

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งทบทวนผล การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดการดูแลและส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ
2. แนวคิดระบบแนะนำ
3. แนวคิดการสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี และภาษา SPARQL
4. หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ
5. แนวคิดภาษา PHP และ RAP API for PHP
6. การแพทย์ทางไกลและวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์
7. ทฤษฎีการประเมินระบบ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดของการวิจัย

แนวคิดการดูแลและส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ

1. ความหมายและการจัดแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ

ความสูงอายุเป็นกระบวนการสากลที่เริ่มต้นตั้งแต่เกิด ซึ่งความสูงอายุที่กำหนดโดย จำนวนปี (Chronological Age) นิยมใช้ในการกำหนดโดยเริ่มในวัยเกียวยหรือหยุดจากงาน โดย ประเทศไทยใช้เกณฑ์ตั้งแต่อายุ 60 ปี ส่วนบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา กำหนดตั้งแต่อายุ 65 ปี ขึ้นไป และการแบ่งช่วงอายุของผู้สูงอายุสามารถแบ่งได้ 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 ผู้สูงอายุตอนต้น (Young-Old) อายุ 60 - 69 ปี ช่วงที่ 2 ผู้สูงอายุตอนกลาง (Medium-Old) อายุ 70-79 ปี และ ผู้สูงอายุตอนปลาย (Old-Old) อายุ 80 ปีขึ้นไป (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554 : 2) และสถาบันเวช ศาสตร์ผู้สูงอายุได้เสนอแนวคิดเพิ่มเติมว่า การจัดกลุ่มผู้สูงอายุตามวัย เป็น 3 กลุ่มวัยในข้างต้น อาจจะไม่ช่วยตัดสินว่าผู้สูงอายุในวัยเดียวกันจะมีศักยภาพในการใช้ชีวิตเหมือนกันทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่อเป็นเป้าหมายในการพยาบาลจึงควรที่จะจำแนกกลุ่มผู้สูงอายุ ตามเงื่อนไขเพิ่มเติมอีก 2 ประเด็นได้แก่ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548)

1.1 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามรูปแบบของความสามารถในการทำหน้าที่

ซึ่งจะอาศัยความสามารถในการช่วยเหลือตนเองเป็นเกณฑ์ในการประเมิน (Function Assessment) โดยจะพิจารณาความสามารถในการช่วยเหลือตนเอง 2 ลักษณะ คือ ความสามารถในการช่วยเหลือตนเองในการทำกิจวัตรส่วนตัว (Basic Activities Of Living : Basic ADLS) เช่น การลุกจากเตียง ใช้ห้องน้ำ ล้างหน้าแปรงฟัน ขับถ่าย อาบน้ำ รับประทาน และความสามารถในการช่วยเหลือตนเองที่ต่อเนื่องหรือซับซ้อนกว่า ที่เรียกว่า ความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง (Instrument Activities Of Diary Living : Instrument ADLS) เช่น การซักผ้า ล้างจาน จ่ายตลาดหรือบริหารการเงิน ปรงอาหาร การใช้โทรศัพท์ หรือ การไ้ยารักษาโรค เป็นต้น ซึ่งการใช้เกณฑ์การประเมินตามความสามารถในการทำหน้าที่จะทำให้แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมเหล่านี้ได้ด้วยตนเอง 2) ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมเหล่านี้ได้โดยมีผู้อื่นช่วย และ 3) ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถทำกิจกรรมเหล่านี้ได้ การนำการแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุรูปแบบนี้มาใช้ในการจำแนกความช่วยเหลือที่สังคมควรจัดให้กับผู้สูงอายุนั้น มีการขยายหน้าที่ทางสังคมเข้าไป เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดกลุ่มผู้สูงอายุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุออกอีกเป็น 1) กลุ่มติดสังคม คือ กลุ่มที่ช่วยเหลือตนเอง ผู้อื่น สังคมหรือชุมชนได้ 2) กลุ่มติดบ้าน คือ กลุ่มที่ช่วยตนเองได้ แต่อาจมีโรคเรื้อรัง จึงทำให้ไม่สามารถไปมานอกบ้านได้อย่างอิสระ ต้องอาศัยหรือพึ่งพาผู้อื่นในบางครั้งเมื่ออาการป่วยกำเริบ และ 3) กลุ่มติดเตียง กลุ่มที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เจ็บป่วย พิการหรือทุพพลภาพ

1.2 การจัดแบ่งผู้สูงอายุตามการมีโรค สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

ผู้สูงอายุที่แข็งแรง (Healthy Elderly) และผู้ที่มีโรคประจำตัวเรื้อรัง (Frail Elderly) (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548) ซึ่งในมิติการให้บริการสุขภาพ ได้มีการจัดแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุเพื่อกำหนดรูปแบบการให้บริการทั้งเชิงรุกและเชิงรับแก่ผู้สูงอายุเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี (Well Order Person) ซึ่งรวมถึงผู้สูงอายุที่มีอิสระไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นด้วย 2) ผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยเรื้อรังหรือทุพพลภาพ (Chronic & Disability Order Person) และ 3) ผู้สูงอายุที่หง่อม (Frail Order Person) การจัดกลุ่มผู้สูงอายุรูปแบบนี้ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะทีมสุขภาพเข้าใจความสูงอายุและผู้สูงอายุ และสามารถพิจารณาการให้บริการทั้งเชิงรุกและรับที่เหมาะสมกับความพร้อมในภาพรวมของผู้สูงอายุมากกว่าการใช้เกณฑ์อายุในการพิจารณาเพียงอย่างเดียว

ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานบริการด้านสุขภาพแก่ผู้สูงอายุเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและทำให้แนวทางการดูแลและส่งเสริมสุขภาพมีความสอดคล้องกับกลุ่มผู้สูงอายุตามที่ได้จัดแบ่งไว้แล้วนั้น จึงได้มีองค์กรและนักวิชาการด้านสุขภาพได้กำหนดรูปแบบการบริการการดูแลผู้สูงอายุทั้งเชิงรุกและเชิงรับตามภาวะสุขภาพดังตาราง 1

ตาราง 1 การให้บริการการดูแลผู้สูงอายุทั้งเชิงรุกและเชิงรับตามภาวะสุขภาพ

ผู้สูงอายุ	เป้าหมายการให้บริการ
ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี (Well Order Person)	- ดำรงการมีสุขภาพดี - สร้างเสริมภาวะสุขภาพ - ป้องกันการเกิดโรค - ค้นหาโรคและการเสื่อมถอยของการทำหน้าที่แต่เริ่มต้น
ผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยเรื้อรังหรือทุพพลภาพ (Chronic & Disability Order Person)	- รักษาพยาบาลโรคที่สามารถควบคุมได้แต่เริ่มต้น - ควบคุมโรคที่เป็นอยู่ - ป้องกันภาวะแทรกซ้อนและป้องกันการเกิดทุพพลภาพ - ดำรงการมีสุขภาพดี - สร้างเสริมภาวะสุขภาพ - ป้องกันการเกิดโรค (ใหม่) - ค้นหาโรคอื่นๆ และการเสื่อมถอยของการทำหน้าที่แต่เริ่มต้น
ผู้สูงอายุที่ห่อหมก (Frail Order Person)	- ควบคุมอาการไม่สุขสบายต่างๆ - ดำรงหน้าที่ของร่างกายให้มากที่สุด - ป้องกันการเกิดโรค - ค้นหาโรคอื่นๆ และการเสื่อมถอยของการทำหน้าที่แต่เริ่มต้น - สนับสนุนผู้สูงอายุและครอบครัว - การดูแลระยะสุดท้าย : การดูแลที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย

ที่มา : สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (2548) ; ผ่องพรรณ อรุณแสง (2553)

ซึ่งในตำราศาสตร์และศิลป์การพยาบาลผู้สูงอายุ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554 : 27) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแบ่งระดับของการดูแลผู้สูงอายุควรมี 3 ระดับได้แก่ 1) ระดับที่ 1 การดูแลผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ควรจะเน้นการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และสนับสนุนให้ผู้สูงอายุดูแลและจัดการตนเองได้อย่างถูกต้อง 2) ระดับที่ 2 การดูแลผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรครุนแรง ควรจะเน้นการควบคุมและจัดการโรคที่เป็นอยู่ไม่ให้รุนแรงขึ้น รวมทั้งลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ และ 3) การดูแลผู้สูงอายุที่มีความเจ็บป่วยที่ซับซ้อน ควรเน้นการดูแลโดยตรงจากทีมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญและมุ่งเน้นการ

2. พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้สูงอายุ

การดูแลตนเองในแนวคิดของโอเร็ม หมายถึง การปฏิบัติกิจกรรมที่บุคคลริเริ่ม และกระทำเพื่อที่จะรักษาไว้ซึ่งชีวิตสุขภาพและสวัสดิภาพของตน การดูแลตนเองเป็นการกระทำที่จงใจ และมีเป้าหมาย (Deliberate Action) และเมื่อกระทำอย่างมีประสิทธิภาพจะมีส่วนช่วยให้โครงสร้างหน้าที่และพัฒนาการของแต่ละบุคคลดำเนินไปได้ถึงขีดสูงสุด กิจกรรมการดูแลตนเองรวมทั้งการมุ่งจัดการหรือแก้ไขปัญหาซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอก ซึ่งเป็นการกระทำที่ผู้สังเกตเห็นได้ และการปรับความรู้สึกนึกคิดและอารมณ์ของตนเอง การดูแลตนเองเป็นพฤติกรรมที่เรียนรู้ภายในขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมของชนแต่ละกลุ่ม ในภาวะปกติผู้ใหญ่มักจะดูแลตนเองได้ ส่วนทารก เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ที่เจ็บป่วยหรือมีความพิการ อาจต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับกิจกรรมการดูแลตนเองเนื่องจากทารกและเด็กพึ่งอยู่ในระยะเริ่มต้นของพัฒนาการทั้งร่างกาย จิตใจและสังคม ส่วนผู้สูงอายุต้องการความช่วยเหลือในการดูแลตนเอง เมื่อความสามารถทางด้านร่างกายและสติปัญญาเสื่อมถอยลงตามวัยทำให้มีข้อจำกัดในการดูแลตนเอง ผู้ที่เจ็บป่วยหรือทุพพลภาพ ต้องการความช่วยเหลือในการดูแลตนเองบางส่วนหรือทั้งหมดขึ้นอยู่กับภาวะสุขภาพ (Health State) และความต้องการดูแลตนเองทั้งในปัจจุบันและอนาคต การดูแลตนเองเป็นการกระทำที่บุคคลซึ่งเป็นผู้ใหญ่ได้มีส่วนส่งเสริมให้ตนเองมีภาวะสุขภาพและสวัสดิภาพที่ดี (Orem, 1991 อ้างอิงใน สมจิต หนูเจริญกุล, 2537: 23)

พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้สูงอายุเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพ เนื่องจากในวัยสูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมลง ร่วมกับการมีโรคประจำตัวอยู่ด้วย สุขภาพทุกขีในวัยสูงอายุนั้นตั้งอยู่บนพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและสุขภาพทางจิตของผู้สูงอายุเป็นหลัก การดูแลสุขภาพทั้งสุขภาพร่างกายและจิตใจจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้ที่จะใช้ชีวิตในวัยสูงอายุอย่างมีความสุข ดังนั้นผู้สูงอายุจะต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลตนเองให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตน ซึ่งรักษาไว้เพื่อชีวิตสุขภาพของตนโดยมีการดูแลตนเองให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตน ซึ่งรักษาไว้เพื่อชีวิตสุขภาพ และสวัสดิภาพของตนโดยมีการดูแลตนเองในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. พฤติกรรมการดูแลตนเองโดยทั่วไป ได้แก่ การดูแลตนเองเกี่ยวกับอาหาร น้ำ และอากาศ การขับถ่ายของเสีย การพักผ่อน การเข้าสังคมหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคม การป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ และการเฝ้าระวังการเกิดโรคด้วยตนเอง

2. พฤติกรรมการดูแลตนเองตามระยะพัฒนาการ เป็นการดูแลตนเองที่จำเป็นสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อคงไว้ซึ่งสุขภาพและความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองท่ามกลางลักษณะของครอบครัวและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถเผชิญกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระยะ

ต่างๆ ของชีวิต เช่น การสูญเสียคู่ชีวิต บิดามารดา ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้เป็นพัฒนาการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

3. พฤติกรรมการดูแลตนเองที่จำเป็นเมื่อมีปัญหาทางด้านสุขภาพ ซึ่งอาจจะเกิดจากความพิการตั้งแต่กำเนิด หรือโครงสร้างหรือหน้าที่ของร่างกายผิดปกติ เช่น เกิดโรคหรือความเจ็บป่วยจากการวินิจฉัยโรค และการรักษาของแพทย์ ซึ่งกิจกรรมการดูแลตนเองของผู้สูงอายุเมื่อมีปัญหาทางด้านสุขภาพนี้ จะต้องปฏิบัติตามแผนการรักษา การวินิจฉัย การฟื้นฟู และการป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในมุมมองที่กล่าวในข้างต้นทำให้ทราบถึงแนวทางด้านพฤติกรรมที่ผู้สูงอายุควรที่จะดูแลรักษาสุขภาพของตนเองตามระยะพัฒนาการหรือภาวะสุขภาพ 3 ระยะที่พบ และในศาสตร์ของการพยาบาลได้ให้ความรู้ด้านการดูแลรักษาสุขภาพผู้สูงอายุในมิติต่าง ๆ จำแนกได้ 8 ด้าน เพื่อให้มีความครอบคลุมและสามารถนำสู่การนำความรู้ไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554 : 110-122)

2.1 ด้านโภชนาการ

การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และเหมาะสม จะมีผลทำให้สุขภาพร่างกายของผู้สูงอายุมีความแข็งแรง ร่างกายผู้สูงอายุต้องการสารอาหารเช่นเดียวกับวัยผู้ใหญ่ แต่แตกต่างกันที่ความต้องการพลังงานจะลดลงจากเดิม 1,200 แคลอรีต่อวัน ซึ่งเกิดจากสาเหตุใหญ่ๆ คือ การทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดลง ทำให้อัตราการเผาผลาญอาหารในระหว่างพัก (Basal Metabolic Rate : Bmr) ลดลงร้อยละ 10-25 ซึ่งผู้สูงอายุควรจะดูแลตนเองเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เหมาะสมกับวัย ได้แก่ 1) โปรตีน ผู้สูงอายุจะต้องการสารอาหารโปรตีนประมาณ 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือร้อยละ 10-12 ของพลังงานทั้งหมด 2) คาร์โบไฮเดรต ผู้สูงอายุจะต้องการสารอาหารคาร์โบไฮเดรตปริมาณร้อยละ 50 – 60 ของพลังงานทั้งหมด ซึ่งหากรับประทานเกินความต้องการก็จะเปลี่ยนสะสมในสภาพไขมัน ทำให้เกิดโรคอ้วนได้ 3) ไขมัน ควรได้รับไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายและช่วยดูดซึมวิตามินบางชนิด สารอาหารประเภทนี้ถึงจะมีประโยชน์แต่ก็ไม่ควรรับประทานมาก เพราะจะทำให้เกิดโรคอ้วนและเส้นโลหิตแข็งในผู้สูงอายุได้ 4) วิตามิน ผู้สูงอายุควรได้รับอาหารที่มีวิตามินสูง เพื่อป้องกันการขาดวิตามิน 5) เกลือแร่ สิ่งที่ร่างกายของผู้สูงอายุควรจะได้รับเพิ่มขึ้นคือ แคลเซียม ซึ่งมีอยู่ในนม เมล็ดถั่ว ผักใบเขียว และผลไม้ เพื่อนำสารอาหารไปซดเซยส่วนที่ถูกทำลาย จะช่วยป้องกันปัญหาโรคกระดูกพรุน โดยปริมาณเกลือแร่ที่ควรได้รับต่อวันคือ 1,000 – 1,500 มิลลิกรัม และ 6) น้ำ มีความสำคัญในการช่วยระบบย่อยอาหารและขับถ่ายของเสีย ความต้องการน้ำของผู้สูงอายุ คือ ประมาณ 1,500 มิลลิลิตร หรือเท่ากับ 6 – 8 แก้วต่อวัน

2.2 ด้านการออกกำลังกาย

การที่ผู้สูงอายุรู้จักวิธีการออกกำลังกายอย่างถูกต้องตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยป้องกันผลเสียต่างๆ ได้ การออกกำลังกายที่กระทำโดยสม่ำเสมอ มีความหนักและนานพอเหมาะ จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่ดีของอวัยวะทุกส่วนในร่างกาย ได้แก่ ระบบการเคลื่อนไหว ระบบการหายใจ ระบบการไหลเวียนเลือด ระบบประสาท และจิตใจ ซึ่งในศาสตร์การพยาบาลได้ให้แนวทางการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) การออกกำลังกายควรเริ่มทำจากน้อยไปมาก ระยะเวลาที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วงเวลาไม่ต่ำกว่า 10 - 15 นาที แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ในผู้สูงบางรายซึ่งหากมีร่างกายแข็งแรงดีก็จะกระทำให้นานขึ้นประมาณ 30 - 60 นาที แต่สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวอาจจะปรับเปลี่ยนช่วงเวลาตามความเหมาะสมหรือตามคำแนะนำของแพทย์ 2) เวลาที่เหมาะสมในการออกกำลังกาย คือ ตอนเช้า และควรออกกำลังกายในสถานที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ปลอดภัย 3) ก่อนออกกำลังกายควรมีการอบอุ่นร่างกายประมาณ 5- 10 นาที ก่อนเสมอ และ 4) การออกกำลังกายที่เหมาะสมควรเป็นร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดของช่วงอายุนั้น

สูตรการคำนวณ

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} = 220 - \text{อายุ}$$

ซึ่งหากผู้สูงอายุ อายุ 70 ปี จะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเท่ากับ $220 - 70 = 150$ ครั้ง/นาที จากนั้นจะทำการคำนวณอัตราการเต้นหัวใจที่ควรจะเป็นในระหว่างการออกกำลังกายได้เท่ากับ $(60/100) \times 150 = 90$ ครั้ง/นาที

2.3 ด้านการพักผ่อนนอนหลับ

โดยทั่วไปผู้สูงอายุจะใช้เวลานอนเพียง 5 - 6 ชั่วโมงต่อคืน ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าผู้สูงอายุจะใช้เวลานอนที่สั้นลงกว่าคนในวัยปกติที่ต้องการนอนถึง 6 - 8 ชั่วโมงต่อคืน ทั้งนี้เกิดจากผู้สูงอายุจะมีอาการตื่นง่าย หลับยาก ดังนั้นควรแนะนำให้ผู้สูงอายุได้พักผ่อนในเวลากลางวันๆ ละ 30 - 60 นาที เพื่อทำให้ร่างกายสดชื่น กระปรี้กระเปร่า รวมทั้งควรแนะนำให้ผู้สูงอายุได้ปฏิบัติตามหลักดังนี้ เพื่อให้เกิดการนอนหลับพักผ่อนได้อย่างเต็มที่ 1) การจัดสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบ และมีอุปกรณ์การนอนที่ถูกต้องเหมาะสม 2) การฝึกทำจิตใจให้บริสุทธิ์ก่อนเข้านอน 3) จัดเตียงนอนที่มีคาเฟอีนเป็นส่วนผสม ให้เตียงนุ่มสบายที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น นมหรือน้ำผลไม้ แทน 4) รับประทานอาหารที่มีแคลอรีที่พอเหมาะ 5) อาบน้ำอุ่นก่อนนอน และ 6) การฝึกหัดการขับถ่ายปัสสาวะในเวลากลางวันและก่อนนอนจนเป็นนิสัย

2.4 ด้านการขับถ่าย

การขับถ่ายอุจจาระเป็นปัญหาที่สร้างความวิตกกังวลให้กับผู้สูงอายุอย่างมาก โดยเฉพาะภาวะท้องผูกเป็นปัญหาที่พบบ่อยมากที่สุดในผู้สูงอายุ ในศาสตร์การพยาบาลได้เสนอแนะแนวทางการดูแลผู้สูงอายุในด้านการขับถ่าย โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุควรรับประทานอาหารที่มีกากหรือเส้นใยอาหารที่มีอยู่ในธัญพืช ถั่วเมล็ดแห้ง ผัก และผลไม้เพิ่มมากขึ้น 2) ควรดื่มน้ำไม่น้อยกว่า 6 แก้วต่อวัน เพื่อช่วยให้อุจจาระอ่อนตัวถ่ายออกได้ง่ายขึ้น 3) การออกกำลังกายสม่ำเสมอจะช่วยให้ลำไส้เคลื่อนไหวเป็นปกติ 4) ฝึกถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลา และควรหลีกเลี่ยงความเครียด และ 5) ส้วมควรเป็นแบบถ้ำที่มีความสะดวกสบายและปลอดภัยจากอุบัติเหตุ

2.5 ด้านการใช้ยา

การใช้ยาในวัยผู้สูงอายุต้องระมัดระวังมากกว่าในวัยอื่น ทั้งนี้การทำหน้าที่ของร่างกายผู้สูงอายุที่เกี่ยวกับการดูดซึม การกระจายตัว และการขับถ่ายยาออกจากร่างกายมีประสิทธิภาพลดลง จึงจำเป็นต้องปรับขนาดของยาที่ใช้ให้เหมาะสม มิฉะนั้นอาจเกิดอาการข้างเคียงหรือเกิดอาการพิษจากยาอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ในศาสตร์การพยาบาลได้เสนอแนะแนวทางการดูแลผู้สูงอายุในด้านการใช้ยา โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) การใช้ยาตามแพทย์สั่ง ผู้สูงอายุควรแจ้งแพทย์ถึงชื่อยาที่ใช้เป็นประจำ การแพ้ยา และเมื่อได้รับยาจากแพทย์แล้วควรจะใช้การบันทึกหรือให้ผู้ช่วยจำทั้งในเรื่องชนิด ขนาด ระยะเวลาการใช้ยา รวมถึงการเขียนฉลากและการจำแนกยาเป็นมื้อๆ ใส่ภาชนะที่สามารถอ่านหรือจดจำได้ง่าย 2) การซื้อยามาใช้เอง ผู้สูงอายุควรตระหนักไว้เสมอว่า ไม่ควรตัดสินใจซื้อยาตามเพื่อนที่มีอาการคล้ายคลึงกันกับตน ไม่ควรใช้ยาดัดต่อกันเกิน 1 สัปดาห์ และควรตรวจสอบกับเภสัชกรผู้จ่ายยาว่าตัวยานี้ชื่อใช้เองกับตัวยานี้ที่แพทย์สั่ง สามารถใช้ร่วมกันได้หรือไม่ และ 3) การเก็บรักษายา ควรเก็บไว้ในสถานที่และอุณหภูมิที่เหมาะสม และยาบางชนิดเสื่อมคุณภาพได้ในเวลาอันจำกัด ผู้สูงอายุควรตรวจสอบวันหมดอายุและทิ้งยานั้นไปหากหมดอายุแล้วโดยไม่ต้องเสียค่า

2.6 ด้านอุบัติเหตุ

ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เนื่องจากความเสื่อมของสภาวะร่างกาย ซึ่งอุบัติเหตุที่พบบ่อย คือ การหกล้ม อุบัติเหตุทางการจราจร นำร้อนลวก การลื่นล้มหรืออาหาร เป็นต้น ในศาสตร์การพยาบาลได้เสนอแนะแนวทางการดูแลผู้สูงอายุเพื่อช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) การเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยทางด้านร่างกาย เช่น การแนะนำวิธีการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อ การแนะนำให้สวมใส่เครื่องแต่งกายที่กระชับ การฝึกการรับประทานอาหารเพื่อไม่ให้เกิดการลื่นล้ม

และการใช้ยาที่มีฤทธิ์ทำให้เกิดอาการง่วงซึม เป็นต้น และ 2) การเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยทางด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม เช่น การจัดให้มีแสงสว่างที่เพียงพอ ดูแลพื้นบ้านหรือห้องน้ำไม่ให้ลื่นและปราศจากสิ่งกีดขวาง และการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยพยุงหรือเครื่องช่วยเหลือ/เตือนเมื่อผู้สูงอายุเกิดอุบัติเหตุ

2.7 ด้านการดูแลสุขภาพทั่วไป

ในศาสตร์การพยาบาลได้เสนอแนะแนวทางการดูแลผู้สูงอายุในด้านการดูแลสุขภาพทั่วไป โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) การดูแลสุขภาพช่องปากและฟัน โดยจะจำแนกเป็นการดูแลฟันแท้และฟันปลอมด้วยตนเอง 2) การดูแลผิวหนังและเล็บ 3) การดูแลเส้นผม 4) การดูแลสุขภาพตา และ 5) การตรวจสุขภาพร่างกายพื้นฐานด้วยตนเอง รวมถึงการฝึกสังเกตอาการผิดปกติของร่างกายด้วยตนเอง

2.8 ด้านการดูแลและส่งเสริมสุขภาพจิต

การส่งเสริมสุขภาพจิตจะช่วยให้ผู้สูงอายุเป็นผู้มีชีวิตยืนยาวอย่างมีคุณภาพ ในศาสตร์การพยาบาลได้เสนอแนะแนวทางการดูแลผู้สูงอายุในด้านการดูแลและส่งเสริมสุขภาพจิต โดยสามารถสรุปประเด็นต่างๆ ได้แก่ 1) การสร้างความเข้าใจและการยอมรับในความไม่แน่นอนของสภาวะของตนเอง ครอบครัว และสังคมให้กับผู้สูงอายุโดยใช้หลักธรรมเป็นแนวทางสอน 2) การฝึกในด้านการบริหารการเงินและเศรษฐกิจให้มีความพอดี พอเพียง 3) การสร้างกิจกรรมบันเทิงเพื่อให้ผู้สูงอายุเกิดการพักผ่อนหย่อนใจ รวมถึงกิจกรรมเพื่อส่วนรวมที่เป็นประโยชน์อื่นๆ และ 4) การให้ความรู้ด้านกฎหมาย

3. โรคที่พบในผู้สูงอายุ การประเมินระดับอาการ และแนวทางการรักษา

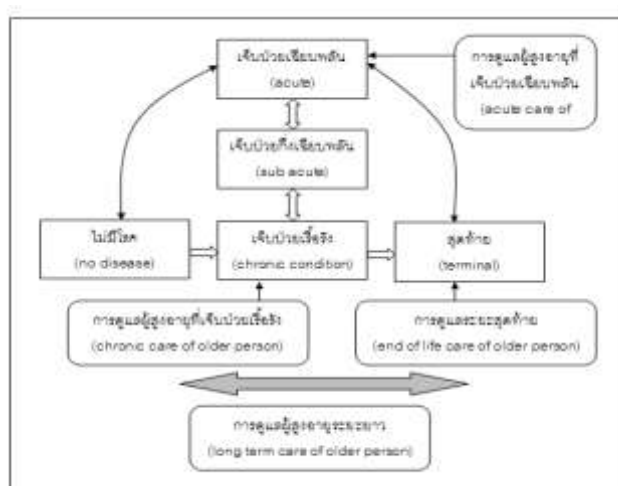
3.1 โรคที่พบในผู้สูงอายุ

โรค (Disease) หมายถึง ปัญหาของผู้รับบริการตามมุมมองหรือทัศนคติทางชีวภาพทางการแพทย์ ซึ่งโรคจะสร้างความเจ็บป่วยหรือทุกข์ทรมานให้กับร่างกายมนุษย์ การให้การพยาบาลแก่ผู้สูงอายุได้แบ่งปัญหาการเจ็บป่วยที่เกิดจากโรคเอาไว้ 2 ประเภทได้แก่

1. การเจ็บป่วยเฉียบพลัน (Acute) หมายถึง ความผิดปกติ การเจ็บป่วยหรือโรคที่มีลักษณะเกิดขึ้นทันทีทันใด อาการที่แสดงที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของโรคมักสิ้นสุดในระยะเวลาอันสั้น และมักมีความรุนแรง ผลลัพธ์อาจพินาศกลับมาเป็นปกติหรืออาจมีความพิการหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ ส่วนอาการของโรคที่เข้าใกล้ภาวะเฉียบพลันหรือเป็นช่วงเปลี่ยนผ่านอาจเรียกได้อีกประเภทหนึ่งว่า ภาวะกึ่งเฉียบพลัน (Sub Acute) (Capezuti, 2007) ซึ่งโรคเฉียบพลันที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุที่พบได้บ่อย และเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

และเป็นสาเหตุของการทำให้ร่างกายเกิดทุพพลภาพหรือทำให้ผู้สูงอายุเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ได้แก่ การติดเชื้อ กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน และภาวะหกล้ม เป็นต้น

2. การเจ็บป่วยเรื้อรัง (Chronic Condition) เป็นภาวะปัญหาสุขภาพที่ยังคงมีอยู่เรื่อยๆ หรือกลับมามีปัญหาอีก และเป็นการเจ็บป่วยหรือความบกพร่องที่ไม่สามารถเยียวยาให้หายขาดได้ ซึ่งผู้สูงอายุที่มีปัญหาสุขภาพอยู่ในภาวะเรื้อรังมักต้องการการดูแลจากบุคคล สังคม หรือการดูแลเพื่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายเป็นระยะเวลายาวนาน ซึ่งโรคเรื้อรังที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุและเป็นสาเหตุให้ร่างกายเกิดทุพพลภาพและทำให้เสียชีวิตได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคมะเร็ง โรคของต่อมลูกหมาก โรคพาร์กินสัน โรคกระดูกพรุน โรคสมองเสื่อม ปัญหาสุขภาพปาก และโรคปวดเรื้อรัง เป็นต้น ผู้สูงอายุมากมีโรคเรื้อรังมากกว่า 1 โรคขึ้นไป โดยผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มักมีโรคเรื้อรัง 2-3 โรค (Anderson & Horvath, 2004 อ้างใน Warshaw, 2006) การมีโรคเรื้อรังหลายโรค (Multimorbidity) อาจเกิดมาจากสาเหตุต้นตอโรคเรื้อรังเดิม หรือไม่ใช่ต้นตอเดียวกัน แต่ไม่ว่าผู้สูงอายุจะมีโรคร่วมลักษณะใดผลกระทบที่เกิดขึ้น คือ ความสามารถในการจัดการและดูแลตนเองจะลดลง และการเผชิญกับอาการเจ็บป่วยเรื้อรังที่ยาวนาน มักมีปัญหาวัดเรื้อรังตามมา และทำให้สูญเสียความเป็นอิสระพึ่งพาตนเอง รวมทั้งทำให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดทุพพลภาพสูงตามจำนวนโรคที่มีอยู่



ภาพ 1 สถานภาพของบุคคลตลอดช่วงชีวิตและรูปแบบการดูแล

3.2 การประเมินระดับอาการเจ็บป่วยในผู้สูงอายุ

ก่อนที่จะทำการประเมินระดับอาการเจ็บป่วยซึ่งเป็นรายละเอียดปลีกย่อยที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ นั้น ตามหลักการพยาบาลผู้สูงอายุได้เน้นให้ทำการประเมินสุขภาพในภาพรวมอย่างสมบูรณ์แบบ ทั้งนี้เพื่อให้แพทย์หรือพยาบาลสามารถมองเห็นแนวทางการดูแลและค้นหาปัญหาด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น ตามหลักการประเมินสุขภาพ 6 มิติ ได้แก่ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2554 : 91-104) 1) การประเมินสุขภาพด้านร่างกาย (Physical Assessment) ประกอบด้วยการซักประวัติต่างๆ เช่น อาการสำคัญ ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ ประวัติความเจ็บป่วยในปัจจุบัน/อดีต ประวัติโรคภัยไข้เจ็บ และผลการตรวจหาห้องปฏิบัติการ เป็นต้น 2) การประเมินสุขภาพด้านจิตใจ (Mental Assessment) โดยใช้เครื่องมือที่ได้มาตรฐานต่างๆ เช่น แบบประเมินสุขภาพจิตฉบับย่อ (Tmse, Cmt, Mmse-Thai) เพื่อคัดกรองภาวะทางจิต ภาวะซึมเศร้าซึมเศร้า หรือภาวะสมองเสื่อม เป็นต้น 3) การประเมินด้านสติปัญญา (Cognitive Assessment) ประกอบด้วยการประเมินเกี่ยวกับสติปัญญาการรู้คิด ความสามารถในการดูแลตนเอง การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน รวมถึงการประเมินระดับความรู้สึกตัวและการตัดสินใจเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ เป็นต้น 4) การประเมินด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม (Social And Environment Assessment) ประกอบด้วยการประเมินผู้ให้การดูแลผู้สูงอายุเพื่อให้ทราบถึงภาวะความเครียด ลักษณะที่อยู่อาศัย และความต้องการหรือความคาดหวังของผู้สูงอายุในด้านสังคม เศรษฐกิจ เป็นต้น 5) การประเมินระบบสนับสนุนทางสังคม (Social Support) ประกอบด้วยการวัดการทำหน้าที่ทางสังคม 2 มิติ ได้แก่ เครือข่ายทางสังคม และการสนับสนุนทางสังคม และ 6) การประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional Assessment) ซึ่งจะใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถามกับผู้สูงอายุและสมาชิกในครอบครัว ในประเด็นต่างๆ ได้แก่ การทำหน้าที่ทางร่างกาย คือ ความสามารถในการตรวจประเมินสุขภาพด้วยตัวเอง ความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน และความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันขั้นซับซ้อน เป็นต้น

เมื่อได้ข้อมูลด้านสุขภาพในภาพรวมทั้ง 6 มิติ ที่รวบรวมได้จากผู้สูงอายุที่เข้ารับบริการ ตามหลักการที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว ในขั้นต่อไปทีมสุขภาพควรจะต้องทำการประเมินอาการ ความรุนแรงของโรคเพื่อใช้วางแผนการรักษาหรือส่งตัวผู้ป่วยไปให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในโรงพยาบาลเพื่อทำการรักษาในขั้นทุติยภูมิเป็นลำดับต่อไป โดยอาศัยวิธีการวัดและประเมินระดับความรุนแรงในประเด็นต่างๆ สรุปได้ดังนี้

1) การประเมินความเจ็บปวด เครื่องมือที่ใช้วัดความรุนแรงของความเจ็บปวดที่นิยมใช้ได้แก่

- มาตรวัดความเจ็บปวดตามระดับ (Verbal Rating Scale : Vrs) โดยผู้ป่วยจะเป็นผู้ให้คะแนนว่าตัวเองปวดมากน้อยเพียงใด โดยแบ่งระดับเป็น ไม่ปวดเลย ปวดน้อย ปวดปานกลาง และปวดมาก

- มาตรวัดความเจ็บปวดตามตัวเลข (Verbal Numeric Rating Scale : Vnrc) โดยให้ผู้ป่วยรายงานระดับความรุนแรงของความเจ็บปวดด้วยตัวเลข 0 ถึง 10 โดยที่ระดับ 0 หมายถึงไม่ปวดเลย เรื่อยไปจนกระทั่งถึงระดับ 10 หมายถึง เจ็บปวดมากจนทนไม่ได้

- มาตรวัดความเจ็บปวดโดยใช้ภาพใบหน้า (Wong – Baker Faces Pain Rating Scale)



ภาพ 2 ใบหน้าแทนระดับความเจ็บปวด

โดยที่ 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวด, 1 หมายถึง ปวดเล็กน้อย, 2 หมายถึง ปวดบ้าง, 3 หมายถึงปวดปานกลาง, 4 หมายถึง ปวดมาก และ 5 หมายถึง ปวดมากที่สุด

2) การประเมินคะแนนความง่วงซึม ผู้ป่วยสูงอายุที่ได้รับยาระงับปวดทุกราย พยาบาลจะต้องประเมินคะแนนความง่วงซึมร่วมกับคะแนนเจ็บปวดอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งระดับคะแนนความง่วงซึมนิยมวัดตามระดับ โดยแบ่งเป็น 0 หมายถึง ไม่ง่วงเลย, 1 หมายถึง ง่วงเล็กน้อย, 2 หมายถึง ง่วงพอสมควร, 3 หมายถึง ง่วงอย่างมาก และ 5 หมายถึง ผู้ป่วยกำลังหลับพักผ่อน ซึ่งการประเมินคะแนนความง่วงในระดับที่ 1 – 2 ถือว่ามีความสำคัญ ซึ่งพยาบาลจะต้องแยกให้ได้ทุกครั้ง que ผู้ป่วยขอยาแก้ปวด เนื่องจากพยาบาลจะให้ยาแก้ปวดได้ เมื่อผู้ป่วยมีคะแนนความง่วงซึมเป็น 1 หรือ 2 เท่านั้น

3) การประเมินจากสัญญาณชีพ ได้แก่ การวัดและสังเกตจาก อุณหภูมิ ชีพจร การหายใจ และความดันโลหิต เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานหรือพิสัยปกติของผู้รับบริการในแต่ละช่วงอายุ

4) การประเมินจากความผิดปกติหรืออาการที่แสดงออกเฉพาะโรค การเปลี่ยนแปลงของอาการปัจจุบันที่แสดงเฉพาะในแต่ละโรคที่ผู้ป่วยสูงอายุสามารถสังเกตได้ด้วย

ตนเอง จะสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบร่วมกับผลการประเมินในข้อ 1 – 3 เพื่อการวินิจฉัย และกำหนดระดับความรุนแรงของโรคในการวางแผนการรักษาและส่งตัวผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

3.3 วิธีการวินิจฉัยและแนวทางการรักษาโรคที่พบในผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเฉพาะโรคเฉียบพลันและโรคเรื้อรังที่พบได้บ่อยบางโรคในผู้สูงอายุ ดังข้อมูลต่อไปนี้

ตาราง 2 แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ

ชนิดโรค	ชื่อโรค/อาการ	วิธีการวินิจฉัย/ปัจจัยเสี่ยง	แนวทางการรักษา
โรคเฉียบพลัน	ภาวะหกล้ม	ใช้แบบประเมินภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม 2 ปัจจัยได้แก่ - ปัจจัยภายนอก ได้แก่ สภาพพื้น สิ่งกีดขวาง และอุปกรณ์การแต่งกาย ฯลฯ - ปัจจัยภายใน ได้แก่ สุขภาพร่างกาย และการใช้ยาที่มีผลข้างเคียงอื่นๆ ฯลฯ	- การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกัน การหกล้ม
โรคเรื้อรัง	โรคเบาหวาน	- การซักประวัติ - การประเมินภาวะแทรกซ้อน - การตรวจร่างกาย - การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	- การควบคุมอาหาร - การออกกำลังกาย - การใช้ยาควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด - การบำบัดด้วยสมุนไพรไทย ได้แก่ ใบต้นสักทอง ใบอินทนิณ น้ำ ต้นไมยราบ และมะระขี้นก เป็นต้น
โรคเรื้อรัง	โรคความดันโลหิตสูง	- การวัดและประเมินจากค่าความดันโลหิต - การซักประวัติ	- การควบคุมอาหาร - การออกกำลังกาย - การพักผ่อน/จัดการ

ชนิดโรค	ชื่อโรค/อาการ	วิธีการวินิจฉัย/ปัจจัยเสี่ยง	แนวทางการรักษา
		- การประเมิน ภาวะแทรกซ้อน - การตรวจร่างกาย - การตรวจทาง ห้องปฏิบัติการ	ความเครียด - การใช้ยาลดความ ดันโลหิต - การบำบัดด้วย สมุนไพรไทย ได้แก่ กระเทียม ใบ ทองพันชั่ง ขึ้นฉ่าย และ กาฝากมะม่วง เป็นต้น
โรคเรื้อรัง	โรคหัวใจและหลอดเลือด	- การซักประวัติ - วินิจฉัยจากอาการโรคที่มี ความสัมพันธ์ที่แสดงออกมา เช่น โรคความดันโลหิตสูง - การประเมิน ภาวะแทรกซ้อน - การตรวจร่างกาย - การตรวจทาง ห้องปฏิบัติการ	- การควบคุมอาหาร - การออกกำลังกาย - การพักผ่อน/จัดการ ความเครียด - การใช้ยาขยาย หลอดเลือด/สลายลิ่ม เลือด - การผ่าตัดทำ บายพาส - การบำบัดด้วย สมุนไพรไทยจำพวก เดียวกับใช้รักษาโรค ความดันโลหิตสูง

3.4 การจัดบริการด้านสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) จัดบริการสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งสามกลุ่ม คือกลุ่มที่ช่วยเหลือตนเองได้ดี (Well Elder) กลุ่มติดสังคมหรือกลุ่มติดบ้าน (Home Bound Elder) และกลุ่มติดเตียง (Bed Bound Elder) โดยดำเนินการภายใต้ภารกิจ 3 ด้าน ได้แก่ ภารกิจบริการสุขภาพ ภารกิจพัฒนาศักยภาพ และภารกิจประสานบริการ ซึ่งในแต่ละภารกิจนั้นจะมีชุดการ

ให้บริการ (Service Package) ในรูปแบบโครงการ โปรแกรมหรือกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะหรือเป้าหมายของการบริการผู้สูงอายุแต่ละกลุ่ม รวมทั้งมีความเหมาะสมกับบริบทของชุมชน ซึ่งการดำเนินงานด้านการดูแลและส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุของรพ.สต. จะมีการเชื่อมโยงกับชุมชน แกนนำชุมชน ท้องถิ่น องค์กรอื่นๆ หรือแม้แต่กลุ่ม/ชมรมผู้สูงอายุเอง เพื่อจัดบริการที่เข้าถึงกลุ่มผู้สูงอายุในศูนย์ ชุมชน และที่บ้าน ในลักษณะการเยี่ยมบ้าน (Home Visit) การดูแลสุขภาพที่บ้าน (Home Health Care) และการดูแลระยะสุดท้ายที่ใช้บ้านเป็นเรือนนอนผู้สูงอายุ (Home Ward) สำหรับการจัดบริการสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มต่างๆ นั้น สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. บริการสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มที่ช่วยเหลือตนเองได้ดี (Well Elder) หรือกลุ่มติดสังคม เป็นบริการที่เน้นการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันไม่ให้เกิดโรค รวมทั้งการดูแลรักษา และการควบคุมโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่ สำหรับการป้องกันโรคนั้น จะเน้นที่โรคเรื้อรังสำคัญในผู้สูงอายุ ได้แก่ โรคในกลุ่มอาการเมตาบอลิก (Metabolic Syndrome) ทั้งหมด อาทิ โรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือดสูง ส่วนการควบคุมโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่นั้นจะเน้นที่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการติดตามเฝ้าระวังอาการผิดปกติต่างๆ ด้วยตนเอง หรือการสร้างเสริมพลังอำนาจการดูแลตนเองของผู้สูงอายุตามหลัก อ-ส-ย (4อ-3ส-1ย) โดยที่ อักษร อ นั้น เป็นการให้ความรู้และการช่วยเหลือดูแล เรื่องอาหาร ออกกำลังกาย อารมณ์ และอนามัย อักษร ส เป็นให้ความรู้เรื่องสมอง สิ่งแวดล้อม และสิทธิ ส่วน ย นั้นเป็นการให้ความรู้เรื่องยา

2. บริการสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้าน (Home Bound Elder) เป็นบริการที่ผสมผสานทั้งการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การบำบัดรักษา และการฟื้นฟูสภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาของผู้สูงอายุในกลุ่มนี้ ซึ่งการให้บริการสุขภาพผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้านมีทั้งบริการเชิงรุกและเชิงรับ โดยการให้บริการเชิงรุกในรูปแบบที่คุ้นเคย คือ การเยี่ยมบ้าน (Home Visit) และการดูแลสุขภาพที่บ้าน (Home Healthcare) และบริการเชิงรับที่รพ.สต.ในรูปแบบของคลินิกผู้สูงอายุ คลินิกโรคเรื้อรัง คลินิกโรคทั่วไป/โรคเฉียบพลัน หรือศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพ เป็นต้น รพ.สต.จะจัดบริการเยี่ยมบ้านสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้านผ่านทางอาสาสมัครสาธารณสุข กลุ่มอาสาสมัคร และจิตอาสาอื่นๆ ในชุมชน ตามหลัก อ-ส-ย ที่เน้นการให้คำแนะนำและการช่วยเหลือดูแลที่เหมาะสมกับสุขภาพของผู้สูงอายุที่ติดบ้าน ซึ่งผู้รับบริการอาจจะได้รับคำแนะนำที่แตกต่างกันออกไป

3. บริการสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียง (Bed Bound Elder) เป็นบริการที่เน้นการเฝ้าระวังและป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคที่เกิดกับผู้สูงอายุ พร้อมทั้งให้การบำบัดฟื้นฟูสภาพ

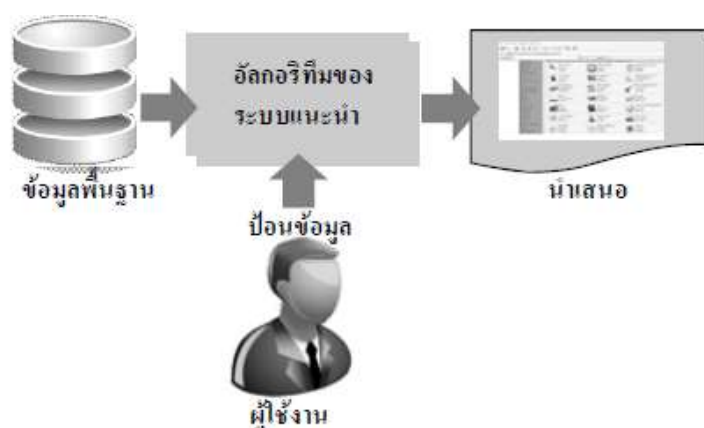
และป้องกันการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร รวมทั้งให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในครอบครัวและชุมชน โดยได้รับความช่วยเหลือดูแลหรือมีผู้ดูแลช่วยเหลือจากครอบครัว ชุมชน สังคม ตามความต้องการ และส่งเสริมให้ผู้ดูแลเป็นตัวแทนของผู้สูงอายุในการมีส่วนร่วมและเข้าถึงสิทธิประโยชน์ในสังคม ซึ่งรูปแบบการให้บริการส่งเสริมช่วยเหลือและดูแลจะยึดตามหลัก อ-ส-ย เช่นเดียวกับกลุ่มที่ช่วยเหลือตัวเองได้ แต่จะแตกต่างตรงที่กิจกรรมจะมีระดับความต่อเนื่องมากกว่า

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดนี้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างฐานความรู้ของระบบแนะนำ เพื่อให้สามารถเสนอแนะข้อมูลการดูแลและส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุและการบำบัดอาการโรคทั้งที่เป็นโรคเฉียบพลันและโรคเรื้อรังเบื้องต้นได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเนื้อหาที่ระบบแนะนำจะเสนอแนะความรู้จะมีความครอบคลุมตามศาสตร์ของการพยาบาลที่ได้ให้ความรู้ไว้ในมิติต่าง ๆ จำแนกได้ 8 ด้าน และการศึกษาแนวคิดการประเมินระดับความรุนแรงของอาการโรคด้วยค่าหรือสัญลักษณ์แทนหลากหลายวิธี จะถูกมาใช้เป็นแนวทางให้ระบบแนะนำได้เสนอแนะข้อมูลการประเมินความรุนแรงของอาการโรคต่างๆ ที่พบในผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย การวางแผนการรักษา และการให้คำปรึกษาของแพทย์ในระดับปฐมภูมิไปยังผู้ป่วยผ่านวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ของระบบแนะนำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีความสอดคล้องกับแนวทางการให้บริการด้านสุขภาพในรูปแบบเดิมที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลได้ดำเนินการอยู่แล้ว

แนวคิดระบบแนะนำ

1. ความหมายและองค์ประกอบของระบบแนะนำ

ระบบแนะนำหรือ Recommendation System หมายถึง ระบบให้คำแนะนำโดยทำหน้าที่คัดกรองข้อมูลเพื่อการใช้งานแบบเฉพาะทาง เช่น การแนะนำหนังสือ ดนตรี ภาพยนตร์ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่คาดว่าผู้ใช้งานจะให้ความสนใจจากการเปรียบเทียบคุณลักษณะของผู้ใช้งานหรือผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างคำแนะนำให้กับผู้ใช้งานเป้าหมาย ซึ่งระบบแนะนำจะช่วยนำเสนอประสบการณ์เฉพาะบุคคลให้เกิดขึ้นกับลูกค้า ด้วยการนำเสนอข้อมูลข่าวสารที่ถูกกลั่นกรองเฉพาะสำหรับลูกค้าแต่ละคนโดยผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารหลายๆ ช่องทาง ทำให้เป็นการเพิ่มโอกาสที่ข้อมูลจะไปถึงลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น และเป็นการลดปัญหาการใช้และประมวลผลข้อมูลเกินความจำเป็น (Information Overload) โดยทั่วไประบบแนะนำประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้ในการประมวลผล 2) ส่วนการ ป้อนข้อมูลของผู้ใช้ 3) ส่วนอัลกอริทึม และ 4) ส่วนการนำเสนอคำแนะนำ ดังภาพ 3

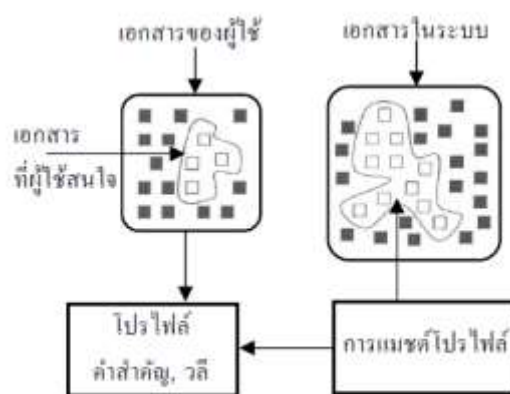


ภาพ 3 องค์ประกอบของระบบแนะนำ

2. วิธีการคัดกรองข้อมูลของระบบแนะนำ

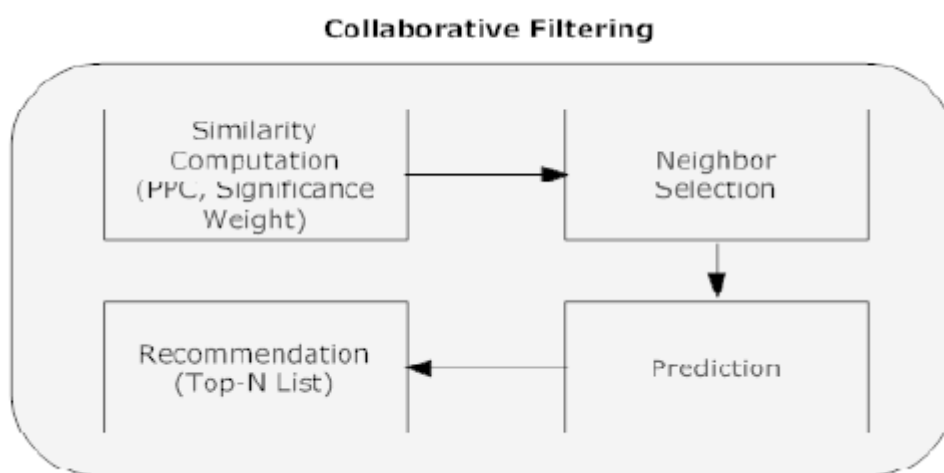
ระบบให้คำแนะนำส่วนใหญ่จะใช้วิธีการคัดกรองข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วิธีการ ได้แก่

2.1 วิธีการกรองข้อมูลแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) หมายถึง วิธีการคัดกรองข้อมูลโดยใช้เนื้อหา (Content) ของข้อมูล เช่น อีเมลขยะทำการกรองเนื้อหาโดยหาคำที่เป็น Keyword แล้วสร้าง Index เก็บเป็นสถิติว่าเป็นเมลขยะ เมื่อมีเมลใหม่เข้ามาก็จะเช็ค Keyword ว่าเป็น Junk-Mail หรือไม่ โดยดูที่เนื้อหาที่กรองไว้ เป็นต้น และการกรองในลักษณะนี้จะใช้วิธีการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างเอกสารในระบบกับโปรไฟล์ของผู้ใช้โดยนำเนื้อหา ของข้อมูล เช่น คำสำคัญ (Keywords) วลี (Phrases) หรือคุณลักษณะ (Feature) มาสร้างเป็นโปรไฟล์ของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อค้นหาข้อมูลที่ใช้คนนั้นสนใจ ดังภาพ 4



ภาพ 4 วิธีการกรองแบบ Content-Based Filtering

2.2 วิธีการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาร่วมกัน (Collaborative Filtering) หมายถึง การคัดกรองข้อมูลที่อาศัยความร่วมมือของผู้ใช้ เป็นวิธีการที่ประสบความสำเร็จมากในการนำมาใช้ในระบบแนะนำข้อมูล ซึ่งการแนะนำสินค้าให้ลูกค้าเป้าหมายของวิธีนี้ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของลูกค้าคนอื่น ๆ ซึ่งต้องค้นหาเซตของลูกค้าที่เรียกว่าสมาชิกข้างเคียงที่มีประวัติความชอบในตัวสินค้าที่เหมือนกันกับลูกค้าเป้าหมายและวิเคราะห์เพื่อสร้างคำแนะนำออกมาให้ลูกค้าเป้าหมายได้ ซึ่งการกรองข้อมูลในลักษณะนี้จะจำแนกขั้นตอนการทำงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังภาพ 5



ภาพ 5 วิธีการกรองแบบ Collaborative Filtering

จากภาพ 5 สามารถอธิบายรายละเอียดหลักการทำงานของขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณความคล้ายคลึง (Similarity Computation) ในระบบแนะนำข้อมูลมีการเก็บรวบรวมข้อมูลของลูกค้าในรูปแบบของตาราง (Matrix) ซึ่งประกอบด้วยจำนวนลูกค้า N คน และจำนวนสินค้า M รายการ และจะใช้วิธีการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างลูกค้า 2 คน ซึ่งเป็นลูกค้าที่มีข้อมูลอยู่ในระบบอยู่แล้ว และลูกค้าที่กำลังจะแนะนำข้อมูลให้ โดยวิธีการที่นิยมใช้มี 3 วิธี ได้แก่ 1) Correlation-Based เป็นการหากลุ่มของคุณลักษณะที่ถูกประเมินค่าด้วยการจำแนกประเภทของข้อมูลกับระดับของความสัมพันธ์ภายในที่เกี่ยวข้องกัน 2) Cosine-Based เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้ใช้จากเวกเตอร์และวัดโดยการคำนวณมุมของ Cosine และ 3) Adjusted-Cosine Based เป็นวิธีการที่คล้ายกับ Cosine-Based ซึ่งจะนำ

เวกเตอร์ที่ได้จากการแปลงข้อมูลจากผู้ใช้งานวัดโดยใช้ตัววัดความคล้ายแบบโคซายน์ปรับแก้ (Adjusted Cosine)

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกสมาชิกข้างเคียง (Neighbor Selection) เป็นขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวแทนที่มีความคล้ายคลึงกับลูกค้าเป้าหมายที่ระบบจะแนะนำให้ โดยจะทำการเลือกจากเซตย่อยของผู้ใช้จากผู้ที่อยู่ในระบบทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในการทำนายต่อไป ซึ่งเทคนิคหลักที่ใช้ในการเลือกสมาชิกข้างเคียง มีอยู่ 2 วิธี ได้แก่ 1) การเลือกสมาชิกที่มีความคล้ายคลึงกันจากวิธีการตั้งค่าสมมุติ (Similarity Threshold) และ 2) การเลือกสมาชิกที่อยู่ใกล้กันที่สุด (Best K-Neighbor)

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์ (Prediction) เป็นการพยากรณ์ค่าความชอบของลูกค้าต่อ Item ใด Item หนึ่งโดยพิจารณาจากความชอบและความคล้ายระหว่าง Item นั้นกับ Item อื่น ๆ ซึ่งจะนำเซตของสมาชิกข้างเคียงที่ถูกเลือกไว้ข้างต้นนำมาคำนวณโดยใช้สมการ ดังนี้

$$p_{a,i} = \bar{r}_a + \frac{\sum_{u=1}^n w_{a,u} (r_{u,i} - \bar{r}_u)}{\sum_{u=1}^n w_{a,u}}$$

โดยที่

n คือ จำนวนลูกค้าที่ถูกเลือกมาเป็นสมาชิกข้างเคียง

$p_{a,i}$ คือ ค่าพยากรณ์คะแนนความชอบสำหรับ User a ที่มี
ต่อ Item i

$\bar{r}_u$ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนสินค้าของ User u

$r_{u,i}$ คือ ค่าคะแนนสินค้าของ Item i ที่ให้โดย User u

$w_{a,u}$ คือ ค่าความคล้ายคลึงระหว่าง User a และ
User u

ภาพ 6 สูตรการพยากรณ์ค่าความชอบของลูกค้า

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างรายการแนะนำ (Recommendation) เป็นขั้นตอนในการสร้างรายการแนะนำให้กับลูกค้า ซึ่งเมื่อทำการคำนวณค่า Prediction กับทุกรายการที่มีอยู่แล้ว นำค่าคะแนนที่ได้จากการทำ Prediction ของแต่ละ Item มาเรียงตามลำดับโดยเริ่มตั้งแต่รายการที่มีค่า Prediction สูงที่สุดจนถึงรายการที่มีค่า Prediction ต่ำสุด ซึ่งการเลือกจำนวนรายการแนะนำ

มาแสดงให้กับลูกค้า นั้น ขึ้นอยู่กับผู้สร้างระบบว่าต้องการแสดงรายการแนะนำที่รายการหรืออาจจะเปิดโอกาสให้ผู้เลือกใช้เลือกจำนวนรายการแนะนำได้ตามความต้องการผ่านหน้าจออินเตอร์เฟส

2.3 วิธีการกรองข้อมูลแบบผสม (Hybrid Filtering) ระบบจะนำวิธีพิจารณาจากข้อมูลสิ่งของ และวิธีพิจารณาการคัดกรองร่วมกันมาใช้ร่วมกัน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ได้หลากหลายรูปแบบ นอกจากนี้ระบบแนะนำยังสามารถจำแนกประเภทได้จากเทคนิคของขั้นตอนวิธี (Algorithm) ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) วิธีพิจารณาจดจำ (Memory-Based) และ 2) วิธีพิจารณาตัวแบบ (Model-Based)

3. วิธีพิจารณาปัจจัยการให้คะแนนของระบบแนะนำ จำแนกได้ดังนี้

3.1 การพิจารณาปัจจัยการให้คะแนนโดยภาพรวม (Single Rating) ในปัจจุบันระบบแนะนำจำนวนมากพิจารณาปัจจัยการให้คะแนนโดยภาพรวม (Single Rating) เช่น การให้คะแนนตัวเลขประเมินสิ่งของ ทั้งนี้การพิจารณาของระบบ จะพิจารณาในลักษณะ 2 มิติ ระหว่างผู้ใช้และสิ่งของ (Two-Dimensional *Users* × *Items* Space) โดยกระบวนการของระบบแนะนำ จะเริ่มจากการรวบรวมค่าคะแนน (Rating) ทั้งแบบชัดเจน (Explicit) จากผู้ใช้ หรือแบบแฝงนัยยะ (Implicit) ซึ่งระบบจะสรุปและคำนวณค่าคะแนนไว้ ตัวอย่างเช่น ในกรณีของระบบแนะนำภาพยนตร์ ผู้ใช้ John Doe อาจระบุคะแนน 11 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 13 คะแนน) สำหรับภาพยนตร์เรื่อง Vertigo ระบบจึงกำหนดขึ้นว่า $R(\text{John_Doe}, \text{Vertigo}) = 11$

3.2 การพิจารณาให้คะแนนหลายปัจจัย (Multi-Criteria Rating) วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์โดยการพิจารณาหลายปัจจัยนั้น คือการช่วยให้ผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) สามารถเลือกทางเลือก (Alternative) ที่ดีที่สุดได้ เมื่อพิจารณาหลายปัจจัยประกอบกัน ในทำนองเดียวกัน สำหรับระบบแนะนำนั้น รากฐานของการพิจารณาปัจจัยการให้คะแนนหลายปัจจัย จะเริ่มต้นจากการรวมลักษณะการพิจารณาจากข้อมูลสิ่งของ (Content-Based Feature) เข้ากับเทคนิคการแนะนำร่วมกัน (Collaborative Recommendation Technique) และการพิจารณาการให้คะแนนหลายปัจจัย (Multi-Criteria Rating) มีส่วนช่วยในการค้นพบความพึงใจของผู้ใช้ จากการใช้องค์ประกอบของสิ่งของ มาเป็นเครื่องช่วยวัดระดับความพึงใจในแต่ละด้าน ซึ่งการได้รับข้อมูลความพึงใจเพิ่มเติมเช่นนี้ จะสามารถเพิ่มความถูกต้อง (Accuracy) ของการแนะนำได้เป็นอย่างดี

3.3 การพิจารณาสภาพแวดล้อมหลายมิติ (Multi - Dimension) การพิจารณาสภาพแวดล้อมหลายมิตินั้นแตกต่างจากการพิจารณา 2 มิติระหว่างผู้ใช้ และสิ่งของ (User X Item

Dimension) กล่าวคือการพิจารณาสภาพแวดล้อมหลายมิติสามารถพิจารณามิติมากขึ้นกว่าเดิมได้ เช่น ผู้ใช้ (User), สิ่งของ (Item), เวลา (Time), สถานที่ (Place) หรืออื่นๆ

ทั้งนี้กำหนดให้ $D1, D2, \dots, Dn$ คือมิติต่างๆ ที่เป็นเซตย่อยของผลคูณคาร์ทีเซียนของลักษณะประจำ (Attribute) $Ai \text{ } J, (J = 1, \dots, Ki)$ นั่นคือ $Di \subseteq Ai1 \times Ai2 \times \dots \times Aiki$ โดยแต่ละลักษณะประจำจะระบุค่าไว้ ทั้งนี้เราอาจกำหนดลักษณะประจำบางค่าไว้เพื่อเป็นกุญแจ (Key) สำหรับกำหนดให้ลักษณะประจำอื่นๆ อีกทั้งในบางกรณีมิติอาจประกอบด้วยลักษณะประจำเพียงลักษณะเดียวก็เป็นได้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดนี้และได้พบว่าหลักการคัดกรองข้อมูลแบบพึ่งพาร่วมกัน (Collaborative Filtering) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประมวลผลร่วมกับฐานความรู้ออนโทโลยี และการสร้างฐานกฎ (Rule Base) เพื่อใช้ในการแนะนำความรู้การดูแลและส่งเสริมสุขภาพ ผู้สูงอายุกรณีศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของจังหวัดพิษณุโลก ทั้งนี้การคัดกรองแบบ Collaborative Filtering จะสามารถนำค่าระดับความชอบ/ความพึงพอใจ (Rating) ที่ผู้ใช้ให้กับคำแนะนำต่างๆ มาประมวลผลเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแนะนำข้อมูลการดูแลและส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุให้มีความถูกต้องและเป็นข้อมูลเพื่อนำไปใช้บำบัดอาการโรคได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น

แนวคิดการสร้างฐานความรู้ออนโทโลยี และภาษา SPARQL

1. ความหมายและหลักการสร้างความสัมพันธ์ของออนโทโลยี

ออนโทโลยี (Ontology) เป็นการนิยามหรือกำหนดรูปแบบโครงสร้างของสิ่งที่เราสนใจให้มีความหมายตามขอบเขตขององค์ความรู้ซึ่ง Ontology นี้ได้ถูกกล่าวถึงในหลายองค์กร โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์นั้นมีการใช้งานมานานแล้วโดยในปัจจุบันได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในมาตรฐานของการออกแบบจำลองโครงสร้างของ Extensible Markup Language (XML) และการนิยามรูปแบบแนวคิดของโครงสร้างของฐานข้อมูล และเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการฐานความรู้และถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบฐานข้อมูลทางด้านชีววิทยาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์รวมถึงระบบงานต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นบนเว็บเชิงความหมายเพื่อช่วยในการจัดเก็บและค้นคืนความรู้การแลกเปลี่ยนและการนำมาใช้ใหม่

ออนโทโลยี (Ontology) เป็นเทคโนโลยีทางด้านการพัฒนาภาษาเชิงความหมายสมัยใหม่โดยเป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถตีความหมายและทำตามคำสั่งได้โดยลักษณะของ Ontology คือการนิยามรูปแบบ (Model) ภายในขอบเขตขององค์ความรู้เพื่ออธิบายสิ่งที่เราสนใจ (Domain) ให้ได้ใจความและถูกต้องมากที่สุด ตัวอย่างเช่นในการนิยาม Ontology ของ

สิ่งมีชีวิตโดยสิ่งมีชีวิตนั้นแบ่งเป็น 2 ประเภทคือสัตว์และพืชโดยจะทำการนิยามพืชเพิ่มขึ้นอีก โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ พืชยืนต้นและพืชล้มลุก

ซึ่งพืชยืนต้นและพืชล้มลุกยังสามารถนิยามลักษณะเพิ่มเติมได้อีกตามการจำแนกลักษณะโดยใช้กฎความสัมพันธ์ 3 แบบ ได้แก่

1) ความสัมพันธ์แบบจำแนกเป็น (Is-A) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างโหนดที่โหนดหลักจะจำแนกประเภทออกเป็นโหนดย่อยๆ และโหนดย่อยสามารถที่จะสืบทอดคุณลักษณะจากโหนดหลักมาได้ เช่น พืชจำแนกเป็นพืชยืนต้นและพืชล้มลุก และพืชยืนต้นจำแนกออกได้เป็นมะม่วง เป็นต้น

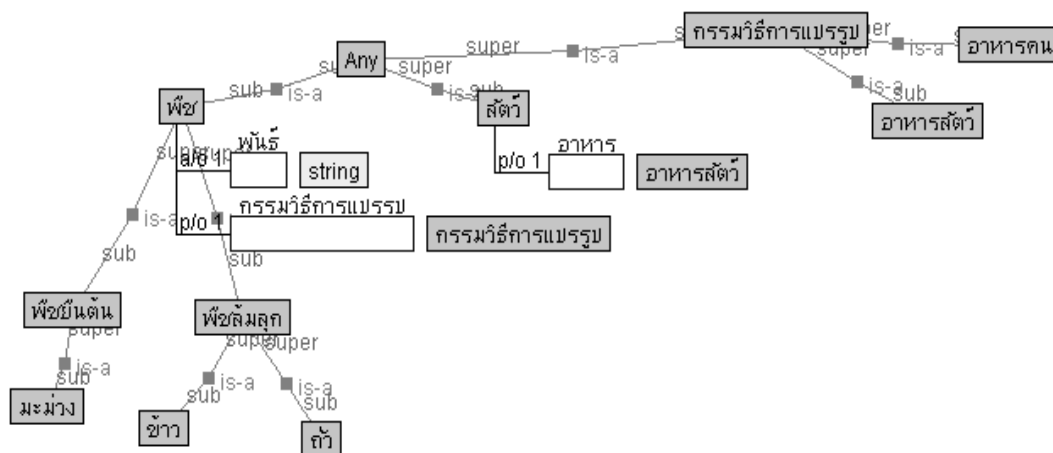
2) ความสัมพันธ์แบบเป็นส่วนประกอบของกันและกัน (Part-Of) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างโหนด โดยที่โหนดใดโหนดหนึ่งซึ่งเป็นโหนดหลักอาจจะมีการแจกแจงข้อมูลหรือความรู้ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อีก เช่น พืชจะแจกแจงข้อมูลความรู้ที่เป็นส่วนประกอบย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้แก่ ความรู้เรื่องการแปรรูปพืชไปเป็นอาหารสัตว์, วิธีการเพาะปลูก และข้อมูลราคาผลผลิตจากตลาดรับซื้อ เป็นต้น

3) ความสัมพันธ์แบบการอธิบายคุณลักษณะ (Attribute-Of) เป็นการแจกแจงรายละเอียดหรือคุณลักษณะของโหนดแต่ละโหนด เพื่อให้การเก็บรวบรวมความรู้เพื่อการอธิบายเป็นไปด้วยความถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ความรู้ เช่น พืช มีคุณลักษณะได้แก่ พันธุ์, คุณสมบัติทางสมุนไพรรักษาโรค และลักษณะลำต้น ใบ เป็นต้น

หากพิจารณาแล้วก็จะพบว่าลักษณะของ Ontology คือโครงสร้างลำดับชั้น (Tree Structure) ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มของวัตถุหรือสิ่งที่เรากำลังสนใจ สามารถแสดงตัวอย่าง Ontology ความรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยพืชและสัตว์ที่กล่าวไว้ในข้างต้นดังนี้

```

|- พืช
  |- พืชยืนต้น
    |- มะม่วง
    |- มะม่วงแก้ว
  |- พืชล้มลุก
    |- ถั่ว
    |- ข้าว
|- สัตว์
  
```



ภาพ 7 Ontology สัตว์และพืช

2. ส่วนประกอบของออนโทโลยี ได้แก่

2.1 Concepts เป็น Set ของ Class และ Entities เช่น พืช, สัตว์ และกรรมวิธีการแปรรูป เป็นต้น

2.2 Relations ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Concept หรือ Properties ของ Concept ได้แก่ การจำแนกเป็น (Is-A), การเป็นส่วนประกอบของกันและกัน (Part-Of) และการอธิบายคุณลักษณะ (Attribute-Of)

2.3 Axioms ได้แก่ กฎ (Rules), ข้อกำหนด (Constraint) ต่างๆ เช่น ข้อกำหนดของความสัมพันธ์, ข้อกำหนดในการนำค่าต่างๆ มาเติมใน Class และ Instance เช่น

- Axiom For A Relational Algebra ได้แก่ Reflexivity, Irreflexivity, Symmetry, Asymmetry, Transitivity, Reverse Relation เช่น ความสัมพันธ์แบบ Subclass จะมีคุณสมบัติ Transitivity

- (Exhaustive) Partitions เช่น Concept Plant และ Animal ไม่สามารถมี Instance ที่ Share ร่วมกันได้

- ข้อกำหนดในการสร้างความสัมพันธ์ของ Concept เช่น Concept หรือ Instance ที่สามารถสร้างความสัมพันธ์แบบ <Member> ได้ ต้องเป็น Sub Concept หรือ Instance ของ

Concept Social Group เช่น Un <Member> Fao ทั้ง Un และ Fao ต้องเป็น Instance ของ Concept Social Group

2.4 Instances เป็นตัวแทนของ Concept เช่น เชื้อวเสวย เป็น Instance ของ Class Mangos (มะม่วง) เป็นต้น

3. ประเภทของออนโทโลยี

3.1 ออนโทโลยีคำศัพท์ เป็นออนโทโลยีที่ใช้ระบุค่าในเทอมต่างๆเพื่อแทนความรู้ในขอบเขตหนึ่งๆ เช่น UMLs เป็นออนโทโลยีที่ใช้จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับยา

3.2 ออนโทโลยีสารสนเทศ เป็นออนโทโลยีที่ใช้ระบุระเบียบโครงสร้างของฐานข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลเปรียบเทียบกับคลาสของออนโทโลยีเช่นโมเดลเป็นโครงสร้างระเบียบของคนไข้ที่มีโครงสร้างสำหรับสังเกตอาการคนไข้

3.3 ออนโทโลยีแอปพลิเคชัน เป็นออนโทโลยีที่ประกอบด้วยคำนิยามต่างๆวิธีการและมีการระบุหน้าที่ซึ่งต้องการโมเดลความรู้สำหรับแอปพลิเคชันต่างๆโดยผสมผสานแนวคิดที่ได้จากออนโทโลยีโดเมนและออนโทโลยีทั่วไป

3.4 ออนโทโลยีโดเมน เป็นออนโทโลยีที่มีการกำหนดเงื่อนไขโครงสร้างความสัมพันธ์และเนื้อหาของเขตความรู้โดยมีรายละเอียดครอบคลุมในระบบงานหนึ่งๆ

3.5 ออนโทโลยีทั่วไป เป็นออนโทโลยีที่คล้ายกับออนโทโลยีโดเมนแต่จะให้ความสำคัญกับการนำออนโทโลยีกลับมาใช้ใหม่ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องกำหนดแนวคิดเหตุการณ์กระบวนการการกระทำและองค์ประกอบต่างๆ

4. Owl (Web Ontology Language)

เป็นภาษาที่ใช้ในการอธิบายโครงสร้างของฐานความรู้ออนโทโลยี โดยได้ปรับปรุงแก้ไขจากภาษา Daml+Oil Owl เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของภาษา Rdf และ Rdfs โดยได้เพิ่มคำศัพท์สำหรับอธิบาย Properties, Classes และ Relations ระหว่าง Class (เช่น Disjointness), Cardinality (เช่น "Exactly One"), Equality, ชนิดของ Property ที่เพิ่มขึ้น, ลักษณะของ Properties (เช่น Symmetry), และ Enumerated Classes ซึ่ง W3c ได้แบ่งภาษา Owl ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

4.1. Owl Lite เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลความสัมพันธ์แบบ Hierarchy และมีการข้อกำหนดอย่างง่าย เช่น ข้อกำหนดแบบ Cardinality จะอนุญาตให้มีค่าได้เป็น 0 หรือ 1 เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลอรรถาภิธานและข้อมูล Taxonomic

4.2 Owl DI (Description Logic) เป็นภาษาที่รองรับคำสั่งทุกคำสั่งของภาษา Owl Language แต่จะต้องเขียนภายใต้ข้อกำหนด เช่น Class สามารถเป็น Subclass ของ Class อื่นๆได้มากกว่า 1 Class, Class ไม่สามารถเป็น Instance ของ Class อื่นได้

4.3 Owl Full เป็นภาษาที่มีความซับซ้อนมากที่สุด โดยมีลักษณะพิเศษ เช่น Syntax อีสิระจาก Rdf, Class สามารถเป็น Instance ได้, ไม่รับรองในการนำข้อมูลที่เก็บแบบ Owl Full มาทำ Reasoning

จาก Ontology เกี่ยวกับพืชและสัตว์ที่ได้นำเสนอในภาพ 7 ข้างต้นสามารถแสดงโครงสร้างออนโทโลยีในรูปแบบภาษา Owl ได้ดังนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:hozo="http://www.hozo.jp/owl/plant.owl#"
  xml:base="http://www.hozo.jp/owl/plant.owl"
>
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <rdfs:comment>
      HOZO:OWL Export
    </rdfs:comment>
  </owl:Ontology>

  <owl:Class rdf:ID="RelationalConcept">
    <rdfs:label>RelationalConcept</rdfs:label>
  </owl:Class>

  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasPart">
    <rdfs:label>hasPart</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>

  <owl:ObjectProperty rdf:ID="hasAttribute">
    <rdfs:label>hasAttribute</rdfs:label>
  </owl:ObjectProperty>

  <owl:Class rdf:ID="Any">
```

ภาพ 8 ภาษา Owl อธิบายโครงสร้างออนโทโลยีพืชและสัตว์

5. ภาษาสอบถามฐานความรู้ SPARQL

SPARQL เป็นภาษาสำหรับการสืบค้นข้อมูลจากออนโทโลยีอย่างสื่อความหมาย ซึ่งจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยอาศัยโครงสร้าง Triple (Subject, Predicate, Object) แนวความคิดของหลักการสืบค้นด้วยภาษา SPARQL ที่สามารถเปรียบเทียบกันได้กับคำสั่งภาษา SQL โดยแบ่งเป็นสองส่วนหลักๆ คือ ส่วน Select และ Where ซึ่ง Select จะไปอธิบายตัวแปรที่ใช้ Prefix “ ? ” ซึ่งเป็นตัวแปรที่เก็บค่าผลลัพธ์ และ Where จะเป็นเงื่อนไขการสืบค้นข้อมูล ซึ่งสามารถแสดงรูปแบบการใช้ภาษา SPARQL ในการสอบถามความรู้ในฐานความรู้ออนโทโลยีดังตัวอย่างภาพ 9

Data :

```
<http://example.org/book/book1> <http://purl.org/dc/elements/1.1/title> "SPARQL Tutorial".
```

Query :

```
SELECT ?title
WHERE
{
  <http://example.org/book/book1> <http://purl.org/dc/elements/1.1/title> ?title .
}
```

Query Result :

title
"SPARQL Tutorial"

ภาพ 9 การใช้ SPARQL สอบถามความรู้ในฐานความรู้ออนโทโลยี

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดนี้ มาใช้ในการสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีเพื่อสนับสนุนการให้คำแนะนำด้านสุขภาพแก่ผู้สูงอายุด้วยโปรแกรม Hozo ซึ่งจะเก็บรวบรวมเนื้อหาที่อิงจากความรู้ด้านการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุในมิติต่าง ๆ จำแนกได้ 8 ด้าน ตามที่ตำราการพยาบาลผู้สูงอายุได้กล่าวไว้ เช่น ข้อมูลโรคที่พบในผู้สูงอายุ ลักษณะอาการ ข้อห้ามและแนวทางการปฏิบัติตน อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง/ควรรับประทาน เงื่อนไขเพื่อใช้ในการคัดกรองหรือประเมินระดับความรุนแรงของอาการ ยาที่ใช้รักษาโรค และสมุนไพรไทย เป็นต้น และใช้ภาษา SPARQL ในการสอบถามความรู้และเนื้อหาที่รวบรวมอยู่ในออนโทโลยี และเข้าสู่ขั้นตอนการแนะนำความรู้ตามฐานกฎ (Rule Base) ที่ได้สร้างไว้เป็นชุดคำสั่งเงื่อนไขเพื่อการให้คำแนะนำที่มีความถูกต้องและเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งานผ่านระบบแนะนำที่จะพัฒนาขึ้น

หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

1. ความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และพนิดา พาณิช (2548) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ว่าเป็นการศึกษา วิเคราะห์ และแยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขตามความต้องการของผู้ใช้ และความเหมาะสมต่อสถานการณ์ทางการเงินขององค์กร

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ว่าเป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ (New System) นอกเหนือจากการออกแบบสร้างงานระบบใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น โดยก่อนที่มีระบบงาน

ใหม่ ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า “ระบบปัจจุบัน” แต่หากต่อมาได้มีการพัฒนา
ระบบใหม่ และมีการนำมาใช้งานทดแทนระบบงานเดิม จะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า “ระบบ
เก่า” (Old System)

2. แนวคิดเชิงวัตถุ

ในสภาพความเป็นจริงของสถานการณ์ต่าง ๆ เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า มีวัตถุ (Objects) ที่เกิดขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นวัตถุที่เรามองเห็นและจับต้องได้ (Tangible Objects) เช่น คอมพิวเตอร์ ห้องเรียน สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน และตัวบุคคล อีกทั้งยังมีวัตถุที่จับต้องไม่ได้ เช่น กฎหมาย ข้อบังคับ และความรู้ เป็นต้น ซึ่งตามปกติแล้ว Objects จะมีการดำเนินการหรือถูกดำเนินการ เพื่อให้เกิดกิจกรรม (Activities) ความเคลื่อนไหว (Movement) หรือการกระทำ (Actions) ซึ่งการเกิดกิจกรรมต่าง ๆ นั้นล้วนเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่าง Objects ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เช่น นายสมชายเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เขาซื้อใหม่ ซึ่งสามารถพิจารณาและจำแนกส่วนต่าง ๆ ตามหลักการของแนวคิดเชิงวัตถุ ได้ดังนี้ 1) Objects ที่เราสนใจ ได้แก่ นายสมชาย และเครื่องคอมพิวเตอร์ 2) Relationship ระหว่าง Objects คือ นายสมชายเป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ และ 3) Interactions ระหว่าง Objects คือ นายสมชายเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ หากต้องการนำแนวคิดเชิงวัตถุ (Object-Oriented) มาใช้วิเคราะห์และออกแบบระบบจะต้องมีการพิจารณา Objects ทั้งหมดในสถานการณ์หรือปัญหาที่เราสนใจ (Problem Domain) โดยใช้หลักการให้แนวคิดกับ Objects ที่เรียกว่า Abstraction เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ Class ซึ่งเป็นต้นแบบหรือพิมพ์เขียวของ Objects สำหรับนำมาสร้างความสัมพันธ์ (Relationship) ในรูปของแผนภาพ (Diagram) ในขั้นตอนต่อไป (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2548)

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ หรือเรียกว่า Object Oriented Analysis And Design (Ooad) จะครอบคลุมเพียงแค่การนำแนวคิดเชิงวัตถุมาทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานเดิม เพื่อทราบถึงขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น และการนำความต้องการของผู้ใช้มาออกแบบเป็นระบบใหม่ในเชิงแผนภาพเท่านั้น แต่กระบวนการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศนั้นเกินความหมายถึงการวิเคราะห์ออกแบบ พัฒนาโปรแกรม การทดสอบ และการนำไปใช้ ซึ่งสามารถเรียกหลักการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในเชิงวัตถุทั้งกระบวนการว่า การวิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object-Oriented Software Engineering : Oose) ซึ่ง Oose ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. Object – Oriented Analysis (Ooa) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์หรือปัญหาที่เราสนใจ (Problem Domain) ว่าคืออะไร และเพื่อทำความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหาเหล่านั้น เพื่อหาคำตอบให้กับคำถามที่ว่า “ปัญหาที่เราต้องเข้าไปแก้คือ

อะไร” ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบเดิมด้วยแบบจำลองเชิงวัตถุ เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการทำงานและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิม

2. Object – Oriented Design (Ood) เป็นขั้นตอนการออกแบบหรือจำลอง (Model) วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาที่เราสนใจ (Problem Domain) ซึ่งเป็นการหาคำตอบให้กับคำถามที่ว่า “เราจะเข้าไปแก้ปัญหาที่มีได้อย่างไร” ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดความต้องการของระบบใหม่ และออกแบบระบบใหม่ด้วยแบบจำลองเชิงวัตถุให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบเดิม รวมทั้งตรงกับความต้องการของผู้ใช้

3. Object – Oriented Implementation หรือ Object – Oriented Programming (Oop) เป็นขั้นตอนการสร้างหนทางในการแก้ปัญหาในรายละเอียดที่เกิดขึ้นจริงและใช้งานได้จริง ซึ่งเป็นการหาคำตอบในรายละเอียดแก่คำถามที่ว่า “เราจะเข้าไปแก้ปัญหาที่มีได้อย่างไร” ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำแบบจำลองการทำงานของระบบใหม่ที่ออกแบบได้ มาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศโดยใช้หลักการเชิงวัตถุ (กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2548: หน้า 13-14)

3. ยูเอ็มแอล (UML)

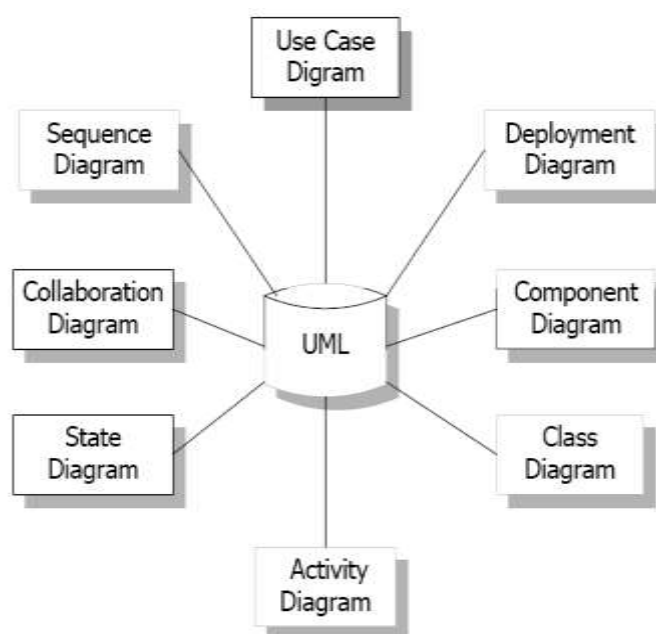
ยูเอ็มแอล (UML) ย่อมาจาก Unified Modeling Language เป็นภาษาเพื่อใช้อธิบายโมเดลต่าง ๆ หรือเป็นภาษาสัญลักษณ์รูปภาพมาตรฐานสำหรับใช้ในการสร้างโมเดลเชิงวัตถุ โดย UML เป็นภาษามาตรฐานสำหรับสร้างแบบพิมพ์เขียว (Blueprint) ให้แก่ระบบงาน เราสามารถใช้ UML ในการสร้างมุมมอง กำหนดรายละเอียด สร้างระบบงานและจัดทำเอกสารอ้างอิงให้แก่ระบบงานได้ ซึ่งแนวคิดของ UML ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงยุคกลางปี 1970 ถึงปลายยุค 1980 ซึ่งเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ และได้รับการปรับปรุงเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบันนี้มีวิธีการต่าง ๆ ที่คิดค้นขึ้นมา 3-4 วิธีการที่ได้รับความนิยมโดดเด่นขึ้นมา ได้แก่ วิธี Oose (Object-Oriented Software Engineering) ของ Ivar Jacobson, Booch Method ของ Grady Booch, Omt (Object Modeling Technique) ของ James Rumbaugh

เนื่องจาก UML มีลักษณะของเมต้าโมเดล (Meta Model) คือเป็นโมเดลที่เอาไว้อธิบายโมเดลอื่น ๆ อีกที การใช้งานภาษา UML นอกจากจะต้องเข้าใจในแนวความคิดเชิงวัตถุแล้วยังจำเป็นต้องมีพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับ Visual Modeling ด้วยเช่นกัน ซึ่งโมเดลลิง (Modeling) เป็นวิธีการวิเคราะห์หรือออกแบบ (Analysis And Design) อย่างหนึ่งที่เน้นการใช้งานโมเดลเป็นหลัก ซึ่งโมเดลที่สร้างขึ้นมาจะสามารถช่วยให้เข้าใจในปัญหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำโมเดลมาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารถ่ายทอดความคิดกับบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการได้ เช่น ลูกค้านักวิเคราะห์ระบบ และนักออกแบบระบบ เป็นต้น ส่วน Visual Modeling คือการใช้สัญลักษณ์

รูปภาพในการสร้างโมเดลของระบบที่จะพัฒนา เพื่อประโยชน์ที่คล้ายคลึงกันในการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้า และสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งการบำรุงรักษาระบบทำได้ง่ายขึ้น

3.1 ไดอะแกรมใน UML

UML ประกอบด้วยไดอะแกรมทั้งหมด 8 ไดอะแกรม ดังแสดงในภาพ 10 เพื่อใช้ในการจำลองระบบงาน โดยในแต่ละไดอะแกรมจะเปรียบเสมือนมุมมองในด้านต่าง ๆ ของระบบ เพื่อให้สามารถเข้าใจระบบงานได้มากที่สุด ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ทุกไดอะแกรม โดยสามารถเลือกใช้ไดอะแกรมต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม



ภาพ 10 แผนภาพแสดงไดอะแกรมของ UML

ซึ่งสามารถอธิบายหลักการนำไดอะแกรมต่างๆ ของ UML เฉพาะที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุในงานวิจัยนี้ได้แก่ Use Case, Class และ Sequence ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ใช้มองภาพรวมของระบบและความต้องการต่างๆ คล้ายกับ Data Flow Diagram (Dfd) ซึ่งสามารถบอกได้ว่าใครเกี่ยวข้องกับระบบงานใดและมีงานหลักๆ อะไรบ้าง Use Case Diagram จะประกอบไปด้วย ตัวกระทำ (Actor)

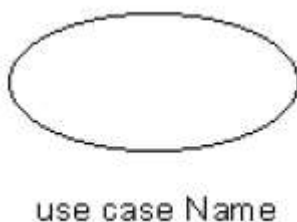
ยูสเคส (Use Case) และความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับตัวกระทำ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดของส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วน ได้ดังนี้

1.1 ตัวกระทำ (Actor) คือผู้ที่กระทำกับ Use Case หรือใช้งาน Use Case นั้นๆ หรือเป็นผู้ที่กระทำกับระบบโดยจะเป็นคนหรือไม่ก็ได้ นั่นคือ Actor เป็นผู้ที่รับส่งหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับระบบที่กำลังพัฒนา ชื่อของแต่ละ Actor ไม่ใช่เป็นชื่อเฉพาะเจาะจง ไม่บอกว่าผู้ที่กระทำชื่ออะไร เป็นใคร แต่จะแสดงถึงประเภทของ Actor หรือบทบาทและหน้าที่ต่อระบบ เช่น บรรณารักษ์ (สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข รายการหนังสือ) เป็นต้น Actor ใน UML แทนด้วย รูปคน (Stick Man) ดังภาพ 11



ภาพ 11 สัญลักษณ์ของ Actor

1.2 ยูสเคส (Use Case) คือ สิ่งที่บอกว่าระบบ หรือคลาส หรือซอฟต์แวร์ทำอะไรได้บ้าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบกับ Actor เช่น ค้นหาข้อมูล หนังสือ ยืมหนังสือ คืนหนังสือ บันทึกรายการหนังสือ เป็นต้น Use Case ใน UML แทนด้วย รูปวงรี ดังภาพ 12



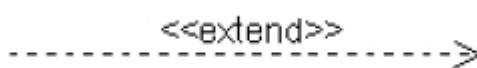
ภาพ 12 สัญลักษณ์ของ Use Case

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส เป็นการเชื่อมโยงระหว่าง Use Case และ Actor มี 4 ชนิด ได้แก่

1) Association จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Actor กับ Use Case โดยใช้สัญลักษณ์เส้นตรงแทนความสัมพันธ์ ดังภาพ 13

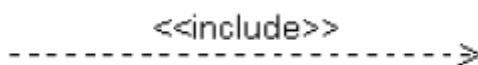
ภาพ 13 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบ Association

2) Extend เป็นการแสดงให้เห็นถึงระบบที่มี Use Case หลัก ที่ได้รับการกระตุ้นจากเงื่อนไขหรือเหตุการณ์อื่นที่อาจมีมากกว่าหนึ่งเงื่อนไข จนทำให้ Use Case หลักถูกรบกวนจนเบี่ยงเบนการทำงานไป ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์แบบ Extend นี้เรียก Use Case หลักที่ถูกรบกวนว่า “Base Use Case” และเรียก Use Case ที่เข้ามากระตุ้นว่า “Extending Use Case” โดยใช้สัญลักษณ์เส้นประพร้อมหัวลูกศรชี้จาก Extending Use Case ไปยัง Base Use Case โดยมีคำว่า “Extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<Extend>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพ 14



ภาพ 14 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบ Extend

3) Include เป็นการที่ Use Case หนึ่งเรียกใช้กิจกรรมของอีก Use Case หนึ่ง เพื่อให้กิจกรรมนั้นสามารถทำงานภายใน Use Case ของตนเองได้ ซึ่งความสัมพันธ์แบบ Include นี้เรียก Use Case ที่ทำหน้าที่ดึงกิจกรรมจาก Use Case อื่นว่า “Base Use Case” และเรียก Use Case ที่ถูกเรียกใช้ว่า “Including Use Case” โดยใช้สัญลักษณ์เส้นประพร้อมหัวลูกศรชี้ไปยังยูสเคสที่ถูกเรียกใช้หรือถูกรวมไว้ด้วยกัน โดยมีคำว่า “Include” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ <<Include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศรดังภาพ 15



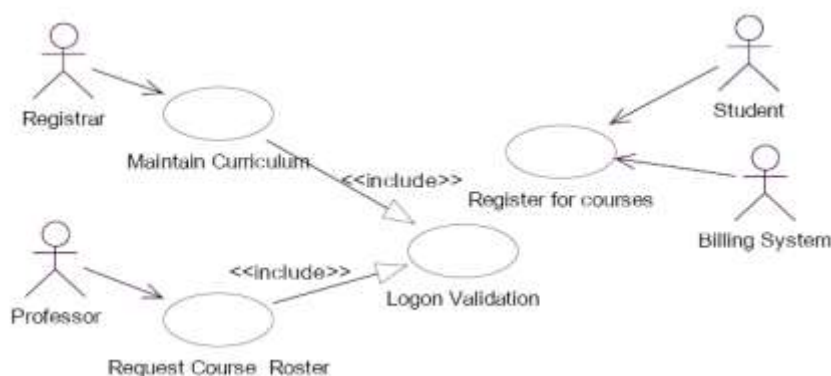
ภาพ 15 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบ Include

4) Generalization เป็นการถ่ายทอดคุณสมบัติหรือพฤติกรรมบางอย่างจาก Use Case หนึ่งไปยังอีก Use Case หนึ่ง หรือจาก Actor หนึ่งไปยังอีก Actor หนึ่ง ซึ่งอาจจะมีการเพิ่มเติมพฤติกรรมบางอย่างเข้าไป และความสัมพันธ์แบบ Generalization จะเรียก Use Case หรือ Actor ที่ถูกถ่ายทอดว่า “Parent Use Case” และเรียก Use Case หรือ Actor ที่ทำการถ่ายทอดมาจาก Use Case อื่นว่า “Child Use Case” โดยใช้สัญลักษณ์เส้นตรงพร้อมลูกศรหัวสามเหลี่ยมชี้จาก Child Use Case ไปยัง Parent Use Case ดังภาพ 16



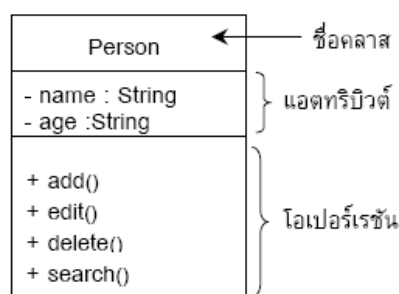
ภาพ 16 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบ Generalization

แสดงตัวอย่าง Use Case Diagram ระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ดังภาพ 17



ภาพ 17 ตัวอย่างของ Use Case Diagram ระบบลงทะเบียน

2. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) คือแผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ในแง่ต่างๆ ระหว่าง Class เหล่านั้น Class เป็นการอธิบายถึงกลุ่มของออบเจกต์ที่มี Attribute (แอตทริบิวต์) Operation (โอเปอเรชัน) และความสัมพันธ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทน Class คือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่ Name (ชื่อคลาส) Attribute (แอตทริบิวต์) และ Operation (โอเปอเรชัน) ดังภาพ 18



ภาพ 18 สัญลักษณ์ของ Class

ชนิดของการเข้าถึง Attributes และ Operations

2.1 Private คือ Attributes หรือ Operations ที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกของคลาส (Class) แต่สามารถมองเห็นได้จากภายในตัวคลาส (Class) เองเท่านั้น หากภายนอกต้องการที่จะเข้ามาเพื่อทำการเรียกใช้ จะต้องเรียกผ่าน Operation ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น โดยปกติจะใช้เครื่องหมาย (-) กำกับไว้หน้า Private Attribute หรือ Private Operation

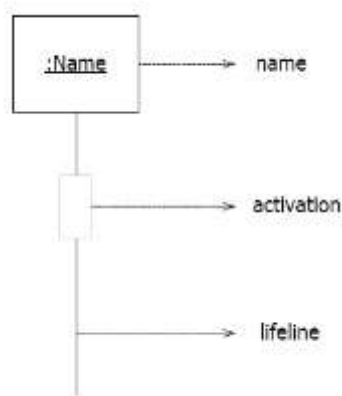
2.2 Public คือ Attributes หรือ Operations ที่สามารถมองเห็นได้และสามารถเรียกใช้ได้โดยตรงจากภายนอก โดยปกติจะใช้เครื่องหมาย (+) กำกับไว้หน้า Public Attribute หรือ Public Operation

2.3 Protected คือ Attributes หรือ Operations ที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก แต่เป็นส่วนที่สามารถส่งต่อให้ Inherited Class ได้เท่านั้น โดยปกติจะใช้เครื่องหมาย (#) กำกับไว้หน้า Protected Attributes หรือ Protected Operations

3. ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ใช้แสดงแทนการกระทำต่อกัน (Interaction) ระหว่างออบเจกต์ในการทำงานให้ได้ตามจุดประสงค์หนึ่ง เป็นไดอะแกรมชนิด Interaction ซึ่งขยายการทำงานของแต่ละยูสเคส สำหรับแสดงการทำงานระหว่างวัตถุต่างๆ ที่ส่ง

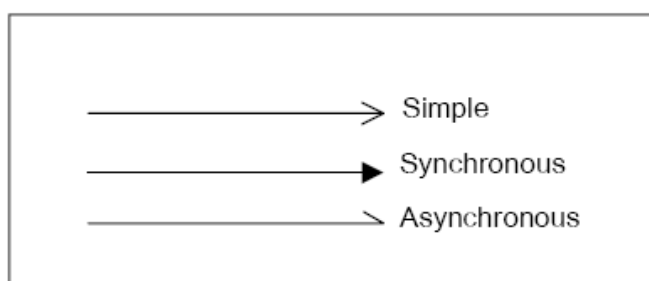
ข้อความถึงกัน ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมจะใช้ไดอะแกรมตัวนี้ ช่วยเขียนโปรแกรมให้ได้รูปแบบตรงตามที่ต้องการ ออกแบบไว้ โดย Sequence Diagram จะมีองค์ประกอบอยู่ 3 ส่วนคือ

3.1 วัตถุ (Object) จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ Object Name, Lifeline และ Activation ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามสามารถแสดงเป็นสัญลักษณ์ได้ดังภาพ 19



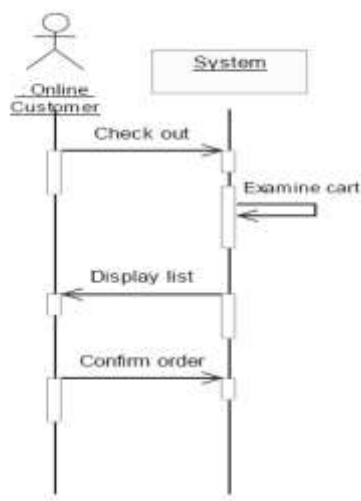
ภาพ 19 องค์ประกอบของวัตถุ

3.2 เมสเสจ (Messages) เป็นการติดต่อที่ส่งจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งหรืออาจจะส่งกลับมาหาตัวเองก็ได้ โดยที่จะแบ่งการติดต่อออกเป็น 3 แบบ คือ 1) Simple Message เป็นการโยกย้ายการควบคุมวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง 2) Synchronous Message เป็นการติดต่อแบบรอคอยคำตอบที่จะตอบกลับมาก่อนที่จะทำงานอื่น ๆ ต่อไป และ 3) Asynchronous Message จะเป็นการติดต่อแบบไม่ต้องรอคอยคำตอบที่จะตอบกลับ



ภาพ 20 รูปแบบของเมสเสจ

3.3 ไทม์หรือช่วงเวลา (Time) ลักษณะของไทม์หรือการแสดงเวลาของ Sequence Diagram นั้นจะเป็นลักษณะแนวตั้งคือ จากบนลงล่าง Message ที่อยู่ด้านบนจะเป็นส่วนที่เกิดขึ้นก่อน Message ที่อยู่ด้านล่าง ลักษณะของการแสดงเวลาของ Sequence Diagram จะมีลักษณะดังภาพ



ภาพ 21 ตัวอย่าง Sequence Diagram อย่างง่ายของระบบการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์

3.2 ข้อดีของ UML

UML เป็นวิธีการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับ ซึ่งสามารถจำแนกข้อดีของการนำ UML มาใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Ooad) ได้ 5 ประการ ดังนี้

1. UML ได้รวมข้อดีของโมเดลต่าง ๆ เอาไว้ ได้แก่ Data Model Business Model หรือ Work Flow, Object Model และ Component Model เป็นต้น
2. เป็นภาษาที่เป็นมาตรฐานเปิด (Open Standard) ของทุกภาษาในปัจจุบัน หรือไม่ผูกติดกับภาษาโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง กล่าวคือโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากภาษามาตรฐาน UML นี้สามารถถูกแปลงไปเป็นระบบจริงที่ถูกสร้างขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุใด ๆ ก็ได้ไม่ว่าจะเป็น Java หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ของ Microsoft ล้วนแต่สนับสนุน UML ทั้งสิ้น
3. UML ครอบคลุมทุกส่วนในวงจรชีวิต (Life Cycle) ของการพัฒนา ระบบ ตั้งแต่ขั้นตอนการหาความต้องการของระบบ (Requirement) การออกแบบระบบ (Design) การนำไปใช้งานจริง (Implementation) การติดตั้งระบบ (Installation) ไปจนถึงขั้นตอนของการจัดทำเอกสาร

(Documentation) และถึงแม้ว่าระบบงานนั้นจะมีการใช้เทคโนโลยีหลาย ๆ อย่างร่วมกันก็ยังคงสามารถนำ UML ไปประยุกต์ใช้งานได้

4. เป็นภาษาที่มีความสมดุลในแง่ของความเรียบง่ายและไม่ซับซ้อน กล่าวคือไม่ยากเกินไปที่จะเรียนรู้และนำมาใช้งานจริง และก็สามารถนำไปใช้กับงานที่ซับซ้อนมาก ๆ ได้ด้วย

5. มีบริษัทชั้นนำและอุตสาหกรรมต่าง ๆ ให้การยอมรับและให้การสนับสนุนไม่ว่าจะเป็น Rational Software Corporations, Hp, และ Product ต่าง ๆ เช่น Websphere, Visualage ของบริษัทไอบีเอ็ม รวมทั้งบริษัทไมโครซอฟท์ ถึงกับลงทุนซื้อส่วนหนึ่งของ UML มาไว้ใน Visual Basic เรียกว่า Visual Modeller โดยเน้นหนักในส่วนของการออกแบบ ระบบ (Design) และการพัฒนาระบบไปใช้งานจริง (Implementation)

ผู้วิจัยได้เลือกใช้ UML เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบแนะนำการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุตามแนวคิดเชิงวัตถุ ทั้งนี้เนื่องจาก UML มีข้อดีที่โดดเด่นนั่นคือเป็นภาษาที่มีความเรียบง่ายและไม่ซับซ้อน แต่ก็สามารถนำไปใช้ออกแบบระบบงานที่มีการประมวลผลที่ซับซ้อนมาก ๆ ได้ รวมทั้งเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและมีความสอดคล้องกับขั้นตอนการพัฒนาระบบที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพัฒนาระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุโดยใช้ภาษา PHP 5 เช่นเดียวกัน

แนวคิดภาษา PHP และ RAP API for PHP

1. ประวัติและวิวัฒนาการของภาษา PHP

Erasmus Leadoff สร้างภาษา PHP ขึ้นมาในปี ค.ศ.1994 เนื่องมาจากเขาต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้ที่แวะเวียนเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจส่วนตัวของเขาเองเขาเรียกโปรแกรมนี้ว่า PHP ซึ่งย่อมาจาก Personal Home Page Tools ซึ่งภาษา PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/Fi) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 4 ในปัจจุบัน

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ Open Source ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web Server ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web Server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้

กับ Apache Web Server และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT

ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่อุปกรณ์ภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

PHP เป็นภาษาจำพวก Scripting Language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (Script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ Html โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า Server-Side หรือ Html-Embedded Scripting Language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic Html ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น ถ้าใครรู้จัก Server Side Include (SSI) ก็จะสามารถเข้าใจการทำงานของ PHP ได้ไม่ยาก สมมุติว่า เราต้องการจะแสดงวันเวลาปัจจุบันที่ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ในขณะนั้น ในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในเอกสาร Html ที่เราต้องการ อาจจะใช้คำสั่งในรูปแบบนี้ เช่น `<!--#Exec CGI="Date.PI"-->` ไว้ในเอกสาร Html เมื่อ SSI ของ Web Server มาพบคำสั่งนี้ ก็จะกระทำคำสั่ง Date.PI ซึ่งในกรณีนี้ เป็นสคริปต์ที่เขียนด้วยภาษา Perl สำหรับอ่านเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วใส่ค่าเวลาเป็นเอาพุท (Output) และแทนที่คำสั่งดังกล่าว ลงในเอกสาร Html โดยอัตโนมัติ ก่อนที่จะส่งไปยังผู้อ่านอีกทีหนึ่ง อาจจะกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อแทนที่ SSI รูปแบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้น เช่น ติดต่อกับคลังข้อมูลหรือ Database เป็นต้น

PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 4 ในปัจจุบัน PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ Open Source ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web Server ระบบ

ปฏิบัติอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

SQL จัดเป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นภาษาที่สามารถใช้งานได้ในคอมพิวเตอร์หลายระดับด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นระดับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ จนถึงไมโครคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่ง หรือ ภาษา SQL นั้นถูกพัฒนาจากแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ คือ Relational Algebra และ Relation Calculus ตามแนวคิดของเทคโนโลยีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่ E.F. Codd เป็นผู้คิดค้นขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1970 และต่อมาบริษัท IBM จึงเริ่มทำการวิจัยพัฒนาเมื่อ ปี ค.ศ. 1974 โดยใช้ชื่อว่า "Sequel" (Structured English Query Language) จากนั้นจึงมีการปรับปรุงและเปลี่ยนชื่อมาเป็น SQL

เมื่อมีผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตต่างๆ มากขึ้น จึงทำให้เกิด SQL หลายรูปแบบจากผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนั้นในราวปี ค.ศ. 1982 ทาง ANSI จึงได้คิดค้นและร่างมาตรฐานของชุดคำสั่ง SQL เพื่อให้ผู้ผลิตรายต่างๆ สร้างชุดคำสั่งดังกล่าวให้อยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน แต่ในปัจจุบัน แต่ละผลิตภัณฑ์ต่างก็มีการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษเพิ่มเติมเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและถือเป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์ แต่ทั้งนี้ โดยหลักการแล้วชุดคำสั่งดังกล่าวยังคงตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ทาง ANSI บัญญัติไว้ โดยในปัจจุบันมีระบบการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น Oracle , DB2 , Sybase, Informix , MS-SQL , MS-Access ตลอดจน MS-Foxpro เป็นต้น ซึ่งการใช้งานภาษา SQL ในปัจจุบันมี 2 ลักษณะ คือ แบบโต้ตอบ (Interactive SQL) และ แบบฝังตัวในโปรแกรม (Embedded SQL)

PHP เป็นภาษาแบบ Script Language การประมวลผลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งตัวแปลภาษา PHP ก่อน ซึ่งสามารถ Download และ ติดตั้งใช้งานได้ฟรี สำหรับตัวแปลภาษาของ PHP นั้นจะพัฒนาด้วยภาษาซี (C) คำสั่งภายในของ PHP จะถูกพัฒนาด้วยภาษา C เกือบทั้งหมด ดังนั้น ซึ่งโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา PHP จะไปเรียกใช้คำสั่งเหล่านั้น ทำให้โปรแกรมภาษา PHP ที่ถึงจะเป็นภาษา Script แต่ก็สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว ไม่แพ้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่น นอกจากนี้ เกือบทุกระบบปฏิบัติการที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถติดตั้ง ตัวแปลภาษา PHP ได้ ทำให้โปรแกรมที่สร้างด้วยภาษา PHP สามารถทำงานได้บนทุกระบบ โดยแทบไม่ต้องแก้ไข เช่น คุณสามารถพัฒนาโปรแกรม PHP บน Windows แล้ว นำไปติดตั้งบน Linux ได้เลย

2. ความสามารถของ PHP

PHP ได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้นมาเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เป็นเพราะมีการเปิดเผยซอร์สโค้ดของ PHP ผู้สาธารณะ ในลักษณะของ Open Source ทำให้มีหน่วยงาน และ

องค์กรต่างๆ เข้ามาช่วยกันพัฒนา ในที่นี้จะขอลำดับถึงความสามารถหลักของ PHP เท่านั้นก่อน ดังนี้

- ความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลายๆ ประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม (Integer), เลขทศนิยม (Float) , สตริง (String) และอาร์เรย์ (Array) เป็นต้น
- ความสามารถในการรับข้อมูลจากฟอร์มของ Html
- ความสามารถในการรับ-ส่ง Cookies
- ความสามารถเกี่ยวกับ Session (PHP Version 4 ขึ้นไป นะครับ)
- ความสามารถทางด้าน OOP ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- ความสามารถในการเรียกใช้ Com Component
- ความสามารถในการสร้างภาพกราฟิก

3. การพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยภาษา PHP

การพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: Oop) เป็นวิธีการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยให้ระบบงานขนาดใหญ่ที่ซับซ้อนสามารถทำได้ง่ายขึ้น ด้วยการรวมส่วนที่เป็นข้อมูล (Data) และการดำเนินการ (Operations) เข้ามารวมไว้ในที่เดียวกันนั่นคือ คลาส (Class)

PHP 5 นับเป็นภาษาโอเพนซอร์สที่ได้พัฒนาให้สามารถรองรับการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุที่สามารถทำงานบนเว็บเทคโนโลยี เช่นเดียวกับ Jsp โดยมี Zend Engine เวอร์ชัน 2.0 ที่ถูกติดตั้งเพิ่มเติมไว้ใน PHP 5 ทำหน้าที่เป็น Scripting Engine เพื่อรองรับการกำหนดตัวแปรและเมธอดให้สามารถเข้าถึงได้ในลักษณะต่างๆ เช่น Public, Private และ Protected รวมทั้งสนับสนุนการสร้าง Abstract Class และ Interface ต่างๆ ตามหลักการเชิงวัตถุ (สมศักดิ์ โชคชัยชุติกุล, 2547)

4. ไบรารี RAP API for PHP

RAP - RDF API สำหรับภาษา PHP เป็นเครื่องมือช่วยสร้างโปรแกรมประยุกต์เว็บเชิงความหมายสำหรับผู้พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP โดย RAP ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 2002 จากโครงการเปิดเผยต้นฉบับของ Freie Universität Berlin และได้พัฒนาความสามารถขึ้นมาเรื่อยๆ โดยครอบคลุมทั้งในส่วนของการจัดการออนโทโลยีขั้นพื้นฐาน รวมไปถึงการคิวรีข้อมูลผ่านโมเดลออนโทโลยี ซึ่ง RAP สนับสนุนการกำหนดคิวรีด้วยภาษา RDQL และภาษา SPARQL ดังภาพ 22 เป็นตัวอย่างในการสร้างคิวรีด้วยภาษา RDQL

```

1. define ("RDFAPI_INCLUDE_DIR", "../rdfapi-php/api/");
2. include (RDFAPI_INCLUDE_DIR . "RdfAPI.php");
3. $myModel = ModelFactory::getOntModel (MEMMODEL, RDFS_VOCABULARY);
4. $myModel->load("car.owl");
5. $query = 'SELECT ?car
6. WHERE (?car, <comp:hasPrice> , ?price)
7. AND ?price > 1300000

```

ภาพ 22 ตัวอย่างการคิวรีหารถยนต์ที่มีราคามากกว่า 1,300,000 บาท

บรรทัดที่ 1 และ 2 เป็นการอ้างอิงไฟล์ไปยังฟังก์ชันต่าง ๆ ของ Rap เพื่อเรียกใช้งาน
 บรรทัดที่ 3 และ 4 เป็นการโหลดไฟล์ Owl ที่สร้างขึ้น แล้วเก็บไว้ในตัวแปร
 บรรทัดที่ 5 ถึง 9 เป็นการเขียนคำสั่งในการคิวรีด้วยรูปแบบภาษา RDQL เพื่อค้นหาข้อมูล
 ที่ต้องการ ซึ่ง ?Car แทนข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ต้องการค้นหา และพิจารณาเงื่อนไข

(Where)

ผู้วิจัยได้ใช้ภาษา PHP เป็นภาษาหลักในการพัฒนาระบบแนะนำที่ทำงานในลักษณะ
 เว็บแอปพลิเคชัน ที่รองรับการให้บริการแก่ผู้ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้ไลบรารี RAP API for
 PHP เพื่อสร้างการคิวรีด้วยภาษา SPARQL เพื่อดึงความรู้ในโมเดลออนโทโลยี มาใช้ในการแนะนำ
 การดูแลสุขภาพแก่ผู้สูงอายุ

การแพทย์ทางไกลและวิดีโอคอนเฟอเรนซ์

1. ความหมายและองค์ประกอบของระบบแพทย์ทางไกล

การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) เป็นการนำเอาความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสาร
 โทรคมนาคมมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านการแพทย์โดยการส่งสัญญาณผ่านสื่อซึ่งอาจจะเป็น
 สัญญาณดาวเทียมหรือใยแก้วนำแสงแล้วแต่กรณีควบคู่กันไปกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดย
 แพทย์ต้นทางและปลายทางสามารถติดต่อกันได้ด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียงทำให้สามารถ
 แลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างกันและกันทั้งทางด้านภาพเช่นฟิล์มเอกซเรย์และสัญญาณเสียงจาก
 เครื่องมือแพทย์เช่นการเต้นของหัวใจคลื่นหัวใจ (ECG) พร้อมๆ กันกับการแลกเปลี่ยน
 ประสบการณ์และการปรึกษามีเหมือนกับคนไข้อยู่ในห้องเดียวกันนอกจากนี้การแพทย์ทางไกลยัง
 นำมาใช้ในการประชุมปรึกษาหารือกันทางไกล (Video Conference) แพทย์ต้นทางแพทย์
 ปลายทางกับการศึกษาต่อเนื่องทางไกล (Distance Learning) และการเชื่อมโยงเครือข่าย
 คอมพิวเตอร์ระหว่างส่วนกลางและส่วนภูมิภาคอีกด้วย

ระบบการปรึกษาแพทย์ทางไกล ประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบ ดังนี้ คือ

1.1 ระบบ Teleradiology เป็นระบบการรับส่งภาพ X-Ray โดยผ่านการ Scan Film จาก High Resolution Scanner เพื่อเก็บลงใน File ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ก่อนที่จะมีการส่ง File ดังกล่าว ไปยังโรงพยาบาลที่จะขอปรึกษา โดยที่โรงพยาบาลทั้งสองแห่ง (ผู้ส่ง-ผู้รับ) สามารถโต้ตอบถึงพูดคุยถึงภาพ X-Ray ได้โดยผ่านไมโครโฟนของระบบการประชุมทางไกล

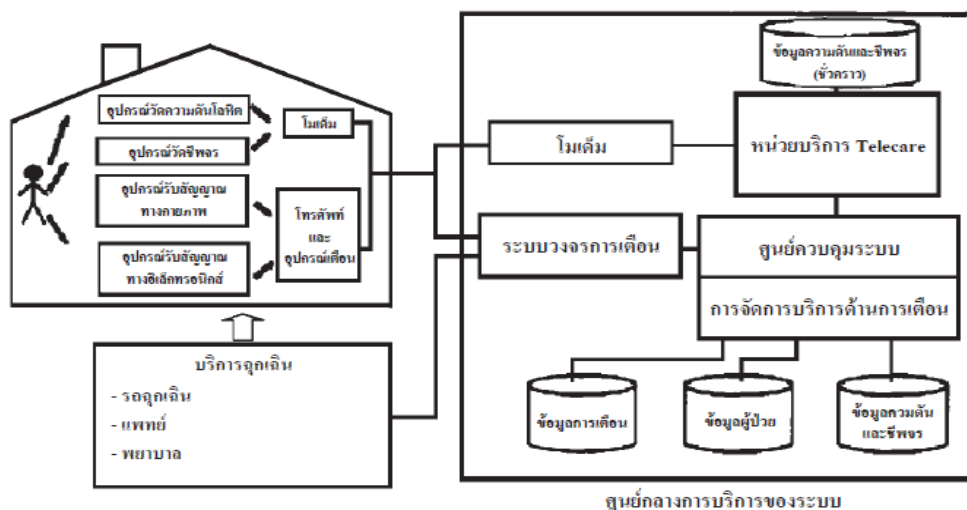
1.2 ระบบ Telecardiology เป็นระบบการรับส่งคลื่นหัวใจ (ECG) โดยผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถเชื่อมต่อมายังร่างกายผู้ป่วยเพื่อรับสัญญาณไฟฟ้าของหัวใจส่งผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลอีกแห่งได้โดยคลื่น ECG ของผู้ป่วยจะ มาปรากฏบนจอภาพ ในลักษณะ Real Time ได้

1.3 ระบบ Telepathology เป็นระบบการรับส่งภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) ซึ่งอาจจะเป็นภาพเนื้อเยื่อหรือภาพใดๆ ก็ได้จากกล้องจุลทรรศน์ ทั้งชนิด Monocular และ Binocular ระบบนี้เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ดังกล่าวซึ่งมีอยู่ทั่วไปในโรงพยาบาลอยู่แล้ว อีกทั้งสามารถเก็บ บันทึกในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (File) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่งต่อไปยังโรงพยาบาลอื่นได้ และภาพที่จะปรากฏอยู่บนจอภาพในระบบการประชุมทางไกลได้ เช่นเดียวกันภาพ

2. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุระยะไกล

จากการที่นวัตกรรมการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกล มีบทบาทในการลดค่าใช้จ่ายระยะยาวของผู้สูงอายุ ทำให้ประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศนำนวัตกรรมนี้มาใช้ แต่ด้วยความที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายต่อบุคคลทั่วไป ทำให้ประเทศที่จะนำนวัตกรรมการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลไปใช้ จะต้องมีการปรับปรุงอุปกรณ์หรือระบบให้เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในประเทศนั้นๆ ตัวอย่าง เช่น โครงการ EPIC (European Prototype For Integrated Care) ได้แบ่งการนำการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกล ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนภัยอุปกรณ์และข้อมูลทางการแพทย์ภายในบ้านของผู้สูงอายุ และ 2) การติดตั้งอุปกรณ์ที่ศูนย์กลางของระบบ (Home Telecare Service Center : HTSC) โดยอุปกรณ์หลักของระบบจะประกอบด้วยการจัดการด้านการเตือนภัย และระบบการตรวจสอบติดตามผู้ได้รับการดูแล ซึ่งระบบสามารถบันทึกข้อมูลสุขภาพและสามารถศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมแก่สถานการณ์ของผู้สูงอายุ และมีการติดตั้งสัญญาณเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติเกิดขึ้นภายในบ้านของผู้สูงอายุ นอกจากนั้นสัญญาณจะถูกส่งมาที่ศูนย์กลางของระบบทันทีเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติเกิดขึ้นภายในบ้าน เช่น ไฟไหม้ มีผู้บวกรุก ระดับความดันโลหิตสูงผิดปกติ หรือผู้สูงอายุหกล้ม และในกรณีที่ไม่มีอันตรายเกิดขึ้นกับ

ผู้สูงอายุ แต่ข้อมูลสุขภาพประจำวันมีค่าเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่ดี เช่น เมื่อระดับความดันโลหิตสูงกว่าปกติ ค่าของน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ ศูนย์จะส่งสัญญาณกลับไปยังผู้สูงอายุในรูปแบบของข้อความ (SMS) เพื่อเป็นการแจ้งข้อมูล ซึ่งสามารถแสดงสถาปัตยกรรมของระบบการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุระยะไกลของโครงการ EPIC ได้ดังภาพ 23



ภาพ 23 สถาปัตยกรรมระบบการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุระยะไกลโครงการ EPIC

3. กรณีศึกษาการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลของประเทศต่าง ๆ

3.1 ประเทศโปรตุเกส

แบ่งการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการติดตามที่บ้านของผู้สูงอายุ (Local Monitoring) ประกอบไปด้วย เซ็นเซอร์ที่ติดกับตัวผู้สูงอายุ เพื่อส่งข้อมูลต่างๆ ที่ถูกนำเข้ารหัสเพื่อความปลอดภัย ไปยังส่วนที่สองผ่านเครือข่ายไร้สาย นอกจากนี้ยังประกอบด้วย กล้อง อุปกรณ์หน้าจอสัมผัส และไมโครโฟนเพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถติดต่อกับส่วนที่สามได้ ซึ่งส่วนที่สองเรียกว่า ศูนย์ควบคุม (Control Center) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากส่วนแรกมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเดิมของผู้สูงอายุ เพื่อตรวจสอบความผิดปกติและแจ้งให้กับครอบครัวของผู้สูงอายุ และส่วนที่สามเป็นห้องสนทนาการเสมือนจริง (Virtual Leisure Room) ที่ใช้สำหรับสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุด้วยตนเองโดยมีกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน เช่น การฟังเพลง เล่นเกมส์ และการเรียนรู้ เนื่องจากผู้สูงอายุจะมีความรู้สึกโดดเดี่ยวและมีการเคลื่อนไหวช้า อีกทั้งยังใช้เป็นช่องทางในการสอบถามปัญหาที่ไม่ต้องการเปิดเผยของผู้สูงอายุไปยังแพทย์ พยาบาล หรือนักวิชาการทางการแพทย์

3.2 ประเทศอังกฤษ

ประเทศอังกฤษ ได้นำการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ ที่เข้ารับการผ่าตัดและกลับไปพักฟื้นที่บ้าน โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งคือ เซ็นเซอร์ตรวจกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ พบว่า ระบบสามารถช่วยบันทึกและตรวจสอบรูปแบบการดำเนินชีวิต ระยะเวลาการนอน ช่วงเวลาการตื่นนอนความถี่ในการใช้ห้องน้ำของผู้สูงอายุ ทำให้สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติและติดตามระดับการฟื้นตัวของสุขภาพผู้สูงอายุได้

3.3 ประเทศสิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์ได้นำการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลมาใช้ภายในประเทศเป็นระยะเวลาหนึ่ง จึงมีการศึกษาในกลุ่มวัยกลางคนที่มีโอกาสจะนำระบบนี้มาใช้ในอนาคต เพื่อสำรวจความต้องการของเทคโนโลยีข้อมูลและการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่นเตียงอัจฉริยะ อุปกรณ์ตรวจวัดความดันโลหิต อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณชีพจร และอุปกรณ์ที่บันทึกข้อมูลทั่วไป โดยผู้ตอบแบบสอบถามให้การยอมรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับสุขภาพมากกว่าอุปกรณ์บันทึกข้อมูลแต่ยังมีความกังวลในเรื่องความปลอดภัย เช่น เตียงนอนที่ติดอุปกรณ์เซ็นเซอร์และสายไฟต่างๆ ว่าจะมีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด และจะขัดกับการดำเนินชีวิตประจำวันหรือไม่

3.4 ประเทศไต้หวัน

ประเทศไต้หวันได้ศึกษาผู้สูงอายุที่นำการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลไปใช้ที่บ้านพบว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่รบกวนกิจวัตรประจำวัน อีกทั้งผู้สูงอายุสามารถเรียนรู้และมีความเข้าใจในข้อมูลสุขภาพของตนเองจากระบบที่ได้บันทึกไว้ นอกจากนี้ยังพบว่า มีมิติ 3 ด้านที่มีความสำคัญต่อการพัฒนา

การดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือ

1) มิติด้านการบริการ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่นั้นมีความกังวลเกี่ยวกับสุขภาพเป็นอย่างมาก ผู้สูงอายุต้องการบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับอาการป่วยหรือสุขภาพของตนเองได้ตลอดเวลา ดังนั้นอุปกรณ์การดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลจึงต้องสามารถตอบได้และให้ความรู้ในเบื้องต้นเกี่ยวกับการพยาบาลได้ เพื่อให้ผู้สูงอายุมีความมั่นใจในการใช้บริการ

2) มิติด้านการส่งสัญญาณ สัญญาณที่นำส่งข้อมูลต้องมีความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ และมีความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยที่ศูนย์กลางของระบบหรือโรงพยาบาลจะต้องได้รับสัญญาณและมาถึงที่เกิดเหตุได้ทันเวลา

3) มิติด้านเนื้อหาสาระ เป็นเรื่องของสารสนเทศด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่คล้ายคลึงกับการดูแลของพยาบาล ที่สามารถแยกแยะสถานะสุขภาพของผู้สูงอายุได้ ผู้สูงอายุจึง

ต้องการให้การดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลนั้นมีความแม่นยำและมีมาตรฐานเดียวกันกับอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงพยาบาล

3.5 ประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย การนำนวัตกรรมด้านการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลมาใช้ เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตและลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่าอาจมีอุปสรรคหลายประการที่ทำให้ยังไม่สามารถนำนวัตกรรมนี้มาปรับใช้ได้ในปัจจุบัน เนื่องด้วยโครงสร้างพื้นฐานที่ยังไม่เพียงพอ เช่น การขาดแคลนบุคลากรทางด้านการแพทย์และนักวิทยาศาสตร์ ไม่มีการสนับสนุนด้านงบประมาณจากรัฐบาล และการขาดแคลนเทคโนโลยีที่ใช้ในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ อีกทั้งด้านนโยบายยังไม่มีกระทรวงถึงเรื่องการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการดูแลผู้สูงอายุในระยะยาว (Long Term Care) และการดูแลผู้สูงอายุที่บ้าน (Home Health Care) ประกอบกับวัฒนธรรมของไทยมีวิถีชีวิตให้ลูกหลานดูแลผู้สูงอายุที่บ้าน ซึ่งแตกต่างจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่เป็นหน้าที่ของรัฐบาลในการดูแลผู้สูงอายุ จึงไม่เกิดแรงผลักดัน ที่จะทำให้ประเทศไทยใช้เทคโนโลยีในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุผ่านระบบบริการทางไกล

ดังนั้นเพื่อให้การใช้นวัตกรรมการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลเกิดประสิทธิผลมากที่สุด ด้านเทคโนโลยีระบบต้องถูกออกแบบมาให้เข้าใจได้ง่ายสามารถสร้างความไว้วางใจให้กับผู้ใช้บริการและสร้างความคุ้นเคยว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังต้องสร้างความเข้าใจในเรื่องของนวัตกรรมการดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลแก่ผู้ให้บริการให้มากขึ้น และเพื่อลดอุปสรรคของการนำระบบนี้มาใช้ในประเทศ ภาครัฐควรที่จะกำหนดยุทธศาสตร์สำหรับการดูแลผู้สูงอายุระยะยาวที่มีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนในแต่ละพื้นที่ พร้อมทั้งสนับสนุนให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลและการให้บริการสุขภาพผ่านระบบทางไกลที่มีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป สำหรับในประเทศไทย นอกจากประเด็นดังกล่าวแล้ว สิ่งที่ภาครัฐต้องพิจารณา และดำเนินการไปพร้อมกัน ๆ คือ การพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรในสายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ควบคู่ไปกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีสื่อสารและสารสนเทศ เทคโนโลยีทางการแพทย์และโครงสร้างนโยบายการดูแลผู้สูงอายุระยะยาวซึ่งหากทำได้ การดูแลสุขภาพผ่านระบบทางไกลจะเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทางเลือกที่สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านสังคมของผู้สูงอายุในประเทศไทยได้

4. การประชุมทางไกล (Videoconference)

4.1 ความหมายและหลักการพื้นฐานของ Videoconference

การประชุมทางไกล หรือ Videoconference เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในระบบแพทย์ทางไกล ซึ่ง Videoconference เป็นการนำเทคโนโลยีสาขาต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์

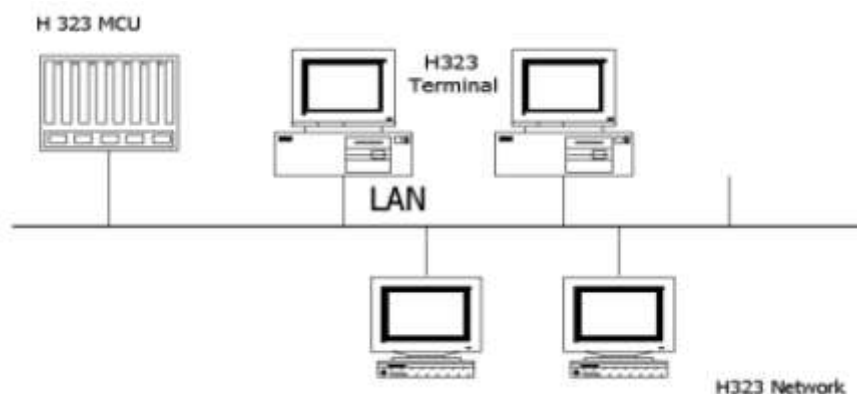
กล้องโทรทัศน์และระบบสื่อสารโทรคมนาคมผสมผสาน เป็นการประชุมที่ผู้เข้าร่วมประชุมอยู่กันคนละสถานที่ ไม่จำกัดระยะทางสามารถประชุมร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ การส่งข้อความและภาพสามารถส่งได้ทั้งทางสายโทรศัพท์ คลื่นไมโครเวฟ สายไฟเบอร์ออฟติกของระบบเครือข่าย และการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม โดยการบีบอัดภาพ เสียงและข้อความ กราฟิกต่างๆ ไปยังสถานที่ประชุมต่างๆ ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถเห็นภาพและข้อความต่างๆ เพื่ออภิปรายร่วมกันได้เพื่อสนับสนุนในการประชุมให้มีประสิทธิภาพ

การประชุมทางไกล (Video Conference) ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้คนหรือกลุ่มคน ซึ่งอยู่กันคนละสถานที่สามารถติดต่อกันได้ทั้งภาพและเสียง โดยผ่านทางจอภาพซึ่งอาจเป็นคอมพิวเตอร์หรือโทรทัศน์ ผู้ชมที่ฝั่งหนึ่งจะเห็นภาพของอีกฝั่งหนึ่งปรากฏอยู่บนจอโทรทัศน์ของตัวเองและภาพของตัวเองก็จะไปปรากฏยังโทรทัศน์ของฝั่งตรงข้ามเช่นเดียวกัน คุณภาพของภาพและเสียงที่ได้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของช่องทางสื่อสารที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างทั้งสองฝั่ง และอุปกรณ์ที่ต้องมีในระบบประชุมทางไกล ได้แก่ จอโทรทัศน์หรือคอมพิวเตอร์ ลำโพง ไมโครโฟน กล้อง และอุปกรณ์การสื่อสารข้อมูลอื่นๆ ซึ่งข้อดีของการประชุมทางไกล คือ สามารถให้ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกัน โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปถึงอีกฝั่งหนึ่ง ซึ่งจะช่วยประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย และยังช่วยแก้ปัญหาจราจรติดขัดได้ทางหนึ่งอีกด้วย

4.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ Video Conference และอุปกรณ์สนับสนุน

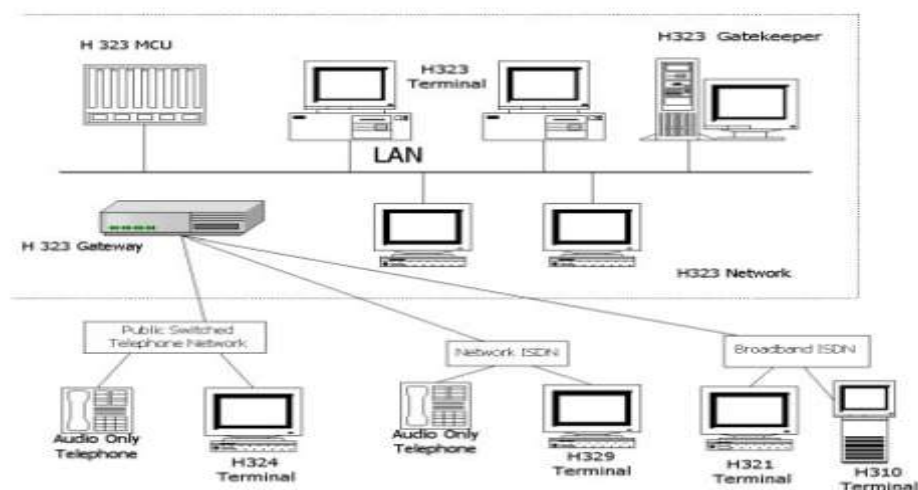
1. โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ Video Conference ระบบการประชุมทางไกล (Videoconference System) ที่สามารถทำการประชุมแบบแสดงภาพและเสียง จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ระบบที่ใช้เครือข่ายแบบ Over Internet Protocol (IP) หรือที่เรียกว่า H.323 (IP Network) คือ มาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยองค์กรที่เรียกว่า International Telecommunication Union (ITU) โดยองค์กรนี้จะกำหนดโครงสร้างสถาปัตยกรรมของการทำภาพและเสียง หรือ ส่งผ่านข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบมาตรฐานสากล โดยผู้ผลิตอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องนำมาตรฐานนี้ไปทำการออกแบบให้อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงานในมาตรฐานนี้ได้ซึ่งอาจมีอุปกรณ์ดังนี้ เช่น VDO Conference Endpoint, Multipoint Control Unit (MCU), Gateway หรือ Gatekeeper



ภาพ 24 การเชื่อมต่อระบบ Video Conference บน H.323 (IP Network)

1.2 ระบบที่ใช้เครือข่าย Wide Area Network หรือที่เรียกว่า H.320 (ISDN) เป็นมาตรฐานที่ใช้ในเครือข่าย Wan มีความเหมาะสมในการใช้เชิงธุรกิจ รองรับเครือข่ายได้หลายประเภท เช่น ISDN (Intergrated Service Digital Network) Leased Line รวมทั้งวงจรเช่าอื่น ๆ (Satellite, Microwave) มาตรฐาน H.320 นี้เป็นที่นิยมใช้โดยทั่วไป เนื่องจากให้คุณภาพในระดับที่ง่ายต่อการติดต่อ อีกทั้งค่าใช้จ่ายก็ไม่สูง โดยเฉพาะเมื่อใช้กับเครือข่าย ISDN



ภาพ 25 การเชื่อมต่อระบบ Video Conference บน IP Network และใช้ร่วมกับระบบ Video Conference บน ISDN/PSTN Networks

2. อุปกรณ์สนับสนุนการติดตั้งระบบ Video Conference

2.1 VDO Conference Endpoint อาจจำแนกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ ดังนี้ PC/Desktop, Classroom Unit เป็นต้น PC/Desktop System: เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาถูก สามารถทำการประชุมได้ในสภาวะใช้ Bandwidth ได้ไม่สูงมาก ทำให้คุณภาพของภาพและเสียงไม่ดีนัก รวมถึงยังมี Free Software ที่เรียกว่า Microsoft Netmeeting สามารถใช้ซอฟต์แวร์ตัวนี้ในการทำการประชุมได้ โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเช่น กล้อง ไมโครโฟน เป็นต้น ดังนั้น ผู้ผลิตอุปกรณ์ Video Conference จึงได้ทำการคิดค้นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ PC/Desktop ผ่านพอร์ต USB (Universal Serial Bus) หรือมีชนิดที่เป็น PCI Card ใส่ในอุปกรณ์ PC/Desktop

2.2 Classroom Unit จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงกว่าแต่มีคุณภาพที่ดีกว่า PC/Desktop ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถทำการประชุมในสภาวะใช้ Bandwidth สูงได้ รวมถึงยังมีฟังก์ชันการใช้งานที่สูงกว่าเช่น การแสดงภาพผู้สนทนาร่วมกันในจอภาพ เดียวกัน PIP (Picture In Picture) หรืออุปกรณ์ยังสามารถแยกจอภาพการสนทนาระหว่างกัน (Dual Monitor), (Triple Monitor) ได้ด้วยเช่นกัน

2.3 Multipoint Control Unit (MCU) เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่รวบรวมประมวลผลและควบคุมการประชุมที่มากกว่า 2 การประชุมขึ้นไป อุปกรณ์ชนิดนี้มีทั้งแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ MCU ที่ใช้ Software Base จะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ NT/2000 Server, Unix และ Linux ได้ ในปัจจุบันนี้ MCU ที่เป็นลักษณะ Hardware Base จะมีความสามารถสูงกว่า Software Base เช่น คุณภาพของภาพและเสียงของ Hardware Based จะดีกว่า รวมทั้งความสามารถอื่นๆ ที่มีมากกว่าเช่น สามารถแบ่งหน้าจอในการทำ Conference ได้มากกว่าและรองรับ Session ในการทำ Conference พร้อมๆ กันได้

2.4 Gate Keeper เป็นอุปกรณ์ (ส่วนมากมีโครงสร้างเป็นซอฟต์แวร์) ที่ทำหน้าที่ในการแปลความหมายของการเรียก หรือ การสร้างเซสชันของการทำ VDO Conference ว่าจะมีการทำ VDO Conference ระหว่าง Endpoint ไດ หมายเลข IP อะไร หรือกล่าวคือเป็นตัวกลางในการแปลความหมายของการ Dial หรือหมายเลขหมายเบอร์ Extension ที่ง่ายต่อการจดจำของผู้ใช้

2.5 H.323 Gateway เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแปลงการทำ VDO Conference ในรูปแบบ H.323 (VDO Overip) ให้เป็นการทำ VDO Conference ในรูปแบบ H.320 (VDO Over Isdn) โดยมากแล้วอุปกรณ์ตัวนี้จะเป็นฮาร์ดแวร์ที่มี Interfaces หรือ Physical Port ในการเชื่อมต่อระหว่าง IP Networks (LAN Interfaces) กับ Isdn Networks (BRI หรือ PRI Interfaces) หรือ Leased Line Networks (V.35 Interfaces) กล่าวคือโดยหน้าที่หลักแล้วจะทำ

การเชื่อมต่อให้อุปกรณ์ VDO Conference Over IP สามารถคุยกับอุปกรณ์ VDO Conference Over Isdn ได้นั่นเอง

2.6 Media Streaming Server เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการสร้าง Streaming Session โดยใช้ IP Multicast หรือ IP Uncast โดยทั่วไปลักษณะของการทำ Streaming Server นี้ นั้นมีทั้งแบบ On Demand และ Broadcast Viewer (คือ เหมือนกับการใช้เครื่องรับโทรทัศน์รับสัญญาณเพียงอย่างเดียว) และอุปกรณ์ประเภทนี้จะมีหน่วยความจำ (Storage) ทั้งรูปแบบ Internal และ External ที่เป็น SCSI หรือ Fiber Channel เพื่อที่จะเก็บ File ที่ทำการประชุมหรือออกอากาศในรูปแบบของ AVI, Mpeg2/3/4 เป็นต้น

4.3 ซอฟต์แวร์สนับสนุนการสร้างระบบ Video Conference

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ Video Conference ในองค์กร ที่สามารถรองรับการให้บริการแก่ผู้ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้วิจัยได้ศึกษา ทบทวนแล้วพบว่าสามารถที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้าง ระบบ Video Conference บนระบบการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่จะทำการวิจัยและพัฒนาขึ้นได้ มีดังนี้

1. Open meetings เป็นโปรแกรม Open Source ที่ใช้ในการสื่อสารรูปแบบ Video Conference เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกสบายในการติดต่อสื่อสารกันมากยิ่งขึ้น โดยโปรแกรมนี้ใช้ Red5 เป็น Flash Server ทำการ Build ผ่านทางโปรแกรม Open Laszlo และพัฒนา โดยใช้ภาษา Xml Language LZX โปรแกรม Open meetings จะสามารถรันบนโปรแกรมชุด Appserv โดยมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache เป็นซอฟต์แวร์ให้บริการ และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql

Open meetings จะช่วยสนับสนุนการสื่อสารทั้งภาพและเสียง การแชร์ไฟล์ ตารางนัดหมาย การสนทนาในรูปแบบข้อความ (Chat) อีกทั้งสามารถรองรับการประชุมด้วยห้อง ผู้ใช้ที่จะจำกัดได้โดยผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถติดต่อกันได้หลายๆ คนพร้อมกันเหมือนห้องประชุม มีฟังก์ชันกระดานดำ (Whiteboard) เพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารกันแบบการอธิบายความรู้ แต่ก็ยังมีปัญหาในการทำงานส่วนของตารางนัดหมาย และมีรายได้ช้ากว่าโปรแกรมที่ติดตั้งในเครื่องอย่าง Msn และ Skype เนื่องจาก Open meetings นั้นจะทำงานในรูปแบบ Flash นั้นเอง

2. Video Whisper เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่สนับสนุนการสร้างระบบประชุมทางวิดีโอที่พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เป็นภาษาหลัก สามารถเชื่อมโยงการประชุมไปยังเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วยภาษาสคริปต์ต่างๆ เช่น PHP, Asp และ Jsp ได้ และมีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์ที่มีให้บริการดาวน์โหลดในรูปแบบเวอร์ชันทดลอง (Demo) และหากต้องการระบบที่สามารถสนับสนุนการใช้

งานแบบเต็มรูปแบบ เช่น การสร้างห้องประชุมทางวิดีโอในลักษณะห้องส่วนตัว และชุดคำสั่งในการพัฒนาทั้งหมด จะต้องทำการซื้อ แพคเกจจากบริษัทผู้ผลิต

3. Bigbluebutton เป็น Video Conferencing Application แบบ Open Source ที่ทำงานในลักษณะ Flash Play ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรตามความสามารถที่มีอย่างหลากหลาย ได้แก่ เข้าใช้งานได้พร้อมๆ กันทีละหลายๆ คน การเปิดกล้องสนทนาและสื่อสารผ่าน Voip การแชร์หน้าจอ Desktop ของตัวเอง และสามารถอัปโหลดและเปิดไฟล์ pdf หรือแม้กระทั่ง Office Documents อื่นๆ รวมถึงการเปิดให้สนทนาได้ทั้งแบบสาธารณะ หรือส่วนตัว

4. Video Conference: Project Red 5 เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้าง Video Conference ที่ทำงานแบบ Flash Streaming Server และเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายลิขสิทธิ์ในการใช้งานโปรแกรมและเพื่อการนำไปพัฒนาต่อยอด ในการติดตั้งระบบไม่ต้องมีระบบ Hardware ภายนอกของชุด Video Conference มาเกี่ยวข้องทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย สนับสนุนระบบปฏิบัติการ Window Server, Linux Server, Cent Os Server, Free Bsd Server, Ubuntu Server และ Mac OSX 10.4 ใช้เทคโนโลยีของ Java (J2ee) การใช้ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมไม่ยากสามารถแก้ไข Source Code และพัฒนาต่อยอดได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้พัฒนาต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Flash Action Scrip เพื่อเพิ่มความสามารถของ Application นี้ได้ เช่น เพิ่มขนาดจอภาพใหญ่ขึ้นสำหรับกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งการปรับขนาด Frame Rate ให้เหมาะสมกับการใช้งานของระบบ Internet และ Intranet และสามารถเพิ่มจำนวนห้องประชุมในชุดกลุ่ม Conference เป็นต้น



ภาพ 26 การพัฒนา Video Conference โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่สามารถพัฒนาต่อยอดได้

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบแนะนำให้สามารถทำงานตามหลักการ Telemedicine เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น นั่นคือการสร้างระบบให้กลุ่มแพทย์ที่เคยรักษาผู้ป่วยคนเดียวกันสามารถรับ-ส่งไฟล์ฟิล์ม X Ray และไฟล์คลื่นหัวใจของผู้ป่วยผ่านระบบเพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นในกรณีนั้นๆ ได้ และในส่วนเทคโนโลยีการประชุมทางไกล (Video Conference) ผู้วิจัยได้นำมาใช้เต็มรูปแบบ ในส่วนของการสร้างช่องทางเพื่อขอคำปรึกษาระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์ และการปรึกษาหารือในการวางแผนการรักษาระหว่างแพทย์กับแพทย์ด้วยกันเอง

ทฤษฎีการประเมินระบบ

1. ความหมายและแนวคิดการประเมินระบบงาน

การประเมินเป็นกระบวนการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับแนวทางประชาธิปไตย การประเมินมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับมนุษย์และบริบทที่แวดล้อมสิ่งที่ประเมิน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาและสร้างประโยชน์สุขแก่สังคม ซึ่งผลการประเมินที่ได้นั้นเป็นปัจจัยที่เข้าสู่กระบวนการตัดสินใจทางการบริหาร หรือการเจรจาต่อรองทางการเมือง การเมืองมีแนวโน้มที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องในเกือบทุกขั้นตอนของการประเมิน การดำเนินงานของการประเมิน การเสนอผลการประเมิน และข้อเสนอแนะ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

การประเมินผลระบบ คือ การประเมินผลระบบงานที่ได้ติดตั้งและใช้งานแล้วนั้น ว่าตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้หรือไม่และมีข้อบกพร่องส่วนไหนบ้างที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงระบบงานได้ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งในการประเมินผลระบบนั้นควรอยู่ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมคือไม่เร็วและไม่ช้าเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปก็จะทำให้ผู้ใช้งานยังไม่พบจุดบกพร่องของการทำงานของระบบแต่ถ้าช้าเกินไปผู้ใช้งานอาจจำเหตุการณ์คลาดเคลื่อนได้เนื่องจากระยะเวลาผ่านมานานแล้ว (โสภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549)

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2539) กล่าวว่า ผู้บริหารมีความพึงพอใจถ้าหากได้เห็นผลของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปในแนวทางต่อไปนี้

- 1) การดำเนินงานของระบบนั้นมีขั้นตอนที่เหมาะสม ไม่ยืดอาด ไม่ยืดเยื้อ ข้อมูลได้รับการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
- 2) การใช้คอมพิวเตอร์จะต้องช่วยให้เราทราบสถานภาพต่าง ๆ เกี่ยวกับหน่วยงานได้ตลอดเวลา และถูกต้องตรงกับความเป็นจริงในเวลานั้นมากที่สุด
- 3) เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้แล้วทำให้งานต่าง ๆ รวดเร็ว ถูกต้อง และมีคุณภาพดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 4) ต้องการให้งานมีประสิทธิภาพ นั่นคือ ทำให้เกิดผลในทางบวกต่อการปฏิบัติราชการ เช่น การตัดสินใจรวดเร็วและถูกต้อง

Millet, J.D. (1963) ได้ให้ทัศนะของการวัดประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณะที่ทำให้ประชาชนเกิดความพึงพอใจหรือไม่นั้น พิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือ

- 1) การให้บริการอย่างยุติธรรมและเท่าเทียมกัน (Equitable Service) ซึ่งลักษณะการจัดให้มันจะต้องเป็นไปอย่างเสมอภาคและเสมอหน้าแก่ผู้รับบริการ
- 2) การให้บริการอย่างรวดเร็วทันต่อเวลา (Timely Service) ตามลักษณะของความจำเป็นเร่งด่วนในการบริการและความต้องการของผู้รับบริการ

- 3) การให้บริการอย่างเพียงพอแก่ความต้องการของผู้รับบริการ (Ample Service)
- 4) การให้บริการอย่างต่อเนื่อง (Continuous Service) โดยไม่มีการติดขัดในการให้บริการ
- 5) การให้บริการอย่างก้าวหน้า (Progressive Service) ตามลักษณะของการให้บริการ

2. การประเมินและทดสอบการยอมรับซอฟต์แวร์

ในทางซอฟต์แวร์อาจมีการประเมินหรือทดสอบการยอมรับ (Acceptance Test) ด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาเสร็จแล้วและนำไปติดตั้ง ซึ่งจะมีการทดสอบดูว่าผู้ใช้ต่างๆ ยอมรับซอฟต์แวร์นั้นว่าเป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการมากน้อยเพียงใด เพื่อนำผลที่ได้ซึ่งนอกเหนือจากการทดสอบคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ด้วยวิธีอื่นๆ ที่นิยมใช้ เช่น Black-Box Testing คือ การทดสอบที่มองข้ามต่อกลไกภายในของระบบหรือ ส่วนประกอบ และมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์ (Output) ที่ออกมาหลังจากการตอบสนองของระบบอย่างเดียว และ White-Box Testing คือ การทดสอบซึ่งพิจารณากลไกภายในของระบบหรือส่วนประกอบ มาทำการปรับปรุงให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้อย่างยิ่งยั้ง ซึ่งการสร้างแบบประเมินการยอมรับซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้งานนั้น จะต้องมีการประเมินที่มีความสอดคล้องกับโครงสร้างของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพบว่า ทฤษฎีการออกแบบส่วนประกอบของสารสนเทศที่เรียกว่า เทคนิคไอโพ (IPO : Input, Processing, Output) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่โรเบิร์ตสัน (Robertson, 2007) ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนวิธี (Algorithm) ก่อนเขียนคำสั่งของโปรแกรมด้วยภาษารหัสเทียม (Pseudo Code) ก่อนนำไปพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ ซึ่งทฤษฎี IPO จะมีการวิเคราะห์จากผลลัพธ์ (Output : O) ว่ามีสารสนเทศอะไรที่ต้องการแสดงผลจากระบบบ้าง ต่อจากนั้นก็สามารรถกำหนดตัวแปรนำเข้าหรือค่าคงที่ (Input : I) ว่ามีอะไรบ้างที่จะสามารถนำมาประมวลผลรวมกันเป็นข้อมูลหรือสารสนเทศส่งออก และขั้นสุดท้ายการวิเคราะห์รหัสเทียมหรือขั้นตอนวิธีการประมวลผลตัวแปรนำเข้าเพื่อให้ตอบสนองการทำงานในกิจกรรมการประมวลผลทางธุรกิจ (Business Process) ในระบบสารสนเทศให้เป็นไปด้วยความถูกต้องและครบถ้วน และได้มีนักวิชาการได้นำเทคนิคไอโพ มาทำการปรับปรุงเพิ่มเติมในวิธีแบบคิวไอที โดยเพิ่มส่วนการวิเคราะห์ส่วนประกอบสารสนเทศในมุมมองของแหล่งข้อมูลนำเข้า กลุ่มผู้ใช้งาน และระดับผู้ใช้งาน เพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะภายในของระบบสารสนเทศและสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีความเกี่ยวข้องกับการประมวลผลและการปฏิบัติงานกับระบบ

ผู้วิจัยนี้ได้นำเทคนิคไอโฟและวิธีการแบบคิวไอทีมาใช้เป็นหลักการในการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบการแนะนำการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ และการเชื่อมโยงการขอรับคำปรึกษาแพทย์ทางไกลผ่านวีดีโอคอนเฟอเรนซ์ แล้วนำมาสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสำหรับผู้ใช้งาน ที่มีประเด็นการประเมินที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน และมีความสอดคล้องกับโครงสร้างของระบบ และได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินระบบสารสนเทศ 5 ด้าน มาประยุกต์ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งมีการประเมินแต่ละด้าน ประกอบด้วย 1) ด้าน Function Requirement Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบมากน้อยเพียงใด 2) ด้าน Function Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด 3) ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด 4) ด้าน Performance Test เป็นการประเมินระบบในด้านประสิทธิภาพของระบบตามที่ต้องการมากน้อยเพียงใด และ 5) ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลว่ามีมากน้อยเพียงใด แล้วนำผลการประเมินในแต่ละด้านมาวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีความถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการผู้ใช่มากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและทบทวนเนื้อหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบการแนะนำการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุให้มีประสิทธิภาพดังนี้

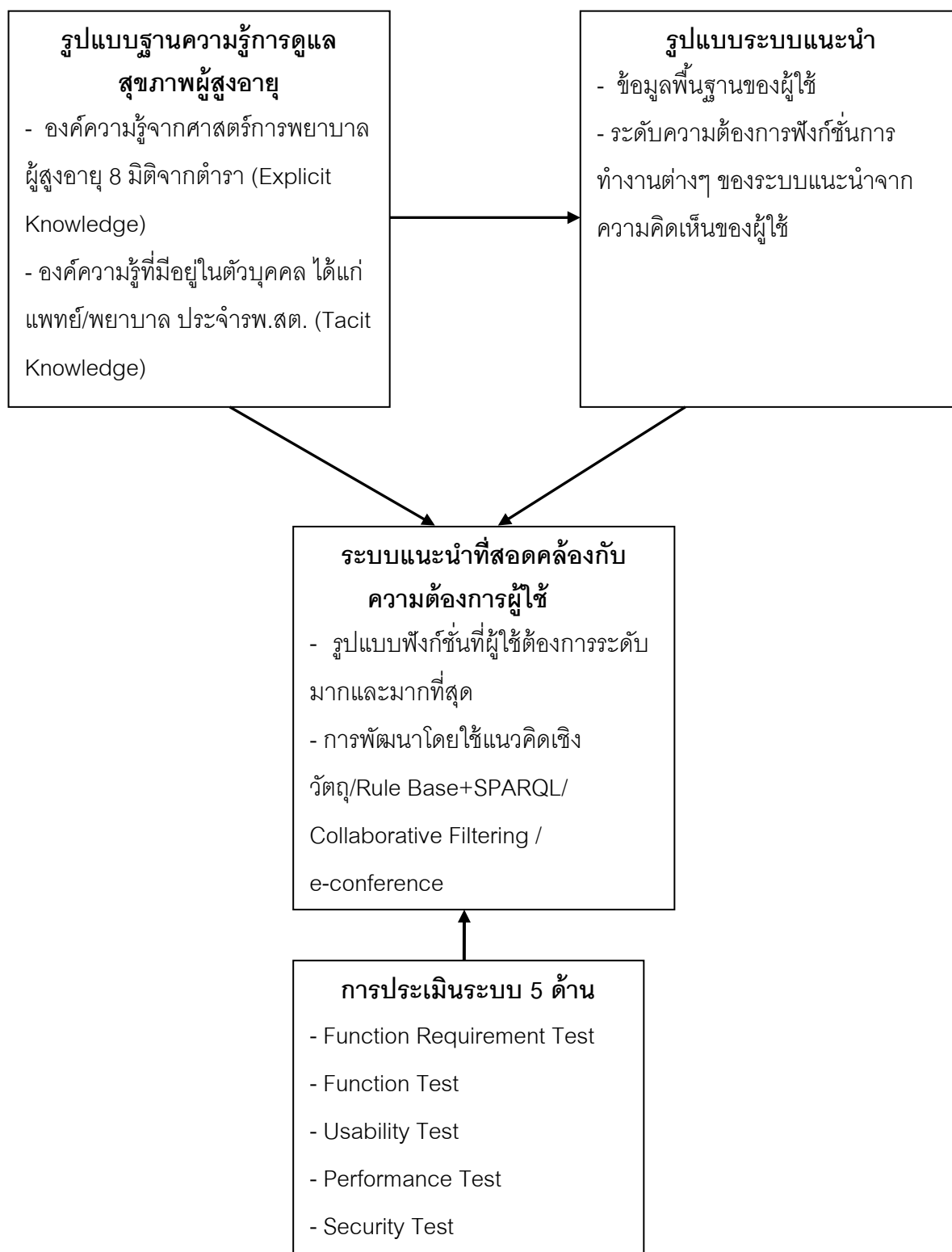
นภัส สุขสม และคณะ (ม.ป.ป.) ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาออนโทโลยีสำหรับระบบให้คำแนะนำการบริโภคอาหารตามโภชนาการเฉพาะบุคคล ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแล้วพบว่า ระบบการแนะนำด้านสุขภาพจะมีส่วนประกอบหลักที่ทำงานร่วมกัน 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Interface) 2) ส่วนฐานความรู้ออนโทโลยีที่รวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ (Knowledge Base) 3) ส่วนฐานกฎ (Rule Base) ที่ใช้สร้างเงื่อนไขในการเข้าถึงฐานความรู้เพื่อการแนะนำข้อมูล และ 4) ส่วนเรคอมเม็นด์เอนจิน (Recommender Engine) ซึ่งทำหน้าที่สร้างการเชื่อมโยงโครงสร้างคลาสของออนโทโลยีกับฐานข้อมูล เพื่อนำชุดข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้ามาในออนโทโลยีแล้วส่งต่อไปให้ฐานกฎประมวลผลเพื่อให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งแนวคิดที่ได้จากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสามารถนำหลักการเชื่อมประสานการทำงานของส่วนประกอบ 4 ส่วน มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างระบบแนะนำการดูแลสุขภาพแก่ผู้สูงอายุ โดยจะใช้ออนโทโลยีในการรวบรวมเนื้อหา

ความรู้ที่จำเป็นในการประเมินอาการและให้ข้อเสนอแนะการดูแลรักษาโรคที่รวบรวมได้จากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งสร้างเรคคอร์ดคอมเมนต์เดอร์เอนจินเพื่อให้ทำงานร่วมกับฐานกฎ (Rule Base) ในการคัดกรองและประเมินระดับความรุนแรงของอาการโรค

ทัศนวรรณ แก้วใส และสุพจน์ นิตยส์วัฒน์ (2552) ทำงานวิจัยเรื่อง ระบบแนะนำภาพยนตร์ด้วยเทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือร่วมกับวิธีเคมีน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแล้วพบว่า งานวิจัยนี้ได้ นำเทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือ (Collaborative Filtering) มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา Information Overload และนำเสนอการแก้ปัญหาของเทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือด้านขนาดของข้อมูลด้วย อัลกอริทึมแบบเคมีน ซึ่งเคมีนเป็นวิธีที่ง่าย ทำงานรวดเร็ว และนิยมใช้มากที่สุดสำหรับการแบ่งกลุ่มแบบตัดเป็นส่วน และวัดคุณภาพโดยค่าความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองส่วน ซึ่งจะเหมาะสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่ข้อมูลแต่ละกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งการนำทั้งสองแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกันจะทำให้ระบบการแนะนำภาพยนตร์ สามารถแนะนำหนังที่ผู้ชมชื่นชอบได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยเรื่องระบบการแนะนำการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุนี้ ได้นำแนวคิดตัวกรองเชิงความร่วมมือมาใช้ในการนำข้อมูล Rating ผลสำเร็จการปฏิบัติตามคำแนะนำที่ส่งกลับมาจากผู้สูงอายุหลายๆ คน มาวิเคราะห์ตามลอจิก เพื่อให้ได้คำแนะนำเกี่ยวกับการดูแลและส่งเสริมสุขภาพในด้านต่างๆ ที่ตรงกับความต้องการและมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ขอคำแนะนำมากยิ่งขึ้น

ปิยะนุช แก้วเรือง และอันฟามร์ ศิริโต (2550) ทำงานวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อด้านสุขภาพกับพฤติกรรมดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ ในชมรมดอกกลาดวนตำบลคูบัว อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแล้วพบว่า ในงานวิจัยนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรจะมีการพัฒนาคู่มือการดูแลตนเองเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการกำจัดความเครียดและด้านอื่น ๆ สำหรับผู้สูงอายุทุกคน และควรส่งเสริมให้มีการเปิดรับสมาชิกใหม่ในชมรมผู้สูงอายุมากขึ้น เพราะเป็นแหล่งที่ให้ประโยชน์แก่ผู้สูงอายุ ในด้านความรู้ ความเข้าใจ และความเชื่อด้านสุขภาพที่ถูกต้องและเป็นแหล่งประโยชน์ที่ช่วยให้ผู้สูงอายุได้พบปะสังสรรค์ แลกเปลี่ยนความรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งการสนับสนุนให้ผู้สูงอายุผู้ที่มีวุฒิทางการศึกษา ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในด้านสุขภาพดีได้เป็นแกนนำของกลุ่ม เพื่อจะได้ช่วยกระตุ้นและถ่ายทอดความรู้ให้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ที่ไม่รู้ และไม่เข้าใจ ซึ่งจากแนวทางในข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาใช้กำหนดเนื้อหาในการให้คำแนะนำด้านสุขภาพที่ครอบคลุมทั้งในเรื่อง การกิน การออกกำลังกาย และการกำจัดความเครียด รวมถึงเพิ่มเติมการแนะนำการดูแลตนเองในประเด็นอื่นๆ ร่วมด้วย

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพ 27 กรอบแนวคิดของการวิจัย