



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับ
ผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

The Expert System to Advise Nutrition and Physical Therapy for
Chronic Disease Elderly Patient on Mobile Device

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทวิน ธนวงษ์

กุมภาพันธ์ 2558

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูง
วัยบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เทวิน ธนะวงศ์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สนับสนุนโดยทุนวิจัยมุ่งเป้าด้านสุขภาพ และชีวเวชศาสตร์ ประจำปี 2557 เสนอต่อ สถาบันวิจัยระบบ
สาธารณสุข (สวรส)

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง จากการสนับสนุนจากทุนวิจัยมุ่งเป้าด้านสุขภาพและชีวเวชศาสตร์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส) รวมทั้งได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานด้านกายภาพบำบัดและโภชนาการ นักกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โรงพยาบาลวังทอง โรงพยาบาลพุทธชินราช และหน่วยงานราชการทางสาธารณสุขอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ที่มีได้ออกนาม ณ ที่นี้ด้วย ที่มีส่วนทำให้โครงการวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานวิจัย และบุคลากรของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ฯ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาในส่วนของการดำเนินการด้านเอกสารต่างๆ ให้ถูกต้องจนสำเร็จสมบูรณ์ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ผู้จัดทำวิจัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลสร้างโมเดลสนับสนุนการทำงานในลักษณะระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 6 ชนิด ซึ่งพัฒนาโมเดลด้วยโปรแกรมเวก้า 3.6.9 โดยใช้อัลกอริธึมแบ่งกลุ่มผู้ป่วยด้วย Simple K-Means และ Apriori สำหรับสร้างกฎความสัมพันธ์ วัดระยะห่างข้อมูลด้วยยูคลิดีเนียน ทดสอบแบบ Percentage split 66% จากโรคละ 250 ตัวอย่าง แล้วสร้างกฎความสัมพันธ์กลุ่มละ 10 กฎ ระดับความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9 จะได้กฎความสัมพันธ์ด้านกายภาพบำบัดและโภชนาการรวมโรคละ 80 กฎ ใช้ฝังรหัสบนแอปพลิเคชันเพื่อเรียกใช้งานผ่านยูสเซอร์อินเทอร์เฟซบนอุปกรณ์มือถือ ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้ จะพบว่าโมเดลที่เหมาะสม เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี โรคกระดูกข้อเสื่อม โรคอัมพาต และโรคพาร์กินสันจะมีค่า K= 4 ปริภูมิ 5 มิติ และ K=4 ปริภูมิ 4 มิติ , K=4 ปริภูมิ 5 มิติ และ K=5 ปริภูมิ 4 มิติ , K=4 ปริภูมิ 3 มิติ และ K=3 ปริภูมิ 3 มิติ , K=4 ปริภูมิ 3 มิติ และ K=3 ปริภูมิ 3 มิติ, K=4 ปริภูมิ 4 มิติ และ K=3 ปริภูมิ 3 มิติ และ K=5 ปริภูมิ 4 มิติ และ K=3 ปริภูมิ 3 มิติ สำหรับเลือกทำกายภาพบำบัดและโภชนาการของแต่ละโรค ตามลำดับ

คำสำคัญ : ระบบผู้เชี่ยวชาญ, แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่, โภชนาการสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง, การดูแลเชิงกายภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

Abstract

This research proposes using technique data mining modeling support an expert system to advise nutrition and physical therapy for chronic disease elderly patient on mobile device. The development of model with weka 3.6.9 program, by using the algorithm classification of patients with simple k-means and the apriori for generating association rules. The distance measurement of data with percentage split 66% from each of disease 250 samples. Then create rules in the group of 10 on minimum confidence level 0.9. That are rules used for nutrition and physical therapy each of disease 80 rules for the use of embedded code on the application to run through the user interface on mobile devices. For example, patients with diabetes were K= 4 : 5 dimension and K= 4 : 4 dim, hypertension K=4 : 5 dimension and K= 4 : 4, hepatitis B K=4 : 5 and K= 4 : 4, osteoarthritis K= 4 : 5 and K= 4 : 4, paralysis K= 4 : 5 and K= 4 : 4 and parkinson K= 4 : 5 and K= 4 : 4 for the physical and nutrition therapy respectively.

Keywords: Expert system, Application on Mobile, Nutrition therapy, Physical therapy

สารบัญเรื่อง

หน้า

บทที่1 บทนำ (Introduction)	8
1.1 ที่มาของปัญหา.....	8
1.2 วัตถุประสงค์.....	9
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	9
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยและระยะเวลาทำวิจัย.....	9
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
 บทที่2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารทางทฤษฎี	11
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.2.1 โรคเรื้อรัง.....	12
2.2.1.1 โรคเบาหวาน.....	12
2.2.1.2 โรคความดันโลหิตสูง.....	15
2.2.1.3 โรคกระดูกข้อเสื่อม.....	19
2.2.1.4 โรคอัมพาต.....	20
2.2.1.5 โรคพาร์กินสัน.....	21
2.2.1.6 โรคไวรัสตับอักเสบบี.....	23
2.2.2 การพัฒนาโปรแกรมบนมือถือ.....	24
2.2.2.1 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมภาษาสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	24
2.2.2.1.1 Java Development Kit (JDK).....	24
2.2.2.1.2 อีคลิปส์ (Eclipse).....	24
2.2.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือสนับสนุน	
การใช้มือถือจำลอง (Emulator).....	25
2.2.2.2.1 Android SDK.....	25
2.2.2.2.2 ADT Plug-in บน Eclipse	
(ADT : android developer Tools).....	25
2.2.2.2.3 Emulator.....	26
2.2.2.2.4 ฐานข้อมูล SQLite	26
2.2.3 ไนแอม (NIAM : Nijssen's Information System Analysis Method).....	26
2.2.3.1 กระบวนการออกแบบสกีมาเชิงแนวคิด	
(The conceptual schema design procedure (CSDP)).....	27
2.2.4 การใช้งานบนระบบโฮสเซอร์วิส (Host services).....	28
2.2.5 การทำเหมืองข้อมูล.....	29

บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
3.1 แบบจำลององค์ประกอบการทำงานของระบบ.....	32
3.2 การสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล.....	32
3.2.1 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคเบาหวาน.....	32
3.2.2 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคเบาหวาน.....	36
3.2.3 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคความดันโลหิตสูง.....	40
3.2.4 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคความดันโลหิตสูง.....	42
3.2.5 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับ	
ด้านกายภาพบำบัดโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี.....	44
3.2.6 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี.....	46
3.2.7 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคอัมพาต.....	48
3.2.8 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคอัมพาต.....	50
3.2.9 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคกระดูกข้อเสื่อม.....	52
3.2.10 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคกระดูกข้อเสื่อม.....	54
3.2.11 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคพาร์กินสัน.....	56
3.2.12 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคพาร์กินสัน.....	58
3.3 การออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูล	60
3.3.1 การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลในระดับเชิงแนวคิด.....	60
3.3.2 โครงสร้างตารางฐานข้อมูลในระบบงานวิจัย.....	61
3.3.2.1 กระบวนการสร้างฐานข้อมูลบนโฮสเซอร์วิส.....	61
3.3.3 การเชื่อมต่อแอนดรอยด์กับ PHP	
เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงในแอปพลิเคชัน.....	63
บทที่4 ผลการทดลอง.....	67
4.1 รายละเอียดของผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองด้านกายภาพบำบัดกับโรค.....	67
4.1.1 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคความดันโลหิตสูง.....	67
4.1.2 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี.....	68
4.1.3 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคกระดูกข้อเสื่อม.....	69
4.1.4 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคอัมพาต.....	70
4.1.5 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคพาร์กินสัน.....	71
4.1.6 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคเบาหวาน.....	72
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชันผ่านอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	73
4.2.1 ด้านกายภาพบำบัดสำหรับโรคความดันโลหิตสูง.....	74
4.2.2 ด้านกายภาพบำบัดสำหรับโรคอัมพาต.....	75
4.2.3 ด้านโภชนาการสำหรับโรคความดันโลหิตสูง.....	76
4.2.4 ด้านโภชนาการสำหรับโรคอัมพาต.....	77
5. สรุปผลการวิเคราะห์และวิจารณ์.....	79

บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก ก รายละเอียดการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ.....	82
ภาคผนวก ข รายละเอียดการสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association rules) ด้วยอัลกอริธึม Apriori.....	83

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1.1 ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันความเจ็บป่วยถือได้ว่าเป็นภัยคุกคามต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้ และยังคงมีความต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากสภาพการดำเนินชีวิตของบุคคลทั่วไป มีการปรับตัวตามสภาวะแวดล้อมที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัว เพื่อให้ก้าวทันกับความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่มีความหลากหลาย ภายใต้การบริโภคสิ่งต่างๆ เข้ามาเพื่อความสะดวกสบายของการดำรงชีวิตในปัจจุบัน จึงทำให้บุคคลจำนวนมากขาดการเอาใจใส่ที่ดูแลสุขภาพของตนเองจึงทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยจากโรคต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการที่ประเทศไทยกำลังก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุโดยมีสัดส่วนที่สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าผู้สูงอายุเหล่านี้ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีโรคประจำตัวเรื้อรัง นอกจากนี้การเจ็บป่วยของบุคคลทั่วไปเหล่านั้น อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการขาดองค์ความรู้ในการดูแลสุขภาพหรือแม้แต่การไม่ปฏิบัติตัวเพื่อเป็นผู้ป่วยที่ดี จึงทำให้เกิดผลเสียอย่างถึงต่อบุคคลหรือผู้ป่วยรายนั้นๆ ทั้งนี้ สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการเจ็บป่วยเป็นโรคเรื้อรังมิได้เป็นอุปสรรคต่อการดำรงชีวิตเฉพาะของตัวผู้ป่วยเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อบุคคลในครอบครัวที่จะต้องคอยดูแล และเอาใจใส่ในการให้ความช่วยเหลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแนะนำการดูแลด้านกายภาพและด้านโภชนาการของผู้ป่วยให้เหมาะสมกับโรคและอาการที่เป็นอยู่ในขณะนั้น หากคนในครอบครัวหรือตัวผู้ป่วยเองขาดการเอาใจใส่โดยไม่คำนึงถึงการปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง ย่อมจะทำให้เกิดการสูญเสียทั้งรายจ่ายจำนวนมากและอาจกระทบถึงการสูญเสียอวัยวะบางส่วนจากการปฏิบัติตัวที่ไม่ถูกต้องของผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลจากบุคคลภายในครอบครัว อย่างไรก็ตาม พบว่าเทคโนโลยีในปัจจุบันเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์มือถือที่สามารถพกพาได้สะดวก แม้ว่าในปัจจุบันจะมีแอปพลิเคชันจำนวนมากมาบนอุปกรณ์มือถือให้เลือกใช้ทั้งเพื่อความบันเทิงหรือเพื่อสุขภาพต่างๆ มากมายก็ตาม แต่ผู้วิจัยพบว่าแอปพลิเคชันที่นำเสนอระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับช่วยแนะนำการดูแลด้านกายภาพและโภชนาการของผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยภายในครอบครัวบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ซึ่งเป็นองค์ความรู้นั้น ยังมิได้มีการพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ แต่มีเพียงในลักษณะของโปรแกรมติดตามการดูแลสุขภาพของผู้สูงวัยที่ใช้ชีวิตเพียงลำพังในครอบครัว

ดังนั้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยพบว่าสิ่งที่ส่งเสริมการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยให้ดีและถูกต้องทั้งด้านกายภาพและโภชนาการของผู้ป่วยนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะดำเนินการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับช่วยแนะนำการดูแลด้านกายภาพและโภชนาการของผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยภายในครอบครัวบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ โดยได้ออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมบนมือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญของการทำงานของโปรแกรมอันประกอบไปด้วย ระบบฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บประวัติการการป่วยของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง 6 ชนิด จัดเก็บข้อมูลด้านโภชนาการที่เหมาะสมและควรหลีกเลี่ยงในแต่ละโรคและระดับของอาการ จัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติตัวทางกายภาพที่สอดคล้องกับโรค ระบบช่วยเตือนการทำกายภาพบำบัดและโปรแกรมของการปฏิบัติตัว และระบบถาม-ตอบเพื่อทดสอบความพร้อมของสภาพร่างกายว่าเหมาะสมกับการปฏิบัติเชิงกายภาพและโภชนาการที่เป็นอยู่หรือไม่ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยหวังเป็น

อย่างยิ่งว่าแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้จะสามารถเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งที่บุคคลในครอบครัวหรือแม้กระทั่งตัวผู้ป่วยนำไปใช้เป็นองค์ความรู้ที่พกพาได้อย่างสะดวกสบาย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมช่วยแนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยภายในครอบครัว
- 2) เพื่อเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อวงการสาธารณสุขของประเทศ
- 3) เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ด้านโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ใช้ได้สะดวกบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1) รวบรวมข้อมูลองค์ความรู้สำหรับการดูแลด้านกายภาพและด้านโภชนาการที่เหมาะสมกับแต่ละโรคจำนวน 6 โรคได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี โรคกระดูกข้อเสื่อม โรคอัมพาต และโรคพาร์กินสัน
- 2) รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดหมวดหมู่ระดับของอาการเสี่ยงสำหรับผู้ป่วยในสถานะสภาพอาการที่มีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันจำนวนโรคละไม่ต่ำกว่า 250 ตัวอย่าง
- 3) ออกแบบจำลองระบบผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการแบ่งกลุ่ม Simple K-Means ภายใต้การทดสอบเปรียบเทียบ K2-K7 และการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลกลุ่มละ 10 กฎ ด้วยหลักการวัดระยะทางข้อมูลด้วยยูคลิเดียน ทดสอบแบบ Percentage split 66% ระดับความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9
- 4) ฝังโค้ดกฎความสัมพันธ์ผ่านการทำงานของแอปพลิเคชัน พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลผ่านโฮสเซอร์วิส และดึงข้อมูลใช้งานผ่านอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย และ ระยะเวลาทำการวิจัย

- 1) รวบรวมข้อมูลองค์ความรู้สำหรับการดูแลด้านกายภาพและด้านโภชนาการที่เหมาะสมกับแต่ละโรค
- 2) รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดหมวดหมู่ระดับของอาการและข้อควรหลีกเลี่ยงสำหรับผู้ป่วยในสถานะสภาพอาการที่มีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน
- 3) ออกแบบระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมด้วยเทคนิควิธี NIAM และดำเนินการจัดเก็บไว้บน host service ที่ให้บริการในการจัดเก็บข้อมูล
- 4) พัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้บนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ติดต่อกับ host server เพื่อค้นหาข้อมูลที่สอดคล้องในการดูแลผู้ป่วยตามที่ต้องการ
- 5) เขียนรายงาน นำเสนอผลงานวิจัย จัดพิมพ์รูปเล่มพร้อมส่งผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

ตารางแสดงแผนงานและผลงาน (ในแต่ละช่วงเวลา) นับตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการ

กิจกรรม	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.ศึกษาค้นคว้าหลักการ บทความ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	✓	✓										
2.เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม และในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
3.วิเคราะห์ข้อมูล				✓	✓	✓	✓	✓	✓			
4.ออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วยเทคนิค NIAM โมเดลและพัฒนาโปรแกรมติดต่อผู้ใช้					✓	✓	✓	✓	✓	✓		
5.พัฒนารูปแบบการสืบค้นการดูแลผู้ป่วยด้านต่างๆ และทดสอบระบบของโปรแกรม								✓	✓	✓	✓	
6.จัดทำรายงานที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งจัดทำเอกสารและโปรแกรมเผยแพร่										✓	✓	✓

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้โปรแกรมสำหรับใช้แนะนำโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังสูงวัยบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ที่ถูกต้อง
- 2) ได้ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารการดูแลสุขภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรังไปสู่ภาคประชาชนที่สนใจได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- 3) ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโรคเรื้อรังและการดูแลตัวเองของผู้ป่วยและคนในครอบครัวที่สามารถใช้เป็นข้อมูลที่สำคัญต่องานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป
- 4) ช่วยให้องค์กรด้านสาธารณสุขของภาครัฐ สามารถดำเนินการดูแลสุขภาพของประชาชนในรูปแบบเชิงรุกมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารทางทฤษฎี

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่กำลังเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุที่เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว[6] และมีโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างมากในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นของผู้สูงอายุเหล่านี้ จากสถิติจำนวนประชากรสูงอายุในประเทศไทย [16] จำนวนและร้อยละของผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2538-2553 จะพบว่าทุกๆ 5 ปี จากปี พ.ศ. 2548 และปี พ.ศ. 2553 จะมีจำนวนประชากรชายสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) จำนวน 6,617,000 คน และ 7,639,000 คน ตามลำดับ โดยพบว่ามีเพศชายมีจำนวน 3,022,000 และ 3,477,000 ส่วนเพศหญิงมีจำนวน 3,595,000 และ 4,162,000 คน แสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้สูงอายุมีมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งในสังคมปัจจุบันการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง [12][21] ในแต่ละครอบครัวมีจำนวนมากขึ้นโดยถือว่าเป็นภาระที่มีอาจหลีกเลี่ยงได้ ทำให้ผู้ที่อยู่ในฐานะที่ต้องดูแลความเจ็บป่วยรวมทั้งตัวผู้ป่วยมีความเครียดในการดำเนินชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติดูแลผู้ป่วยกรณีที่มีบุคคลในครอบครัวคอยดูแลนั้น อาจมีการดูแลแบบตามมีตามเกิดปราศจากความรู้ใดๆ ที่จะดูแลผู้ป่วยแม้จะอยู่ในสังคมเมืองหรือชนบทก็ตาม ย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยเป็นอย่างยิ่ง เช่น ปัญหาแผลกดทับ กล้ามเนื้อฝ่อลีบ รวมทั้งภาวะเครียด เป็นต้น แต่สำหรับครอบครัวของผู้สูงอายุที่มีลักษณะอยู่เพียงลำพังก็มีสูงมากยิ่งขึ้น [18] สำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยเพียงลำพังที่ตระหนักและให้ความสำคัญต่อการดูแลตนเองจะมีการแสวงหาข้อมูลและความรู้ต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการดูแลตนเอง ทำให้มีความพร้อมในการจัดการกับโรคประจำตัวหรือความเสื่อมถอยของร่างกายที่เกิดจากการสูงอายุ อย่างไรก็ตาม การศึกษาบางส่วนพบว่าผู้สูงอายุที่อาศัยเพียงลำพังบางรายไม่ให้ความสำคัญต่อการดูแลตนเองเท่าที่ควร ไม่สนใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเอง เพราะเชื่อว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุเป็นเรื่องธรรมชาติ การดูแลตนเองโดยการปฏิบัติตามคำแนะนำของบุคลากรทางด้านสุขภาพไม่สามารถช่วยให้หายจากภาวะเจ็บป่วยได้ ทำให้ปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะปัญหาสุขภาพทวีความรุนแรงขึ้น จากปัญหาดังที่ได้กล่าวข้างต้นทำให้แวดวงทางการแพทย์ได้มีการเตรียมรับมือกับปัญหาของผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยโรคเรื้อรังซึ่งมีแนวโน้มตัวเลขเพิ่มขึ้น และตัวเลขค่ารักษาพยาบาลสูงขึ้นเช่นเดียวกับที่ได้เกิดกับประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพบว่าปัญหาโรคเรื้อรังไม่สามารถทำได้ด้วยการพุ่มห้การเข้าไปในระบบเดิม จำเป็นต้องสังเคราะห์ระบบใหม่ที่เอื้อต่อการดูแลโรค จากงานวิจัย [7] ได้ทำการสำรวจในคลินิกบริการผู้ป่วยนอก ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในช่วงปี พ.ศ. 2553 พบว่าในผู้ป่วยอายุ 60 ปีขึ้นไป ปัญหาที่พบบ่อยสามอันดับแรก ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 43.4 ของจำนวนครั้งทั้งหมด), เบาหวาน (ร้อยละ 16.5) และข้อเข่าเสื่อม (ร้อยละ 12.3) ตามลำดับ นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการดูแลผู้ป่วยเมื่อผู้ป่วยอยู่หรือมิได้อยู่ในการดูแลของบุคคลในครอบครัวก็ตามนั้นก็คือ การขาดผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัด [29] และนักโภชนาการที่จะเข้าทำการตรวจสอบสภาพความเป็นอยู่ให้ครอบคลุมทั่วถึง[17] หรือแม้แต่การขาดอุปกรณ์ทางกายภาพเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพ ที่มีราคาแพง การขาดความเชื่อมโยงในการติดตามผู้ป่วย นพ.มานิต ธีระตันติกานนท์ อธิบดีกรมควบคุมโรค กล่าวว่า หากป่วยเป็นโรคเรื้อรังแล้ว สิ่งที่ประชาชนต้องดูแลเป็นพิเศษมี 3 เรื่องใหญ่ ได้แก่ อาหาร การออกกำลังกาย และกินยาเพื่อควบคุมอาการอย่างต่อเนื่อง หากพึ่งยาอย่างเดียวแต่ไม่ปรับพฤติกรรมการกินหรือออกกำลังกาย ก็อาจไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ซึ่งจะสอดคล้องกับการรณรงค์ให้ประชาชนมี “สุขภาพที่ดีภายใต้โภชนบัญญัติ 9 ประการ” และ “ธงโภชนาการ” เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการให้ความรู้ด้านอาหารและโภชนาการเพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพที่ดี จากรายงานการสำรวจการบริโภคอาหารของประชาชนไทย ในการสำรวจสุขภาพ

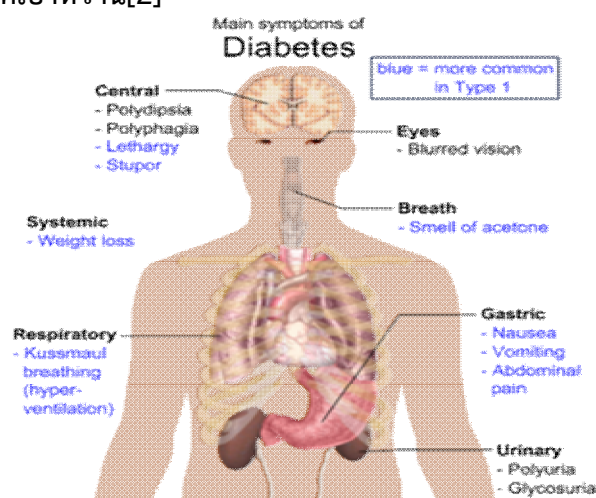
ประชาชนโดยการตรวจร่างกายครั้งที่1 พ.ศ. 2551–2552 โดยสำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขได้ทำการสำรวจอาหารที่บริโภคโดยการสัมภาษณ์จากการบริโภคอาหารแบบ ทบทวนความจำย้อนหลัง 24 ชั่วโมงในกลุ่มอายุ 1 ปี ขึ้นไป จำนวน 2,969 คน พบว่าประชาชนมีการบริโภค อาหารโดยเฉพาะแป้งจำนวนมาก และมีงานวิจัยที่ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุได้รู้ถึงประโยชน์การออกกำลังกายและ ทานอาหารที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายตัวเอง [8][22] โดยได้ชี้แนะถึงความสำคัญที่ควรตระหนักในทุก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยต้องอาศัยความร่วมมือจากระดับเทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบล หรือศูนย์ สุขภาพชุมชนหรือสถานีนามัย จัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีในปัจจุบันอย่างเช่น มือถือได้เข้ามามีบทบาทต่อการค้นคว้าหาข้อมูลภายใต้การ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ซึ่งมีผลงานวิจัยภายใต้ชื่อ The Smart House [11] โดยเป็นผลงานที่ ตอบสนองระบบดูแลผู้สูงอายุอย่างยั่งยืน ลดความเหงา ระวังจุดเสี่ยงสำหรับการดูแลผู้สูงอายุให้สามารถอยู่ บ้านคนเดียวได้อย่างง่ายดาย และเป็นอิสระมากขึ้นโดยไม่ต้องมีคนคอยดูแลอยู่ตลอดเวลา มีหลักการทำงาน ของโปรแกรมที่ติดตามการดูแลสุขภาพตัวเองอย่างสม่ำเสมอระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์ที่ทำการรักษา นอกจากนี้ ได้มีงานวิจัยที่กล่าวถึงการดูแลตนเองเมื่อป่วยเป็นโรคมะเร็งและการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง [9] ที่มีการให้ คำแนะนำเกี่ยวกับการดูแลตนเองในเรื่องโภชนาการด้านอาหาร [20] และการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตัว ผู้ป่วย [19] เป็นต้น อย่างไรก็ตามผู้วิจัยพบว่า ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ดูแลผู้ป่วยรวมทั้งตัวผู้ป่วยเองนั้นมิได้มี การพัฒนาให้อยู่ในรูปของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ที่ใช้เป็นองค์ความรู้เฉพาะด้าน ที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่ายในปัจจุบันเพื่อนำมาใช้เป็นผู้ช่วยที่สามารถพึ่งพาได้ในการช่วยเหลือผู้ป่วยให้มีชีวิตที่ มีความสุขโดยมีสุขภาพทั้งกายและจิตที่ปราศจากความทุกข์ทรมานจากความเจ็บป่วยในช่วงสุดท้ายของชีวิต

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 โรคเรื้อรัง [16]

โรคเรื้อรังหมายถึงโรคที่รักษาไม่หาย การรักษาเป็นเพียงการพุงไม่ให้เกิดการสูญเสียการทำงาน ของ ร่างกายมากขึ้น โรคเรื้อรังมีหลายประเภท เช่น โรคภูมิแพ้ โรคหอบหืด โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจวาย โรคไต วาย โรคข้อเสื่อม เป็นต้น

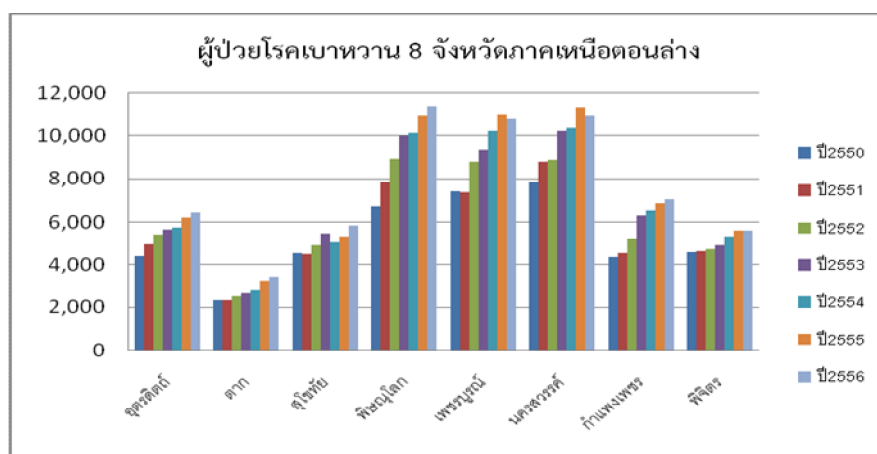
2.2.1.1 โรคเบาหวาน[2]



ภาพที่ 2.1 แสดงภาพรวมของอาการที่สำคัญที่สุดของโรคเบาหวาน

(แหล่งที่มาของภาพ <http://th.wikipedia.org/wiki/เบาหวาน>)

เบาหวาน เป็นความผิดปกติของร่างกายที่มีการผลิตฮอร์โมนอินซูลินไม่เพียงพอ (ดังภาพที่ 2.1) อันส่งผลทำให้ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดสูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดภาวะฉุกเฉินต่อร่างกาย โรคนี้มีความรุนแรงสืบเนื่องมาจากการที่ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลได้อย่างเหมาะสม โดยปกติน้ำตาลจะเข้าสู่เซลล์ร่างกายเพื่อใช้เป็นพลังงานภายใต้การควบคุมของฮอร์โมนอินซูลิน ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานจะไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่เกิดขึ้นทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ในระยะยาวจะมีผลในการทำลายหลอดเลือด ถ้าหากไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม อาจนำไปสู่สภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้ และปี พ.ศ. 2550 พบผู้ป่วยเบาหวานแล้วถึง 246 ล้านคน โดยผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลก 4 ใน 5 เป็นชาวเอเชีย โรคเบาหวานชนิดที่ 2 สาเหตุที่แท้จริงยังไม่ทราบชัดเจน แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม นอกจากนี้ ยังมีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักตัวมาก การขาดการออกกำลังกาย และวัยที่เพิ่มขึ้น เซลล์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร่างกายยังคงมีการสร้างอินซูลิน แต่ทำงานไม่เป็นปกติเนื่องจากมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ทำให้เซลล์ที่สร้างอินซูลินค่อยๆ ถูกทำลายไป บางคนเริ่มมีภาวะแทรกซ้อนโดยไม่รู้ตัว และต้องการยาในการรับประทาน และบางรายต้องใช้อินซูลินชนิดฉีด เพื่อควบคุมน้ำตาลในเลือด



ภาพที่ 2.2 แสดงอัตราการป่วยโรคเบาหวานใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง

(แหล่งที่มาของข้อมูล: ฐานข้อมูลผู้ป่วยในรายบุคคล หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2555)

โรคเบาหวานแบ่งออกเป็น 4 ชนิดตามสาเหตุของการเกิดโรค

- 1) โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (type 1 diabetes mellitus, T1DM)
- 2) โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (type 2 diabetes mellitus, T2DM)
- 3) โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะ (other specific types)
- 4) โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (gestational diabetes mellitus, GDM)

ในงานวิจัยฉบับนี้ขอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 เท่านั้น ซึ่งรายละเอียดสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้คือ

โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นผลมาจากการทำลายเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนจากภูมิคุ้มกันของร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะพบในคนที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี รูปร่างไม่อ้วน มีอาการปัสสาวะมาก กระหายน้ำ ตื่นน้ำมาก อ่อนเพลีย น้ำหนักลด อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง (มักพบในวัยเด็ก) ซึ่งในบางกรณีพบภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตน (ketoacidosis) เป็นอาการแรกของโรค ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จึง

จำเป็นต้องฉีดอินซูลิน เพื่อควบคุมน้ำตาลในเลือดระยะยาว แม้นักวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถอธิบายอย่างแน่ชัดว่า ทำไมภูมิคุ้มกันของร่างกายจึงทำลายเซลล์ของตับอ่อน แต่ก็ทราบว่าปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงให้กับโอกาสการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 1 คือ การได้รับสารพิษ, การติดเชื้อ, การแพ้นมวัวโดยเฉพาะในเด็กเล็ก

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดในคนไทยพบประมาณร้อยละ 95 ของผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งหมด เป็นผลมาจากมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ร่วมกับการบกพร่องในการผลิตอินซูลินที่เหมาะสม มักพบในคนที่มียาอายุ 30 ปีขึ้นไป รูปร่างท้วมหรืออ้วน อาจไม่มีอาการผิดปกติ หรืออาจมีอาการของโรคเบาหวานได้ อาการไม่รุนแรงและค่อยเป็นค่อยไป โรคเบาหวานชนิดที่ 2 สาเหตุที่แท้จริงยังไม่ทราบชัดเจน แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม นอกจากนี้ ยังมีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักตัวมาก การขาดการออกกำลังกาย และวัยที่เพิ่มขึ้น เซลล์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร่างกายยังคงมีการสร้างอินซูลิน แต่ทำงานไม่เป็นปกติเนื่องจากมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ทำให้เซลล์ที่สร้างอินซูลินค่อยๆถูกทำลายไป บางคนเริ่มมีภาวะแทรกซ้อนโดยไม่รู้ตัว และต้องการยาในการรับประทาน และบางรายต้องใช้อินซูลินชนิดฉีด เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

○ ภาพภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

- ประเมินความสามารถในขั้นต้นโดยนักกายภาพบำบัดจะแนะนำว่าผู้ป่วยควรเริ่มออกกำลังกาย ได้ในระดับไหน

- เตรียมความพร้อมของเท้าโดยป้องกันมิให้เกิดบาดแผลจากการออกกำลังกาย โดยสามารถตรวจสอบรองเท้าไม่ให้ความคมหรือแน่นจนเกินไป และสวมถุงเท้าก่อนสวมรองเท้าทุกครั้ง เนื่องจากในคนไข้ที่เป็นโรคเบาหวาน จะมีปัญหาในเรื่องระบบไหลเวียนเลือดในส่วนปลายขา-เท้า รวมไปถึงมีการรับรู้ความรู้สึกบกพร่อง ซึ่งอาจทำให้เกิดบาดแผลโดยที่ไม่รู้ตัวได้

○ หลักการการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ โดยในระหว่างการออกกำลังกาย และภายหลังจากออกกำลังกายแล้ว พลังงานทั้งหมดทั่วร่างกาย จะถูกนำไปใช้อย่างมาก มีผลให้น้ำตาลในเลือดถูกนำไปใช้มากขึ้นและระดับน้ำตาลในเลือดจะลดลง ซึ่งผลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดจากการออกกำลังกายนี้จะอยู่ได้นานถึง 18-24 ชั่วโมงภายหลังการออกกำลังกาย

○ จะเลือกออกกำลังกายอย่างไรดี

การออกกำลังกายจะมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ เพิ่มขึ้นประมาณ 20-30 ครั้งต่อนาที อย่างไรก็ตามการเดินมักจะได้รับความสนใจมาก เพราะสามารถทำได้ง่ายในทุกเพศทุกวัย และมีอีกหลายอย่างที่สามารถทำได้ เช่น ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน เป็นต้น ซึ่งการออกกำลังกายแต่ละอย่างนั้น สามารถให้นักกายภาพบำบัดเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมให้กับผู้ป่วยในแต่ละรายได้

○ การออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรออกกำลังกายเป็นประจำ เพื่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันในเลือด รวมทั้งน้ำหนักตัว นอกจากนี้ยังทำให้ผ่อนคลายความตึงเครียดได้ด้วยเช่นกัน ดังนั้นการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคเบาหวานควรตั้งเป้าหมายในการออกกำลังกาย และประเมินสุขภาพก่อนเริ่มออกกำลังกายว่ามีความเสี่ยงหรือไม่ กรณีที่มีโรคแทรกซ้อน หรือโรคร่วมอื่นๆ

○ ข้อพึงระวังในการปฏิบัติเมื่อออกกำลังกาย

ในกรณีที่ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี หรือมีภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวาน การออกกำลังกายมีข้อพึงปฏิบัติ ดังเช่น กรณีที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงมาก (เกิน 250 มก/ดล ในเบาหวานชนิดที่1 หรือเกิน 300 มก/ดล ในเบาหวานชนิดที่2) ไม่ควรออกกำลังกายอย่างหนักในขณะที่มีภาวะ ketosis ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดสูงอย่างเดียวโดยไม่มี ketosis และรู้สึกสบายดี สามารถออกกำลังกายหนักปานกลางได้ในผู้ที่ฉีดอินซูลินหรือกินยากระตุ้นอินซูลินอยู่ และกรณีที่น้ำตาลในเลือดต่ำ ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดก่อนออกกำลังกาย <100 มก/ดล ควรกินอาหารคาร์โบไฮเดรตเพิ่มเติมก่อนออกกำลังกาย สำหรับกรณีที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีโรคแทรกซ้อนที่ตา ถ้ามี proliferative diabetic retinopathy (PDR) หรือ severe NPDR ไม่ควรออกกำลังกายหนักมากหรือ resistance exercise

○ หลักการการเลือกโภชนาการในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

จุดประสงค์เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถตัดสินใจเลือกอาหารและจัดการโภชนาการตามความเหมาะสม ผู้ป่วยเบาหวานโดยรวม ไม่มีข้อกำหนดของปริมาณอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตในอาหารที่แน่นอน แนะนำให้บริโภคปริมาณร้อยละ 50 ของพลังงานรวมในแต่ละวันโดยให้มีส่วนที่ได้จากผัก ธัญพืช ถั่ว ผลไม้ และนม จืดไขมันต่ำ เป็นประจำ ไม่แนะนำอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ <130 กรัม/วัน เลือกบริโภคอาหารที่มี glycemic index ต่ำ เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การบริโภคอาหารมี glycemic load ต่ำร่วมด้วย อาจได้ประโยชน์เพิ่มขึ้น ประจวบด้วยน้ำตาลได้บ้าง ถ้าแลกเปลี่ยนกับอาหารคาร์โบไฮเดรตอื่นในมื้ออาหารนั้น แต่ปริมาณน้ำตาลทั้งวันต้องไม่เกินร้อยละ 5 ของพลังงานรวม โดยกระจายใน 2-3 มื้อไม่นับรวมน้ำตาลที่แฝงอยู่ในผลไม้และผัก น้ำตาลหมายถึง น้ำตาลทราย น้ำผึ้ง และน้ำหวานชนิดต่างๆ จดเครื่องดื่มรสหวานชนิดต่างๆ เนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลสูง

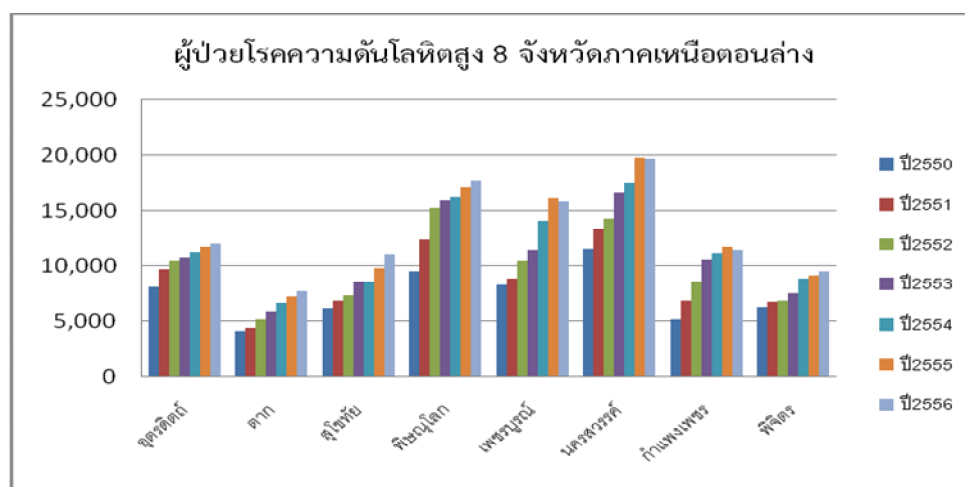
2.2.1.2 โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูงมี 2 ประเภท คือ ประเภทที่ทราบสาเหตุ และที่ไม่ทราบสาเหตุ [10] ผู้มีความดันโลหิตสูงส่วนใหญ่จะเริ่มในอายุประมาณ 35 ปี ถ้าเกิดในอายุน้อยมักจะทราบสาเหตุ แต่ส่วนใหญ่จะไม่ทราบสาเหตุ อาการที่พบมีดังนี้ ได้ยินเสียงดังในหู ปวดศีรษะบริเวณท้ายทอย มีอาการเวียนศีรษะ มีเลือดกำเดาออก การเต้นของชีพจรผิดปกติ หงุดหงิดง่าย ขาบวม เหนื่อยง่ายผิดปกติ เป็นต้น

โรคความดันโลหิตสูงมากกว่าร้อยละ 95 ไม่ทราบสาเหตุ จึงโทษว่าเป็นเรื่องของพันธุกรรม ถ้าพ่อหรือแม่เป็นความดันโลหิตสูง ลูกก็มีโอกาสเป็นมากกว่าคนที่พ่อแม่ไม่เป็นความดันโลหิตสูง และสิ่งแวดล้อม เช่น ความเครียด การรับประทานอาหารเค็ม สูบบุหรี่ ไม่ได้ออกกำลังกาย การรักษาจึงต้องควบคุมโดยการใช้ยาและต้องรับประทานยาไปตลอดชีวิต

ส่วนโรคความดันโลหิตสูงที่ทราบสาเหตุ แพทย์จะรักษาไปตามอาการ เช่น ความดันในกะโหลกศีรษะสูง เนื่องจากมีเนื้องอกในสมอง ทำให้ปวดศีรษะตามัวได้ มีอาการคลื่นไส้ อาเจียนจะทำให้ความดันสูงได้ ถ้าได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดเอาเนื้องอกออก ความดันในกะโหลกศีรษะไม่สูงแล้ว ความดันก็จะลงสู่ภาวะปกติ โรคไต ไตวายเรื้อรัง ไม่สามารถรักษาได้ นอกจากผ่าตัดเปลี่ยนไต ความดันโลหิตสูงก็ลดลงได้ จากการรับประทานยาที่ทำให้เกิดความดันเลือดสูงได้เช่นกัน เช่น รับประทานยาแก้ปวดไขข้อ ยาคุมกำเนิดที่รับประทานมานานกว่า 2 ปี ยาลดน้ำหนักที่แรง ๆ ฯลฯ เป็นภาวะทางการแพทย์อย่างหนึ่งโดยจะตรวจพบความดันโลหิตอยู่ในระดับที่สูงกว่าปกติเรื้อรังอยู่เป็นเวลานาน ทั้งนี้องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ในปี 1999 ว่า ผู้ใดก็ตามที่มีความดันโลหิตวัดได้มากกว่า 140/90 มม.ปรอทถือว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูง [1] และการที่

ความดันโลหิตสูงอยู่เป็นเวลานาน เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคหลอดเลือดในสมองตีบ โรคหัวใจเส้นเลือดแดงใหญ่ เป็นต้น โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่พบได้บ่อยในปัจจุบันคนส่วนใหญ่ที่มีความดันโลหิตสูงมักจะ 모르ตัวว่าเป็น เมื่อรู้ตัวว่าเป็นส่วนมากจะไม่ได้รับการดูแลรักษาส่วนหนึ่งอาจจะเนื่องจากไม่มีอาการทำให้คนส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสนใจ เมื่อเริ่มมีอาการหรือภาวะแทรกซ้อนแล้วจึงจะเริ่มสนใจและรักษาซึ่งบางครั้งก็อาจจะทำให้ผลการรักษาไม่ดีเท่าที่ควร การควบคุมความดันโลหิตให้ปกติอย่างสม่ำเสมอสามารถลดโอกาสเกิดโรคอัมพฤกษ์อัมพาต หรือโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นข้อเท็จจริงทางการแพทย์ที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป อัตราการป่วยโรคความดันโลหิตสูงใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างแสดงดังภาพที่ 2.3 และการจำแนกประเภทความดันสำหรับผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป (โดยการวัดในท่านั่ง วัดอย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไป แล้วคิดเป็นค่าเฉลี่ย) มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.3 แสดงอัตราการป่วยโรคความดันโลหิตสูงใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง

(แหล่งที่มาของข้อมูล: พ.ศ.2555 ฐานข้อมูลผู้ป่วยในรายบุคคล หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข)

ตารางที่ 2.1 แสดงการจำแนกประเภทความดันเลือด

การจำแนกประเภทความดันเลือดโดย ESH-ESC BHS IV และสมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย			
ประเภท	ความดันช่วงหัวใจบีบ (มม.ปรอท)		ความดันช่วงหัวใจคลาย (มม.ปรอท)
เหมาะสม	<120	และ	<80
ปกติ	120-129	และ/หรือ	80-84
ปกติค่อนข้างสูง	130-139	และ/หรือ	85-89
ความดันโลหิตระยะที่1	140-159	และ/หรือ	90-99
ความดันโลหิตระยะที่2	160-179	และ/หรือ	100-109
ความดันโลหิตระยะที่3	≥180	และ/หรือ	≥110
ความดันโลหิตเฉพาะ ช่วงหัวใจบีบสูง	≥140	และ/หรือ	<90

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดความดันโลหิต

ความดันโลหิตในระดับต่างๆ (มม.ปรอท)			
ระดับความดันโลหิต		DIA	คำแนะนำ
ระดับอันตราย	180ขึ้นไป	110ขึ้นไป	พบแพทย์โดยด่วน
สูงมากและอันตราย	160-180	100-110	พบแพทย์
สูงมาก	140-160	90-100	พบแพทย์
ค่อนข้างสูง	130-140	85-90	ปรึกษาแพทย์
ปกติ	120-130	80-85	ตรวจเช็คสม่ำเสมอ
เหมาะสม	120	80	ตรวจเช็คสม่ำเสมอ

ความดันช่วงบน ปกติ มีค่าต่ำกว่า 130 มม.ปรอท (ทอรั), ปกติแต่ค่อนข้างสูง มีค่าระหว่าง 130-139 มม.ปรอท, ความดันสูงเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 140-159 มม.ปรอท, ความดันสูงปานกลาง มีค่าระหว่าง 160-179 มม.ปรอท, ความดันสูงรุนแรง มีค่าระหว่าง 180-209 มม.ปรอท, ความดันสูงรุนแรงมาก มีค่าตั้งแต่ 210 มม.ปรอทขึ้นไป

ความดันช่วงล่าง ปกติ มีค่าต่ำกว่า 85 มม. ปรอท, ปกติแต่ค่อนข้างสูง มีค่าระหว่าง 85-89 มม.ปรอท, ความดันสูงเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 90-99 มม. ปรอท, ความดันสูงปานกลาง มีค่าระหว่าง 100-109 มม. ปรอท, ความดันสูงรุนแรง มีค่าระหว่าง 110-119 มม.ปรอท, ความดันสูงรุนแรงมาก มีค่าตั้งแต่ 120 มม.ปรอทขึ้นไป

○ การออกกำลังกายสำหรับผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

การออกกำลังกายในระดับที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยควบคุมความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติได้ โดยมีหลักในการออกกำลังกายดังนี้

- 1) ประเภทการออกกำลังกาย ควรเน้นการออกกำลังกายที่มีการใช้กล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง และทำซ้ำ ๆ กัน เช่น เดิน วิ่งเหยาะ ๆ ปั่นจักรยาน เต้นแอโรบิก รำมวยจีน ว่ายน้ำ เป็นต้น
- 2) ความถี่ในการออกกำลังกาย อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์
- 3) ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ทำต่อเนื่อง 20 – 60 นาที
- 4) ระดับการออกกำลังกาย ควรออกกำลังกายให้เหนื่อยพอควร เช่น ระหว่างออกกำลังกายยังพอสูดได้ อย่าให้เหนื่อยจนพูดไม่ออก
- 5) ขั้นตอนการออกกำลังกาย ก่อนออกกำลังกายควรมีช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ช่วงออกกำลังกาย (Exercise) และจบด้วยช่วงชะลอ (Cool Down)

สำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกาย ควรเริ่มออกกำลังกาย ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 วันละ 1 – 2 ครั้ง ครั้งละ 10 – 15 นาที

สัปดาห์ที่ 2 วันละ 1 – 2 ครั้ง ครั้งละ 15 – 20 นาที

สัปดาห์ที่ 3 วันละ 1 – 2 ครั้ง ครั้งละ 20 – 25 นาที

สัปดาห์ที่ 4 วันละ 1 – 2 ครั้ง ครั้งละ 25 – 30 นาที

ถ้าเริ่มออกกำลังกายต่อเนื่องได้นาน 30 นาที ต่อไปควรเริ่มออกกำลังกายในระดับที่หนักขึ้นและเพิ่มระยะเวลาจนได้ 30 – 60 นาที ควรออกกำลังกายในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท ไม่ร้อนอบอ้าว และหากมีอาการผิดปกติเกิดขึ้นในระหว่างการออกกำลังกายควรค่อย ๆ ลดระดับความหนักลงและหยุดออกกำลังกาย ควรปรึกษาแพทย์ทันที

○ อาหารสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง [28]

อาหารที่ควรงด อาหารทุกชนิดที่หมักดอง และถนอมด้วยเกลือ น้ำปลา น้ำซีอิ้ว และของเค็ม ชนิดอาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ที่กินได้ เช่น เนื้อวัว-เนื้อหมู-เนื้อไก่-เนื้อปลา-หอย (นางรม)-สดทุกชนิด-ตับ-หัวใจ-ลิ้น-กระเพาะสด อาหารที่ควรงด หอย เปาฮื้อ ปู กุ้ง ปลาแช่เย็น-แข็ง เนื้อ-ปลากระป๋อง เนื้อเค็ม เนื้อตากแห้ง ปลาเค็ม ปลาแห้ง แสมและปลารมควัน น้ำเนื้อ ซุปน้ำเนื้อ ซุปน้ำใส สมอ ไข่ ชนิดอาหาร เนยแข็ง อาหารที่กินได้ เนยแข็งทำพิเศษมีโซเดียมต่ำ อาหารที่ควรงด เนยแข็งทุกชนิด ชนิดอาหารไข่ที่กินได้ ไข่สดทุกชนิด ประกอบเป็นอาหาร โดยไม่ปรุงรสให้เค็ม อาหารที่ควรงด ไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้า ไข่ดองชนิดอาหาร น้ำมันอาหารที่กินได้ ทุกชนิดอาหารที่ควรงด นมเปรี้ยว (buttermilk) ชนิดอาหาร ธัญพืชอาหารที่กินได้ ขนมปังธรรมดา ขนมปังไม่ใส่เกลือ ธัญพืชไม่ใส่เกลือ ข้าว มะกะโรนี สปาเกตตี้ และผลิตภัณฑ์จากแป้งที่ไม่ใส่เกลือ หรือที่ไม่ใช้เนย อาหารที่ใส่เกลือที่ควรงด ธัญพืชทุกชนิดที่ใส่เกลือ ผลิตภัณฑ์แป้งที่ใส่เกลือ (ขนมปังชนิดต่างๆ) หรือมีเนย ผงฟูและโซดาไบคาโบเนต เป็นส่วนประกอบชนิดอาหาร ผักที่กินได้ เช่น ผักสด ผักกระป๋องหรือแช่แข็งที่ไม่ใส่เกลืออาหารที่ควรงด ผักกระป๋องหรือแช่แข็งที่ใส่เกลือและสารกันบูดที่มีโซเดียม ผักดอง น้ำมะเขือเทศ มันทอดกรอบใส่เกลือชนิดอาหาร ผลไม้อาหารที่กินได้ ผลไม้สด ผลไม้กระป๋องที่ไม่ใส่เกลือ ผลไม้ตากแห้งที่ไม่ใส่เกลือ ผลไม้แช่แข็งอาหารที่ควรงด ผลไม้ตากแห้งที่ใส่สารที่มีโซเดียม ผลไม้ แช่อิ่ม-ดอง และผลไม้กระป๋องที่มีเกลือและสารกันบูด ที่มีโซเดียมชนิดอาหาร ไขมันอาหารที่กินได้ ไขมัน น้ำมันที่ไม่ใส่เกลือ เนยที่ไม่มีเกลือ น้ำสลัดที่ไม่ใส่เกลือ เนยถั่วลิสงที่ไม่ใส่เกลืออาหารที่ควรงด เนยที่ใส่เกลือ น้ำสลัดข้นและใสเนยถั่วลิสง น้ำมันจากเบคอน ชนิดอาหารที่เป็นซูปอาหารที่กินได้ ซุปที่ไม่ใส่เกลือ ทำจากอาหารที่อนุญาต ให้รับประทานได้ อาหารที่ควรงด ซุปทุกอย่างที่ใส่เกลือ ซุปน้ำใสจากน้ำต้มกระดูกและเนื้อ แม้จะไม่เติมเกลือชนิดอาหาร อาหารหวานของหวานที่กินได้ ทุกชนิดที่ไม่มีเกลือ ผงฟู โซดาไบคาโบเนตประกอบ วุ้น น้ำผึ้ง น้ำตาล แยม เยลลี่ ที่ไม่ใส่สารกันบูดที่มีโซเดียม ไม่ใส่เกลือ ลูกกวาดไม่มีเกลือโซดาไบคาโบเนตอาหารที่ควรงด อาหารหวานทุกอย่างที่ใส่เกลือ ผงฟู โซดาไบคาโบเนต ของหวานที่มีโซเดียมประกอบอยู่ชนิดอาหาร เครื่องปรุงรสอาหารที่กินได้ เครื่องเทศที่มีโซเดียม ผักใบที่ใช้ปรุงรสชนิดต่างๆ เครื่องแกงที่มีโซเดียม หรือมีส่วนประกอบโซเดียม เครื่องปรุงรสที่มีโซเดียมน้อย สารปรุงรสแทนเกลือ(ถ้าแพทย์อนุญาต) น้ำตาล น้ำส้ม น้ำหอมปรุงรส เหล้า (ถ้าแพทย์อนุญาต) สำหรับปรุงรส อาหารที่ควรงด กะปิ เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ ซอสชนิดต่างๆ น้ำเนื้อ มัสตาด เครื่องแกงทั่วไป เครื่องเทศที่ใส่เกลือ ปลาร้า ปลาเจ่า กุ้งแห้งชนิดอาหาร เครื่องดื่มอาหารที่กินได้ กาแฟ ชา โคคา-โคล่า ช็อคโกแลต หรือโกโก้ที่ไม่มีโซเดียมเป็นส่วนประกอบ อาหารที่ควรงด น้ำอัดลมอื่นๆ ช็อคโกแลตสำเร็จรูป โกโก้

2.2.1.3 โรคกระดูกข้อเข่าเสื่อม หมายถึง การเสื่อมสภาพของกระดูกอ่อนข้อต่อโดยเกี่ยวข้องกับอายุ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นในข้อ และการเปลี่ยนแปลงทางเมคานิคของข้อ [30]

○ ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดภาวะข้อเข่าเสื่อม

- 1) อายุที่มากขึ้นมักพบในผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ขึ้นไป
- 2) โรคข้ออักเสบเรื้อรังต่างๆ เช่น รูมาตอยด์, เก๊าท์, เอสแอลอี
- 3) การใช้งานข้อเข่าไม่เหมาะสม
- 4) มีน้ำหนักตัวมากเกินไป
- 5) อุบัติเหตุ

○ อาการและอาการแสดงของข้อเข่าเสื่อม

- อาการข้อเข่าฝืด ตึง โดยเฉพาะในช่วงตื่นนอน หรือพักการใช้งานของข้อเข่านานๆ
- อาการปวดเข่า มีลักษณะปวดตื้อๆ ทั่วๆ ไปบริเวณข้อและมักปวดแบบเรื้อรัง อาการปวดจะมากขึ้นเมื่อมีการใช้งาน เช่น นั่งคุกเข่า นั่งยองๆ และจะทุเลาลงเมื่อพักการใช้งาน
- มีเสียงในข้อเข่า เมื่อเวลาขยับเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของผิวข้อที่ไม่เรียบขรุขระ ซึ่งเป็นผลของการมีเศษกระดูก และอาจเกิดจากการสึกหรอของกระดูกอ่อนในข้อที่พลิกไปมา
- เวลาขึ้น-ลงบันได จะมีอาการเจ็บเสียวที่ข้อเข่า

การเปลี่ยนรูปร่างของข้อเข่า ในรายที่เป็นมากจะมีการซาร์ดของบริเวณเข่าด้านในมากกว่าด้านนอก จนทำให้กระดูกชิดชนกัน ร่วมกับกระดูกงอกที่เกิดขึ้น การเกิดกระดูกงอกที่เป็นมาก อาจจะทำให้ กดเจ็บ และก่อให้เกิดการโค้งงอของข้อเข่า

○ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้ชีวิตประจำวัน

- หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีการงอเข่ามาก เช่น การนั่งพับเพียบ การนั่งยองๆ นั่งขัดสมาธิ นั่งคุกเข่า เพราะจะทำให้ผิวข้อเข่าเสื่อมเร็วมากขึ้น ควรนั่งเก้าอี้สูงระดับเข่า
- การเข้าห้องน้ำ ควรนั่งบนชักโครกหรือนั่งบนเก้าอี้สามขาที่มีรู ควรทำที่จัดยึดบริเวณด้านข้างโถ เพื่อช่วยพยุงตัวเวลาลุกนั่ง ไม่ควรนั่งยองๆ เพราะผิวข้อเข่าจะเสียดสีกันมากขึ้น
- การนอนบนเตียง ควรมีความสูงระดับเข่า ไม่ควรนอนราบบนพื้น เพราะผิวข้อเข่าจะเสียดสีกันมากขึ้นเวลาจะลุกขึ้นหรือจะนอน
- หลีกเลี่ยงขึ้นลงบันไดบ่อยๆหรือหลายๆชั้น ถ้าจำเป็นขึ้น-ลงบันไดให้น้อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้
- การยืน ควรยืนขาตรง กางขาออกเล็กน้อย เพื่อให้น้ำหนักตัวลงบนขาทั้งสองข้างเท่าๆกัน
- การเดิน ควรเดินบนพื้นราบ ไม่ควรเดินบนพื้นลาดเอียง พื้นขรุขระ เพราะจะทำให้น้ำหนักตัวกดลงไปที่ย่ำมากขึ้นและอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ควรใส่รองเท้าส้นเตี้ย มีขนาดกระชับพอดี
- หลีกเลี่ยงการนั่งหรือยืนในท่าเดียวก้นานๆ
- หลีกเลี่ยงกีฬาที่มีการปะทะ เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล เพราะอาจทำให้กล้ามเนื้อและเส้นเอ็นรอบข้อเข่าเกิดการฉีกขาดได้
- ควบคุมน้ำหนักตัวให้เหมาะสม โดยการควบคุมอาหารควบคู่ไปกับการออกกำลังกาย ควรรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ เลือกอาหารที่มีไขมันต่ำและลดปริมาณอาหารในแต่ละมื้อให้น้อยลง

○ กายภาพบำบัดในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม

จากการทำวิจัยในประเทศต่างๆเช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย พบว่าการรักษาทางกายภาพบำบัด โดยเฉพาะการออกกำลังกายในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม จะช่วยให้ อาการปวดข้อเข่าลดลง สามารถทำกิจกรรมที่เมื่อก่อนทำไม่ได้หรือทำได้ลำบาก ได้ดีขึ้น เช่น การขึ้นลงบันได การลุกนั่ง และ เพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมได้นานขึ้น ตัวอย่างเช่น การเดิน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

○ หลักการการออกกำลังกายในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม

- 1) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อข้อเข่า เป็นการยืดกล้ามเนื้อของขาโดยเน้นที่กล้ามเนื้อข้อเข่า สำหรับลดอาการตึงหรือปวดเข่าเวลาเปลี่ยนท่าทางหรืออิริยาบถ เช่น การลุกนั่ง
- 2) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นการออกกำลังกายแบบค่อยเป็นค่อยไป จนถึงระดับปานกลาง สำหรับลดอาการปวดข้อเข่าเมื่อมีการใช้งานมาก เช่น เดินนาน
- 3) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมได้ใกล้เคียงกับปกติมากขึ้น โดยจะเน้นการออกกำลังกายในรูปแบบการเดินสายพาน, ขี่จักรยาน และการฝึกการทรงตัว
 - การออกกำลังกายทั้งหมดนี้ จะต้องทำในระดับที่ไม่มีอาการปวด
 - การออกกำลังกายจะได้ผลเมื่อผู้ป่วยสามารถนำไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ตามคำแนะนำของแพทย์และนักกายภาพบำบัด
 - แพทย์อาจสั่งการรักษาทางกายภาพบำบัดอื่นๆร่วมด้วย เช่น การให้ความเย็น ร่วมกับเครื่องช่วยการเคลื่อนไหว ในกรณีข้อเข่าบวม การให้ความร้อน เช่น แผ่นร้อน หรือเครื่อง Ultrasound การเคลื่อนไหวกระดูกสะบ้า เพื่อให้เข่างอได้มากขึ้น ทำให้ขึ้นลงบันไดได้สะดวก

2.2.1.4 โรคอัมพาต [23]

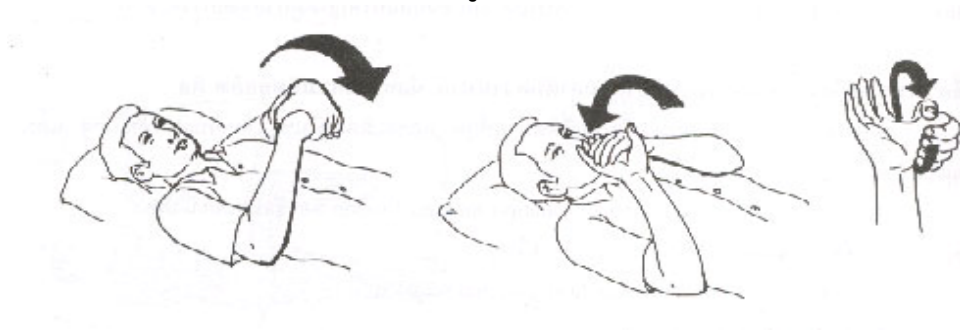
โรคอัมพาต หมายถึง อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแขนขาอันเกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของแขนขาส่วนนั้นที่พบบ่อยก็คือ อาการอ่อนแรงของแขนขาซีกใดซีกหนึ่ง อันเกิดจากความผิดปกติของสมอง เรียกว่า อัมพาตครึ่งซีก (hemiplegia) นอกจากนี้ยังอาจพบอาการอัมพาตในลักษณะอื่น เช่น ขาทั้งสองข้างอ่อนแรง อันเกิดจากความผิดปกติ(เช่น บาดเจ็บ ติดเชื้อ)ของไขสันหลังส่วนล่าง เรียกว่า อัมพาตครึ่งล่าง (paraplegia) หรือแขนขาทั้ง 4 ข้างอ่อนแรง เนื่องจากไขสันหลังส่วนบนได้รับการกระทบกระเทือน (เช่น ประสบอุบัติเหตุกระดูกต้นคอหักกดไขสันหลัง) เรียกว่า อัมพาตทั้งตัว (quadriplegia) เป็นต้น เนื่องจากโรคอัมพาตครึ่งซีกเป็นภาวะที่พบได้บ่อยกว่าอัมพาตในลักษณะอื่นๆ โดยเฉพาะในวัยกลางคนและผู้สูงอายุ ดังนั้น เมื่อพูดถึงโรคอัมพาตจึงมักจะหมายถึงโรคอัมพาตครึ่งซีก การกลับบ้านของผู้ป่วยนั้นเป็นเรื่องใหญ่ เพราะครอบครัว ผู้ดูแลและผู้ป่วยต้องมี การปรับตัว เนื่องจากผู้ป่วยยังต้องการความช่วยเหลืออยู่ไม่มากนักน้อย ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมตัวและวางแผนการดูแลผู้ป่วย ดังนี้ [15]

- ก่อนกลับบ้านให้ญาติ ผู้ดูแล และผู้ป่วยทำงานร่วมกับแพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัดและทีมงานอื่นๆอย่างใกล้ชิด เพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อกลับบ้านแล้วสามารถทำตามแผนการรักษาได้
- ถ้าเป็นไปได้ให้ทดลองกลับบ้านเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆก่อน เช่นกลับไปบ้าน 2-3 ชั่วโมงก่อน เพื่อให้รู้ว่าเมื่อกลับไปอยู่บ้านแล้วมีปัญหาอะไรบ้าง ญาติและผู้ดูแลสามารถให้การช่วยเหลือผู้ป่วยที่บ้านได้

หรือไม่ มีปัญหาใดบ้าง ทีมงานฟื้นฟูจะช่วยเหลือและให้คำแนะนำได้ หลังจากที่ทำทดลองกลับบ้าน 2-3 ชั่วโมง แล้วก็ให้ทดลองกลับบ้านช่วงเสาร์-อาทิตย์เป็นต้น

- ผู้ป่วยอัมพาตส่วนใหญ่สามารถกลับบ้านได้โดยไม่มีปัญหา แต่บางรายอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ควรปรึกษาแพทย์หรือพยาบาลเพื่อให้ทราบว่ามีการเตือนอะไรบ้างที่ควรระมัดระวัง และควรปฏิบัติตนอย่างไร และเมื่อมีอาการจะติดต่อแพทย์ได้อย่างไร ข้อเสนอแนะเมื่อมีอาการแทรกซ้อน อย่าตื่นตระหนก ควรมีเบอร์โทรศัพท์ของแพทย์ไว้ เพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น ในประเทศไทย การให้การรักษาแบบทีมงาน เช่นนี้ยังไม่แพร่หลาย ส่วนใหญ่จะมีบุคลากรไม่ครบทีม และไม่เพียงพอ และอาจมีเฉพาะโรงพยาบาลใหญ่ๆ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยอัมพาต จะมีปัญหาหลายด้าน แพทย์ พยาบาลและนักกายภาพบำบัด ควรทำงานร่วมกันเพื่อให้ความช่วยเหลือผู้ป่วยให้ได้มากที่สุด สิ่งที่สำคัญคือ การให้ข้อมูลและความรู้กับญาติ และผู้ป่วย ตลอดจนข้อแนะนำต่างๆ ที่ญาติและผู้ป่วยควรรู้และควรทำ ญาติเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของทีมงานที่จะทำการดูแลผู้ป่วยอัมพาตประสบความสำเร็จหรือไม่

ตัวอย่างการทำกายภาพบำบัดเบื้องต้นในผู้ป่วยอัมพาต [5]



ภาพที่ 2.4 การทำกายภาพบำบัดโรคอัมพาตแบบครึ่งซีก

(แหล่งที่มาของภาพ: <http://siamhealth.net/>)

○ ข้อเสนอแนะทางโภชนาการสำหรับโรคอัมพาต

การรับประทานอาหารที่เหมาะสมคือการรับประทานเน้นไปทางผัก ปลา ข้าว ผลไม้ ควรหลีกเลี่ยงมันสัตว์ หนัสดัว เครื่องใน ไข่แดง (ไม่ควรทานมากกว่า 3 ฟองต่อสัปดาห์) กะทิ ของหวาน น้ำหวาน ควรดูแลตนเองด้วยการออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่เหมาะสมตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และบอกลูกหลาน ญาติพี่น้อง เพื่อนฝูงให้ทำด้วย และถ้าเป็นไปได้ควรวัดความดันโลหิต ตรวจน้ำตาล ไขมันในเลือดด้วย เพราะการปฏิบัติตนเองเพียงแค่นี้จะช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคอัมพฤกษ์-อัมพาตได้มาก และยังมีโรคอื่นๆ ด้วย เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง กระดูกพรุน โรคเมะเร็งบางชนิด อาการปวดหลัง

2.2.1.5 โรคพาร์กินสัน

โรคพาร์กินสัน เป็นโรคที่เกิดจากความเสื่อมของระบบประสาทที่พบบ่อยมาก เป็นกลุ่มอาการผิดปกติของการเคลื่อนไหว เริ่มตั้งแต่การเริ่มต้นเคลื่อนไหวที่เชื่องช้า อาการแข็งเกร็งของกล้ามเนื้อ อาการสั่น และสูญเสียการทรงตัว จุดเริ่มต้นของโรคนี้อาจเกิดจาก เจมส์ พาร์กินสัน ได้บันทึกไว้ว่าเป็นอัมพาตแบบสั่น

(Shaking palsy) ที่ไม่รู้สาเหตุจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ซึ่งในสมัยก่อนนั้น จะเรียกว่าโรคสั่นสันนิบาต เป็นแล้วรักษาไม่ได้แต่จะตายด้วยโรคแทรกซ้อน ปัจจุบันทางการแพทย์ทำให้สามารถรักษาโรคนี้ได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 2.5 แสดงผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน

(แหล่งที่มาของภาพ: <http://th.wikipedia.org/wiki/โรคพาร์กินสัน>)

การรักษา เป็นการรักษาตามอาการ มี 3 วิธี คือ รักษาทางยา กายภาพบำบัดและการผ่าตัด

○ การรักษาทางยา เป็นวิธีที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

1) ยาที่ยับยั้งการออกฤทธิ์ของอะเซทิลโคลีนในสมอง

2) ยาที่เพิ่มฤทธิ์ของโดปามีน เช่น ยาที่เพิ่มการสังเคราะห์โดปามีน ได้แก่ ลิโวโดปา (Levodopa) ยากระตุ้นการหลั่งโดปามีนจากปลายประสาท ยานี้ใช้รักษาอาการเคลื่อนไหวเชื่องช้า กล้ามเนื้อแข็งเกร็ง และอาการสั่นได้ดี อาการข้างเคียงของลิโวโดปา คือ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร มักเกิดในรายที่ให้ขนาดสูงๆ การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติมักเกิดขณะที่ใช้ยาในขนาดที่พอเหมาะ ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดขนาดยานอกจากนี้อาจจะมีอาการทางจิต เช่น กระสับกระส่าย นอนไม่หลับ ความดันโลหิตต่ำในรายที่ให้ขนาดสูงๆ หรือเพิ่มยาเร็วไปอาจพบอาการหน้าแดง ใจสั่น

○ การรักษาโดยการผ่าตัด

โดยการผ่าตัดเอาต่อมหมวกไตหรือเซลล์ประสาทบริเวณคอไปปลูกเลี้ยงในโพรงสมอง เพื่อให้เนื้อเยื่อเหล่านี้สร้างโดปามีนขึ้นมาทดแทนส่วนที่สมองขาด วิธีนี้ได้ผลดี เริ่มทำมาได้ 10 กว่าปีแล้ว

○ การรักษาทางกายภาพบำบัด

สำหรับการแนะนำด้านการทำกายภาพบำบัดด้วยการออกกำลังกายของโรคพาร์กินสันนั้น มีงานวิจัย [24] ได้กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาวิธีการสำหรับแนะนำผู้ป่วยโรคพาร์กินสันเพื่อให้สามารถปฏิบัติตัวได้เหมาะสมกับสุขภาพที่เป็นอยู่ นอกจากนี้เพื่อให้ผู้ป่วยกลับคืนมาสู่สภาพชีวิตใกล้เคียงกับคนปกติให้ได้มากที่สุด สามารถเข้าสังคมได้ ช่วยตนเองได้ และมีความสุขทั้งทางด้านจิตใจและร่างกาย การทำกายภาพบำบัดจะช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวถูกต้องและสมส่วน ในเรื่องท่าเดิน นั่ง การทรงตัว ตลอดจนการบริหารเพื่อแก้ไขภาวะแทรกซ้อนต่างๆ โดยการให้กายภาพบำบัด ดังนี้

- ให้ผู้ป่วยมีการออกกำลังกายกล้ามเนื้อที่ยังแข็งแรง
- ฝึกการใช้นิ้วมือ เช่น การบีบลูกยาง ใส่กระดุมเสื้อหรือรูดชิปเสื้อ
- การเดินบนเท้า หัดให้เดินถูกต้อง ให้ยืนตัวตรงก่อน หรือจับสิ่งของถ่วงไว้ส้นเท้าจนกระทั่ง

เวลาเดินให้ก้าวเท้าให้ยาวพอสมควรอย่าสั้นเกินไปให้เดินเอาส้นเท้าลงให้เต็มอย่าใช้แต่ปลายเท้า ให้แกว่งแขนขณะเดินเพราะทำให้การทรงตัวดีขึ้นจะได้ไม่ล้มง่าย ห้ามหมุนตัวหรือกลับตัวเร็วๆ ให้ฝึกเดินทุกวันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขณะเดินอย่าหันรีหันขวางหรือไขว้ขา

- การหัดลุกจากเก้าอี้ ให้ผู้ป่วยนั่งเก้าอี้แข็ง ก่อนที่จะลุกขึ้นให้ขยับมานั่งริมเก้าอี้ ใช้ฝ่าเท้ายันพื้นและลุกขึ้นยืน ควรฝึกหัดลุกนั่งวันละ 12 ครั้งเป็นอย่างน้อย เพื่อป้องกันกล้ามเนื้อลีบ

○ ด้านโภชนาการสำหรับผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน

เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดพลังงานและสารอาหารสำหรับโรคพาร์กินสันโดยเฉพาะ [25] ซึ่งแนวทางการให้อาหารสำหรับผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน นั้น จะพบว่าการให้อาหารผู้ป่วยจะกลืนลำบากสำหรับ การเตรียมอาหารควรจัดเป็นชิ้นเล็กๆ เป็นอาหารอ่อนเคี้ยวง่ายและให้ผู้ป่วยช่วยตัวเองในการกินอาหาร ไม่ทิ้งให้หนึ่งคนเดียวมานานๆ เพราะจะเปลี่ยนทำอะไรไม่ได้

○ ข้อเสนอแนะทางโภชนาการสำหรับโรคพาร์กินสัน

1) ผู้ป่วยควรจะได้รับประทานอาหารพวกผัก ผลไม้และธัญพืชให้มากเนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระมาก และยังมีใยอาหารมากป้องกันอาการท้องผูก บางคนไปซื้อสารช่วยหรือยาระบายชนิดผงที่เพิ่มเนื้ออุจจาระ ท่านต้องดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8-10 แก้วเพราะหากดื่มน้ำน้อยอาจจะทำให้อาการท้องผูกแย่ลงต้องหลีกเลี่ยง ชา กาแฟ อาหารมันๆโดยเฉพาะไขมันอิ่มตัวเช่น เนื้อแดง นม เนย กะทิ ไอศกรีม

2.2.1.6 โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

โรคตับอักเสบบีคือโรคที่มีความรุนแรงต่อตับที่เกิดขึ้นจากเชื้อไวรัสตับอักเสบบี คนส่วนใหญ่จะหายเป็นปกติโดยปราศจากโรคแทรกซ้อน บางคนอาจเกิดอาการติดเชื้อตับอักเสบบีเรื้อรัง (เป็นระยะเวลานาน) ในผู้ที่มีการติดเชื้อเรื้อรัง โรคตับอักเสบบีสามารถพัฒนาไปสู่ความเจ็บป่วยที่รุนแรง มะเร็งตับ ตับวายหรือถึงแก่ชีวิตได้ ในประเทศไทย คาดว่าประชากรประมาณร้อยละ 5 มีการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี นั้นหมายถึงประชากรประมาณ 3 ล้านคน มีไวรัสนี้พร้อมที่จะแพร่ให้ผู้อื่น และก่อให้เกิดความเจ็บป่วยกับผู้ติดเชื้อ [3] โรคตับอักเสบในภาพรวมมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2555 โดยเฉพาะโรคไวรัสตับอักเสบบี มีผู้ป่วยสูงสุด ร้อยละ 60.21 ของผู้ป่วยตับอักเสบบีทั้งหมด [31] ประเทศไทยพบผู้ป่วยไวรัสตับอักเสบบีที่เป็นพาหะของเชื้อโรคนี้นี้ประมาณ 8-10 ล้านคน [14] ดังนั้นโรคไวรัสตับอักเสบบีชนิดบีนี้ จึงมีความสำคัญ แต่ในปัจจุบันหลังจากมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไวรัสตับอักเสบบีในเด็กแรกเกิดทุกคน ทำให้อุบัติการณ์การเกิดของโรคนี้นี้ในคนไทยลดลงประมาณ 3-5%

○ ข้อเสนอแนะทางโภชนาการสำหรับโรคไวรัสตับอักเสบ บี

- 1) รับประทานอาหารหลากหลายจากอาหารหลัก 5 หมู่
- 2) เลือกเนื้อสัตว์ ที่ได้จาก หมู ไก่ ปลา กุ้ง หอย ปู เป็นแหล่งของ โปรตีน วิตามินเอ วิตามินบี 12 ไนอะซิน บี1 ธาตุเหล็ก สังกะสี และซีลีเนียม
- 3) ข้าว ขนบปัง ธัญพืชต่างๆ เป็นแหล่งของ คาร์โบไฮเดรต ธาตุเหล็ก วิตามินบี 1และบี 2 ไนอะซิน และใยอาหาร
- 4) ผลไม้และผักต่างๆ เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระ(วิตามินเอ ซี และอี) ธาตุเหล็ก โฟเลต และใยอาหาร
- 5) นมและผลิตภัณฑ์นม เป็นแหล่งของ โปรตีน แคลเซียม วิตามินบี 2 ไนอะซินโฟเลต วิตามินเอ วิตามินบี 12 และวิตามินดี
- 6) รับประทานอาหารให้ได้พลังงานเพียงพอแต่ไม่มากเกินไป โดยแบ่งอาหารออกเป็นมื้อเล็ก ๆ (4-5) มื้อต่อวัน
- 7) รับประทานอาหารโปรตีนให้เพียงพอเพื่อป้องกันการติดเชื้อและช่วยให้ตับสร้างเนื้อเยื่อใหม่
- 8) รับประทานอาหารผักและผลไม้หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้ร่างกายได้รับสารต้านอนุมูลอิสระเพียงพอ
- 9) เลือกอาหารที่มีวิตามินเอ และซีบ่อยขึ้น
- 10) หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เพื่อป้องกันอันตรายต่อตับและช่วยให้ตับได้ฟื้นฟูสภาพ จำกัดอาหารที่มีไขมันและน้ำตาลสูง รับประทานอาหารให้สมดุลกับพลังงานที่ใช้

2.2.2 การพัฒนาโปรแกรมบนมือถือ [4]

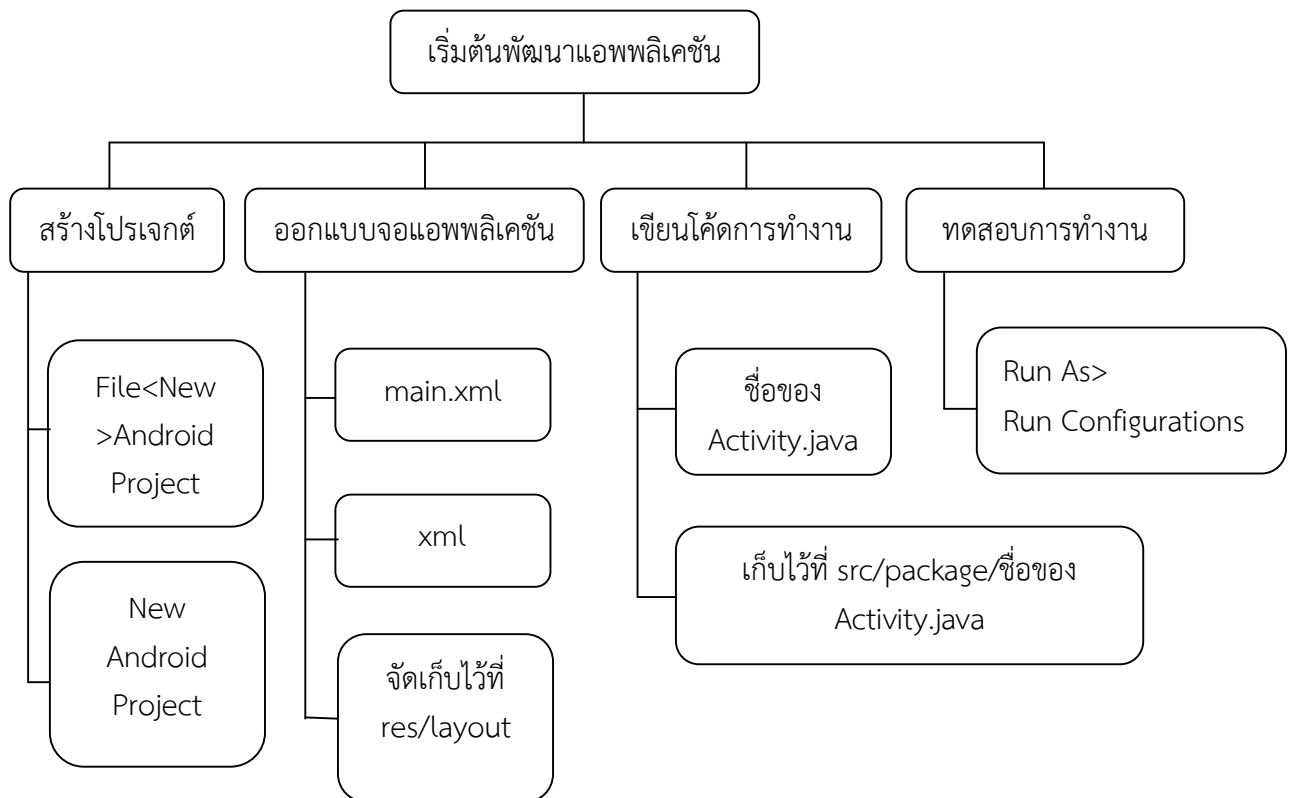
ขั้นตอนของการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) สร้างโปรเจกต์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันจะต้องมีพื้นที่สำหรับเก็บไฟล์และโปรเตอร์เก็บโปรแกรมแอนดรอยด์ที่กำลังจะเขียนขึ้น
- 2) ออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันหรือการออกแบบส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface:UI) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาจะใช้ภาษา Extensible Markup Language หรือภาษา XML โดยจะมีไฟล์ที่ชื่อว่า main.xml ที่เก็บไว้ใน res/layout เป็นตัวควบคุมหน้าจอแอปพลิเคชัน
- 3) เขียนโค้ดการทำงานของแอปพลิเคชันเป็นขั้นตอนการสร้างโปรแกรมให้แอปพลิเคชันแอนดรอยด์ทำงานตามที่ต้องการโดยเก็บโค้ดไว้ใน src/ package / ไฟล์.java โดย ใช้ Java เป็นภาษาในการพัฒนา
- 4) ทดสอบโค้ดที่เขียนโดยสามารถทดสอบได้ใน AVD (android virtual device) หรือบนมือถือแอนดรอยด์

2.2.2.1 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมภาษาสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.2.2.1.1 Java Development Kit (JDK)

2.2.2.1.2 อีคลิปส์ (Eclipse) เป็นโปรแกรมประเภท IDE (Integrated Development Environment) ที่มีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาจาวา สำหรับโปรแกรมภาษาและเครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนา Mobile Application มีภาษาอะไรบ้างนั้น สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าเป็นโทรศัพท์ที่สนับสนุน J2ME นั้น ก็ต้องใช้ Java อย่างเดียวเท่านั้น แต่ถ้าเป็นพวก Symbian, Pocket PC ก็มีทางเลือกเพิ่มขึ้น นั่นคือ ถ้าเป็น Symbian นั้น สามารถใช้ C/C++, Java พัฒนาได้ และถ้าเป็น



ภาพที่ 2.6 แสดงการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

SmartPhone นั้น สามารถใช้ eVB, eVC และภาษาในตระกูล .NET ได้ (VB.NET, VC.NET) ซึ่งแท้จริงแล้ว SmartPhone นั้นเป็นชื่อเรียกทางการตลาด โดยตัวต้นที่แท้จริงของ SmartPhone นั้นก็คือ PocketPC 2003 อย่างไรก็ตาม จะพบว่าผู้พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือจำนวนมากมีความนิยมชื่นชอบที่จะใช้โปรแกรม Eclipse เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนา ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรม Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ในลักษณะ Open source ที่จัดได้ว่ามีความสำคัญมากโปรแกรมหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับใช้พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบมือถือ เนื่องจากการเชื่อมต่อกันระหว่างระบบนั้นสามารถทำได้ง่าย และสามารถค้นหาเนื้อหาหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับแนะนำการใช้งานง่ายมาก

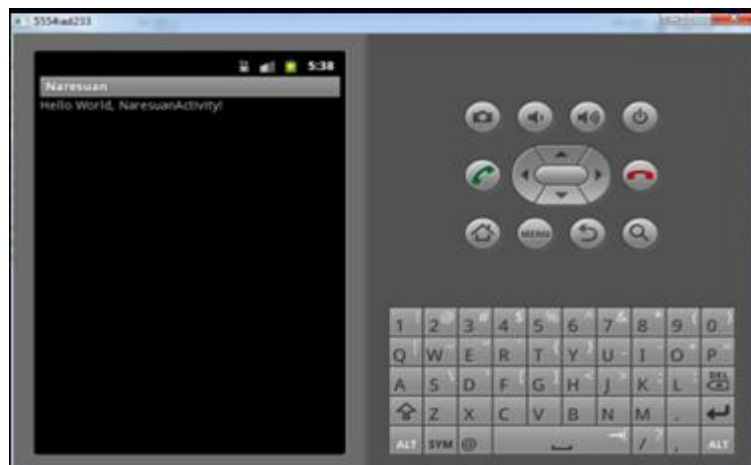
2.2.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือสนับสนุนการใช้มือถือจำลอง (Emulator)

2.2.2.2.1 Android SDK ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.2.2.2.2 ADT Plug-in บน Eclipse (ADT : android developer Tools) เป็น Plug-in ช่วยพัฒนาหน้าต่างของแอปพลิเคชันบน Android ซึ่ง Plug-in นี้จะถูกเพิ่มเข้าไปใน ตัว IDE ที่ใช้ในการพัฒนา เช่น Eclipse ซึ่งเป็นส่วนเสริมของ IDE ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม และ ADT นี้ก็รวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งของ Android SDK นอกจากนี้ ADT ยังเป็นตัวช่วยสร้างโปรเจกต์ต้นแบบโดยที่มีโค้ดเริ่มต้นที่จำเป็นไว้ให้ด้วย รวมทั้งเป็นตัวช่วยในการสร้างหน้าจอ แก๊ซโปรแกรม และการส่งโปรแกรมออกเป็นไฟล์นามสกุล .apk เพื่อใช้สำหรับการติดตั้งแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือโดยไฟล์ที่มีนามสกุล .apk เป็นเหมือนไฟล์ที่ใช้งานจริงที่จะได้หลังจาก

ทำการคอมไพล์โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ทำให้สามารถที่จะนำโปรแกรมไปรันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ เหมือนกับไฟล์ที่มีนามสกุล .exe ที่เราใช้งานทั่วไปบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

2.2.2.2.3 Emulator เป็นการจำลองระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณสมบัติและการทำงานเหมือนกับมือถือจริงที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งแบบจำลองมือถือนี้จะถูกนำมาใช้เพื่อทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้โทรศัพท์มือถือ (ดังภาพที่ 2.7)



ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอ Emulator เพื่อใช้ทดสอบโปรแกรม
(แหล่งที่มาของภาพ: เทวิน ธนวงษ์, 2556, พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือด้วยแอนดรอยด์ OS)

2.2.2.2.4 ฐานข้อมูล SQLite เป็นระบบฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากใน Smart Phone และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจาก SQLite มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน รวมไปถึงลักษณะของ SQLite มีการทำงานแบบเครื่องเดียว (Standalone) ซึ่งจะเหมาะสำหรับฐานข้อมูลที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีข้อจำกัดหลายๆด้าน เช่น หน่วยความจำและความสามารถในการประมวลผล เป็นต้น

2.2.3 ไนแอม (NIAM : Nijssen's Information System Analysis Method) [26]

คือ การออกแบบฐานข้อมูล ด้วยวิธีไนแอมเป็นเครื่องมือในการออกแบบที่มีแนวความคิดที่มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างภาษารัฐศาสตร์ โดยใช้รูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบจำลองที่มีความหมายและมีเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อจำกัดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถแปลง conceptual schema เป็น Relation Database Schema ซึ่งจะอยู่ในรูปของ Fifth Normal Form (5NF)

○ องค์ประกอบของไนแอม (NIAM)

ชนิดเอนติตี้ (Entity type)

ชนิดเลเบล (Label type)

ชนิดความจริง (Fact type)

ชนิดอ้างอิง (Reference type)

ข้อจำกัดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล (Integrity constraints)

2.2.3.1 กระบวนการออกแบบสกีมาเชิงแนวคิด (The conceptual schema design procedure (CSDP))

ขั้นที่1: Transform familiar information examples into elementary facts, and apply quality checks.

กำหนดขอบเขตของงาน (Universe of Discourse:UoD)

ขั้นที่2: Draw a draft diagram of the fact types and apply a population check.

วาด Conceptual schema diagram แบบคร่าวๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน

ขั้นที่3: Check for entity types that should be combined, and note any arithmetic derivations.

จัดรูปของ schema ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจาก ชนิดความจริงชนิดอื่น

ขั้นที่4: Add uniqueness constraints, and check arity of fact types.

เติมสัญลักษณ์แสดงข้อบังคับและตรวจสอบ arity ของข้อเท็จจริงในขอบเขตของงาน

ขั้นที่5: Add mandatory role constraints, and check for logical derivations.

เพิ่มกฎข้อบังคับ mandatory และตรวจสอบการได้มาทางตรรกะของข้อมูล

ขั้นที่6: Add any value, set comparison, and subtyping constraints.

เพิ่มเติมกฎข้อบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่7: Add other constraints and perform final checks

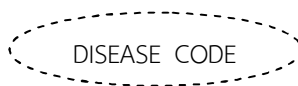
ทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน

ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ทางไนแอม

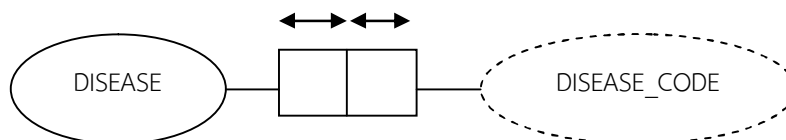
แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้โรค



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ทางไนแอม

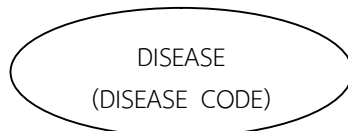


ภาพที่ 2.9 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบลรหัสโรค

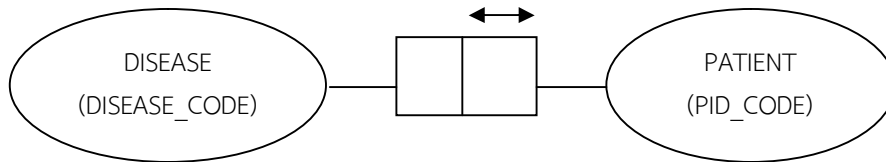


ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one to one

หมายความว่า โรคใดๆ จะมีรหัสโรคเพียงรหัสเดียวเท่านั้นและไม่ซ้ำกับชื่อโรคอื่น



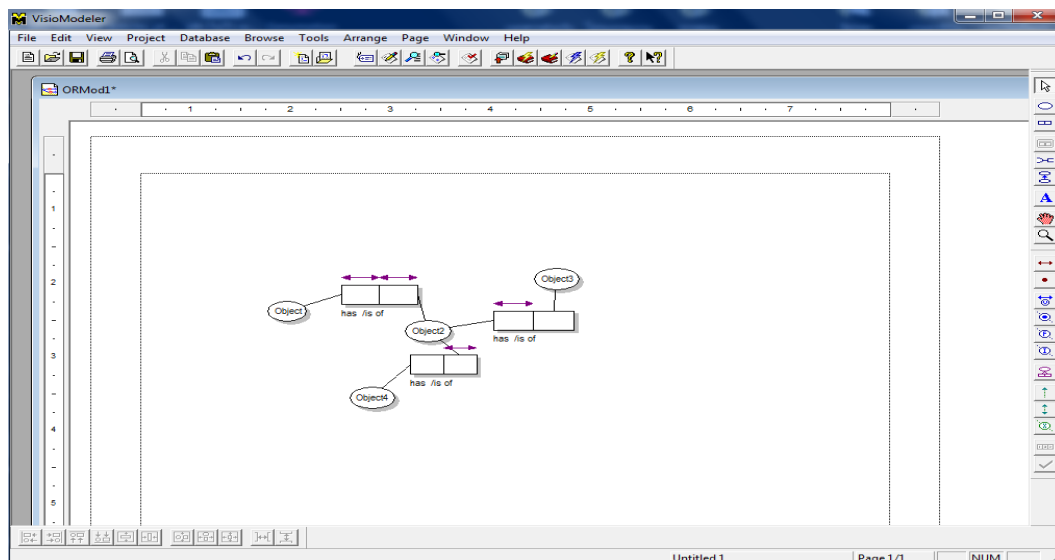
ภาพที่ 2.11 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one to one อย่างย่อ



ภาพที่ 2.12 แสดงความจริงแบบ one to many หมายความว่าโรคหนึ่งโรคจะสามารถมีผู้ป่วยได้มากกว่าหนึ่งคน

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบในที่นี้จะใช้ MS Visio modeler

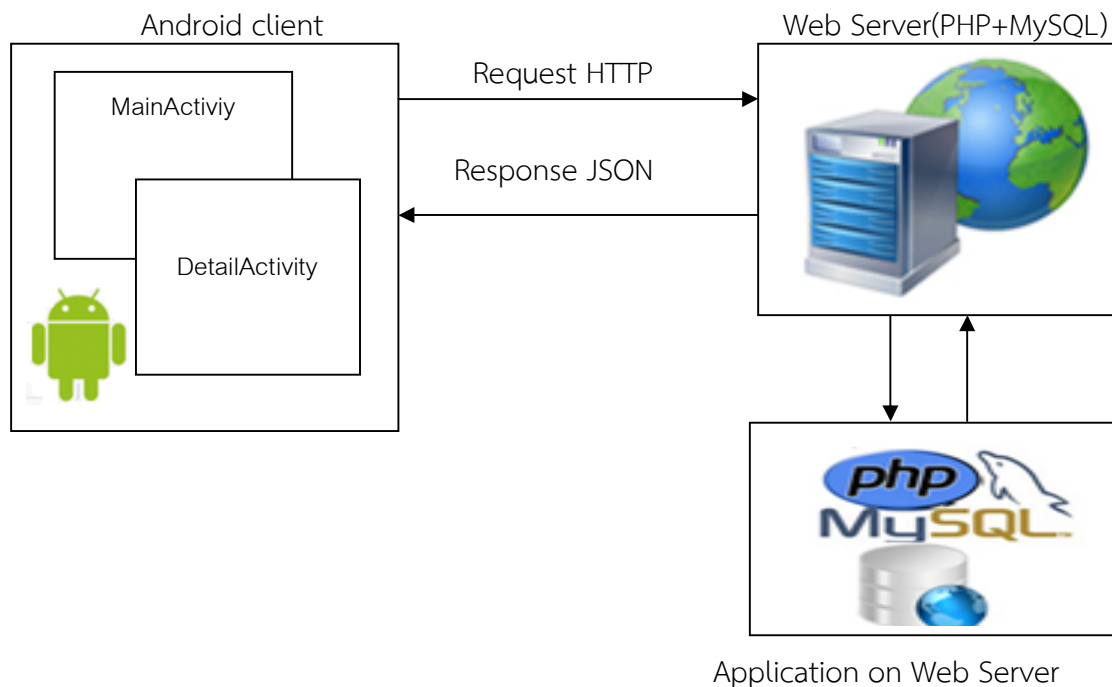
การนำ MS Visio modeler มาใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับรองรับการจัดเก็บข้อมูลจากงานวิจัยที่เป็นรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับอาการป่วยในหลากหลายมิติ รวบรวมรายละเอียดของท่ากายภาพ เมนูอาหารต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2.13 แสดงรายละเอียดการทำงานของ MS Visio modeler

2.2.4 การใช้งานบนระบบโฮสเซอร์วิส (Host services)

ตัวอย่างการเขียน Android เพื่อติดต่อกับข้อมูลบน Web Server ที่ทำงานด้วย MySQL ผ่าน HttpGet และ HttpPost แบบง่าย ๆ โดย PHP กับ MySQL จะทำงานอยู่ในฝั่งของ Web Server รอรับการ Request ข้อมูลจาก Client และเมื่อฝั่งของ Client ทำการ Request มาแล้วก็จะ Response กลับไปยัง Client ด้วยการส่งข้อมูลในรูปแบบของ JSON กลับไป ฝั่งของ Client ก็จะทำการแปลง JSON และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ



ภาพที่ 2.14 แสดงAndroid เพื่อติดต่อกับข้อมูลบน Web Server ที่ทำงานด้วย PHP กับ MySQL

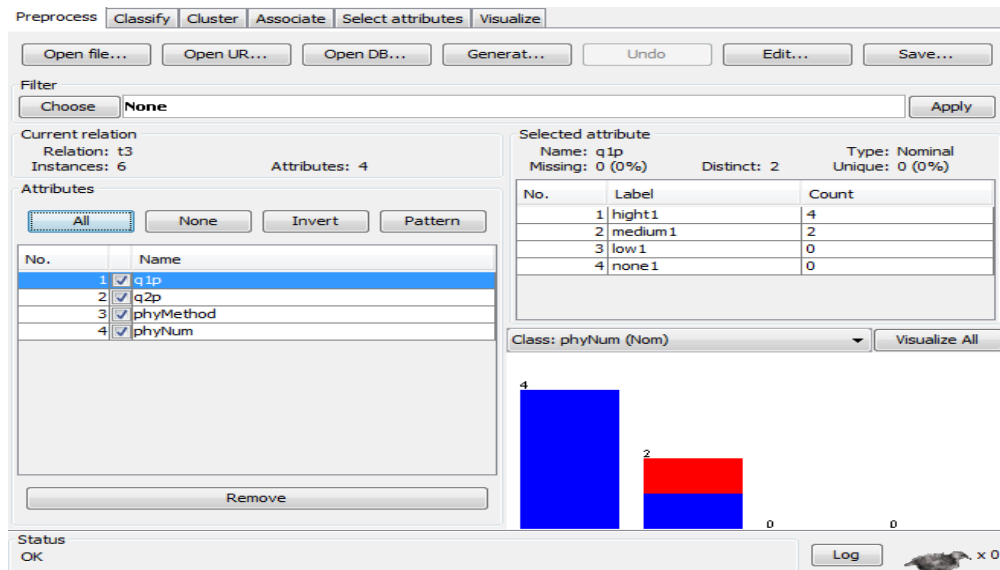
2.2.5 การทำเหมืองข้อมูล [27]

การทำเหมืองข้อมูลสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้จริงตามแนวคิด (Concept) ที่วางไว้นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง เทคนิคแต่ละอย่างก็เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านธุรกิจแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้ว เทคนิคที่นำมาใช้ส่วนใหญ่ มี 4 ประเภท การ Classification การ Clustering การ Association และการทำVisualization ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างของการใช้เทคนิคด้าน Classification นั้นสามารถอธิบายความสำคัญได้นั้นคือ

- เป็นเทคนิคในการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยคุณลักษณะต่างๆที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว เทคนิคนี้เหมาะกับการสร้างแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ค่าข้อมูล (Predictive Modeling) ในอนาคตจากการที่ได้จำแนกกลุ่มข้อมูลตัวอย่างได้แล้ว ซึ่งลักษณะนี้เรียกว่า “Supervised Learning”
- เทคนิคการClassification แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ Tree Induction และ Neural Induction

○ โปรแกรมเวก้า (Weka) [13]

เวก้าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบโอเพ่นซอร์ส ที่สามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าลิขสิทธิ์ของการใช้โปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สำคัญตัวหนึ่งในการนิยมนำมาใช้ทำเหมืองข้อมูล เพื่อการพยากรณ์หรือวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งโปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย WAKIATO ประเทศนิวซีแลนด์ โดยสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka (ดังภาพที่ 2.15)



ภาพที่ 2.15 แสดงการใช้งานโปรแกรมเวก้า

- Explorer เป็นโปรแกรมที่ออกแบบในลักษณะ GUI
- Experimenter เป็นโปรแกรมที่ออกแบบการทดลองและการทดสอบผล
- Knowledge Flow เป็นโปรแกรมออกแบบผังการไหลของความรู้
- Simple CLI (Command Line Interface) เป็นโปรแกรมรับคำสั่งการทำงานผ่านการพิมพ์

○ รายละเอียดภายใต้เมนูหลักของ Explorer

- Preprocess การเตรียมข้อมูล
- Classify เป็นโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกประเภท (Classification)
- Cluster เป็นโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบการแบ่งกลุ่ม (Clustering)
- Associate เป็นโมดูลการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์ (Association rule)
- Select attribute เป็นโมดูลการเลือกลักษณะเฉพาะ
- Visualize นำเสนอข้อมูลด้วยภาพนามธรรมสองมิติ

○ การเตรียมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเวก้า

สำหรับการทำงานของโปรแกรมเวก้านั้น จะสนับสนุนการทำงานของแฟ้มข้อมูลในรูปแบบของ ASCII ได้แก่ ไฟล์นามสกุล .csv ไฟล์นามสกุล .arff หรือการอ่านจากแฟ้มข้อมูลจากเครือข่ายผ่าน URL หรือการใช้ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงผ่านไดรเวอร์ JDBC การแบ่งกลุ่มข้อมูลจะแตกต่างจากการจำแนกกลุ่มข้อมูล (Classification) โดยจะแบ่งกลุ่มข้อมูลจากความคล้าย โดยไม่มีการกำหนดประเภทของข้อมูลไว้ก่อน จึงกล่าวได้ว่าการแบ่งกลุ่มข้อมูล เป็นการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การแบ่งแบบตัดเป็นส่วน (Partitional) เทคนิควิธีการในการแบ่งกลุ่ม (Clustering) ที่สำคัญๆ มี 3 วิธี ได้แก่ การจัดกลุ่ม Simple K-Means การจัดกลุ่มแบบ Agglomerative Hierarchy และการจัดกลุ่มแบบ DBSCAN โดยในการวิจัยครั้งนี้ ได้เลือกวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล ที่เรียกว่า Simple K-Means

○ เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบ Simple K-Means Clustering

Simple K-Means คือ หนึ่งในอัลกอริธึมเทคนิคการเรียนรู้โดยไม่มีผู้สอนที่ง่ายที่สุด เพราะเป็นการแก้ปัญหาการจัดกลุ่มที่รู้จักกันทั่วไป โดยอัลกอริธึม Simple K-Means จะตัดแบ่ง (Partition) วัตถุออกเป็น K กลุ่ม โดยแทนแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งใช้เป็นจุดศูนย์กลาง (Centroid) ของกลุ่มในการวัดระยะห่างของข้อมูลในกลุ่มเดียวกัน

- ขั้นตอนแรกของการจัดกลุ่มโดยการหาค่าเฉลี่ยแบบเค ต้องกำหนดจำนวนกลุ่ม (K) ที่ต้องการ และกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นจำนวน K จุด สิ่งสำคัญในการกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นของแต่ละกลุ่มนี้ ควรจะถูกกำหนดด้วยวิธีที่เหมาะสม เพราะตำแหน่งจุดศูนย์กลางเริ่มต้นที่แตกต่างกันทำให้ได้ผลลัพธ์สุดท้ายแตกต่างกัน ดังนั้น ในทางที่ดีควรกำหนดจุดศูนย์กลางนี้ให้ห่างจากจุดศูนย์กลางอื่นๆ เทคนิค Simple K-Means ใช้เมื่อมีจำนวน Case หรือจำนวนข้อมูลมาก โดยทั่วไปนิยมใช้เมื่อ $n \geq 200$ เพราะเมื่อ n มาก เทคนิค K-Means จะง่าย เทคนิค Simple K-Means นั้น ผู้ใช้จะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า

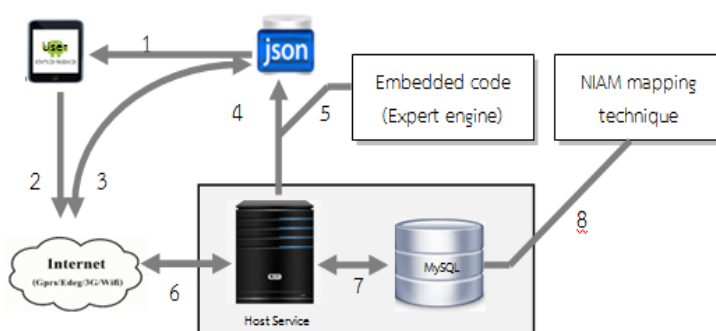
- กรณีที่ผู้วิเคราะห์ยังไม่แน่ใจว่าควรมีกี่กลุ่มจึงจะเหมาะสม ผู้วิเคราะห์อาจจะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี K-Means หลาย ๆ ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดจำนวนกลุ่มแตกต่างกันไป เช่น เป็น 3, 4 หรือ 5 กลุ่ม แล้วพิจารณาหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม แต่เมื่อมีข้อมูลมากวิธีนี้จะทำให้เสียเวลามาก

บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แบบจำลององค์ประกอบการทำงานของระบบ

ในการศึกษางานวิจัยนี้ได้ดำเนินการกำหนดรูปแบบการทำงานโครงสร้างของระบบเพื่อกำหนดขอบเขตตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยโดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ มีรายละเอียดดังนี้ (ดังภาพที่ 3.1)

ส่วนที่1: เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดลที่ได้จากการจัดกลุ่มข้อมูลภายใต้การแบ่งกลุ่มด้วยอัลกอริธึม Simple K-Means แล้วนำมาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association rule) ด้วยอัลกอริธึม Apriori เพื่อนำไปสร้างเป็นรหัสฝังไว้ในโปรแกรมสำหรับช่วยในการค้นหาข้อมูลด้านโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดของผู้ป่วย โดยโมเดลที่ได้นี้จะเรียกว่า Expert engine (หมายเลข 1, 4, 5)



ภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ

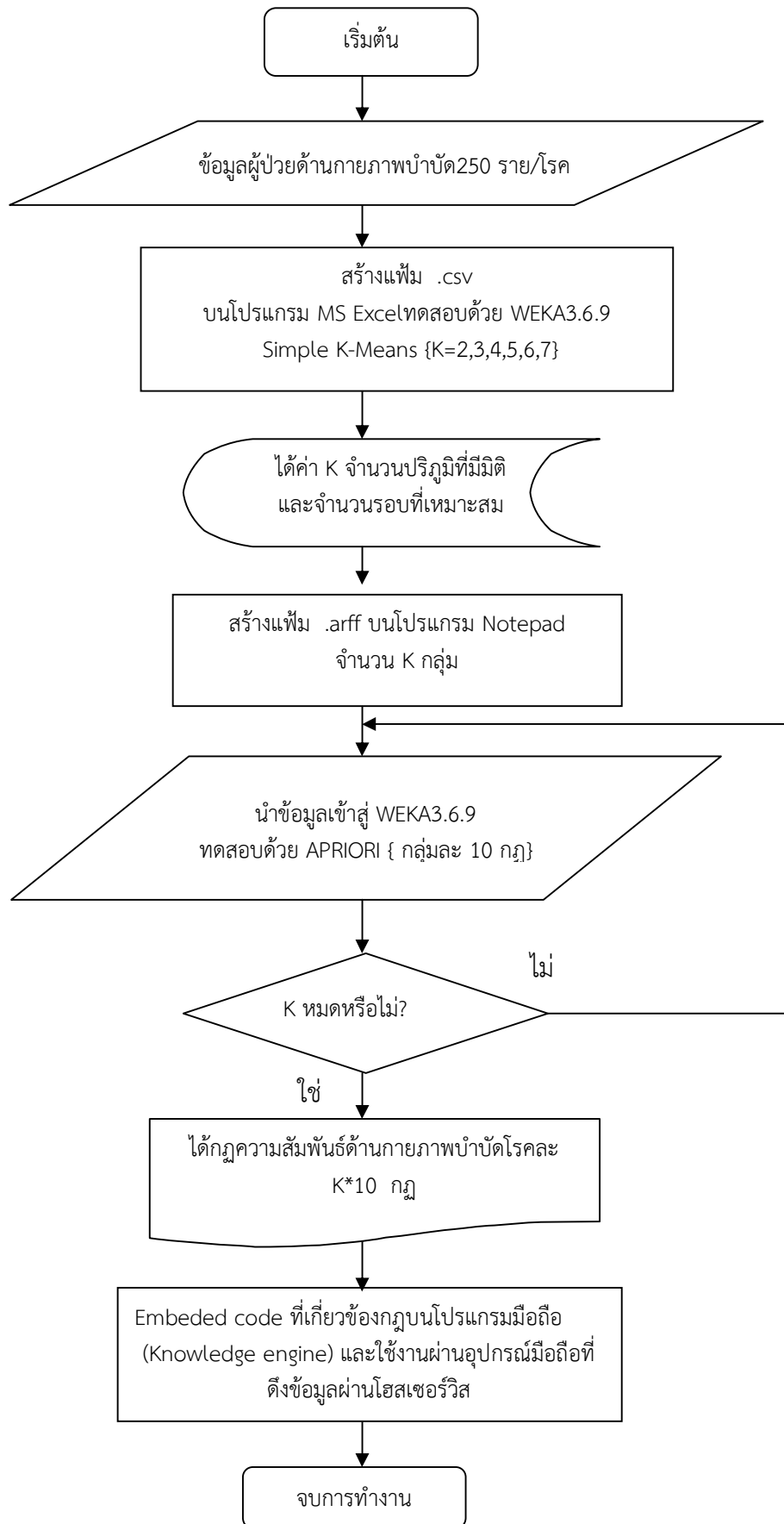
ส่วนที่2: เป็นส่วนที่ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลด้านโภชนาการและการทำกายภาพบำบัดบนโฮสเซอร์วิสและการออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูลภายใต้การทำคอนเซ็ปชวลสคีมามาแมปปิง (Conceptual schema mapping) โดยใช้เทคนิค NIAM (หมายเลข 7,8)

ส่วนที่3: เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ผ่าน UI บนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (หมายเลข 2, 3, 6)

3.2 การสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

3.2.1 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคเบาหวาน

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยด้วยจำนวนผู้ป่วย 250 ราย การจัดแยกย่อยละ 66 จากจำนวนผู้ป่วยแต่ละโรคจำนวน 375 ราย ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ต่างๆ ที่ยอมรับได้ของการทางการแพทย์ซึ่งถึงแม้จะมีปัจจัยอื่นๆ อีกจำนวนมากที่แพทย์ นักกายภาพบำบัด หรือผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้ป่วยเพื่อให้การแนะนำทำกายภาพบำบัด งานวิจัยนี้กระทำได้เพียงเป็นจุดเริ่มของการใช้ปัจจัยพื้นฐานทั่วไป ที่มีอยู่ในระดับเชิงลึกของการใช้ปัจจัยเช่น ผลจากแล็บของผู้ป่วย หรือแม้แต่สภาพเชิงการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เป็นอยู่จริงในชีวิตประจำวันของผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เป็นต้น ดังนั้นจากปัจจัยที่เป็นพื้นฐานของผู้ป่วยในลักษณะเบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลนั้น ได้นำมาใช้เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการจำแนกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K ที่เหมาะสมในเบื้องต้นนี้ ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ป่วยในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังไดอะแกรมในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังการทำงานของกรวิจัยด้านกายภาพบำบัด

ดังนั้น ปัจจัยที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นพื้นฐานอย่างง่ายของการแบ่งกลุ่มข้อมูลของแต่ละโรคเพื่อจำแนกกลุ่มของผู้ป่วยที่จะนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์สำหรับด้านกายภาพบำบัดมีรายละเอียดดังขั้นตอนต่อไปนี้เป็น

ตารางที่ 3.1 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องด้านกายภาพบำบัดโรคเบาหวาน

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับสภาพร่างกาย	x	x	x		
การเกิดบาดแผล	x	x	x		
การเกิดโรคร่วม	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับสภาพร่างกาย

รหัสระดับอาการ	ระดับสภาพร่างกาย
รหัส0	ไม่มีแรง
รหัส1	มีแรงน้อย
รหัส2	มีแรงปกติ

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการเกิดบาดแผล

รหัสระดับอาการ	การเกิดบาดแผล
รหัส0	ไม่มีแผล
รหัส1	มีแผลที่ขา
รหัส2	มีแผลที่มือ

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการเกิดโรคร่วม

รหัสระดับอาการ	การเกิดโรคร่วม
รหัส0	รหัส1
ไม่มีโรคร่วม	มีโรคร่วม

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการช่วยเหลือตัวเอง

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

สำหรับการดำเนินการใช้งานแอททริบิวต์ที่ได้กำหนดเป็นปัจจัยเบื้องต้นพื้นฐานอย่างง่ายของผู้ป่วยที่จะใช้จัดเก็บรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยภายใต้โรคเบาหวานนั้น จะเริ่มจากการดำเนินการจัดเก็บข้อมูลอยู่ภายใต้การทำงานของโปรแกรม MS Excel โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบนามสกุล .csv จากนั้นจะดำเนินการใช้งานโปรแกรมเวก้า ดึงข้อมูลเข้าสู่การจัดกลุ่ม (Clustering) ด้วยอัลกอริทึม Simple K-Means โดยการดำเนินการวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบระดับประสิทธิภาพของการแบ่งกลุ่มด้วยค่า K ตั้งแต่ 2-7 เพื่อหาความเหมาะสม หลังจากนั้นจะใช้ค่า K ที่ได้นี้ มาสร้างเป็นกลุ่มของข้อมูลผู้ป่วยโดยนำออกด้วยโปรแกรมNotepad ที่มีนามสกุล .arff ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้น จะเป็นการจัดกลุ่มข้อมูลในแต่ละกลุ่มตามจำนวนของค่า K

	weakLEVEL	Stain	Complicatr	BMI	CareYourSelf
1	2	0	0	1	0
2	0	0	0	1	2
3	2	1	1	3	1
4	2	1	1	1	0
5	1	1	1	2	2
6	2	2	0	3	2
7	2	2	1	2	0
8	2	2	1	1	3
9	2	2	0	0	2
10	1	2	0	2	2
11	1	2	1	2	1
12	0	2	0	1	2
13	2	2	0	0	0
14	1	2	0	3	2
15	1	2	1	1	1
16	0	0	1	1	2
17	0	0	1	2	1
18	2	1	1	1	2
19	2	0	1	2	1
20	2	0	1	3	2
21	2	1	1	3	2
22	2	1	1	2	1
23	1	2	1	2	1
24	1	2	1	1	1
25	0	1	1	1	2
26	1	2	0	0	1
27					

ภาพที่ 3.3 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

@relation PhysicalDiabet_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute weakLEVEL numeric
@attribute Stain numeric
@attribute Complication numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
2,2,0,0,1,1,cluster0
3,0,0,0,1,2,cluster2
4,2,1,1,3,1,cluster1
5,2,1,1,1,1,cluster1
6,1,1,1,2,2,cluster1
7,2,2,0,3,2,cluster2
8,2,2,1,2,1,cluster1
9,2,2,1,1,2,cluster1
10,2,2,0,0,2,cluster2

```

ภาพที่ 3.4 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปฏิกิริยา

จำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังต่อไปนี้ คือ

```

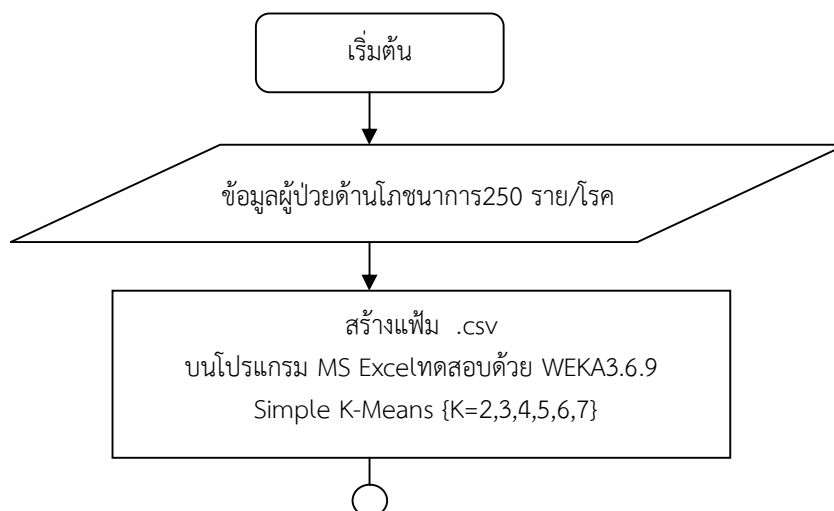
@relation PhysicalDIICLUSTER0
@attribute weakLEVEL {0,1,2}
@attribute Stain {0,1,2}
@attribute complication {0,1}
@attribute BMI {0,1,2,3,4}
@attribute CareYourSelf {0,1,2}
...
@data
2      0      0      1      1
2      2      0      0      1
1      2      0      0      1
1      0      0      2      1
1      0      0      2      0
0      1      0      1      0
2      2      0      1      0
1      2      0      2      1
2      1      0      2      1
1      0      0      2      0

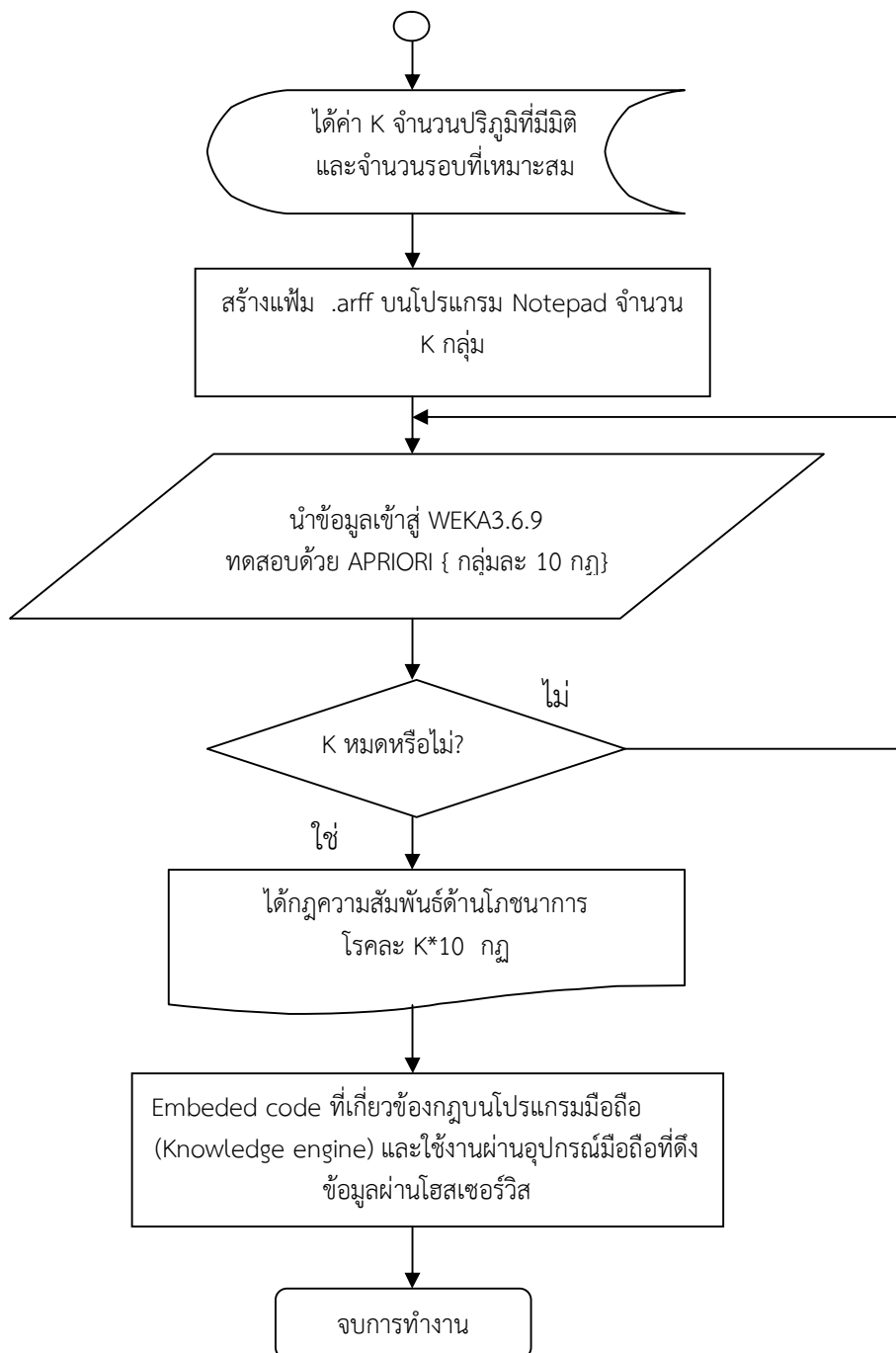
```

ภาพที่ 3.5 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคเบาหวานที่อยู่ cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.2 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคเบาหวาน

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง K-Mean ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน (ได้จากการจัดแยกย่อยละ 66 จากจำนวน 375 คน) ในแต่ละโรคนั้น เราสามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังไดอะแกรมภาพที่ 3.6





ภาพที่ 3.6 แสดงแผนผังการทำงานของกรวิจัยด้านโภชนาการ

อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ปัจจัยที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นพื้นฐานอย่างง่ายของการแบ่งกลุ่มข้อมูลของแต่ละโรคเพื่อจำแนกกลุ่มของผู้ป่วยที่จะนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์สำหรับด้านโภชนาการมีรายละเอียดดังขั้นตอนต่อไปนี้เป็น

ตารางที่ 3.7 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคเบาหวาน

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
แพ้อาหารทะเล	x	x			
การเกิดโรคร่วม	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x		

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการเกิดโรคร่วม

รหัสระดับอาการ	การเกิดโรคร่วม
รหัส0	ไม่มีโรคร่วม
รหัส1	มีโรคร่วม

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการ ก็เช่นเดียวกันกับด้านกายภาพบำบัด ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้งานแอททริบิวต์ที่ได้กำหนดเป็นปัจจัยเบื้องต้นพื้นฐานอย่างง่ายของผู้ป่วยที่จะใช้จัดเก็บรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยภายใต้โรคเบาหวานนั้น จะเริ่มจากการดำเนินการจัดเก็บข้อมูลอยู่ภายใต้การทำงานของโปรแกรม MS Excel โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบนามสกุล .csv จากนั้นจะดำเนินการใช้งานโปรแกรมเวก้า ดึงข้อมูลเข้าสู่การจัดกลุ่ม (Clustering) ด้วยอัลกอริธึม Simple K-Means โดยการดำเนินวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการแบ่งกลุ่มด้วยค่า K ตั้งแต่ 2-7 เพื่อหาความเหมาะสม หลังจากนั้นจะใช้ค่า K ที่ได้นี้ มาสร้างเป็นกลุ่มของข้อมูลผู้ป่วยโดยนำออกด้วยโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุล .arff ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้น จะเป็นการจัดกลุ่มข้อมูลในแต่ละกลุ่มตามจำนวนของค่า K

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	eatLEVEL	foodAllergy	Complicat	BMI							
2	1	0	0	1							
3	1	0	1	1							
4	2	1	1	3							
5	2	1	1	1							
6	1	0	1	2							
7	2	0	1	3							
8	1	0	1	2							
9	1	0	1	1							
10	2	0	0	0							
11	1	0	0	2							
12	1	0	1	2							
13	1	0	1	1							
14	2	1	0	0							
15	1	1	1	3							
16	1	1	1	1							
17	1	0	1	1							
18	0	0	1	2							
19	2	1	1	1							
20	1	0	1	2							
21	1	0	1	3							
22	2	1	1	3							
23	2	1	1	2							
24	1	0	1	2							
25	1	0	1	1							
26	1	1	1	1							
27	1	0	0	0							

ภาพที่ 3.7 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

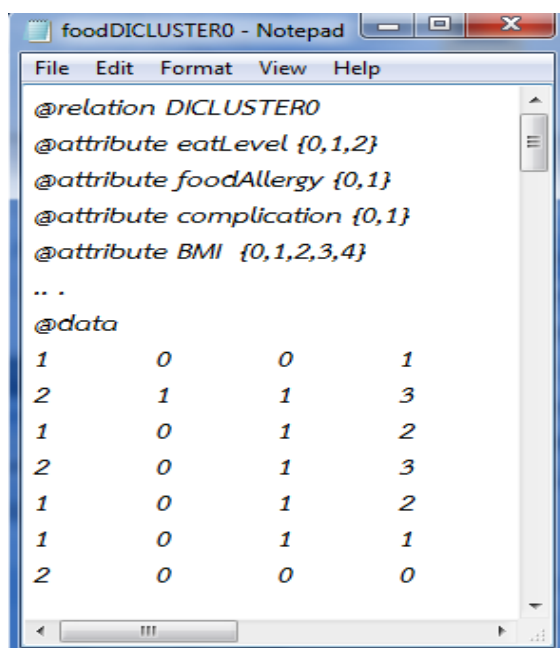
groupOfdiabetFood - Notepad
File Edit Format View Help

@relation nutritionDIABET_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Complication numeric
@attribute BMI numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
0,1,0,0,1,cluster0
1,1,0,1,1,cluster0
2,2,1,1,3,cluster1
3,2,1,1,1,cluster1
4,1,0,1,2,cluster0
5,2,0,1,3,cluster0
6,1,0,1,2,cluster0
7,1,0,1,1,cluster0
8,2,0,0,0,cluster0
9,1,0,0,2,cluster0
10,1,0,1,2,cluster0
11,1,0,1,1,cluster0
12,2,1,0,0,cluster2

```

ภาพที่ 3.8 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้านโภชนาการโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากการคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกันจำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริภูมิ จำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้ว งานวิจัยนี้จะนำไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.9 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคเบาหวานที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.3 การใช้เทคนิค Simple K-Mean สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคความดันโลหิตสูง

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คนจากการจัดแยกร้อยละ 66 จากจำนวนผู้ป่วยแต่ละโรคจำนวน 375 ราย ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.12 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพบำบัดโรคความดันโลหิตสูง

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับสภาพร่างกาย	x	x	x		
การเกิดโรคร่วม	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		
ระดับความดันโลหิต	x	x	x	x	

ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับสภาพร่างกาย

รหัสระดับอาการ	ระดับสภาพร่างกาย
รหัส0	ไม่มีแรง
รหัส1	มีแรงน้อย
รหัส2	มีแรงปกติ

ตารางที่ 3.14 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการเกิดโรคร่วม

รหัสระดับอาการ	การเกิดโรคร่วม
รหัส0	ไม่มีโรคร่วม
รหัส1	มีโรคร่วม

ตารางที่ 3.15 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.16 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการช่วยเหลือตัวเอง

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

ตารางที่ 3.17 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับความดันโลหิต

รหัสระดับอาการ	ระดับความดันโลหิต
รหัส0	ค่าบน 121-139 ค่าล่าง 80-89 (ความดันปกติ)
รหัส1	ค่าบน 140-149 ค่าล่าง 90-99 (ความดันสูงเล็กน้อย)
รหัส2	ค่าบน 150-159 ค่าล่าง 100-109 (ความดันสูงปานกลาง)
รหัส3	ค่าบน 160 ขึ้นไป ค่าล่าง 110ขึ้นไป (ความดันสูงรุนแรง)

การดำเนินการด้านโปรแกรมMS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E	F	G
1	weakLEVEL	BloodPress	Complicatic	BMI	CareYourSelf	Cluster	
2	1	2	1	1	1		
3	1	1	1	2	2		
4	0	1	0	2	2		
5	1	2	0	1	2		
6	2	1	1	2	2		
7	2	2	1	1	2		
8	1	0	1	2	1		
9	2	2	1	1	1		
10	1	1	1	3	1		
11	1	2	1	2	2		
12	2	1	1	3	1		
13	2	0	1	1	1		
14	2	2	0	3	1		
15	1	2	0	2	1		
16	2	0	1	3	1		
17	2	2	0	1	2		
18	1	1	1	2	1		
19	2	1	1	3	2		
20	1	1	0	2	1		
21	2	0	0	3	2		
22	1	1	0	3	1		
23	2	1	1	2	1		

ภาพที่ 3.10 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

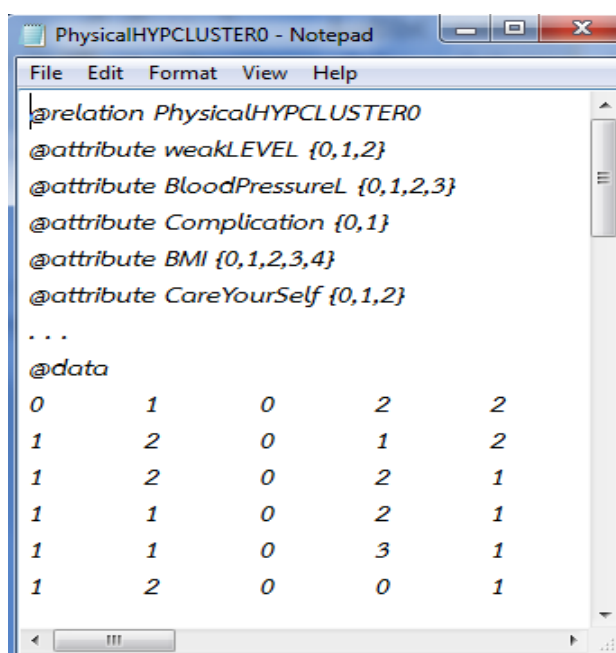
```

@relation PhysicalHypertension_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute weakLEVEL numeric
@attribute BloodPressureL numeric
@attribute Complication numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
0,1,2,1,1,1,cluster3
1,1,1,1,2,2,cluster1
2,0,1,0,2,2,cluster0
3,1,2,0,1,2,cluster0
4,2,1,1,2,2,cluster1
5,2,2,1,1,2,cluster3
6,1,0,1,2,1,cluster1
7,2,2,1,1,1,cluster3
8,1,1,1,3,1,cluster1
9,1,2,1,2,2,cluster3
10,2,1,1,3,1,cluster1

```

ภาพที่ 3.11 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .ARFF มีรายละเอียดของตัวอย่างดังในภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคความดันโลหิตสูงที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.4 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคความดันโลหิตสูง

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ถึงขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.18 แสดงแอมพริบิตที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคความดันโลหิตสูง

แอมพริบิต	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3
แพ้อาหารทะเล	x	x		
การเกิดโรคร่วม	x	x		
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x	
ระดับความดันโลหิต	x	x	x	x

ตารางที่ 3.19 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอมพริบิตของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

ตารางที่ 3.20 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการเกิดโรคร่วม

รหัสระดับอาการ	การเกิดโรคร่วม
รหัส0	ไม่มีโรคร่วม
รหัส1	มีโรคร่วม

ตารางที่ 3.21 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

ตารางที่ 3.22 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับความดันโลหิต

รหัสระดับอาการ	ระดับความดันโลหิต
รหัส0	ค่าบน 121-139 ค่าล่าง 80-89 (ความดันปกติ)
รหัส1	ค่าบน 140-149 ค่าล่าง 90-99 (ความดันสูงเล็กน้อย)
รหัส2	ค่าบน 150-159 ค่าล่าง 100-109 (ความดันสูงปานกลาง)
รหัส3	ค่าบน 160 ขึ้นไป ค่าล่าง 110ขึ้นไป(ความดันสูงรุนแรง)

การดำเนินการด้านโปรแกรมMS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E	F	G
1	eatLEVEL	bloodPress	Complicatic	foodAllergy			
2	2	2	1	1			
3	1	1	1	0			
4	2	1	0	0			
5	2	2	0	1			
6	1	1	1	1			
7	1	2	1	1			
8	1	0	1	1			
9	2	2	1	1			
10	2	1	1	1			
11	1	2	1	0			
12	0	1	1	0			
13	0	0	1	1			
14	2	2	0	0			
15	1	2	0	0			
16	1	0	1	1			
17	2	2	0	1			
18	1	1	1	1			
19	1	1	1	0			
20	1	1	0	1			
21	1	0	0	0			
22	1	1	0	0			
23	2	1	1	0			

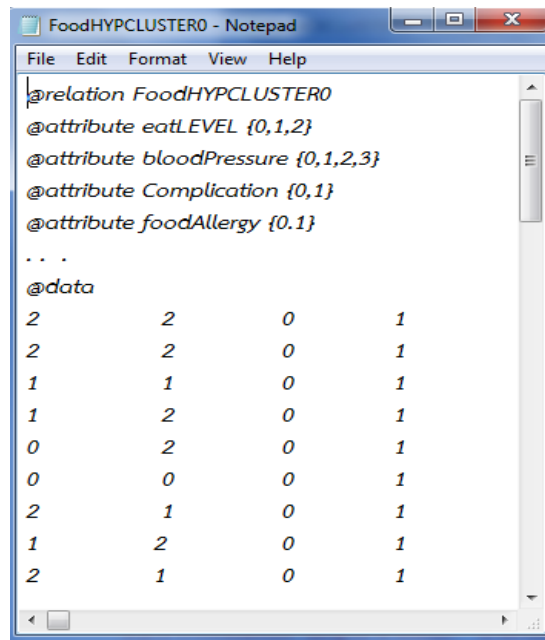
ภาพที่ 3.13 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

groupOffHypertensionFood_k5 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation FoodHypertension_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute bloodPressure numeric
@attribute Complication numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3,cluster4}
@data
0,2,2,1,1,cluster3
1,1,1,1,0,cluster4
2,2,1,0,0,cluster2
3,2,2,0,1,cluster0
4,1,1,1,1,cluster1
5,1,2,1,1,cluster3
6,1,0,1,1,cluster1
7,2,2,1,1,cluster3
  
```

ภาพที่ 3.14 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคความดันโลหิตสูงที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.5 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คนจากการจัดแยกร้อยละ 66 จากจำนวนผู้ป่วยแต่ละโรคจำนวน 375 ราย ในแต่ละโรคนั้น เราสามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ถึงขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.23 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพบำบัดโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับสภาพร่างกาย	x	x	x		
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		

ตารางที่ 3.24 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับสภาพร่างกาย

รหัสระดับอาการ	ระดับสภาพร่างกาย
รหัส0	ไม่มีแรง
รหัส1	มีแรงน้อย
รหัส2	มีแรงปกติ

ตารางที่ 3.25 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.25 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการช่วยเหลือตัวเอง

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรม MS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E	F
1	weakLEVEL BMI	CareYourSelf				
2	2	0	2			
3	2	2	2			
4	1	2	2			
5	2	0	1			
6	2	0	1			
7	1	1	2			
8	1	2	1			
9	1	0	2			
10	1	0	2			
11	1	0	2			
12	2	1	1			
13	1	1	1			
14	2	0	2			
15	1	2	2			
16	2	0	1			
17	2	0	2			
18	1	2	1			
19	2	0	2			
20	1	0	1			
21	1	3	2			
22	2	0	1			
23	2	0	2			
24						

ภาพที่ 3.15 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

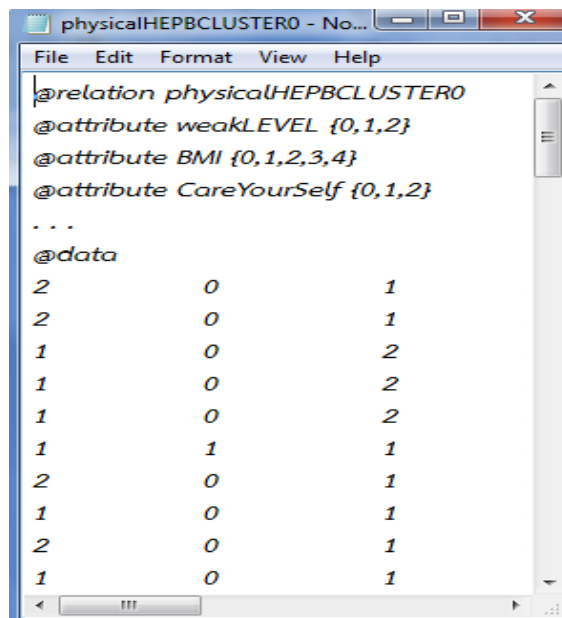
@relation PhysicalHepatitisB_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute weakLEVEL numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
0,2,0,2,cluster2
1,2,2,2,cluster1
2,1,2,2,cluster1
3,2,0,1,cluster0
4,2,0,1,cluster0
5,1,1,2,cluster1
6,1,2,1,cluster3
7,1,0,2,cluster0
8,1,0,2,cluster0
9,1,0,2,cluster0

```

ภาพที่ 3.16 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือ

ว่าเป็นปริภูมิ จำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้ แล้ว งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังต่อไปนี้ คือ



ภาพที่ 3.17 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบีที่อยู่cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.6 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคไวรัสตับอักเสบนชนิดบี

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น เราสามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ถึงขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.26 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคไวรัสตับอักเสบนชนิดบี

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2
แพ้อาหารทะเล	x	x	
ระดับระยะการคุมอาหาร	x	x	x
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x

ตารางที่ 3.27 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

ตารางที่ 3.28 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับระยะเวลาการคุมอาหาร

รหัสระดับอาการ	ระดับระยะเวลาการคุมอาหาร
รหัส0	สองสัปดาห์แรก
รหัส1	สี่สัปดาห์หรือกระทั่งดับอีกเสบหายดี
รหัส2	ตลอดไป

ตารางที่ 3.29 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรม MS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E	F
1	eatLEVEL	foodLimL	foodAllergy			
2	2	0	0			
3	1	1	0			
4	2	2	0			
5	2	0	1			
6	1	1	0			
7	1	2	1			
8	1	1	0			
9	2	1	1			
10	2	1	1			
11	1	2	0			
12	0	1	0			
13	0	1	0			
14	2	2	0			
15	1	0	0			
16	1	1	1			
17	2	2	0			
18	1	1	1			
19	1	1	0			
20	1	2	1			
21	1	0	0			
22	1	0	0			
23	2	1	0			

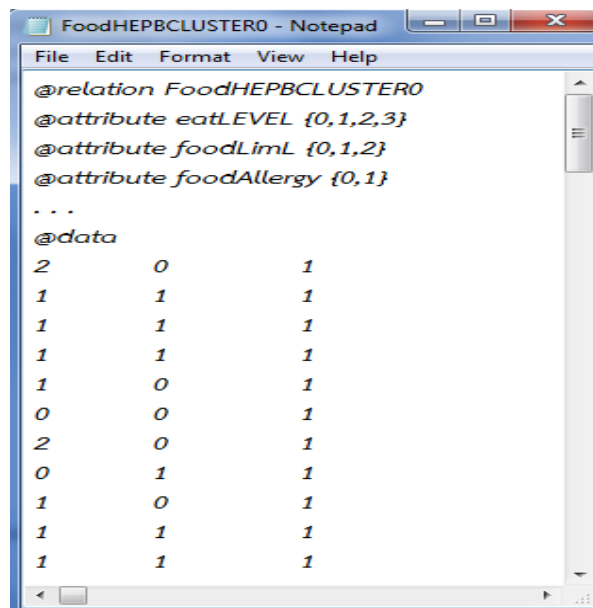
ภาพที่ 3.18 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

groupOfHepatitisBFood_k3 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation FoodHepatitisB_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute foodLimL numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2}
@data
0,2,0,0,cluster2
1,1,1,0,cluster2
2,2,2,0,cluster2
3,2,0,1,cluster0
4,1,1,0,cluster2
5,1,2,1,cluster1
6,1,1,0,cluster2
7,2,1,1,cluster1
8,2,1,1,cluster1
9,1,2,0,cluster2
  
```

ภาพที่ 3.19 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้ว งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบีที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.7 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคอัมพาต

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ถึงขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.30 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพบำบัดโรคอัมพาต

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับสภาพร่างกาย	x	x	x		
ลักษณะอัมพาตครึ่งซีก	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		

ตารางที่ 3.31 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับสภาพร่างกาย

รหัสระดับอาการ	ระดับสภาพร่างกาย
รหัส0	ไม่มีแรง
รหัส1	มีแรงน้อย
รหัส2	มีแรงปกติ

ตารางที่ 3.32 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลลักษณะอัมพาตครึ่งซีก

รหัสระดับอาการ	ลักษณะอัมพาตครึ่งซีก
รหัส0	ไม่ใช่
รหัส1	ใช่

ตารางที่ 3.33 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	พอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.34 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการช่วยเหลือตัวเอง

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรม MS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E	F
1	weakLEVEL	Hemiplegia	BMI	CareYourSelf		
2	1	1	1	1	1	
3	1	1	2	1		
4	0	1	2	1		
5	1	0	1	1		
6	0	1	2	1		
7	0	0	1	1		
8	1	0	2	1		
9	1	1	1	1		
10	1	1	3	1		
11	1	0	2	2		
12	1	1	3	1		
13	1	0	1	1		
14	2	0	3	1		
15	1	0	2	1		
16	1	0	3	1		
17	1	1	1	2		
18	1	1	2	1		
19	2	1	3	1		
20	1	1	2	1		
21	1	0	3	1		
22	1	1	3	1		
23	2	1	2	0		

ภาพที่ 3.21 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

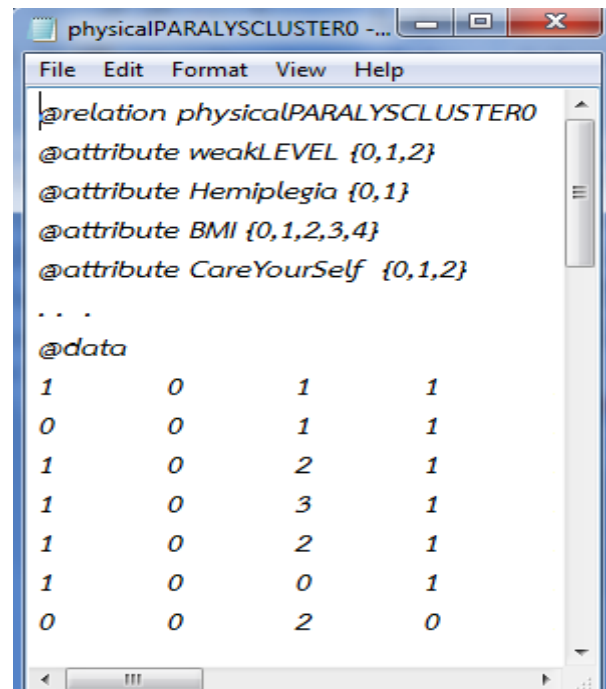
```

groupOfParalysisPhysical_k4 - Notepad
File Edit Format View Help
@attribute Instance_number numeric
@attribute weakLEVEL numeric
@attribute Hemiplegia numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
0,1,1,1,1,cluster1
1,1,1,2,1,cluster1
2,0,1,2,1,cluster1
3,1,0,1,1,cluster0
4,0,1,2,1,cluster1
5,0,0,1,1,cluster0
6,1,0,2,1,cluster0
7,1,1,1,1,cluster1
8,1,1,3,1,cluster1
9,1,0,2,2,cluster3
  
```

ภาพที่ 3.22 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของ

แต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.23



ภาพที่ 3.23 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคอัมพาตที่อยู่ cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.8 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคอัมพาต

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.35 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคอัมพาต

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
แพ้อาหารทะเล	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x		

ตารางที่ 3.36 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

ตารางที่ 3.37 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	พอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.38 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรม MS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E
1	eatLEVEL	BMI	foodAllergy		
2	2	1	0		
3	1	2	0		
4	2	2	0		
5	2	1	1		
6	1	2	0		
7	1	1	1		
8	1	2	0		
9	2	1	1		
10	2	3	1		
11	1	2	0		
12	0	3	0		
13	0	1	0		
14	2	3	0		
15	1	2	0		
16	1	3	1		
17	2	1	0		
18	1	2	1		
19	1	3	0		
20	1	2	1		
21	1	3	0		
22	1	3	0		
23	2	2	0		

ภาพที่ 3.24 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

```

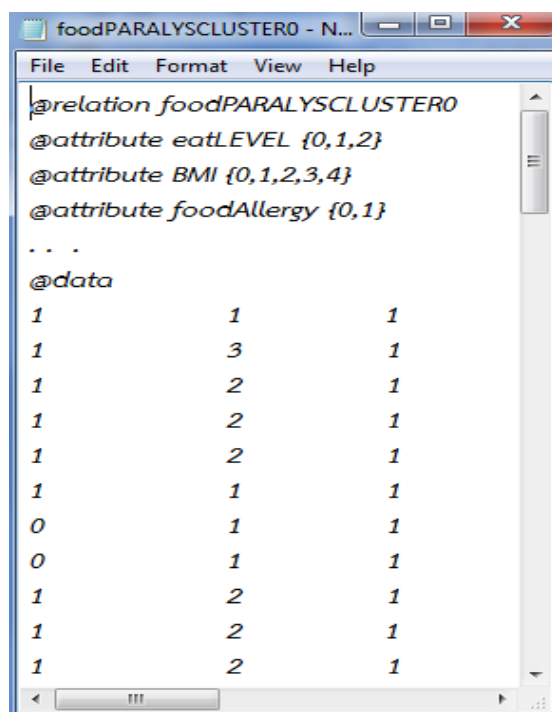
groupOfParalysisFood_k3 - Notepad
File Edit Format View Help

@relation FoodParalysis_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute BMI numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2}
@data
0,2,1,0,cluster2
1,1,2,0,cluster2
2,2,2,0,cluster2
3,2,1,1,cluster1
4,1,2,0,cluster2
5,1,1,1,cluster0
6,1,2,0,cluster2
7,2,1,1,cluster1
8,2,3,1,cluster1
9,1,2,0,cluster2

```

ภาพที่ 3.25 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.26



ภาพที่ 3.26 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคอัมพาตที่อยู่ cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.9 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคกระดูกข้อเสื่อม

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น เราสามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ถึงขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.39 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพบำบัดโรคกระดูกข้อเสื่อม

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับการปวด	x	x	x	x	
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		

ตารางที่ 3.40 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการปวด

รหัสระดับอาการ	ระดับการปวด
รหัส0	ไม่ปวด
รหัส1	ปวดพอประมาณ
รหัส2	ปวดมากพอสมควร
รหัส3	ปวดเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 3.41 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.42 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลการช่วยเหลือตัวเอง

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรมMS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D	E
1	painLEVEL	BMI	CareYourSelf		
2	1	1	1		
3	1	2	1		
4	0	1	2		
5	1	1	1		
6	1	2	1		
7	3	1	0		
8	1	2	2		
9	2	1	1		
10	1	3	1		
11	1	2	2		
12	2	3	1		
13	1	1	1		
14	2	3	1		
15	1	2	1		
16	1	3	1		
17	3	1	0		
18	1	2	1		
19	2	3	1		
20	1	2	1		
21	3	3	1		
22	1	3	1		
23	2	2	0		

ภาพที่ 3.27 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

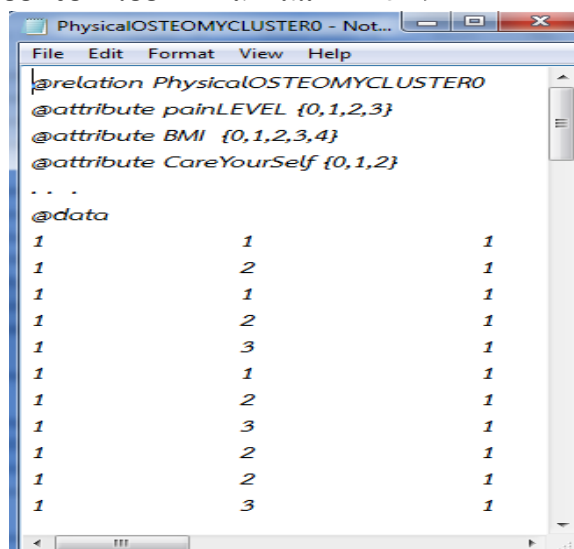
```

File Edit Format View Help
@relation PhysicalOsteomyelitis_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute painLEVEL numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3}
@data
0,1,1,1,cluster0
1,1,2,1,cluster0
2,0,1,2,cluster2
3,1,1,1,cluster0
4,1,2,1,cluster0
5,3,1,0,cluster1
6,1,2,2,cluster2
7,2,1,1,cluster3
8,1,3,1,cluster0
9,1,2,2,cluster2

```

ภาพที่ 3.28 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.29



ภาพที่ 3.29 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคกระดูกข้อเสื่อมที่อยู่ cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.10 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคกระดูกข้อเสื่อม

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.43 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคกระดูกข้อเสื่อม

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
แพ้อาหารทะเล	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x		

ตารางที่ 3.44 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

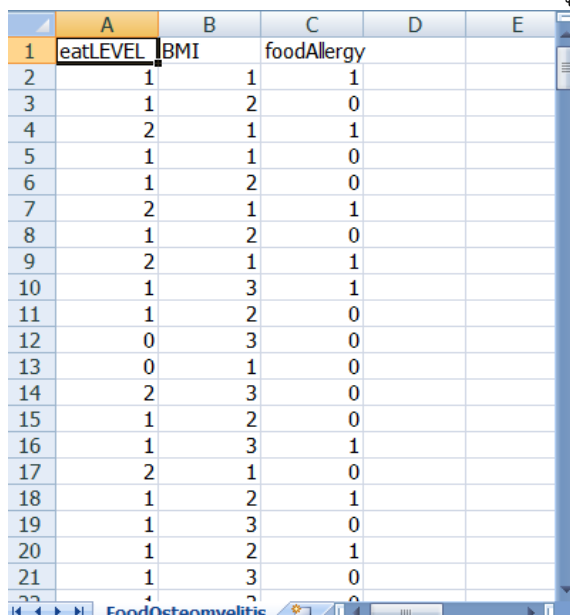
ตารางที่ 3.45 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.46 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

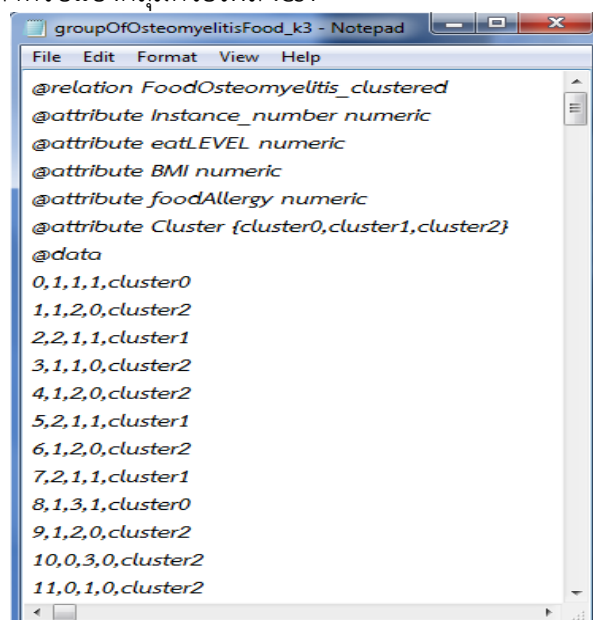
รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรมMS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv



	A	B	C	D	E
1	eatLEVEL	BMI	foodAllergy		
2	1	1	1		
3	1	2	0		
4	2	1	1		
5	1	1	0		
6	1	2	0		
7	2	1	1		
8	1	2	0		
9	2	1	1		
10	1	3	1		
11	1	2	0		
12	0	3	0		
13	0	1	0		
14	2	3	0		
15	1	2	0		
16	1	3	1		
17	2	1	0		
18	1	2	1		
19	1	3	0		
20	1	2	1		
21	1	3	0		

ภาพที่ 3.30 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv



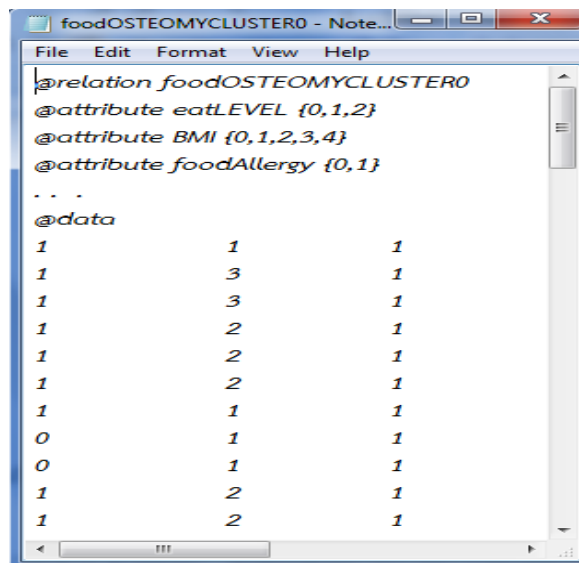
```

groupOfOsteomyelitisFood_k3 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation FoodOsteomyelitis_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute BMI numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2}
@data
0,1,1,1,cluster0
1,1,2,0,cluster2
2,2,1,1,cluster1
3,1,1,0,cluster2
4,1,2,0,cluster2
5,2,1,1,cluster1
6,1,2,0,cluster2
7,2,1,1,cluster1
8,1,3,1,cluster0
9,1,2,0,cluster2
10,0,3,0,cluster2
11,0,1,0,cluster2

```

ภาพที่ 3.31 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.32



ภาพที่ 3.32 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคกระดูกข้อเสื่อมที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.11 การใช้เทคนิค Simple K-Means สำหรับด้านกายภาพบำบัดโรคพาร์กินสัน

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.47 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพบำบัดโรคพาร์กินสัน

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
ระดับสภาพร่างกาย	x	x	x		
ปัญหาการเคลื่อนไหวของอวัยวะ	x	x	x		
ค่า BMI	x	x	x	x	x
การช่วยเหลือตัวเอง	x	x	x		

ตารางที่ 3.48 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับสภาพร่างกาย

รหัสระดับอาการ	ระดับสภาพร่างกาย
รหัส0	ไม่มีแรง
รหัส1	มีแรงน้อย
รหัส2	มีแรงปกติ

ตารางที่ 3.49 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลปัญหาการเคลื่อนที่ของอวัยวะ

รหัสระดับอาการ	ปัญหาการเคลื่อนที่ของอวัยวะ
รหัส0	แขนและข้อมือ
รหัส1	ก้าวขาไม่ออก
รหัส2	การทรงตัว

ตารางที่ 3.50 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.51 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูล

รหัสระดับอาการ	การช่วยเหลือตัวเอง
รหัส0	ช่วยตัวเองไม่ได้
รหัส1	ช่วยได้บ้าง
รหัส2	ช่วยตัวเองได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรม MS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv

	A	B	C	D
1	weakLEVEL	OrganDisM	BMI	CareYourSelf
2	1	0	1	1
3	1	1	2	1
4	0	0	2	1
5	1	0	1	1
6	0	1	2	1
7	0	2	1	0
8	1	0	2	1
9	1	1	1	1
10	1	1	3	1
11	1	2	2	0
12	1	1	3	1
13	1	0	1	1
14	2	2	3	0
15	1	0	2	1
16	1	0	3	1
17	1	1	1	2
18	1	0	2	1
19	2	0	3	1
20	1	1	2	1
21	1	0	3	1

```

groupOfParkinsonPhysical_k5 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation PhysicalParkinson_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute weakLEVEL numeric
@attribute OrganDisMotion numeric
@attribute BMI numeric
@attribute CareYourSelf numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2,cluster3,cluster4}
@data
0,1,0,1,1,cluster0
1,1,1,2,1,cluster0
2,0,0,2,1,cluster0
3,1,0,1,1,cluster0
4,0,1,2,1,cluster0
5,0,2,1,0,cluster1
6,1,0,2,1,cluster0
7,1,1,1,1,cluster0
8,1,1,3,1,cluster0
9,1,2,2,0,cluster1
10,1,1,3,1,cluster0
11,1,0,1,1,cluster0

```

ภาพที่ 3.33 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv

ภาพที่ 3.34 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.35

```

physicalPARKINSONCLUSTER0 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation physicalPARKINSONCLUSTER0
@attribute weakLEVEL {0,1,2}
@attribute OrganDisMotion {0,1,2}
@attribute BMI {0,1,2,3,4}
@attribute CareYourSelf {0,1,2}
...
@data
1      0      1      1
1      1      2      1
0      0      2      1
1      0      1      1
0      1      2      1
1      0      2      1
1      1      1      1
1      1      3      1
1      1      3      1
1      0      2      1
1      0      3      1
1      0      2      1

```

ภาพที่ 3.35 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัดโรคพาร์กินสันที่อยู่ cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.2.12 Simple K-Means ด้านโภชนาการโรคพาร์กินสัน

กระบวนการในการดำเนินการในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยหลักการทาง Simple K-Means ของผู้ป่วยจากจำนวนผู้ป่วย 250 คน ในแต่ละโรคนั้น สามารถแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการนำจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมภายใต้ค่า K นี้ไปใช้สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.52 แสดงแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับด้านโภชนาการโรคพาร์กินสัน

แอททริบิวต์	รหัส0	รหัส1	รหัส2	รหัส3	รหัส4
แพ้อาหารทะเล	x	x			
ค่า BMI	x	x	x	x	x
ระดับการเคี้ยวอาหาร	x	x	x		

ตารางที่ 3.53 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลแพ้อาหารทะเล

รหัสระดับอาการ	แพ้อาหารทะเล
รหัส0	ไม่แพ้
รหัส1	แพ้

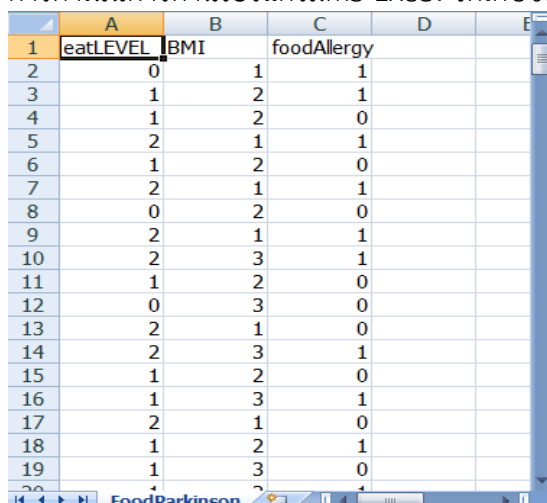
ตารางที่ 3.54 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลค่า BMI

รหัสระดับอาการ	ค่า BMI
รหัส0	ปกติ
รหัส1	ผอม
รหัส2	น้ำหนักเกิน
รหัส3	อ้วน
รหัส4	อ้วนมาก

ตารางที่ 3.55 แสดงรายละเอียดของรหัสที่เกี่ยวข้องกับแอททริบิวต์ของข้อมูลระดับการเคี้ยวอาหาร

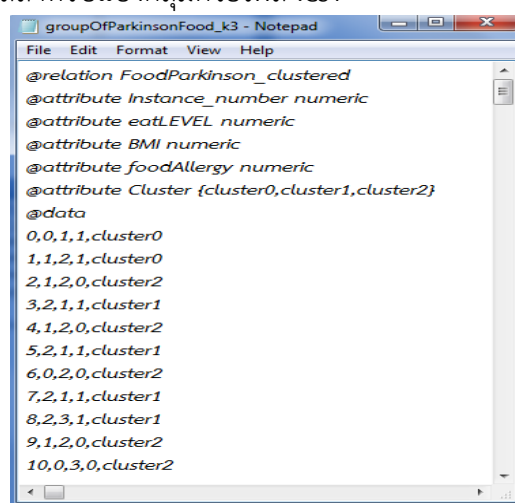
รหัสระดับอาการ	ระดับการเคี้ยวอาหาร
รหัส0	ไม่ได้
รหัส1	ได้เพียงเล็กน้อย
รหัส2	ได้ปกติ

การดำเนินการด้านโปรแกรมMS Excel จัดเก็บข้อมูลสำหรับแบ่งกลุ่มด้วยไฟล์ .csv



	A	B	C	D
	eatLEVEL	BMI	foodAllergy	
1	0	1	1	
2	1	2	1	
3	1	2	0	
4	2	1	1	
5	1	2	0	
6	2	1	1	
7	0	2	0	
8	2	1	1	
9	2	3	1	
10	1	2	0	
11	0	3	0	
12	2	1	0	
13	2	3	1	
14	1	2	0	
15	1	3	1	
16	2	1	0	
17	1	2	1	
18	1	3	0	
19				

ภาพที่ 3.36 แสดงการจัดเก็บข้อมูลในแบบ .csv



```

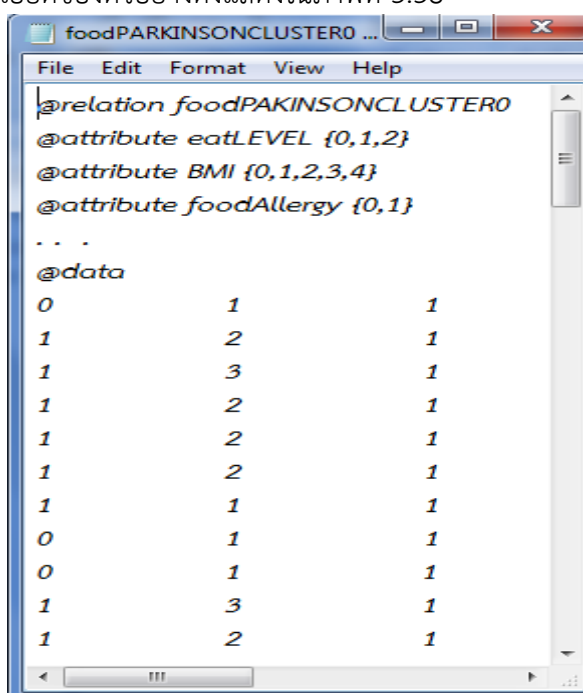
groupOfParkinsonFood_k3 - Notepad
File Edit Format View Help

@relation FoodParkinson_clustered
@attribute Instance_number numeric
@attribute eatLEVEL numeric
@attribute BMI numeric
@attribute foodAllergy numeric
@attribute Cluster {cluster0,cluster1,cluster2}
@data
0,0,1,1,cluster0
1,1,2,1,cluster0
2,1,2,0,cluster2
3,2,1,1,cluster1
4,1,2,0,cluster2
5,2,1,1,cluster1
6,0,2,0,cluster2
7,2,1,1,cluster1
8,2,3,1,cluster1
9,1,2,0,cluster2
10,0,3,0,cluster2

```

ภาพที่ 3.37 แสดงผลของการจัดกลุ่มตามจำนวนค่า K

การนำกลุ่มที่ได้จากค่า K มาสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยให้กลุ่มละ 10 กฎของความสัมพันธ์ที่จัดสร้างขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินการนั้น ได้เริ่มจากคัดแยกข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลัสเตอร์ จัดเป็นกลุ่มๆ ไว้ หลังจากนั้น นำข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้มาสร้างไฟล์การทำงานบนโปรแกรม Notepad ที่มีนามสกุลเป็น .arff ซึ่งความแตกต่างของแต่ละโรคนั้นจะมีจำนวนของแอททริบิวต์ที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบและสอบถามข้อมูลที่เป็นแอททริบิวต์เหล่านี้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้กำหนดเพื่อดำเนินการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วในบางโรคอาจจะมีการตัดแอททริบิวต์ที่ไม่มีความจำเป็นออกไปได้ ซึ่งในการสร้างไฟล์เพื่อนำไปใช้สร้างกฎความสัมพันธ์นั้น จำเป็นที่จะต้องระบุทุกแอททริบิวต์ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณจำนวนมิติ ที่เท่ากับจำนวนแอททริบิวต์ที่จะนำไปใช้งานจริง ดังนั้น เมื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ได้แล้วนั้น งานวิจัยนี้จะนำกฎไปใช้สร้างเป็นโค้ดทางภาษาโปรแกรมซึ่งในที่นี้ใช้ภาษาจาวาดำเนินการฝังโค้ดเข้าในระบบโปรแกรมบนมือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นรายละเอียดตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับไฟล์นามสกุล .arff มีรายละเอียดของตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 3.38

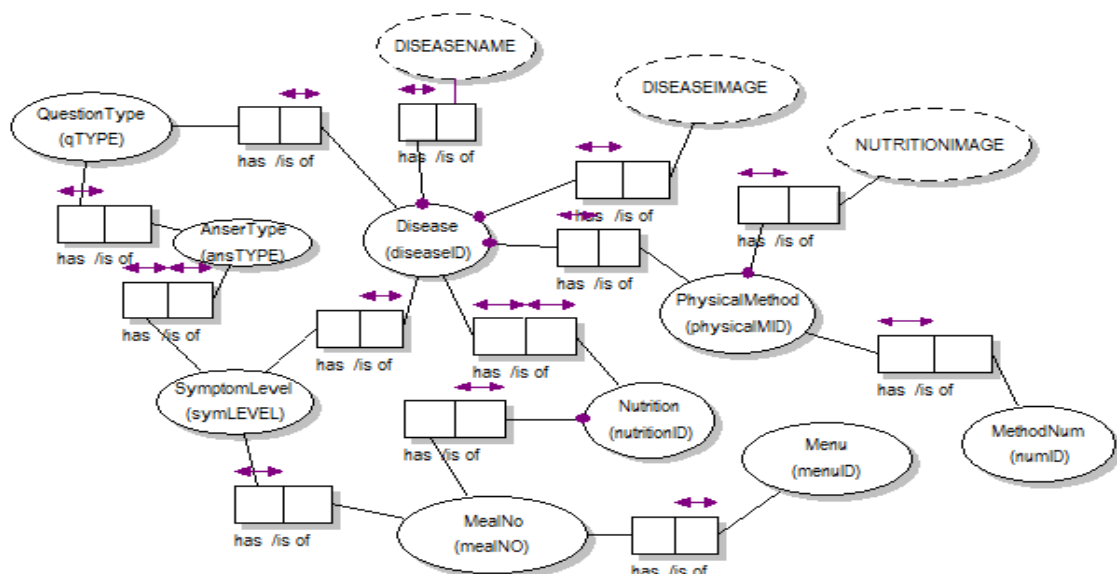


ภาพที่ 3.38 แสดงข้อมูลของไฟล์ .arff ของกลุ่มผู้ป่วยด้านโภชนาการโรคพาร์กินสันที่อยู่ใน cluster0 จัดสร้างกฎความสัมพันธ์

3.3 การออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูล

3.3.1 การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลในระดับเชิงแนวคิด

ในงานวิจัยได้นำวิธีการทางไนแอม (NIAM: Nijssen's Information System Analysis Method) [11] ซึ่งไนแอม (NIAM) เป็นการนำเสนอรูปแบบสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลในระดับแนวคิด ซึ่งจะประกอบไปด้วยชนิดเอนติตี้ (Entity type) ชนิดเลเบล (Label type) ชนิดความจริง (Fact type) ชนิดอ้างอิง (Reference type) และข้อจำกัดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล (Integrity constraints) สามารถออกแบบความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ โดยรูปแบบความสัมพันธ์ระดับแนวคิดในงานวิจัยนี้สามารถแสดงได้ดังตัวอย่างบางส่วนในภาพที่ 3.39



ภาพที่ 3.39 แบบจำลองความสัมพันธ์บางส่วนของข้อมูลในระดับแนวคิดด้วย NIAM Conceptual Schema

3.3.2 โครงสร้างตารางฐานข้อมูลในระบบงานวิจัย

3.3.2.1 กระบวนการสร้างฐานข้อมูลบนโฮสเซอร์วิส

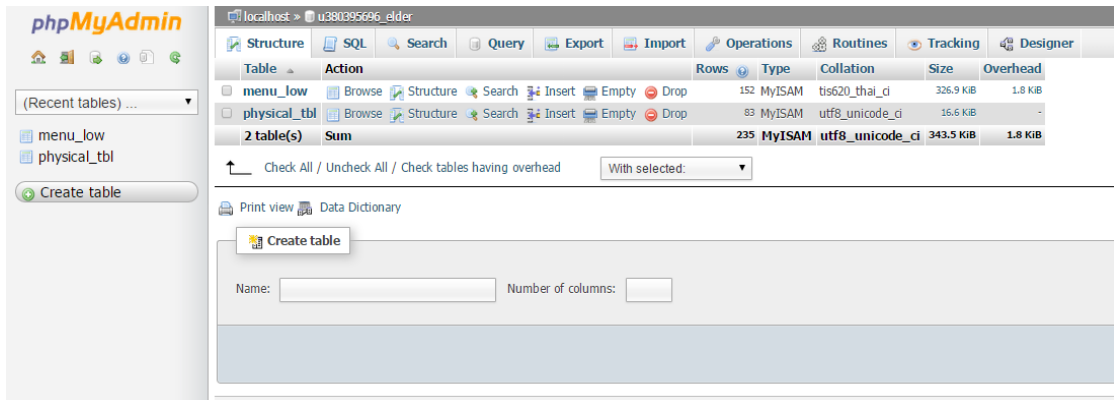
เริ่มจากการเข้า WebSite-www.hostinger.in.thดังภาพ จากนั้นให้ทำการสมัครเป็นสมาชิกของ Website และล็อกอินเข้าสู่ระบบ มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

1) ด้านล่างจะมีส่วนที่เรียกว่า “ดาต้าเบส” ในส่วนนี้จะมีเมนูที่ชื่อว่า phpMyadminเมื่อคลิกจะเป็นการเข้าไปในฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.40 แสดงการเข้าใช้โฮสเซอร์วิส

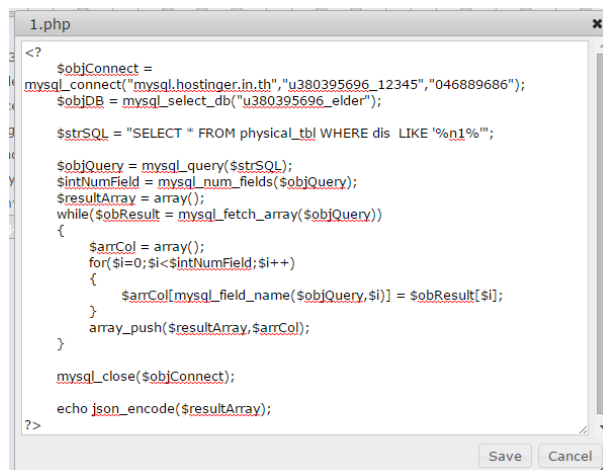
เมื่อเข้ามาแล้ว เราจะสามารถ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขฐานข้อมูลของเราได้ตามต้องการดังภาพที่ 3.41



ภาพที่ 3.41 แสดงการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล

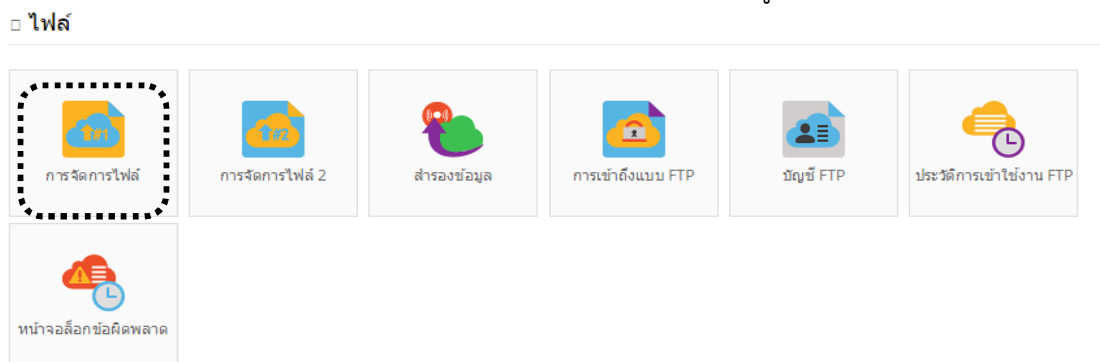
2) การอัปโหลดไฟล์ พีเอชพีเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับแอปพลิเคชัน

2.1) โค้ดพีเอชพีที่ใช้เชื่อมต่อฐานข้อมูลกับแอปพลิเคชันเป็นรูปแบบ JSON encode



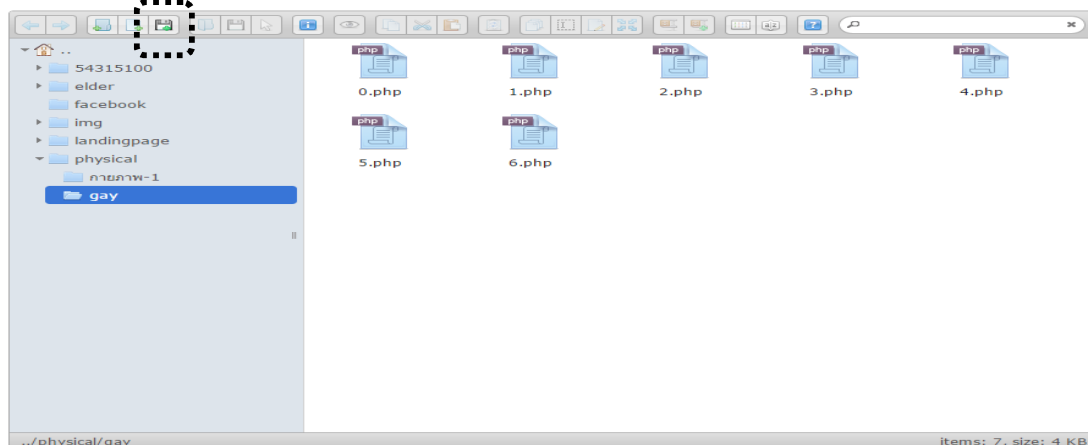
ภาพที่ 3.42 แสดงตัวอย่างโค้ด PHP สำหรับเชื่อมต่อฐานข้อมูล

2.2) ใน WebHostจะมีส่วนที่เรียกว่า ไฟล์ในส่วนนี้ให้คลิกที่เมนู การจัดการไฟล์



ภาพที่ 3.43 แสดงการจัดการไฟล์ใน Webhost

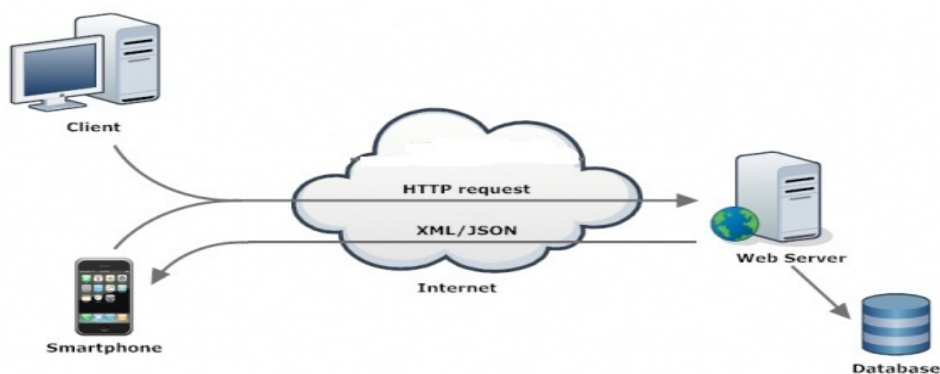
2.3) หลังจากเลือก การจัดการไฟล์ จะปรากฏหน้าต่างสำหรับอัปโหลดไฟล์ ให้คลิกที่ปุ่ม เพื่อทำการอัปโหลดไฟล์ PHP



ภาพที่ 3.44 แสดงรายละเอียดของหน้าต่างการอัปโหลดไฟล์

3.3.3 การเชื่อมต่อแอนดรอยด์กับ PHP เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงในแอปพลิเคชัน

1) แสดงการใช้งาน PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลให้แอปพลิเคชัน แสดงผล



ภาพที่ 3.45 แสดงหลักการทำงานของ การดึงข้อมูลจากจากโฮสเซอร์วิสโดยผู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือหรือผ่านพีซี

2) ฐานข้อมูลเมนูอาหารบนโฮสเซอร์เวอร์

	ID	Disease	Name	Mat	Sol	Note	pic	meal
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	100xac	123456	ต้มแซ่บปลาหมอ	ปลาหมอเทศเป็นอันดับ 1 1/2 ถ้วยตวง เติมน้ำ...	ส่วนประกอบสำหรับ 5 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img100.JPG	3
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	101xf	12456	คั่วเบียร์หวานหมู	เนื้อหมูสันนอก 1/2 ถ้วยตวง แดงกว่า...	1.ล้างน้ำให้สะอาด... ส่วนประกอบสำหรับ 4 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img101.JPG	123
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	102xf	12456	ข้าวเหนียวผัดไก่	ข้าวเหนียว 3 ถ้วยตวง สลัดในไก่...	1.เจียวกระเทียม... ส่วนประกอบสำหรับ 4 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img102.JPG	2
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	103xac	3456	ต้มแซ่บปลา	ปลาหมอสด 4 ตัว หอม...	ส่วนประกอบสำหรับ 4 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img103.JPG	3
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	104xac	123456	ปลาหมอแกง	เนื้อปลาหมอ (300กรัม) เติมน้ำ...	1.โขลกหัวหอม พริ... ส่วนประกอบสำหรับ 4 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img104.JPG	3
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	105xf	12456	สลัดแซก	พริกแกงเม็ดใหญ่แช่น้ำ 4 เม็ด หัวหอมซอย ...	1.เจียวกระเทียม... ส่วนประกอบสำหรับ 4 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img105.JPG	2
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	106xf	12456	ก๋วยเตี๋ยวผัดสวน	เนื้อหมูบด 1/2 ถ้วยตวง แดงกว่า...	1.โขลกหัวหอม... ส่วนประกอบสำหรับ 5 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img106.JPG	2
☐ Edit <input type="plus"/> Copy <input type="minus"/> Delete	107xac	3456	ต้มแซ่บถั่วดำ	เนื้อหมูบด 1/2 ถ้วยตวง หัวไชเท้า...	ส่วนประกอบสำหรับ 5 คนรับประทาน		http://blackshell.96.lt/img/img107.JPG	1

ภาพที่ 3.46 แสดงรายละเอียดบางส่วนของการเก็บไฟล์ภาพ

3) โค้ดภาษา PHP ที่ใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

<?

```
$objConnect =  
mysql_connect("mysql.hostinger.in.th","u380395696_12345","046889686");  
$objDB = mysql_select_db("u380395696_elder");  
$strSQL = "SELECT * FROM physical_tbl WHERE dis LIKE '%n1%'";  
$objQuery = mysql_query($strSQL);  
$intNumField = mysql_num_fields($objQuery);  
$resultArray = array();  
while($objResult = mysql_fetch_array($objQuery))  
{  
    $arrCol = array();  
    for($i=0;$i<$intNumField;$i++)  
    {  
        $arrCol[mysql_field_name($objQuery,$i)] = $objResult[$i];  
    }  
    array_push($resultArray,$arrCol);  
}  
mysql_close($objConnect);  
echojson_encode($resultArray);
```

?>

4) โค้ดจาวาที่ใช้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

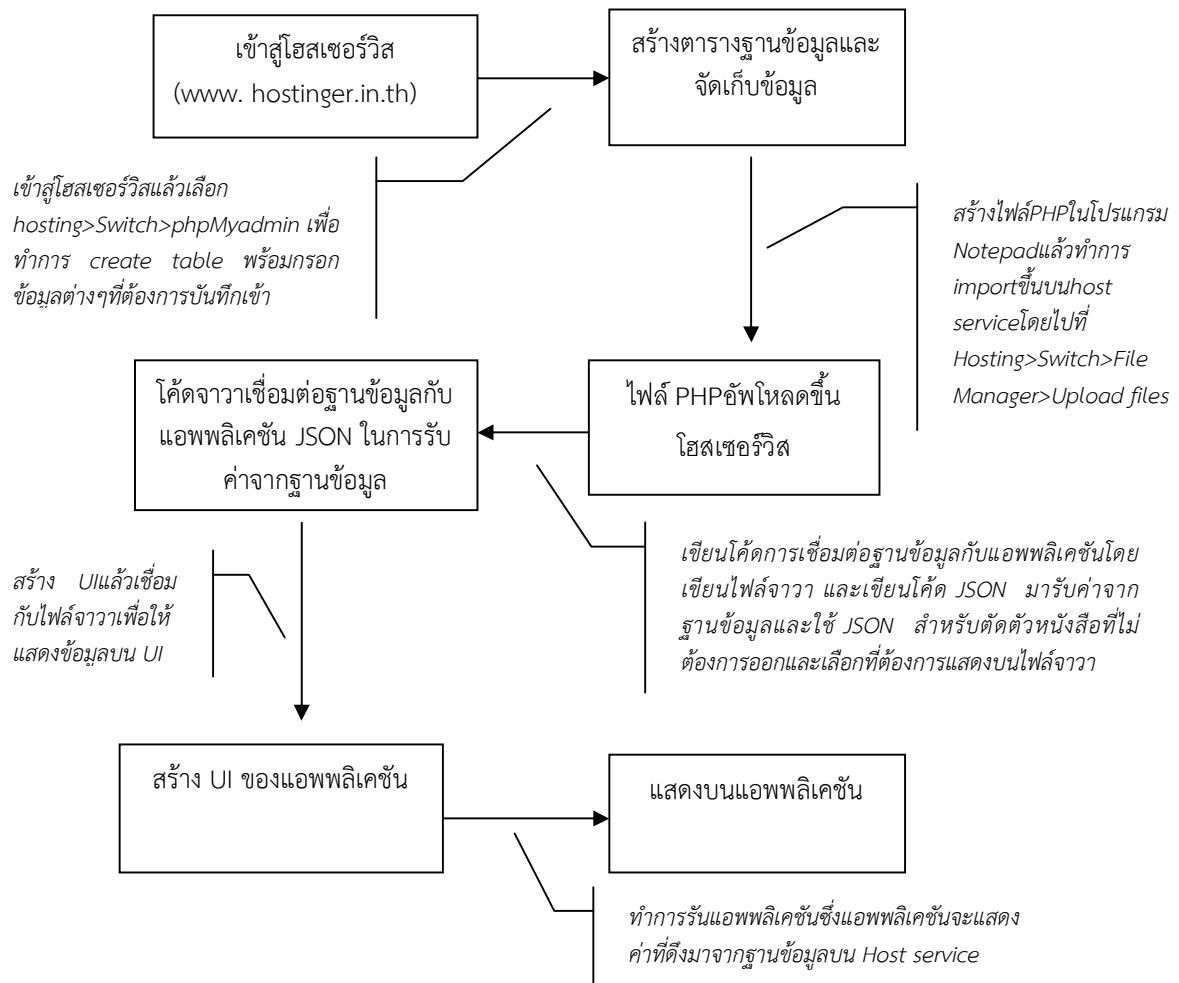
```
protected void doInBackground(String... params) {  
    /** JSON from URL  
    Bundle bundle = getIntent().getExtras();  
    int Score = bundle.getInt("Score");  
    String x = String.valueOf(Score);  
    String url = "http://blackshell.96.lt/physical/"+x+".php";  
    JSONArray data;  
    try {  
        resultServer = getJSONUrl(url);  
        data = new JSONArray(resultServer);  
        MyArrList = new ArrayList<HashMap<String, Object>>();  
        HashMap<String, Object> map;  
        for(int i = 0; i<data.length(); i++){  
            JSONObject c = data.getJSONObject(i);  
            map = new HashMap<String, Object>();
```

```

map.put("ID", (String)c.getString("ID"));
map.put("Name", (String)c.getString("Name"));

// Thumbnail Get ImageBitmap To Bitmap
map.put("ImagePathThum", (String)c.getString("Thumbnail"));
}

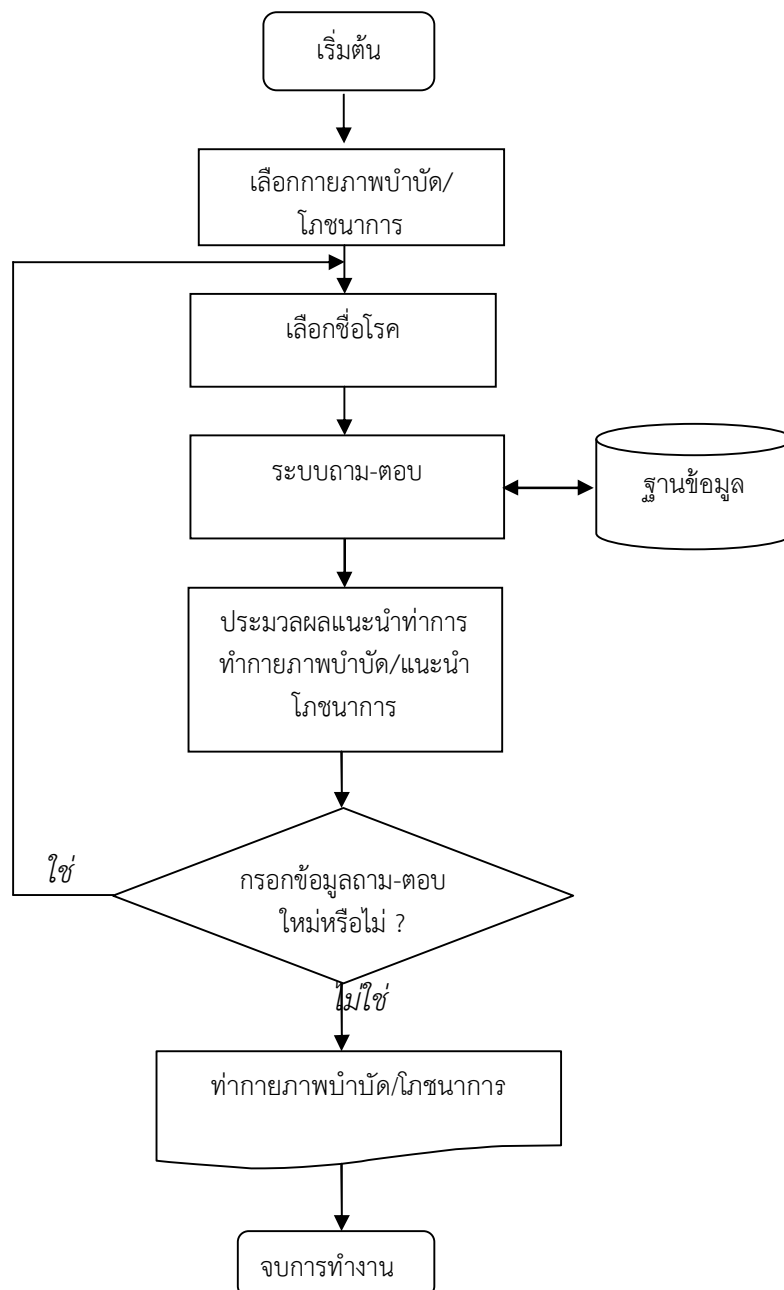
```



ภาพที่ 3.47 แสดงด้วยการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ UI ผ่านโฮสเซอร์วิส

กระบวนการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับหน้าจอของแอปพลิเคชันที่กระทำผ่านโฮสเซอร์วิส นั้น ถือได้ว่ามีความสำคัญและยุ่งยากพอสมควร เหตุผลหนึ่งที่น่าจะเป็นจะต้องดำเนินการติดต่อกับฐานข้อมูลบนโฮสเซอร์วิส นั้นก็ เพราะว่าไฟล์ข้อมูลที่ได้ดำเนินการจัดเก็บไว้เกี่ยวกับภาพด้านกายภาพบำบัด ด้านเมนูอาหารทางโภชนาการ ซึ่งมีการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากพอสมควร จึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินการผ่านโฮส ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น อย่างไรก็ตาม ข้อดีข้อเสียของการกระทำฐานข้อมูลผ่านโฮสเซอร์วิส นั้น ข้อดีคือประหยัดเนื้อที่หน่วยความจำบนอุปกรณ์พกพาซึ่งมีน้อยอยู่แล้ว ยังมีโอกาสทำงานได้ช้าลงยิ่งขึ้นหากมีการจัดเก็บข้อมูลบนอุปกรณ์พกพาเหล่านั้น แต่สำหรับข้อเสียนั้นก็คือจำเป็นจะต้องมีการเชื่อมต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หากอุปกรณ์พกพา

เหล่านี้นั้นไม่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ นั่นย่อมหมายถึงแอปพลิเคชันที่ได้ดำเนินการสร้างขึ้นมานั้นไม่สามารถใช้งานได้ รวมทั้งการทำงานวิจัยนี้ยังได้อาศัยโฮสเซอร์วิสฟรี ที่นำไปฝากข้อมูลไว้ ซึ่งมีอัตราการเสี่ยงที่ข้อมูลอาจถูกปรับเปลี่ยนที่ไม่สามารถใช้งานได้จากผู้ให้บริการด้วยเหตุผลนานาประการ อย่างไรก็ตามระบบกาพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้ใช้งานฟรีนั้น จะเป็นการให้ดึงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันแล้วเข้าถึงข้อมูลบนโฮสต่างๆ หากจะให้สมบูรณ์และสามารถใช้งานได้ไม่มีข้อเสียใดๆ จากการบริการฟรี จำเป็นที่จะต้องดำเนินการจัดตั้งโฮสเซอร์วิสขึ้นเอง เป็นการยุ่งยากเกินไปและเกินขอบเขตภายใต้การดำเนินการของงานวิจัยที่ได้กระทำนี้ จึงไม่มีการกระทำดังกล่าว



ภาพที่ 3.48 แสดงแผนผังการทำงานของโปรแกรมสำหรับแนะนำทำการกายภาพบำบัด/แนะนำโภชนาการ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้แบ่งเป็นสองส่วนหลัก ผลลัพธ์ส่วนแรกจะเกี่ยวข้องกับด้านทำการทำกายภาพบำบัดที่สอดคล้องกับโรค 6 ที่เป็นขอบเขตของงานวิจัย และส่วนที่สองจะเกี่ยวกับการแนะนำเมนูอาหารให้สอดคล้องกับโรค ซึ่งผลลัพธ์จากการดำเนินการวิจัยจะเริ่มจากการได้จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมของแต่ละโรคภายใต้การใช้ Simple K-Means หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ใช้หลักทางอัลกอริธึมของการสร้างกฎความสัมพันธ์ที่จะหาความเหมาะสมของการป่วยในแต่ละโรคสามารถเลือกทำกายภาพบำบัดและสามารถเลือกโภชนาการสำหรับสุขภาพตัวเองได้ ซึ่งรายละเอียดของผลลัพธ์ต่างๆ นั้นผู้วิจัยขอเสนอผลการทดลองที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.1 รายละเอียดของผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองด้านกายภาพบำบัดกับโรค

4.1.1 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคความดันโลหิตสูง

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดกลุ่มทางด้านกายภาพบำบัดของโรคความดันโลหิตสูง คือค่า K=4 จำนวน 4 รอบ ปฏิภูมิ 5 มิติซึ่งได้แก่ ระดับสภาพร่างกาย (weakLEVEL) ระดับความดันเลือด (BloodPressureL) การเกิดโรคร่วม (Complication) ค่า BMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 79.61 และ 30 ตามลำดับ

```
kMeans
=====

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 79.60958351836668
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute      Full Data      Cluster#
                (250)         0         1         2         3
                (48)        (123)      (28)      (51)
-----
weakLEVEL      1.252          0.875          1.2276          2          1.2549
BloodPressureL 1.152          1.2708          0.7561          1.1429          2
Complication    0.696          0              1              0              1
BMI             1.516          1.4792          1.561          1.5357          1.4314
CareYourSelf    1.528          1.4583          1.5041          1.75          1.5294
```

ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคความดันโลหิตสูงด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	99.69	93.64	79.61	69.14	64.47	60.67	77.87
CCI	50	40.5	30	19.5	18.5	15.5	29

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านโภชนาการของโรคความดันโลหิตสูง คือค่า K=5 จำนวน 5 รอบ ปฏิภูมิ 4 มิติซึ่งได้แก่ ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ระดับความดันเลือด (BloodPressure) การเกิดโรคร่วม (Complication) และการแพ้อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=5 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 41.56 และ 20 ตามลำดับ

kMeans
=====

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 41.559650963072016
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#				
		0 (51)	1 (76)	2 (25)	3 (33)	4 (65)
eatLEVEL	1.272	1.2745	1.2237	1.16	1.3636	1.3231
bloodPressure	1.152	1.2353	0.75	1.2	2	1.1077
Complication	0.696	0	1	0	1	1
foodAllergy	0.64	1	1	0	1	0

ตารางที่ 4.2 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคความดันโลหิตสูงด้านโภชนาการ

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	108.25	105.84	89.02	41.56	37.94	36.91	54.92
CCI	50	36	25	20	15.5	14.5	26.83

4.12 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านกายภาพบำบัดของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี คือค่า K=4 จำนวน 3 รอบ ปฏิภูมิ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับสภาพร่างกาย (weakLEVEL) ค่า BMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดนั่นคือมีค่าเท่ากับ 32.49 และ 26.5 ตามลำดับ

kMeans
=====

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 32.48988078631598
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#			
		0 (94)	1 (69)	2 (49)	3 (38)
weakLEVEL	1.468	1.2021	1.4928	2	1.3947
BMI	0.896	0.0532	1.942	0.2245	1.9474
CareYourSelf	1.548	1.2447	2	2	0.8947

ตารางที่ 4.3 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบีด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	53.17	39.25	32.49	27.52	24.09	22.93	33.24
CCI	50	32.5	26.5	19.5	18	18	27.42

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมของด้านโภชนาการของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี คือค่า K=3 จำนวน 4 รอบ ปฏิภูมิ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ระดับระยะเวลาการคุมอาหาร (foodLimL) และการแพ้ อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=3 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 36.11 และ 31.5 ตามลำดับ

kMeans

=====

Number of iterations: 4

Within cluster sum of squared errors: 36.10759605662282

Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#		
		0 (92)	1 (43)	2 (115)
eatLEVEL	1.272	1.0652	1.8605	1.2174
foodLimL	0.852	0.5543	1.3023	0.9217
foodAllergy	0.54	1	1	0

ตารางที่ 4.4 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบีด้านโภชนาการ

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	90.21	36.11	28.50	24.83	20.36	15.05	35.84
CCI	50	31.5	24	20.5	18	18	27

4.1.3 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคกระดูกข้อเสื่อม

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านกายภาพบำบัดของโรคกระดูกข้อเสื่อม คือค่า K= 4 จำนวน 4 รอบ ปฏิภูมิ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับอาการปวด (painLEVEL) ค่า BMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 32.59 และ 25.5 ตามลำดับ

kMeans

=====

Number of iterations: 4

Within cluster sum of squared errors: 32.59331931979058

Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#			
		0 (93)	1 (71)	2 (52)	3 (34)
painLEVEL	1.264	0.8925	1.338	1.1731	2.2647
BMI	1.512	1.4839	1.5493	1.5192	1.5
CareYourSelf	0.928	1	0	2	1.0294

ตารางที่ 4.5 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคกระดูกข้อเสื่อมด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	46.92	37.59	32.59	31.22	19.37	17.96	30.94
CCI	50	35.5	25.5	19.5	13.5	14	26.33

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านโภชนาการของโรคกระดูกข้อเสื่อม คือค่า K=3 จำนวน 4 รอบ ปฏิบัติ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ค่า BMI และการแพ้อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=3 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 35.37 และ 33 ตามลำดับ

kMeans
=====

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 35.370561675506586
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#		
		0 (86)	1 (50)	2 (114)
eatLEVEL	1.264	0.9186	2	1.2018
BMI	1.512	1.7907	1.66	1.2368
foodAllergy	0.544	1	1	0

ตารางที่ 4.6 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคกระดูกข้อเสื่อมด้านโภชนาการ

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	90.56	35.37	26.79	25.55	22.69	9.43	35.07
CCI	50	33	24	20.5	20.5	19	27.83

4.1.4 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคอัมพาต

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านกายภาพบำบัดของโรคอัมพาต คือค่า K= 4 จำนวน 5 รอบ ปฏิบัติ 4 มิติซึ่งได้แก่ ระดับสภาพร่างกาย (weakLEVEL) ลักษณะอัมพาตครึ่งซีก(Hemiplegia) ค่า BMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 55.16 และ 32.5 ตามลำดับ

kMeans
=====

Number of iterations: 5
Within cluster sum of squared errors: 55.16276185535522
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#			
		0 (48)	1 (133)	2 (38)	3 (31)
weakLEVEL	1.12	0.7083	1.0977	1.5	1.3871
Hemiplegia	0.532	0	1	0	0
BMI	1.516	1.3542	1.5489	1.8421	1.2258
CareYourSelf	0.932	0.9583	0.9098	0.1579	1.9355

ตารางที่ 4.7 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคอัมพาตด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	73.45	61.67	55.16	46.03	43.09	38.88	53.05
CCI	50	34.5	32.5	26	23	19	30.83

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านโภชนาการของโรคอัมพาต คือค่า K=3 จำนวน 4 รอบ
 ปริภูมิ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ค่า BMI และการแพ้อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ
 SSE (sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=3 มีที่ใกล้เคียงกับ
 ค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 35.71 และ 33 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคอัมพาตด้านโภชนาการ

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	90.76	35.71	26.85	25.57	22.72	9.51	35.19
CCI	50	33	24.5	20	19.5	19	27.67

4.1.5 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคพาร์กินสัน

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านกายภาพบำบัดของโรคพาร์กินสัน คือค่า K=5 จำนวน 6 รอบ
 ปริภูมิ 4 มิติซึ่งได้แก่ ระดับสภาพร่างกาย (weakLEVEL) ปัญหาการเคลื่อนที่ของอวัยวะ (OrganDisMotion)
 ค่า BMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI
 (Correctly Classified Instances) ของค่า K=5 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 52.06 และ 26
 ตามลำดับ

kMeans
 =====

Number of iterations: 6
 Within cluster sum of squared errors: 52.05603658505444
 Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute	Full Data (250)	Cluster#				
		0 (111)	1 (49)	2 (37)	3 (32)	4 (21)
weakLEVEL	1.12	0.8378	0.9796	1.4595	1.3438	2
OrganDisMotion	0.664	0.5856	1.5102	0	0.1563	1.0476
BMI	1.516	1.5495	1.5306	1.8378	1	1.5238
CareYourSelf	0.828	1.0811	0	0.1622	1.9375	0.9048

ตารางที่ 4.9 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคพาร์กินสันด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	79.76	66.56	50.93	52.06	47.67	44.18	56.86
CCI	50	36.5	26.5	26	22.5	20.5	30.33

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านโภชนาการของโรคพาร์กินสัน คือค่า K=3 จำนวน 3 รอบ ปริภูมิ 3 มิติซึ่งได้แก่ ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ค่า BMI และการแพ้อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=3 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 34.93 และ 32 ตามลำดับ

```
kMeans
=====

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 34.92608616110576
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute      Full Data      Cluster#
                (250)          0          1          2
                (90)        (57)        (103)
=====
eatLEVEL       1.268         0.9111         2         1.1748
BMI            1.516         1.7556         1.6491         1.233
foodAllergy    0.588         1             1             0
```

ตารางที่ 4.10 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคพาร์กินสันด้านโภชนาการ

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	89.00	34.93	27.11	24.82	21.93	10.89	34.78
CCI	50	32	24	22	20	19.5	27.92

4.1.6 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการจัดกลุ่มด้วย Simple K-Means โรคเบาหวาน

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านกายภาพบำบัดของโรคเบาหวาน คือค่า K= 4 จำนวน 7 รอบ ปริภูมิ 5 มิติซึ่งได้แก่ ระดับสภาพร่างกาย (weakLEVEL) การเกิดบาดแผล (stain) การเกิดโรคร่วม (complication) ค่าBMI และการช่วยเหลือตัวเอง (CareYourSelf) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 79.91 และ 28 ตามลำดับ

```
kMeans
=====

Number of iterations: 7
Within cluster sum of squared errors: 79.91040983105532
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

Attribute      Full Data      Cluster#
                (250)          0          1          2          3
                (34)        (106)        (43)        (67)
=====
weakLEVEL       1.132         1.0294         1.6509         1.0465         0.4179
Stain           0.788         1.3529         0.9528         0.2326         0.597
Complication     0.692         0             1             0             1
BMI             1.484         1.1765         1.5943         1.6279         1.3731
CareYourSelf    1.388         1.1176         1.4528         1.6744         1.2388
```

ตารางที่ 4.11 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคเบาหวานด้านกายภาพบำบัด

	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	104.28	98.91	79.91	71.87	65.87	61.24	80.34
CCI	50	39.5	28	25	27.5	20.5	31.75

ค่า Simple K-Means ที่เหมาะสมด้านโภชนาการของโรคเบาหวาน คือค่า K=4 จำนวน 3 รอบ ปฏิบัติ 4 มิติ ซึ่งได้แก่ การเกิดโรคร่วม (complication) ระดับการเคี้ยว (eatLEVEL) ค่า BMI และการแพ้อาหาร (FoodAllergy) โดยที่ค่าของ SSE (Sum Squared Errors) และ CCI (Correctly Classified Instances) ของค่า K=4 มีที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 70.85 และ 25 ตามลำดับ

kMeans
=====

Number of iterations: 3
Within cluster sum of squared errors: 70.85326492143987
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:

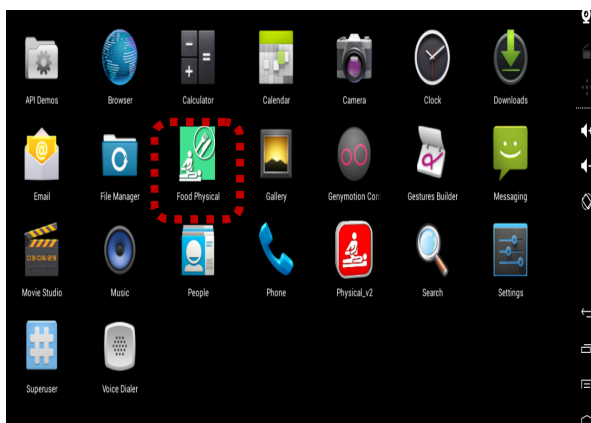
Attribute	Full Data (250)	Cluster#			
		0 (101)	1 (84)	2 (41)	3 (24)
eatLEVEL	1.148	1.2475	1.3929	1.0732	0
foodAllergy	0.544	0	1	1	0.4583
Complication	0.7	0.6634	1	0	1
BMI	1.484	1.4752	1.5357	1.4634	1.375

ตารางที่ 4.12 แสดงสรุปค่า SSE และ CCI ของโรคเบาหวานด้านโภชนาการ

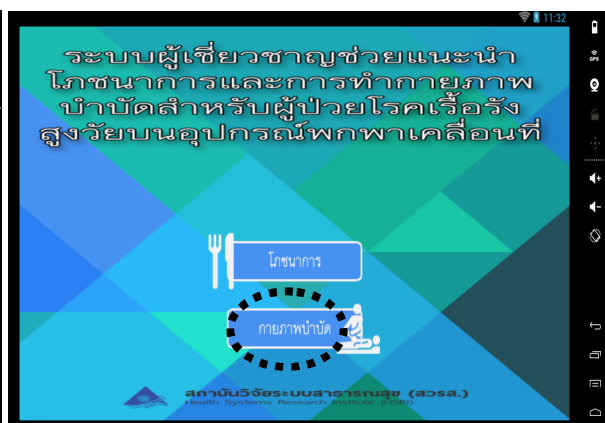
	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	$\bar{x}$
SSE	104.2	75.36	70.85	46.66	41.58	38.85	62.91
CCI	50	31	25	19	19	19	27.16

4.2 การทำงานของแอปพลิเคชันผ่านอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สำหรับการนำเสนอของภาพในรูปแบบของรายงานฉบับนี้ ผู้วิจัยทำการรันโปรแกรมด้วย Genymotion ในลักษณะของอุปกรณ์เสมือนแบบแท็บเล็ต Nexus7-4.22 API-1280x800 โดยผู้ใช้งานเริ่มจาก คลิกที่ Food Physical  ดังภาพข้างล่างต่อไปนี้



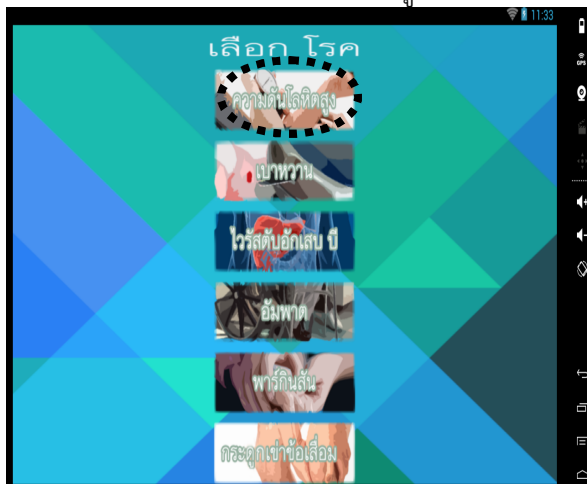
ภาพที่ 4.1 แสดงหน้าจออุปกรณ์เสมือนแท็บเล็ต



ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอหลักสำหรับใช้งานเลือกด้านโภชนาการหรือด้านกายภาพบำบัด

4.2.1 ด้านกายภาพบำบัดสำหรับโรคความดันโลหิตสูง

จากภาพที่ 4.2 เมื่อเลือกด้านกายภาพบำบัด จะปรากฏหน้าจอให้เลือกโรคต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งในที่นี้ จะเลือกโรคความดันโลหิตสูง เป็นตัวอย่างซึ่งมีรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.3 แสดงรายชื่อโรค



ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างคำถาม-ตอบ การช่วยเหลือตัวเอง



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างคำถาม-ตอบสภาพร่างกาย

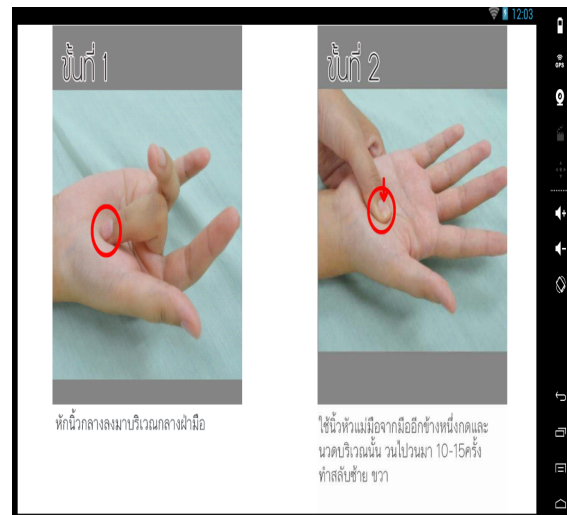


ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างคำถาม-ตอบหาค่า BMI

นอกจากนี้ยังมีคำถามที่เกี่ยวข้องกับระดับความดันโลหิตของผู้ใช้ (หรือกรณีผู้ใช้เป็นผู้ป่วย) รวมทั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับการมีโรคร่วม ซึ่งสุดท้ายระบบจะดำเนินการแสดงรายละเอียดจำนวนท่าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้เลือกปฏิบัติตาม ซึ่งรายละเอียดของท่าที่สามารถปฏิบัติได้นี้ ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องทั้งหมดภายใต้การใช้แทบทริบิตที่ได้ดำเนินการระบุไว้ใน การดำเนินการทดลองที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญต่างๆ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของท่ากายภาพที่ได้แสดงไว้นั้น มิได้มีการจัดหมวดหมู่ของการเรียกใช้งาน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้อำนวยความสะดวกต่อผู้ป่วยโดยดำเนินการระบุชื่อท่ากายภาพได้หัวข้อหลักทั้งหมด ทำให้สามารถเข้าใช้งานได้ตรงที่ต้องการดำเนินการท่ากายภาพได้ทันที สาเหตุหนึ่งของผู้วิจัยมิได้จัดหมวดหมู่รายชื่อ นั่นก็คือการเข้าใช้งานจะซับซ้อนของการเข้าถึงท่ากายภาพนานเกินไป



ภาพที่ 4.7 แสดงเมนูทำกายภาพบำบัด



ภาพที่ 4.8 แสดงตัวอย่างการทำท่ากายภาพ

4.2.2 ด้านกายภาพบำบัดสำหรับโรคอัมพาต



ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างคำถาม-ตอบการช่วยเหลือตัวเอง



ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างท่าที่ต้องการทำกายภาพบำบัด



ภาพที่ 4.11 ท่าเฉพาะส่วนสำหรับทำกายภาพบำบัด



ภาพที่ 4.12 ท่ากายภาพบำบัดที่ต้องช่วยเหลือผู้ป่วย

4.2.3 ด้านโภชนาการสำหรับโรคความดันโลหิตสูง

การทำงานของแอปพลิเคชันที่แนะนำด้านโภชนาการสำหรับผู้ป่วยที่ได้จัดทำในงานวิจัยนี้มีทั้งสิ้น 6 โรค โดยแอปพลิเคชันจะมีคำถามที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถในการเคี้ยวอาหารและการแพ้อาหาร ซึ่งทั้ง 2 คำถามจะใช้เป็นองค์ประกอบหลักๆ ในการถามร่วมกับคำถามอื่นๆ ของแต่ละโรค อย่างไรก็ตามในส่วนนี้ที่ผู้วิจัยจะขอแนะนำการใช้งานสำหรับแนะนำโภชนาการโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งมีรายละเอียดบางส่วนที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับคำถามรวมทั้งรายการเมนูอาหารที่แนะนำในแต่ละมื้อโดยจะกำหนดไว้ที่ 3 อาหาร ซึ่งแล้วแต่ที่ผู้ป่วยจะเลือกทานตามแต่ละมื้อที่ต้องการ

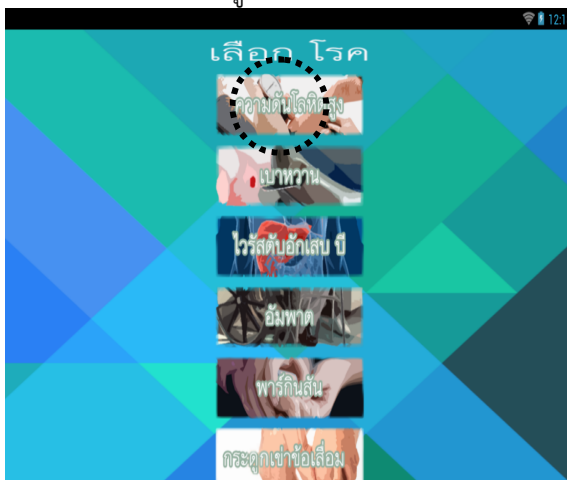


ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างคำถาม-ตอบการเคี้ยวอาหาร



ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างคำถาม-ตอบการแพ้อาหาร

การใช้แอปพลิเคชันจะเริ่มให้เลือกโภชนาการหลังจากนั้นจะเป็นคำถามแรกได้แก่ ผู้ป่วยสามารถเคี้ยวอาหารเป็นปกติหรือไม่ ซึ่งจะมีคำตอบอยู่ 3 รูปแบบที่ผู้ป่วยจะเลือก ซึ่งในที่นี้จะตอบว่า “ปกติ” หลังจากนั้นก็มีคำถามต่อไปได้แก่ ผู้ป่วยแพ้อาหารทะเลหรือไม่ ซึ่งแพ้จะมีตัวเลือกให้ตอบ 2 อย่างของอาหารที่แพ้คือ กุ้ง กับ ปลาหมึก แต่ในกรณีนี้ผู้ป่วยเลือกไม่แพ้อาหารทะเล หลังจากนั้นระบบก็จะเริ่มให้เลือกชนิดโรคที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ ซึ่งก็เลือกโรคความดันโลหิตสูงโดยเลือกระดับความดันอยู่ที่ค่าบน 140-159 ค่าล่าง 90-99 หลังจากนั้นระบบจะมีคำถาม-ตอบ อีกจำนวนหนึ่ง จนกระทั่งมีรายการเมนูอาหารทั้ง 3 อาหารไว้ในเลือกและมีภาพแสดงรายละเอียดเมนูอาหารเหล่านั้น



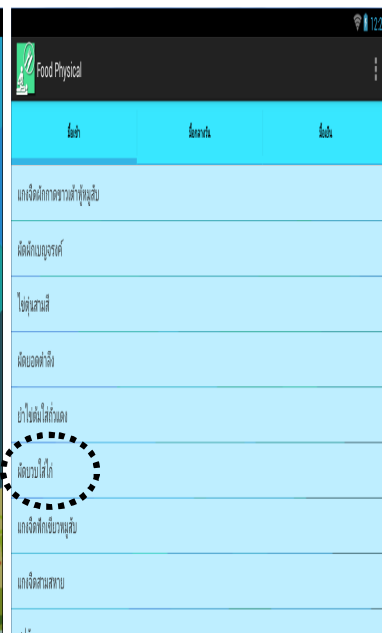
(4.15-1)



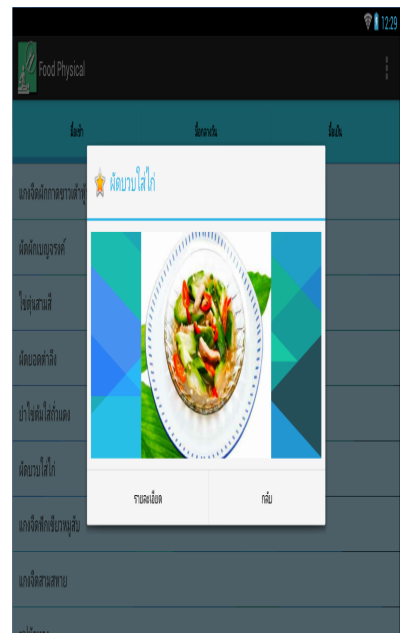
(4.15-2)



(4.15-3)



(4.15-4)



(4.15-5)

ภาพที่ (4.15-1)-(4.15-5) แสดงตัวอย่างการทำงานของแอปพลิเคชันหลังจากเลือกชนิดโรคเพื่อแนะนำเมนูอาหาร

4.2.4 ด้านโภชนาการสำหรับโรคอัมพาต

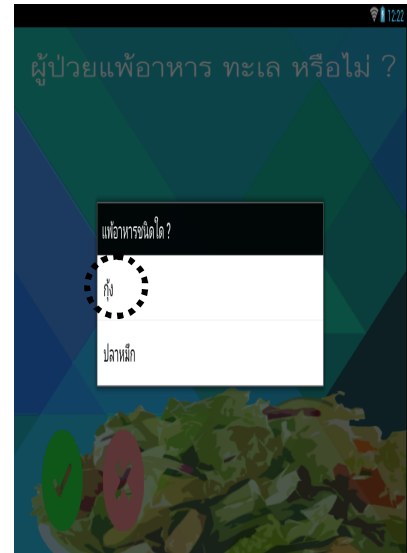
คำถามที่เกี่ยวข้องกับโรคอัมพาตเพื่อเป็นแนวทางของการแนะนำด้านโภชนาการของแอปพลิเคชัน จะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับเพิ่มเติมนั่นก็คือเรื่องของค่า BMI ซึ่งจะพบว่า ยิ่งผู้ป่วยอัมพาตมีน้ำหนักที่ไม่ปกติซึ่ง อาจจะมีรูปร่างอ้วน หรืออ้วนมากเกินไปจะเป็นอุปสรรคอย่างมากต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นจึงถือว่าคำถามที่เพิ่มเติมนี้จะนำไปช่วยแนะนำอาหารที่ไม่ทำให้อ้วนมากยิ่งขึ้น



(4.16-1)



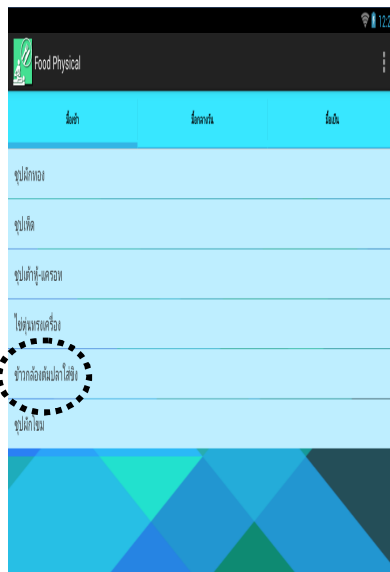
(4.16-2)



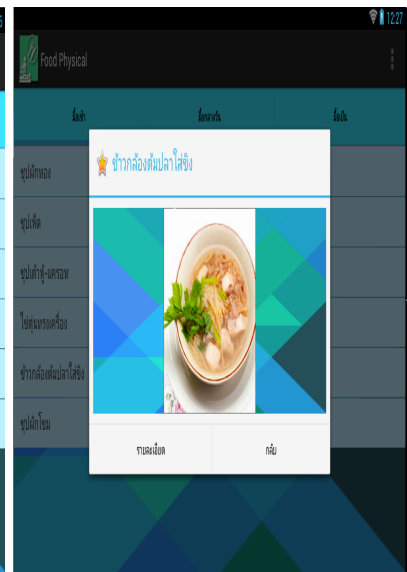
(4.16-3)



(4.16-4)



(4.16-5)



(4.16-6)

ภาพที่ (4.16-1)-(4.16-6) แสดงการใช้แอปพลิเคชันแนะนำเมนูอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคอัมพาต

จากการถามตอบคำถามของแอปพลิเคชันจะพบว่าหากผู้ป่วยโรคต่างๆ มีสุขภาพที่เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตประจำวันมากเช่น อ้วน หรือการแพ้อาหาร หรือแม้แต่วินิจฉัยสุขภาพในช่องปากที่ไม่มีฟันไว้ สำหรับเคี้ยวอาหาร ก็ย่อมมีข้อจำกัดมากขึ้นของเมนูอาหารที่ผู้ป่วยจะทานได้ ซึ่งในบางครั้งเราจะพบว่าการจัด เมนูอาหารในโรงพยาบาลต่างๆ บางครั้งมิได้คำนึงสภาวะสุขอนามัยของผู้ป่วย รวมทั้งเอกสารต่างๆ ที่เป็นองค์ ความรู้ทั่วไปที่มีการแนะนำอาหารเหล่านั้น ยังไม่ตอบสนองเมนูสำหรับการรับประทานอาหารของผู้ป่วยได้ สอดคล้องเท่ากับแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นมา

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และวิจารณ์

ในงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลที่ใช้อัลกอริธึม Simple K-Means และ Apriori สำหรับ แบ่งกลุ่มและสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างผู้ป่วยกับท่ากายภาพบำบัดหรือด้านโภชนาการที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม จะพบว่า รูปแบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่นำมาใช้แบ่งกลุ่มหรือสร้างกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับการใช้รูปแบบของโปรแกรมเวก่านั้น ทำให้มีการตัดข้อมูลของปัจจัยที่จะนำมาใช้ ดังเช่นการใช้ปัจจัยของการแบ่งกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานด้านการทำกายภาพ ผู้เชี่ยวชาญระบุไว้ที่แตกต่างกันซึ่งยังไม่มี ความชัดเจนมากนักที่จะนำมาสรุปเป็นปัจจัยที่แท้จริงต่อผู้ป่วยได้ และเมื่อผู้วิจัยได้นำปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะมาใช้อัลกอริธึมทางเหมืองข้อมูลจึงพบว่าจำนวนปริภูมิ 5 และปริภูมิ 4 มิติ หรือแม้แต่จำนวนปริภูมิของโรคนิดอื่นๆ ที่อยู่ในขอบเขตของงานวิจัยที่นำมาใช้ด้านกายภาพบำบัดและโภชนาการ แม้จะเป็นที่พอยอมรับได้ของผู้เชี่ยวชาญเมื่อดำเนินการทดสอบจากระบบงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จากแอปพลิเคชันนั้น เมื่อพิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วจะพบว่าระดับดีของความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน เพื่อให้ผู้ป่วยปฏิบัติตามนั้นยังมีค่าน้อยที่สุดของการตอบคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น สิ่งที่น่าจะดำเนินการเพื่อพัฒนาให้แอปพลิเคชันที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงและเป็นที่ยอมรับได้อย่างแท้จริงของผู้เชี่ยวชาญนั้น จำเป็นที่ผู้วิจัยจะต้องรวบรวมปัจจัยเชิงลึกของผู้ป่วยที่ได้จากแพทย์ นักกายภาพบำบัด นักโภชนาการ มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] จิตติมา ศิริจีระชัย, กาญจนา จันทร์สูง, อายุศาสตร์ยุคประกันสุขภาพถ้วนหน้า, คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545
- [2] ชลิต รัตตสาร, เอกสารคำสอนโรคเบาหวาน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2541
- [3] ทวีศักดิ์ แทนวันดี ภาควิชาอายุรศาสตร์ สาขาโรคระบบทางเดินอาหาร Faculty of Medicine Siriraj Hospital คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
- [4] เทวิน ณะวงษ์, หนังสือพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือด้วย Android OS, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556
- [5] ธนเศรษฐ์ กงแก้ว งานกายภาพบำบัดโรงพยาบาลสังขละ <http://thaigovweb.com/>
- [6] บรรลุ ศิริพานิช, “สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2553”, มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส.)
- [7] ปัทมา โกมทุตรม, อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โรคเรื้อรัง โรคเรื้อรัง มีอะไรบ้าง การดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง สถิติผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ปัญหาโรคเรื้อรัง,ต้นแบบการดูแลโรคเรื้อรัง : นวัตกรรมเพื่อความแข็งแกร่งของระบบสุขภาพปฐมภูมิ Chronic care model : improving primary care for patient with chronic illness,ที่มา <http://doctor.or.th/node/7036>
- [8] ปิณทัต บณขุนทด, ผลการสำรวจพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น, การ“การพัฒนานาคนชนบทไทย : ฐานรากที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน” 27-29 มกราคม 2554,ประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554
- [9] พวงทอง ไกรพิบูลย์, การดูแลตนเองเมื่อป่วยเป็นโรคมะเร็ง และการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง
- [10] พีระ บุณณกิจเจริญ, ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล <http://www.si.mahidol.ac.th/>
- [11] รัชกาย อารีกิจเสรี ,ศศิณา ธนภาพรังสรรค์และคณะ, “ซอฟต์แวร์ ดูแลผู้สูงอายุ ด้วยระบบบ้านอัจฉริยะ”, นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มจร. โดย : กรุงเทพมหานครออนไลน์
- [12] วรพรรณ เสนาณรงค์ “โรคเรื้อรังในผู้สูงอายุ” คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล
- [13] วิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล, การทำเหมืองข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรม weka หาความสัมพันธ์ของข้อมูล.วารสารการเวก ฉบับวันเจ้าฟ้าปีที่7 ฉบับที่1 เดือนกุมภาพันธ์ 2554
- [14] วิภากร เพิ่มพูล, ศูนย์ทางเดินอาหารและตับ, โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์, www.bumrungrad.com
- [15] วียะดา ศักดิ์ศรี, สุรัตน์ ธนานุภาพไพศาล, "คู่มือกายภาพบำบัด ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก, 29 พ.ย. 2555
- [16] วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,”การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย 2533-2563.กรุงเทพฯ : กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2538
- [17] ศิริวัฒน์ วงศ์พุทธคำ “ผลของการจัดการตนเองต่อพฤติกรรมสุขภาพและความดันโลหิตของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2555
- [18] สุริยาภรณ์ อินทกริมย์ , ขวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์, ทัศนาศูววรรณะปรกรณ์, “การดูแลตนเองของผู้สูงอายุที่อาศัยเพียงลำพังในจังหวัดสุราษฎร์ธานี”, Self-care Among Elderly Living Alone in Suratthani Province, Nursing Journal Volume 35 Number 4 October - December 2008

- [19] สมฤดี หาญมานพ, ศูนย์กายภาพบำบัดและธาราบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
- [20] สุจิตต์ สาสีพันธ์, “Symposium1 ข้อปฏิบัติการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย: การนำFBDGsของเด็กอายุ6ปี-ผู้สูงอายุไปใช้และการติดตามประเมินผล”, ในการประชุมวิชาการโภชนาการแห่งชาติครั้งที่ 6 วันที่ 10 กันยายน 2555 ,นักวิชาการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย
- [21] สำนักข่าวเนชั่นออนไลน์/มูลนิธิพัฒนาคนพิการไทย 31 ม.ค. 2553 “พบ 5 โรคเรื้อรังคุกคามคนไทยป่วยเพิ่มนาทีละคน” สำนักกระบวนวิทยา กระทรวงสาธารณสุข, 2553
- [22] สุขจันทร์ พงษ์ประไพ , “เวชศาสตร์ฟื้นฟูในผู้ป่วยสูงอายุ”,มูลนิธิโรคกระดูกพรุนแห่งประเทศไทย ในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ <http://thaiosteoporosis.org/pages/4167/>
- [23] สุรเกียรติ์ อาชาานุภาพ, แนนยา-แจจโรค, นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่: 191, เดือนมีนาคม 2538
- [24] Burcin O., Serife O., et al., Exercise Approaches in Parkinson’s Disease Treatment and Effects on Parkinson’s Disease Prognosis, *Journal of Health Sport and Tourism* 2014; 5(2), 29-37. DOI: 10.7813/jhst.2014/5-2/4.
- [25] Jintana W., Roongroj B., et al. A Pilot Study: the Nutritional Status of Parkinson’s Disease Patients in Chulalongkorn Comprehensive Movement Disorders Center, Graduate Research Conference (GRC) Khon Kaen University, 2014.
- [26] Nijssen G. M. and Halpin T. A.(1989). *Conceptual Schema and Relational Database Design*, PreHall of Australi Pty Ltd.
- [27] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, and Vipin Kumar. (2006). *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley, 2006.
- [28] สืบค้นวันที่ 13 ธันวาคม 2556 การเรียนรู้สุขศึกษาและพฤติกรรมสุขภาพ โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต จากแหล่งที่มา <http://www.vachiraphuket.go.th/>
- [29] สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2556 <http://th.wikipedia.org/wiki/นักกายภาพบำบัด>
- [30] สืบค้นวันที่ 30 ตุลาคม 2557 จากแหล่งที่มา <http://www.samitivejhospitals.com>
- [31] สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2557 เรื่อง: สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ประจำปี 2555 จากแหล่งที่มา <http://boe.moph.go.th/>

ภาคผนวก ก
รายละเอียดการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

การทำงานของแอปพลิเคชันและการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การใช้งานผ่านอุปกรณ์มือถือผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดการทำงานของโปรแกรมเข้าสู่ระบบอุปกรณ์มือถือในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อการดึงข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดเก็บไว้ผ่านโฮสเซอร์วิส หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกการทำงานระหว่างการทำท่ากายภาพบำบัดหรือการเลือกโภชนาการแล้วเข้าสู่เมนูของการเลือกโรค พร้อมทั้งผ่านระบบ ถาม-ตอบ โดยที่โปรแกรมจะนำข้อมูลบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยไปประมวลผลให้สอดคล้องกับกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น สำหรับแอปพลิเคชันที่พัฒนา ผู้วิจัยได้สอบถามการใช้งานเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยเริ่มจากใช้แบบสอบถามการใช้งานจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน นักกายภาพบำบัด 10 คน และนักโภชนาการจำนวน 5 คน ทั้งนี้ได้รับ

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจในระบบงานสำหรับนำไปใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพอใจ
1. ความถูกต้องของระบบ	3.85	0.59	ดี
2. ความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน	3.65	0.67	ดี
3. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาข้อมูล	3.75	0.64	ดี
4. ความพึงพอใจด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.50	ดีมาก
5. ความพึงพอใจต่อการคาดหวังที่จะช่วยการฟื้นฟูผู้ป่วย	4.15	0.67	ดี
รวมเฉลี่ย	4.00	0.61	ดี

ความร่วมมือจากบุคลากรของโรงพยาบาลวังทอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โรงพยาบาลพุทธชินราช และคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมีรายละเอียดของผลการประเมิน (ดังตารางที่ 3) ซึ่งผลลัพธ์จากการทำงานของระบบเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในระดับดี โดยหลักการคำนวณที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้จะเป็นการหาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจโดยที่ $\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$ ซึ่งค่า $\bar{x}$ คือค่าเฉลี่ยของแต่ละรายการ ค่า f คือ ความถี่ ค่า x คือค่าข้อมูล และค่า N คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจโดยที่ $SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - N\bar{x}^2}{N}}$ ซึ่งค่า SD คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาคผนวก ข

รายละเอียดการสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association rules) ด้วยอัลกอริทึม Apriori

1. โรคความดันโลหิตสูง

1.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคความดันโลหิตสูง

Apriori
=====

Minimum support: 0.9 (42 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 2

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 6

Size of set of large itemsets L(2): 9

Size of set of large itemsets L(3): 5

Size of set of large itemsets L(4): 1

Best rules found:

1. PhyMed11=0 44 ==> Complication=0 44 conf:(1)
2. PhyMed10=0 43 ==> Complication=0 43 conf:(1)
3. PhyMed10=0 43 ==> PhyMed11=0 43 conf:(1)
4. PhyMed10=0 PhyMed11=0 43 ==> Complication=0 43 conf:(1)
5. Complication=0 PhyMed10=0 43 ==> PhyMed11=0 43 conf:(1)
6. PhyMed10=0 43 ==> Complication=0 PhyMed11=0 43 conf:(1)
7. PhyMed13=0 42 ==> Complication=0 42 conf:(1)
8. PhyMed14=0 42 ==> Complication=0 42 conf:(1)
9. PhyMed15=0 42 ==> Complication=0 42 conf:(1)
10. PhyMed14=0 42 ==> PhyMed13=0 42 conf:(1)

1.2) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคความดันโลหิตสูง

Apriori
=====

Minimum support: 0.55 (27 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 9

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 4

Size of set of large itemsets L(2): 5

Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. complication=0 49 ==> foodAllergy=1 49 conf:(1)
2. eatLEVEL=1 29 ==> complication=0 29 conf:(1)
3. eatLEVEL=1 29 ==> foodAllergy=1 29 conf:(1)
4. eatLEVEL=1 foodAllergy=1 29 ==> complication=0 29 conf:(1)
5. eatLEVEL=1 complication=0 29 ==> foodAllergy=1 29 conf:(1)
6. eatLEVEL=1 29 ==> complication=0 foodAllergy=1 29 conf:(1)
7. soup=1 27 ==> complication=0 27 conf:(1)
8. soup=1 27 ==> foodAllergy=1 27 conf:(1)
9. foodAllergy=1 soup=1 27 ==> complication=0 27 conf:(1)
10. complication=0 soup=1 27 ==> foodAllergy=1 27 conf:(1)

2. โรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

2.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.95 (82 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 1

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 3

Size of set of large itemsets L(2): 3

Size of set of large itemsets L(3): 1

Best rules found:

1. phyExercise10=0 86 ==> phyExercise1=1 86    conf:(1)
2. phyExercise1=1 86 ==> phyExercise10=0 86    conf:(1)
3. phyExercise2=1 84 ==> phyExercise1=1 84    conf:(1)
4. phyExercise2=1 84 ==> phyExercise10=0 84    conf:(1)
5. phyExercise2=1 phyExercise10=0 84 ==> phyExercise1=1 84    conf:(1)
6. phyExercise1=1 phyExercise2=1 84 ==> phyExercise10=0 84    conf:(1)
7. phyExercise2=1 84 ==> phyExercise1=1 phyExercise10=0 84    conf:(1)
8. phyExercise1=1 86 ==> phyExercise2=1 84    conf:(0.98)
9. phyExercise10=0 86 ==> phyExercise2=1 84    conf:(0.98)
10. phyExercise1=1 phyExercise10=0 86 ==> phyExercise2=1 84    conf:(0.98)
```

2.2) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบี

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.6 (53 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 8

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 6

Size of set of large itemsets L(2): 7

Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. eatLEVEL=1 68 ==> foodAllergy=1 68    conf:(1)
2. cookedFood=1 62 ==> foodAllergy=1 62    conf:(1)
3. fatUsing=1 55 ==> foodAllergy=1 55    conf:(1)
4. friedFooded=1 55 ==> foodAllergy=1 55    conf:(1)
5. friedFooded=1 55 ==> fatUsing=1 55    conf:(1)
6. fatUsing=1 55 ==> friedFooded=1 55    conf:(1)
7. fatUsing=1 friedFooded=1 55 ==> foodAllergy=1 55    conf:(1)
8. foodAllergy=1 friedFooded=1 55 ==> fatUsing=1 55    conf:(1)
9. foodAllergy=1 fatUsing=1 55 ==> friedFooded=1 55    conf:(1)
10. friedFooded=1 55 ==> foodAllergy=1 fatUsing=1 55    conf:(1)
```


3. โรคกระดูกข้อเสื่อม

3.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคกระดูกข้อเสื่อม

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.95 (85 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 1

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 7
Size of set of large itemsets L(2): 21
Size of set of large itemsets L(3): 35
Size of set of large itemsets L(4): 35
Size of set of large itemsets L(5): 21
Size of set of large itemsets L(6): 7
Size of set of large itemsets L(7): 1

Best rules found:

1. PhyMed1=1 89 ==> CareYourSelf=1 89    conf: (1)
2. CareYourSelf=1 89 ==> PhyMed1=1 89    conf: (1)
3. PhyMed2=1 89 ==> CareYourSelf=1 89    conf: (1)
4. CareYourSelf=1 89 ==> PhyMed2=1 89    conf: (1)
5. PhyMed3=1 89 ==> CareYourSelf=1 89    conf: (1)
6. CareYourSelf=1 89 ==> PhyMed3=1 89    conf: (1)
7. PhyMed4=1 89 ==> CareYourSelf=1 89    conf: (1)
8. CareYourSelf=1 89 ==> PhyMed4=1 89    conf: (1)
9. PhyMed5=1 89 ==> CareYourSelf=1 89    conf: (1)
10. CareYourSelf=1 89 ==> PhyMed5=1 89    conf: (1)
```

3.2 ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคกระดูกข้อเสื่อม

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.7 (57 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 6

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 6
Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. eatLEVEL=1 74 ==> foodAllergy=1 74    conf: (1)
2. carbohydrateUsing=1 62 ==> foodAllergy=1 62    conf: (1)
3. soup=1 61 ==> eatLEVEL=1 61    conf: (1)
4. soup=1 61 ==> foodAllergy=1 61    conf: (1)
5. foodAllergy=1 soup=1 61 ==> eatLEVEL=1 61    conf: (1)
6. eatLEVEL=1 soup=1 61 ==> foodAllergy=1 61    conf: (1)
7. soup=1 61 ==> eatLEVEL=1 foodAllergy=1 61    conf: (1)
8. BMI=2 60 ==> foodAllergy=1 60    conf: (1)
9. eatLEVEL=1 carbohydrateUsing=1 57 ==> foodAllergy=1 57    conf: (1)
10. carbohydrateUsing=1 62 ==> eatLEVEL=1 57    conf: (0.92)
```

4. โรคอัมพาต

4.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคอัมพาต

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.95 (38 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 1

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 10
Size of set of large itemsets L(3): 10
Size of set of large itemsets L(4): 5
Size of set of large itemsets L(5): 1

Best rules found:

1. PhyMed1=1 40 ==> Hemiplegia=0 40    conf:(1)
2. Hemiplegia=0 40 ==> PhyMed1=1 40    conf:(1)
3. PhyMed2=1 40 ==> Hemiplegia=0 40    conf:(1)
4. Hemiplegia=0 40 ==> PhyMed2=1 40    conf:(1)
5. PhyMed10=0 40 ==> Hemiplegia=0 40    conf:(1)
6. Hemiplegia=0 40 ==> PhyMed10=0 40    conf:(1)
7. PhyMed2=1 40 ==> PhyMed1=1 40    conf:(1)
8. PhyMed1=1 40 ==> PhyMed2=1 40    conf:(1)
9. PhyMed10=0 40 ==> PhyMed1=1 40    conf:(1)
10. PhyMed1=1 40 ==> PhyMed10=0 40    conf:(1)
```

4.2) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคอัมพาต

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.9 (73 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 2

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 3
Size of set of large itemsets L(2): 3
Size of set of large itemsets L(3): 1

Best rules found:

1. eatLEVEL=1 74 ==> foodAllergy=1 74    conf:(1)
2. soup=1 74 ==> eatLEVEL=1 74    conf:(1)
3. eatLEVEL=1 74 ==> soup=1 74    conf:(1)
4. soup=1 74 ==> foodAllergy=1 74    conf:(1)
5. foodAllergy=1 soup=1 74 ==> eatLEVEL=1 74    conf:(1)
6. eatLEVEL=1 soup=1 74 ==> foodAllergy=1 74    conf:(1)
7. eatLEVEL=1 foodAllergy=1 74 ==> soup=1 74    conf:(1)
8. soup=1 74 ==> eatLEVEL=1 foodAllergy=1 74    conf:(1)
9. eatLEVEL=1 74 ==> foodAllergy=1 soup=1 74    conf:(1)
10. foodAllergy=1 81 ==> eatLEVEL=1 74    conf:(0.91)
```

5. โรคพาร์กินสัน

5.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคพาร์กินสัน

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.95 (102 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 1

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 9
Size of set of large itemsets L(3): 7
Size of set of large itemsets L(4): 2

Best rules found:

1. PhyMed2=1 107 ==> PhyMed1=1 107    conf:(1)
2. PhyMed1=1 107 ==> PhyMed2=1 107    conf:(1)
3. PhyMed3=1 107 ==> PhyMed1=1 107    conf:(1)
4. PhyMed1=1 107 ==> PhyMed3=1 107    conf:(1)
5. PhyMed3=1 107 ==> PhyMed2=1 107    conf:(1)
6. PhyMed2=1 107 ==> PhyMed3=1 107    conf:(1)
7. PhyMed2=1 PhyMed3=1 107 ==> PhyMed1=1 107    conf:(1)
8. PhyMed1=1 PhyMed3=1 107 ==> PhyMed2=1 107    conf:(1)
9. PhyMed1=1 PhyMed2=1 107 ==> PhyMed3=1 107    conf:(1)
10. PhyMed3=1 107 ==> PhyMed1=1 PhyMed2=1 107    conf:(1)
```

5.2) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคพาร์กินสัน

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.6 (50 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 8

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 5
Size of set of large itemsets L(2): 6
Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. eatLEVEL=1 76 ==> foodAllergy=1 76    conf:(1)
2. soup=1 68 ==> eatLEVEL=1 68    conf:(1)
3. soup=1 68 ==> foodAllergy=1 68    conf:(1)
4. foodAllergy=1 soup=1 68 ==> eatLEVEL=1 68    conf:(1)
5. eatLEVEL=1 soup=1 68 ==> foodAllergy=1 68    conf:(1)
6. soup=1 68 ==> eatLEVEL=1 foodAllergy=1 68    conf:(1)
7. BMI=2 58 ==> foodAllergy=1 58    conf:(1)
8. carbohydrateUsing=1 55 ==> foodAllergy=1 55    conf:(1)
9. eatLEVEL=1 BMI=2 53 ==> foodAllergy=1 53    conf:(1)
10. BMI=2 58 ==> eatLEVEL=1 53    conf:(0.91)
```

6. โรคเบาหวาน

6.1) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านกายภาพบำบัดของโรคเบาหวาน

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.95 (29 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 1

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 3

Size of set of large itemsets L(2): 3

Size of set of large itemsets L(3): 1

Best rules found:

1. PhyMed11=0 30 ==> complication=0 30    conf:(1)
2. complication=0 30 ==> PhyMed11=0 30    conf:(1)
3. PhyMe10=0 29 ==> complication=0 29    conf:(1)
4. PhyMe10=0 29 ==> PhyMed11=0 29    conf:(1)
5. PhyMe10=0 PhyMed11=0 29 ==> complication=0 29    conf:(1)
6. complication=0 PhyMe10=0 29 ==> PhyMed11=0 29    conf:(1)
7. PhyMe10=0 29 ==> complication=0 PhyMed11=0 29    conf:(1)
8. complication=0 30 ==> PhyMe10=0 29    conf:(0.97)
9. PhyMed11=0 30 ==> PhyMe10=0 29    conf:(0.97)
10. complication=0 PhyMed11=0 30 ==> PhyMe10=0 29    conf:(0.97)
```

6.2) ผลลัพธ์แบบจำลองด้านการสร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย Association Rules (Apriori rule) ด้านโภชนาการของโรคเบาหวาน

```
Apriori
=====

Minimum support: 0.45 (45 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 11

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9

Size of set of large itemsets L(2): 10

Size of set of large itemsets L(3): 2

Best rules found:

1. eatLevel=1 63 ==> foodAllergy=0 63    conf:(1)
2. sugarUsing=1 49 ==> foodAllergy=0 49    conf:(1)
3. friedFooded=1 49 ==> foodAllergy=0 49    conf:(1)
4. friedFooded=1 49 ==> sugarUsing=1 49    conf:(1)
5. sugarUsing=1 49 ==> friedFooded=1 49    conf:(1)
6. sugarUsing=1 friedFooded=1 49 ==> foodAllergy=0 49    conf:(1)
7. foodAllergy=0 friedFooded=1 49 ==> sugarUsing=1 49    conf:(1)
8. foodAllergy=0 sugarUsing=1 49 ==> friedFooded=1 49    conf:(1)
9. friedFooded=1 49 ==> foodAllergy=0 sugarUsing=1 49    conf:(1)
10. sugarUsing=1 49 ==> foodAllergy=0 friedFooded=1 49    conf:(1)
```