)	< 16.0
พอมปานกลาง (Grade 2)	16.9 – 16.0
พอมเล็กน้อย (Grade 1)	18.4 – 16.0
พอม	< 18.5
ปกติ	18.5 – 22.9
น้ำหนักเกิน/อ้วน	≥ 23.0
อ้วนเล็กน้อย (At risk)	23.0 – 24.9
อ้วนปานกลาง (Obese grade 1)	25.0 – 29.9
อ้วนมาก (Obese grade 2)	> 30.0

ภาพที่ 2.10 ภาวะทางโภชนาการตามค่าดัชนีมวลกายของคนเอเชียที่อายุ 20 ปีหรือมากกว่า (ประสงค์ เทียนบุญ, 2547: www)

ในปี พ.ศ.2538 ประสงค์ เทียนบุญ ได้ศึกษาวิจัยค่าดัชนีมวลกาย อังอิงของเด็กอายุ 1 – 7 ปี ที่มีความสูงน้อยกว่า 145 เซนติเมตร ต่อมางานวิจัยดังกล่าวได้รับการทดสอบกับเด็กที่มีภาวะทางโภชนาการปกติ และพอม พบว่ามีความน่าเชื่อถือและให้ผลตามความจริง ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 จึงได้ทำการวิจัยเพิ่มเติมดัชนีมวลกายอังอิงสำหรับเด็กอายุ 1 – 7 ปี หรือ

เด็กก่อนวัยเรียน เพื่อใช้ในการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้นทั้งภาวะปกติ ผอม น้ำหนักเกิน และอ้วน พบว่าดัชนีมวลกายที่ปกติของเด็กอายุ 1 – 7 ปีของประเทศไทยควรอยู่ระหว่าง 14.5 – 18.0 กก./ม.² ดังภาพที่ 2.11

ภาวะทางโภชนาการ	ดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)
Underweight	
Mild degree	< 14.5 – 13.0
Moderate degree	< 13.0 – 11.5
Severe degree	< 11.5
Normal	14.5 – 18.0
Overweight	> 18.0 – 19.5
Obesity	
Mild degree	> 19.5 – 21.0
Moderate degree	> 21.0 – 22.5
Severe degree	> 22.5

ภาพที่ 2.11 ค่าดัชนีมวลกายอ้างอิงของเด็กอายุ 1 – 7 ปี (ประสงค์ เทียนบุญ, 2547: www)

2.2.1.2 การประเมินภาวะทางโภชนาการด้วยการวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition Assessment)

การประเมินภาวะทางโภชนาการด้วยการวัดองค์ประกอบของร่างกาย (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการตรวจองค์ประกอบร่างกาย เพื่อวัดไขมัน และ ส่วนประกอบที่ไม่ใช่ไขมันในร่างกาย อันได้แก่ โปรตีน (ไนโตรเจน) น้ำแร่ธาตุ (แคลเซียม และ โปแตสเซียม) ไกลโคเจน เป็นต้น โดยซึ่งทั้ง 2 ส่วนรวมกันเป็นน้ำหนักตัว การวัดองค์ประกอบของร่างกายสามารถใช้การวัดได้ทั้งทางตรง และทางอ้อม แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณภาวะทางโภชนาการ

2.2.1.3 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางคลินิก (Clinical Assessment)

การประเมินภาวะทางโภชนาการทางคลินิก (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) คือการตรวจร่างกายเพื่อประเมินภาวะโภชนาการ ที่สามารถทำได้ง่าย และใช้เวลาไม่มากนัก แต่ต้องอาศัยความรู้ และความชำนาญของผู้ตรวจ ซึ่งต้องมีความรู้ว่ามีสิ่งใดที่ตรวจพบนั้นผิดปกติอย่างไรจึงจะสามารถทำการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง

2.2.1.4 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางชีวเคมี (Biochemical Assessment)

การประเมินภาวะทางโภชนาการทางชีวเคมี (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) คือการตรวจทางชีวเคมีเพื่อประเมินภาวะทางโภชนาการ ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถให้ผลลัพธ์ที่

ตรงกับภาวะของแต่ละบุคคล ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางโภชนาการบางอย่าง เช่น การขาดสารอาหารชนิดค่อยเป็นค่อยไปจะมีการเปลี่ยนแปลงในเลือดและในเนื้อเยื่ออื่น ๆ และลดการขับถ่ายสารอาหาร หรือขับออกไปทางปัสสาวะ เมื่อการขาดมีมากขึ้นจะเกิดการทำงานของร่างกายที่ลดลง และในที่สุดปรากฏภาวะโรคทางคลินิกขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคนั้น

2.2.1.5 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางฟิสิกส์ (Biophysical Method of Assessment)

การประเมินภาวะทางโภชนาการทางฟิสิกส์ (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการใช้วิธีการทางชีวฟิสิกส์มาช่วยในการประเมินภาวะโภชนาการ โดยอาศัยวิธีการ ดังนี้

- การฉายภาพทางรังสี (Radiographic Examination) ซึ่งการเข้ารับการฉายภาพทางรังสีต้องได้รับวินิจฉัยจากแพทย์ก่อน เนื่องจากส่งผลต่อร่างกายของผู้รับการประเมิน จึงควรทำในรายที่จำเป็นเท่านั้น

- การทดสอบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ (Test of Physical Function)

- การประเมินภาวะทางโภชนาการโดยอาศัยความรู้ทางเซลล์วิทยาช่วยในการประเมิน

2.2.2 การประเมินภาวะทางโภชนาการทางอ้อม (Indirect Method) ซึ่งได้แก่

2.2.2.1 การซักถามประวัติ (History Talking)

การซักถามประวัติ (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการซักถามประวัติถึงอาการที่เคยเป็นในอดีต และที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น ประวัติการมีโรคประจำตัว ประวัติของโรคทางกรรมพันธุ์และของบุคคลอื่นในครอบครัว ตลอดจนระยะเวลาที่เป็นโรคหรือมีอาการนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโรคทางโภชนาการ

2.2.2.2. การศึกษาอาหารที่รับประทาน (Dietary Survey)

การศึกษาอาหารที่รับประทาน (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) คือ การศึกษาถึงอาหารที่รับประทาน ทั้งชนิดของอาหารและสารอาหาร ปริมาณของอาหาร เวลาที่รับประทาน ในรูปแบบของวัน เดือน ปี แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ การศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) เป็นการศึกษาย้อนหลังว่าในวันเวลาที่ผ่านไป ได้รับประทานอะไรบ้าง ข้อมูลที่ได้โดยการศึกษาเช่นนี้ยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้าง จึงต้องอาศัยการตรวจสอบ ซักถามให้ดี เนื่องจากผู้ถูกประเมินมักจำไม่ค่อยได้ และอีกรูปแบบ คือ การศึกษานับจากเวลาที่รับการประเมิน (Prospective study) คือ ให้ผู้ถูกประเมินจดทั้งชนิดและปริมาณของอาหารที่รับประทานในเวลาไหนของแต่ละวัน เป็นต้น ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากกว่าการศึกษาย้อนหลัง แต่ต้องเสียเวลารอคอยให้ผู้ถูกประเมินนำข้อมูลมาให้คร่าวหลัง โดยอาจให้จดเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง 3-4 วัน 1 เดือน หรืออาจ

นานมากกว่านั้นถ้าจำเป็น วิธีการนี้จะใช้ได้ดีทางคลินิกโดยมักจะทำให้นานเพียง 24 ชั่วโมง หรือ 3-4 วัน อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวควรต้องรวมวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ด้วย ทั้งนี้เพราะพฤติกรรมมารับประทานอาหารในวันธรรมดา กับวันหยุดมักจะแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าฤดูกาล นิัยการบริโภคอาหาร ขนบธรรมเนียมประเพณีผู้ถูกประเมิน ส่งผลต่อข้อมูลที่ได้จากการบันทึกอีกด้วย

2.2.2.3 การนำสถิติมาช่วยในการประเมิน (Vital Statistic)

การนำสถิติมาช่วยในการประเมิน (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการนำสถิติต่าง ๆ ของอัตราการเกิด และการเสียชีวิตมาช่วยในการประเมิน เช่น ผู้ป่วยซึ่งกำลังเป็นโรคนิดหนึ่ง และมีการขาดสารอาหารร่วมด้วยจะทำให้มีอัตราความพิการ (morbidity) เพิ่มขึ้น และยังมีผลต่ออัตราตาย (mortality rate) เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นการนำสถิติมาใช้ในการประเมินภาวะทางโภชนาการ จะสามารถอุปมาเป็นตัวอย่างที่สะท้อนถึงภาวะทางโภชนาการแบบกลุ่มได้

2.2.2.4 อัตราการเสียชีวิตในช่วงอายุ (Age-specific Mortality Rate)

อัตราการเสียชีวิตในช่วงอายุ (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการอาศัยอัตราการเสียชีวิตในบางอายุเป็นหลักมาช่วยในการประเมิน พบว่าการขาดอาหารบางอย่างจะพบมากในบางกลุ่มอายุ ดังนั้นอัตราการเสียชีวิตในบางกลุ่มอายุจึงอาจใช้เป็นตัวบอกระดับของการขาดอาหารชนิดนั้น ๆ ได้

2.2.2.5 อุบัติการณ์การขาดอาหาร (Morbidity and Cause-specific Mortality Rate)

อุบัติการณ์ของการขาดอาหาร (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการนำข้อมูลอุบัติการณ์ของการขาดอาหารว่ามีมากน้อยเท่าไร และส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิต หรือพิการจากการขาดอาหารชนิดนั้น ๆ มากน้อยเพียงใดมาช่วยในการประเมิน โดยการออกไปสังเกตการณ์ในชุมชน ศูนย์อนามัยหรือโรงพยาบาล เป็นต้น

2.2.2.6 อุตบัติการณ์ของโรคที่เกี่ยวข้องกับอาหาร (Nutritional Relevant Disease)

อุบัติการณ์ของโรคที่เกี่ยวข้องกับอาหาร (ประสงค์ เทียนบุญ, 2551: www) เป็นการศึกษาว่าการขาดอาหารเป็นสาเหตุอันสำคัญที่ทำให้เกิดความพิการ และตาย เช่น ท้องร่วงจากการติดเชื้อ วัณโรค หัด เมื่อเป็นโรคดังกล่าวจะเกิดโรคขาดสารอาหารขึ้น เช่น วิตามินเอ เป็นต้น

2.3 ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน และความต้องการสารอาหารในแต่ละวัย

2.3.1 แนวคิดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (The Dietary Reference Intakes: DRIs concept) (ประสงค์ เทียนบุญ, 2545: www) หมายถึง ค่าอ้างอิงที่เป็นการคาดคะเนปริมาณของสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน ที่ใช้กำหนดแผนและอาหารสำหรับคนปกติที่สุขภาพดี และควรจะช่วยให้แต่ละคนมีสุขภาพดีที่สุดในการป้องกันโรค และหลีกเลี่ยงการได้รับสารอาหาร

มากเกินไป โดยค่าปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน รวมทั้งปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน แล้วยังมีค่าอ้างอิงที่เกี่ยวข้องอีก 3 ประเภท คือ

1) ค่าประมาณความต้องการสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน (Estimated Average Requirement : EAR) คือ ระดับต่ำสุดของสารอาหารที่ได้รับต่อเนื่อง ซึ่งทำให้คงภาวะโภชนาการของบุคคลตามตัวชี้วัดเฉพาะ ซึ่งพอเพียงสำหรับแต่ละบุคคลที่มีสุขภาพดี โดยเป็นจำนวนสารอาหารซึ่งตรงกับความต้องการเป็นจำนวนครั้งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดของผู้มีสุขภาพดี ตามอายุ เพศ และวัย เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน (Recommended Dietary Allowances: RDAs) คือ ค่าเฉลี่ยของสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน ซึ่งตรงกับความต้องการของสารอาหารของคนที่มีสุขภาพดีเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 97 – 98) ของแต่ละเพศ อายุ และวัย หรือภาวะทางสรีรวิทยา เช่น หญิงตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร

2) ปริมาณสารอาหารที่พอเพียงในแต่ละวัน (Adequate Intakes: AIs) คือ สารอาหารบางอย่างที่ไม่สามารถกำหนดค่าปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันได้ เพราะไม่สามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับค่าประมาณของความต้องการสารอาหาร ที่ทำหน้าที่สำหรับสุขภาพที่พิจารณาแล้วว่าสำคัญที่สุดได้ อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อมูลเพียงพอที่จะช่วยกำหนดค่าปริมาณสารอาหารที่ต้องการได้ โดยกำหนดเป็นค่าปริมาณสารอาหารที่พอเพียงในแต่ละวัน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเชื่อว่ามีข้อมูลเพียงพอสำหรับความต้องการสารอาหาร โดยนับได้ว่าเป็นข้อมูลเบื้องต้นและต้องการวิจัยเพิ่มเติมก่อนที่จะกำหนดค่าประมาณความต้องการสารอาหาร และปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน ดังนั้นปริมาณสารอาหารที่พอเพียงในแต่ละวัน ดังกล่าวจึงเป็นเป้าประสงค์ที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสารอาหารของแต่ละบุคคลด้วย

3) ปริมาณสูงสุดของสารอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน (Tolerable Upper Intake Levels: ULs) คือ ค่าสูงสุดที่บริโภคสารอาหารประจำวันแล้ว ไม่มีความเสี่ยงต่อการมีผลเสียต่อร่างกายของแต่ละบุคคลในประชากรทั่วไป เมื่อการบริโภคสูงกว่าค่าปริมาณสูงสุดของสารอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน ความเสี่ยงต่อการมีผลเสียจะเพิ่มขึ้น โดยค่าปริมาณสูงสุดของสารอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน ไม่ใช่ค่าที่แนะนำ เนื่องจากถ้าบริโภคปริมาณสารอาหารสูงกว่าค่าปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน หรือปริมาณสารอาหารที่พอเพียงในแต่ละวันก็ไม่ได้มีผลดีขึ้นสำหรับผู้มีสุขภาพดี

2.3.2 ความต้องการสารอาหารในแต่ละวัย

เนื่องจากในแต่ละวัยมีความต้องการสารอาหารที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม (สุนาฏ เตชางาม และคณะ, 2549: 9-68) และตามจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นความต้องการอาหารและพลังงานของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปตามอายุ เพศ และสภาวะของร่างกาย เช่น ในเด็กร่างกายจะต้องการพลังงานมากที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการสร้างกระดูก กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อต่าง ๆ

เพื่อการเจริญเติบโต ในภาวะพิเศษอย่างหญิง ตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร ก็จะมีความต้องการสารอาหารมากขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะอายุเท่าใด ร่างกายก็ต้องการสารอาหารชนิดเดียวกัน แต่ปริมาณจะแตกต่างกันไปตามเพศ วัย และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำอยู่ในชีวิตประจำวัน

1) วัยแรกเกิด – 1 ปี

ทารกเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่มีวัยใดในช่วงชีวิตมนุษย์ที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็วเท่าวัยทารก โดยทารกอายุประมาณ 5 เดือน น้ำหนักตัวควรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของน้ำหนักแรกเกิด และอายุ 1 ปี น้ำหนักควรเพิ่มเป็น 3 เท่าของน้ำหนักแรกเกิด ดังนั้นสารอาหารที่ทารกควรได้รับในช่วง 6 เดือนแรก อาหารที่เหมาะสมคือน้ำนมแม่ เพราะมีสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตทั้งทางร่างกาย และสมองครบถ้วน อีกทั้งมีภูมิคุ้มกันโรค และมีผลต่อจิตใจจากสายสัมพันธ์ระหว่างแม่และลูกนอกจากนั้นยังสะดวก สะอาด ปลอดภัย หลังจาก 6 เดือน ควรได้รับอาหารเพิ่มเติม เพื่อให้การพัฒนาทั้งทางร่างกายและสมองเป็นไปอย่างสมบูรณ์

โดยเด็กแรกเกิดจนอายุถึง 5 เดือน จะได้รับปริมาณพลังงานจากน้ำนมแม่เพียงอย่างเดียว หลังจากนั้นเมื่ออายุ 6 เดือน ควรได้รับปริมาณพลังงานวันละ 800 กิโลแคลอรี เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการนอกเหนือจากน้ำนมแม่ โดยแบ่งเป็นโปรตีน 16 กรัมต่อวัน และไขมันร้อยละ 40 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 45 – 65 ของพลังงานทั้งหมด โดยอาหารที่ทารกรับประทานควรเป็นอาหารปรุงสุก และอยู่ในรูปของการบดละเอียดเพื่อให้ง่ายต่อการรับประทาน

2) วัยก่อนเรียน (1 – 5 ปี)

เด็กก่อนวัยเรียน คือผู้มีอายุมากกว่า 1 ปี จนถึงอายุ 5 ปี ในระยะนี้การเจริญเติบโตจะค่อนข้างรวดเร็วในระยะแรก และจะค่อย ๆ ช้าลงเมื่อมีอายุมากขึ้น เด็กวัยนี้ต้องการสารอาหารที่เหมาะสม และเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ดังนั้นเด็กวัยดังกล่าวจึงเสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการด้านการขาดสารอาหาร โดยเฉพาะช่วงต้นของวัย

โดยเด็กอายุ 1 – 3 ปี ซึ่งเป็นช่วงต้นของวัย จะต้องการพลังงาน 1,000 กิโลแคลอรีต่อวัน และในช่วงอายุ 4 – 5 ปี จะต้องการพลังงาน 1,300 กิโลแคลอรีต่อวัน โดยจะเป็นพลังงานจากสารอาหารประเภทโปรตีนร้อยละ 8 – 10 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 45 – 65 และไขมันร้อยละ 40 – 30 ของพลังงานที่ได้รับทั้งหมดต่อวัน

3) วัยเรียน (6 – 12 ปี)

เด็กวัยเรียน คือผู้มีอายุระหว่าง 6 – 12 ปี ที่มีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ แต่สม่ำเสมอ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่วัยรุ่นระยะแรก ซึ่งในเพศหญิงช่วงวัยเรียนตอนปลายจะมีการเปลี่ยนแปลงความสูงค่อนข้างมาก และมีการเข้าสู่ช่วงแรกของวัยรุ่นเร็วกว่าเพศชายประมาณ 2 ปี ซึ่งพฤติกรรมในการรับประทานอาหารของเด็กวัยเรียนจะมีลักษณะการรับประทานอาหารเฉพาะอย่าง และไม่เป็นเวลา เนื่องจากจะทำกิจกรรม หรือดูโทรทัศน์จนลืมเวลา

ดังนั้นเด็กวัยเรียนต้องการอาหารที่ให้พลังงานเพียงพอ เพื่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาการของสมอง โดยเด็กวัยเรียนอาจแบ่งเป็น 2 ช่วงคือช่วงต้นคืออายุ 6 – 8 ปี และช่วงปลายอายุ 9 – 12 ปี โดยผู้ชายและผู้หญิงในช่วงต้นต้องการปริมาณพลังงานไม่แตกต่างกันที่ 1,400 กิโลแคลอรี และในช่วงปลายจะต้องการปริมาณพลังงาน 1,700 กิโลแคลอรี และ 1,600 กิโลแคลอรีตามลำดับ

4) วัยรุ่น (13 – 18 ปี)

วัยรุ่นเป็นวัยที่ความต้องการสารอาหารในปริมาณที่สูงมาก เนื่องจากการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว และการใช้พลังงานในแต่ละวัน ไม่ว่าจะใช้ในการเรียน การออกกำลังกาย และในกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวัน โดยในวัยนี้จะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันในการรับประทานอาหารระหว่างเพศชาย และเพศหญิง กล่าวคือเพศชายจะมีการรับประทานอาหารในปริมาณมาก เพื่อสร้างการเจริญเติบโตที่รวดเร็วของร่างกาย แต่ในเพศหญิงจะมุ่งเน้นไปที่การจำกัดปริมาณอาหาร เพื่อรักษาขนาด และควบคุมรูปร่างของร่างกาย

ดังนั้นเด็กวัยรุ่นต้องการอาหารที่ให้พลังงานเพียงพอ เพื่อการเจริญเติบโต และทำกิจกรรมในแต่ละวัน โดยเฉพาะมื้อเช้า และมื้อกลางวัน โดยเด็กวัยรุ่นแบ่งเป็น 2 ช่วงคือช่วงต้น อายุ 13 – 15 ปี และช่วงปลาย อายุ 16 – 18 ปี โดยในช่วงต้นผู้ชายต้องการปริมาณพลังงานในแต่ละวันมากกว่าเพศหญิงคือ 2,100 กิโลแคลอรี ขณะที่เพศหญิงต้องการพลังงานอยู่ที่ 1,800 กิโลแคลอรี และในช่วงปลายผู้ชายและผู้หญิงจะต้องการพลังงานที่ต่างกันมากขึ้นคือ 2,300 กิโลแคลอรี และ 1,850 กิโลแคลอรีตามลำดับ โดยมีการกระจายตัวของพลังงานจากสารอาหารอยู่ที่โปรตีนร้อยละ 10 – 15 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 45 – 65 และไขมันร้อยละ 25 – 35 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับแต่ละวัน

5) วัยผู้ใหญ่ (19 – 60 ปี)

วัยผู้ใหญ่ใช้เวลาส่วนใหญ่ในแต่ละวันมักจะหมดไปกับการทำงาน เวลาในการเอาใจใส่สุขภาพจึงลดน้อยลงไป โดยเฉพาะการบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย และการพักผ่อน ดังนั้นจึงต้องการอาหารที่เหมาะสม และปริมาณมากพอที่จะให้พลังงานให้เพียงพอต่อการทำงาน ซึ่งความต้องการพลังงานดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับอายุ เพศ และกิจกรรมในแต่ละวันด้วย อย่างไรก็ตามปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในวัยนี้คือการได้รับพลังงานมากเกินไปจากอาหารต่าง ๆ ที่บริโภคเข้าไปในแต่ละวัน โดยที่ร่างกายใช้ไม่หมด ทำให้เกิดการสะสมในร่างกายในรูปของไขมันจนให้น้ำหนักตัวเกิน หากเกินมาตรฐานมากเกินไปจะเป็นโรคอ้วนในที่สุด

ดังนั้นปริมาณพลังงานที่ได้รับประจำวันในวัยผู้ใหญ่ นั้นจะมีปริมาณมากหรือน้อยนั้น ต้องขึ้นอยู่กับอายุ เพศ ลักษณะงาน กิจกรรมในแต่ละวัน ซึ่งจากปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย นั่นคือผู้ชายควรได้รับพลังงานต่อวันประมาณ 2,100 กิโลแคลอรี และในช่วงปลายนั้นอาจลดลงเล็กน้อย และผู้หญิงควรได้รับพลังงานประมาณ 1,750 กิโลแคลอรี

ต่อวัน โดยมีสัดส่วนพลังงานจากโปรตีนร้อยละ 10 – 15 ไขมัน ร้อยละ 25 – 35 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45 – 65 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน อย่างไรก็ตามก็ตีความความต้องการพลังงานนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละบุคคล

6) วัยสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป)

ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจค่อนข้างมาก โดยเฉพาะความเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ เช่น พันเอ็นเสื่อมสภาพ ประสาทรับกลิ่นและรสเสื่อมลง รวมถึงระบบย่อยอาหารและดูดซึมอาหารทำงานได้ช้าลง

ดังนั้นปริมาณอาหารของผู้สูงอายุควรลดอาหารประเภทเนื้อสัตว์ หรือบริโภคนเนื้อสัตว์ที่ไม่ติดมันแทน เพื่อช่วยระบบย่อยอาหารในร่างกาย ควรดื่มนมทดแทนการขาดโปรตีน กินผัก ผลไม้ เพื่อช่วยในการขับถ่าย อีกทั้งลดไขมันเพื่อป้องกันโรคต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง อย่างไรก็ตามก็ตีปริมาณพลังงานจากสารอาหารที่ผู้สูงอายุควรได้รับประจำวันสำหรับผู้ชายอายุ 60 – 70 ปี คือ 2,100 กิโลแคลอรี และลดลงในช่วง 71 ปีขึ้นไปเป็น 1,750 กิโลแคลอรี ส่วนผู้หญิงในช่วงอายุ 60 – 70 ปีควรได้รับพลังงานต่อวัน 1,750 กิโลแคลอรี และลดลงในช่วง 71 ปีขึ้นไปเป็น 1,550 กิโลแคลอรี โดยพลังงานต่อวันนั้นมีการกระจายตัวจากโปรตีนร้อยละ 10 – 15 ไขมันร้อยละ 25 – 35 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45 – 65 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน

7) หญิงตั้งครรภ์

อาหารที่หญิงตั้งครรภ์ได้รับมีผลโดยตรงต่อทารกในครรภ์ หญิงตั้งครรภ์จึงต้องการอาหารประเภทโปรตีน พลังงาน และสารอาหารอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อสร้างการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ให้คลอดออกมามีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ ซึ่งหญิงมีครรภ์น้ำหนักตัวอาจเพิ่มขึ้น จึงไม่สามารถใช้เกณฑ์การประเมินภาวะโภชนาการเช่นวัยอื่น ๆ

ดังนั้นสารอาหารที่หญิงมีครรภ์ควรได้รับจะเพิ่มขึ้นกว่าปกติ โดยเน้นไปที่อาหารประเภทโปรตีน เพิ่มจากปกติวันละ 300 กิโลแคลอรี และเสริมแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น แคลเซียม และธาตุเหล็ก โดยอาจจะใช้การดื่มนมทุกวัน และรับประทานผัก ผลไม้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้วิตามินครบถ้วน และช่วยในการขับถ่าย โดยปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันของคนไทย กำหนดว่าหญิงมีครรภ์ควรได้รับพลังงานวันละ 2,050 กิโลแคลอรี โดยแบ่งเป็นโปรตีนร้อยละ 12 – 15 ไขมัน ร้อยละ 25 – 35 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45 – 65 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน

8) หญิงให้นมบุตร

หญิงให้นมบุตรต้องการสารอาหารที่มีประโยชน์ไม่แพ้หญิงมีครรภ์ เนื่องจากจำเป็นต้องสร้างน้ำนมที่มีคุณภาพที่ออกมาเลี้ยงบุตร และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

ปริมาณสารอาหารที่หญิงให้นมบุตรได้รับในระยะนี้ ควรได้รับพลังงานวันละ 2,250 กิโลแคลอรี โดยกระจายตัวเป็นโปรตีน ร้อยละ 12 – 15 กิโลแคลอรี ไขมัน ร้อยละ 25 – 35 กิโลแคลอรี และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 45 – 65 ในแต่ละวัน

ดังนั้นปริมาณพลังงานจากสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันแต่ละวัยที่กล่าวมานั้น สามารถแบ่งเป็น 3 มื้อ ใน 1 วัน คือ มื้อเช้า กลางวัน เย็น หรืออาจรวมอาหารว่างให้เหมาะสมตามบริโภคนิสัย โดยอาจจะรับประทานมากในมื้อเช้า กลางวัน และลดลงในมื้อเย็นก็ได้ อย่างไรก็ตามความต้องการปริมาณสารอาหารของแต่ละคนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัย เพศ ลักษณะงาน รวมถึงกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ดังนั้นปริมาณสารอาหารที่ได้รับประจำวันจะไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัว ต้องเลือกบริโภคให้เหมาะสม

2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค (Healthwise staff, 2010: www) เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการบริโภค เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน โดยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1) อาหารที่มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น หากพื้นที่ใดมีอาหารที่มีคุณภาพ และปริมาณเพียงพอต่อความต้องการ ประชากรในบริเวณดังกล่าวย่อมมีโอกาสที่จะได้บริโภคอาหารที่มีคุณค่า และเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกาย ตรงกันข้าม หากพื้นที่ใดขาดแคลนอาหาร ประชากรในบริเวณดังกล่าวก็ย่อมจะได้รับอาหารปริมาณจำกัด

2) ความเคยชินในการรับประทานอาหาร เมื่อบุคคลมีการรับประทานอาหารตรงเวลารวมถึงมีการวางแผนอาหารล่วงหน้าเป็นประจำ ย่อมส่งผลถึงพฤติกรรมที่ดีในการบริโภค

3) การตลาด และประชาสัมพันธ์ รูปปลั๊กโฆษณาของอาหาร รวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ที่มีการออกแบบอย่างสวยงาม สะอาด เหมาะสมต่อการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ เช่น บรรจุภัณฑ์รักษาความร้อน หรือบรรจุภัณฑ์ที่สามารถแช่แข็ง หรือเข้าเตาอบไมโครเวฟได้ทันที และในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้เป็นที่นิยม ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการบริโภคเสมอ

4) วัฒนธรรม และสังคม การรับประทานอาหารของแต่ละครอบครัวนั้น โดยมากมักจะมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับเชื้อชาติ ศาสนา และขนบธรรมเนียมประจำชาติ หรือความเชื่อของครอบครัวนั้น ๆ รวมทั้งบริโภคนิสัยที่สืบทอดกันมาอย่างยาวนาน

5) ครอบครัว และการใช้ชีวิต การปลูกฝังจากครอบครัว ย่อมส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก รวมไปถึงสถานการณ์และรายได้ของครอบครัว

6) อารมณ์ ความซึมเศร้า วิตกกังวล เบื่อหน่าย และความเครียด ย่อมส่งผลต่อการรับประทานอาหาร เช่นเดียวกับอาการป่วย เช่น ไข้หวัด ตลอดจนอาการต่าง ๆ เช่น ปวดประจำเดือนในเพศหญิง ปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อความรู้สึกอยากอาหารหรือรับประทานอาหารลดลง

7) ความรู้ทางโภชนาการ อาจเป็นสาเหตุสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร เนื่องจากการที่บุคคลเลือกรับประทานอาหาร เพราะรู้คุณค่าของอาหารนั้น แสดงให้เห็นความสำคัญของการให้ความรู้ทางโภชนาการแก่ประชาชน ดังนั้นการให้ความรู้เรื่องโภชนาการจึงเป็นสิ่งสำคัญ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ทั้งปริมาณ และความต้องการของเพศ วัย และการใช้ชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก อันเป็นวัยที่ต้องสร้างพฤติกรรมที่ดีในการรับประทานอาหาร

8) ระยะเวลา เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภค อันจะเห็นได้จากการบริโภคอาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด จากเวลาที่จำกัดในแต่ละวัน มีจำนวนไม่น้อยที่อดอาหาร หรือรับประทานขนมขบเคี้ยวในระหว่างวัน ซึ่งการกระทำดังกล่าวส่งผลร้ายต่อสุขภาพ

2.5 หลักการควบคุมอาหารและออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนัก

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของร่างกายขึ้นกับสมดุลระหว่างพลังงานที่ถูกนำเข้าไป และพลังงานที่ถูกใช้ออกไป (Healthy Freerwer, 2553: www) หากพลังงานที่ถูกนำเข้าไปมีปริมาณมากกว่าพลังงานที่ถูกใช้ออกไป พลังงานส่วนเกินจะถูกเปลี่ยนให้สะสมอยู่ในร่างกาย ทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากพลังงานที่ถูกใช้ออกไปมีค่ามากกว่าพลังงานที่ถูกนำเข้าไป จะทำให้น้ำหนักลดลง

โดยพลังงานที่ถูกนำเข้าไป คือ พลังงานจากอาหาร โดยแต่ละมื้อที่รับประทานอาหารเข้าไป อาหารจะถูกย่อยเพื่อสร้างเป็นพลังงานให้ร่างกายนำไปใช้ อาหารแต่ละชนิดจะมีส่วนประกอบแตกต่างกัน และให้พลังงานได้ไม่เท่ากัน และพลังงานที่ถูกใช้ออกไป คือ พลังงานที่ระบบต่าง ๆ ของร่างกายใช้ไปเมื่อร่างกายทำงาน ประกอบด้วย พลังงานที่ร่างกายใช้ไปขณะพัก (Basal metabolic rate: BMR) คือ ปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ไปอยู่ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ร่างกายไม่เคลื่อนไหว เนื่องจากระบบต่าง ๆ ในร่างกายมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา เช่น การหายใจ การเต้นของหัวใจ เป็นต้น และพลังงานที่ใช้ไปในกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวัน

ดังนั้นผู้ที่มิมน้ำหนักคงที่ มิได้แปลว่า จำนวนพลังงานที่ถูกนำเข้ากับจำนวนพลังงานที่ถูกใช้ไปจะมีปริมาณเท่ากันเสมอทุก ๆ วัน แต่ในความเป็นจริงผู้ที่มิมน้ำหนักคงที่ มักจะได้รับพลังงานจากอาหารมากกว่าพลังงานที่ใช้ไปในวันหนึ่ง และอาจจะได้รับพลังงานจากอาหารน้อยกว่าพลังงานที่ใช้ไปในวันถัดไป การควบคุมน้ำหนักเช่นนี้เกิดตามธรรมชาติสลับไปทุก ๆ วัน ทำให้น้ำหนักตัวคงที่ เนื่องจากไม่เกิดการสะสมพลังงานภายในร่างกาย

สำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก ต้องปฏิบัติตนเพื่อให้พลังงานที่ถูกใช้ออกไปมีค่ามากกว่าพลังงานที่ถูกนำเข้าไป องค์ประกอบที่สำคัญมี 2 ประการ คือ การควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย

ทั้งสองข้อนี้จำเป็นต้องปฏิบัติควบคู่กันเสมอ การควบคุมอาหารโดยไม่ออกกำลังกายถือเป็นวิธีการที่ผิด เพราะมวลกล้ามเนื้อจะลดลง ซึ่งทำให้การลดน้ำหนักครั้งต่อไปทำได้ยากมากขึ้น เป้าหมายสำหรับผู้เริ่มต้นการควบคุมน้ำหนัก แนะนำว่าควรลดพลังงานให้ได้ประมาณ 500 กิโลแคลอรีต่อวัน เช่น รับประทานอาหารน้อยกว่าเดิม 300 กิโลแคลอรี และออกกำลังกายเพิ่มขึ้น 200 กิโลแคลอรี เป็นต้น หากสามารถทำได้ดังที่กล่าวมาข้างต้น ในระยะ 1 สัปดาห์จะสามารถลดพลังงานได้ 3,500 กิโลแคลอรี และเมื่อนำมาเทียบเป็นหน่วยกิโลกรัมแล้ว จะคำนวณการลดน้ำหนักได้ประมาณ 0.45 กิโลกรัมต่อสัปดาห์

ปัญหาคือผู้ที่พยายามลดน้ำหนักไม่ทราบว่าอาหารที่รับประทานเข้าไปในแต่ละวันคิดเป็นพลังงานกี่กิโลแคลอรี และไม่ทราบว่าควรออกกำลังกายแต่ละครั้งสูญเสียพลังงานเท่าไร ทำให้การลดน้ำหนักอาจไม่ประสบผลสำเร็จ ปัญหานี้แก้ไขได้โดยใช้โปรแกรมช่วยคำนวณหาค่าพลังงานที่นำเข้าไป และพลังงานที่ใช้ออกไป

2.6 ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันซอฟต์แวร์ทางโภชนาการมีอยู่มากมาย ซึ่งแต่ละตัวมีคุณสมบัติเพื่อการควบคุมภาวะทางโภชนาการ หรือควบคุมน้ำหนัก โดยมีแนวคิดการสร้าง ความแตกต่างระหว่างพลังงานที่ได้รับจากอาหาร ให้เหมาะสมกับพลังงานที่ใช้ในแต่ละวัน (TechMediaNetwork, 2010: www) ซึ่งได้มีการจัดลำดับซอฟต์แวร์ทางโภชนาการตามคุณสมบัติการใช้งาน 4 ด้าน ได้แก่

1. คุณสมบัติทั่วไปของซอฟต์แวร์
2. การบริหารจัดการอาหาร
3. ความง่ายต่อการใช้งาน
4. ความช่วยเหลือ ติดตาม และสนับสนุนผู้ใช้

ในภาพที่ 2.12 (TechMediaNetwork, 2010: www) ผลการจัดอันดับซอฟต์แวร์ทางโภชนาการ 10 อันดับจาก ท็อปเท็นรีวิว (TopTenREVIEWS) ในปี 2011 โดยซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่ได้คะแนนสูงสุดคือ ไดเอตมาสเตอร์ 2100 (DietMaster 2100) และซอฟต์แวร์ที่ได้คะแนนต่ำสุดคือ ดู-อิท (Do-It) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และทดลองใช้ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการแต่ละตัว เพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่นและจุดด้อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Rank	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
	DietMaster 2100	Nutrinote	DietPower	NutriLess Diet Planner	DietOrganizer	FitDay	BeNutriFit	Diet Pro	Mealformation	Go-It
■■■■ Excellent ■■■ Very Good ■■ Good ■ Fair ■■■■■ Poor										
Overall Rating	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
Ratings										
General Nutrition Features	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
Diet Management	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
Ease of Use	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
Help/Support	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■

ภาพที่ 2.12 ผลการจัดลำดับซอฟต์แวร์ทางโภชนาการ จากที่อปเทนรีวิว

(TechMediaNetwork, 2010: www)

2.6.1 ไดเอทมาสเตอร์ 2100 (DietMaster 2100)

โปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100 เป็นซอฟต์แวร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาด้านโภชนาการส่วนตัว (Lifestyles Technologies Incorporate, 2010: www) เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ครอบคลุมการจัดการทางโภชนาการด้านต่าง ๆ และมีการทำงานที่ง่าย จึงได้รับคะแนนเป็นอันดับ 1

แนวคิดของการพัฒนาโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี 1993 โดยศูนย์การออกกำลังกายและโภชนาการ นำสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มาช่วยในการออกกำลังกาย การฝึกซ้อม ร่วมกับโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก จึงเกิดเป็น โปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ขึ้นมา โดยในช่วงแรกได้แจกจ่ายให้กับแพทย์ และผู้ควบคุมการออกกำลังกายใช้เพื่อรับความคิดเห็น

จุดเด่นของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100 คือสามารถจัดเมนูอาหารที่เหมาะสมกับบุคคล และรายกลุ่ม เนื่องจากสามารถเลือกเมนูอาหารที่เหมาะสม อาหารที่ไม่รับประทาน หรือจากสูตรอาหารที่รับประทานเป็นประจำ โดยซอฟต์แวร์จะช่วยคำนวณสารอาหารจากเมนูอาหารที่เลือก อีกทั้งยังสามารถรับคำแนะนำการจัดเมนูอาหารจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้ทำการจัดเมนูอาหารที่เหมาะสมกับแต่ละเพศ แต่ละวัย โดยมีเมนูอาหารแลกเปลี่ยนเพื่อเป็นทางเลือกอีกด้วย

การใช้งานโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100 จะเริ่มจากการเลือกอาหารจากฐานข้อมูลอาหารของประเทศแคนาดา และออสเตรเลีย ที่มีอยู่ใน โปรแกรม หรือเมนูอาหารที่บันทึกเพิ่มลงไป ซึ่งโปรแกรมสามารถออกรายงานจากอาหารที่เลือก เป็นรายงานส่วนประกอบ และวิธีการปรุงได้ทันที จากนั้นซอฟต์แวร์จะคำนวณปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ที่ได้รับจากอาหารแต่ละชนิด เพื่อหาปริมาณสารอาหารที่ได้รับประจำวัน มาเทียบกับจำนวนพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวันจากการออกกำลังกาย โดยสามารถเลือกชนิดการออกกำลังกาย และระยะเวลาการออกกำลังกาย จากนั้นซอฟต์แวร์จะคำนวณปริมาณพลังงานที่สูญเสีย มาเทียบกันเพื่อหาผลต่างพลังงาน อันจะนำไปสู่เป้าหมายการลดน้ำหนักตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยภาพที่ 2.13 ได้แสดงหน้าจอแสดง

รายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100 และภาพที่ 2.14 แสดงหน้าจอแสดงเป้าหมาย และติดตามระดับน้ำหนักของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100

The screenshot shows the 'User Profile' window in DietMaster. The user's name is 'chakkarin santirattanaphakdi'. The profile includes the following details:

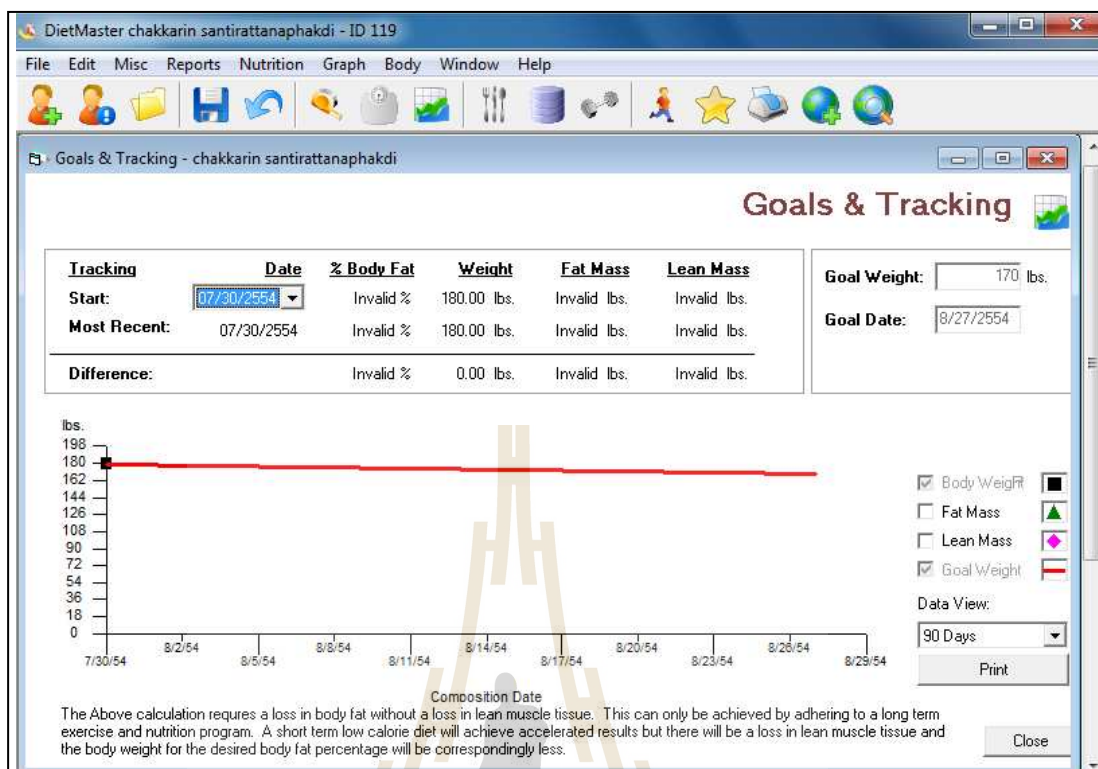
Field	Value
Contest Member No.	chakkarin
First Name	chakkarn
Last	santirattanaphakdi
Height	5 ft. 11 in.
Body Weight	180 lbs.
Gender	Male
Birth Date	02/05/2528
Lifestyle	Active
Age	26
Goals	Lose Weight
Body Type	Type III
Protein Requirements	Exercising Adult
Medical Conditions	No
Recommended Calories	1946
Fat	20%
Protein	28%
Carbohydrate	52%

The macronutrient breakdown is visualized in a pie chart with the following data:

Macronutrient	Percentage
Fat	20%
Protein	28%
Carbohydrate	52%

ภาพที่ 2.13 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาพที่ 2.14 หน้าจอแสดงเป้าหมาย และติดตามระดับน้ำหนักของโปรแกรมไดเอทมาสเตอร์ 2100

2.6.2 นูทรีโน้ต (Nutrinote)

โปรแกรมนูทรีโน้ต (Nutriworx Juergen Abeln, 2009: www) เป็นโปรแกรมจัดการภาวะทางโภชนาการแทนผู้ใช้ โดยเริ่มจากการลดน้ำหนัก ด้วยการจัดการอาหารที่ปราศจากไขมัน และมีสารอาหารที่เหมาะสมกับร่างกายผู้ใช้ โดยโปรแกรมนูทรีโน้ต จะแสดงอัตราของโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต จากอาหารแต่ละชนิดที่รับประทานในแต่ละวัน โดยสามารถกำหนดอาหารที่ต้องการรับประทานจากฐานข้อมูลในซอฟต์แวร์ รวมถึงเมนูอาหารที่เพิ่มเข้าไปโดยผู้ใช้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกประมวลผล และทำการบันทึกไว้ โดยนำไปเปรียบเทียบกับพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวันจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเดินซื้อของ ไปจนถึงการเล่นกีฬาชนิดต่าง ๆ

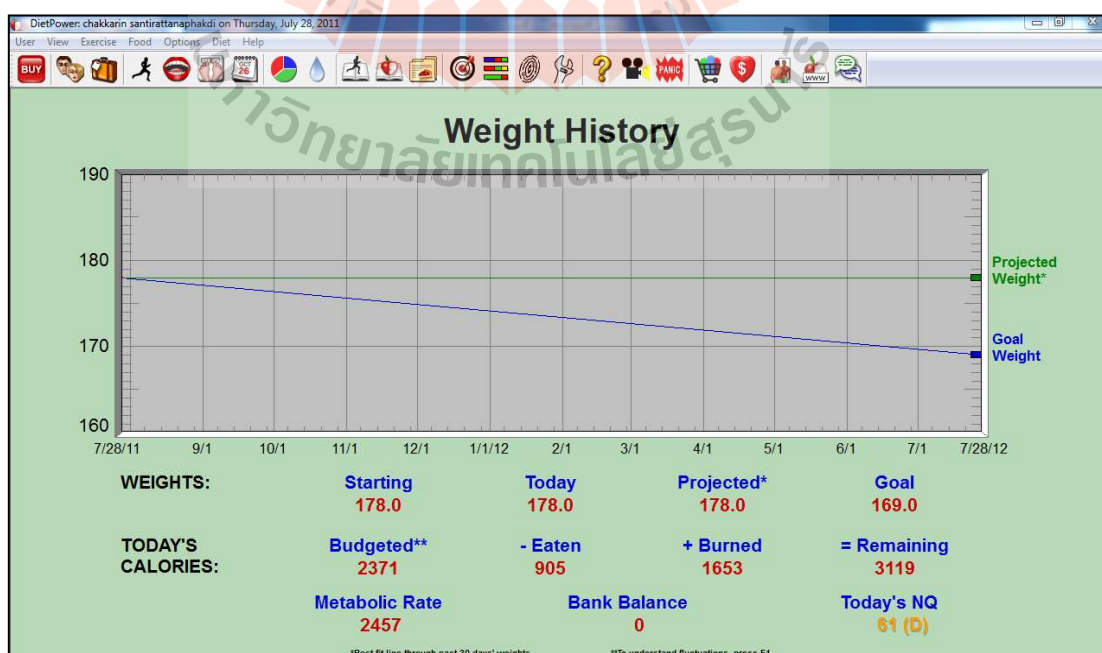
จุดเด่นของโปรแกรมนูทรีโน้ต คือลักษณะที่เหมือนกับสมุดโน้ต ที่ใช้เป็นไดอารี่บันทึกข้อมูลของอาหารที่รับประทานเข้าไปในแต่ละวัน เพื่อใช้ในการติดตามสภาพการบริโภคอาหาร โดยจะมีระดับสี เพื่อบ่งบอกสถานการณ์รับแคลลอรี่ในแต่ละวัน คือ สีเขียว หมายถึง ภาวะการได้รับสารอาหารในปริมาณตามเกณฑ์ ซึ่งสัญญาณไฟจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง กระทั่งสีแดง เมื่อร่างกายได้รับสารอาหารเกินปริมาณที่เหมาะสม อีกทั้งซอฟต์แวร์ยังมีกราฟแสดงแนวโน้มของน้ำหนัก รวมถึงค่าดัชนีมวลกาย (BMI)

ความสามารถอีกอย่างของโปรแกรมนูทรี โน้ต คือ ความสามารถในการวิเคราะห์สารอาหาร จากข้อมูลที่บันทึกในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ รวมถึงปริมาณพลังงาน และสารอาหารที่ได้รับในช่วงเวลาที่ผ่านไป ว่าได้รับมาจากอาหารชนิดใด ทั้งนี้เพื่อให้ทราบภาวะทางโภชนาการที่เป็นปัจจุบัน และสามารถทำการปรับภาวะทางโภชนาการให้เหมาะสม

2.6.3 ไดเอทพาวเวอร์ (Dietpower)

ซอฟต์แวร์ไดเอทพาวเวอร์ (DietPower Incorporate, 2010: www) เป็นซอฟต์แวร์ที่เน้นไปที่การลดน้ำหนักอย่างเดียวก่อนหน้านี้ การทำงานของโปรแกรมดังกล่าวจะใช้การคำนวณพลังงานจากอาหารที่ได้รับประจำวันในแต่ละบุคคล มาเปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน ตามเพศ วัย ลักษณะการใช้ชีวิต ซึ่งแม้แต่บุคคลที่มีปัจจัยด้านเพศ วัย หรือลักษณะการใช้ชีวิตเหมือนกัน ก็อาจมีความแตกต่างกันจากปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้ยาที่อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย โรคบางชนิด หรือผู้หญิงในช่วงมีประจำเดือน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ ถือว่านอกเหนือจากการคำนวณจากโปรแกรม

ความสามารถของโปรแกรมจะมีลักษณะการทำงานแบบเรียลไทม์ (Real – Time) โดยตรวจสอบอัตราการเผาผลาญจากการรับประทานอาหารเช้า เปรียบเทียบน้ำหนักของผู้ใช้จากข้อมูลที่ใช้ระบุ ร่วมกับการรับประทานอาหารเช้า และการออกกำลังกาย หากพบการเปลี่ยนแปลงก็จะแจ้งเตือนผู้ใช้ให้เพิ่มหรือลดปริมาณพลังงานให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยในภาพที่ 2.15 ได้แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทพาวเวอร์ 4.4

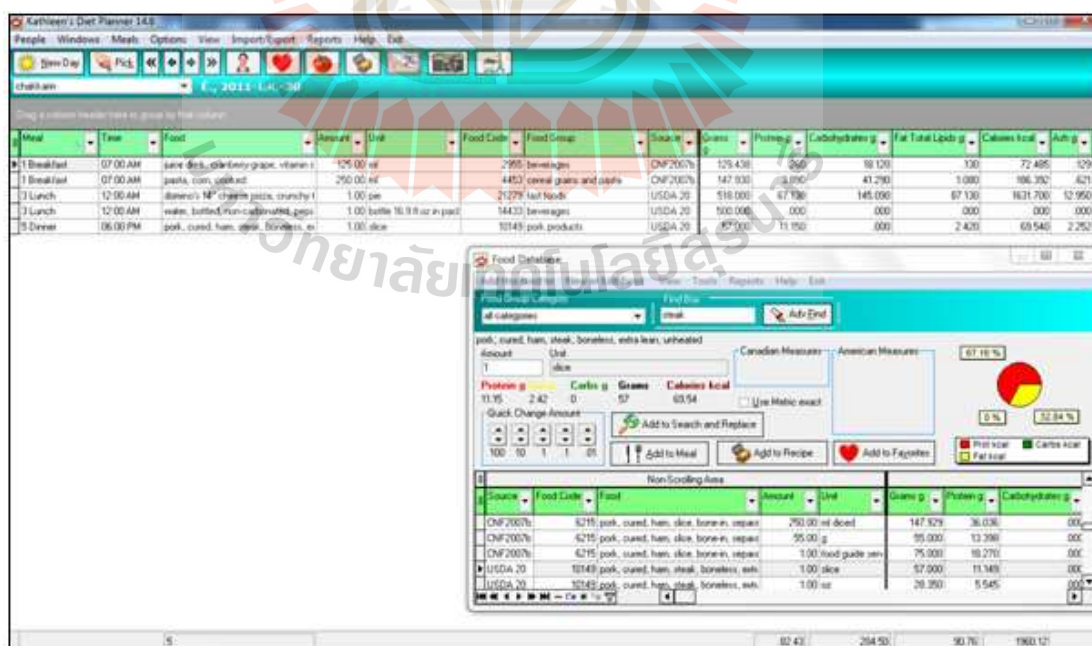


ภาพที่ 2.15 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ของโปรแกรมไดเอทพาวเวอร์ 4.4

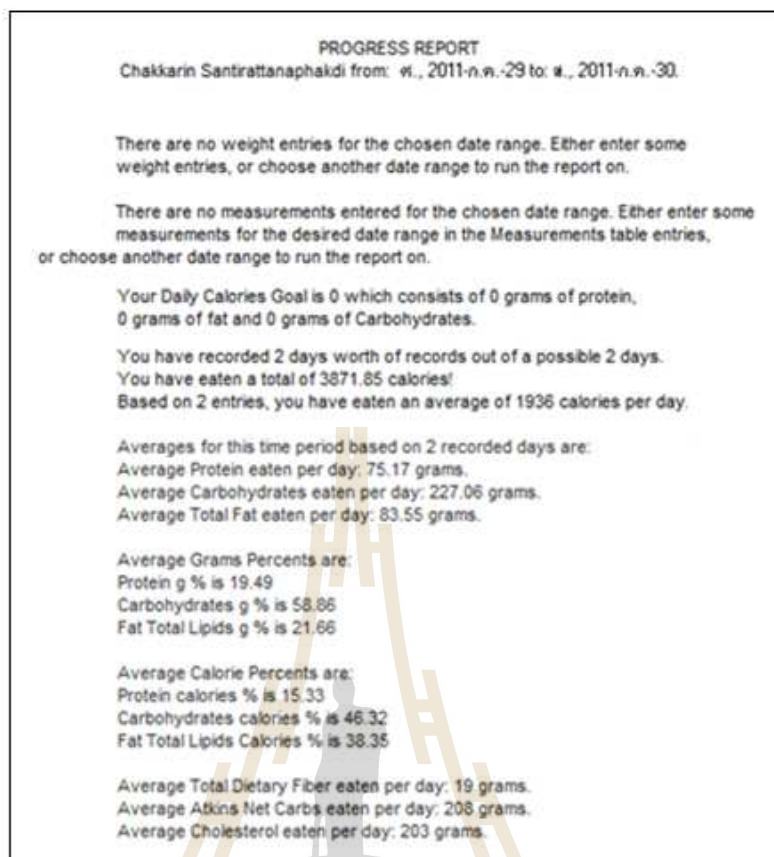
2.6.4 แคทลีน ไดเอท แพลนเนอร์ (Kathleen's Diet Planner)

โปรแกรมแคทลีน ไดเอท แพลนเนอร์ (The Better Byte Software Company Limited, 2007: www) คือ ซอฟต์แวร์ที่รวมความรู้จากนักโภชนาการ อาหาร และการออกกำลังกาย มารวมกัน เพื่อจะช่วยปรับภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ ด้วยการควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย โดยมีฐานข้อมูลอาหารยูเอสดีเอ 20 (USDA 20) ของประเทศสหรัฐอเมริกา และฐานข้อมูลโภชนาการซีเอ็นเอฟ 2007 บี (CNF 2007B) ของประเทศแคนาดา กว่า 45,941 รายการ และ 153 สารอาหาร

ความสามารถของโปรแกรม คือ การสร้างแผนการรับประทานอาหาร และสูตรอาหาร การติดตามการบริโภคอาหารประจำวัน โดยมีกราฟวิเคราะห์อาหารที่รับประทานในแต่ละมื้อ จุดเด่นที่แตกต่างจากโปรแกรมโภชนาการอื่น ๆ นั้นคือรายงานที่มีให้เลือกมากมายในโปรแกรม เช่น การติดตามการออกกำลังกาย ความดันโลหิต คีโตซิส (Ketosis) หรือการวัดการเผาผลาญไขมันที่สะสมไว้ เมื่อร่างกายถูกจำกัดปริมาณแป้งและน้ำตาลที่บริโภคเข้าไป การบริโภคคอเลสเตอรอล ระดับน้ำตาลในเลือด นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบรายงานเฉพาะบุคคล ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยในภาพที่ 2.16 ได้แสดงหน้าจอการบันทึกเมนูอาหารประจำวันของโปรแกรมแคทลีน ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6 และภาพที่ 2.17 แสดงรายงานความคืบหน้าในการควบคุมน้ำหนักของโปรแกรมแคทลีน ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6



ภาพที่ 2.16 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารประจำวันของโปรแกรมแคทลีน ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6



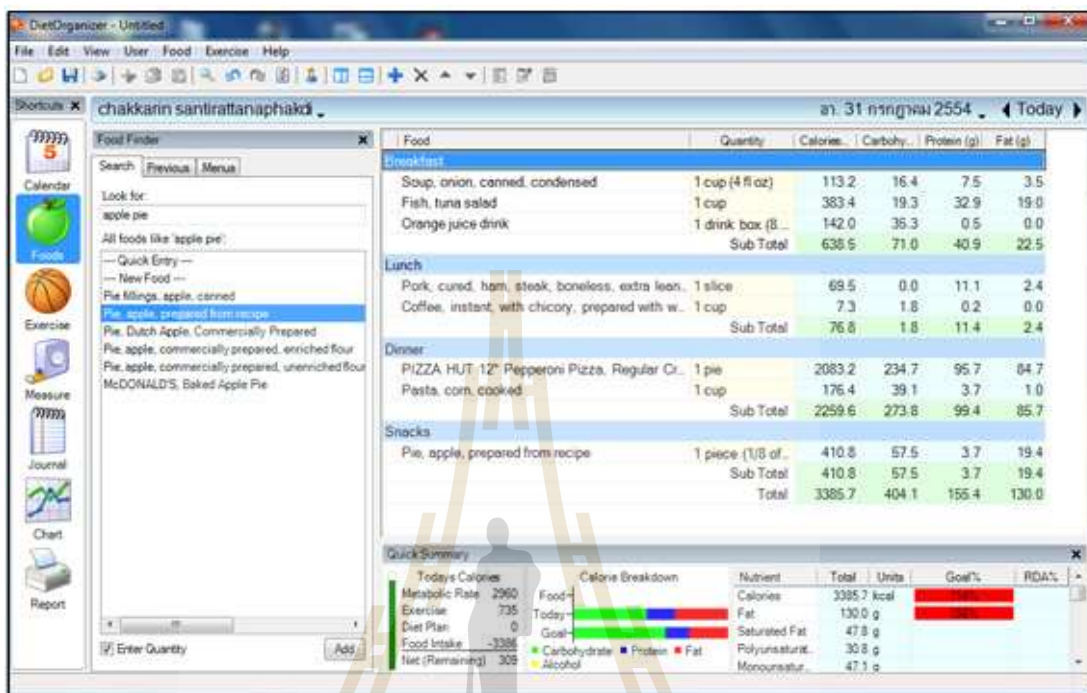
ภาพที่ 2.17 รายงานความคืบหน้าการควบคุมน้ำหนักโปรแกรมแคลอรี ไดเอท แพลนเนอร์ 14.6

2.6.5 ไดเอทอแกไนเซอร์ (DietOrganizer)

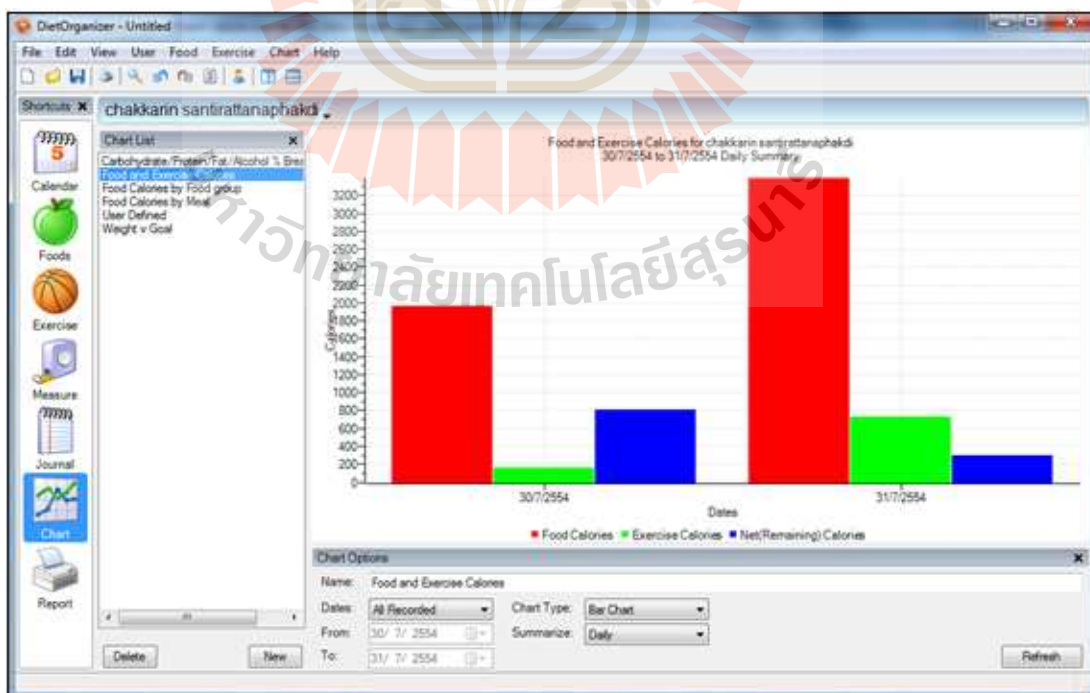
โปรแกรมไดเอทอแกไนเซอร์ (Mulberrysoft Incorporate, 2010: www) มีการทำงานที่ง่าย และรวดเร็ว ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นการลดน้ำหนัก หรือการปรับภาวะทางโภชนาการ และการออกกำลังกาย โดยการทำงานหลักจะใช้บันทึกเมนูอาหารในแต่ละวัน การออกกำลังกาย บันทึกการตรวจร่างกาย มาบันทึกไว้เพื่อคำนวณปริมาณการได้รับ และการสูญเสียปริมาณพลังงาน รวมถึงความเหมาะสมของสารอาหารต่าง ๆ ที่ร่างกายได้รับ และนำไปสู่การติดตามให้ผู้ใช้บรรลุเป้าหมาย

จุดเด่นของโปรแกรมไดเอทอแกไนเซอร์ นอกจากส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่สวยงามแล้ว นั่นคือการทำงานที่ง่าย ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลเมนูอาหารชนิดเดิมในทุก ๆ วัน แต่สามารถทำได้ทันทีด้วยการคัดลอก และวาง รวมถึงความสามารถในการค้นหาเมนูอาหาร โดยการพิมพ์ชื่ออาหารนั้น ๆ เพียงบางส่วน เช่น “apple pie” สามารถค้นหาด้วยคำสั้น “ap pi” ได้อีกด้วย อีกทั้งการบันทึกข้อมูลอาหารสามารถสร้างเมนูหลัก หรือสร้างเมนูอาหารชนิดใหม่จากรายชื่อส่วนผสมได้ทันที เช่น แซนวิชเนยถั่ว โดยในภาพที่ 2.18 แสดงหน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวัน

โปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์ และภาพที่ 2.19 แสดงกราฟเปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร และพลังงานที่สูญเสียจากการออกกำลังกายของโปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์



ภาพที่ 2.18 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์



ภาพที่ 2.19 กราฟเปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร และพลังงานที่สูญเสียจากการออกกำลังกายของโปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์

การทำงานของโปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์ นั้นสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต รองรับการทำงานทั้งคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล บนระบบปฏิบัติการวินโดว (Window) และแมคอินทอช (Mac) รวมถึงบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์ไอโฟน (iPhone), แบล็คเบอร์รี่ (Blackberry) ดังภาพที่ 2.20



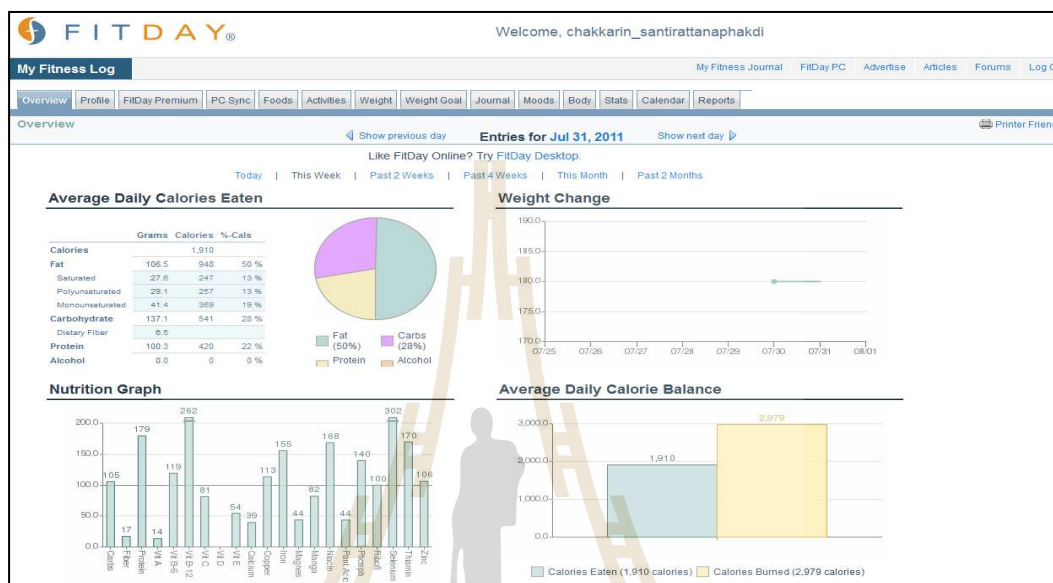
ภาพที่ 2.20 การทำงานของโปรแกรมไดเอทอแอกไนเซอร์บนโทรศัพท์ไอโฟน, แบล็คเบอร์รี่ และ โซนี่ อิริคสัน (Mulberrysoft Incorporate, 2010: www)

2.6.6 ฟิตเดย์ (FitDay)

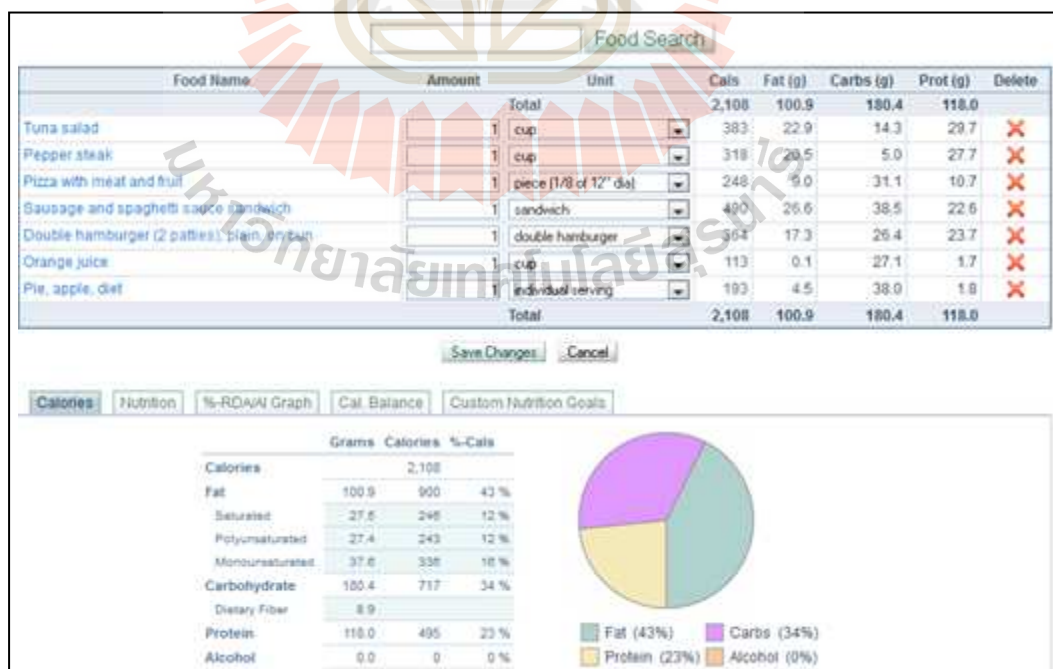
โปรแกรมฟิตเดย์ (Internet Brands Incorporate, 2010: www) เป็นซอฟต์แวร์ทางโภชนาการอีกตัวหนึ่ง มีการทำงานเหมือนกับโปรแกรมทางโภชนาการตัวอื่น ๆ คือ ควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย และติดตามผู้ใช้ โดยเมื่อผู้ใช้ทำการระบุเมนูอาหารในแต่ละวัน จะนำมาวิเคราะห์ปริมาณพลังงานที่ได้จากโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เปรียบเทียบกับปริมาณที่ควรได้รับในแต่ละวัน เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในระยะยาว และป้องกันการขาดสารอาหาร โดยเฉพาะวิตามินที่จำเป็นต่าง ๆ และซอฟต์แวร์จะตรวจสอบปริมาณพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวัน โดยผู้ใช้ระบุกิจกรรม และระยะเวลาที่ทำกิจกรรม จากนั้นจะแสดงปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร เปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่สูญเสียในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน

จุดเด่นของโปรแกรมฟิตเดย์ ที่เด่นชัดก็คือ การทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต และการนำอารมณ์ และความรู้สึกประจำวันของผู้ใช้ ทั้งความสุข ความเครียด ความโกรธ ความหิว ภาวะสุขภาพ และความรู้สึกปลอดภัย ไปร่ง มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ และการบริโภคอาหารของผู้ใช้ ร่วมกับการติดตามภาวะของร่างกาย และรายงานในมุมมองต่าง ๆ เช่น กราฟ

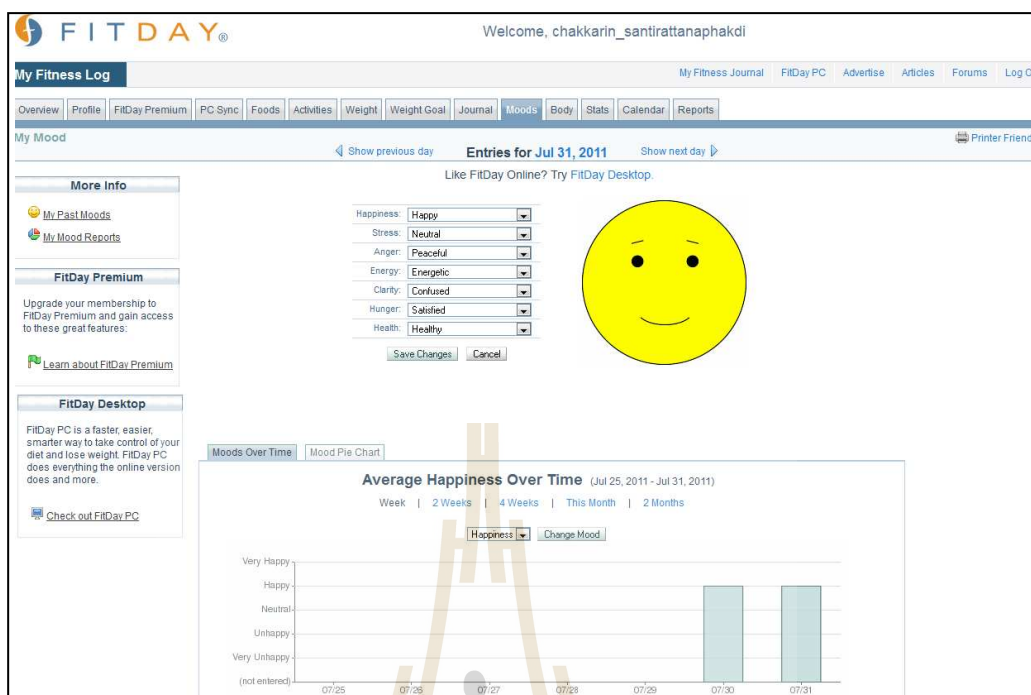
เปรียบเทียบปริมาณพลังงานระหว่างคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และ โปรตีน และแนวโน้มอารมณ์ในแต่ละวัน โดยในภาพที่ 2.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดทางโภชนาการเบื้องต้นของผู้ใช้ในวันปัจจุบันของโปรแกรมฟิตเดย์ ภาพที่ 2.22 แสดงหน้าจอการบันทึกเมนูอาหารแต่ละวันของโปรแกรมฟิตเดย์ และภาพที่ 2.23 แสดงหน้าจอแสดงภาวะอารมณ์ในแต่ละวันของ โปรแกรมฟิตเดย์



ภาพที่ 2.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดทางโภชนาการเบื้องต้นของผู้ใช้ของโปรแกรมฟิตเดย์



ภาพที่ 2.22 หน้าจอบันทึกเมนูอาหารแต่ละวันของโปรแกรมฟิตเดย์



ภาพที่ 2.23 หน้าจอแสดงภาวะอารมณ์ในแต่ละวันของโปรแกรมฟิตเดย์

2.6.7 บีนูทรีฟิต (BeNutriFit)

โปรแกรมบีนูทรีฟิต (CMC Enterprise, 2010: www) คือ ซอฟต์แวร์จัดการโภชนาการที่ออกแบบมาให้เหมาะสำหรับผู้ใช้งานบุคคล ตลอดจนภายในครอบครัว เหมาะสำหรับผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุ และผู้ปกครองที่ต้องการจัดอาหารให้เหมาะกับเด็ก ๆ ในครอบครัว การทำงานของโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว ในการวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของสารอาหารในแต่ละวัน

การทำงานของโปรแกรมจะช่วยวางแผนอาหารในแต่ละมื้อ และจะมีการติดตามประเมินผลภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ในแต่ละวัน จากการคำนวณปริมาณพลังงานที่ขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ความสูง ขนาดร่างกาย เพศ อัตราการเผาผลาญพลังงาน และความจำเป็นของการต้องการสารอาหาร ซึ่งปัจจุบันการคำนวณความต้องการพลังงานจะขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานที่ได้รับเปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวันจากกิจกรรม และการออกกำลังกาย ดังภาพที่ 2.24 แสดงหน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทรีฟิต

BeNutriFit Menu Manager

Database Manager: Records Retrieved: 7

Search: beer

Description (Database Grid)	Measure	Calories	Protein gm	Carbs gm	Fat gm	Mono gm	Poly gm	Sat gm	Chol mg
Alcoholic beverage, beer, light	1 can or bottle	99.12	.708	4.602	0	0	0	0	0
Alcoholic beverage, beer, light	1 fl oz	8.26	.059	.384	0	0	0	0	0
Alcoholic beverage, beer, regular	1 can or bottle	145.96	1.068	13.172	0	0	0	0	0
Alcoholic beverage, beer, regular	1 fl oz	12.177	.089	1.099	0	0	0	0	0
Carbonated beverage, root beer	1 can or bottle	151.7	0	39.22	0	0	0	0	0
Carbonated beverage, root beer	1 can or bottle	202.13	0	52.258	0	0	0	0	0
Carbonated beverage, root beer	1 fl oz	12.628	0	3.265	0	0	0	0	0

Description (Selection Grid)	Measure	%	Meal	Calories	Protein gm	Carbs gm	Fat gm	Mono gm	Poly gm	Sat gm	Chol mg
Finfish, tuna salad	1 cup	100	Breakfast	383.35	32.882	19.29	18.983	5.918	0	0	8.45
Orange juice, frozen concentrate	1 cup	100	Breakfast	112.05	1.633	26.842	.149	.025	0	0	.03
Malted milk-flavor mix, chocolate	1 cup	100	Lunch	279.24	3.822	65.832	2.652	.742	0	0	.254
Pork, cured, ham, steak, boneless	1 slice	100	Lunch	69.17	11.091	0	2.41	1.111	0	0	.266
Alcoholic beverage, beer, light	1 fl oz	100	Dinner	8.26	.059	.384	0	0	0	0	0
Entrees, pizza with cheese	1 pizza (12")	100	Dinner	1121.69	61.316	163.676	25.653	7.902	0	0	3.918

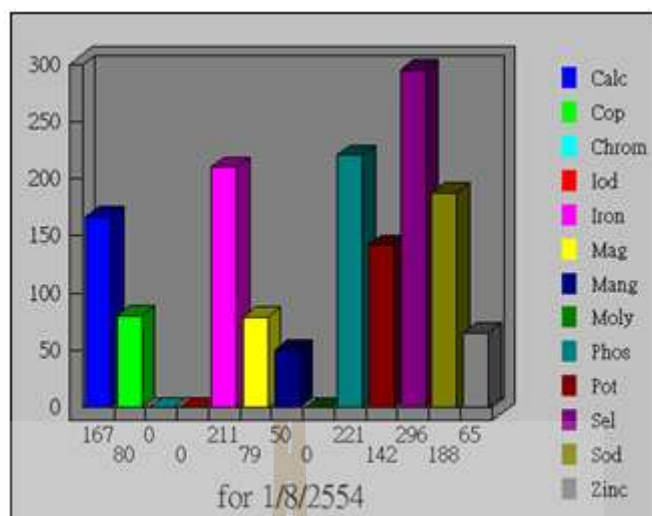
Meal Totals	RDA +/-	Breakfast	Lunch	Dinner	Snack	Other
Calories	1973.76	495.4	348.41	1129.95	0	0
Protein gm	110.86	34.58	14.91	61.37	0	0
Carbs gm	276.02	46.13	65.83	164.06	0	0
Fat gm	49.85	19.13	5.06	25.65	0	0
Mono gm	15.7	5.94	1.85	7.9	0	0
Poly gm	12.92	8.48	.52	3.92	0	0

Consumed minus: 1974 Plan minus: -2278
 Burned plus: 0 Consumed: 1974
 BMR: 1084
 = Net: 890 = Net: 4252
 lbs +/-: .25

1/8/2554 Monday BeNutriFit Select Items Monday 1/8/2554 1:07

ภาพที่ 2.24 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทรีฟิต

อย่างไรก็ดี โปรแกรมมีข้อจำกัดบางส่วนในการใช้งาน และติดตามภาวะทางโภชนาการบางส่วน เนื่องจากซอฟต์แวร์ไม่รองรับการใช้งานแบบหลายผู้ใช้ อีกทั้งการทำงาน แม้ถูกออกแบบมาให้ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันบนหน้าจอเดียว แต่นับว่ามีความยากต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้มือใหม่ อีกทั้งการออกรายงาน แม้จะมีหลายมุมมอง ทั้งปริมาณพลังงานที่ได้รับจากโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต รวมถึงวิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ก็สามารถเรียกดูได้ตามความต้องการของผู้ใช้ แต่ก็ยากต่อการทำความเข้าใจสำหรับผู้ทั่วไป ดังภาพที่ 2.25 แสดงกราฟแสดงปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้รับในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทรีฟิต

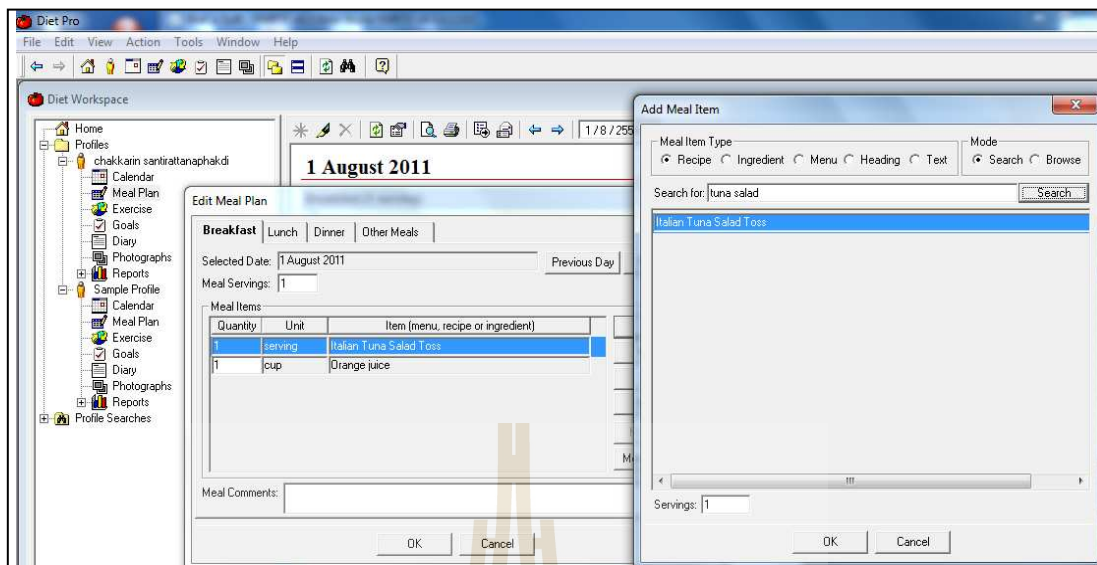


ภาพที่ 2.25 กราฟแสดงปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้รับในแต่ละวันของโปรแกรมบีนูทรีฟิต

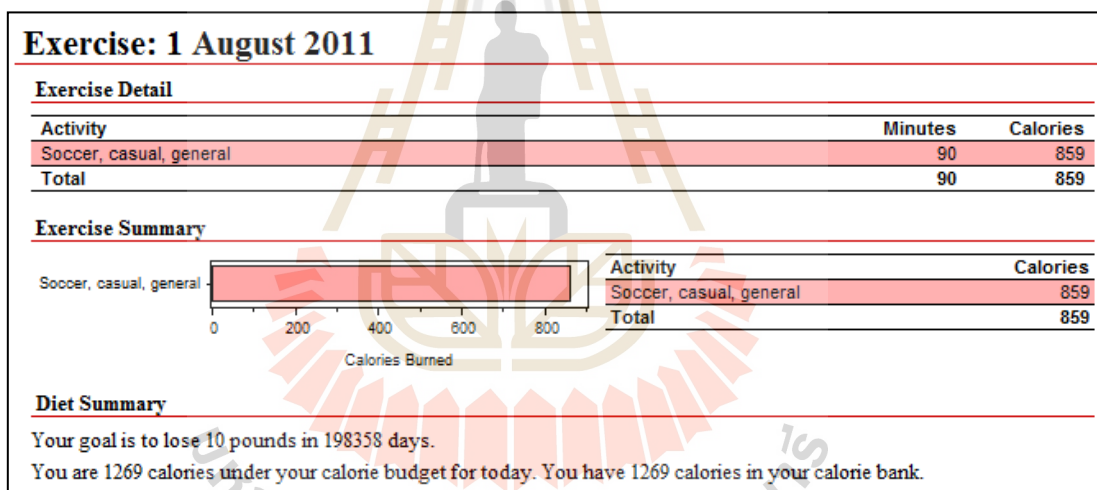
2.6.8 ไดเอท โพร (Diet Pro)

โปรแกรมไดเอท โพร (Radium Technologies Incorporate, 2008: www) คือโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาให้เพื่อติดตามการบริโภคอาหาร โปรแกรมดังกล่าวได้รับรางวัลการประเมินระดับ 5 ดาวจากหลายเว็บไซต์ คุณสมบัติเบื้องต้นครบถ้วน สำหรับการบริหาร และติดตามน้ำหนักตามเป้าหมายของผู้ใช้ โดยครอบคลุมภาวะโภชนาการ และการออกกำลังกาย

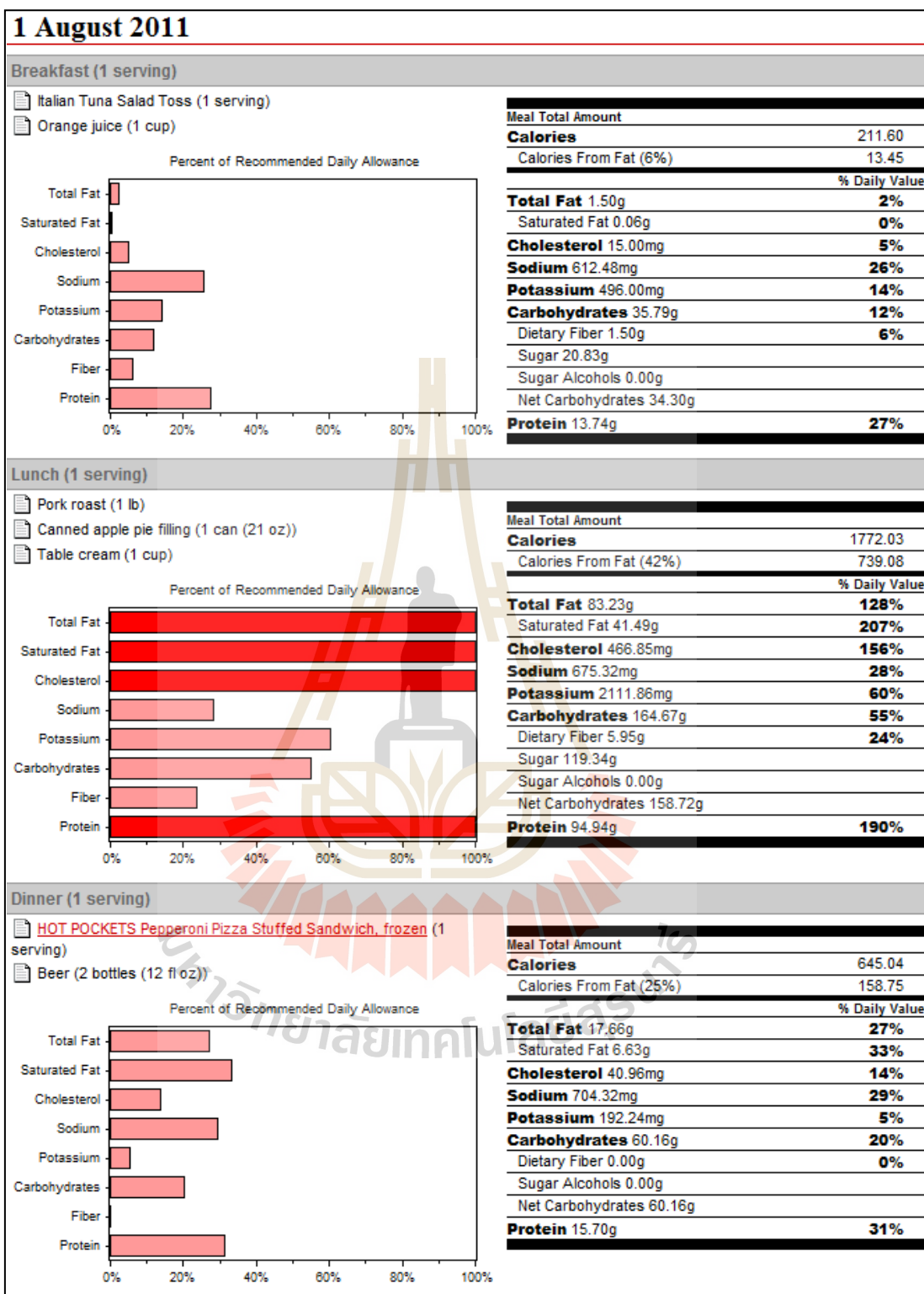
จุดเด่นของโปรแกรมไดเอท โพร คือการเลือกเมนูอาหาร สามารถทำการเลือกรายการจากวัตถุดิบที่ผู้ใช้งานต้องการได้ทันที จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานยืนยันข้อมูล ข้อมูลอาหารเหล่านั้นจะถูกนำไปวิเคราะห์ถึงสารอาหารที่ผู้ใช้งานได้รับในแต่ละมื้อ แล้วแสดงออกมาเป็นกราฟต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถพิมพ์เมนูอาหาร พร้อมทั้งวัตถุดิบ และวิธีการปรุง รวมถึงการออกกำลังกาย ที่สามารถกำหนดประเภทการออกกำลังกาย และระยะเวลา โปรแกรมจะทำการประมวลผลปริมาณพลังงานที่สูญเสียไปจากกิจกรรมนั้น ๆ ในแต่ละวัน และแสดงออกมาเป็นกราฟ โดยภาวะสุขภาพดังกล่าวจะถูกปรับให้เหมาะสมกับภาวะร่างกายของผู้ใช้ เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อนำมาปรับตารางการออกกำลังกายให้เหมาะสม โดยภาพที่ 2.26 แสดงหน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โพร ภาพที่ 2.27 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลการออกกำลังกายในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โพร และภาพที่ 2.28 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลสารอาหารในแต่ละมื้อของโปรแกรมไดเอท โพร



ภาพที่ 2.26 หน้าจอการบันทึกเมนูอาหารในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โปร



ภาพที่ 2.27 หน้าจอแสดงข้อมูลการออกกำลังกายในแต่ละวันของโปรแกรมไดเอท โปร



ภาพที่ 2.28 หน้าจอแสดงข้อมูลสารอาหารในแต่ละมื้อของโปรแกรมไดเอท โปร

2.6.9 มีลฟอร์มเมชัน (Mealformation)

โปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน (Hines Technology Group, 2010: www) เป็นโปรแกรมลดน้ำหนักอีกตัวหนึ่งที่เน้นไปที่การวางแผนอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ โดยแนวคิดมาจากการกำหนดแผนอาหารด้วยตนเอง แต่ไม่สามารถทำได้ในระยะยาว เนื่องจากการขาดการติดตาม และช่วยเหลือจากผู้ใช้คำแนะนำ ในที่สุดก็เกิดการรับประทานที่เกินความต้องการสารอาหารในแต่ละวัน จนเกิดการสะสมในร่างกาย ดังนั้นโปรแกรมดังกล่าวจะช่วยผู้ใช้ให้วางแผนการรับประทาน อาหาร ระหว่างอาหารที่ต้องการรับประทาน และความต้องการของร่างกาย

การทำงานของโปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน จะเริ่มต้นจากการประเมินภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ จากนั้นจะให้ข้อมูล และรายละเอียดเกี่ยวกับอาหารที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน เพื่อให้ผู้ใช้ทำการตัดสินใจเลือกเมนูอาหารได้อย่างเหมาะสม โดยโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์การบริโภคอาหารประจำวันของผู้ใช้ เพื่อแสดงให้เห็นแนวโน้มภาวะทางโภชนาการของตน

จุดเด่นของโปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน มี 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์รายละเอียดของผู้ใช้ เพื่อกำหนดเป้าหมายทางโภชนาการ
2. การเลือกเมนูอาหารจากฐานข้อมูลอาหาร ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารเบื้องต้นไว้แล้ว
3. การจัดทำไดอารี่อาหารในแต่ละวัน เพื่อทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเปรียบเทียบกับความต้องการสารอาหารในร่างกาย

อย่างไรก็ดี โปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน ไม่มีการวิเคราะห์การสูญเสียปริมาณพลังงานจากการทำกิจกรรมประจำวัน หรือการออกกำลังกาย การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารจะคำนวณจากปริมาณการบริโภคเท่านั้น จึงนับว่าเป็นเรื่องยากที่ผู้ใช้จะทราบปริมาณพลังงานที่พอเหมาะกับการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคล โดยภาพที่ 2.29 แสดงแสดงรายละเอียดสารอาหารประจำวันของโปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน และภาพที่ 2.30 แสดงปริมาณสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตของโปรแกรมมีลฟอร์มเมชัน

MEALFORMATION 5.0.1[DEMO] - Menu Management Complete

PROFILE FOODs RECIPEs MEALs **DIARY** ANALYSIS GROCERIES Q&A

FOOD DIARY

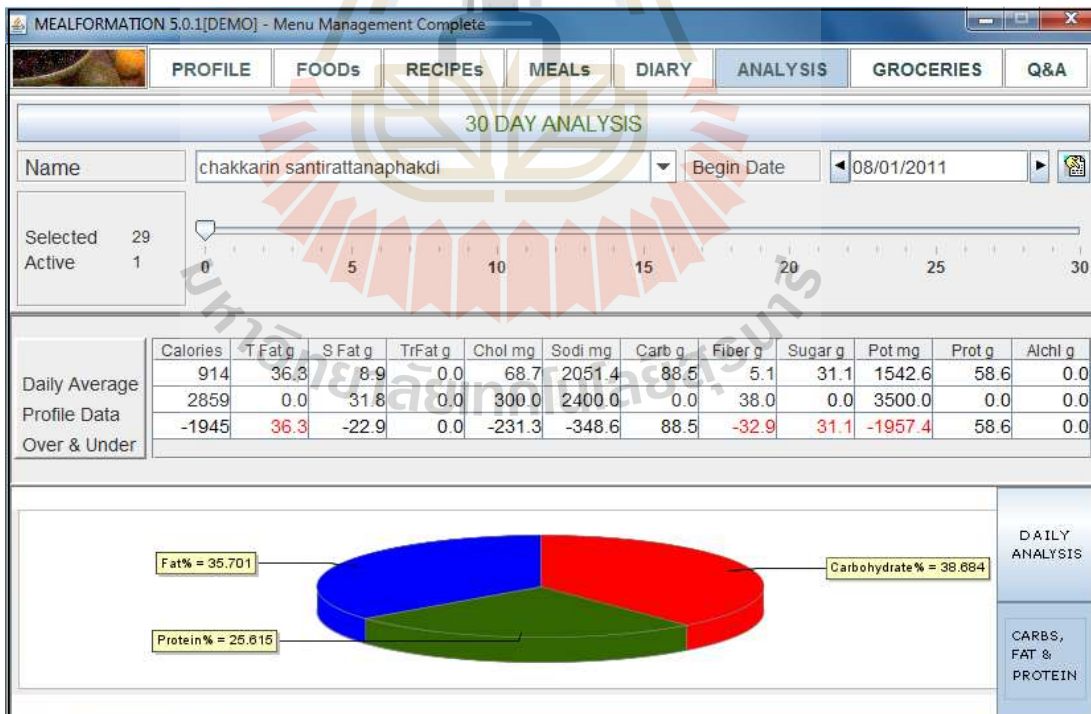
PROFILE chakkarin santirattanaphakdi 08/01/2011

FOOD CONSUMPTION NUTRITIONAL Values

Description	calories	T Fat g	S Fat g	TrFat g	Chol mg	Sodi mg	Carb g	Fiber g	Sugar g	Pot mg	Prot g	Alchl g
Tuna salad	383	19.0	3.2	0.0	26.6	824.1	19.3	0.0	0.0	364.9	32.9	0.0
Orange Juice	112	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5	25.8	0.5	20.8	496.0	1.7	0.0
Pork, cured, ...	35	1.2	0.4	0.0	12.8	359.8	0.0	0.0	0.0	92.1	5.5	0.0
Coffee, inst, r...	4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.6	0.0	0.0	53.7	0.2	0.0
Pizza Hut 14" ...	290	12.1	4.8	0.0	29.3	751.4	32.8	2.6	3.2	185.8	12.3	0.0
Soymilk, vanilla	90	3.5	0.5	0.0	0.0	110.0	10.0	2.0	7.0	350.0	6.0	0.0

	Calories	T Fat g	S Fat g	TrFat g	Chol mg	Sodi mg	Carb g	Fiber g	Sugar g	Pot mg	Prot g	Alchl g
Daily Menu	914	36.3	8.9	0.0	68.7	2051.4	88.5	5.1	31.1	1542.6	58.6	0.0
Profile Data	2859	0.0	31.8	0.0	300.0	2400.0	0.0	38.0	0.0	3500.0	0.0	0.0
Over/Under	-1945	36.3	-22.9	0.0	-231.3	-348.6	88.5	-32.9	31.1	-1957.4	58.6	0.0

ภาพที่ 2.29 แสดงรายละเอียดสารอาหารประจำวัน โปรแกรมมีลฟอร์เมชั่น



ภาพที่ 2.30 แสดงปริมาณสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ของโปรแกรมมีลฟอร์เมชั่น

2.6.10 ดู – อิท (Do – It)

โปรแกรมดู – อิท (Solar Strom Software Incorporate, 2004: www) คือซอฟต์แวร์ทางโภชนาการอีกตัวหนึ่ง ที่มีขนาดเล็ก ทำงานได้รวดเร็ว แต่โปรแกรมมีข้อจำกัดบางประการ ในส่วนของการบริหารจัดการภาวะโภชนาการบางส่วน จึงไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร

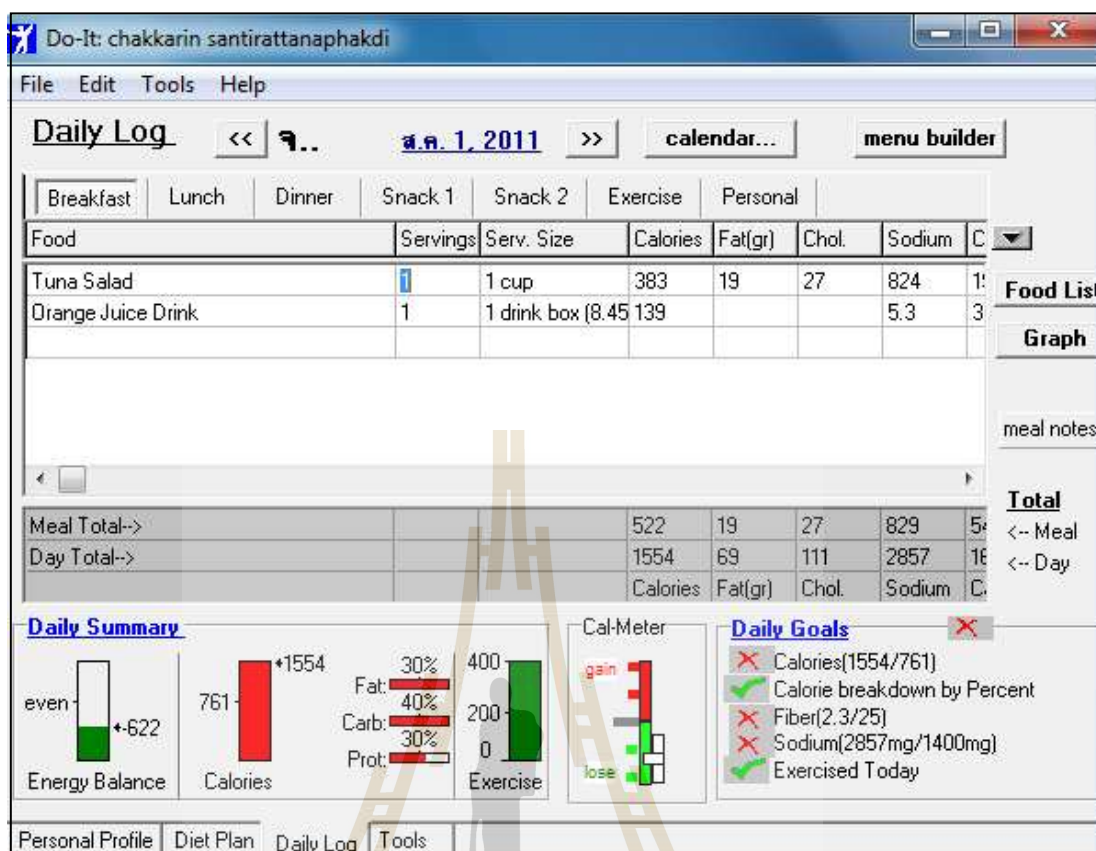
การทำงานของโปรแกรมดู – อิท มีการทำงานบนพื้นฐานแนวคิด ปริมาณพลังงานที่ได้รับต่อวัน เปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่สูญเสียไปจากการออกกำลังกาย แต่อย่างไรก็ดี โปรแกรมดังกล่าว มิได้ทำการวัดขนาดของร่างกาย ซึ่งมีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการประเมินความต้องการพลังงาน อีกทั้งมิได้นำเงื่อนไขที่ส่งผลต่อสภาวะสุขภาพ เช่น โรคประจำตัว ภาวะการตั้งครรภ์ หรือข้อมูลด้านสุขภาพอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ รวมไปถึงไม่สามารถนำเข้า หรือส่งออกข้อมูลอาหาร และรายงานสุขภาพประจำวันออกจากโปรแกรมได้ จึงถือว่าเป็นจุดด้อยของซอฟต์แวร์ โดยการออกแบบโปรแกรมยากต่อการใช้งาน การทำงานบางส่วนจึงเข้าใจได้ยากสำหรับผู้ใช้มือใหม่ โดยภาพที่ 2.31 แสดงการระบุข้อมูลผู้ใช้เบื้องต้นของโปรแกรมดู – อิท และภาพที่ 2.32 แสดงปริมาณสารอาหารในแต่ละมื้อ และสรุปสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ประจำวันของโปรแกรมดู – อิท

The screenshot shows the 'Do-It' software interface with the following fields and values:

- Your Personal Profile:**
 - Name: chakkarin santirattanaphakdi
 - Password: (optional; enter one to protect your data)
 - Units of Measure: English
 - Sex: Male
 - Age: 26 (as of your most recent birthday)
 - Height (inches): 6 (without shoes, to nearest inch)
 - Weight (pounds): 180 (no clothes, to nearest pound)
 - Waist Measurement (inches): 32 (horizontal at your belly button: 1/4" accuracy)
 - General Activity Level: Level 2 - Low Activity (occasional stairs or walking short distances) (do not include any exercise in your activity level)
- Your Diet Goals:**
 - Type of Diet: Weight Watchers (customize diet settings...)
 - Target Weight: 170
 - Target Weight Change: Lose 1 pound per week
 - Exercise Program: Light Exercise (short walks), 150 calories/day
 - Target points per day: 16

Navigation buttons at the bottom: Personal Profile, Diet Plan, Daily Log, Tools.

ภาพที่ 2.31 การระบุข้อมูลผู้ใช้เบื้องต้นของโปรแกรมดู – อิท



ภาพที่ 2.32 แสดงปริมาณสารอาหารในแต่ละมื้อ และสรุปสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ประจำวันของโปรแกรมคู่มือ - อิท

หลังจากได้ทำการศึกษา และทดลองใช้ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการแต่ละตัวแล้ว ผู้วิจัยจึงนำมาเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์ทางโภชนาการแต่ละตัว เพื่อวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของซอฟต์แวร์โภชนาการต่าง ๆ ที่ได้ศึกษา ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์โภชนาการ

ซอฟต์แวร์โภชนาการ	วางแผน อาหาร	แนะนำ อาหาร	ความชอบ / ไม่ชอบ	ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล									
				เพศ อายุ	น้ำหนัก ส่วนสูง	นอน หลับ	ออก กำลังกาย	กิจกรรม อื่น ๆ	อารมณ์	ภาวะ พิเศษ	พฤติกรรม เสี่ยง	โรค ประจำตัว	
1. DietMaster 2100	✓	✓	✓	✓	✓		✓					✓	
2. Nutrinote	✓		✓	✓	✓		✓						✓
3. DietPower	✓		✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓
4. Kathleen's Diet Planner	✓		✓	✓	✓		✓						
5. DietOrganizer	✓		✓	✓	✓		✓						
6. FitDay	✓			✓	✓		✓			✓			
7. BeNutriFit	✓			✓	✓		✓						
8. Diet Pro	✓			✓	✓		✓						
9. Mealformation	✓			✓	✓		✓						
10. Do - It	✓			✓	✓		✓						
11. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้อ อาหารเพื่อการควบคุม น้ำหนัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

จากตารางที่ 2.1 แสดงฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์โภชนาการ ปรากฏว่าซอฟต์แวร์โภชนาการส่วนใหญ่ใช้ปัจจัยเบื้องต้นในการประเมินภาวะทางโภชนาการ เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และการออกกำลังกาย แต่ไม่ได้ครอบคลุมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ ดังนั้นการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จึงมุ่งไปที่การนำปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ คือ ระยะเวลาที่นอนหลับ กิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการสูญเสียพลังงาน มาเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลตั้งต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความแม่นยำในการประเมินความต้องการพลังงาน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในปัจจุบัน ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ เพื่อปรับปรุงภาวะทางโภชนาการมีมากมาย และใช้เทคนิควิธีการที่ต่างกัน ได้แก่

วรวิมล กฤตผล (2544: ก) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวางแผนโภชนาการ และใช้รายการแลกเปลี่ยนอาหาร ช่วยในการวางแผนการบริโภค โดยโปรแกรมดังกล่าวทำงานแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยมีการสื่อสาร 2 ทาง ระหว่างผู้ใช้ กับระบบ ในส่วนข้อมูลคุณค่าสารอาหารทางโภชนาการ การประเมินปริมาณอาหาร และเมนูอาหารแลกเปลี่ยนได้ใช้ข้อมูลของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (ศาลายา) ส่วนของโปรแกรมได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกันคือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลนำเข้า แบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วนคือ 1.1) ฐานข้อมูล ได้แก่ ตารางแสดงคุณค่าสารอาหารทางโภชนาการ การประเมินปริมาณอาหาร รายการแลกเปลี่ยนอาหาร หน่วยบริโภค การแปลงหน่วยบริโภค และอื่น ๆ 1.2) ประวัติของผู้มารับบริการ ไม่ว่าจะเป็นประวัติทั่วไป ผลการตรวจในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Lab) และภาวะทางโภชนาการ จะถูกจัดเก็บไว้เพื่อใช้ในการประเมินผล 1.3) การคำนวณภาวะโภชนาการ น้ำหนักตัวที่ควรจะเป็น ร้อยละของสารอาหารหลัก พลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากอาหารบริโภคและปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับต่อวัน การคำนวณอาหารครบมาตรฐาน ส่วนที่ 2 การทำงานของเครื่องที่มีการประมวลผลจากข้อมูลนำเข้า ส่วนที่ 3 แสดงผลหน้าจอและพิมพ์รายงาน ข้อมูลที่ได้จะเป็น เครื่องมือช่วยในการให้คำปรึกษาโภชนาการต่อไป สำหรับการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ได้ทำการใส่ข้อมูลตัวอย่างผู้มารับบริการ โดยให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 10 คน ให้ข้อมูลของตนเอง และใส่ตัวอย่างข้อมูลผู้มารับบริการอีก 20 คน เพื่อหาส่วนบกพร่อง และประเมินผลความถูกต้อง เพื่อให้ทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของโปรแกรม และดำเนินการแก้ไข

นันทิมา อรรถมุต (2544: ก) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ช่วยเลือกเมนูอาหารไทย เพื่อการควบคุมน้ำหนัก โดยโปรแกรมมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดความสมดุลระหว่างพลังงานที่ได้รับอาหาร และการใช้พลังงาน ที่เป็นสาเหตุสำคัญอันจะไปสู่โรคอ้วน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจะช่วยเลือก

เมนูอาหารไทยควบคุมน้ำหนัก โดยสามารถจัดเมนูอาหารที่ผู้ใช้ชื่นชอบ โดยจะได้รับสารอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย จากการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมประยุกต์ต้นแบบ สำหรับช่วยเลือกเมนูอาหารไทยควบคุมน้ำหนัก ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทราบพลังงานที่ใช้ ในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน น้ำหนักตัวที่เหมาะสม ค่าดัชนีมวลกาย พลังงาน และสารอาหาร ที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายในการควบคุมน้ำหนัก และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดเมนูอาหารที่ตนชอบ ซึ่งมีสารอาหารเหมาะสมกับความต้องการของร่างกายผู้ใช้

มณิมา กุศลกุล (2545: ข) ได้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยควบคุมน้ำหนัก ร่างกายผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์มือถือ โดยมีจุดประสงค์ในการสนับสนุน และอำนวยความสะดวกผู้ใช้ในการควบคุมน้ำหนักของร่างกาย โปรแกรมมีการทำงานผ่านทางโทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หลักการทำงานของ โปรแกรมจะใช้ในการคำนวณปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการ และแสดงปริมาณพลังงานในอาหารแต่ละรายการ ตลอดจนออกรายงานสำหรับผู้ใช้แต่ละคน โดยเริ่มจากให้ผู้ใช้ระบุข้อมูลผู้ใช้เบื้องต้นอันได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก จากนั้นให้ผู้ใช้ทำการเลือกเมนูอาหาร จากนั้นระบบจะทำการคำนวณปริมาณพลังงานจากเมนูอาหารที่ผู้ใช้เลือก เปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการ ในการประเมินโปรแกรมหดงกล่าวมีประสิทธิภาพในการทำงานอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการควบคุมปริมาณพลังงานได้

จรรยาพร ภู่อทอง (2548: ก) ได้พัฒนาระบบจัดการสุขภาพลักษณะการรับประทานอาหารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเน้นไปที่อาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด ของร้านอาหารฟาสต์ฟู้ด 3 ร้าน ได้แก่ แมคโดนัลด์, เคเอฟซี และ เบอเกอร์ คิงส์ โดยระบบจะช่วยผู้ใช้ในการเลือกรับประทานอาหารที่มีปริมาณสารอาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับร่างกายของแต่ละคน โดยระบบคำนวณปริมาณสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และคำนวณค่าพลังงานทั้งหมดที่ร่างกายของผู้ใช้แต่ละคนต้องการในแต่ละวันจากข้อมูลพื้นฐานของแต่ละคน แล้วนำมาตั้งเป็นค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหาร และพลังงานที่จะได้รับจากเมนูอาหารที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน หรือรับประทานเข้าไปแล้ว โดยอยู่ในรูปแบบของรายงานสรุปในแต่ละวัน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าในแต่ละวันได้รับปริมาณสารอาหารและพลังงานมากหรือเกินกว่ามาตรฐานของตัวเองเท่าไร อันจะเป็นข้อมูลช่วยในการเลือกรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ด และแนะนำเมนูอาหารประเภทฟาสต์ฟู้ดที่มีปริมาณของสารอาหารไม่เกินความต้องการของร่างกายของผู้ใช้แต่ละคนที่ควรได้รับ

ยุพิน สุภาวณิช (2548: ข) ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเมนูอาหาร เพื่อควบคุมน้ำหนัก และส่งข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือเพื่อเตือนเมนูอาหาร โดยระบบทำการจัดเก็บข้อมูลสารอาหารในอาหารแต่ละชนิด รวมถึงพลังงานที่ผู้บริโภคต้องการในแต่ละวันแยกตามอายุ อีกทั้งข้อมูลอาหารที่ควรรับประทานและไม่ควรรับประทานสำหรับผู้เป็นโรคต่าง ๆ ข้อมูลพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย และข้อมูลผู้ใช้ทางด้านสุขภาพ เพื่อคำนวณน้ำหนักตัวที่

เหมาะสม และผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดตารางอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนักได้ด้วยตนเอง โดยมีตัวช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นตัวช่วยเลือก จัดทำแจ้งเตือนเมนูอาหารแต่ละมื้อด้วย SMS และบันทึกข้อมูลติดตามผลการควบคุมอาหาร พร้อมออกรายงานประวัติการควบคุมอาหาร โดยจากการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 6 คน และผู้ใช้งานจำนวน 30 คนที่ทดสอบระบบ โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 5 ระดับ ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.49)

สกนันทน์ หุ่นเจริญ (2548: ข) ได้นำเสนอการค้นหาเมนูอาหารภาษาไทยโดยใช้วิธีการความสัมพันธ์และแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ซึ่งมีการจัดทำรายละเอียดของเมนูอาหารที่สามารถจำแนกประเภทอาหาร โดยสามารถสืบค้นรายการเมนูอาหารตามความชอบของแต่ละบุคคล โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนการตัดสินใจ และจัดทำเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยที่นำเทคนิควิธีการความสัมพันธ์และวิธีแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจให้มีความน่าเชื่อถือ เพิ่มความถูกต้องให้กับกระบวนการตัดสินใจมากยิ่งขึ้นผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้าน Functional Requirement Test, Functional Test, Usability Test และ Security Test ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า $\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.50 และ t-test = 4.57 ในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่า $\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.55 และ t-test = 4.03 จากผลการประเมินของระบบสามารถสรุปได้ว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่ดี

ฮอง และกิม (Hong and Kim, 2005: 107-113) ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญบนเว็บไซต์ เพื่อให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ และจัดการเมนูอาหาร โดยโปรแกรมดังกล่าวผู้ใช้จะสามารถจัดเมนูอาหารเอง หรือค้นหาเมนูอาหารจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งระบบจะสามารถคำนวณสารอาหารในแต่ละรายการที่เลือก ให้เหมาะสมกับความต้องการสารอาหารในผู้ใช้แต่ละราย จากข้อกำหนดมาตรฐานปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับของชาวเกาหลี (Korean Recommended Dietary Allowances) ในการวิเคราะห์ความต้องการสารอาหารระบบจะคำนวณความเหมาะสมด้วยปัจจัยของผู้ใช้ เช่น เพศ อายุ และโรคประจำตัว เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเมนูอาหารที่ผู้ใช้เลือก เพื่อนำมาวางแผนอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ โดยระบบจะสร้างเมนูอาหารในแต่ละมื้อ จากการเปรียบเทียบจากปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันของชาวเกาหลี ระบบจะตรวจสอบสารอาหารในแต่ละรายการ พร้อมนำเสนออย่างถูกต้อง และรวดเร็ว ดังนั้นจึงสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง มิใช่เฉพาะผู้ที่มิภาวะโภชนาการปกติเท่านั้น และต่อมา ฮอง ชู ลี กิม และกิม (Hong, Cho, Lee, Kim and Kim, 2008: 121-129) ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญบนเว็บไซต์ เพื่อจัดการอาหาร และให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ ด้วยการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาสารอาหาร และอาหารแลกเปลี่ยนที่มีการ

เปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ง่าย ชื่อว่า “NutriSonic” จากการเลือกวัน และเมนูอาหารแลกเปลี่ยน โปรแกรมดังกล่าวสามารถจัดการประเภทอาหาร และเมนูอาหารภายในฐานข้อมูลได้ทันที โดยระบบยังมีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางโภชนาการของผู้ใช้เมื่อเลือกวัน อีกทั้งสามารถเลือกเมนูอาหารทั่วไปจากระบบ หรือรับคำแนะนำในการเลือกเมนูอาหารชดเชย นอกจากนี้โปรแกรมดังกล่าวยังสามารถวิเคราะห์สารอาหารแลกเปลี่ยน จากฐานข้อมูลอาหารแลกเปลี่ยน ที่ผ่านการคำนวณจากคอมพิวเตอร์ ในส่วนของข้อมูลอาหาร ผู้เชี่ยวชาญสามารถสร้างข้อมูลเฉพาะ จัดเก็บลงฐานข้อมูลอาหาร เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมต่อปัจจัยของผู้ใช้ ในด้านอายุ เพศ และวัตถุประสงค์ในการรักษาโรค ตลอดจนความต้องการของผู้ใช้ในการวางแผนการรับประทานอาหาร ที่มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงทางโภชนาการ ตามเมนูอาหาร และปริมาณที่ได้รับ จาก 3 สารอาหารสำคัญที่ให้พลังงาน นั่นคือ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต จากนั้นจะออกรายงานออกมาได้ทันที เพื่อวิเคราะห์ และตรวจสอบอนุกรมเวลาของสารอาหาร หรือการวิเคราะห์ความผันแปรของสารอาหารในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งผลการวิเคราะห์จะถูกนำเสนออย่างรวดเร็ว และแม่นยำ

แคนเทียส โดมิงเกซ กิกานเต เลรา และทามมา (Cantais, Dominguez, Gigante, Laera and Tamma, 2005: 1-9) ได้พัฒนาตัวอย่างออนโทโลยีสำหรับการควบคุมโรคเบาหวาน โดยนำเอาข้อกำหนดทางโภชนาการสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานมากำหนดคุณสมบัติของออนโทโลยีอาหาร ซึ่งออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 13 คลาสหลัก คือ เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์จากไข่ ผลไม้ ธัญพืช เนื้อสัตว์ นม ถั่ว ผลิตภัณฑ์ไขมัน อาหารทะเล เครื่องปรุงรส ผลิตภัณฑ์สารอาหารพิเศษ ผลิตภัณฑ์มีน้ำตาล และผัก โดยมีการกำหนดปริมาณสารอาหารเป็นคุณสมบัติภายในคลาส เช่น ไขมันจากสัตว์ ไขมันจากพืช แอลกอฮอล์ในอาหาร ใยอาหาร คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เป็นต้น ซึ่งแนวคิดหลักของการพัฒนาออนโทโลยีดังกล่าว คือ การสืบทอดคุณสมบัติหลักจากคลาสอาหาร เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างช่วงตัวเลข และค่าสูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ใน 1 กรัม ซึ่งหมายความว่าสารอาหารที่นำเสนอรายละเอียดจะมีการเชื่อมโยงกับเมนูอาหารเพียงรายการเดียว นอกจากนี้ยังมีสารอาหารที่มีคุณสมบัติพิเศษ 3 ระดับ คือ ปริมาณที่รับได้มากที่สุด ปริมาณที่รับได้ปานกลาง และปริมาณที่รับได้น้อยที่สุด ตามหลักของปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน ซึ่งจะนำปัจจัยดังกล่าวมากำหนดชนิดของเมนูอาหาร

สุนันทา ไทวิศิษฐชัย (2549: 4) ได้พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศทางสุขภาพ เพื่อใช้ในการประเมินภาวะโภชนาการสำหรับวัยผู้ใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 20 – 59 ปี โดยมีการศึกษารวบรวมข้อมูลด้านโภชนาการ เพื่อการประเมินภาวะทางโภชนาการ และการจัดเมนูอาหาร ซึ่งเริ่มตั้งแต่การศึกษาปัญหา จนถึงการพัฒนาระบบ แล้วประเมินประสิทธิภาพ ได้โปรแกรม 2 ส่วนที่ใช้ในการประเมินภาวะโภชนาการและจัดเมนูอาหาร โดยมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ รวมถึงผู้ใช้ จากการตอบแบบประเมินชนิดวัถระดับข้อมูลประเภท

อันตรายชั้น 5 ระดับ และมาหาค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าอยู่ในระดับดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.00, 3.84 และ 4.15 ตามลำดับ

บีช บริกส์ ชาฮรานี และเอลเลียต (Beach, Briggs, Shahrani and Elliott, 2006: 1801-1806) ได้พัฒนาระบบแนะนำการดูแลสุขภาพ และภาวะทางโภชนาการ ซึ่งมีการให้บริการผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีการตรวจสอบปริมาณสารอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน ให้คำเตือนเมื่ออาหารดังกล่าวจะเป็นภัยต่อสุขภาพ อีกทั้งสามารถเรียกใช้ข้อมูลเมื่อเข้าสู่ร้านสะดวกซื้อ โดยการให้บริการของร้าน เนื่องจากวัยรุ่นชาย – หญิง มักขาดความรู้ และทักษะในการเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว โปรแกรมดังกล่าวจะช่วยบริหารจัดการความต้องการสารอาหารของผู้ใช้แต่ละคน เปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารที่บริโภคในแต่ละวัน โดยแสดงเป็นรายงานให้กับผู้ใช้ อีกทั้งสามารถสร้างเมนูอาหาร ภาวะสุขภาพ หรือเงื่อนไขอื่น ๆ เพื่อติดตาม ตรวจสอบภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ตลอดเวลา และสามารถให้คำแนะนำเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมบริโภคของบริโภคของผู้ใช้ โดยจากการวิจัยสรุปว่า สาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการ คือความรู้ทางโภชนาการภายในตนเอง เป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยน และเรียนรู้ได้ยาก อีกทั้งยังไม่สะดวกต่อการติดตาม เพราะต้องอาศัยการบันทึกข้อมูลจำนวนมาก เป็นระยะเวลานาน ดังนั้นระบบติดตามสุขภาพที่ช่วยให้ความรู้แก่ผู้ใช้ และง่ายต่อการเข้าถึง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อภาวะทางโภชนาการ ทั้งปัจจัยต่อบุคคล และงบประมาณ

แอปเบิร์ก (Aberg, 2006: 1-7) ได้สร้างระบบวางแผนมื้ออาหาร เพื่อใช้จัดการกับภาวะทุพโภชนาการสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการขาดสารอาหาร และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภค ซึ่งระบบวางแผนอาหารอัจฉริยะนี้จะใช้งานภายในบ้าน และจะช่วยแนะนำอาหารที่เหมาะสมต่อผู้ใช้ ด้วยเงื่อนไขตามคำแนะนำของผู้ดูแล เช่น ข้อจำกัดต่าง ๆ ของการรับประทานอาหาร ระดับพลังงาน และไขมัน เป็นต้น ผลจากการวิจัยดังกล่าวพบว่า ระบบวางแผนมื้ออาหารนี้อาจนำไปใช้เพื่อจุดประสงค์ที่แตกต่างออกไปได้ เช่น ใช้ในการวางแผนมื้ออาหารสำหรับผู้สูงอายุภายในโรงพยาบาล หรือผู้ใช้ที่เกษียณอายุที่อาศัยอยู่บ้านเพียงลำพัง ซึ่งระบบรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายคน ไม่ว่าจะเป็นภายในครอบครัว หรือผู้ที่มาร่วมรับประทานอาหารด้วยกันก็ตาม และต่อมา แอปเบิร์ก (Aberg, 2009: 278-286) ได้ทำการประเมินผลโดยการสังเกต และอภิปรายผลการใช้งานระบบวางแผนมื้ออาหารดังกล่าว ในด้านความง่ายในการใช้งาน และการรับรู้ประโยชน์ จากผู้ใช้หลายกลุ่มอายุ ที่มีความรู้ และประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก โดยพบว่ากลุ่มอายุมีผลต่อความสามารถในการใช้งาน อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพร่างกายที่ลดลง เช่น ประสาทตา การรับรู้ และการตอบสนอง ดังนั้นผู้สูงอายุจะมีความเสี่ยงต่อผลกระทบที่รุนแรงจากการขาดสารอาหาร ปัจจัยต่อมาคือ ประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ค่าที่สุดคือ หลังจากเกษียณอายุมาแล้ว 10 ปี โดยมีการเสนอแนะว่าควรให้เพิ่มการใช้งานคอมพิวเตอร์ และ

อินเทอร์เน็ตให้มากขึ้น เพื่อสร้างความสามารถ และประสบการณ์การใช้งานให้มากขึ้นตามไปด้วย โดยการประเมินผลในด้านการรับรู้ประโยชน์ ซึ่งกลุ่มผู้เข้ารับการประเมิน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 คน และนักศึกษาด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพศชาย อายุ 21 – 26 ปี ที่เรียนเกี่ยวกับการเข้าถึงข้อมูลมัลติมีเดีย โดยให้ทดลองวางแผนอาหารของตนเองเช่นเดียวกับการรับประทานประจำวันของพวกเขา ผู้ประเมินคิดเห็นว่าการสาธิตสั้น ๆ ก็เพียงพอที่จะครอบคลุมการทำงานของระบบ จากนั้นให้ผู้ประเมินตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ประโยชน์ในภาพรวม อาหารที่เป็นผลลัพธ์ของระบบ และเงื่อนไขในการได้มาซึ่งอาหาร โดยสรุปว่าระบบมีประสิทธิภาพมากกว่าหนังสือตำราประกอบอาหาร ซึ่งไม่ต้องมานั่งคำนวณสารอาหาร อีกทั้งสามารถปรับเปลี่ยนตามเงื่อนไขของผู้ใช้ และสามารถสร้างมื้ออาหารที่หลากหลาย รวมถึงปรับปรุงรายการได้จนกว่าผู้ใช้จะพอใจ

นภัส สุขสม มารุต บุรณรัช เทพชัย ทรัพย์นิธิ และพรฤดี เนติโสภากุล (2553: 1-8) ได้พัฒนาระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล เนื่องจากผู้ใช้แต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน ทั้งปัจจัยด้านสุขภาพ และความชื่นชอบในการรับประทานอาหาร ดังนั้นเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถรับประทานอาหารที่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ ได้อย่างต่อเนื่อง ต้องคำนึงถึงประวัติในการเจ็บป่วย และพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของแต่ละบุคคล ซึ่งจากงานวิจัยฉบับนี้ได้ ออกแบบออนโทโลยี (Ontology) เพื่อประยุกต์ใช้ในระบบให้คำแนะนำอาหารให้มีความเหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล โดยออกแบบออนโทโลยีเพื่อรองรับข้อมูลของผู้ใช้จากฐานข้อมูลประวัติส่วนบุคคล และคุณค่าทางโภชนาการของสารอาหารแต่ละชนิด ซึ่ง ออนโทโลยีจากการออกแบบดังกล่าว จะนำมาใช้ในการพัฒนาฐานความรู้ (Knowledge Base) และใช้งานร่วมกับกฎ (Rules) ที่มีความสัมพันธ์แบบเงื่อนไขต่อผลลัพธ์ เพื่อใช้ในการแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละบุคคลต่อไป

เสนห์ และบรัคเนอร์ (Snae and Brückner, 2008: 168-178) ได้พัฒนาออนโทโลยีอาหารเพื่อขับเคลื่อนระบบให้คำปรึกษาในการวางแผนอาหารในร้านอาหาร คลินิก โรงพยาบาล ตลอดจนที่บ้าน ระบบดังกล่าวประกอบด้วย ก) ออนโทโลยีอาหาร ข) ระบบผู้เชี่ยวชาญบนออนโทโลยี มีรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้ในการปรุงอาหาร และราคา และ ค) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ที่ง่ายต่อการใช้ โดยออนโทโลยีดังกล่าว แบ่งย่อยออกเป็น 9 แนวคิดหลัก ดังนี้คือ วัตถุประสงค์ แหล่งวัตถุดิบ สารอาหาร สารอาหารที่เหมาะสมต่อโรค อุปกรณ์ในการปรุงอาหาร ขั้นตอนการปรุงอาหาร ประเภทอาหาร อาหารประจำชาติ และราคา โดยระบบดังกล่าวจะช่วยเหลือผู้ใช้ในการเลือกอาหารที่เหมาะสมกับภาวะสุขภาพของลูกค้า หรือผู้บริโภคเอง โดยระบบจะสามารถรับข้อมูลของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชื่นชอบ และวัตถุดิบที่ผู้ใช้ต้องการจะหลีกเลี่ยง ซึ่งผู้สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นของตนเอง เช่น

เพศ อายุ ความสูง และน้ำหนัก เพื่อใช้ในการคำนวณค่าดัชนีมวลกาย นำมาเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหาร แล้วรับคำแนะนำในการเลือกเมนูอาหารที่เหมาะสมจากระบบ

ลี หวัง ลี และเชน (Lee, Wang, Li and Chen, 2008: 1803-1810) ได้พัฒนาเอเจนต์อัจฉริยะสำหรับการแนะนำอาหารของผู้ป่วยโรคเบาหวาน เป็นงานวิจัยที่นำออนโทโลยีเข้าใช้พัฒนาระบบแนะนำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ออนโทโลยีอาหารของประเทศไต้หวัน ที่นำเสนอแนวคิดการแบ่งอาหารออกเป็น 6 หมวดหมู่ ได้แก่ 1) ธัญพืช และแป้ง 2) ผัก 3) ผลไม้ 4) นม 5) ไขมัน และ 6) เนื้อสัตว์ และโปรตีน อีกส่วนหนึ่งคือออนโทโลยีอาหารเฉพาะบุคคลที่เป็นการนำเสนอแนวคิดที่สัมพันธ์กับบุคคล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามขอบเขตการให้คำแนะนำของระบบ ดังนี้ 1) ประวัติ (Profile) 2) เป้าหมายในการบริโภคอาหาร (Diet Goal) และ 3) อาหารที่ชื่นชอบของแต่ละบุคคล โดยระบบจะแนะนำเมนูอาหารด้วยกลไกการอนุมานฟัซซี (Fuzzy Inference Mechanism) ในการเลือกอาหารให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ญานิสสา อรรถโสภิตา (2552: iv) ได้พัฒนาระบบการให้คำแนะนำด้านโภชนาการ และการวางแผนอาหารทางเลือก เนื่องจากผู้ใช้มีปัญหาในการควบคุมลักษณะอาหารที่รับประทาน เช่นรสชาติของอาหาร พลังงานต่อหนึ่งหน่วยบริโภค และรายละเอียดของสารอาหาร ซึ่งส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ อันจะนำไปสู่โรคอ้วน ดังนั้นระบบการให้คำแนะนำด้านโภชนาการ และการวางแผนอาหารทางเลือก จะช่วยในการจัดหาเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ จากข้อมูลในด้านปัจจัยที่ผู้ใช้ระบุ เช่น อายุ เพศ ความสูง น้ำหนัก ลักษณะกิจกรรมการออกกำลังกาย และอาหารที่ชื่นชอบจากการกำหนดโดยผู้ใช้อีก โดยจะทำการแนะนำเมนูอาหารปรุงสำเร็จ และอาหารจานเดียว สำหรับ 3 มื้อ ใน 1 วัน คือ มื้อเช้า กลางวัน และเย็น นอกจากนี้ ระบบยังสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ได้ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการรับประทานอาหารเฉพาะมื้อกลางวัน และเย็น หรือมื้อเย็นอย่างเดียว ซึ่งในอนาคตอันใกล้ ระบบดังกล่าวจะกลายเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวัน

หลังจากได้ปริทัศน์งานวิจัยในปัจจุบัน ที่มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนทางโภชนาการ และแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาสรุปสาระสำคัญของงานวิจัยแต่ละงาน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางสรุปสาระสำคัญของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วางแผน อาหาร	แนะนำ อาหาร	ความชอบ /ไม่ชอบ	ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล										
				เพศ อายุ	น้ำหนัก ส่วนสูง	นอน หลับ	ออก กำลังกาย	กิจกรรม อื่น ๆ	อารมณ์	ภาวะ พิเศษ	พฤติกรรม เสี่ยง	โรค ประจำตัว		
1. วรวิมล กฤตผล (2544) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวางแผนโภชนาการ และใช้รายการแลกเปลี่ยนอาหาร	✓			✓	✓									
2. นันทิมา อรรถมุต (2544) โปรแกรมประยุกต์ช่วยเลือกเมนูอาหารไทย เพื่อการควบคุมน้ำหนัก		✓	✓	✓	✓									
3. มณีมา กุสกูล (2545) ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยการควบคุมน้ำหนักผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต และคอมพิวเตอร์มือถือ	✓			✓	✓									
4. จรรย์พร ภูทอง (2548) ระบบจัดการสุขลักษณะการรับประทานอาหารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่	✓			✓	✓									
5. ยุพิน สุภาวิชิต (2548) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเมนูอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนัก และส่งข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือเพื่อเตือนเมนูอาหาร		✓		✓	✓									

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

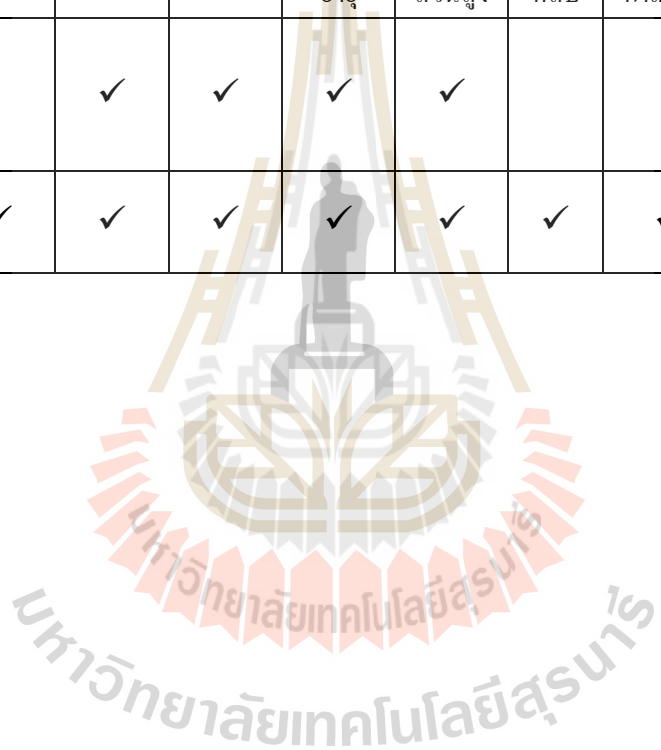
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วางแผน อาหาร	แนะนำ อาหาร	ความชอบ /ไม่ชอบ	ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล									
				เพศ อายุ	น้ำหนัก ส่วนสูง	นอน หลับ	ออก กำลังกาย	กิจกรรม อื่น ๆ	อารมณ์	ภาวะ พิเศษ	พฤติกรรม เสี่ยง	โรค ประจำตัว	
6. สกลนันท์ หุ่นเจริญ (2548) การค้นหาเมนูอาหารภาษาไทยโดยใช้วิธีกฎความสัมพันธ์และแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ		✓	✓	✓	✓								
7. สอง และกิม (Hong and Kim, 2005) ระบบผู้เชี่ยวชาญบนเว็บไซต์ เพื่อให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ และจัดการเมนูอาหาร	✓	✓	✓	✓	✓								
8. แคนเทียส โดมิงเกซ กิกานเต เลรา และ ทามมา (Cantais, Dominguez, Gigante, Laera and Tamma, 2005) ตัวอย่างออนโทโลยีสำหรับการควบคุมโรคเบาหวาน				✓	✓								✓
9. สุนันทา โทวิศิษฐชัย (2549) โปรแกรมประเมินภาวะทางโภชนาการสำหรับผู้ใหญ่	✓			✓	✓								

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วางแผน อาหาร	แนะนำ อาหาร	ความชอบ /ไม่ชอบ	ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล									
				เพศ อายุ	น้ำหนัก ส่วนสูง	นอน หลับ	ออก กำลังกาย	กิจกรรม อื่น ๆ	อารมณ์	ภาวะ พิเศษ	พฤติกรรม เสี่ยง	โรค ประจำตัว	
10. บีช บริกส์ ชาฮรานี และเอลเลียต (Beach, Briggs, Shahrani and Elliott, 2006) ระบบแนะนำการดูแลสุขภาพ และภาวะทางโภชนาการ		✓	✓	✓	✓								
11. นภัส สุขสม มารุต บุรณรัช เทพชัย ทรัพย์นิธิ และพรฤดี เนติโสภาคกุล (2553) ระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล		✓	✓	✓	✓								✓
12. เสน่ห์ และบรัคเนอร์ (Snae and Brückner, 2008) การขับเคลื่อนระบบด้วยออนโทโลยีอาหาร	✓			✓	✓								
13. ลี หวัง ลี และเชน (Lee, Wang, Li and Chen ,2008) เอเจนต์อัจฉริยะสำหรับการแนะนำอาหารของผู้ป่วยโรคเบาหวาน		✓		✓	✓								✓

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วางแผน อาหาร	แนะนำ อาหาร	ความชอบ /ไม่ชอบ	ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล									
				เพศ อายุ	น้ำหนัก ส่วนสูง	นอน หลับ	ออก กำลังกาย	กิจกรรม อื่น ๆ	อารมณ์	ภาวะ พิเศษ	พฤติกรรม เสี่ยง	โรค ประจำตัว	
14. ญานิศา อรรถโสภา (2552) ระบบ การให้คำแนะนำด้านโภชนาการ และ การวางแผนอาหารทางเลือก		✓	✓	✓	✓								
15. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการ ควบคุมน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				



จากตารางที่ 2.2 แสดงจุดเด่นของงานวิจัยทางโภชนาการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีการนำเทคโนโลยีที่แตกต่างกันมาประยุกต์ใช้ เพื่อวางแผนอาหาร หรือแนะนำเมนูอาหารให้เหมาะสมกับภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ โดยส่วนใหญ่จะนำปัจจัยเบื้องต้นของผู้ใช้ เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง มาใช้ในการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้นของผู้ใช้ และเน้นแนะนำเมนูอาหารด้วยปัจจัยความชอบของผู้ใช้ หรือรายการวัตถุดิบที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน หรือไม่ต้องการรับประทานเท่านั้น แต่อย่างไรก็ดี มีเพียงงานวิจัยบางชิ้นเท่านั้นที่นำปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการของแต่ละบุคคลมาเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนอาหาร หรือการแนะนำเมนูอาหาร เช่น โรคเบาหวาน ดังนั้นงานวิจัยส่วนใหญ่ มิได้ครอบคลุมถึงปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการวางแผน และการประเมินภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้ ดังนั้น การออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จึงมุ่งไปที่การนำปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ มาเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลผู้ใช้เบื้องต้น เพื่อนำไปสร้างความสัมพันธ์ในการแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อการปรับค่าดัชนีมวลกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

จากการศึกษาซอฟต์แวร์ทางโภชนาการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่าซอฟต์แวร์ทางโภชนาการส่วนมากเหมาะกับสภาพของพื้นที่นั้น ๆ มากกว่าจะสามารถใช้ได้ครอบคลุมในทุกพื้นที่เนื่องจากความแตกต่างด้านสภาพร่างกาย และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่แตกต่างกัน พอจะสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่ได้ทำการศึกษา มีการใช้หน่วยวัดส่วนสูง และน้ำหนักตามมาตรฐานยุโรป คือ ส่วนสูงใช้มาตรวัดเป็นฟุตและนิ้ว ส่วนประเทศไทยใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร และน้ำหนักใช้หน่วยเป็นปอนด์ ส่วนประเทศไทยใช้หน่วยกิโลกรัม
2. ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการส่วนใหญ่ มีการคำนวณค่าดัชนีมวลกายที่ใช้มาตรฐานจากองค์การอนามัยโลก ซึ่งมีได้เหมาะสมกับโครงสร้างของคนไทย
3. ข้อมูลอาหารมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เนื่องจากซอฟต์แวร์ทางโภชนาการในต่างประเทศใช้ฐานข้อมูลอาหารยูเอสดีเอ 20 (USDA 20) ของประเทศสหรัฐอเมริกา และฐานข้อมูลโภชนาการซีเอ็นเอฟ 2007 บี (CNF 2007B) ของประเทศแคนาดา ซึ่งไม่เหมาะสมกับลักษณะอาหารของประเทศไทย ถึงแม้จะสามารถเพิ่มเมนูอาหารใหม่ลงไปได้ แต่ผู้ใช้ก็ไม่ได้ได้รับความสะดวกมากนัก เนื่องจากผู้ใช้ไม่ทราบถึงปริมาณสารอาหารแต่ละชนิด จากเมนูอาหารที่เพิ่มลงไป
4. ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการส่วนมาก ไม่สามารถเลือกเมนูอาหารตามที่ผู้ใช้ต้องการ ด้วยเงื่อนไขสิ่งที่ผู้ใช้ไม่รับประทาน เช่น ไม่รับประทานหน่อไม้ และเงื่อนไขสิ่งที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน เช่น ชอบรับประทานปลา เป็นต้น

5. ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการส่วนมาก ไม่สามารถระบุรายละเอียดของคุณลักษณะของอาหารที่ผู้ใช้งานต้องการได้ เช่น ผู้ใช้งานต้องการรับประทานอาหารรสไม่จัด หรือผู้ใช้งานต้องการอาหารที่มีน้ำซุบ เป็นต้น

6. ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน ใช้ตามหลักมาตรฐานสากลของแต่ละพื้นที่ โดยส่วนใหญ่มาจากมาจากแนวคิดของประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศแคนาดา ซึ่งไม่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย และลักษณะการใช้ชีวิตของคนไทย

7. ซอฟต์แวร์ทางโภชนาการทั้งหมด มิได้นำปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อภาวะทางโภชนาการมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์พลังงานที่ได้รับ และพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวัน ดังนี้

7.1 ลักษณะงานประจำ ซึ่งมีปริมาณการสูญเสียพลังงานตามลักษณะงาน เช่น การบริหารจัดการ คอมพิวเตอร์ งานวิศวกรรม งานการเรียนการสอน งานทางการแพทย์ ตลอดจนการทำเกษตรกรรม กสิกรรม และการประมง เป็นต้น

7.1 การออกกำลังกาย ซึ่งกีฬาแต่ละชนิดจะมีปริมาณการสูญเสียพลังงานแตกต่างกันตามลักษณะของกีฬาแต่ละประเภท และตามระยะเวลาของการออกกำลังกาย

7.2 ระยะเวลาที่นอนหลับ (ชั่วโมง) เนื่องจากการสูญเสียพลังงานขณะนอนหลับ

7.3 กิจกรรมอื่น ๆ ที่มีการสูญเสียปริมาณพลังงานต่อวัน เช่น การเดินทาง งานบ้าน และงานอดิเรก เป็นต้น

จากข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ทางโภชนาการดังกล่าว จะเห็นได้ว่าซอฟต์แวร์ทางโภชนาการดังกล่าวมิได้ครอบคลุมถึงลักษณะการทำงาน และการใช้ชีวิตของคนไทย อีกทั้งมีการใช้งานที่ยาก ไม่เหมาะกับผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ เนื่องจากมีศัพท์เฉพาะทาง และศัพท์ทางการแพทย์ค่อนข้างมาก ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งเน้นการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ที่เหมาะสมกับลักษณะ โครงสร้าง และการใช้ชีวิตของคนไทย อีกทั้งมีการนำปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการควบคุมน้ำหนัก ดังที่กล่าวมาในข้างต้น อันจะส่งผลต่อการความแม่นยำในการวางแผนภาวะของโภชนาการของผู้ใช้แต่ละบุคคล ตลอดจนง่ายต่อการใช้งาน มีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และเป็นภาษาไทย เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานให้กับผู้ใช้ และเข้าถึงผู้ใช้ในทุกระดับ

บทที่ 3

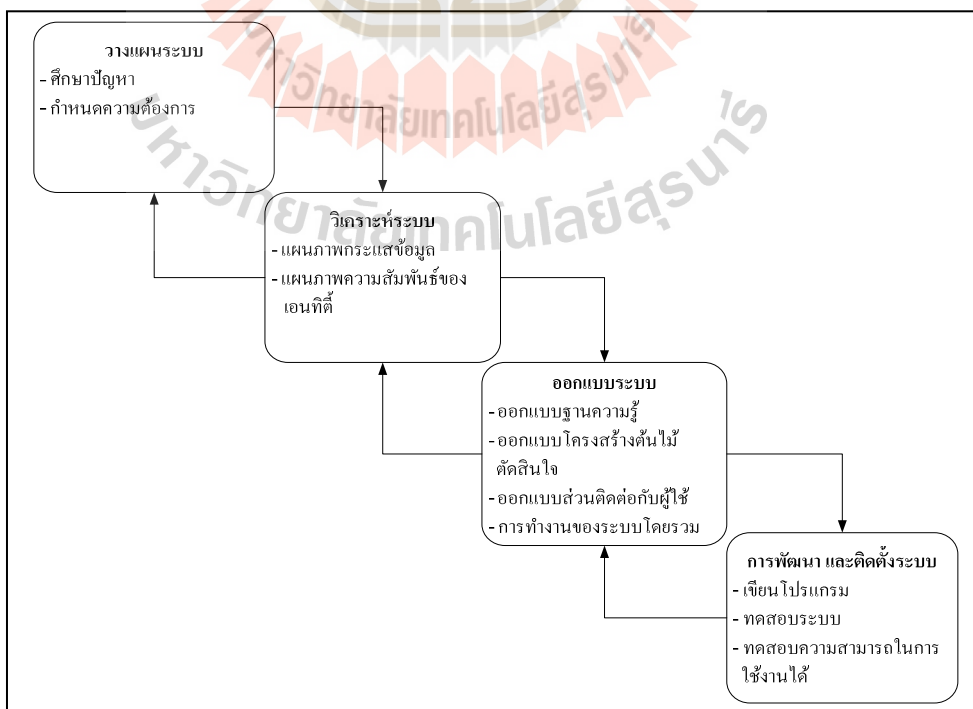
วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทที่นี้กล่าวถึง วิธีการวิจัย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยนำวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) แบบน้ำตกที่ย้อนกลับขึ้นตอนได้ (Adapted Waterfall) มาเป็นแนวทางของการพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างมีขั้นตอน ลดความซ้ำซ้อนของขั้นตอนการปฏิบัติงาน และสามารถย้อนกลับมาแก้ไขข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน โดยไม่จำเป็นต้องเป็นขั้นตอนที่ติดกัน

3.1.1 วงจรการพัฒนาระบบแบบน้ำตกที่ย้อนกลับขึ้นตอนได้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์

1) การวางแผนระบบ (System Planning)

- ศึกษาซอฟต์แวร์ทางโภชนาการจำนวน 10 อันดับจากที่อปเท็นรีวิว
- ศึกษางานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนอาหาร หรือแนะนำอาหารที่เหมาะสมกับภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้แต่ละบุคคล
- ศึกษาการออกแบบเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ (Web Usability) และการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ (System Usability Testing)
- ศึกษาการพัฒนาเว็บโดยใช้พีเอชพี (PHP) เอแจ็กซ์ (AJAX) และจาวาสคริปต์ (Java Script) ร่วมกับการใช้งานฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

จากนั้นทำการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อหาข้อสรุปความต้องการของระบบใหม่จากการศึกษา พบว่า ความต้องการของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก มีดังนี้

- มีการทำงานที่ช่วยเหลือ ติดตาม และสนับสนุนผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ ด้วยการทำงานที่ง่ายต่อการเรียนรู้ และทำความเข้าใจ อีกทั้งเหมาะสมผู้ใช้ร่างกาย และสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

- ซอฟต์แวร์สามารถแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อการลดน้ำหนัก หรือเพิ่มน้ำหนักของผู้ใช้ ตามระยะเวลาที่กำหนด

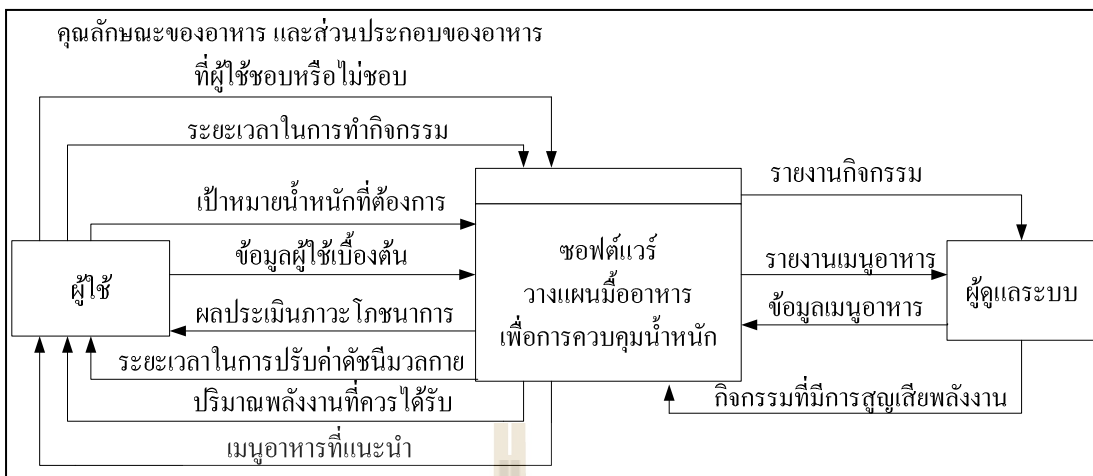
- ช่วยในการวางแผนอาหาร และแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้ตามปัจจัยดังต่อไปนี้

- ลักษณะงานประจำ
- ระยะเวลาที่ใช้ในการนอนหลับ
- ระยะเวลา และชนิดของการออกกำลังกาย
- กิจกรรมที่มีการสูญเสียพลังงาน คือ การเดินทาง งานบ้านและงานอดิเรก
- ความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของ

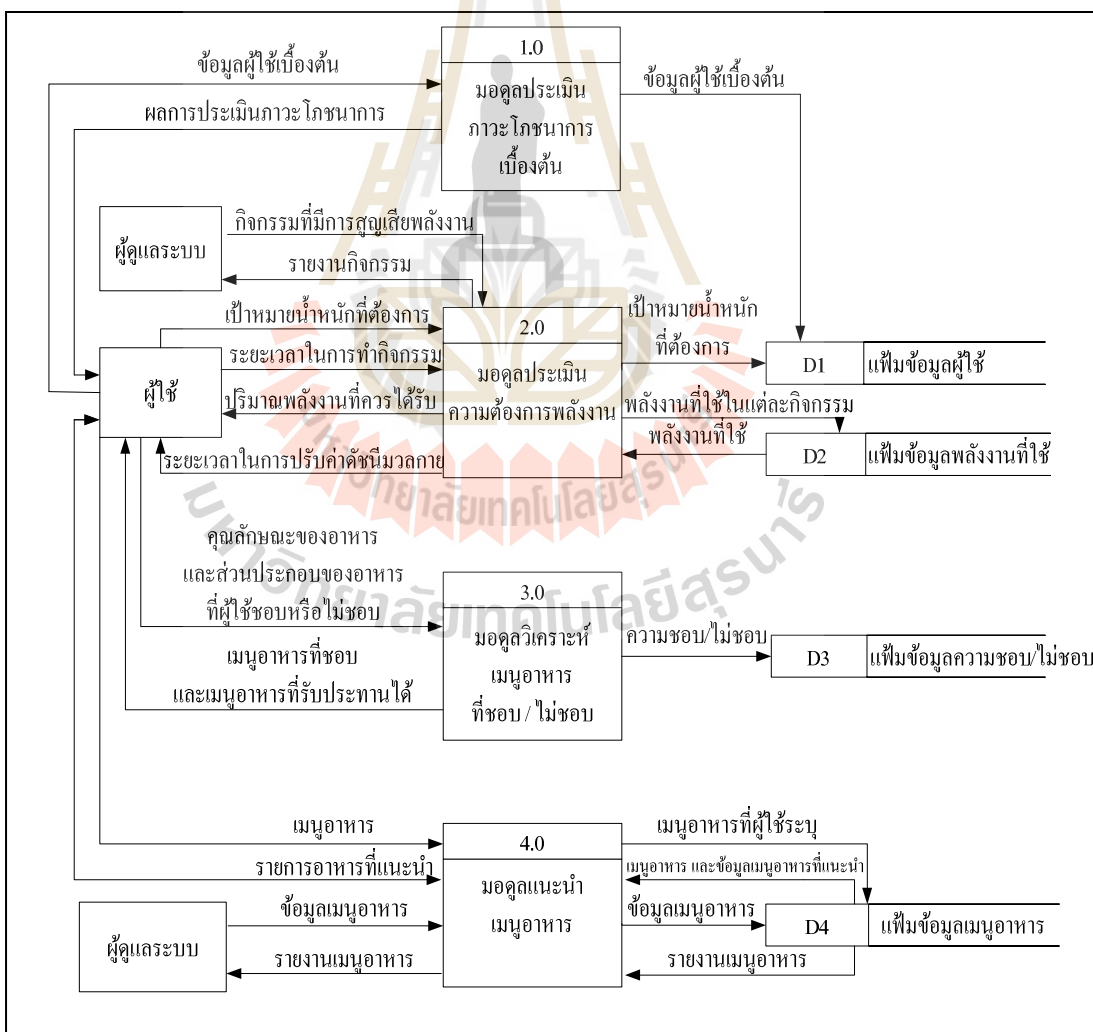
อาหารที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน

2) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ เป็นระยะที่มีจุดมุ่งหมายในการนำข้อกำหนดความต้องการของระบบมาจัดทำแผนภาพความคิด เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และลดความซ้ำซ้อนในการออกแบบระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลรวมของซอฟต์แวร์ (Context Diagram) และภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพรวมในระดับที่ 0 (Data Flow Diagram Level 0: DFD level 0)



ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลรวมของซอฟต์แวร์



ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลกระบวนการต่างๆ ของแผนภาพรวม ระดับที่ 0

3) การออกแบบระบบ (System Design)

การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบฐานความรู้ รายละเอียดของข้อมูลนำเข้า การทำงานของมอดูล รวมไปถึงผลลัพธ์เบื้องต้นของแต่ละมอดูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1) มอดูลประเมินภาวะโภชนาการเบื้องต้น

นำเข้าข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้แต่ละคน จากการลงทะเบียนในการเข้าใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลตั้งต้นในการคำนวณหาปริมาณความต้องการพลังงานในแต่ละวัน

- เพศ
- อายุ
- ส่วนสูง (เซนติเมตร)
- น้ำหนัก (กิโลกรัม)
- ลักษณะงานประจำ และชั่วโมงในการปฏิบัติงานแต่ละสัปดาห์

จากนั้นซอฟต์แวร์จะคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) จากส่วนสูง และน้ำหนักที่ผู้ใช้ใส่เข้ามาในซอฟต์แวร์จากสูตรในสมการที่ 3.1

$$\text{ค่าดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง (เมตร)}^2} \quad (3.1)$$

จากผลลัพธ์ดังกล่าวสรุปผลการประเมินค่าดัชนีมวลกายของผู้ใช้แต่ละคน ตามมาตรฐานของชาวเอเชีย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ค่าประเมินดัชนีมวลกายของชาวเอเชียอายุ 20 ปีขึ้นไป

ดัชนีมวลกาย	ผลการประเมิน	การกระทำ
น้อยกว่า 16.0	ผอมมาก	เพิ่มปริมาณพลังงานในแต่ละวันอย่างมาก
ระหว่าง 16.0 – 16.9	ผอมปานกลาง	เพิ่มปริมาณพลังงานในแต่ละวันพอสมควร
ระหว่าง 17.0 – 18.4	ผอมเล็กน้อย	เพิ่มปริมาณพลังงานในแต่ละวันเล็กน้อย
ระหว่าง 18.5 – 22.9	สมส่วน	อ้างอิงปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับในแต่ละวัน
ระหว่าง 23.0 – 24.9	อ้วนเล็กน้อย	ลดปริมาณพลังงานในแต่ละวันเล็กน้อย
ระหว่าง 25.0 – 29.9	อ้วนปานกลาง	ลดปริมาณพลังงานในแต่ละวันพอสมควร
มากกว่า 30.0	อ้วนมาก	ลดปริมาณพลังงานในแต่ละวันอย่างมาก

3.2) มอดูลประเมินความต้องการของพลังงาน

3.2.1) สร้างฐานความรู้ของพลังงานที่สูญเสียจากลักษณะงานประจำ โดยพลังงานที่ใช้ในการทำงานแต่ละประเภท (Metabolic equivalent: METs) ได้จากคู่มือกิจกรรมทางกาย (The Compendium of Physical Activities) (Ainsworth et Al., 2000: www) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในลักษณะงานประจำต่าง ๆ

หมวดหมู่	รายละเอียด	พลังงานที่ร่างกายใช้ใน แต่ละกิจกรรม (METs)
ลักษณะงาน ประจำ	การบริหาร และจัดการ	1.73
	ธุรกิจ และการเงิน	1.67
	คอมพิวเตอร์ และคณิตศาสตร์	1.58
	สถาปัตยกรรม และวิศวกรรม	1.64
	ชีวิต ลักษณะทางกายภาพ และวิทยาศาสตร์สังคม	2.00
	งานบริการชุมชนและสังคม	2.08
	กฎหมาย	1.50
	การเรียน การสอน และงานห้องสมุด	2.50
	ศิลปะ ออกแบบ บันเทิง กีฬา และสื่อมวลชน	2.13
	แพทย์ และนักเทคนิคการแพทย์	2.22
	การสนับสนุนดูแลสุขภาพ	2.83
	บริการป้องกัน และบรรเทา	2.56
	เตรียมอาหาร และให้บริการที่เกี่ยวข้อง	2.58
	ทำความสะอาดอาคาร และพื้นที่ ตลอดจนบำรุงรักษา	3.58
	บริการดูแลสุขภาพส่วนบุคคล	2.53
	การขาย และงานที่เกี่ยวข้อง	2.00
	งานสำนักงาน และสนับสนุนการบริหาร	1.83
	ทำฟาร์ม ประมง และการทำป่าไม้	3.67
	การก่อสร้าง และการสกัด	4.29
	การติดตั้ง บำรุงรักษา และงานช่าง	3.19
การผลิต	2.69	
การขนส่ง และการเคลื่อนย้ายวัสดุ	2.67	

3.2.2) สร้างฐานความรู้พลังงานที่สูญเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ คือ ระยะเวลาการนอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก (Metabolic equivalent: METs) ได้มาจากคู่มือกิจกรรมทางกาย (The Compendium of Physical Activities) (Ainsworth et Al., 2000: www) แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ

หมวดหมู่	รายละเอียด	พลังงานที่ร่างกายใช้ใน แต่ละกิจกรรม (METs)
กิจกรรม	การนอนหลับ	0.9
การเดินทาง	เดิน	2.5
	ขี่จักรยาน	4.0
	นั่งรถส่วนตัว / รถประจำทาง / รถบรรทุก	1.0
	ขี่รถจักรยานยนต์ / สกูตเตอร์	2.5
	ขับรถยนต์ / รถบรรทุกขนาดเล็ก	2.0
	ขับรถบรรทุกขนาดใหญ่ / รถแทรกเตอร์ / รถโดยสารขนาดใหญ่	3.0
	นั่งเครื่องบิน	2.0
การออกกำลังกาย	ขี่จักรยาน	8.0
	โยคะ	2.5
	เต้นแอโรบิก	6.5
	บาสเก็ตบอล	6.0
	ฟุตบอล	7.0
	กอล์ฟ	4.5
	ว่ายน้ำ	6.0
	เดิน	3.8
	วิ่ง	8.0
	วิ่งจ็อกกิ้ง	7.0
	วอลเลย์บอล	3.0
	เทเบิลเทนนิส (ปิงปอง)	4.0
	เทนนิส	7.0

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ (ต่อ)

หมวดหมู่	รายละเอียด	พลังงานที่ร่างกายใช้ใน แต่ละกิจกรรม (METs)
การออกกำลังกาย	แบดมินตัน	4.5
	ยูโด เทควันโด ยูจิตซี คาราเต้ มวยไทย	10.0
	บิลเลียด	2.5
งานบ้าน	ทำงานบ้านหลายอย่างในเวลาเดียวกัน - เบา	2.5
	ทำงานบ้านหลายอย่างในเวลาเดียวกัน - ปานกลาง	3.5
	ทำงานบ้านหลายอย่างในเวลาเดียวกัน - หนัก	4.0
งานอดิเรก	นั่งอ่านหนังสือ	1.3
	เล่นคอมพิวเตอร์	1.5
	นั่งดูทีวี ชมภาพยนตร์ ฟังเพลง	1.0
	คุยโทรศัพท์	1.5
	ตีกลอง	4.0
	เล่นเปียโน ออร์แกน ทรัมเป็ต ไวโอลิน	2.5
	เล่นกอล์ฟ	2.0
	เดินรำ	4.5
	เดินซื้อของ	2.3
	เล่นไพ่ เกมกระดาน	1.5
	ตกปลา	3.0
	ปลูกต้นไม้ เพาะเมล็ด ตัดแต่งกิ่งไม้	4.5
	ให้อาหารสัตว์, เล่นกับสัตว์เลี้ยง	2.5
	ถักไหมพรม เย็บผ้า ห่อของขวัญ	1.5
	วาดรูป, เขียนหนังสือ	1.8
	นั่งสมาธิ	1.0
	จีรจักรยานยนต์ท่องเที่ยว	2.5
	ขับรถยนต์ท่องเที่ยว	2.0

3.2.3) คำนวณหาพลังงานที่ใช้ในการดำเนินชีวิต (Physical Activity Energy) จากสูตรในสมการที่ 3.2

$$\text{พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรม} = 0.0175 \times \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)} \times \text{เวลา (นาที)} \times \text{ค่า MET ของแต่ละกิจกรรม} \quad (3.2)$$

โดยพลังงานที่ร่างกายใช้ในแต่ละกิจกรรม (Metabolic equivalent: METs) ได้มาจากตารางแสดงปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งได้จากคู่มือกิจกรรมทางกาย (The Compendium of Physical Activities) (Ainsworth et Al., 2000: www)

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องระบุลักษณะงานประจำ เวลาการปฏิบัติงานในแต่ละสัปดาห์ การเดินทาง และระยะเวลาอนหลับในแต่ละวัน ส่วนการออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก ผู้ใช้แต่ละคนอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ หลังจากนั้นซอฟต์แวร์จะทำการคำนวณพลังงานที่ใช้ในกิจกรรมทั้งหมด แยกเป็นต่อวัน รวมทั้งคำนวณพลังงานที่ร่างกายต้องการสำหรับการย่อยอาหาร และดูดซึมสารอาหาร โดยคิดเป็นร้อยละ 10 ของพลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน จากสูตรในสมการที่ 3.3

$$\begin{aligned} \text{พลังงานที่ใช้ในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร} &= \text{พลังงานสูญเสียจากการทำงานในแต่ละวัน} \\ &+ \text{พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมทั้งหมด} \\ &\times 10\% \end{aligned} \quad (3.3)$$

ขั้นตอนสุดท้ายของการคำนวณหาปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันนั้นคือการนำมาพลังงานสูญเสียจากการทำงานในแต่ละวัน พลังงานที่สูญเสียจากการนอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย การทำงานบ้าน งานอดิเรก และพลังงานในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร มารวมกัน จากสูตรในสมการที่ 3.4 จะได้พลังงานสุทธิที่จำเป็นในการดำรงชีวิตต่อสัปดาห์ของผู้ใช้แต่ละคน

$$\begin{aligned} \text{พลังงานทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินชีวิต} &= \text{พลังงานสูญเสียจากการทำงานในแต่ละวัน} \\ &+ \text{พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมทั้งหมด} \\ &+ \text{พลังงานที่ใช้ในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร} \end{aligned} \quad (3.4)$$

3.2.4) กำหนดหาระยะเวลาที่จำเป็นในการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ระดับที่เหมาะสม โดยผู้ใช้อาจทำการการระบุเป้าหมายน้ำหนักที่ต้องการเพิ่มหรือลดต่อสัปดาห์ โดยการเพิ่มหรือลดน้ำหนักนั้นต้องไม่ขัดต่อหลักโภชนาการ ซึ่งกำหนดไว้ที่ไม่เกิน 2 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อร่างกาย จากนั้นซอฟต์แวร์จะทำการคำนวณหาระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ภาวะที่เหมาะสม และคำนวณปริมาณพลังงานที่ผู้ใช้อาจลดลง หรือเพิ่มขึ้นต่อสัปดาห์ รวมถึงปริมาณพลังงานที่ผู้ใช้อาจต้องการต่อสัปดาห์ ซึ่งจะนำมาใช้ในการวางแผนมื้ออาหารในขั้นต่อไป

3.3) มอดูลวิเคราะห์เมนูอาหารที่ชอบ / ไม่ชอบ

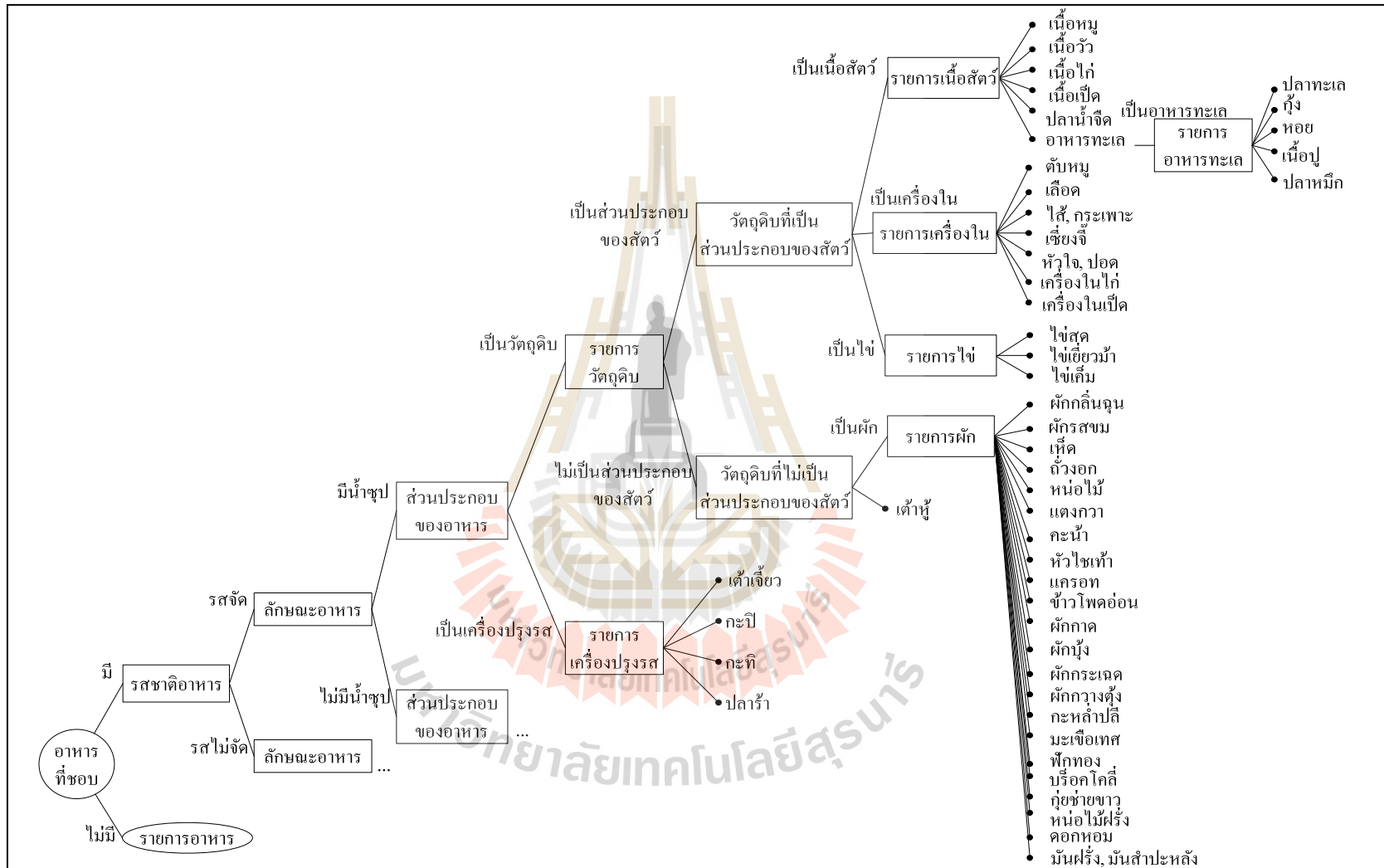
ซอฟต์แวร์จะสร้างคำถาม เพื่อตอบโต้ระหว่างซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ ในส่วนเงื่อนไขความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารแต่ละชนิด

ตัวอย่างการโต้ตอบระหว่างคำถามจากซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความชอบ และไม่ชอบของผู้ใช้ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร เพื่อนำมาสร้างเมนูอาหารที่แนะนำ แสดงดังภาพที่ 3.4

- คุณมีเมนูอาหารที่ชอบรับประทานเป็นพิเศษไหม? - วัตถุดิบที่คุณชอบเป็นส่วนประกอบของสัตว์หรือไม่?	- วัตถุดิบที่คุณชอบเป็นส่วนประกอบของสัตว์หรือไม่?	
มี ไม่มี	เป็นส่วนประกอบของสัตว์ ไม่เป็นส่วนประกอบของสัตว์	
• มี	• เป็นส่วนประกอบของสัตว์	
- อาหารลักษณะไหนที่คุณชอบรับประทาน?	- ส่วนประกอบของสัตว์ที่คุณชอบรับประทาน?	
มีน้ำซूप ไม่มีน้ำซूप อะไรก็ได้	เนื้อสัตว์ เครื่องใน ไข่ อะไรก็ได้	
• มีน้ำซूप	• เนื้อสัตว์	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> แนะนำ ก๋วยเตี๋ยวต้มยำกึ่ง ก๋วยเตี๋ยวแกงส้มกึ่ง ก๋วยเตี๋ยวแกงป่ากึ่ง </div>
- รสชาติอาหารที่คุณชอบรับประทาน?	- ชนิดของวัตถุดิบที่คุณชอบรับประทาน?	
รสจัด รสไม่จัด อะไรก็ได้	หมู วัว ไก่ เป็ด ปลาน้ำจืด อาหารทะเล อะไรก็ได้	
• รสจัด	• อาหารทะเล	
- ส่วนประกอบของอาหารที่คุณชอบคืออะไร?	- อาหารทะเลที่คุณชอบรับประทาน?	
วัตถุดิบ เครื่องปรุงรส	ปลาทะเล กุ้ง ปลาหมึก หอย ปู อะไรก็ได้	
• วัตถุดิบ	• กุ้ง	

ภาพที่ 3.4 คำถามตอบโต้ระหว่างซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ ในส่วนของเงื่อนไขความชอบ และไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร

จากคำถามดังกล่าวเปรียบเสมือนการค้นหาเส้นทางจากโครงสร้างการตัดสินใจแบบต้นไม้ที่ได้ออกแบบ และกำหนดเส้นทางไว้ล่วงหน้า ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างการตัดสินใจแบบต้นไม้เบื้องต้น

3.4) มอดูลแนะนำเมนูอาหาร

หลังจากผู้ใช้ได้ระบุข้อมูลเบื้องต้นประกอบด้วยข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะงานประจำ การนอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก เป้าหมาย น้ำหนัก รวมทั้งความชอบ ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร เรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น การคำนวณความต้องการพลังงาน และการวิเคราะห์เมนูอาหารที่ชอบ/ไม่ชอบ ไปสร้างเมนูอาหาร 3 มื้อเป็นเวลา 1 สัปดาห์ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ง) ที่เหมาะสมต่อการควบคุมน้ำหนัก

โดยปริมาณพลังงานสุทธิที่ร่างกายต้องการใช้ต่อสัปดาห์ ซึ่งคำนวณได้จาก มอดูลประเมินความต้องการพลังงาน จะถูกนำมาลบออกจากพลังงานที่ได้จากการรับประทาน ผลไม้ นมจืด และน้ำตาล ซึ่งรายการควรได้รับนอกเหนือจากเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำ ซึ่งการหักลบปริมาณพลังงานของอาหารดังกล่าว จะอ้างอิงตามธงโภชนาการดังภาพที่ 3.6 ซึ่งมีปริมาณพลังงานในแต่ละส่วนต่อวันโดยประมาณ ดังนี้

- ผลไม้ 5 ส่วน ให้พลังงาน 350 กิโลแคลอรี (ผลไม้ 1 ส่วน ให้พลังงาน ประมาณ 70 กิโลแคลอรี)

- นมจืด 1 กล่อง ให้พลังงานประมาณ 180 กิโลแคลอรี

- น้ำตาลกินแต่น้อยไม่เกิน 6 ช้อนชา ให้พลังงานประมาณ 24 กิโลแคลอรี

ดังนั้นสรุปได้ว่า พลังงานที่ควรได้รับจากการรับประทานผลไม้ นมจืด และน้ำตาลตามธงโภชนาการต่อสัปดาห์ คือ 3,878 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณพลังงานดังกล่าว จะนำมาลบออกจากปริมาณพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน ซึ่งปริมาณพลังงานสุทธิดังกล่าวจะถูกนำไปสร้างเมนูอาหาร 3 มื้อใน 1 สัปดาห์ ที่เหมาะสมต่อการควบคุมน้ำหนักที่ผู้ใช้ต้องการ



ภาพที่ 3.6 ธงโภชนาการ (Nutrition Flag) (สุนาภุ เตชางาม และคณะ, 2549: 8)

จากข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลทั้งหมด จะถูกนำมาใช้ในการวางแผนเมนูอาหาร ซึ่งประกอบด้วยอาหารจานเดียวจำนวน 3 มื้อ คือ มื้อเช้า มื้อกลางวัน และมื้อเย็น จำนวน 1 สัปดาห์ ซึ่งเมนูอาหารดังกล่าวจะมีปริมาณพลังงานที่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการพลังงานต่อสัปดาห์ของผู้ใช้แต่ละคน โดยเมนูอาหารดังกล่าวจะเชื่อมโยงไปยังรายละเอียด วัตถุประสงค์ วิธีทำ ปริมาณพลังงานต่อ 1 หน่วยบริโภค และภาพภาพ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำ

วัน \ มื้อ	เช้า	กลางวัน	เย็น	ปริมาณพลังงาน
อาทิตย์	ข้าวต้มปลา 1 ถ้วย (160 kcal.)	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำกุ้ง 1 ถ้วย (375 kcal.)	ข้าวผัดกะเพราหมูไข่ดาว 1 จาน (630 kcal.)	1,165
จันทร์	ข้าวผัดแหม่ม 1 จาน (610 kcal.)	กระเพาะปลา 1 ชาม (150 kcal.)	ก๋วยเตี๋ยวแกงส้มกุ้ง 1 ถ้วย (585 kcal.)	1,345
อังคาร	ข้าวขาหมู 1 จาน (690 kcal.)	ก๋วยเตี๋ยวแกงป่ากุ้ง 1 ชาม (305 kcal.)	ข้าวเหนียวหมูสวรรค์ 1 ชุด (480 kcal.)	1,475
พุธ	บะหมี่เย็นน้ำ 1 ถ้วย (370 kcal.)	เย็นตาโฟน้ำ 1 ชาม (290 kcal.)	ข้าวอบเผือก 1 จาน (385 kcal.)	1,045
พฤหัสบดี	วุ้นเส้นผัดไทยกุ้งสด 1 จาน (160 kcal.)	ราดหน้าหมูหมัก 1 ชาม (515 kcal.)	ขนมจีนน้ำยา 1 ชาม (375 kcal.)	1,050
ศุกร์	มักกะโรนีชีสแมกกุ้ง 1 จาน (520 kcal.)	สเต็กเนื้อทอดมันบด 1 ชุด (615 kcal.)	ยากิโซบะ 1 จาน (400 kcal.)	1,535
เสาร์	ข้าวหมูแดง 1 จาน (560 kcal.)	มาล่าผัดกะเพราหมู 1 จาน (540 kcal.)	ปลาชุบขนมปังทอดสัลดผัก 1 ชุด (595 kcal.)	1,695
ปริมาณพลังงานที่ร่างกายได้รับจากการรับประทานอาหารต่อสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น				9,290
ปริมาณพลังงานสุทธิที่ร่างกายต้องการต่อสัปดาห์ เพื่อการควบคุมน้ำหนัก				13,168

3.5) กรอบการทำงานของซอฟต์แวร์โดยรวม

จากวงจรการพัฒนาระบบดังที่กล่าวมาแล้ว ในส่วนนี้จะแสดงถึงกรอบการทำงานของซอฟต์แวร์โดยรวม ซึ่งเป็นการแสดงโครงสร้างในแต่ละส่วนของซอฟต์แวร์ เริ่มจากการนำข้อมูลเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Output) ของซอฟต์แวร์ทั้งหมดในภาพรวม ดังภาพที่ 3.7

โดยการทำงานของซอฟต์แวร์จะเริ่มจากผู้ใช้ต้องทำการลงทะเบียน ซอฟต์แวร์จะทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้ที่จำเป็นในการทำงานของซอฟต์แวร์ จากนั้น ซอฟต์แวร์จะประเมินภาวะทางโภชนาการของผู้ใช้เบื้องต้น ให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงสภาวะสุขภาพของร่างกายซึ่งมีผลโดยตรงที่เกิดจากการบริโภคอาหาร และการใช้ประโยชน์จากสารอาหารในร่างกาย

เมื่อผู้ใช้ได้รับทราบผลการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้นแล้ว ผู้ใช้ต้องระบุระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวันที่มีผลต่อการสูญเสียพลังงาน นอกเหนือจากการทำงาน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณหาปริมาณความต้องการพลังงานในแต่ละวันของผู้ใช้ ได้แก่ การนอนหลับ การเดินทาง การออกกำลังกาย งานบ้าน และงานอดิเรก จากนั้น ซอฟต์แวร์จะถามตอบกับผู้ใช้ในส่วนของความชอบ และไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งจากคำตอบดังกล่าวจะถูกประมวลผลโดยซอฟต์แวร์ เพื่อนำมาสู่การสร้างผลลัพธ์เมนูอาหารจานเดียว 3 มื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ที่เหมาะสมต่อการปรับค่าดัชนีมวลกาย ให้สู่ระดับที่เหมาะสม



ภาพที่ 3.7 การออกแบบการทำงานของซอฟต์แวร์โดยรวม

4) การพัฒนา และติดตั้งระบบ (System Implementation)

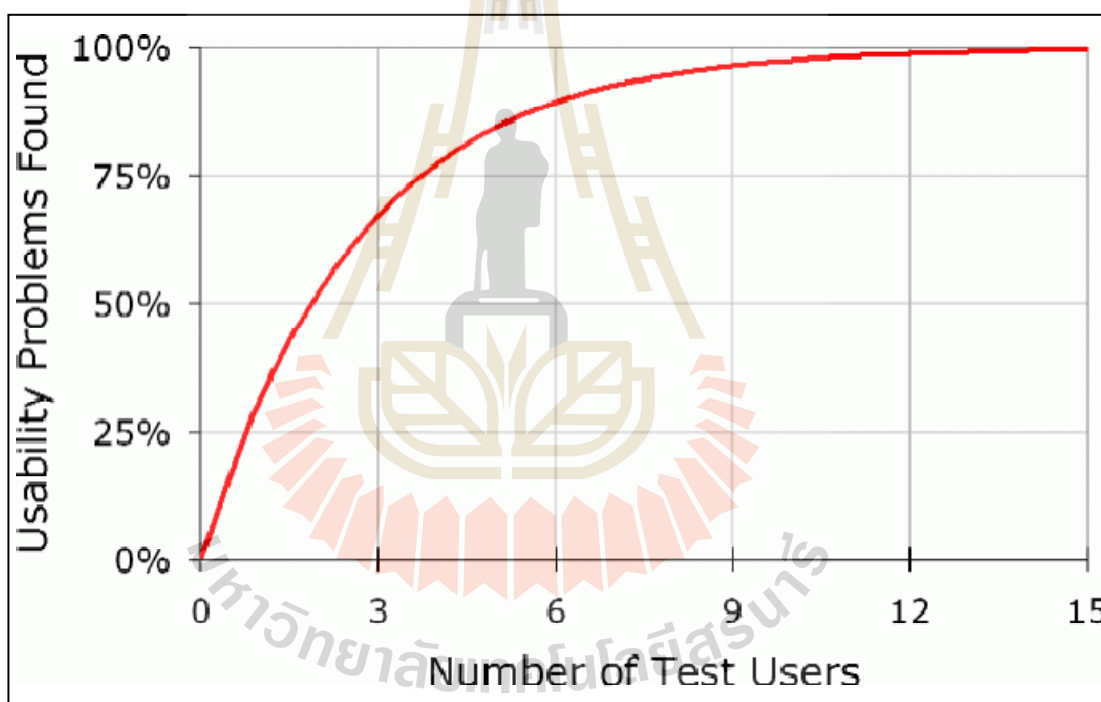
ในขณะนี้ เป็นระยะของการสร้างระบบงานใหม่ ซึ่งประกอบด้วย การเขียนโปรแกรม การทดสอบระบบ และการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ (System Usability Testing)

3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้ต้องการควบคุมน้ำหนัก

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้ต้องการควบคุมน้ำหนักที่สมัครเข้าใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ที่ต้องการควบคุมปริมาณอาหารในแต่ละวัน

3.2.3 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้จากการศึกษา (Nielsen, 2000: www) พบว่าจำนวนของผู้ทดสอบในการใช้งานได้เพียง 5 คน จะทดสอบประสิทธิภาพได้ 85% และถ้าผู้ทดสอบจำนวน 15 คน หรือมากกว่าจะเจอปัญหาทั้งหมดภายในระบบ ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้ทำการทดสอบโดยผู้ใช้จำนวน 30 คน ทำการทดสอบการใช้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก โดยมีความเชื่อมั่น 100% ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 จำนวนผู้ร่วมทดสอบที่ส่งผลต่ออัตราการค้นพบปัญหาภายในระบบ

(Nielsen, 2000: www)

3.2.4 กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จากทั้งหมด 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ จำนวน 10 คน และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 10 คน เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละกลุ่มที่มีพื้นฐานการศึกษา และการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการใช้งาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างอาหาร และปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการของแต่ละบุคคล เพื่อแนะนำเมนูอาหารที่เหมาะสมกับผู้ใช้ มีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์

1) ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

— เครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย เพื่อใช้ในการประมวลผลของงานต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์

— เครื่องลูกข่าย (Client) ใช้ในการติดต่อข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่าย โดยมีการทำงานแบบ 2 ทาง คือรับข้อมูลจากผู้ใช้ แล้วนำมาประมวลผลที่เครื่องแม่ข่าย จากนั้นจะส่งข้อมูลมาแสดงผลยังเครื่องลูกข่าย

2) ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

— ภาษาพีเอชพี (PHP) ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นภาษาที่มีการทำงานบนเครื่องแม่ข่าย (Server-Side Script) เหมาะสำหรับใช้ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการทำงานบนเว็บ (Web-Based Application) และเนื่องจากเป็นภาษาที่ทำงานได้กับทุกระบบปฏิบัติการ (Platform) จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ซึ่งมีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

— เอเจ็ทซ์ (Asynchronous JavaScript And XML: AJAX) จะช่วยลดการติดต่อระหว่างเครื่องแม่ข่าย (Server) และเครื่องลูกข่าย (Client) ซึ่งจะช่วยลดภาระในการโหลด (Load) และรีเฟรชหน้าจอ (Refresh) เนื่องจากเบราว์เซอร์ (Browser) จะโหลดข้อมูลจากเอเจ็ทซ์เอนจิน (AJAX engine) แทนการร้องขอข้อมูลจากเครื่องแม่ข่ายโดยตรง ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมที่มีการทำงานบนเว็บด้วยเอเจ็ทซ์ จะช่วยให้ซอฟต์แวร์สามารถตอบสนองต่อการทำงานของผู้ใช้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการประมวลผลที่เครื่องลูกข่ายทันที ดังนั้นโปรแกรมจะแสดงผลข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็ว และนุ่มนวล จากการแสดงผลเพียงบางส่วนบนหน้าจอ ซึ่งเป็นบริเวณที่ผู้ใช้งานต้องการข้อมูลจริง ๆ เท่านั้น จึงเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

— จาวาสคริปต์ (Javascript) เป็นภาษาโปรแกรมคล้ายภาษาซี ถูกใช้ร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ในการพัฒนาเว็บเพจ การทำงานของจาวาสคริปต์ เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) โดยมีการประมวลผลทันทีในเครื่องของผู้ใช้ จึงทำให้สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่าย (Server) ซึ่งปัจจุบันมีการนำมาใช้ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้างเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ ใช้เพื่อ

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้อนุญาตก่อนนำเข้าสู่ระบบ อย่างไรก็ตาม จาวาสคริปต์ ก็ยังมีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่าง ๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงผลบนหน้าเว็บเพจ หรือการรับข้อมูลจากผู้ใช้ หรือผลลัพธ์จากการประมวลผล เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษาที่มีการทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side script) อยู่

— มายเอสคิวแอล (MySQL) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (Structured Query Language: SQL) มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำงานร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษาพีเอชพี ภาษาเอเอสพี หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิก ภาษาจาวา หรือภาษาซี เป็นต้น การใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง อีกทั้งโปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมแบบโอเพนซอร์ซ (Open Source) จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ร่วมกับภาษาพีเอชพี

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบสอบถาม (Questionnaire) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านปัจจัยเบื้องต้นแต่ละบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา อาชีพ ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก และประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check-list)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (ปรีชา บุญรอด, 2541: www) กล่าวว่า ลิเคิร์ตได้พยายามพัฒนาการสร้างมาตรวัดโดยไม่ต้องใช้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ มาตรวัดที่คิดขึ้นมาเป็นมาตรวัดแบบง่าย ๆ เรียกว่า "Simple Scale" และจากการนำคะแนนที่ได้จากการใช้มาตรวัดแบบง่าย และมาตรวัดแบบวิธีกำหนดขึ้นคะแนนเท่ากัน มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูงถึง .99

โดยกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับคำตอบไว้ดังนี้

มีการประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
มีการประสิทธิภาพในระดับมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
มีการประสิทธิภาพในระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
มีการประสิทธิภาพในระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
มีการประสิทธิภาพในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

ระดับการให้คะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้น ผู้วิจัยใช้สูตรคำนวณหาความกว้างของชั้น
(สมจิตต์ รัตนอุดม โชค, 2550: www)

$$\text{ความกว้างอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} \rightarrow \frac{(5-1)}{5} = 0.8$$

จากนั้นนำมาหารระดับคะแนนเฉลี่ย โดยกำหนดความหมายดังนี้

4.21 – 5.00	หมายถึง	มีระดับความเห็นด้วยดีมาก
3.41 – 4.20	หมายถึง	มีระดับความเห็นด้วยดี
2.61 – 3.40	หมายถึง	มีระดับความเห็นด้วยปานกลาง
1.81 – 2.60	หมายถึง	มีระดับความเห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.80	หมายถึง	มีระดับความเห็นด้วยน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open-ended questionnaire) ให้ผู้ใช้แสดงความคิดเห็นในการใช้งานเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์

2) การสังเกต (Observation)

ผู้วิจัยทำการสังเกตขั้นตอนตลอดการใช้งาน รวมทั้งบันทึกพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้เพิ่มเติม

3) การสัมภาษณ์ (Interview)

ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้ใช้หลังจากใช้งานซอฟต์แวร์เสร็จสิ้น เพื่อสอบถามผู้ใช้เกี่ยวกับปัญหาที่พบ การทำงานแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้ใช้แสดงข้อเสนอแนะ หรือคำถามเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลผู้ใช้ และผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ โดยผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ที่ได้จากการแสดงความคิดเห็นของผู้ใช้ รวมทั้งสิ้น 30 ชุด มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) ผู้วิจัย อธิบายวิธีการใช้งาน โปรแกรมเบื้องต้น โดยไม่มีการแจกคู่มือการใช้งานเป็นเวลาไม่เกิน 15 นาที แล้วเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หลังจากนั้นให้ผู้ใช้ทำการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักทีละขั้นตอน
- 2) ผู้วิจัยทำการสังเกต และบันทึกข้อมูลวิธีการใช้งาน พฤติกรรมของผู้ใช้ และปัญหาที่พบตลอดการใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ
- 3) เมื่อผู้ใช้ทำการใช้งานซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้ทำการประเมินผลการใช้งาน
- 4) จากนั้นผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้ใช้ จำนวน 30 คน เพื่อสอบถามเกี่ยวกับปัญหาที่พบ การทำงานแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้ใช้แสดงข้อเสนอแนะ หรือคำถามเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอน
- 5) เมื่อได้รับแบบสอบถามจำนวนครบถ้วนสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และรวบรวมแบบสอบถามเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้ใช้ โดยผู้วิจัย ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่จำแนกตามลักษณะข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำมาตีความ และสรุปผล ได้แก่ ปัญหาที่พบในซอฟต์แวร์ และข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถาม รวมถึงข้อมูลที่ได้สังเกต และสัมภาษณ์ผู้ใช้
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าร้อยละ ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ วุฒิการศึกษา อาชีพ ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก และประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คือ ความสามารถในการใช้งานได้ ซึ่งการประเมินผลดังกล่าวแยกเป็นองค์ประกอบความสามารถในการใช้งานแต่ละด้าน
- 3) การวิเคราะห์หาค่านัยสำคัญทางสถิติจากผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ในแต่ละองค์ประกอบจากผู้ในแต่ละกลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้ใช้ทั่วไป ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ

ทดสอบเอฟ (F-test Statistic) เพื่อวิเคราะห์ว่าผลการประเมินที่แตกต่างกันนั้น มีความสัมพันธ์กันทางสถิติหรือไม่



บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในบทนี้กล่าวถึง ผลการพัฒนาซอฟต์แวร์ ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ ซึ่งแบ่งออกเป็นผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ในภาพรวม ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้โดยแยกตามกลุ่มผู้ใช้ และผลการทดสอบสมมติฐาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาซอฟต์แวร์

การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ซึ่งนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการควบคุมน้ำหนัก ทั้งในแง่การเพิ่มความแม่นยำในการประเมินปริมาณพลังงานที่ควรได้รับ และเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งผลการพัฒนาซอฟต์แวร์แบ่งออกได้เป็น 4 มอดูล ตามรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

4.1.1 มอดูลประเมินภาวะโภชนาการเบื้องต้น

การทำงานของมอดูลประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น เริ่มต้นจากการนำเข้าข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้จากการลงทะเบียนเข้าใช้งานซอฟต์แวร์ ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และลักษณะงานประจำ และระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ใช้แต่ละคน ดังภาพที่ 4.1

หากผู้ใช้งานระบุรายละเอียดในแต่ละส่วนผิดพลาด หรือไม่เหมาะสม ซอฟต์แวร์จะแสดงข้อความเตือน โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการระบุวันเดือนปีเกิด ซอฟต์แวร์จะคำนวณอายุของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ ซึ่งหากว่าผู้ใช้งานมีอายุไม่ถึง 20 ปีบริบูรณ์ จะไม่สามารถลงทะเบียนเข้าใช้งานซอฟต์แวร์ได้ เนื่องจากการประเมินค่าดัชนีมวลกายดังกล่าวใช้สำหรับผู้ที่อายุ 20 ปีขึ้นไป จากนั้นผู้ใช้งานต้องระบุเพศ ส่วนสูง น้ำหนัก ลักษณะงานประจำที่ตรงกับลักษณะการทำงานของผู้ใช้ และเวลาจริงที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หรือทำงานประจำ ขั้นตอนสุดท้าย ผู้ใช้ต้องระบุชื่อเข้าใช้งาน รหัสผ่าน ตลอดจนทำการยืนยันรูปภาพที่เห็นในช่อง “Verify” ให้ถูกต้อง เพื่อทดสอบว่าผู้ใช้งานไม่ใช่บอต (Bot) หรือ

โปรแกรมอัตโนมัติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ และทำเครื่องหมายในช่องยอมรับเงื่อนไขการใช้งาน ซึ่งจะถือว่าการลงทะเบียนเสร็จสมบูรณ์

กรณารับข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

ชื่อ-นามสกุล * : จักรินทร์ สันติรัตนภักดิ์ ?

วัน/เดือน/ปี เกิด * : 21-05-2528 ? อายุ : 27 ?

เพศ * : ชาย หญิง

น้ำหนัก * : 80 กิโลกรัม || ส่วนสูง * : 180 เซนติเมตร

ลักษณะงาน * : การเรียนการสอน การฝึกอบรม และห้องสมุด

ระยะเวลาปฏิบัติงาน * : 48 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ?

ชื่อเข้าใช้งาน * : chakkarin ? ✓

รหัสผ่าน * : Medium
รหัสผ่านต้องมากกว่า 4 ตัวอักษร

ยืนยันรหัสผ่าน * : ?

ที่อยู่ไฟล์ภาพ : C:\Users\Vu\Documents\เอกจิง\My P เรียกดู~

Verify : KH41P

Confirm Verify * : KH41P ?

เงื่อนไขการสมัครสมาชิก :

การพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก พัฒนาขึ้นมาสำหรับผู้ใช้อายุ 20 ปีขึ้นไป
2. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับผู้ใช้ที่มีภาวะสุขภาพกายและจิตปกติเท่านั้น มิได้ครอบคลุมถึงปัจจัยทางสุขภาพอื่น ๆ ของผู้ใช้ ดังนี้
 - 2.1) ภาวะพิเศษของเพศหญิง ได้แก่ หญิงตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร
 - 2.2) พฤติกรรมเสี่ยงของผู้ใช้ ได้แก่ ผู้สูบบุหรี่ และผู้ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 - 2.3) โรคประจำตัวของผู้ใช้
 - 2.4) ปัจจัยทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อภาวะทางโภชนาการ

ยอมรับเงื่อนไข

ภาพที่ 4.1 หน้าจอแสดงรายละเอียดการลงทะเบียนใช้งานซอฟต์แวร์

หลังจากที่ผู้ใช้นุรายละเอียดที่จำเป็นในการลงทะเบียนครบถ้วน และกดที่ปุ่มลงทะเบียน ถือว่าการลงทะเบียนเสร็จสิ้น ซอฟต์แวร์จะสร้างบัญชีผู้ใช้งาน และผู้ใช้งานสามารถใช้งาน

ซอฟต์แวร์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเข้าสู่ซอฟต์แวร์อีกครั้ง โดยซอฟต์แวร์จะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น ดังภาพที่ 4.2

ผลการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น

พื้นที่ผิว : 2 ม.² ?

น้ำหนักมวลกล้ามเนื้อ : 62.72 กิโลกรัม ?

ดัชนีมวลกาย : 24.69 กก./ม.² ?

ภาวะทางโภชนาการ : ค่ามาตรฐานของดัชนีมวลกายสำหรับผู้ใหญ่ของคนเอเชีย

<18.5 ผอม (Undernutrition)			Nutrition Status	(Overweight) น้ำหนักเกิน >=23.0		
<16.0	16.9-16.0	18.4-17.0	18.5-22.9	23.0-24.9	25.0-29.9	>30.0
ผอมมาก (Grade III)	ผอมปานกลาง (Grade II)	ผอมเล็กน้อย (Grade I)	ปกติ (Normal)	อ้วนเล็กน้อย (At risk)	อ้วนปานกลาง (Obese grade 1)	อ้วนมาก (Obese grade 2)

น้ำหนักที่ควรจะเป็น : 71.28 กิโลกรัม ?

ปัจจุบันน้ำหนัก : เกิน 8.72 กิโลกรัม ?

ภาพที่ 4.2 หน้าจอแสดงผลการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น

ผลการประเมินภาวะทางโภชนาการเบื้องต้น ซอฟต์แวร์จะแสดงผลการประเมินภาวะทางโภชนาการที่จำเป็นแก่ผู้ใช้ คือ พื้นที่ผิว น้ำหนักมวลกล้ามเนื้อ ดัชนีมวลกาย น้ำหนักที่ควรจะเป็น และภาวะน้ำหนักปัจจุบัน โดยผลการประเมินหลักของซอฟต์แวร์ คือ ค่าดัชนีมวลกาย ซึ่งจะนำไปเป็นข้อมูลตั้งต้นในการวางแผนมื้ออาหารเพื่อทำการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ระดับปกติ

4.1.2 มอดูลประเมินความต้องการของพลังงาน

ผู้ใช้ต้องทำการระบุกิจกรรมที่ทำในแต่ละวันให้เหมาะสม ได้แก่ การนอนหลับ การทำงานบ้าน การเดินทาง การออกกำลังกาย และงานอดิเรก ดังภาพที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 โดยระยะเวลาการนอนหลับ การทำงานบ้าน และการเดินทาง ผู้ใช้ต้องระบุระยะเวลาในแต่ละวัน ส่วนการออกกำลังกาย และงานอดิเรก ผู้ใช้สามารถระบุระยะเวลาการปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าวในรอบสัปดาห์ เนื่องจากกิจกรรมที่กล่าวมา มีความถี่ในการปฏิบัติกิจกรรมที่แตกต่างกัน

โดยซอฟต์แวร์จะมีข้อกำหนดความเหมาะสมในการระบุระยะเวลาทำกิจกรรมแต่ละประเภทตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันความผิดพลาด และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ดังนี้

- การนอนหลับ อย่างน้อย 6 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน
- การเดินทาง อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน
- งานบ้าน ไม่เกิน 1 ชั่วโมงต่อวัน
- การออกกำลังกายและงานอดิเรก ไม่เกินระยะเวลาที่เหลืออยู่

กิจกรรมที่สูญเสียมวลไขมัน

นอนหลับ * : ชม. นาที / วัน ?

งานบ้าน (Home Activity)

ทำงานบ้านหลายอย่างในขณะเดียวกัน

เบา : ชม. นาที / วัน ? เช่น การกวาดบ้าน ปัดเตียง ทำอาหาร และงานบ้านที่ยืนหรือนั่งทำ

ปานกลาง : ชม. นาที / วัน ? เช่น ตากผ้า ทำความสะอาดห้องน้ำ เช็ดรถ กวาดลู่วิ่งนอกบ้าน

หนัก : ชม. นาที / วัน ? เช่น การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ การตัดหญ้าโดยใช้มือ

รวมระยะเวลา ชม. นาที / วัน || พลังงานที่ใช้ Kcal./วัน

การเดินทาง (Transportation)

เดิน : ชม. นาที / วัน ?

ขี่จักรยาน : ชม. นาที / วัน ?

นั่งรถส่วนตัว / รถประจำทาง / รถบรรทุก : ชม. นาที / วัน ?

ขี่รถจักรยานยนต์ / สกู๊ตเตอร์ : ชม. นาที / วัน ?

ขับรถยนต์ / รถบรรทุกขนาดเล็ก : ชม. นาที / วัน ?

ขับรถบรรทุกขนาดใหญ่ / รถแทรกเตอร์ : ชม. นาที / วัน ?

รถโดยสารขนาดใหญ่ / รถโดยสารขนาดใหญ่ : ชม. นาที / วัน ?

นั่งเครื่องบิน : ชม. นาที / วัน ?

รวมระยะเวลา ชม. นาที / วัน || พลังงานที่ใช้ Kcal./วัน

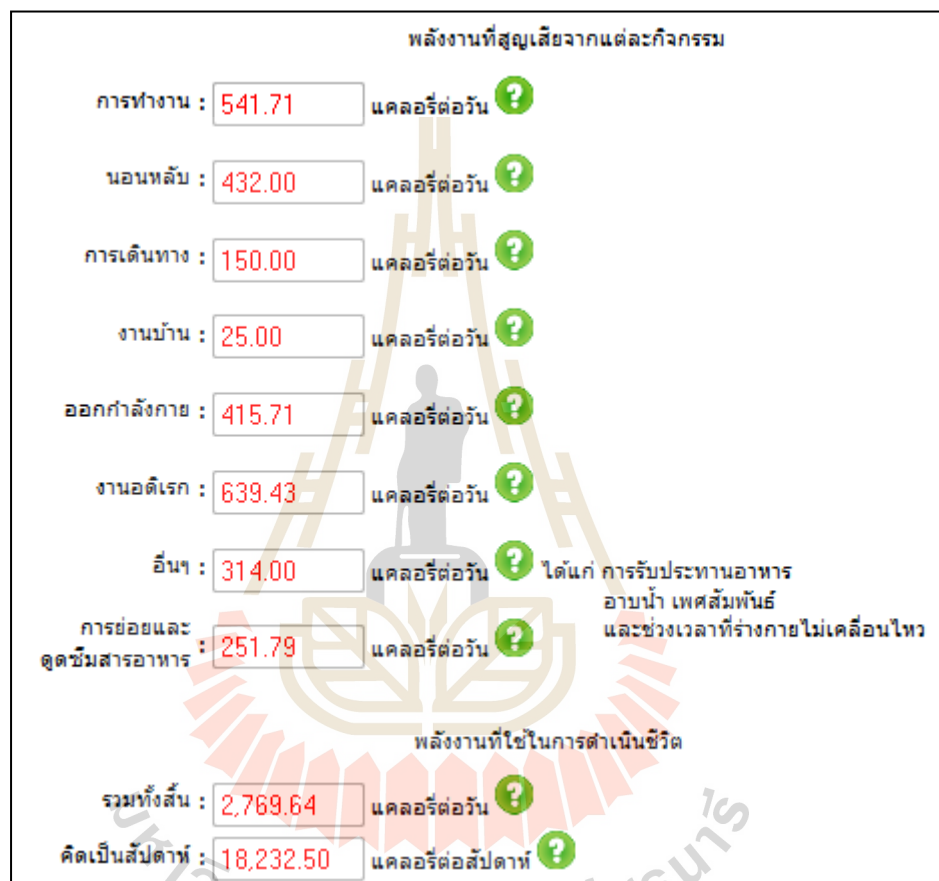
ภาพที่ 4.3 หน้าจอแสดงกิจกรรมการนอนหลับ การทำงานบ้าน และการเดินทาง
ที่ผู้ใช้ต้องระบุข้อมูล

เมื่อผู้ใช้ระบุระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม ซอฟต์แวร์จะคำนวณระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม รวมไปถึงคำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ หากผู้ใช้ระบุระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม ซอฟต์แวร์จะทำการแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้ได้รับทราบ และทำการปรับข้อมูลให้เหมาะสม

กีฬา และการออกกำลังกาย (Sport and Exercise)												
ซีจิกรยาน	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	โยคะ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
เดินแอรอบิค	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	มาส์เก็ตบอล	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ฟุตบอล	3	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	กอล์ฟ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ว่ายน้ำ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	เดิน	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
วิ่ง	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	วิ่งจ็อกกิ้ง	2	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
วอลเลย์บอล	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	เทนนิส	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
เทเบิลเทนนิส (ปิงปอง)	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	แบดมินตัน	3	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ซูโด เทควันโดคาราเต้ มวยไทย	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	บิลเลียด	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
งานอดิเรก (Hobby)												
อ่านหนังสือ	0	ช.ม.	30	นาที / สัปดาห์	?	เล่นคอมพิวเตอร์	28	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ดูโทรทัศน์, ชมภาพยนตร์, ฟังเพลง	1	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	คุกกี้	2	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
เล่นเปียโน ออร์แกน ทรัมเป็ต ไวโอลิน	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	ดิกถอง	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
เล่นกอล์ฟ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	เล่นร่ำ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ปักไหมพรม เย็บผ้า ทอของขวัญ	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	เล่นไพ่	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ปลูกต้นไม้ เพาะเมล็ด ผักแต่งกิ่งไม้	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	เกมกระดาน	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
ทำอาหารสดๆ, เล่นกับสัตว์เลี้ยง	5	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	ตกปลา	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
วาดรูป, เขียนหนังสือ	0	ช.ม.	30	นาที / สัปดาห์	?	เดินช้อปปิ้ง	0	ช.ม.	30	นาที / สัปดาห์	?	
ซีร็อกจิกรยานฮอนด้าเที่ยว	3	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	นั่งสมาธิ	0	ช.ม.	30	นาที / สัปดาห์	?	
						ขับรถยนต์เที่ยว	0	ช.ม.	0	นาที / สัปดาห์	?	
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น				49	ช.ม.	0	พลังงานที่ใชทั้งหมด				7062	Kcal./สัปดาห์

ภาพที่ 4.4 หน้าจอแสดงกิจกรรมการออกกำลังกาย และงานอดิเรกที่ผู้ใช้องระบุข้อมูล

หากข้อมูลที่ใช้ระบุเข้ามาจากกิจกรรมในแต่ละส่วน ไม่ครบตามจำนวน 24 ชั่วโมง ต่อวัน ซอฟต์แวร์จะนำระยะเวลาที่เหลือมาคิดเป็นเวลาที่ย่างกายไม่เคลื่อนไหว จากนั้นซอฟต์แวร์จะนำผู้ใช้ไปยังหน้าจอแสดงปริมาณพลังงานที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ตลอดจนปริมาณความต้องการพลังงานในรอบสัปดาห์ ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 หน้าจอแสดงปริมาณพลังงานที่สูญเสียในแต่ละกิจกรรม

จากนั้น ผู้ใช้ต้องทำการระบุเป้าหมายที่ต้องการเพิ่ม หรือลดต่อสัปดาห์ ดังภาพที่ 4.6 ซึ่งต้องไม่เกิน 2 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ เนื่องจากจะมีผลเสียต่อสุขภาพ จากนั้นซอฟต์แวร์จะแสดงระยะเวลาที่ต้องใช้ในการปรับค่าดัชนีมวลกายให้เข้าสู่ระดับที่เหมาะสม และคำนวณพลังงานที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต โดยเพิ่มหรือลดจากเป้าหมายที่ผู้ใช้ระบุเข้ามา โดยแยกเป็นพลังงานที่ต้องเพิ่ม หรือลดในแต่ละสัปดาห์ และคำนวณหาปริมาณพลังงานที่ควรได้รับของผู้ใช้แต่ละคน

เป้าหมายที่ผู้ใช้ต้องการ			
ปัจจุบันน้ำหนัก : เกิน <input type="text" value="8.72"/>	กิโลกรัม ?		
เป้าหมายน้ำหนัก * : ลด <input type="text" value="0.5"/>	กิโลกรัม / สัปดาห์ ?		
ดังนั้นจะต้องใช้เวลา : <input type="text" value="18"/>	สัปดาห์ ?		
พลังงานที่ร่างกายต้องลดลงต่อวัน	พลังงานที่ร่างกายต้องลดลงต่อสัปดาห์	พลังงานที่ควรได้รับต่อวัน	พลังงานที่ควรได้รับต่อสัปดาห์
<input type="text" value="555.56"/> แคลอรีต่อวัน ?	<input type="text" value="3888.89"/> แคลอรีต่อสัปดาห์ ?	<input type="text" value="2214.08"/> แคลอรีต่อวัน ?	<input type="text" value="15498.59"/> แคลอรีต่อสัปดาห์ ?

ภาพที่ 4.6 หน้าจอรระบุเป้าหมายน้ำหนัก เพื่อนำไปคำนวณพลังงาน

4.1.3 มอดูลวิเคราะห์เมนูอาหารที่ชอบ/ไม่ชอบ

เมื่อผู้ใช้ทราบปริมาณพลังงานที่ควรได้รับในแต่ละวันแล้วซอฟต์แวร์จะแสดงคำถามตอบโต้กันระหว่างซอฟต์แวร์กับผู้ใช้ เพื่อรับข้อมูลความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะอาหาร และส่วนประกอบของอาหารแต่ละชนิด ดังภาพที่ 4.7 และ 4.8

โดยหน้าจอส่วนวิเคราะห์ความชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร ผู้ใช้สามารถระบุว่ามีเมนูอาหารที่ชอบรับประทาน หรือไม่ก็ได้ หากผู้ใช้เลือกว่ามีเมนูอาหารที่ชอบรับประทาน ผู้ใช้จำเป็นต้องระบุลักษณะของอาหาร อันประกอบด้วยลักษณะของอาหาร คือ มีน้ำซุปล และไม่มีน้ำซุปล ตลอดจนรสชาติของอาหาร คือ รสจัด และรสไม่จัด ซึ่งคุณลักษณะของอาหารที่กล่าวมานี้ ผู้ใช้สามารถเลือกอะไรก็ได้ เพื่อแสดงถึงการไม่ระบุคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงของเมนูอาหารที่ต้องการรับประทาน

การเลือกส่วนประกอบของอาหารจะแบ่งเป็นวัตถุดิบ และเครื่องปรุงรส โดยวัตถุดิบจะแบ่งออกเป็นส่วนประกอบของสัตว์ โดยมีเมนูหลักคือ เนื้อสัตว์ เครื่องใน และไข่ และไม่เป็นส่วนประกอบของสัตว์ จะมีเมนูหลักคือรายการผักต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบหลักของเมนูอาหารจานเดียว โดยมีรายละเอียดส่วนประกอบของอาหารดังภาพที่ 4.7 โดยเมื่อผู้ใช้เลือกรายการหลักซอฟต์แวร์จะแสดงรายการย่อยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทานออกมา ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนสามารถมีจำนวนวัตถุดิบที่ต้องการรับประทานได้มากกว่า 1 รายการ โดยผู้ใช้สามารถทำการเลือกอะไรก็ได้ เพื่อเลือกรายการวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในแต่ละหัวข้อได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องเลือกทีละรายการ หากผู้ใช้เคยทำการเลือกรายการวัตถุดิบไว้ก่อนหน้าแล้ว ซอฟต์แวร์จะแสดงรายการวัตถุดิบนั้น ๆ ด้วย สีแดง เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกรายการวัตถุดิบ และเครื่องปรุงรส

ครบถ้วนตามความต้องการแล้ว ซอฟต์แวร์จะนำผู้ใช้ไปยังหน้าจอแสดงเมนูอาหารที่ผู้ใช้ไม่ชอบ
รับประทาน

รายการอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน

คุณมีรายการอาหาร
ที่ชอบรับประทาน : มี ไม่มี
เป็นพิเศษไหม

อาหารลักษณะไหนที่
คุณชอบรับประทาน : มีน้ำซุปล ไม่มีน้ำซุปล อะไรก็ได้

รสชาติอาหารที่คุณ
ชอบรับประทาน : รสจัด รสไม่จัด อะไรก็ได้

ส่วนประกอบของอาหาร
ที่คุณชอบคืออะไร : วัตถุดิบ เครื่องปรุงรส

วัตถุดิบที่คุณชอบ
เป็นส่วนประกอบ
ของสัตว์หรือไม่ : เป็นส่วนประกอบของสัตว์ ไม่เป็นส่วนประกอบของสัตว์

ส่วนประกอบของสัตว์
ที่คุณชอบรับประทาน : เนื้อสัตว์ เครื่องใน ไข่

ชนิดของวัตถุดิบที่คุณ
ชอบรับประทาน : หมู* วัว ไก่ เป็ด ปลาน้ำจืด อาหารทะเล*

เนื้อหมูที่คุณ
ชอบรับประทาน : เนื้อหมู หมูกรอบ แพนม หมูยอ ไส้กรอก กุนเชียง

อาหารทะเลที่คุณ
ชอบรับประทาน : ปลาทะเล กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก ปลาเค็ม กระเพาะปลา

ภาพที่ 4.7 หน้าจอวิเคราะห์ความชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร

จากภาพที่ 4.7 การระบุความชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร โดยมีการระบุลักษณะของอาหารที่ชอบรับประทาน คือ “มีน้ำซุปล” และรสชาติของอาหารคือ “รสไม่จัด” ซึ่งคุณลักษณะของอาหารดังกล่าวจะนำมาใช้ในการเรียงลำดับเมนูอาหารให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

รายการวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทานจากการระบุข้อมูลเข้ามาในซอฟต์แวร์ คือ “เป็นส่วนประกอบของสัตว์” จากนั้นผู้ใช้เลือกหมวดวัตถุดิบหลัก คือ “เนื้อสัตว์” ตลอดจนชนิดของเนื้อสัตว์ คือ “หมู อาหารทะเล” ดังแสดงโดยเครื่องหมายดอกจัน (*) ดังนั้น ซอฟต์แวร์จะแสดงหมวดวัตถุดิบย่อยให้กับผู้ใช้เลือก ซึ่งรายการวัตถุดิบที่ผู้ใช้ระบุในซอฟต์แวร์ คือ “เป็ด หมูกรอบ กุ้ง” ดังแสดงด้วยตัวอักษรสีแดงขีดเส้นใต้หนึ่งเส้น ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งรายการวัตถุดิบดังกล่าวที่ผู้ใช้

ระบุเข้ามาจะนำไปวิเคราะห์เมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทานจากวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบหลัก ในเมนูอาหารแต่ละชนิด โดยผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ คือ เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของ วัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
เปิด	บะหมี่เกี๊ยวเปิดย่าง
	บะหมี่เปิดน้ำ
	ข้าวหน้าเปิด
หมูกรอบ	ก๋วยจั๊บน้ำใส
	ข้าวผัดผักระเจ็ดหมูกรอบ
	ข้าวผัดคะน้าหมูกรอบ
กุ้ง	เกี๊ยวกรอบราดหน้ากุ้ง
	เกี๊ยวน้ำกุ้ง
	บะหมี่กรอบราดหน้ารวมมิตร
	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำกุ้ง
	ขนมจีนน้ำพริก
	ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกุ้งสดใส่ไข่
	ข้าวกุ้งทอดกระเทียมพริกไทย
	ข้าวผัดกะเพรากุ้ง
	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่
	ข้าวผัดมันกุ้งใส่ไข่
	ผัดไทยไข่ห่อ
	ผัดไทยไร้เส้น
	มักกะโรนีผัดกุ้ง
	ยำขนมจีน
	ผัดไทยวุ้นเส้นกุ้งสด
	สปาเก็ตตี้กะเพรากุ้ง
	สุกี้ยากี้แห้งทะเล
ข้าวผัดต้มยำทะเลแห้ง	

ตารางที่ 4.1 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
กุ้ง	ข้าวผัดน้ำพริกกุ้งสด
	ข้าวหน้ากุ้งผัดพริกสด
	ข้าวอบเผือก

ในส่วนความไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารนั้น จะมีรายละเอียดเช่นเดียวกับหน้าจอแสดงรายละเอียดความชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร ผู้ใช้แต่ละคนสามารถมีจำนวนวัตถุดิบที่ไม่ต้องการรับประทานได้มากกว่า 1 รายการเช่นกัน โดยผู้ใช้สามารถทำการเลือกทั้งหมด เพื่อเลือกรายการวัตถุดิบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องเลือกทีละรายการ เช่นเดียวกับในส่วนของความชอบ ซึ่งหากผู้ใช้เคยทำการเลือกรายการวัตถุดิบไว้ก่อนหน้าแล้ว ซอฟต์แวร์จะแสดงรายการวัตถุดิบนั้น ๆ ด้วยสีน้ำเงิน แต่หากวัตถุดิบรายการใดที่ผู้ใช้ทำการเลือกในส่วนความชอบแล้วนั้น ซอฟต์แวร์จะทำการปิดกั้นสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลรายการดังกล่าว ดังภาพที่ 4.8 จากนั้นเมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันข้อมูล ซอฟต์แวร์จะนำผู้ใช้ไปยังหน้าจอแสดงเมนูอาหาร

รายการอาหารที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน

คุณมีรายการอาหารที่ไม่ชอบรับประทาน : มี ไม่มี

เป็นพิเศษไหม

ส่วนประกอบของอาหารที่คุณไม่ชอบคืออะไร : วัตถุดิบ เครื่องปรุงรส

วัตถุดิบที่คุณไม่ชอบเป็นส่วนประกอบของสัตว์หรือไม่ : เป็นส่วนประกอบของสัตว์ ไม่เป็นส่วนประกอบของสัตว์

ส่วนประกอบของสัตว์ที่คุณไม่ชอบรับประทาน : เนื้อสัตว์* เครื่องใน ไข่*

ชนิดของวัตถุดิบที่คุณไม่ชอบรับประทาน : หมู วัว ไก่ เบริด ปลาน้ำจืด อาหารทะเล*

อาหารทะเลที่คุณไม่ชอบรับประทาน : ปลาทะเล กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก ปลาเค็ม กระเพาะปลา

ไข่ที่คุณไม่ชอบรับประทาน : ไข่สด ไข่เยี่ยวม้า ไข่เค็ม

ภาพที่ 4.8 หน้าจอวิเคราะห์ความไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร

รายการวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทานจากการระบุข้อมูลเข้ามาในซอฟต์แวร์ คือ “เป็นส่วนประกอบของสัตว์” จากนั้นผู้ใช้เลือกหมวดวัตถุดิบหลัก คือ “เนื้อสัตว์” ตลอดจนชนิดของเนื้อสัตว์ คือ “อาหารทะเล” ดังแสดงโดยเครื่องหมายดอกจัน (*) ดังนั้น ซอฟต์แวร์จะแสดงหมวดวัตถุดิบย่อยให้กับผู้ใช้เลือก ซึ่งรายการวัตถุดิบที่ผู้ใช้ระบุเข้ามาในซอฟต์แวร์ คือ “วัว ปู ไช้สด” ดังแสดงด้วยตัวอักษรสีน้ำเงินขีดเส้นใต้สองเส้น ดังภาพที่ 4.8 ซึ่งรายการวัตถุดิบดังกล่าวที่ผู้ใช้ระบุเข้ามาจะนำไปวิเคราะห์เมนูอาหารที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทานจากวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบหลักในเมนูอาหารแต่ละชนิด โดยผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ คือ เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
วัว	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสับ
	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อเคียง
	ก๋วยเตี๋ยวแกก
	ข้าวมันส้มตำเนื้อผัดหวาน
	เผอ
	โรตีสายเนื้อ
	สลัดเนื้อสันในทอด
	ไส้กรอกเนื้อลูกวัวอบสลัดผัก
ปู	ข้าวผัดปู
	เส้นจันท์ผัดปู
ไช้สด	ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ผัดซีอิ้วใส่ไข่
	ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกุ้งสดใส่ไข่
	ก๋วยเตี๋ยวคั่วไก่
	ก๋วยจั๊บน้ำใส
	ขนมหัวผักกาดผัดใส่ไข่
	ข้าวไข่เจียว
	ข้าวผัดกะเพราไก่ไข่ดาว
	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่
	ข้าวผัดกุนเชียง

ตารางที่ 4.2 เมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
ไข่สด	ข้าวผัดปลาเค็ม
	ข้าวผัดปูใส่ไข่
	ข้าวผัดมันกุ้งใส่ไข่
	ข้าวผัดไส้กรอก
	ข้าวผัดหน้าเลียบ-หมู-ไข่
	ข้าวผัดหมูใส่ไข่
	ข้าวผัดแหนม
	ข้าวผัดอเมริกัน
	โจ๊กหมูดับ ไข่ลวก
	ปลาชุบขนมปังทอด สลัดผัก
	ปลาราดซอสมะนาว มันฝรั่งทอด
	ผัดไทยไข่ห่อ
	ผัดไทยไร้เส้น
	มะกะโรนีผัดกุ้ง
	โรตีสายเนื้อ
	โรตีสายหมู
	ผัดไทยเส้นเส้นกุ้งสด
	สเต็กไก่ทอดมันบด
	สุกี้ยากี้ไก่-น้ำ
	สุกี้ยากี้แห้งทะเล
	หมี่กะทิ
	หมูคลูกเกล็ดขนมปังทอดซอส
	หมูทอดเนยสลัดน้ำใส
หอยแมลงภู่ทอด	

จากนั้นซอฟต์แวร์จะทำการวิเคราะห์เมนูอาหารจากวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบ/ไม่ชอบรับประทาน โดยเมนูอาหารที่ได้จากซอฟต์แวร์นั้น จะเป็นเมนูอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน คือ “หมูกรอบ เบ็ด กุ้ง” และเมนูอาหารนั้น ๆ ต้องไม่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้

ไม่ชอบรับประทาน คือ “วัว ปู ไช้สด” จากนั้นซอฟต์แวร์จะจัดเรียงลำดับเมนูอาหารตามคุณลักษณะของอาหาร อันประกอบด้วย ลักษณะของอาหาร และรสชาติของอาหาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเมนูอาหารของผู้ใช้ รายละเอียดดังตารางที่ 4.3 โดยเมนูอาหารดังกล่าวจะนำมาสร้างเป็นเมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทานให้กับผู้ใช้ในการจัดเมนูอาหารในรอบสัปดาห์

ตารางที่ 4.3 เมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน หลังจากตัดเมนูอาหารที่ไม่ชอบรับประทาน

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
เป็ด	บะหมี่เกี๊ยวเป็ดย่าง
	บะหมี่เป็ดน้ำ
	ข้าวหน้าเป็ด
หมูกรอบ	ก๋วยจั๊บน้ำร้อน
	ข้าวผัดผัดกระเฉดหมูกรอบ
	ข้าวผัดคะน้าหมูกรอบ
กุ้ง	เกี๊ยวกรอบราดหน้ากุ้ง
	เกี๊ยวน้ำกุ้ง
	บะหมี่กรอบราดหน้ารวมมิตร
	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำกุ้ง
	ขนมจีนน้ำพริก
	ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกุ้งสดใส่ไข่
	ข้าวกุ้งทอดกระเทียมพริกไทย
	ข้าวผัดกะเพรากุ้ง
	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่
	ข้าวผัดมันกุ้งใส่ไข่
	ผัดไทยไข่ห่อ
	ผัดไทยไร้เส้น
	มัคกะโรนีผัดกุ้ง
	ยำขนมจีน
	ผัดไทยวุ้นเส้นกุ้งสด
	สปาเก็ตตี้กะเพรากุ้ง
สุกี้ยากี้แห้งทะเล	

ตารางที่ 4.3 เมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน หลังจากตัดเมนูอาหารที่ไม่ชอบรับประทาน (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
กุ้ง	ข้าวผัดต้มยำทะเลแห้ง
	ข้าวผัดน้ำพริกกุ้งสด
	ข้าวหน้ากุ้งผัดพริกสด
	ข้าวอบเผือก

ขั้นตอนสุดท้ายในการวิเคราะห์เมนูอาหารที่ชอบ/ไม่ชอบ ซอฟต์แวร์จะวิเคราะห์เมนูอาหารอื่น ๆ ที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้ คือ เป็นเมนูอาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ผู้ใช้ไม่ชอบรับประทาน คือ “วู ฟู ไช้สด” เพื่อเป็นทางเลือกในการจัดเมนูอาหารในรอบสัปดาห์ให้แก่ผู้ใช้ ซึ่งเมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้จะไม่มีเมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน เพื่อมิให้เกิดความสับสนระหว่างเมนูอาหารแต่ละชนิด โดยเมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้จะเรียงลำดับตามคุณลักษณะของอาหารเช่นเดียวกับเมนูอาหารที่ผู้ใช้ชอบรับประทาน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
กระเพาะปลา	กระเพาะปลา
	กระเพาะปลาคู่น้ำแดง
ข้าวโพด	ซุปรข้าวโพด
ไข่เค็ม	ข้าวผัดน้ำพริกขิงเรือ
เต้าหู้	สลัดแขก
เนื้อไก่	ข้าวซอยไก่
	ข้าวสตูว์ไก่
	ครีมซูปไก่
	บะหมี่กรอบราดหน้าไก่ หน่อไม้
	บะหมี่น่องไก่-น้ำ
	โกยซี่หมี
	ก๋วยเตี๋ยวผัดกะเพราไก่
	ข้าวผัดสับประรด
ข้าวไก่อบ	

ตารางที่ 4.4 เมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้ (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
เนื้อไก่	ข้าวผัดแกงเขียวหวานไก่
	ข้าวมันไก่
	ข้าวมันไก่ทอด
	ข้าวราดหน้าไก่
	ข้าวหมกไก่
	ปีกไก่สอดไส้ทอด 3 ชั้น
	มักกะโรนีชี้มาไก่
	สปาเก็ตตี้ไก่อบ
เนื้อหมู	ขนมจีนน้ำเงี้ยว
	เกาเหลาลูกชิ้นน้ำใส
	ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ราดหน้าหมู
	ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตกน้ำ
	ข้าวซอยหมู
	โจ๊กหมู
	บะหมี่กรอบราดหน้า
	บะหมี่เกี๊ยวหมูแดง-น้ำ
	เส้นหมี่ลูกชิ้นน้ำใส
	หมูจุ่ม
	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กต้มยำหมู
	บะหมี่น้ำต้มยำหมู
	หมี่ซั่วผัด
	หมูกระทะ
	ก๋วยเตี๋ยวหลอด
	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กหมูแห้ง
	ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตกแห้ง
	ข้าวขาหมู
	ข้าวคลุกกะปิ

ตารางที่ 4.4 เมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้ (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
เนื้อหมู	ข้าวผัดกะเพราหมู
	ข้าวหมูกระเทียม
	ข้าวหมูแดง
	ข้าวเหนียวหมูทอด
	ข้าวเหนียวหมูสวรรค์
	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปผัดกะเพราหมู
	บะหมี่แห้งหมูแดง
	บาร์บีคิวซี่โครงซี่โครงหมู ข้าวคลุกเนย
	พอร์คชอปทอดผัดผักเนย
	ยากิโซบะ
	สเต็กหมูผัดสดคลุก
	สเต็กหมูสไลด์ผัดสด
	เส้นหมี่ลูกชิ้นหมูแห้ง
	หมูย่างเกาหลี
	หมี่กรอบราดหน้าหมู
ข้าวผัดหมูน้ำพริกเผา	
บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปผัดซีเม่า	
ปลากราย	ขนมจีนชานน้ำ
ปลากระพง	ก๋วยเตี๋ยวราดหน้าปลากระพง
ปลาเค็ม	ข้าวขำบักขี้ไต้
ปลาช่อน	ขนมจีนน้ำยา
	ข้าวแช่
ปลาแซลมอน	ปลาแซลมอนย่าง
	สเต็กปลาอย่าง
ปลาหมึก	บะหมี่กรอบราดหน้ารวมมิตร
	เย็นตาโฟน้ำ
	ข้าวผัดปลาหมึกน้ำพริกเผา

ตารางที่ 4.4 เมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้ (ต่อ)

วัตถุดิบหลัก	เมนูอาหาร
ปลาอินทรี	เกี้ยวปลาน้ำ
	ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาน้ำ
	ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาแห้ง
มะละกอ	ข้าวปุ้น (ส้มตำ – ขนมหุ้น)
มันฝรั่ง แครอท หอมหัวใหญ่	ซูปปัส (ผัก)
หมูยอ	ก๋วยจั๊บน้ำจืด
หัวไชเท้า	ขนมหัวผักกาดคั่ว


4.1.4 มอดูลแนะนำเมนูอาหาร

มอดูลแนะนำเมนูอาหาร จะนำพลังงานที่ผู้ใช้ควรได้รับในแต่ละสัปดาห์ มาลบออก จากพลังงานที่ผู้ใช้ได้รับจากผลไม้ นมจืด และน้ำตาล ตามธงโภชนาการ จะได้พลังงานที่ควรได้รับประจำวันจากอาหาร ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร หลังหักปริมาณพลังงานตามธงโภชนาการ

จากนั้นระบบจะสร้างเป็นตารางอาหารจานเดียว 3 มื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ที่ผ่านการวิเคราะห์ความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็นเมนูอาหารที่ชอบรับประทาน และเมนูอาหารที่ผู้ใช้สามารถรับประทานได้ ดังภาพที่ 4.10

วัน / มื้อ	มื้อเช้า	มื้อกลางวัน	มื้อเย็น	ปริมาณพลังงาน (Kcal.)
อาทิตย์	ซูปข้าวโพด 2 ถ้วย ปริมาณพลังงาน 280 Kcal.	 <p>ที่มาของภาพ : http://www.pantown.com/board.php?id=5495&area=4&name=board25&topic=143&action=view</p> <p>ซูปข้าวโพด</p> <p>ส่วนประกอบ ข้าวโพด ครีมสำหรับทำอาหาร นมสด แป้งมัน</p> <p>วิธีทำ</p> <ol style="list-style-type: none"> เอาข้าวโพด และครีมมาปั่นให้ละเอียด บั่นโพดละเอียดมากน้อยตามต้องการ เทออกจากเครื่องปั่น ใส่ลงในหม้อ ตั้งเตาไฟปานกลาง ถ้าข้นไปสามารถเติมนมลงไปได้ แล้วเติมเกลือนิดหน่อย + พริกไทยด้วยก็ได้ถ้าชอบ แล้วชิมรสให้พอดี เอาแป้งสาลี มาผสมกับน้ำ เทลงในหม้อคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน เรงไฟลดทน้อย พอเดือดก็ยกขึ้น ตักใส่ถ้วย ตอนจะทานอาจจะใส่นมเบิ้งกรอบโรยลงหน้าซูปลงไปด้วย <p>ที่มาของเนื้อหา : http://www.pantown.com/board.php?id=5495&area=4&name=board25&topic=143&action=view</p>	ค่าเฉลี่ยการลดน้ำหนัก	1,615.00
จันทร์	เกี้ยวน้ำกุ้ง 1 ซาม ปริมาณพลังงาน 275 Kcal.		Kcal.	1,400.00
อังคาร	ข้าวหน้าเป็ด 1 จาน ปริมาณพลังงาน 495 Kcal.		Kcal.	1,500.00
พุธ	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่ 1 จาน ปริมาณพลังงาน 595 Kcal.		Kcal.	1,650.00
พฤหัสบดี	ครีมซูปไก่ 1 ถ้วย ปริมาณพลังงาน 160 Kcal.		Kcal.	1,140.00
ศุกร์	ข้าวมันไก่ 1 จาน ปริมาณพลังงาน 585 Kcal.		Kcal.	1,435.00
เสาร์	เกี้ยวปลาหน้า 2 ถ้วย ปริมาณพลังงาน 330 Kcal.		Kcal.	1,720.00
ปริมาณพลังงานที่ร่างกาย				10,660.00
ปริมาณพลังงานสุทธิ				11,620.56

ภาพที่ 4.11 รายละเอียดของอาหารแต่ละรายการ อันประกอบด้วยวัตถุดิบ และวิธีทำ

4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้

4.2.1 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ในภาพรวม

4.2.1.1 ข้อมูลผู้ใช้งาน

การทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ในภาพรวมจากผู้ใช้งาน 30 คน โดยให้ผู้ใช้งานแต่ละคนทดลองใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จากนั้นจึงประเมินการใช้งานในแบบสอบถาม โดยข้อมูลที่ได้จากการประเมินนำมาผ่าน โปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ รายละเอียดเบื้องต้นของผู้ใช้ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลของผู้ใช้งานที่ทำการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	15	50.0
หญิง	15	50.0
อายุ		
20 – 25 ปี	2	6.7
26 – 30 ปี	11	36.7
31 – 35 ปี	10	33.3
36 – 40 ปี	5	16.7
มากกว่า 40 ปีขึ้นไป	2	6.7
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษาตอนปลาย	-	-
อาชีวศึกษาขั้นสูง/อนุปริญญา	-	-
ปริญญาตรี	8	26.7
ปริญญาโท	20	66.7
ปริญญาเอก	2	6.7
อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	-	-
พนักงานบริษัท	-	-
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	-	-
เจ้าของธุรกิจ	-	-
อื่น ๆ	30	100.0
ประสบการณ์การใช้งาน โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก		
ไม่เคย	23	76.67
1 โปรแกรม	7	23.33
2 โปรแกรม	-	-
มากกว่า 2 โปรแกรม	-	-

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลของผู้ใช้งานที่ทำการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ (ต่อ)

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต		
น้อยกว่า 1 ปี	-	-
1 – 5 ปี	-	-
6 – 10 ปี	4	13.3
11 – 15 ปี	10	33.3
มากกว่า 15 ปี	16	53.3

จากตารางที่ 4.5 ข้อมูลผู้ใช้งานสรุปได้ดังนี้ ผู้ใช้งานคิดเป็นเพศชายร้อยละ 50 เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 50 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 – 30 ปี และ 31 – 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.67 และ 33.33 ตามลำดับ มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 66.67 ทั้งหมดมีอาชีพเป็นบุคลากรทางการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์การใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก คิดเป็นร้อยละ 76.67 และมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์มาแล้วมากกว่า 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.34

4.2.1.2 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้

1) ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ (Effectiveness)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่าผลการใช้งานทั้งหมดอยู่ในระดับดี คือ ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้ถูกต้อง ($\bar{X} = 4.10$) ซอฟต์แวร์ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้ถูกต้อง ($\bar{X} = 3.97$) ซอฟต์แวร์ค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารได้ถูกต้อง ($\bar{X} = 3.73$) และซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง ($\bar{X} = 3.60$) ซึ่งถึงแม้จะอยู่ในระดับดี แต่คะแนนก็ต่ำที่สุดในด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ อาจเนื่องมาจากเมนูอาหารในซอฟต์แวร์มีข้อจำกัดอยู่เพียงเมนูอาหารจานเดียวเท่านั้น

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้ถูกต้อง (S.D. = 0.80) ซอฟต์แวร์ค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารได้ถูกต้อง (S.D. = 0.74) และซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง (S.D. = 0.72) แสดงว่าผู้ใช้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคาดหวังจากผลลัพธ์ของซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นซอฟต์แวร์ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้ถูกต้อง มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้ถูกต้อง	3.97	0.56	ดี
2.	ซอฟต์แวร์ค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารได้ถูกต้อง	3.73	0.74	ดี
3.	ซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง	3.60	0.72	ดี
4.	ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้ถูกต้อง	4.10	0.80	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.85	0.71	ดี

2) ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ (Efficiency)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.11, S.D. = 0.68) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่าผลการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก คือ ซอฟต์แวร์สามารถคำนวณความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้รวดเร็ว (\bar{X} = 4.27) ผลการใช้งานอยู่ในระดับดี คือ ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว (\bar{X} = 4.20) ซอฟต์แวร์สามารถค้นหา

เมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารได้รวดเร็ว ($\bar{X} = 4.07$) และซอฟต์แวร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์ ($\bar{X} = 3.90$) ซึ่งพิจารณาข้อคำถามในแต่ละประเด็น ถึงแม้จะอยู่ในระดับดี ก็มีค่าคะแนนในระดับที่สูง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า แม้ซอฟต์แวร์จะมีการทำงานผ่านซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ต แต่ก็มีประสิทธิภาพ และการแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ดี ซอฟต์แวร์ที่มีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความเสถียรของสัญญาณที่แปรผันต่อจำนวนผู้เข้าใช้งานในระยะเวลาเดียวกัน ตลอดจนการแสดงผลที่แตกต่างกันในแต่ละเบราว์เซอร์

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ซอฟต์แวร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์ ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารได้รวดเร็ว และซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน (S.D. = 0.76, 0.74 และ 0.71 ตามลำดับ) แสดงว่าผู้ใช้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคาดหวังประสิทธิภาพจากซอฟต์แวร์ของผู้ใช้แต่ละคน ในเรื่องความเร็วในการทำงาน และการแสดงผล ซึ่งปัจจัยดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกเป็นหลัก ได้แก่ สัญญาณอินเทอร์เน็ต สภาพแวดล้อม หรือระยะห่างจากจุดรับสัญญาณ ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นซอฟต์แวร์สามารถคำนวณความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้รวดเร็ว มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์สามารถคำนวณความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้รวดเร็ว	4.27	0.52	ดีมาก
2.	ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารได้รวดเร็ว	4.07	0.74	ดี
3.	ซอฟต์แวร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์	3.90	0.76	ดี
4.	ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว	4.20	0.71	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.11	0.68	ดี

3) ความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ (Reliability)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.80) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามในการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่าผลการใช้งานทั้งหมดอยู่ในระดับดี คือ ข้อมูล และภาพประกอบในซอฟต์แวร์มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.03$) ซอฟต์แวร์มีกระบวนการในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร และซอฟต์แวร์ มีขั้นตอนในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ที่น่าเชื่อถือ ทั้งสองประเด็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 3.77$) และซอฟต์แวร์มีการประเมินภาวะโภชนาการและความต้องการพลังงานที่น่าเชื่อถือ ($\bar{X} = 3.67$) ซึ่งถึงแม้จะอยู่ในระดับดี แต่คะแนนที่ต่ำที่สุดในด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ อาจจะเป็นเนื่องจากซอฟต์แวร์มิได้แสดงที่มาของข้อมูลและกระบวนการประเมินภาวะทางโภชนาการ และประเมินความต้องการพลังงานในแต่ละขั้นตอนให้ผู้เห็นชัดเจน

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์มีการกระจายตัวของข้อมูลที่สูงในทุกข้อคำถามคือ ซอฟต์แวร์มีกระบวนการในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อ

คุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร และข้อมูล และภาพประกอบในซอฟต์แวร์มีความเหมาะสม และซอฟต์แวร์มีการประเมินภาวะ โภชนาการและความต้องการพลังงานที่น่าเชื่อถือ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน (S.D. = 0.82, 0.81 และ 0.80 ตามลำดับ) และซอฟต์แวร์มีขั้นตอนในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ที่น่าเชื่อถือ (S.D. = 0.77) แสดงว่าผู้ใช้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ทางโภชนาการที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อการยอมรับ และความเชื่อถือในผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ รายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์มีการประเมินภาวะ โภชนาการ และความต้องการพลังงานที่น่าเชื่อถือ	3.67	0.80	ดี
2.	ซอฟต์แวร์มีกระบวนการในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร	3.77	0.82	ดี
3.	ซอฟต์แวร์มีขั้นตอนในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ที่น่าเชื่อถือ	3.77	0.77	ดี
4.	ข้อมูล และภาพประกอบในซอฟต์แวร์มีความเหมาะสม	4.03	0.81	ดี
	ค่าเฉลี่ย	3.81	0.80	ดี

4) ความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ (Flexibility)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่า ผลการใช้งานอยู่ในระดับดี คือ ซอฟต์แวร์สามารถประเมินความต้องการพลังงานที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่หลากหลายและครอบคลุมถึงกิจกรรมหลักที่มีในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 3.93$) ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และ

ซอฟต์แวร์สามารถให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหารและปริมาณในตารางเมนูอาหาร 1 สัปดาห์จากเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำได้ ทั้งสองประเด็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 3.87$) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ซอฟต์แวร์มีความยืดหยุ่นในการเลือกเมนูอาหาร และประเมินปริมาณพลังงานจากกิจกรรม และวัตถุดิบในการประกอบอาหารที่ครอบคลุมลักษณะการใช้ชีวิตประจำวัน

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีความใกล้เคียงกันทั้งหมด คือ ซอฟต์แวร์สามารถให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหารและปริมาณในตารางเมนูอาหาร 1 สัปดาห์จากเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำได้ และซอฟต์แวร์สามารถประเมินความต้องการพลังงานที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่หลากหลายและครอบคลุมถึงกิจกรรมหลักที่มีในชีวิตประจำวัน และซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร จากวัตถุดิบที่หลากหลาย และครอบคลุมเมนูอาหารจานเดียวที่มีในซอฟต์แวร์ แต่ละคำถามมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน (S.D. = 0.78, 0.74 และ 0.73) แสดงว่าผู้ใช้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกันจากลักษณะกิจกรรม และรายการวัตถุดิบที่มีในซอฟต์แวร์ รายละเอียดดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์สามารถประเมินความต้องการพลังงานที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่หลากหลาย และครอบคลุมถึงกิจกรรมหลักที่มีในชีวิตประจำวัน	3.93	0.74	ดี
2.	ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร จากวัตถุดิบที่หลากหลาย และครอบคลุมเมนูอาหารจานเดียวที่มีในซอฟต์แวร์	3.87	0.73	ดี
3.	ซอฟต์แวร์สามารถให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหาร และปริมาณในตารางเมนูอาหาร 1 สัปดาห์จากเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำได้	3.87	0.78	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.89	0.75	ดี

5) ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Learnability)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.72$, S.D. = 0.97) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่าผลการใช้งานอยู่ในระดับดี คือ ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 3.73$) และผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ได้เอง โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือ ($\bar{X} = 3.70$) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป จะสามารถเรียนรู้และใช้งานซอฟต์แวร์ได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องมีคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามทั้งหมดในการประเมิน คือ ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว (S.D. = 0.98) และผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ได้เอง โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือ (S.D. = 0.95) ซึ่งมีการกระจายตัวของข้อมูลสูงที่สุดในแต่ละด้าน แสดงว่าผู้ใช้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การใช้งาน โปรแกรมควบคุมน้ำหนักอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ได้เอง โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือ	3.70	0.95	ดี
2.	ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว	3.73	0.98	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.72	0.97	ดี

6) ความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ (Errors/Safety)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.79) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่าผลการใช้งานอยู่ในระดับดี คือ ซอฟต์แวร์มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึง

ข้อมูล และการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.90$) และความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์ ($\bar{X} = 3.63$) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ซอฟต์แวร์มีการรักษาความปลอดภัยในการใช้งานเพียงพอ ตลอดจนมีความถูกต้องในการทำงานอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือซอฟต์แวร์มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล และการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม และความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์ สูงมากเมื่อเทียบกับข้อคำถามอื่น ๆ (S.D. = 0.81 และ 0.76 ตามลำดับ) แสดงว่าผู้ผู้มีความคิดเห็นที่แตกต่างกันมาก เนื่องมาจากการรักษาความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ และการตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการทำงานส่วนหลังของซอฟต์แวร์ ผู้ใช้จึงมิได้เห็นกระบวนการ หรือรับรู้ถึงความสำคัญมากนัก รายละเอียดดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความผิดพลาด / ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์	3.63	0.81	ดี
2.	ซอฟต์แวร์มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล และการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม	3.90	0.76	ดี
	ค่าเฉลี่ย	3.77	0.79	ดี

7) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Satisfaction)

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = 0.79) ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ในด้านอื่น ๆ เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่า ผลการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก คือ ซอฟต์แวร์มีสีสันทันที่ดูเรียบง่าย สบายตา ($\bar{X} = 4.27$) และขนาดของรูปภาพ และข้อความ มีการแสดงผลที่ชัดเจนเหมาะสม ($\bar{X} = 4.23$) ผลการใช้งานอยู่ในระดับดี คือ ซอฟต์แวร์มีการจัดชุดข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ ($\bar{X} = 4.20$) ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสม สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย และรูปแบบหน้าจอ การแบ่งหน้า มีความสอดคล้องกันทั้งหน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ทั้งสอง

ประเด็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.07$) และซอฟต์แวร์มีรูปแบบการจัดองค์ประกอบที่ชัดเจน และใช้งานง่าย ($\bar{X} = 3.90$) ซึ่งกล่าวได้ว่าซอฟต์แวร์มีการใช้สีสัน รูปภาพ ข้อความที่เหมาะสม และจัดกลุ่มข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ผู้ตั้งแต่ต้นจนจบ

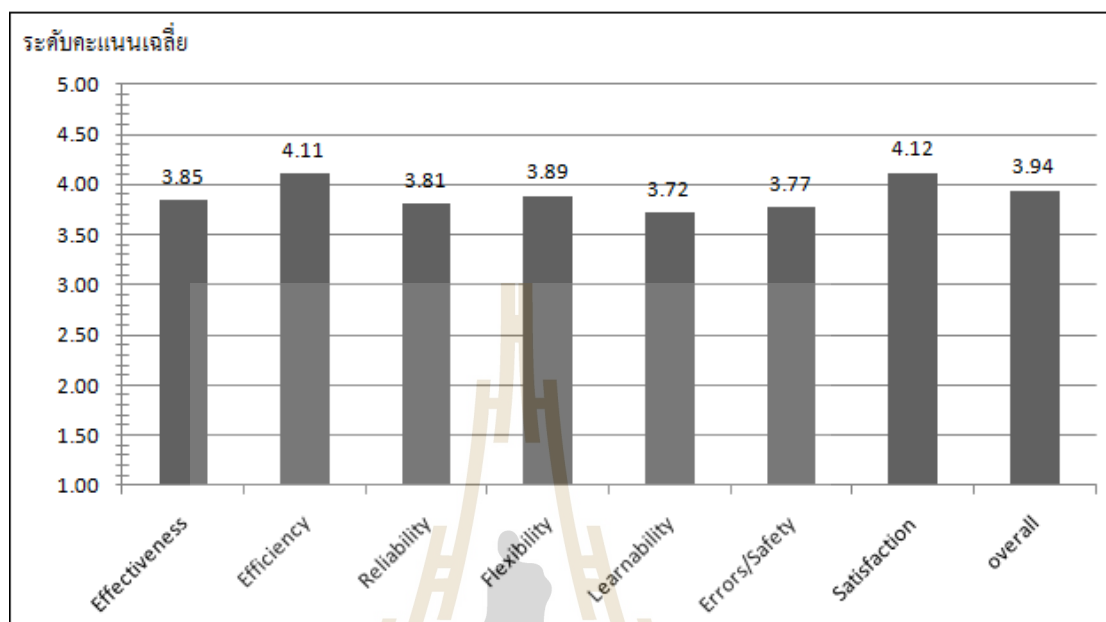
เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ซอฟต์แวร์มีรูปแบบการจัดองค์ประกอบที่ชัดเจน และใช้งานง่าย (S.D. = 0.88) รูปแบบหน้าจอ การแบ่งหน้า มีความสอดคล้องกันทั้งหน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน (S.D. = 0.83) ซอฟต์แวร์มีการจัดชุดข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ (S.D. = 0.81) ขนาดของรูปภาพ และข้อความ มีการแสดงผลที่ชัดเจน เหมาะสม (S.D. = 0.77) และภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสม สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย (S.D. = 0.74) การกระจายตัวของข้อมูลที่สูง อาจจะเกิดขนาดของรูปภาพ และตัวอักษรมีผลต่อการรับรู้ที่แตกต่างกันของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่มอายุ ส่วนประเด็นซอฟต์แวร์มีสีสันที่ดูเรียบง่าย สบายตากระจายตัวของข้อมูลในระดับปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งาน ได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ซอฟต์แวร์

ข้อ	การใช้งานซอฟต์แวร์	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์มีรูปแบบการจัดองค์ประกอบที่ชัดเจน และใช้งานง่าย	3.90	0.88	ดี
2.	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสม สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย	4.07	0.74	ดี
3.	ซอฟต์แวร์มีสีสันที่ดูเรียบง่าย สบายตา	4.27	0.69	ดีมาก
4.	ซอฟต์แวร์มีการจัดชุดข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ	4.20	0.81	ดี
5.	รูปแบบหน้าจอ การแบ่งหน้า มีความสอดคล้องกันทั้งหน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน	4.07	0.83	ดี
6.	ขนาดของรูปภาพ และข้อความ มีการแสดงผลที่ชัดเจน เหมาะสม	4.23	0.77	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย		4.12	0.79	ดี

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ โดยแยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ สรุปผลการประเมิน ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 กราฟสรุปผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้

หลังจากทราบผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ในแต่ละด้านแล้ว การวิจัยครั้งนี้ได้นำผลจากการประเมินในแต่ละด้านมาผ่านวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยอีกครั้ง พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 ดังนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ ได้ว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักมีความสามารถในการใช้งานได้โดยเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$) และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ผลการประเมินทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ที่เป็นจุดเด่น คือ ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดจากทั้งหมด 7 ด้าน ($\bar{X} = 4.12$) ตามด้วยด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ($\bar{X} = 4.11$) ส่วนองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ของความสามารถในการใช้งานได้ที่เหลือ ผลการทดสอบอยู่ในระดับดีเช่นกัน เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ พบว่าจุดเด่นคือซอฟต์แวร์สามารถสร้างความพึงพอใจในการใช้งานในทุกขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ จากสีสัน รูปภาพ การจัดวางองค์ประกอบของชุดข้อมูลอย่างเหมาะสม และซอฟต์แวร์สามารถประมวลผล และแสดงผลผ่านซอฟต์แวร์อินเตอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว จุดด้อยคือ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ ($\bar{X} = 3.72$) ถึงแม้จะมีการประเมินผลในภาพรวมอยู่ในระดับดี และซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

แต่ซอฟต์แวร์ยังมีความยากลำบากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก หรือมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดังผลที่แสดงให้เห็นจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ ที่สูงกว่าทุกด้าน (S.D. = 0.97) ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ดังนั้นซอฟต์แวร์อาจต้องทำการเสริมคำแนะนำในการใช้งานซอฟต์แวร์ในแต่ละส่วน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในผู้ใช้ทุกกลุ่ม

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้ถูกต้อง (S.D. = 0.80) ซอฟต์แวร์ค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหารและส่วนประกอบของอาหารได้ถูกต้อง (S.D. = 0.74) และซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง (S.D. = 0.72) แสดงว่าผู้ใช้งานมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคาดหวังจากผลลัพธ์ของซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นซอฟต์แวร์ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้ถูกต้อง มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.2.2 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้แยกตามกลุ่มผู้ใช้

4.2.2.1 ข้อมูลผู้ใช้งาน

การทดสอบความสามารถในการใช้งานได้แยกตามกลุ่มผู้ใช้ ทดสอบจากผู้ใช้งานทั้งหมด 30 คน โดยแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อให้ทราบความคิดเห็นที่หลากหลายจากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาโท และปริญญาเอกทางด้านคอมพิวเตอร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ จำนวน 10 คน ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาโท และปฏิบัติงานด้านการพยาบาล และสาธารณสุข และกลุ่มผู้ใช้ที่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต จำนวน 10 คน โดยให้ผู้ใช้แต่ละคนทดลองใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จากนั้นจึงประเมินการใช้งานในรูปแบบสอบถาม โดยข้อมูลที่ได้จากการประเมินนำมาผ่านโปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ คิดเป็นเพศชายร้อยละ 60 เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 40 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 – 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.00 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 70.00 และระดับปริญญาเอก ร้อยละ 20.00 ทั้งหมดมีอาชีพเป็น

คณาจารย์ด้านคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ใช้ทั้งหมดไม่มีประสบการณ์การใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก คิดเป็นร้อยละ 100.00 และส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์มาแล้วมากกว่า 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 80.00

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ คิดเป็นเพศชายร้อยละ 50 เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 50 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 90.00 ทั้งหมดมีอาชีพเป็นคณาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลและสาธารณสุข คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก คิดเป็นร้อยละ 60.00 และผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ 11- 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.00

กลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต คิดเป็นเพศชายร้อยละ 40 เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 60 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.00 และระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 50.00 ทั้งหมดมีอาชีพเป็นบุคลากรทางการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์การใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก คิดเป็นร้อยละ 90.00 และผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์มาแล้วมากกว่า 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 50.00

4.2.2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีค่าเฉลี่ยการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.73, 4.03 และ 4.05 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาผลการประเมินแต่ละด้านจากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.68, 3.93 และ 3.95 ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ มีผลการประเมินความถูกต้องอยู่ในระดับที่น่าพอใจใกล้เคียงกับผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป แสดงถึงซอฟต์แวร์มีความถูกต้องในการประเมินความต้องการพลังงาน และ

วิเคราะห์เมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้แต่ละคน แต่อย่างไรก็ดี ผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มีความคิดเห็นต่อเมนูอาหารที่ได้จากซอฟต์แวร์ ยังอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมนูอาหารที่มีซอฟต์แวร์เป็นเพียงเมนูอาหารจานเดียวเท่านั้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.13 ซึ่งจากความคิดเห็นของผู้ใช้แต่ละคนมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่าควร会增加รายการเครื่องดื่ม ผลไม้ ขนมหวาน ตลอดจนเมนูอาหารอื่น ๆ ที่นิยมรับประทานร่วมในมื้ออาหาร เช่น ลูกชิ้น ไส้กรอก ทอดมัน เป็นต้น

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้ถูกต้อง	3.70	ดี	4.10	ดี	4.10	ดี
2.	ซอฟต์แวร์ค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารได้ถูกต้อง	3.70	ดี	3.60	ดี	3.90	ดี
3.	ซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง	3.60	ดี	3.80	ดี	3.40	ปานกลาง
4.	ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้ถูกต้อง	3.70	ดี	4.20	ดี	4.40	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย		3.68	ดี	3.93	ดี	3.95	ดี

2) ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.95, 4.18 และ 4.20

ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากผู้ใช้งานทั้ง 3 กลุ่มอยู่ในระดับสูงทั้งสิ้น โดยผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินความรวดเร็วในการทำงานอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ผลการประเมินดังกล่าวยังน้อยกว่าเมื่อเทียบกับอีกสองกลุ่มที่เหลือ รายละเอียดดังตารางที่ 4.14 โดยเฉพาะในประเด็นการคำนวณพลังงาน และการแสดงผลข้อมูลในแต่ละส่วน ซึ่งแสดงถึงพื้นฐาน และประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันมีผลต่อความพึงพอใจในประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์สามารถคำนวณความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้รวดเร็ว	4.10	ดี	4.20	ดี	4.50	ดีมาก
2.	ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหารได้รวดเร็ว	4.00	ดี	4.20	ดี	4.00	ดี
3.	ซอฟต์แวร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์	3.90	ดี	3.90	ดี	3.90	ดี
4.	ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว	3.80	ดี	4.40	ดีมาก	4.40	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ย	3.95	ดี	4.18	ดี	4.20	ดี

3) ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.60, 3.88 และ 3.95 ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ มีผลการประเมินความน่าเชื่อถือของรายละเอียดต่าง ๆ ในซอฟต์แวร์อยู่ในระดับที่น่าพอใจ และเป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป รายละเอียดดังตารางที่ 4.15 ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงพื้นฐานความรู้ทางโภชนาการที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ ดังนั้นซอฟต์แวร์ต้องทำการอ้างอิงรูปภาพ เนื้อหา และวิธีการอันได้มาซึ่งผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนแสดงให้กับผู้ใช้ได้ทราบ เพื่อให้ผู้ใช้มีความเชื่อมั่นในผลลัพธ์ที่ได้

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์มีการประเมินภาวะโภชนาการ และความต้องการพลังงานที่น่าเชื่อถือ	3.30	ปานกลาง	3.90	ดี	3.80	ดี
2.	ซอฟต์แวร์มีกระบวนการในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร	3.80	ดี	3.90	ดี	3.60	ดี
3.	ซอฟต์แวร์มีขั้นตอนในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ที่น่าเชื่อถือ	3.50	ดี	3.90	ดี	3.90	ดี
4.	ข้อมูล และภาพประกอบในซอฟต์แวร์มีความเหมาะสม	3.80	ดี	3.80	ดี	4.50	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ย	3.60	ดี	3.88	ดี	3.95	ดี

4) ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.67, 3.93 และ 4.07 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีผลการประเมินที่น่าพอใจ ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และวัตถุดิบในการประกอบอาหารที่มีในซอฟต์แวร์นั้นครอบคลุมสภาพแวดล้อม และลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันของคนไทย แต่อย่างไรก็ดี ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์กลับสวนทางกับผลการประเมินที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.16 อาจจะเนื่องมาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติในแต่ละวัน และรายการวัตถุดิบมีจำนวนมากเกินไป จึงยากต่อการระบุให้ครบถ้วน โดยความคิดเห็นของผู้ใช้ที่เสนอแนะให้ซอฟต์แวร์มีการจัดหมวดหมู่กิจกรรมโดยแบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้แก่ เบา ปานกลาง และหนัก ตลอดจนการตัดรายการวัตถุดิบที่ชอบ/ไม่ชอบรับประทานออกให้เหลือแต่รายการหลักเท่านั้น จะช่วยให้ซอฟต์แวร์ดูเป็นระเบียบยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์สามารถประเมินความต้องการพลังงานที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่หลากหลาย และครอบคลุมถึงกิจกรรมหลักที่มีในชีวิตประจำวัน	3.70	ดี	3.90	ดี	4.20	ดี
2.	ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร จากวัตถุดิบที่หลากหลาย และครอบคลุมเมนูอาหารจานเดียวที่มีในซอฟต์แวร์	3.50	ดี	3.90	ดี	4.20	ดี

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้ (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
3.	ซอฟต์แวร์สามารถให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหาร และปริมาณในตารางเมนูอาหาร 1 สัปดาห์จากเมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำได้	3.80	ดี	4.00	ดี	3.80	ดี
	ค่าเฉลี่ย	3.67	ดี	3.93	ดี	4.07	ดี

5) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60, 4.15$ และ 3.40 ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินการเรียนรู้การใช้งานอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ผลการประเมินดังกล่าวยังน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ รายละเอียดดังตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่านอกจากความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่เป็นปัจจัยหลักในการเรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์แล้ว ยังคงมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้การใช้งานอีกด้วย นั่นคือ ประสิทธิภาพในการใช้งานซอฟต์แวร์ทางโภชนาการอื่น ๆ ที่อาจมีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกัน อันจะเห็นได้จากผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มีผลการประเมินระดับปานกลาง โดยเฉพาะในประเด็นการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และไม่ต้องการคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปแทบไม่มีใครที่เคยใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินน้ำหนักหรือการจัดอาหารให้เหมาะสมเลย ดังนั้น หากจะพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างราบรื่นในผู้ใช้ทุกกลุ่มแล้ว ซอฟต์แวร์อาจจะต้องเพิ่มส่วนแนะนำการใช้งานในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดปัญหา โดยอาจมีการเพิ่มส่วนแสดงคำถามที่พบบ่อยครั้งในการใช้งานซอฟต์แวร์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ได้เอง โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือ	3.50	ดี	4.20	ดี	3.40	ปานกลาง
2.	ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว	3.70	ดี	4.10	ดี	3.40	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ย	3.60	ดี	4.15	ดี	3.40	ปานกลาง

6) ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.55, 3.80$ และ 3.95 ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินความถูกต้อง และความปลอดภัยของซอฟต์แวร์อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ผลการประเมินดังกล่าวยังน้อยกว่าเมื่อเทียบกับอีกสองกลุ่มที่เหลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์ รายละเอียดดังตารางที่ 4.18 เนื่องจากการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการรักษาความปลอดภัยของซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการทำงานเบื้องหลังที่มีได้แสดงให้ผู้ใช้เห็น รวมกับความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคน อันเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อผลการประเมินในผู้ใช้แต่ละกลุ่ม อย่างไรก็ตาม ซอฟต์แวร์ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง และข้อผิดพลาดในการทำงานอย่างเป็นซอฟต์แวร์จากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละขั้นตอนก่อนจะนำมาให้ผู้ใช้ทดสอบ ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้ออกแบบไว้ในเบื้องต้น

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความผิดพลาด / ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์	3.40	ปานกลาง	3.70	ดี	3.80	ดี
2.	ซอฟต์แวร์มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล และการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม	3.70	ดี	3.90	ดี	4.10	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.55	ดี	3.80	ดี	3.95	ดี

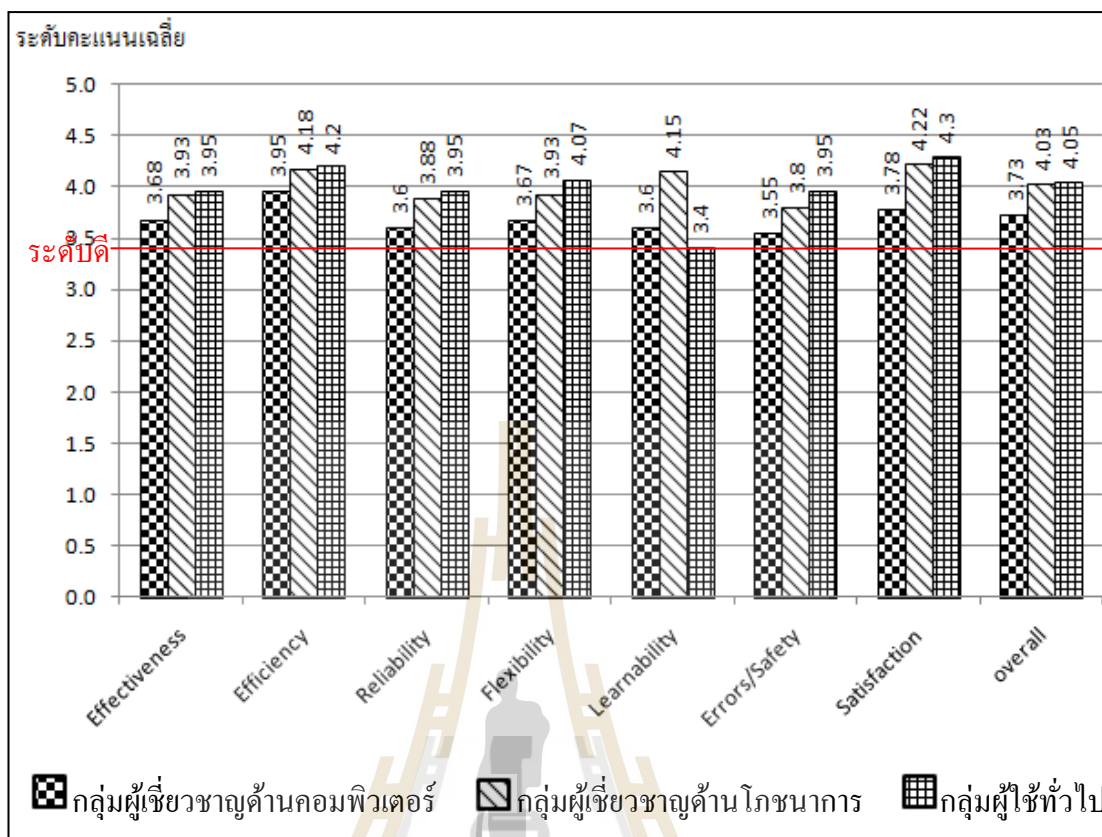
7) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.22$ และ 4.30 ตามลำดับ) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.78$) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินแล้ว พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีความพึงพอใจในการใช้งานซอฟต์แวร์ในระดับที่สูงมาก รายละเอียดดังตารางที่ 4.19 โดยเฉพาะในประเด็นของสี สัน ขนาดตัวอักษร การจัดกลุ่มข้อมูล การแบ่งหน้าจอ ตลอดจนการใช้ภาษาที่มีความชัดเจน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าซอฟต์แวร์สามารถสร้างความพึงพอใจในการใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ แต่อย่างไรก็ดีเมื่อเทียบกับผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์แล้วมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันพอสมควร แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการรับรู้ของผู้ใช้แต่ละคนส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งาน โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลถึงความสามารถในการรับรู้ในการประเมินครั้งนี้ ได้แก่ เพศ และอายุของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์แยกตามกลุ่มผู้ใช้

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์		ผู้เชี่ยวชาญ ด้านโภชนาการ		ผู้ใช้ทั่วไป	
		\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล	\bar{X}	แปลผล
1.	ซอฟต์แวร์มีรูปแบบการจัดองค์ประกอบที่ชัดเจน และใช้งานง่าย	3.40	ปานกลาง	4.20	ดี	4.10	ดี
2.	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย	3.70	ดี	4.30	ดีมาก	4.20	ดี
3.	ซอฟต์แวร์มีสีสันทันดูเรียบง่ายสบายตา	4.00	ดี	4.30	ดีมาก	4.50	ดีมาก
4.	ซอฟต์แวร์มีการจัดชุดข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ	3.90	ดี	4.20	ดี	4.50	ดีมาก
5.	รูปแบบหน้าจอ การแบ่งหน้า มีความสอดคล้องกันทั้งหน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน	3.90	ดี	4.10	ดี	4.20	ดี
6.	ขนาดของรูปภาพ และข้อความ มีการแสดงผลที่ชัดเจน เหมาะสม	4.10	ดี	4.10	ดี	4.50	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ย	3.78	ดี	4.22	ดีมาก	4.30	ดีมาก

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป โดยแยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ สรุปผลการประเมิน ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 กราฟสรุปผลการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้แยกตามกลุ่มผู้ใช้

หลังจากทราบผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของผู้ใช้แต่ละกลุ่มแล้ว การวิจัยครั้งนี้ได้นำผลจากการประเมินในแต่ละด้านมาผ่านวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยอีกครั้ง พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73, 4.03 และ 4.05 ตามลำดับ ดังนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ ได้ว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักมีความสามารถในการใช้งานได้โดยเฉลี่ยในทุกกลุ่มอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มผู้ใช้พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินด้านประสิทธิภาพสูงสุดในองค์ประกอบแต่ละด้าน แสดงให้เห็นว่า แม้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จะมีการทำงานผ่านซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ต แต่ความเร็วในการทำงาน และการแสดงผล ก็ได้เป็นอุปสรรคในการใช้งาน ตรงกันข้ามกับผลการประเมินด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ ที่มีผลการประเมินต่ำที่สุด ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากความเชี่ยวชาญในการใช้งานคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ มีผลการประเมินด้านประสิทธิผลอยู่ในระดับสูง เช่นเดียวกับผลการประเมินจากผู้ใช้งาน แสดงถึงความถูกต้องของผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอน สุดท้ายคือผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป ที่มีผลการประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งานซอฟต์แวร์

สูงที่สุดในผลการประเมินในแต่ละด้าน และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอีก 2 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่าซอฟต์แวร์ถูกออกแบบตามหลัก คือ สวยงาม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในทุกขั้นตอน และดึงดูดให้ผู้ใช้ใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ ด้วยการใช้สี สัน รูปภาพ ตัวอักษร และการจัดวางองค์ประกอบ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่ซอฟต์แวร์ยังมีความยากลำบากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งาน โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก หรือมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดังผลการประเมินในด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ มีผลการประเมินจากผู้ใช้เท่ากับ 3.40 ซึ่งนับว่าเป็นผลการประเมินต่ำที่สุดจากทุกด้าน ดังนั้นซอฟต์แวร์จำเป็นต้องเพิ่มคำอธิบายวิธีใช้งานในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างราบรื่น โดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2.3 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ

ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีค่าเฉลี่ยการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.73, 4.03$ และ 4.05 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาผลการประเมินในแต่ละด้านจากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม จะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างดังกล่าวอาจไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจากผู้ใช้งานทั้ง 3 กลุ่มอีกครั้ง ในแต่ละองค์ประกอบ โดยใช้สถิติทดสอบเอฟ (F-test Statistic) ซึ่งแสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ

ความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์	กลุ่ม 1		Sig.	กลุ่ม 2		Sig.	กลุ่ม 3		Sig.
	1	2		1	3		2	3	
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์	3.68	3.93	.614	3.68	3.95	.555	3.93	3.95	.995
ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์	3.95	4.18	.659	3.95	4.22	.599	4.18	4.22	.995
ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์	3.60	3.88	.641	3.60	3.95	.490	3.88	3.95	.967

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ (ต่อ)

ความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์	กลุ่ม 1		Sig.	กลุ่ม 2		Sig.	กลุ่ม 3		Sig.
	1	2		1	3		2	3	
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์	3.67	3.93	.672	3.67	4.07	.416	3.93	4.07	.905
ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์	3.60	4.15	.397	3.60	3.40	.882	4.15	3.40	.188
ด้านความผิดพลาด / ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์	3.55	3.80	.647	3.55	3.95	.338	3.80	3.95	.854
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์	3.78	4.22	.445	3.78	4.30	.230	4.22	4.30	.896
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	3.73	4.03	.450	3.73	4.05	.405	4.03	4.05	.996

*กลุ่ม 1 คือผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์; กลุ่ม 2 คือผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ; กลุ่ม 3 คือผู้ใช้ทั่วไป

** ค่านัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance: Sig) ที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ (F-test Statistic) พบว่า ถึงแม้ผลการประเมินโดยรวมจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ (กลุ่ม 2) และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป (กลุ่ม 3) จะมีผลการประเมินสูงกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ จัดอยู่ในระดับดีเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ถึงความแตกต่างทางสถิติพบว่าความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance: Sig) ที่ระดับ 0.05 ดังนั้นซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมานั้น ถือว่ามีความสามารถในการใช้งานได้อยู่ในระดับดี ไม่ว่าจะประเมินโดยผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านที่แตกต่างกันก็ตาม นั่นก็คือผู้ใช้ทุกกลุ่มมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกัน

4.2.3 ผลจากการสังเกตวิธีการใช้งาน

ผลจากการสังเกตวิธีการใช้งานในช่วงเริ่มต้น ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่เมื่อได้รับคำอธิบายก็สามารถเข้าใจถึงวิธีการ และสามารถใช้งานต่อไปได้จนจบการทำงาน ซึ่งเหตุผลที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจวิธีใช้งาน ส่วนหนึ่งเกิดจากการออกแบบซอฟต์แวร์ให้สามารถใช้งานได้โดยง่าย ทำให้ผู้ใช้งานเกิดการเรียนรู้วิธีการใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบขั้นตอนการใช้งาน

แต่ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้วิธีการใช้งาน คือ ในส่วนของการประเมินความต้องการปริมาณพลังงาน ซึ่งต้องอาศัยการรับข้อมูลการนอนหลับ และกิจกรรมต่าง ๆ จากผู้ใช้พบว่า ผู้ใช้ระบุรายการกิจกรรมได้ไม่ครบกับจำนวนกิจกรรมที่ทำจริง อันเนื่องมาจากกิจกรรมที่ทำในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแน่นอน หรือจำได้ไม่ครบถ้วน แต่เมื่อได้รับการอธิบายว่าหากผู้ใช้ระบุเวลาในการทำกิจกรรมไม่ครบถ้วน เวลาที่เหลือจะถูกนำไปคำนวณเป็นเวลาในขณะที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ใช้ก็มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน และในส่วนของภาวะวิเคราะห์ความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะ และส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งจำนวนวัตถุดิบหลักในการประกอบอาหารมีจำนวนมาก ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน และทำการเลือกรายการวัตถุดิบได้ไม่ครอบคลุมความชอบ/ไม่ชอบของตนเองมากนัก ตลอดจนหน้าจอที่แสดงตารางเมนูอาหารในรอบสัปดาห์ ผู้ใช้จัดรายการวัตถุดิบที่เลือกไม่ได้ ซึ่งปัจจัยที่ได้กล่าวมาอาจส่งผลให้ความพึงพอใจในการใช้งานลดลง

4.2.4 ผลจากการสัมภาษณ์การใช้งาน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้ ผู้ใช้ได้แสดงความคิดเห็น ดังนี้

1) เมนูอาหารในซอฟต์แวร์ควรเพิ่มรายการกับข้าว เพราะเป็นเรื่องยากที่จะรับประทานอาหารจานเดียวทุกมื้อ ตลอดสัปดาห์ และอาจมีรายการของหวาน ผลไม้ และเครื่องดื่ม ให้ผู้ใช้เลือกเพิ่มเติม รวมถึงเพิ่มมื้ออาหารจากที่มีการจำกัดเพียง 3 มื้อต่อวัน เป็นช่วงอาหารว่างระหว่างวัน โดยมีเมนูอาหารเป็นขนมขบเคี้ยว เพราะจะสามารถจัดเมนูอาหารได้หลากหลาย และตรงความต้องการจริงของผู้ใช้

2) เพิ่มเมนูอาหารจานเดียวประเภทฟาสต์ฟู้ด เช่น เคเอฟซี (KFC) แมคโดนัลด์ (McDonald's) หรือพิซซ่าฮัท (Pizza Hut) รวมถึงบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เพราะเป็นเมนูอาหารที่ได้รับความนิยม และผู้ใช้รับประทานบ่อยครั้งในรอบสัปดาห์

3) เมนูอาหารที่แนะนำควรนำสารอาหารที่ควรได้รับนอกเหนือจากปริมาณพลังงาน และน้ำปัจจัยของผู้ใช้ เช่น โรคประจำตัว มาเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ ซึ่งจะครอบคลุม และมีประโยชน์กับผู้ใช้ในวงกว้าง

4) รายการวัตถุดิบควรเพิ่มให้ครอบคลุมกับเมนูอาหาร และในขั้นตอนการวิเคราะห์ ความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และวัตถุดิบของอาหาร ควรแสดงให้เห็นให้ผู้ใช้งานสามารถ สังเกตได้ง่าย ไม่เกิดความสับสน อาจจะใช้สี หรือรูปภาพ เข้ามาช่วยในการแสดงผลวัตถุดิบแต่ละ รายการให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้ใช้แต่ละคน

5) การติดตาม และช่วยเหลือผู้ใช้ เช่น อาจมีการส่งเมนูอาหารแต่ละมื้อ ผ่านทาง อีเมลล์ หรือข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือ (SMS) เพื่อเตือนผู้ใช้ให้รับประทานอาหารตามรายการ ที่ได้เลือกไว้

4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 พบว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุม น้ำหนักที่พัฒนาขึ้น สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อการควบคุมน้ำหนักของผู้ใช้ได้ตาม เป้าหมายที่ผู้ใช้งานต้องการ จากผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ของซอฟต์แวร์ด้าน ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ในข้อซอฟต์แวร์สามารถสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการ พลังงานในแต่ละสัปดาห์ได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) และค่าเฉลี่ยแยก ตามกลุ่มผู้ใช้ คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ ทั่วไป ($\bar{X} = 3.60, 3.80$ และ 3.40 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 พบว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์ดี อันจะเห็นได้จากผลการ ประเมินความสามารถในการทำงานได้ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$) ซึ่งค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่น่าพอใจ และค่าเฉลี่ยแยกตามกลุ่มผู้ใช้ทั้งหมดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.73, 4.03$ และ 4.05 ตามลำดับ) โดยค่าเฉลี่ยจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน ระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 พบว่า ความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ในการใช้งาน คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคน ไม่ส่งผลต่อการประเมินความสามารถในการทำงานซอฟต์แวร์

วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ของผู้ใช้ทุกกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.73, 4.03$ และ 4.05 ตามลำดับ) ซึ่งถึงแม้ว่าผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์จะมีผลการประเมินที่ต่ำกว่าอีกสองกลุ่มที่เหลือ แต่เมื่อพิจารณาผลจากการทดสอบความสามารถในการทำงานได้ผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบเอฟ พบว่าค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance: Sig) ที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้กล่าวถึง สรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดการวิจัย การประยุกต์ผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก โดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินความต้องการพลังงาน และความแม่นยำในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร จากนั้นนำไปทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ (Software Usability Test) เพื่อนำผลลัพธ์ดังกล่าวกลับมาเป็นข้อมูลตั้งต้นในการปรับปรุงซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

การทำงานของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักใช้หลักการเปรียบเทียบส่วนต่างระหว่างปริมาณพลังงานที่ได้รับ กับพลังงานที่ใช้ออกไป โดยรับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้จากการลงทะเบียนเข้าสู่ซอฟต์แวร์มาประเมินความต้องการพลังงาน และค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบของผู้ใช้ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร มาแสดงผลให้ผู้เลือกเมนูอาหาร และปริมาณที่ผู้ใช้ต้องการรับประทาน 3 มื้อ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงาน

ในการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ได้ศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ของความสามารถในการใช้งานได้ 7 ด้าน คือ ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ (Effectiveness) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ของผู้ใช้ ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ (Efficiency) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานด้วยความถูกต้อง และรวดเร็ว ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ (Reliability) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเชื่อถือในความถูกต้องของการทำงาน ข้อมูล และผลลัพธ์ของซอฟต์แวร์ ด้านความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ (Flexibility) เพื่อทดสอบความสามารถ

ของซอฟต์แวร์ว่ามีขั้นตอนการทำงานที่ครอบคลุม และสามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้ใช้ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Learnability) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ ด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ (Errors/Safety) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความเชื่อมั่นในความปลอดภัย และปราศจากข้อผิดพลาด และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Satisfaction) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดการยอมรับ ยินดีกับการใช้งาน ตลอดจนความรู้สึก พึงพอใจต่อวิธีการใช้งาน และส่วนประสานกับผู้ใช้ทั้งซอฟต์แวร์

ในการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ ได้ทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตจำนวน 30 คน จากนั้นทำการประเมินโดยแยกผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 10 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ 10 คน และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป 10 คน เพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็น และทัศนคติที่มีต่อซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้แต่ละคนมาประมวลผลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบอีกครั้งด้วยสถิติทดสอบเอฟ (F-test statistic) เพื่อตรวจสอบว่าผลการประเมินในแต่ละองค์ประกอบจากผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

สำหรับงานวิจัยนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1. ในการพัฒนาซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก งานวิจัยนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาเป็นภาษาพีเอชพี (PHP) ร่วมกับจาวาสคริปต์ (Javascript) และเอแจ็กซ์ (Ajax) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับซอฟต์แวร์ และใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) เป็นฐานข้อมูล เนื่องจากมีการทำงานร่วมกับภาษาพีเอชพีได้ดี จากการพัฒนาทำให้ได้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ที่มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในแต่ละส่วน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาทำให้ได้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารที่เหมาะสมกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ในประเทศไทย

5.1.2. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ช่วยลดระยะเวลาในการวางแผนมื้ออาหารในรอบสัปดาห์ โดยผ่านกระบวนการทางโภชนาการที่น่าเชื่อถือได้ และเหมาะสมกับปริมาณความต้องการพลังงานของผู้ใช้แต่ละคน

5.1.3. ในการศึกษา และทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ได้ทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 30 คนที่มีประสบการณ์ในการใช้

งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบสอบถามความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์ ผลจากการทดสอบสรุปได้ว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักมีความสามารถในการใช้งานได้ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$) และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ผลการประเมินทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ที่เป็นจุดเด่น คือ ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดจากทั้งหมด 7 ด้าน ($\bar{X} = 4.12$) ตามด้วย ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ($\bar{X} = 4.11$) ส่วนองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ของความสามารถในการใช้งานได้ที่เหลือ ผลการทดสอบอยู่ในระดับดีเช่นกัน เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ พบว่า จุดเด่นคือซอฟต์แวร์สามารถสร้างความพึงพอใจในการใช้งานในทุกขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ จากสีสัน รูปภาพ การจัดวางองค์ประกอบของชุดข้อมูลอย่างเหมาะสม และซอฟต์แวร์สามารถประมวลผล และแสดงผลผ่านซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว จุดด้อยคือ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ ถึงแม้จะมีการประเมินผลในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.72$) และซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่ซอฟต์แวร์ยังมีความยากลำบากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งานโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก หรือมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดังนั้นซอฟต์แวร์อาจต้องทำการเสริมคำแนะนำในการใช้งานในแต่ละส่วน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในผู้ใช้ทุกกลุ่ม

5.1.4. ในการศึกษา และทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักแยกตามกลุ่มผู้ใช้ ได้ทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มกลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73, 4.03 และ 4.05 ตามลำดับ ดังนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ จำแนกตามกลุ่มผู้ใช้ได้ว่า ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนักมีความสามารถในการใช้งานได้โดยเฉลี่ยทุกกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มผู้ใช้ พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินด้านประสิทธิภาพสูงที่สุดในองค์ประกอบแต่ละด้าน แสดงให้เห็นว่า แม้ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก จะมีการทำงานผ่านซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ต แต่ความรวดเร็วในการทำงานและการแสดงผล ก็มีได้เป็นอุปสรรคในการใช้งาน ตรงกันข้ามกับผลการประเมินด้านความผิดพลาด/ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ ที่มีผลการประเมินต่ำที่สุด ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากความเชี่ยวชาญในการใช้งานคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ มีผลการประเมินด้านประสิทธิผลอยู่ในระดับสูง เช่นเดียวกับผลการประเมินจากผู้ใช้งาน แสดงถึงความถูกต้องของผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอน สุดท้ายคือ ผลการประเมินจากกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่มีผลการประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งานซอฟต์แวร์สูงที่สุดในผลการประเมินในแต่ละด้าน และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอีก 2 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่าซอฟต์แวร์ ถูกออกแบบตามหลัก คือ มีความ

สวยงาม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในทุกขั้นตอน และดึงดูดให้ผู้ใช้ใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ ด้วยการนำเสนอ สื่อภาพ ตัวอักษร และการจัดวางองค์ประกอบ แต่อย่างไรก็ดี ถึงแม้ซอฟต์แวร์สามารถใช้งาน ได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่ซอฟต์แวร์ยังมีความยากในการใช้งานสำหรับผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งาน โปรแกรมควบคุมน้ำหนัก หรือมีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดัง ผลการประเมินในด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ มีผลการประเมินจากผู้ใช้ เท่ากับ 3.40 ซึ่งนับว่าเป็นผลการประเมินต่ำที่สุดจากทุกด้าน ดังนั้นซอฟต์แวร์จำเป็นต้องเพิ่ม คำอธิบายวิธีใช้งานในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างราบรื่น โดยไม่ต้องอาศัย คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

5.1.5. ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ด้วยสถิติทดสอบ เอฟ (F-test Statistic) พบว่า ผลการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป มีผลการประเมินสูงกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ แต่ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ (Statistical Significance: Sig.) ที่ระดับ 0.05 ดังนั้น ซอฟต์แวร์วางแผนมีอาหารเพื่อการ ควบคุมน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมานั้น ถือว่ามีความสามารถในการใช้งานได้อยู่ในระดับดี ไม่ว่าจะ ประเมินโดยผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านที่แตกต่างกันก็ตาม นั่นก็คือผู้ใช้ทุกกลุ่มมีความ คิดเห็นไปในแนวทางเดียวกัน

5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

5.2.1. ลักษณะกิจกรรมที่นำมาประเมินความต้องการพลังงาน ยังมีความไม่ชัดเจนใน ลักษณะของกิจกรรมแต่ละประเภท เช่น การทำงานบ้านหลายอย่างในเวลาเดียวกัน ควรแบ่ง รายละเอียดเป็นงานบ้านแต่ละชนิด เพื่อให้การประเมินความต้องการพลังงานมีความแม่นยำมากขึ้น

5.2.2. การออกกำลังกายแต่ละชนิดมีระดับการสูญเสียปริมาณพลังงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นประเภทการออกกำลังกายที่มีในซอฟต์แวร์จึงเลือกใช้การออกกำลังกายระดับปกติเป็นหลัก เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน

5.2.3. ส่วนประกอบของอาหารมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ยากที่จะนำรายละเอียดทั้งหมดมา สร้างรายการให้ผู้ใช้เลือก ดังนั้นรายการวัตถุดิบที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์จึงออกแบบให้ครอบคลุม เมนูอาหารจานเดียวที่พบได้ทั่วไปเท่านั้น

5.2.4. พลังงานของอาหารแต่ละเมนู ขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุดิบ และวิธีการประกอบ อาหารที่แตกต่างกัน ดังนั้นพลังงานจากอาหารแต่ละรายการจึงมีความคลาดเคลื่อนได้ ปริมาณ พลังงานของอาหารแต่ละเมนูในซอฟต์แวร์ จึงเป็นค่าเฉลี่ยที่มีผู้รวบรวมไว้เท่านั้น

5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

5.3.1. ซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก มีการนำเอาซอฟต์แวร์ทางโภชนาการที่มีอยู่ทั่วไป มาศึกษาจุดเด่น จุดด้อย และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ก่อนจะนำมาพัฒนา ดังนั้นยังคงใช้แนวคิดหลักเป็นการหาความแตกต่างระหว่างพลังงานรับเข้า กับพลังงานที่ใช้ ออกไป และได้เพิ่มลักษณะงาน และลักษณะกิจกรรมที่ส่งผลต่อการสูญเสียพลังงาน มาเพิ่มประสิทธิภาพ และความแม่นยำในการประเมินความต้องการพลังงาน ทำให้การทำงานไม่แตกต่างจากซอฟต์แวร์ทางโภชนาการอื่นมากนัก อีกทั้งมีการทำงานบนระบบอินเทอร์เน็ต ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มผู้ต้องการควบคุมน้ำหนักได้ทันที

5.3.2. การนำฐานความรู้ของซอฟต์แวร์ มาสร้างเป็นฐานความรู้ทางโภชนาการที่ครอบคลุมต่อการทำงานเฉพาะด้านต่าง ๆ โดยอาจประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ทางการกีฬา ความรู้เรื่องโรค ในการวิเคราะห์เมนูอาหารให้เหมาะสมกับผู้ใช้

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1. การประเมินความต้องการพลังงานในซอฟต์แวร์ ควรนำปัจจัยอื่น ๆ ของผู้ใช้ที่ส่งผลต่อความต้องการพลังงานที่แตกต่างกันมาเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ เช่น ภาวะการตั้งครรภ์ ภาวะการให้นมบุตร โรคประจำตัว เป็นต้น รวมถึงการนำเอาปริมาณสารอาหารต่าง ๆ มาสร้างเป็นฐานความรู้ทางโภชนาการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการค้นหาเมนูอาหารที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด นอกเหนือจากความชอบ/ไม่ชอบที่มีคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร

5.4.2. วิธีการประเมินความต้องการพลังงานต้องศึกษาวิธีการที่ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากจะสามารถประเมินความต้องการพลังงานของผู้ใช้ได้แม่นยำมากขึ้น อีกทั้งพลังงานในเมนูอาหารแต่ละรายการ ต้องมีการปรับปรุงให้ถูกต้อง มีเอกสารทางโภชนาการอ้างอิงที่เชื่อถือได้ เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการใช้งานให้กับผู้ใช้

5.4.3. เพิ่มเมนูอาหารจานเดียวประเภทฟาสต์ฟู้ด เช่น เคเอฟซี (KFC) แมคโดนัลด์ (McDonald's) หรือพิซซ่าฮัท (Pizza Hut) รวมถึงบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เพราะเป็นเมนูอาหารที่ได้รับความนิยม และผู้ใช้รับประทานบ่อยครั้งในรอบสัปดาห์ ตลอดจนรายการกับข้าว เพราะเป็นเรื่องยากที่จะรับประทานอาหารจานเดียวทุกมื้อ ตลอดสัปดาห์ และอาจมีรายการของหวาน ผลไม้ และเครื่องดื่ม ให้ผู้ใช้เลือกเพิ่มเติม รวมถึงเพิ่มมื้ออาหารจากที่มีการจำกัดเพียง 3 มื้อต่อวัน เป็นช่วง

อาหารว่างระหว่างวัน โดยมีเมนูอาหารเป็นขนมขบเคี้ยว เพราะจะสามารถจัดเมนูอาหารได้หลากหลาย และตรงความต้องการจริงของผู้ใช้

5.4.4. การเลือกเมนูอาหารในแต่ละมื้อ ควรแสดงเมนูอาหารเฉพาะเมนูที่สามารถเลือกรับประทานได้ โดยพลังงานจากอาหารรายการดังกล่าว ไม่เกินปริมาณพลังงานที่เหลืออยู่ ซึ่งจะทำให้ซอฟต์แวร์มีการทำงานแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหารได้เหมาะสมกับปริมาณพลังงานที่เหลืออยู่

5.4.5. การติดตาม และช่วยเหลือผู้ใช้ เช่น อาจมีการส่งเมนูอาหารแต่ละมื้อ ผ่านทางอีเมล หรือข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือ (SMS) เพื่อเตือนผู้ใช้ให้รับประทานอาหารตามเมนูที่เลือกไว้ ตลอดจนติดตามเก็บข้อมูลน้ำหนักจากผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์ ตามระยะเวลาที่ใช้ในการปรับค่าดัชนีมวลกาย เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายน้ำหนักของผู้ใช้

5.4.6. ซอฟต์แวร์มีการทำงานผ่านเว็บไซต์ ดังนั้นต้องให้ความสำคัญกับความรวดเร็วในการทำงาน ความเสถียรของสัญญาณ ตลอดจนเรื่องการทำงานของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์แต่ละตัวที่มีการทำงาน และแสดงผลที่แตกต่างกัน ซึ่งความรวดเร็ว และการแสดงผลมีผลโดยตรงต่อความพึงพอใจในการใช้งานของผู้ใช้

5.4.7. การทำงานของซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ควรออกแบบให้สนับสนุนการทำงานบนอุปกรณ์พกพา จึงควรศึกษาเรื่องการทำงาน การแสดงผล และข้อจำกัดต่าง ๆ ของอุปกรณ์พกพาแต่ละชนิด เนื่องจากจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และใช้งานได้อย่างไม่มีข้อจำกัด

รายการอ้างอิง

- เกษนภา เตกาญจนวนิช. (2549). โรคอ้วน. วิชชายุทธจุลสาร ฉบับที่ 33 ประจำเดือน มกราคม - เมษายน 2549 [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.vichaiyut.co.th/html/jul/33-2549/p27-33_33.asp. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2548). กินอย่างไร ห่างไกลโรค. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/upbook/files/12.pdf>. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย. (2546). ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน สำหรับคนไทย พ.ศ. 2546. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- คณะทำงานจัดทำข้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย. (2543). ข้อปฏิบัติการกินอาหาร เพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- จรรยาพร ภูทอง. (2548). ระบบจัดการสาธารณสุขการรับประทานอาหาร ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- ญาณิศา อรรถโสภา. (2552). ระบบการให้คำแนะนำด้านโภชนาการและการวางแผนรายการเลือกอาหาร. วิทยานิพนธ์คณิตศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทิมา อรรคมุต. (2544). โปรแกรมประยุกต์เพื่อช่วยเลือกรายการอาหารไทยควบคุมน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นภัส สุขสม มารุต บุรณรัช เทพชัย ทรัพย์นิธิ และพรฤดี เนติโสภาคกุล. (2553). การพัฒนาออนไลน์สำหรับระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล. The NECTEC Annual Conference & Exhibition 2010.
- นวลอนงค์ บุญจรรุญศิลป์. (2554). มาป้องกันโรคอ้วนกันเถอะ. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.drlek.com/article2/article_2003_05_9_3736.html. วันที่เข้าถึง 17 มิถุนายน 2554.

- ประสงค์ เทียนบุญ. (2545). **ความต้องการสารอาหาร (Nutrition requirement)**. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.med.cmu.ac.th/dept/nutrition/DATA/COMMON/cmunit-deptped /ped401-prasong/ped401-nutrition%20requirement-prasong1.pdf>. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- ประสงค์ เทียนบุญ. (2547). **การประเมินภาวะทางโภชนาการด้วยการวัดสัดส่วน (Anthropometry and body composition assessment of nutritional status)**. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.med.cmu.ac.th/dept/nutrition/DATA/COMMON/cmunit-deptped/ped601-prasong/ped601-anthropometric%20assessment-prasong.pdf>. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- ประสงค์ เทียนบุญ. (2551). **การประเมินภาวะทางโภชนาการ (Assessment of Nutritional Status)**. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.med.cmu.ac.th/dept/nutrition/DATA/COMMON/cmunit-deptped/ped301-prasong/ped301-assessment-of-nutritional-prasong.pdf>. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- ปรีชา บุญรอด. (2541). **มาตรวัดการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (ตอนที่ 2)**. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.journal.au.edu/abac_newsletter/1998/june98/scale.html. วันที่เข้าถึง 25 สิงหาคม 2554
- มณิมา คุณสกุล. (2545). **ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยการควบคุมน้ำหนักร่างกายผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์มือถือ**. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุพิน สุภาวียิต. (2548). **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเมนูอาหาร เพื่อควบคุมน้ำหนัก และส่ง SMS เตือนรายการอาหาร**. สารนิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วรวิมล กฤตผล. (2544). **โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวางแผนโภชนาการ และใช้รายการแลกเปลี่ยนอาหารช่วยในการวางแผนการบริโภค**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วสันต์ คุณดิลกเสวต. (2554). **ตารางแคลอรี คู่มือประจำตัวสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก**. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://poclub.org/ebook/116-ebook/391-calories-table>. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- ศรัมมา นิยมคำ. (2545). **หลักการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะทุพโภชนาการ**. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.nurse.cmu.ac.th/webped/educate/malnutrition1_2.pdf. วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.

- สกลนันท์ หุ่นเจริญ. (2548). การค้นหาเมนูอาหารไทยเพื่อสุขภาพ โดยวิธีกฎความสัมพันธ์และแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2553). ฝ่ายยุทธศาสตร์การจัดการปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ข้อเสนอแนะเพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดทำแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 11. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.moph.go.th/ops/thp/images/stories/Report_pics/Thai_Report/HighLight/Y54/Oct_Dec/Issue_3.pdf. วันที่เข้าถึง 28 ธันวาคม 2554.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2548). สรุปผลการสำรวจพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของประชาชน พ.ศ. 2548 (พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร). [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/service/survey/bph48.pdf>. วันที่เข้าถึง 28 ธันวาคม 2554.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2551). รายงานการสำรวจพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายของประชากร พ.ศ. 2550. บริษัทธนาเพรส จำกัด.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2552). สรุปสำหรับผู้บริหาร การสำรวจพฤติกรรมการดูแลสุขภาพของประชาชน พ.ศ. 2552 (พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร). [ออนไลน์]. ได้จาก : http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/service/survey/healthCare_52.pdf. วันที่เข้าถึง 28 ธันวาคม 2554.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). การสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากร พ.ศ. 2554. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/exerExec54.pdf>. วันที่ 28 ธันวาคม 2554.
- สุนันทา ไทวิศิษฐชัย. (2549). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประเมินภาวะโภชนาการสำหรับวัยผู้ใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาสารสนเทศทางสุขภาพ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนาญ เตชางาม, ชนิดา ปโชติการ, สุจิตต์ สาลีพันธ์, พูนศรี เลิศลักษณ์วงศ์, และพัชรวีร์ จันทร์ลี. (2543). กินตามวัยให้พอดี. บัณฑิต ฑู ยู. กรุงเทพฯ.
- สุจิตต์ สาลีพันธ์, วิไลลักษณ์ ศรีสุระ, สายสม สุขใจ, สุเดือนเพ็ญ คงคะจันทร์ และนันทพร ลาตวิไล. (2553). รู้เท่าทันน้ำหนัก ส่วนสูง แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ : ด้านโภชนาการ. สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

- สมจิตต์ รัตนอุคมโชค. (2550). การสร้างตารางแจกแจงความถี่. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://e-learning.snru.ac.th/els/somjit/talang.htm>. วันที่เข้าถึง 25 สิงหาคม 2554.
- อุษาศิริ ศรีสกุล. (2547). **Nutrition Assessment** [ออนไลน์]. Nutritional Assessment: Diet Therapy for Pharmaceutical Sciences. ได้จาก : [http://cyberclass.msu.ac.th/cyberclass/cyberclass-uploads/libs/document/Nutritional assessment_6879.pdf](http://cyberclass.msu.ac.th/cyberclass/cyberclass-uploads/libs/document/Nutritional%20assessment_6879.pdf). วันที่เข้าถึง 17 กรกฎาคม 2554.
- อุไรพร จิตต์แจ้ง. (2551). **ทูลโภชนาการ**. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://www.hiso.or.th/hiso/picture/reportHealth/ThaiHealth2008/report2551_7.pdf. วันที่เข้าถึง 17 มิถุนายน 2554.
- หนังสือพิมพ์บ้านเมือง. (2551). **รณรงค์คนไทยสุขภาพดี ปลอดภัย ห่างไกลโรค**. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/article/6461>. วันที่เข้าถึง 17 มิถุนายน 2554.
- Aberg, J. (2006). **Dealing with Malnutrition: A Meal Planning System for Elderly**. in Proceedings of the AAAI Spring Symposium on Argumentation for Consumers of Health Care. Stanford University. CA, USA.
- Aberg, J. (2009). **An Evaluation of a Meal Planning System: Ease of Use and Perceived Usefulness**. In Proceedings of the 23rd BCS Conference on Human Computer Interaction, Cambridge. UK.
- Ainsworth, B. (2000). A1. **The Compendium of Physical Activities Tracking Guide**. [On-line]. Available : http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents_compendium.pdf. Access to: 26 July 2011.
- Beach, J., Briggs, C., Shahrani, S. and Elliott, C. (2006). **Health View: A Simple and Subtle Approach to Monitoring Nutrition**. CHI '06: CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems.
- Cantais, J., Dominguez, D., Gigante, V., Laera, L. and Tamma, V. (2005). **An Example of Food Ontology for Diabetes Control**. International Semantic Web Conference 2005 Workshop on Ontology Patterns for the Semantic Web.
- CMC Enterprise. (2010). **Be Nutri Fit Reviews**. [On-line]. Available: <http://dietsoftware.no1reviews.com/be-nutri-fit.html>. Access to: 26 July 2011.
- DietPower Incorporate. (2010). **Detail** [On-line]. Available: http://www.dietpower.com/how_it_works/details.php. Access to: 1 August 2011.

- Health Education To Villages. (2011). **Early Detection and Referral of Children with Malnutrition** [On-line]. Available: <http://motherchildnutrition.org/early-malnutritiondetection/detection-referral-children-with-acute-malnutrition/screening-for-acute-malnutrition.Html>. Access to: 1 August 2011.
- Healthy Freerwer. (2553). **หลักการควบคุมอาหาร เพื่อควบคุมน้ำหนัก**. [ออนไลน์]. ได้จาก <http://www.healthy.freewer.net/index.php/general-health/control-weight-calories.html>. วันที่เข้าถึง 17 มิถุนายน 2554.
- Healthwise staff. (2010). **Factors That Influence Eating Behavior**. [On-line]. Available: <http://health.msn.com/health-topics/factors-that-influence-eating-behavior>. Access to: 1 August 2011.
- Hines Technology Group. (2010). **Mealformation** [On-line]. Available : <http://www.dietpro.net/support/whatsnew.htm>. Access to: 31 July 2011.
- Hong, S. M. and Kim, G. (2005). **Web Expert System for Nutrition Counseling and Menu Management**. J Community Nutrition 7(2).
- Hong, S. M., Cho, J. Y., Lee, J. H., Kim, G. and Kim, M. C. (2008). **NutriSonic Web Expert System for Meal Management and Nutrition Counseling with Nutrient Time-Series Analysis, E-Food Exchange and Easy Data Transition**. Nutrition Research and Practice.
- International Adoption Clinic. (2011). **How to Measure Head Circumference**. [On-line]. Available: <http://www.peds.umn.edu/iac/topics/headgrowth/home.html>. Access to: 4 August 2011.
- Internet Brands Incorporate. (2010). **what is FitDay?**. [On-line]. Available: <http://www.fitday.com/Pc/WhatIsFitDay.html>. Access to: 4 August 2011.
- Lee, C. S., Wang, M. H., Li, H. C. and Chen, W. H. (2008). **Intelligent Ontological Agent for Diabetic Food Recommendation**. IEEE World Congress on Computational Intelligence.
- Lifestyles Technologies Incorporate. (2010). **About Us**. [On-line]. Available: http://www.dietmastersoftware.com/about_us.html. Access to: 1 August 2011.
- Martin, G. (2010). **You Are What You Eat**. [On-line]. Available: <http://www.phrases.org.uk/meanings/you-are-what-you-eat.html>. Access to: 17 June 2011.
- Mulberrysoft Incorporate. (2010). **DietOrganizer PC**. [On-line]. Available: <http://www.dietorganizer.com/index.html>. Access to: 4 August 2011.

- National Institute of Open Schooling. (2008). **Nutritional Status**. [On-line]. Available: <http://www.nios.ac.in/srsec321newE/321-E-Lesson-6.pdf>. Access to: 14 August 2011.
- Nielsen, J. (2000). **Why You Only Need to Test with 5 Users**. [On-line]. Available: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>. Access to: 25 August 2011.
- Nutriworx Juergen Abeln. (2009). **Diet / Weight loss / Weight gain / Optimize nutrition for sports/Diabetes/Fructosemia/Diseases**. [On-line]. Available: <http://www.nutrinote.com/index.html>. Access to: 1 July 2011.
- Radium Technologies Incorporate. (2008). **What's New**. [On-line]. Available: <http://www.dietpro.net/support/whatsnew.htm>. Access to: 30 July 2011.
- Solar Strom Software Incorporate. (2004). **How Dose Do-It! Work?**. [On-line]. Available: <http://www.doithome.com/dietsoftware.html>. Access to: 1 August 2011.
- Snae, C. and Brückner, (2008). **M. FOODS: A Food-Oriented Ontology-Driven System**. International Conference on Digital Ecosystems and Technologies.
- The Affordable Health Insurance. (2553). **ความต้องการสารอาหารของร่างกายคนเรา**. [ออนไลน์]. ได้จาก http://health-kssn.blogspot.com/2010/05/blog-post_12.html. วันที่เข้าถึง 17 มิถุนายน 2554.
- The Better Byte Software Company Limited. (2007). **Kathleen's Diet Planner 14.6**. [On-line]. Available: <http://www.betbyte.com/kdiet.htm>. Access to: 4 August 2011.
- TechMediaNetwork. (2010). **2011 Nutrition Software Review Product Comparisons**. [On-line]. Available: <http://nutrition-software-review.toptenreviews.com/>. Access to: 1 August 2011.
- World Health Organization. (2008). **Global Health Observatory (GHO)**. [On-line]. Available: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. Access to: 10 July 2011.



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง ดังนั้น ขอความกรุณาให้ท่านได้โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ โดยเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 4 หน้า แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางปรับปรุงพัฒนา

แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าคำตอบที่ท่านต้องการ

1.1 เพศ

ชาย

หญิง

1.2 อายุ

20-25 ปี

26-30 ปี

31-35 ปี

36-40 ปี

มากกว่า 40 ปีขึ้นไป

1.3 วุฒิการศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย

อาชีวศึกษาชั้นสูง/อนุปริญญา ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

1.4 อาชีพ

นักเรียน/นักศึกษา

ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

พนักงานบริษัท

เจ้าของธุรกิจ

อื่น ๆ

ข้อ	ประเด็นคำถามการใช้งาน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
7.	ซอฟต์แวร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ในแต่ละสัปดาห์					
8.	ซอฟต์แวร์มีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว					
9.	ซอฟต์แวร์มีการประเมินภาวะโภชนาการ และความต้องการพลังงานที่น่าเชื่อถือ					
10.	ซอฟต์แวร์มีกระบวนการในการค้นหาเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความชอบ/ไม่ชอบที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร					
11.	ซอฟต์แวร์มีขั้นตอนในการสร้างเมนูอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการพลังงานของผู้ใช้ที่น่าเชื่อถือ					
12.	ข้อมูล และภาพประกอบในซอฟต์แวร์มีความเหมาะสม					
13.	ซอฟต์แวร์สามารถประเมินความต้องการพลังงานที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่หลากหลาย และครอบคลุมถึงกิจกรรมหลักที่มีในชีวิตประจำวัน					
14.	ซอฟต์แวร์สามารถค้นหาเมนูอาหารจากความชอบ/ไม่ชอบ ที่มีต่อคุณลักษณะของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร จากวัตถุดิบที่หลากหลาย และครอบคลุมเมนูอาหารงานเดี่ยวที่มีในซอฟต์แวร์					

ข้อ	ประเด็นคำถามการใช้งาน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
15.	ซอฟต์แวร์สามารถให้ผู้ใช้เลือกเมนูอาหาร และ ปริมาณในตารางเมนูอาหาร 1 สัปดาห์จาก เมนูอาหารที่ซอฟต์แวร์แนะนำได้					
16.	ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ได้เอง โดย ไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือ					
17.	ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็ว					
18.	ความถูกต้องในการใช้งานซอฟต์แวร์					
19.	ซอฟต์แวร์มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล และ การรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม					
20.	ซอฟต์แวร์มีรูปแบบการจัดองค์ประกอบที่ ชัดเจน และใช้งานง่าย					
21.	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสม สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย					
22.	ซอฟต์แวร์มีสีสันทันที่ดูเรียบง่าย สบายตา					
23.	ซอฟต์แวร์มีการจัดชุดข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ					
24.	รูปแบบหน้าจอ การแบ่งหน้า มีความสอดคล้อง กันทั้งหน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน					
25.	ขนาดของรูปภาพ และข้อความ มีการแสดงผลที่ ชัดเจน เหมาะสม					

แบบสอบถามตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ / แนวทางปรับปรุงพัฒนา

คำชี้แจง โปรดเขียนระบุข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของท่าน เพื่อจะได้นำข้อมูลไปออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

1. ท่านต้องการให้เพิ่มเติมข้อมูลทางโภชนาการใดบ้างในซอฟต์แวร์

.....

.....

.....

.....

2. เหตุผลที่ท่านต้องการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าได้รับประโยชน์จากการใช้งานซอฟต์แวร์วางแผนมื้ออาหารเพื่อการควบคุมน้ำหนัก

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านกรุณาตอบแบบสอบถามนี้

จักรินทร์ สันติรัตนภักดี



ภาคผนวก ข

การหาความตรงของเครื่องมือ (Validity)

การหาความตรงของเครื่องมือ (Validity)

หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม โดยนำเครื่องมือวิจัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาอย่างน้อย 3 คน พิจารณาให้คะแนนความคิดเห็นโดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง ข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการวัด

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ข้อคำถามนั้นก็เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ข้อคำถามนั้นก็ถูกตัดออกไปหรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

ตารางที่ ข.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ต้องจ้ก้ประกอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ 7 ด้าน

ข้อคำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์	ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ	ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย		
1. ด้านประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ (Effectiveness)					
1	1	1	1	3	1
2	1	1	1	3	1
3	1	1	1	3	1
4	1	1	1	3	1
2. ด้านประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ (Efficiency)					
5	1	1	1	3	1
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1
8	1	1	1	3	1
3. ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ (Reliability)					
9	1	1	1	3	1
10	1	1	1	3	1
11	1	1	1	3	1
12	1	1	1	3	1
4. ความยืดหยุ่นของซอฟต์แวร์ (Flexibility)					
13	1	1	1	3	1
14	0	1	1	2	0.67
15	1	1	1	3	1
5. ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Learnability)					
16	1	1	1	3	1
17	1	1	1	3	1

ตารางที่ ข.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ต่อดังต่อไปนี้ประกอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ 7 ด้าน (ต่อ)

ข้อคำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
	ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์	ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ	ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัย		
6. ความผิดพลาด /ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ (Errors/Safety)					
18	1	1	1	3	1
19	1	0	1	2	0.67
7. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Satisfaction)					
20	1	1	1	3	1
21	1	1	1	3	1
22	1	1	1	3	1
23	1	1	1	3	1
24	1	1	1	3	1
25	1	1	1	3	1

จากตารางที่ 1 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ที่มีต่อดังต่อไปนี้ประกอบความสามารถในการใช้งานได้ของซอฟต์แวร์ 7 ด้าน ไม่มีข้อใดที่มีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ดังนั้น จึงถือว่าแบบสอบถามดังกล่าว มีความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามและลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมทั้งฉบับ

ภาคผนวก ค
เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ



ตารางแคลอรี คู่มือประจำตัวสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก (วสันต์ คุณฉีกเสวต, 2554: www) จากการรวบรวมข้อมูลตารางแคลอรีจากเว็บไซต์ pantip.com นำมาใช้ในการควบคุมปริมาณแคลอรีที่ได้จากอาหารร่วมกับการออกกำลังกาย

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ

	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
1.	กระเพาะปลา	1	ชาม	150
2.	กระเพาะปลาคูนน้ำแดง	1	ถ้วย	225
3.	ก๋วยจั๊บน้ำใส	1	ชาม	240
4.	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	1	ถ้วย	235
5.	ก๋วยเตี๋ยวแซก	1	ถ้วย	380
6.	ก๋วยเตี๋ยวคั่วไก่	1	จาน	435
7.	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำกุ้ง	1	ถ้วย	320
8.	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อเลีย	1	ถ้วย	370
9.	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสับ	1	จาน	370
10.	ก๋วยเตี๋ยวผัดกะเพราไก่	1	จาน	440
11.	ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยกุ้งสดใส่ไข่	1	จาน	545
12.	ก๋วยเตี๋ยวราดหน้าปลากระพง	1	จาน	435
13.	ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตกน้ำ	1	ถ้วย	180
14.	ก๋วยเตี๋ยวเรือน้ำตกแห้ง	1	ถ้วย	225
15.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาน้ำ	1	ชาม	375
16.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นปลาแห้ง	1	ชาม	420
17.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กต้มยำหมู	1	ชาม	335
18.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กหมูแห้ง	1	ชาม	330
19.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ผัดซีอิ๊วใส่ไข่	1	จาน	520
20.	ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ราดหน้าหมู	1	จาน	405
21.	ก๋วยเตี๋ยวหลอด	1	จาน	225

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ (ต่อ)

ลำดับ	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
22.	เกาเหลาลูกชิ้นน้ำใส	1	ถ้วย	225
23.	เกี้ยวกรอบราดหน้ากุ้ง	1	จาน	635
24.	เกี้ยวน้ำกุ้ง	1	ชาม	275
25.	เกี้ยวปลาน้ำ	1	ถ้วย	165
26.	โกยซีหมี	1	จาน	550
27.	ขนมจีนชาน้ำ	1	จาน	320
28.	ขนมจีนน้ำเงี้ยว	1	ถ้วย	305
29.	ขนมจีนน้ำพริก	1	จาน	450
30.	ขนมจีนน้ำยา	1	จาน	375
31.	ขนมหัวผักกาดผัด	1	จาน	560
32.	ขนมหัวผักกาดผัดใส่ไข่	1	จาน	630
33.	ข้าวซอยไก่	1	ถ้วย	395
34.	ข้าวซอยหมู	1	ถ้วย	395
35.	ข้าวปุ้น (ส้มตำ – ขนมจีน)	1	จาน	180
36.	ข้าวสตูว์ไก่	1	จาน	465
37.	ข้าวกุ้งทอดกระเทียมพริกไทย	1	จาน	495
38.	ข้าวไก่อบ	1	จาน	490
39.	ข้าวขาหมู	1	จาน	690
40.	ข้าวไข่เจียว	1	จาน	445
41.	ข้าวคลุกกะปิ	1	จาน	410
42.	ข้าวแช่	1	ชุด	350
43.	ข้าวผัดกะเพรากุ้ง	1	จาน	540
44.	ข้าวผัดกะเพราไก่ไข่ดาว	1	จาน	630
45.	ข้าวผัดกะเพราหมู	1	จาน	580
46.	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่	1	จาน	595
47.	ข้าวผัดกุนเชียง	1	จาน	590
48.	ข้าวผัดแกงเขียวหวานไก่	1	จาน	630

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ (ต่อ)

ลำดับ	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
49.	ข้าวผัดคะน้าหมูกรอบ	1	จาน	670
50.	ข้าวผัดต้มยำทะเลแห้ง	1	จาน	400
51.	ข้าวผัดน้ำพริกกุ้งสด	1	จาน	460
52.	ข้าวผัดน้ำพริกขี้เหล็ก	1	จาน	605
53.	ข้าวผัดปลาเค็ม	1	จาน	405
54.	ข้าวผัดปลาหมึกน้ำพริกเผา	1	จาน	535
55.	ข้าวผัดปูใส่ไข่	1	จาน	610
56.	ข้าวผัดผักกระเฉดหมูกรอบ	1	จาน	600
57.	ข้าวผัดมันกุ้งใส่ไข่	1	จาน	575
58.	ข้าวผัดสับปะรด	1	จาน	335
59.	ข้าวผัดไส้กรอก	1	จาน	520
60.	ข้าวผัดหน้าเลียบ - หมู - ไข่	1	จาน	370
61.	ข้าวผัดหมูน้ำพริกเผา	1	จาน	665
62.	ข้าวผัดหมูใส่ไข่	1	จาน	660
63.	ข้าวผัดแหนม	1	จาน	610
64.	ข้าวผัดอเมริกัน	1	จาน	790
65.	ข้าวมันไก่	1	จาน	585
66.	ข้าวมันไก่ทอด	1	จาน	695
67.	ข้าวมันส้มตำเนื้อผัดหวาน	1	จาน	590
68.	ข้าวขาไก่	1	จาน	180
69.	ข้าวราดหน้าไก่	1	จาน	400
70.	ข้าวหน้ากุ้งผัดพริกสด	1	จาน	540
71.	ข้าวหน้าเป็ด	1	จาน	495
72.	ข้าวหมกไก่	1	จาน	540
73.	ข้าวหมูกระเทียม	1	จาน	525
74.	ข้าวหมูแดง	1	จาน	560
75.	ข้าวเหนียวหมูทอด	1	ชุด	440

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ (ต่อ)

ลำดับ	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
76.	ข้าวเหนียวหมูสวรรค์	1	ชุด	480
77.	ข้าวอบเผือก	1	จาน	385
78.	ครีมชุปไก่	1	ถ้วย	160
79.	โจ๊กหมู	1	ถ้วย	160
80.	โจ๊กหมู ตับ ไข่ลวก	1	ถ้วย	230
81.	ชุปข้าวโพด	1	ถ้วย	140
82.	ชุปใส (ผัก)	1	ถ้วย	15
83.	บะหมี่กรอบราดหน้า	1	จาน	515
84.	บะหมี่กรอบราดหน้าไก่ หน่อไม้	1	จาน	660
85.	บะหมี่กรอบราดหน้ารวมมิตร	1	จาน	690
86.	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปผัดกะเพราหมู	1	จาน	540
87.	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปผัดซีเม่า	1	จาน	530
88.	บะหมี่เกี๊ยวเปิดอย่าง	1	ถ้วย	415
89.	บะหมี่เกี๊ยวหมูแดง - น้ำ	1	ชาม	305
90.	บะหมี่น่องไก่ - น้ำ	1	ชาม	375
91.	บะหมี่น้ำต้มยำหมู	1	ถ้วย	300
92.	บะหมี่เป็ดน้ำ	1	ถ้วย	370
93.	บะหมี่แห้งหมูแดง	1	จาน	345
94.	บาร์บีคิวซี่โครงหมู ข้าวคลุกเนย	1	ชุด	340
95.	ปลาชุบขนมปังทอด สลัดผัก	1	จาน	595
96.	ปลาแซลมอนย่าง	1	จาน	260
97.	ปลาราดซอสมะนาวมันฝรั่งทอด	1	จาน	560
98.	ปีกไก่ทอด ไข่ทอด	3	ชิ้น	310
99.	ผัดไทยห่อไข่	1	จาน	565
100.	ผัดไทยไร้เส้น	1	จาน	350
101.	เฟอ	1	ถ้วย	240
102.	พอร์ดชอปทอดผักผัดเนย	1	จาน	545

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ (ต่อ)

ลำดับ	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
103.	มักกะโรนีชี้เมาไก่	1	จาน	520
104.	มักกะโรนีผัดกุ้ง	1	จาน	420
105.	ยากิโซบะ	1	จาน	400
106.	ยำขนมจีน	1	จาน	220
107.	เย็นตาโฟน้ำ	1	ชาม	290
108.	โรตีสองหนู	1	จาน	520
109.	วุ้นเส้นผัดไทยกุ้งสด	1	จาน	615
110.	สเต็กไก่ทอดมันบด	1	จาน	260
111.	สเต็กปลาอย่าง	1	จาน	505
112.	สเต็กหมูผัดสดคอก	1	จาน	375
113.	สเต็กหมูสลัดผัดสด	1	จาน	230
114.	สลัดแขก	1	จาน	490
115.	สลัดเนื้อสันในทอด	1	จาน	465
116.	ไส้กรอกเนื้อลูกวัวอบผัดสลัด	1	จาน	485
117.	สปาเกตตี้กะเพรากุ้ง	1	จาน	485
118.	สปาเกตตี้ไก่อบ	1	จาน	430
119.	สุกี้ยากี้ไก่ - น้ำ	1	ชาม	345
120.	สุกี้ยากี้แห้งทะเล	1	ถ้วย	280
121.	เส้นจันท์ผัดปู	1	จาน	575
122.	เส้นหมี่ลูกชิ้นน้ำใส	1	ชาม	225
123.	เส้นหมี่ลูกชิ้นหมูแห้ง	1	ถ้วย	430
124.	หมี่กรอบราดหน้าหมู	1	จาน	690
125.	หมี่กะทิ	1	จาน	405
126.	หมี่ซั่วผัด	1	จาน	395
127.	หมูย่างเกาหลี	1	ชุด	375
128.	หมูกระทะ	1	ชุด	375
129.	หมูกลมเกลือคขนมปังทอดซอส	1	ชุด	645

ตารางที่ ง.1 เมนูอาหารจานเดียวที่มีในระบบ (ต่อ)

ลำดับ	เมนูอาหาร	ปริมาณ	หน่วย (Serving)	ปริมาณพลังงาน Kcal.
130.	หมูจุ่ม	1	ชุด	375
131.	หมูทอดเนยสดน้ำใส	1	จาน	635
132.	หอยแมลงภู่อทอด	1	จาน	606



ประวัติผู้เขียน

นายจักรินทร์ สันติรัตนภักดี เกิดเมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2528 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี เกียรตินิยมอันดับ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ จากมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล เมื่อปี พ.ศ. 2551 ภายหลังสำเร็จการศึกษาได้เข้าทำงานในมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ตำแหน่งอาจารย์ประจำสำนักประกันคุณภาพการศึกษา ทำหน้าที่ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านการประกันคุณภาพ ตลอดจนระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย และศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปีการศึกษา 2553 โดยในระหว่างการศึกษาได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

