Towards Smart Health Information System for Smart Living and Better Care Services

อัศนีย์ ก่อตระกูล
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
eMail: asanee.kawtrakul@nectec.or.th

บทคัดย่อ

ในยามที่สังคมมีผู้สูงวัยจำนวนมากขึ้น ครอบครัวมีขนาดเล็กลง ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานต้องใช้เวลาอยู่นอกบ้าน อีกทั้งบุคลากรทางการแพทย์มีไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทที่ห่างไกล การดูแลรักษาตนเองในเชิงป้องกันเพื่อลดความเสี่ยง การดูแลกันเองในบริบทที่เป็นไปได้ การเฝ้าระวังไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่สายเกินไป จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง บทความนี้จึงนำเสนอในมุมมองของผู้อยากได้รับบริการด้านสุขภาพและในมุมมองของเทคโนโลยีสารสนเทศ ว่าอะไรจะเกิดขึ้นหากเราสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์สร้างระบบสารสนเทศสุขภาพและการแพทย์อัจฉริยะ ระบบตรวจวัดสุขภาพอัจฉริยะและบ้านอัจฉริยะ ที่สามารถดูแล ติดตาม และเฝ้าระวังตัวเราซึ่งเป็นผู้ที่อยู่ระหว่างการทำงาน และผู้เฒ่าผู้แก่หรือผู้พักฟื้นที่อยู่ในบ้านตามลำพัง ในบทความนี้จะประกอบด้วยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์สองระยะ ได้แก่ ระยะที่กำลังดำเนินการและเร่งด่วน และระยะที่อยู่ระหว่างวางแผนเพื่ออนาคต ที่ต้องกำหนดวิสัยทัศน์และแผนที่การทำวิจัยล่วงหน้าไม่ต่ำกว่าสามถึงห้าปี โดยวางแผนร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในเชิงนโยบาย ผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ

คำสำคัญ: National Health Information System (NHIS), Health Interoperability, Metadata Broker, Data Quality Control and Standard Process, Data Security, Expert System for Health Risk Management, Intelligent System for Emergency Call Center, Smart Home for Independent Living, Intelligent Health Care Devices.

1. Smart Health: ความสำคัญ ปัญหา และ ขอบเขต

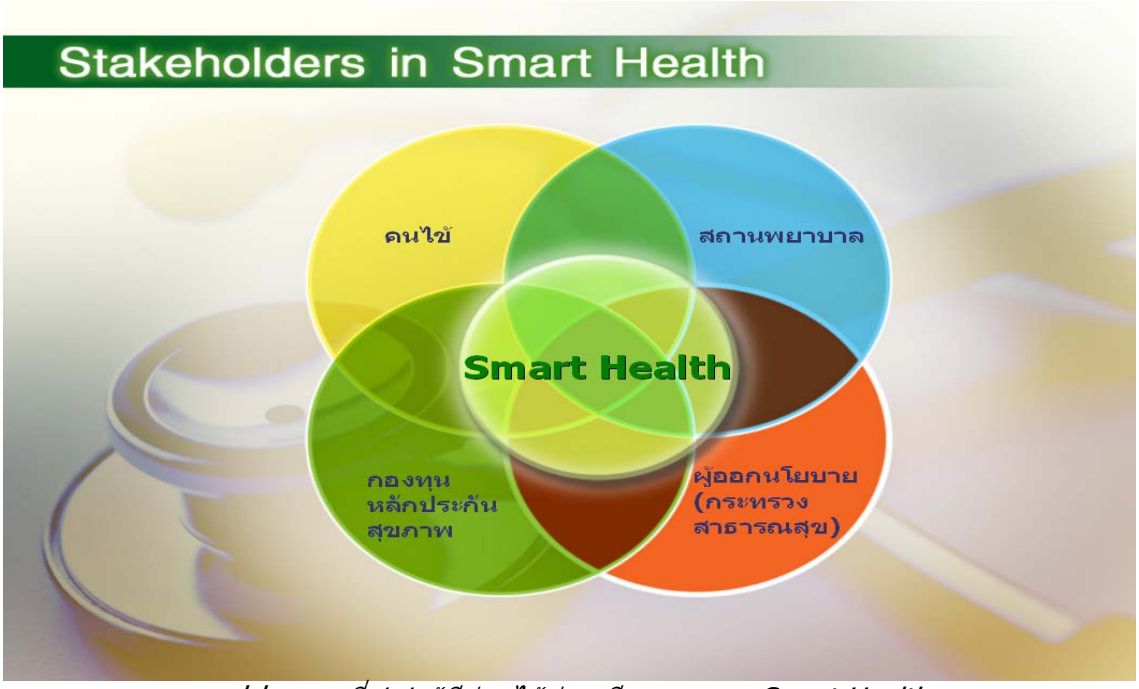
เป้าหมายสำคัญของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการแพทย์และสุขภาพ ไม่เพียงเพื่อใช้สำหรับบริหารจัดการข้อมูลด้านการรักษา ด้านการเบิกจ่ายค่าดูแลรักษาตามสิทธิ และด้านการประกันสุขภาพ หากยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การเกิดโรคอุบัติใหม่ การคาดการณ์ปัญหาการเจ็บป่วยในอนาคต การวางแผนด้านการพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ การวางแผนด้านงบประมาณการรักษาอย่างเหมาะสม รวมถึงการนำไปใช้กำหนดกลยุทธ์และนโยบายสาธารณสุขเชิงรุก การบรรลุเป้าประสงค์ดังกล่าว จำเป็นต้องมีข้อมูลที่ถูกต้อง มีคุณภาพ ใหม่เสมอ และครบถ้วน อีกทั้งสามารถตอบสนองกับความต้องการในการวิเคราะห์ได้หลายมุมมอง อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศเพื่อการแพทย์และสุขภาพในปัจจุบัน ยังไม่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยเหตุผลหลัก 3 ประการ ได้แก่

- ขาดกระบวนการและกลไกในการรองรับการปรับเปลี่ยนความต้องการใช้ข้อมูลอย่างยืดหยุ่น
- ไม่สามารถเชื่อมโยงและใช้ประโยชน์ซ้ำจากข้อมูลของระบบสารสนเทศที่ต่างแพลตฟอร์มกัน
- ขาดกระบวนการและเครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

แม้ว่าปัญหาข้างต้น จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาอย่างเร่งด่วน แต่ก็ยังไม่สามารถรองรับกับความต้องการของสังคมในบริบทของการมีผู้สูงอายุจำนวนมากขึ้น ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานต้องใช้เวลาอยู่นอกบ้าน อีกทั้งบุคลากรทางการแพทย์มีไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทที่ห่างไกล ดังนั้นการดูแลรักษาตนเองในเชิงป้องกันเพื่อลดความเสี่ยง การดูแลกันเองในบริบทที่เป็นไปได้ การเฝ้าระวังไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่สายเกินไป จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

เนคเทค จึงได้กำหนด Smart Health ให้เป็นหนึ่งในสามเรือธง (Flagships) ได้แก่ Smart Health, Smart Farm และ Digitized Thailand เพื่อเป็นธงหลักในการวิจัยและพัฒนาเชิงรุกที่นำเอาความต้องการใช้งานของประเทศเป็นโจทย์หลัก Smart Health ในที่นี้ หมายถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์และ

การสื่อสาร มาประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์และสุขภาพ โดยมุ่งเน้นที่เป้าหมายสุดท้าย คือเพื่อให้ประชากรของประเทศ มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ด้วยการมีสุขภาพที่ดี อยู่อย่างมีความสุข (Smart living) จากการได้รับบริการด้านสุขภาพที่ดีขึ้น (Better care services) ไม่ว่าจะเป็นเชิงรับ/เชิงรักษา (Corrective care services) เชิงรุก (Proactive care service) หรือเชิงป้องกัน (Preventive care services) บทความนี้ได้เสนอโมเดลการวิจัยและพัฒนา 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่กำลังดำเนินการและเร่งด่วน คือ การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ กับ ระยะที่ควรจะเป็นในอนาคตที่ต้องกำหนดวิสัยทัศน์และแผนที่การทำวิจัยล่วงหน้าไม่ต่ำกว่าสามถึงห้าปี อันได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ทางการแพทย์อัจฉริยะ ที่มุ่งเน้นทั้งเชิงป้องกันและเชิงรุก ที่สามารถดูแล ติดตาม และเฝ้าระวังสุขภาพ เพื่อลดความเสี่ยงด้านสุขภาพ ที่สามารถให้ความรู้และให้บริการด้านสุขภาพกับผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและอยู่ได้ในสังคมอย่างสมดุลย์และมีความสุข ทั้งนี้งานวิจัยและพัฒนาจะประสบผลสำเร็จได้ จะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด อันได้แก่ ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ ผู้กำหนดนโยบาย ผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ รวมทั้งกองทุนหลักประกันสุขภาพ ดูรูปประกอบที่ 1.1 ทั้งนี้ผู้พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นกลุ่มผู้สนับสนุนการออกแบบ วิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์เครื่องมือ มาตรฐานข้อมูล กระบวนการเพื่อให้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่กับคำว่า “Smart Health”



รูปประกอบที่ 1.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของระบบ Smart Health

2. จากระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติสู่เทคโนโลยีสารสนเทศอัจฉริยะ

การมีระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ (National Health Information System) จะช่วยให้ได้สารสนเทศสำคัญที่สามารถสนับสนุนการทำงานได้ทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดกลยุทธ์ วางนโยบาย ตัดสินใจ และบริหาร ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านสุขภาพทั้งในเชิงรักษาและป้องกัน ตลอดจนด้านการบริหารจัดการงบประมาณ นอกจากเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำคัญ เช่น ระบบการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ยังจำเป็นต้องคำนึงถึง ความเป็นมาตรฐานของข้อมูล (Data standardization) ที่จำเป็นเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากโปรแกรมที่หลากหลาย (Health data interoperability) อีกทั้งยังต้องมีกระบวนการรองรับในการปรับเปลี่ยน และ/หรือ ปรับเพิ่ม เพื่อสนับสนุนความต้องการใช้งานที่มีได้หลายมิติ รวมทั้งต้องมีข้อมูลที่มีคุณภาพ และทันสมัยอยู่เสมอ

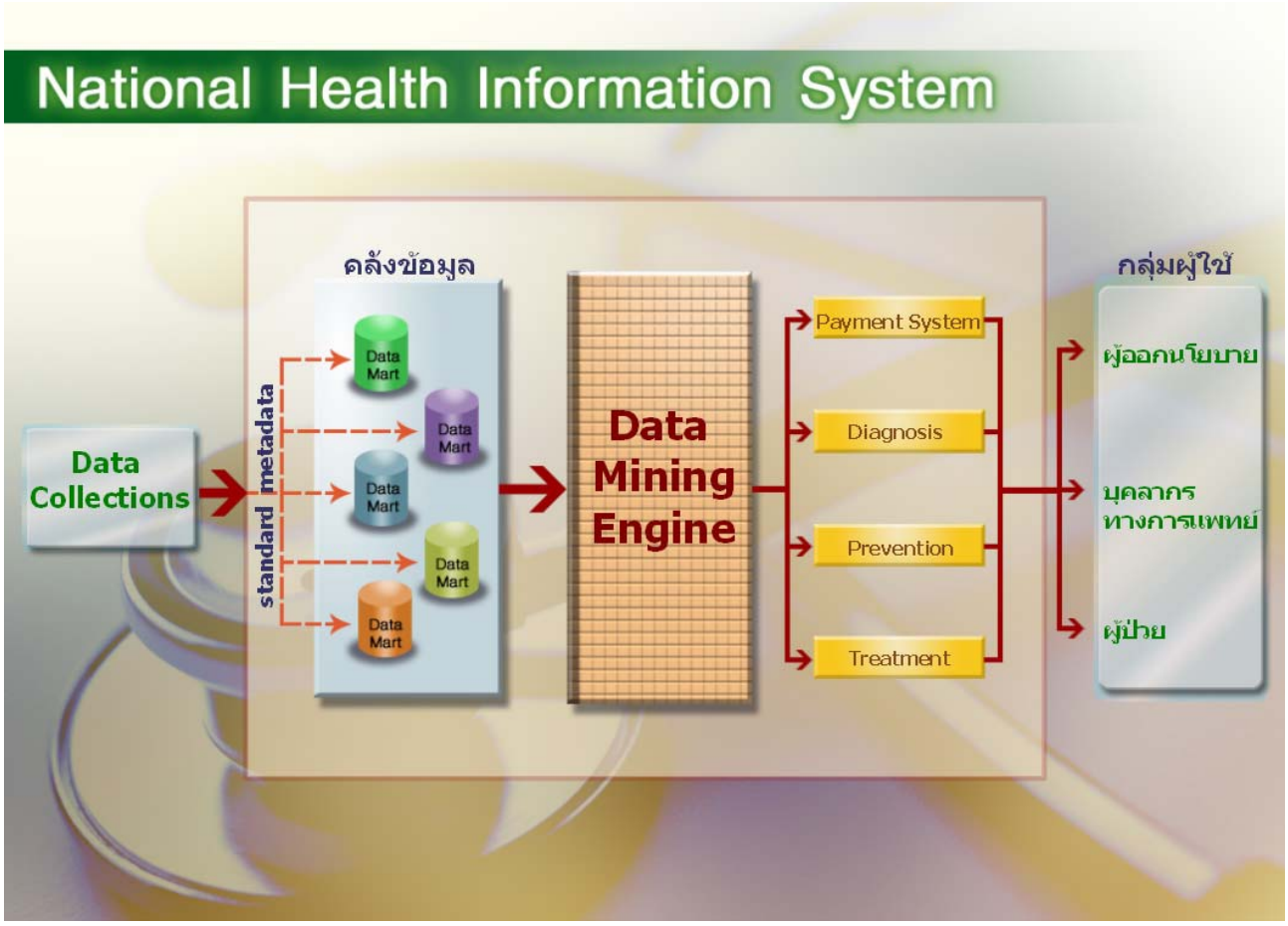
ระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ นอกจากจะเป็นก้าวแรกที่สำคัญ ยังเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศอัจฉริยะที่จำเป็นต้องพัฒนาต่อไป เช่น ระบบแจ้งฉุกเฉินสุขภาพอัตโนมัติ (Intelligent system for emergency call center) ระบบกลั่นกรองความเสี่ยงสุขภาพอัตโนมัติ (Expert system for Rrsk management) บ้านอัจฉริยะเพื่อเฝ้าระวัง ดูแล ผู้สูงอายุและหรือผู้พักฟื้น (Smart home for independent living) ระบบตรวจวัดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์แบบพกพา เป็นต้น เพื่อเตรียมรับกับสังคมในอนาคต ที่มุ่งเน้นการเฝ้าระวัง การป้องกันเชิงรุก เพื่อลดความเสี่ยง ด้านสุขภาพ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างสมดุลย์และมีความสุข รวมทั้งลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของประเทศ

2.1 สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ

ปัจจุบัน กระทรวงสาธารณสุข เป็นองค์กรหลักในการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านสุขภาพของประเทศ รวมทั้งพัฒนาการแพทย์และสาธารณสุขให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ อีกทั้งหน่วยงานที่ดูแลการให้หลักประกันสุขภาพ ซึ่งประกอบด้วย 3 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบสวัสดิการข้าราชการ ระบบประกันสังคม และระบบประกันสุขภาพถ้วนหน้า จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศ เพื่อใช้ในการวางแผน ตัดสินใจ และบริหารจัดการทั้งทางด้านการพัฒนาการแพทย์ และสาธารณสุข และด้านงบประมาณเพื่อเบิกจ่ายค่าดูแลรักษาสุขภาพ ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ต้องมีการประสานกับโรงพยาบาล ตลอดจนสถานีอนามัย ให้ความร่วมมือในการบันทึกข้อมูล โดยอิงข้อมูลชุด 12/18 แฟ้มเป็นหลัก เพื่อให้ได้สารสนเทศด้านสุขภาพและการแพทย์ในระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม ความต้องการใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ในแต่ละปี ของแต่ละหน่วยงาน มีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ข้อมูลชุด 12/18 แฟ้ม ไม่สามารถรองรับได้ ทำให้เกิดโปรแกรมบันทึกข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้บันทึกข้อมูลที่ต้องใช้เวลาสำหรับการป้อนข้อมูลมากกว่าการทำงานสาธารณสุขและการให้บริการแบบเชิงรุก นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่ตามมา อาทิเช่น การนำข้อมูลผิดพลาดเข้าสู่ระบบ นอกเหนือจากปัญหาความต้องการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน ยังมีปัญหาหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยน และโอนย้ายข้อมูล ได้แก่

- ความแตกต่างของระบบสารสนเทศสำหรับการให้บริการของโรงพยาบาลต่างๆ ทั้งในเชิงไวยากรณ์ (Syntax) และ เชิงความหมาย (Semantic)
- ความมั่นใจในเรื่องการรักษาความมั่นคงของข้อมูล (Data security) ของผู้ป่วย

ดังนั้นเนคเทคจึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติเป็นโครงการเร่งด่วน (รายละเอียดดูในหัวข้อ 3) โดยมีภาพรวมของสถาปัตยกรรมดังรูปประกอบที่ 2.1



รูปประกอบที่ 2.1 สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ

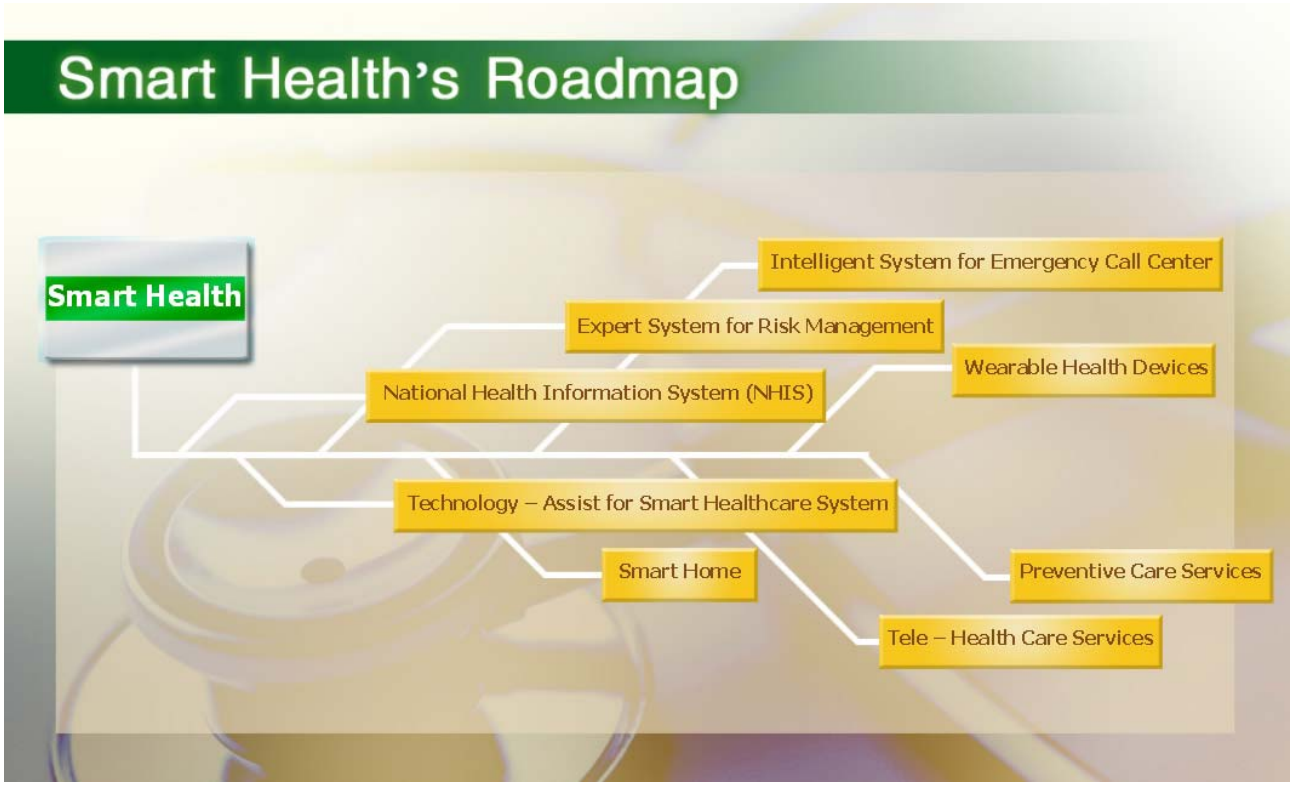
สำหรับในระยะเร่งด่วน ตั้งแต่ ตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2552 เนคเทคมุ่งเน้นในการพัฒนาเพื่อให้ได้คลังข้อมูลที่สะอาดและมีคุณภาพ จากนั้นจึงใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่น เช่น Data Mining เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในระดับต่างๆ เช่นการวิเคราะห์ภาวะโรคต่างๆ การกำหนดนโยบาย กลยุทธ์ และ การวางแผน เพื่อใช้ในด้านการเบิกจ่าย การวินิจฉัยโรค การป้องกันเชิงรุกและเชิงป้องกัน งานในระยะเร่งด่วน ประกอบด้วย

- การออกแบบชุดข้อมูลมาตรฐานขั้นต่ำ (Minimum standard metadata set) ที่สามารถรองรับระบบการเบิกจ่ายงบประมาณของกองทุนและความต้องการข้อมูลด้านสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข
- การออกแบบ Metadata broker และพัฒนาซอฟต์แวร์เครื่องมือสำหรับสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล (Metadata mapping tool) และแปลงข้อมูล (Metadata conversion tool)
- การออกแบบกระบวนการควบคุมคุณภาพข้อมูล (Data quality control process)
- การออกแบบกระบวนการมาตรฐานสำหรับการรับส่ง ตรวจสอบ และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสุขภาพ
- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีความมั่นคงสำหรับการรับ-ส่งข้อมูลบริการสุขภาพ
- การออกแบบและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย

และจะใช้ระยะการดำเนินงานอีกสองปีเพื่อขยายผลและบูรณาการข้อมูล เพื่อเป็นระบบสารสนเทศแห่งชาติที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายและตอบโจทย์ผู้ใช้ได้ทุกระดับ

2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์อัจฉริยะในอนาคตที่ไม่ไกลเกินจริง

การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ เป็นเพียงก้าวแรกที่สำคัญ และเป็นโครงสร้างพันฐานที่จำเป็น แต่ยังไม่สามารถรองรับกับความต้องการของสังคมในบริบทที่มีผู้สูงอายุจำนวนมากเพิ่มขึ้น ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานต้องใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่นอกบ้าน อีกทั้งบุคลากรทางการแพทย์มีไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทที่ห่างไกล ดังนั้นการดูแลรักษาตนเองในเชิงป้องกันเพื่อลดความเสี่ยง การดูแลกันเองในบริบทที่เป็นไปได้ การเฝ้าระวังไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่สายเกินไป การดูแลรักษาตนเองในเชิงรุก ที่จะต้องมีความรู้เบื้องต้น โดยสามารถเข้าถึงฐานความรู้ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เนคเทคจึงได้กำหนด Smart Health ให้เป็นเรือธงในการกำหนดทิศทางการวิจัยและพัฒนา ในช่วงสามถึงห้าปีข้างหน้า โดยมีแผนที่การวิจัยเบื้องต้นดังแสดงในรูปประกอบที่ 2.2



รูปประกอบที่ 2.2 แผนที่การวิจัยเบื้องต้นของ Smart Health ในช่วงปี พ.ศ. 2552-2556

จากรูปประกอบที่ 2.2 ก้าวต่อจากการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพ ได้แก่

- การพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดด้านสุขภาพ (Smart Health Devices) ที่ต้องใช้เทคโนโลยีเชิงบูรณาการ ได้แก่ Signal processing, BioSensors และความรู้เฉพาะโรค เช่น
  - เครื่องมือเตือนภัยสุขภาพส่วนตัว (Wearable Health Devices) เช่น เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Personalized ECG monitoring) เป็นต้น
  - เครื่องมือตรวจวัดแบบพกพา (Portable Health Devices) เช่น เครื่องตรวจวัดระดับคอเลสเตอรอล

และไตรกลีเซอไรด์แบบพกพา เป็นต้น

- การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจ เช่น
  - เดนตี้แพลน: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการผ่าตัดรากฟันเทียม
  - เซฟสมาย : ซอฟแวร์ช่วยวางแผนการจัดฟันใน 2 มิติ
  - อไลน์แบร็กเก็ต3D: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการติดเหล็กจัดฟันและจำลองการจัดเรียงฟันในสามมิติ
- การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับบริหารความเสี่ยง (Expert System for Risk Management) รวมทั้งบูรณาการกับเทคโนโลยีทางด้านแสง เช่น
  - ระบบคัดกรองบุคคลที่มีอุณหภูมิสูงแบบไม่สัมผัส ที่คัดกรองได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ที่ต้องใช้เทคโนโลยีด้านแสง เช่น ซอฟต์แวร์วัดไข้ใช้งานร่วมกับกล้องอินฟาเรด เป็นต้น
  - ระบบคัดกรองความเสี่ยงโรคเบาหวานโดยอิงฐานความรู้ ที่ต้องใช้วิศวกรรมความรู้ วิศวกรรมภาษาเพื่อสกัดความรู้จากเอกสาร เช่น Clinical practice guidelinesเพื่อสร้างเป็นฐานความรู้เชิงคำนวณ
- การให้บริการจัดการความรู้ทางด้านสุขภาพแบบมีส่วนร่วม (Collective intelligence based knowledge management and services) เพื่อสนับสนุนการดูแลตนเอง(Patient self-management education services) ให้ความรู้ในเชิงป้องกัน (Preventive care services) เพื่อแบ่งปันความรู้ เพื่อเข้าถึงและติดตามความรู้ใหม่ เช่น
  - การพัฒนาฐานความรู้เรื่องการใช้ยาและดูแลสุขภาพผ่านเว็บ "ยากับคุณ"
  - การพัฒนาฐานข้อมูลสุขภาพและการให้คำแนะนำโรคอ้วนออนไลน์ โดยบุคลากรทางการแพทย์ ในโครงการต้นแบบ SizeThailand e-Health
  - การพัฒนาระบบจัดการความรู้สำหรับดูแลรักษาโรคเบาหวาน โดยใช้ Ontology Engineering

จากเทคโนโลยีข้างต้นและที่กำลังจะพัฒนาต่อไปสามารถบูรณาการเพื่อพัฒนาให้เป็น Tele-Health Care Services, Intelligent System for Emergency Call Center, Smart Home for Smart Living ที่จะช่วยลดช่องว่างการให้บริการด้านสุขภาพระหว่างเมืองกับชนบท (Health Care Services Divide) เพื่อให้มีสุขภาพดีถ้วนหน้า เพื่อการเข้าถึงการรักษาได้อย่างรวดเร็ว และเพื่ออยู่ได้ในสังคมยุคหน้าอย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี

3. โครงการระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศ (National Health Information System: NHIS)

บทนำ *(โดย ... สุภาภรณ์ ภู่วิภาดาวรรธน์)*

เป็นที่ทราบกันดีว่า ระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศ หรือ National Health Information System มีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากต่อการวางแผน กำหนดแนวทางและนโยบายต่างๆ ทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศ รวมทั้งการพัฒนาระบบการให้บริการสุขภาพ อีกทั้งยังมีความจำเป็นและประโยชน์ต่อการบริหารจัดการและจัดสรรงบประมาณที่ใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพประชาชนในประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพ ดังนั้น ในหลายประเทศจึงได้มีการศึกษาและพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศของตนขึ้น ประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน มีความต้องการและจำเป็นที่จะต้องศึกษาและพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศที่เหมาะสมสำหรับบริบทของประเทศไทยเอง

คนไทยกว่า 60 ล้านคนอยู่ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพของประเทศระบบใดระบบหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย 3 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบสวัสดิการข้าราชการ ระบบประกันสังคม และระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ทุกระบบบริหารจัดการโดยมีกองทุนซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐบาลและใช้งบประมาณในการดูแลสวัสดิการด้านการรักษาพยาบาลสำหรับประชากรทั้งประเทศรวมกันถึงประมาณปีละสองแสนล้านบาท ซึ่งแต่ละกองทุนจะมีความต้องการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการและเบิกจ่ายเงินค่าดูแลรักษาพยาบาลของผู้มีสิทธิภายใต้กองทุนนั้นๆ นอกจากนี้ กระทรวงสาธารณสุขซึ่งเป็นองค์กรหลักในการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านสุขภาพของประเทศ และการพัฒนาการแพทย์และสาธารณสุขให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพื่อคนไทยทุกคนมีสุขภาพดี โดยมีกรม กอง สำนักงานต่างๆ ภายใต้สังกัดเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบตามภารกิจ

หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่นเดียวกับกองทุน หน่วยงานต่างๆ ภายใต้กระทรวงฯ ก็มีความต้องการและจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลด้านสุขภาพของประชาชนในการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงตามภารกิจด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ โรงพยาบาลหรือหน่วยบริการสาธารณสุขจึงต้องจัดเตรียมและบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนหลายครั้งและหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น รายงานกระดาษ ชุดข้อมูล เช่น ข้อมูล 12/18แฟ้ม โปรแกรมใช้งานทั้ง off-line และ on-lineต่างๆ จำนวนมาก เพื่อจัดส่งให้กับแต่ละกองทุนและหน่วยงานที่ร้องขอข้อมูลตามความต้องการที่หลากหลายและมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ข้อมูลมีความผิดพลาด ขาดคุณภาพและความครบถ้วน และเนื่องจากข้อมูลสุขภาพเป็นข้อมูลเฉพาะและเป็นความลับส่วนบุคคล การเข้าถึง แลกเปลี่ยน และส่งต่อข้อมูลจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและสิทธิของบุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลซึ่งอาจมีผลทางด้านกฎหมาย อีกทั้งการพัฒนาและความพร้อมทางด้านระบบสารสนเทศของหน่วยบริการสาธารณสุขในระดับต่างๆ มีความแตกต่างกันทั้งด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และบุคลากร รวมทั้งข้อมูลและรหัสข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานกลางที่ใช้ร่วมกัน ปัญหาต่างๆ เหล่านี้รวมทั้งความซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจของข้อมูลด้านสุขภาพและการแพทย์เอง ทำให้การพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายและท้าทายเป็นอย่างสูงต่อการศึกษาวิจัยและพัฒนา และที่สำคัญมีผลต่อ outcome ที่จะเกิดขึ้นด้วย

ในการพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ของประเทศไทย ได้กำหนดเป็น 2 ระยะ โดยในระยะแรกจะเริ่มจากการสร้างชุดข้อมูลมาตรฐานขั้นต่ำ (Minimum Standard Metadata Set) สำหรับรองรับระบบการเบิกจ่ายงบประมาณของกองทุนและความต้องการข้อมูลด้านสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยในการศึกษาและพัฒนาจะประกอบไปด้วย 6 ส่วนงานหลัก ได้แก่

1. การศึกษาและออกแบบโครงสร้างชุดข้อมูลมาตรฐาน รหัสมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การศึกษาและพัฒนาเครื่องมือที่จะช่วยในการแปลงข้อมูลที่มีอยู่แล้วในแต่ละระบบสารสนเทศสำหรับการให้บริการของโรงพยาบาล (Hospital Information System) ให้มาสู่ในรูปแบบมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้
3. การศึกษาและให้ข้อเสนอแนะเรื่องการควบคุมคุณภาพของข้อมูล
4. การศึกษาและให้ข้อเสนอแนะเรื่องกระบวนการจัดการข้อมูล
5. มาตรการในการควบคุมรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
6. การศึกษาและให้ข้อเสนอแนะเรื่องระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายที่จะช่วยสนับสนุนและรองรับการใช้งาน

จากนั้น ในระยะต่อไป จึงค่อยขยายพัฒนาสร้าง Clinical Metadata Set เพื่อการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนและส่งต่อข้อมูลสุขภาพและการรักษาพยาบาล ในระยะที่ 2 เพื่อให้เกิดระบบฐานข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์ภาวะโรคต่างๆ บริหารจัดการความรู้ ค้นพบความรู้ใหม่ รวมทั้งวางแผนการพัฒนาด้านสุขภาพและสาธารณสุขของประเทศ อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตและสุขภาพของประชาชน และลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของประเทศ

3.1 ชุดข้อมูลมาตรฐานของการประกันสุขภาพ (Standard Metadata Set for Health Insurance)

(โดย...จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ)

3.1.1 ปัญหา

ฐานข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ เที่ยงตรง ไม่ซ้ำซ้อน เป็นสิ่งพึงประสงค์ของทุกๆ องค์กร งานบริการสาธารณสุขก็เช่นกัน สถานพยาบาลโดยส่วนใหญ่มีการพัฒนาและจัดสร้างฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการให้บริการแก่ผู้ป่วย เพื่อใช้ในการรักษาพยาบาลให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่แล้ว แต่ในปัจจุบันฐานข้อมูลเหล่านั้นต้องถูกคัดเลือก และคัดกรอง เพื่อส่งต่อให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายหน่วยงาน เพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจในเรื่องนโยบาย การรักษา และการป้องกันโรคต่างๆ โดยเฉพาะหน่วยงานที่ดูแลเรื่องหลักประกันสุขภาพของประชาชน เพื่อให้การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสถานพยาบาลกับกองทุนหลักประกันสุขภาพเป็นไปได้โดยรวดเร็วและถูกต้องที่สุด สิ่งที่ยังขาดอยู่คือชุดข้อมูลมาตรฐานของการประกันสุขภาพ ด้วยชุดข้อมูลมาตรฐานนี้จะทำให้การแลกเปลี่ยนและส่งต่อข้อมูลเป็นไปได้โดยรวดเร็วและถูกต้อง ประหยัดเวลาในการกรอกข้อมูลซ้ำๆ ให้กับแต่ละกองทุน และลดความผิดพลาดของข้อมูลในการกรอกข้อมูลเพียงรอบเดียวอีกด้วย

หลักประกันสุขภาพ เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ หลักประกันสุขภาพเป็นการให้สิทธิและความคุ้มครองแก่ประชาชนในการรับบริการทางการแพทย์และสาธารณสุข จากการสำรวจพื้นที่หน่วยบริการสาธารณสุข และการเยี่ยมชมหน่วยงานหลักประกันสุขภาพ ได้รับทราบปัญหาในการ

รับ-ส่งข้อมูลระหว่างสถานพยาบาลกับหน่วยงานหลักประกันสุขภาพหลายประการด้วยกัน อาทิเช่น

- **ความต้องการข้อมูลที่หลากหลาย แตกต่างกัน ของแต่ละกองทุนและแต่ละหน่วยงานต้นสังกัด** แต่ละกองทุนหรือหน่วยงานต้นสังกัดจะพัฒนาโปรแกรมรูปแบบต่างๆ ส่งมาให้สถานพยาบาลบันทึกข้อมูลที่ต้องการ บางโปรแกรมเป็นแบบออนไลน์ ที่ต้องกรอกข้อมูลเข้าไปทีละรายการ ไม่สามารถ export ข้อมูลเป็นไฟล์และส่งให้ได้โดยตรง เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ที่ต้องรวบรวมและกรอกข้อมูลเป็นอย่างมาก ต้องกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนกันหลายครั้ง นอกจากนั้นโปรแกรมที่ส่งมา ส่วนใหญ่จะไม่บอกชุดข้อมูลที่ต้องการ ส่งผลให้ผู้พัฒนาระบบไม่ทราบว่าควรจะดึงข้อมูลใดมาส่งให้ได้
- **โปรแกรมระบบ Hospital Information System (HIS) ที่โรงพยาบาลต่างๆ ใช้งานอยู่มีความหลากหลาย** ในปัจจุบันยังไม่สามารถเชื่อมโยง แลกเปลี่ยน โอนย้ายข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลกับโรงพยาบาล หรือระหว่างโรงพยาบาลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้
- **การพัฒนาทางด้าน IT ของแต่ละโรงพยาบาลมีความแตกต่างกัน** ทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ โครงสร้างพื้นฐาน และบุคลากร ที่จะสนับสนุนและรองรับการใช้งานและการแลกเปลี่ยนข้อมูล
- **ขาดชุดข้อมูลมาตรฐานของการประกันสุขภาพ (Standard metadata set for health insurance)** และรหัสมาตรฐานต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานกลางและใช้งานร่วมกัน ทั้งในระดับกองทุนเพื่อการเบิกจ่ายเงินในระบบหลักประกันสุขภาพ และในระดับประเทศเพื่อการพัฒนาฐานข้อมูลสุขภาพของประชากรไทย

3.1.2 วิธีแก้ปัญหา

ออกแบบ วิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งชุดข้อมูลมาตรฐานของงานบริการสุขภาพ โดยได้ทำการศึกษาแฟ้มข้อมูลที่ใช้กันอยู่ของแต่ละกองทุนและแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ชุดข้อมูล 18 แฟ้ม ชุดข้อมูล 12 แฟ้ม ขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งชุดข้อมูลมาตรฐานของงานประกันสุขภาพ ประกอบด้วย

- สำรวจและเก็บรวบรวมปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ (กองทุนและสถานพยาบาล)
- วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- ออกแบบชุดข้อมูลมาตรฐาน โดยใช้เครื่องมือชุด UML & ER
- พัฒนาชุดข้อมูลมาตรฐานในรูปแบบ XML
- ทดสอบชุดข้อมูลมาตรฐาน โดยร่วมกับทีม Metadata Broker

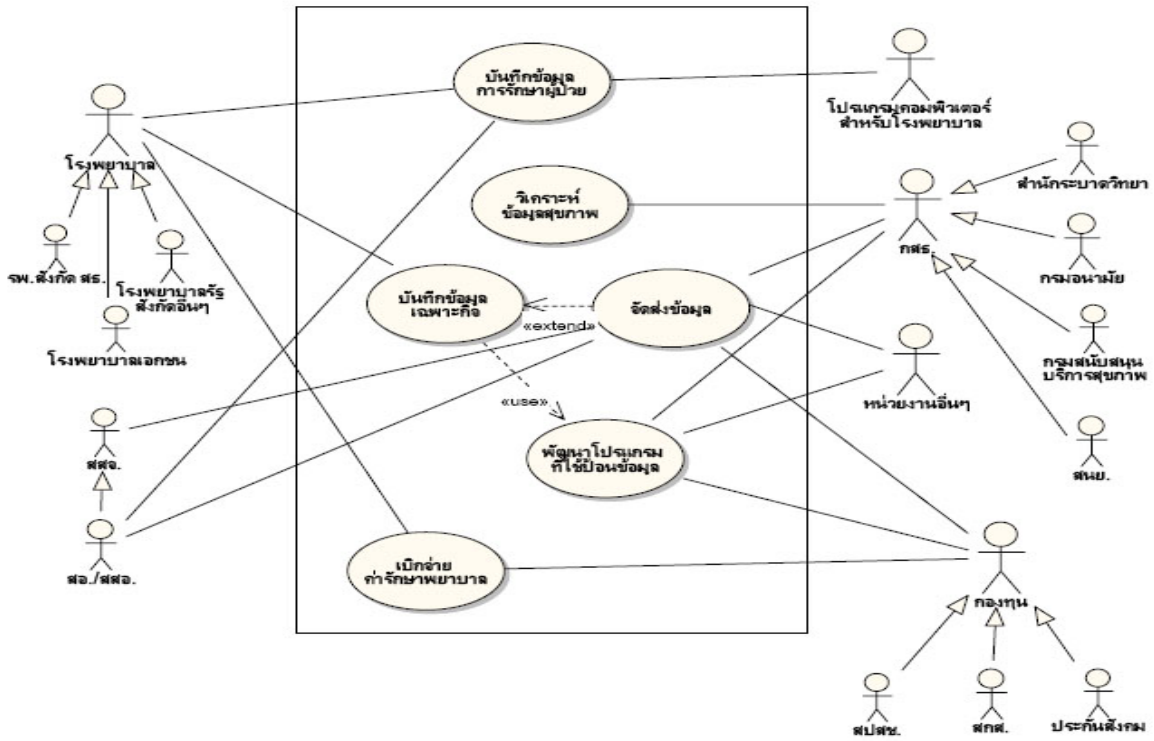
จากการสำรวจข้อมูลและกระบวนการในการรับ-ส่งข้อมูลในปัจจุบัน ทางคณะทำงานได้ออกแบบ Use case diagram เพื่อสรุปภาพรวมของผู้เกี่ยวข้องและระบบงานดังแสดงในรูปประกอบที่ 3.1.1

3.2 Metadata Broker *(โดย ... นัยนา สหเวชชภัณฑ์ และคำรณ อรุณเรือ)*

3.2.1 ปัญหา

ส่วนราชการสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีอำนาจหน้าที่หลักเกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การป้องกัน-ควบคุม-รักษาโรคภัย และการฟื้นฟูสมรรถภาพของประชาชน ตลอดจนส่วนราชการอื่นๆ เช่น สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานประกันสังคม และกรมบัญชีกลาง มีหน้าที่ในการบริหารกองทุน และจ่ายค่าบริการสาธารณสุขให้แก่ประชาชน ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานลุล่วงไปด้วยดี ส่วนราชการเหล่านี้จึงจำเป็นต้องใช้ชุดข้อมูลสุขภาพจากหน่วยบริการสาธารณสุขต่างๆ โดยการให้ได้มาซึ่งชุดข้อมูลนั้น ส่วนราชการอาจดำเนินการโดย (1) กำหนดชุดโครงสร้างข้อมูล (2) กำหนดรูปแบบรายงาน หรือ (3) พัฒนาโปรแกรมเฉพาะกิจ เพื่อให้หน่วยบริการใช้อ้างอิงหรือบันทึกข้อมูลตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องด้วยแต่ละส่วนราชการมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันไป จึงทำให้ชุดข้อมูลที่ต้องการนั้นมีความหลากหลาย ซึ่งส่งผลให้มีชุดโครงสร้างข้อมูลรูปแบบรายงาน และโปรแกรมเฉพาะกิจที่หลากหลายด้วยเช่นกัน

ในปัจจุบันพบว่าการบันทึกข้อมูลลงโปรแกรมเฉพาะกิจต่างๆ เป็นการเพิ่มภาระหน้าที่ให้แก่หน่วยบริการ โดยหน่วยบริการไม่เพียงแต่ต้องเรียนรู้ถึงการใช้งานในแต่ละโปรแกรม แต่ยังต้องทำการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันหลายครั้งในโปรแกรมต่างๆ ซึ่งการบันทึกข้อมูลแต่ละครั้งต้องใช้เวลา และอาจส่งผลให้ไม่สามารถจัดส่งข้อมูลที่มีคุณภาพ ครบถ้วน และทันตามความต้องการให้แก่ส่วนราชการได้ นอกจากนี้ ยังเป็นการเพิ่มภาระหน้าที่ให้แก่หน่วยงานทางด้านไอทีของหน่วยบริการ ตลอดจนบริษัทที่ทำการพัฒนา HIS ในการพัฒนาโมดูลเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล HIS มาสู่ชุดโครงสร้างข้อมูลของโปรแกรมต่างๆ เพื่อลดเวลาในการบันทึกข้อมูล รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมขึ้นทดแทน



รูปประกอบที่ 3.1.1 แสดง Use case diagram สรุปภาพรวมของผู้เกี่ยวข้องและระบบงาน

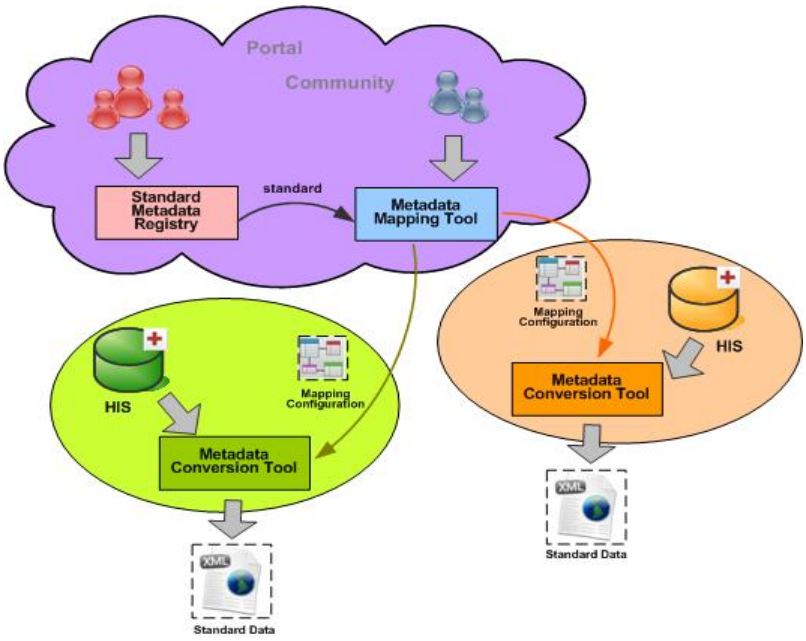
3.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหาข้างต้นนั้นสามารถแก้ไขได้โดยการกำหนดชุดข้อมูลในรูปของโครงสร้างข้อมูล แทนการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะกิจ อย่างไรก็ดี เนื่องด้วยชุดข้อมูลมีความหลากหลาย และอาจเป็นไปได้ที่บางหน่วยบริการมีระบบ HIS ที่ยังไม่ครอบคุลมทุกส่วนของชุดข้อมูลหนึ่งๆ ดังนั้นเพื่อให้หน่วยบริการสามารถทำการจัดส่งชุดข้อมูลต่างๆ ให้แก่ส่วนราชการที่ร้องขอได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเครื่องมือที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับชุดข้อมูลต่างๆ โดยไม่เพียงแต่มีหน้าที่ในการแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล HIS ให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลของชุดข้อมูลใดๆ แล้วยังอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ในการเพิ่มข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในระบบ HIS ได้ โดย รูปที่ 3.2.1ได้แสดงถึงแนวคิดของเครื่องมือดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยระบบที่สำคัญ 3 ระบบ ได้แก่

1. ระบบการลงทะเบียนชุดข้อมูลมาตรฐาน และข้อมูล (Standard metadata registry) เป็นเว็บแอพลิเคชั่นที่ทำหน้าที่เป็น “ศูนย์กลางของมาตรฐาน” สำหรับบริการสุขภาพของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยชุดข้อมูลมาตรฐาน (Standard metadata schema) และข้อมูล (Content) ทั้งนี้จะอำนวยความสะดวกให้แก่ส่วนราชการที่ทำหน้าที่ในการสร้างมาตรฐาน เพื่อลงทะเบียนและเผยแพร่มาตรฐาน ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการสืบค้นมาตรฐาน

2. ระบบการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล (Metadata Mapping Tool) เป็นเว็บแอพลิเคชั่นที่อำนวยความสะดวกให้แก่หน่วยบริการ ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างข้อมูลใน HIS และมาตรฐานโครงสร้างข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในระบบลงทะเบียน (เพื่อให้ทุกหน่วยบริการนำมาตรฐานเดียวกันมาใช้งาน) ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่นิยามไว้ใน HIS และข้อมูลที่นิยามในมาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการแบ่งปันความสัมพันธ์ที่ได้สร้างไว้ให้แก่หน่วยบริการต่างๆ ได้ เนื่องจากพบว่ามีหลายหน่วยบริการได้นำระบบ HIS เดียวกัน เข้ามาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลสุขภาพของประชาชน

3. ระบบการแปลงข้อมูล (Metadata conversion tool) เป็นแอพลิเคชั่นที่อำนวยความสะดวกให้แก่หน่วยบริการในการแปลงชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล HIS ให้เป็นชุดข้อมูลตามาตรฐาน บนพื้นฐานของความสัมพันธ์ของข้อมูล (Metadata mapping configuration) ที่สร้างขึ้นจาก Metadata mapping tool นอกจากนี้ยังเอื้ออำนวยให้สามารถทำการเพิ่ม/แก้ไข/ลบข้อมูลได้ด้วย



รูปประกอบที่ 3.2.1 องค์ประกอบของเครื่องมือที่ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลใดๆ ให้เป็นชุดข้อมูลมาตรฐาน

3.3 การควบคุมคุณภาพของข้อมูล (Data Quality Control)

(โดย... ฐิติพันธ์ กิจเจริญทรัพย์, วิศิษฏ์ วงศ์วิไล และ ภัทรินทร พิทักษ์เขต)

3.3.1 ปัญหา

ในปัจจุบันหลายองค์กรมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนการทำงาน ซึ่งข้อมูลที่เกิดขึ้นถือเป็นแกนหลักในการดำเนินงานขององค์กร แต่ส่วนใหญ่มักพบปัญหาข้อมูลไม่ได้คุณภาพ จากการสำรวจพื้นที่หน่วยบริการสาธารณสุข และหน่วยงานกลางที่เกี่ยวข้อง สะท้อนให้เห็นว่าหน่วยงานต่างๆ ยังให้ความสำคัญเกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูลค่อนข้างน้อย โดยสังเกตุจากงบประมาณที่ใช้ในกิจกรรมดังกล่าวนี้ที่ผ่านมา มักจะเน้นในเรื่องของการให้ได้มาซึ่งข้อมูล ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ รวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ มากกว่าการลงทุนเพื่อประกันคุณภาพข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการทำงาน ส่งผลให้เกิดปัญหาเรื่องคุณภาพข้อมูลทางการบริการสุขภาพ เมื่อมีการรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานจึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สาเหตุของปัญหาดังกล่าวคือ

- ความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ (Application error) เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในหน่วยบริการสาธารณสุขของแต่ละพื้นที่มีความหลากหลาย หน่วยงานกลางไม่สามารถควบคุม/ป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดได้ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ไม่มีการตรวจสอบรูปแบบข้อมูลก่อนจัดเก็บลงฐานข้อมูล หรือไม่มีการตรวจสอบความครบถ้วน/ความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือข้อมูลอ้างอิง(สิทธิ์ผู้ป่วย รหัสยา)ไม่เป็นมาตรฐาน เป็นต้น
- ความผิดพลาดจากผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ (Human error) ถือเป็นสาเหตุหลักของปัญหาคุณภาพข้อมูล ตัวอย่างของข้อผิดพลาดที่เกิด เช่น กรอกข้อมูลรหัสโรคผิด หรือกรอกข้อมูลวันที่เข้ารับการรักษาผิด เป็นต้น ซึ่งข้อผิดพลาดเหล่านี้ ถึงแม้มีซอฟต์แวร์ที่ดีก็ไม่สามารถตรวจสอบเพื่อลดปัญหาลงได้
- ความผิดพลาดจากการสร้างเงื่อนไขในซอฟต์แวร์ (Deliberate manipulation) เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากเจตนาดีของผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ ที่พยายามจะอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งาน ตัวอย่างเช่น การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับข้อมูลที่ต้องกรอก ซึ่งผู้ใช้อาจไม่ทันสังเกต ทำให้ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง เป็นต้น
- ความผิดพลาดจากการโอนถ่ายข้อมูล (Data conversion and migration) ปัญหานี้มักจะเกิดจากการปรับเปลี่ยนเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์ที่ใช้ และการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ซึ่งพบว่ารูปแบบของข้อมูลไม่ตรงกัน จึงไม่สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ ทำให้เกิดเป็นข้อมูลว่าง และนำไปประมวลผลต่อไม่ได้

3.3.2 วิธีแก้ปัญหา

ส่วนใหญ่องค์กรมักจะมองว่าการควบคุมคุณภาพข้อมูลจะเป็นปัญหาที่เกิดจากระบบ กระบวนการ หรือเทคโนโลยี แต่เมื่อพิจารณาให้ลึกซึ้งแล้วจะพบว่าปัญหาเกิดจากพฤติกรรม เนื่องจากข้อมูลที่ได้ เกิดจากผู้ใช้งานระบบเป็นผู้นำเข้าเป็นหลัก ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น องค์กรควรสร้างข้อบังคบ เพื่อปรับพฤติกรรมให้เป็นไปตามนโยบาย กระบวนการ มาตรฐานและเทคโนโลยีต่างๆ ที่สอดคล้องกันโดยคำนึงถึงหลักปฏิบัติดังนี้

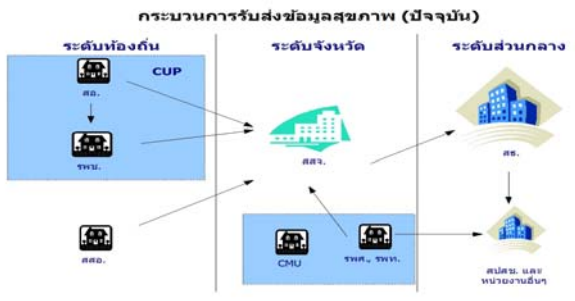
- การป้องกัน (Preventive) ต้องทำให้ผู้ใช้ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพข้อมูล และให้ความสำคัญกับการนำเข้าข้อมูล ควรมีการประกาศ***มาตรฐานข้อมูล***ที่ชัดเจน รวมถึงมีระบบสนับสนุนในกรณีที่ผู้ใช้พบปัญหาในการใช้งาน
- การตรวจสอบ (Detection) จะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะทำการตรวจสอบทุกครั้งเมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งานระบบ ทำหน้าที่แจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด และส่วนที่สองจะเป็นการกำหนดตารางการตรวจสอบข้อมูลตามช่วงเวลา เพื่อดูความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จำเป็นต้องมีการกำหนดกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนทั้งในเรื่องของ***มาตรฐานข้อมูลและกระบวนการ***
- การแก้ไขข้อผิดพลาด (Correction) เป็นส่วนที่ทำยาก เนื่องจากต้องบริหารจัดการทั้ง***เทคโนโลยี กระบวนการ*** ให้สนับสนุนการทำงานของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหลายองค์กรได้ละเลยกระบวนการตรวจแก้ และไม่ได้พัฒนาระบบให้รองรับการแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบได้
- ความรับผิดชอบ (Accountability) เป็นส่วนที่ทำให้แผนการควบคุมคุณภาพข้อมูลดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์กรจะต้องกำหนดผู้รับผิดชอบเพื่อประกันคุณภาพข้อมูลในแต่ละส่วนอย่างชัดเจน เช่น เจ้าหน้าที่เวชระเบียนรับผิดชอบในส่วนของข้อมูลส่วนตัวทั่วไปของผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ประจำห้องตรวจรับผิดชอบข้อมูลประวัติการรักษาโรคของผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ห้องยารับผิดชอบในส่วนข้อมูลยาที่ผู้ป่วยได้รับ เป็นต้น ซึ่งถ้าเกิดข้อผิดพลาดในส่วนใดก็สามารถติดตามแก้ไขได้ง่าย

3.4 กระบวนการมาตรฐานสำหรับการรับส่ง การตรวจสอบ และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสุขภาพ (Standard Process for Health Data Management)

(โดย... อภิณห์พร เมธาวัชร์นานนท์, นิธิภัทร ว่องชิงชัย, และสมพล ชัยมงคล)

3.4.1 ปัญหา

การสาธารณสุข เป็นงานหลักที่สนับสนุนให้เกิดการขับเคลื่อนภารกิจของประเทศให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินงานด้านสาธารณสุขไม่ว่าจะเป็นเชิงป้องกันหรือเชิงแก้ไข ย่อมมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในภาพรวมของประเทศ ปัจจุบันหน่วยงานบริการสาธารณสุขมีความพยายามที่จะให้บริการประชาชนอย่างทั่วถึงในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับส่วนกลาง ระดับจังหวัด หรือระดับท้องถิ่น ดังจะเห็นได้จากรูปประกอบที่ 3.4.1 แสดงแผนผังกระบวนการรับส่งข้อมูลสุขภาพ



รูปประกอบที่ 3.4.1 แผนผังกระบวนการรับ-ส่งข้อมูล

แต่เมื่อมีหน่วยงานมากขึ้น การทำงานร่วมกันถือเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการบริการ และจากการสำรวจการปฏิบัติงานของหน่วยงานบริการสาธารณสุข ได้ทราบถึงปัญหาอุปสรรคจากการดำเนินงานหลายประการ เช่น ข้อมูลในการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานบริการสาธารณสุขนั้นไม่ได้ใช้รหัสมาตรฐานเดียวกัน มีผลทำให้ผู้ดำเนินงานมีความเข้าใจข้อมูลแตกต่างกัน และข้อมูลเดียวกันไม่สามารถนำมาสรุปรวมกันได้ ส่งผลให้การวินิจฉัยโรค ตลอดจนการสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ เป็นไปอย่างไม่ถูกต้อง ไม่สามารถทำรายงานตามต้องการได้ คุณภาพของข้อมูลที่ส่งต่อกันนั้นยังมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ความถูกต้อง ความครอบคลุม ความทันเวลา ความสอดคล้อง เป็นต้น เนื่องจากขาดการตรวจสอบก่อนส่งต่อข้อมูล อีกทั้งบุคลากรของแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูลสุขภาพยังมีความเข้าใจที่ไม่ตรงกันทั้งในด้านการปฏิบัติงาน ตลอดจนการใช้เครื่องมือสนับสนุนต่างๆ ซึ่งยังมีบางส่วนที่ยังไม่รองรับตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขาดคู่มือการใช้ระบบ รวมถึงการบริหารจัดการที่ยังไม่

ครอบคลุม เช่น การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลแต่ละประเภท การกำหนดรายการข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องส่งต่อ เป็นต้น

3.4.2 แนวทางแก้ปัญหา

กลยุทธ์หนึ่งที่สำคัญที่หลายหน่วยงานนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และนำมาซึ่งผลงานที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น คือ การจัดทำกระบวนการมาตรฐานขององค์กร เพื่อสนับสนุนการเพิ่มคุณภาพของข้อมูลการบริการสุขภาพ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ต้องการ ตลอดจนเพื่อลดปัญหาดังกล่าวข้างต้น และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่ถูกต้องแก่ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่างๆ เนคเทคจึงผลักดันให้หน่วยงานบริการสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องมีกระบวนการมาตรฐานสำหรับการรับ-ส่งข้อมูลสุขภาพ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานแต่ละระดับ ไม่ว่าจะเป็นสถานีอนามัย สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาลชุมชน/ทั่วไป/ศูนย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) สำนักงานประกันสังคม (สปส.) กรมบัญชีกลาง สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ (สนย.) และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ทราบถึงบทบาทหน้าที่ ประเภทข้อมูลที่มีการรับ-ส่ง หน่วยงานที่รับ-ส่งข้อมูลระหว่างกัน ขั้นตอนในการดำเนินงานตลอดจนแนวทางสนับสนุนการดำเนินงาน รวมไปถึงการติดตามข้อมูลที่ต้องการ นอกจากนี้กระบวนการสำหรับการตรวจสอบข้อมูลก็มีความจำเป็น เพื่อให้ข้อมูลที่จะถูกส่งไปยังหน่วยงานภายนอกนั้นผ่านการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนก่อน

กระบวนการตรวจสอบจะสามารถทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงขั้นตอนในการตรวจสอบ เครื่องมือที่ช่วยในการตรวจสอบ รวมไปถึงแนวทางการตรวจสอบ นอกจากกระบวนการดังที่กล่าวมาแล้วนั้นยังมีกระบวนการที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงอีกหนึ่งกระบวนการคือกระบวนการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้บุคลากรสามารถนำข้อมูลล่าสุดไปใช้ได้อย่างทันการณ์และถูกต้อง การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลประเภทต่างๆ จะถูกกำหนดอย่างชัดเจน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการกำหนดกระบวนการมาตรฐานขององค์กรสามารถนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพของงานให้ดีขึ้นได้ ดังแสดงในรูปประกอบที่ 3.4.2

รูปประกอบที่ 3.4.2 ภาพรวมกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

3.5 เทคโนโลยีด้านความมั่นคงสำหรับการรับ-ส่งข้อมูลบริการสุขภาพ

(โดย... ฌานิน เหลืองอิงคะสุต และ ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม)

โดยทั่วไปแล้วข้อมูลการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยนับเป็นข้อมูลส่วนบุคคล หากผู้ป่วยไม่ยินยอมให้นำข้อมูลนั้นไปเผยแพร่แล้ว แพทย์ผู้รักษาหรือสถานพยาบาลที่จัดเก็บข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยไม่สามารถที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปเปิดเผยกับผู้อื่นได้ แต่สำหรับการพัฒนาชุดข้อมูลมาตรฐานสำหรับบริการสุขภาพนั้น ข้อมูลดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการแลกเปลี่ยนกันระหว่างสถานพยาบาลและกองทุนหลักประกันสุขภาพ เพื่อประโยชน์ในการรักษาพยาบาล การวินิจฉัยโรคให้กับผู้ป่วย และการเบิกจ่ายงบประมาณค่ารักษาพยาบาล ดังนั้นในกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านการแพทย์ (Medical information exchange) จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

คณะผู้วิจัยได้มีความตระหนักในเรื่องของการรักษาความมั่นคงของข้อมูล (Data security) เป็นอย่างยิ่ง จากการลงพื้นที่สำรวจพบปัญหา แบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ปัญหาด้านโครงสร้างระบบเครือข่ายและทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เนื่องจากสถานพยาบาลแต่ละแห่งถูกจำกัดด้วยงบประมาณ และทรัพยากรบุคคลในการบริหารระบบเครือข่าย พบว่าสถานพยาบาลที่มีขนาดใหญ่จะมีความพร้อมในการพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลสูงกว่าสถานพยาบาลที่มีขนาดรองลงมา แต่ยังพบว่าระบบเครือข่ายที่ใช้ยังไม่มีความปลอดภัยเท่าที่ควรเนื่องจากยังไม่มีระบบแจ้งเตือนและป้องกันการคุกคามทางระบบสารสนเทศที่ดี ซึ่งผู้บุกรุกอาจใช้ช่องโหว่ของระบบเครือข่ายสารสนเทศเป็นช่องทางในการโจมตี ดักฟังข้อมูล หรือสร้างความเสียหายให้กับข้อมูลของผู้ป่วยได้
2. ปัญหาที่เกิดระหว่างกระบวนการรับ-ส่งข้อมูล ข้อมูลของผู้ป่วยหากมีการส่งข้อมูลจากสถานพยาบาลเข้าสู่ส่วนกลางย่อมมีความเสี่ยงที่ข้อมูลดังกล่าวจะถูกดักฟังได้ คณะผู้วิจัยจะได้ทำการวิจัยขั้นตอนวิธี

สำหรับการเข้ารหัส เพื่อป้องกันการถูกเปิดอ่านของข้อมูลผู้ป่วยโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต และเพื่อเป็นการป้องกันการเผยแพร่ข้อมูลการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยซึ่งถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคล

3. ปัญหาจากการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานในสถานพยาบาล พบว่าการใช้งานระบบสารสนเทศของเจ้าหน้าที่ซึ่งปฏิบัติงานในสถานพยาบาลส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้งานระบบสารสนเทศอย่างปลอดภัย นอกจากนั้นยังปรากฏว่าในบางสถานพยาบาลเจ้าหน้าที่ซึ่งต้องกรอกข้อมูลผู้ป่วยเป็นจำนวนมากเพื่อรายงานเข้าสู่ส่วนกลางได้มีการใช้บริการทรัพยากรระบบสารสนเทศจากร้านให้บริการอินเทอร์เน็ตคาเฟ่ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเปิดเผยข้อมูลผู้ป่วยโดยไม่รู้ตัวเป็นอย่างมาก และนอกจากนั้นอาจติดไวรัสคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมบุกรุกจากการใช้สื่อบันทึกข้อมูลได้

จากปัญหาที่ได้กล่าวมานั้นจะเห็นได้ว่างานวิจัยด้านความมั่นคงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาชุดข้อมูลมาตรฐานบริการสุขภาพ ซึ่งผลที่จะได้จากการวิจัยด้านความมั่นคงจะเป็นแนวทางในการวางนโยบายการปฏิบัติงานเพื่อให้การรักษาข้อมูลความลับของผู้ป่วยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความตระหนักให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานระบบสารสนเทศโดยมีการคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย ยิ่งไปกว่านั้นคณะผู้วิจัยยังได้รับประโยชน์จากการวิจัยและพัฒนาขั้นตอนวิธีสำหรับการป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในการรักษาข้อมูลกับงานอื่นๆ อีกด้วย

3.6 โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่าย (ICT & Network Infrastructure)

(โดย... กุลชาติ มีทรัพย์หลาก)

3.6.1 ปัญหา

การพัฒนาระบบเพื่อรองรับการส่งข้อมูลมาตรฐานการบริการสุขภาพในอนาคต มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงปัญหาด้านเครือข่ายและการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่าย ในเบื้องต้นปัญหาทางด้านเครือข่ายที่พบจากการลงพื้นที่สำรวจสถานพยาบาลในต่างจังหวัด สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภท ได้แก่ ปัญหาด้านการเข้าถึง (Network accessibility) และปัญหาด้านการบริหารจัดการเครือข่าย (Network operation and management) โดยมีความแตกต่างกันในระดับโรงพยาบาลและระดับสาธารณสุขอำเภอดังนี้

1. ในระดับโรงพยาบาล การเข้าถึงเครือข่ายไม่ใช่ปัญหาหลัก เนื่องจากมีงบประมาณในการพัฒนาและมีเครือข่ายที่เข้าถึงได้จากหลายบริษัทที่ให้บริการการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ปัญหาส่วนใหญ่จะเป็นทางด้านการบริหารจัดการเครือข่าย ซึ่งมีปัญหาทั่วไป เช่น ปัญหาคอขวด (Bottleneck) ของการส่งต่อข้อมูลภายใน สถานพยาบาล ซึ่งเริ่มมีการแบ่งท่อแบบ VLAN เพื่อแยกตามชนิดของข้อมูล (Traffic) บนเครือข่าย และการทำ Load balancingนอกจากนี้มีปัญหา Virus computer ปัญหาการจัดการทรัพยากรIP addressให้มีประสิทธิภาพและการป้องกันความปลอดภัยของระบบ ปัญหาพนักงานด้าน IT ที่ใช้เวลาในการดูแลเครือข่ายค่อนข้างมาก
2. ในระดับของสาธารณสุขอำเภอจะมีปัญหาทั้งเรื่องการเข้าถึงและการบริหารจัดการเครือข่าย ซึ่งในเขตพื้นที่ห่างไกลยังมีสาธารณสุขบางแห่งที่ต้องเดินทางมากรอกข้อมูลเพื่อส่งแบบ on-lineในตัวเมือง และถึงแม้ว่าจะมีการสื่อสารผ่านดาวเทียมได้ แต่ก็จำกัดช่วงเวลาที่สามารถใช้ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศหรือภูมิอากาศในพื้นที่นั้นๆ เช่นในช่วงฝนตกหนักหรือมีเมฆหนาจะไม่สามารถใช้งานได้ นอกจากนี้การสื่อสารผ่านดาวเทียมยังประสบปัญหาด้านเวลาในการส่งข้อมูล (Latency) และการเปลี่ยนแปลง IP address ของการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมซึ่งต้องคอยปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ นอกจากนี้บุคลากรยังต้องการความรู้ความเข้าใจในการใช้งานและการดูแลรักษาระบบ เช่น การเชื่อมต่อเครื่อง Server การเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่าย และการดูแลรักษาเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

3.6.2 แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

เนื่องจากปริมาณข้อมูลมาตรฐานบริการสุขภาพที่จะนำมาใช้ในอนาคต จำเป็นต้องมีเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพรองรับทั้งทางด้าน Infrastructure และ Operation & Management เนคเทคจะทำหน้าที่ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและให้คำแนะนำแนวทางเพื่อการปรับปรุง ซึ่งปัญหาที่มีอยู่อาจแตกต่างกันไปตามสภาวะแวดล้อม ดังนั้นการวิเคราะห์ควรเริ่มจากจุดที่ส่งต่อข้อมูลในเครือข่ายที่มีความสำคัญมากก่อนโดยอ้างอิงตามแผนผังเครือข่ายในปัจจุบันและมีการประมาณปริมาณข้อมูลที่จะส่งต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในอนาคต ขั้นตอนต่อไปคือการให้คำแนะนำในการวางแผนและการดูแลระบบเครือข่ายซึ่งเป็นไปตามความต้องการส่วนใหญ่คือการแนะนำการปรับแต่งระบบ การเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่าย การเชื่อมต่อที่จำเป็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ นอกจากนี้ในเรื่องของการบริหารจัดการเครือข่าย เนคเทคสามารถให้คำแนะนำการใช้งานระบบบริหารจัดการเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประหยัดเวลาในการดูแล

เครือข่ายของบุคลากรทางด้าน IT หรือ System administrator ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยรวมต่อหน่วยงานทางสาธารณสุข

บทสรุป *(โดย... จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ)*

โครงการระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์ระดับประเทศ เนคเทคเป็นหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ประสานกับหน่วยงานสาธารณาสุขที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นกองทุนประกันสุขภาพทั้งสามกองทุน หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง สถานพยาบาลที่ให้ความร่วมมือทางทีมงานไปสำรวจและศึกษาสถานการณ์ ณ ปัจจุบัน และทำหน้าที่พัฒนาชุดข้อมูลมาตรฐาน ซอฟต์แวร์ Metadata broker กระบวนการควบคุมคุณภาพข้อมูล กระบวนการรับ-ส่งข้อมูล ข้อแนะนำของความมั่นคงในการรับ-ส่งข้อมูล รวมถึงข้อแนะนำโครงสร้างพื้นฐานของสารสนเทศและเครือข่าย โครงการนี้เริ่มดำเนินงานเมื่อ ตุลาคม 2551 และกำหนดเป้าหมายเป็นชุดข้อมูลมาตรฐานบริการสุขภาพสำหรับงานประกันสุขภาพภายใน 1 ปี และชุดข้อมูลมาตรฐานทะเบียนสุขภาพของประเทศ ภายใน 3 ปี โดยแบ่งงานออกเป็น 6 ทีมด้วยกันดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

เนคเทคตระหนักดีว่าการดำเนินโครงการนี้มีอุปสรรคและความยากลำบากมากมาย เนื่องจากเป็นงานที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกจำนวนมาก เพื่อหาข้อสรุปถึงชุดข้อมูลมาตรฐานและกระบวนการทำงานต่างๆ ที่ควรจะเป็น แต่ด้วยประโยชน์อันชัดเจนและมหาศาลหากโครงการนี้สำเร็จ ซึ่งบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นบุคลากรทางการแพทย์ บุคลากรของกองทุนหลักประกันสุขภาพ บุคลากรของกระทรวงสาธารณสุข และบุคลากรทางไอที ก็ตระหนักถึงความสำคัญนี้เป็นอย่างดี จึงได้ร่วมมือกันดำเนินงานโครงการนี้ เนคเทคหวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่ายเป็นอย่างดีเหมือนที่ผ่านมา และสามารถร่วมกันดำเนินการวิจัยและพัฒนาโครงการนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้

4. โครงการที่ดำเนินการอยู่ในเนคเทคที่สนับสนุนงาน Smart Health

เนคเทคก่อตั้งมา 22 ปีแล้ว ณ ปัจจุบันได้ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลสุขภาพมาหลายโครงการ ทีมวิจัยได้ร่วมเขียนบทสรุปของแต่ละโครงการ มารวบรวมไว้ในบทความนี้ เพื่อนำเสนอผลงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับแผนที่การทำวิจัยเบื้องต้นของเรือธง Smart Health ดังที่นำเสนอไว้ในหัวข้อ 2 โดยนำเสนอ 8 โครงการ ได้แก่

4.1 เดนตี้แพลน: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการผ่าตัดรากฟันเทียม,

4.2 เซฟสมาย เวอร์ชัน 2.0 : ซอฟแวร์ช่วยวางแผนการจัดฟันใน 2 มิติ,

4.3 อไลน์แบร็กเก็ต3D: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการติดเหล็กจัดฟันและจำลองการจัดเรียงฟันใน 3 มิติ,

4.4 ระบบฐานข้อมูลสุขภาพและการให้คำแนะนำโรคอ้วนออนไลน์ SizeThailand e-Health,

4.5 เว็บไซต์ "ยากับคุณ",

4.6 ระบบโอนย้ายผู้ป่วยสำหรับโรงพยาบาลในชนบท,

4.7 ระบบคัดกรองสาเหตุของความผิดปกติของระบบการทำงานของหัวใจระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต, และ

4.8 โครงการงานวิจัยระบบจัดการความรู้สำหรับการดูแลรักษาโรคเบาหวานตามฐานความรู้

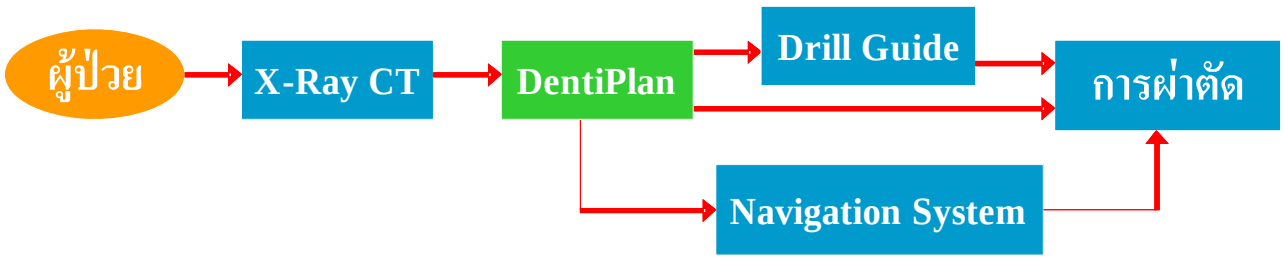
4.1 เดนตี้แพลน: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการผ่าตัดรากฟันเทียม *(โดย... เสาวภาคย์ โสตถิวิรัช)*

4.1.1 ปัญหา

ทันตกรรมรากฟันเทียมในประเทศไทยยังเป็นงานที่ยุ่งยาก และจำเป็นต้องอาศัยทันตแพทย์ที่มีความชำนาญสูง เนื่องจากยังขาดเครื่องมือในการวางแผนที่ดี ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการผ่าตัด การผ่าตัดแบบเก่าโดยทั่วไปจะถ่ายภาพฟันจากเครื่องถ่ายภาพรังสี (X-Ray) ซึ่งเป็นภาพสองมิติเท่านั้นและมีการบิดเบือนจากวัตถุจริง การวางแผนจากภาพดังกล่าวเป็นเพียงการคาดคะเนร่วมกับประสบการณ์ของทันตแพทย์เท่านั้น การมีเครื่องมือที่ดีจะช่วยให้ทันตแพทย์สามารถวินิจฉัยและวางแผนการผ่าตัดได้แม่นย่ำขึ้น เป็นการเพิ่มความมั่นใจให้แก่ทันตแพทย์ และลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในการผ่าตัด เช่น การฝังรากเทียมโดยไม่โดนเส้นประสาทหลัก และการวิเคราะห์ลักษณะกระดูกที่เหมาะสมในการฝังรากฟันเทียม เป็นต้น

4.1.2 วิธีแก้ปัญหา

ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการผ่าตัดรากฟันหรือเดนตี้แพลน (DentiPlan) เกิดจากความต้องการของกลุ่มทันตแพทย์ที่อยากจะพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยฝีมือคนไทยให้เหมาะกับงานทันตกรรมรากฟันเทียมในประเทศไทย โดยซอฟต์แวร์เดนตี้แพลนจะใช้ข้อมูลรูปฟันแบบสามมิติจากการถ่ายภาพด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (X-Ray CT) ซึ่งภาพที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำเสมือนจริงมากกว่าเครื่องถ่ายภาพรังสี ข้อมูลที่ได้จะนำมาใช้ในการวางแผนการผ่าตัดบนคอมพิวเตอร์ก่อนการผ่าตัดจริง โดยซอฟต์แวร์จะแสดงภาพตัดขวางในมุมมองต่างๆ เช่น มุมมองในแนว Axial (มุมมองจากฟันล่างขึ้นไปฟันบน), Sagittal (มุมมองจากซ้ายไปขวา), Coronal (มุมมองจากด้านหน้าไปด้านหลัง), Panoramic (มุมมองตามแนวโค้งของฟัน), Cross-Sectional (มุมมองที่ตั้งฉากกับแนวโค้งของฟัน) และการขึ้นภาพสามมิติ รวมทั้งแสดงเส้นบอกความสัมพันธ์ของแต่ละมุมมอง ทันตแพทย์สามารถเลือกยี่ห้อและรุ่นต่างๆ ของรากฟันเทียม เพื่อทำการจำลองรากฟันเทียมบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ทราบตำแหน่งและมุมที่จะทำการฝังรากฟันเทียม เพื่อไม่ให้โดนเส้นประสาท และสามารถวิเคราะห์ลักษณะของกระดูกเพื่อให้มีการยึดเกาะของรากฟันเทียมได้ดีที่สุด หลังจากนั้นทันตแพทย์จะนำแผนที่วางไว้ไปใช้ในการผ่าตัดได้โดยตรง หรือนำแผนที่วางไว้ไปออกแบบเป็นเครื่องมือนำร่องสำหรับเจาะ (Drill Guide) หรือนำไปใช้กับระบบนำทางระหว่างการผ่าตัด แบบ Real Time (Navigation System) ดังแสดงในรูปประกอบที่ 4.1.1



รูปประกอบที่ 4.1.1 ภาพรวมการทำงานของซอฟต์แวร์เดนตี้แพลน

4.1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

เนื่องจากซอฟต์แวร์เดนตี้แพลนทำการวางแผนการผ่าตัดบนข้อมูลภาพที่เป็นสามมิติจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ทำให้ทราบความลึกหนาของอวัยวะส่วนต่างๆ ตำแหน่งของคลองเส้นประสาท สามารถระบุได้ชัดเจนมากขึ้น อีกทั้งสามารถทำการจำลองการใส่รากฟันเทียมบนคอมพิวเตอร์ก่อนการผ่าตัดจริง ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จมากกว่าการใช้ข้อมูลจากเครื่องถ่ายภาพรังสีแบบสองมิติ และการวางแผนคร่าวๆ จากประสบการณ์ของทันตแพทย์แต่ละคน ซอฟต์แวร์เดนตี้แพลนยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการผ่าตัดรากฟันเทียมมากขึ้น รวมทั้งช่วยเพิ่มความมั่นใจให้แก่ทันตแพทย์โดยเฉพาะในกรณีที่ทำการฝังรากฟันเทียมที่มีความซับซ้อน นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างทีมทันตแพทย์ และระหว่างทันตแพทย์กับผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนในการรักษาได้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดการนำเข้าซอฟต์แวร์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงมาก

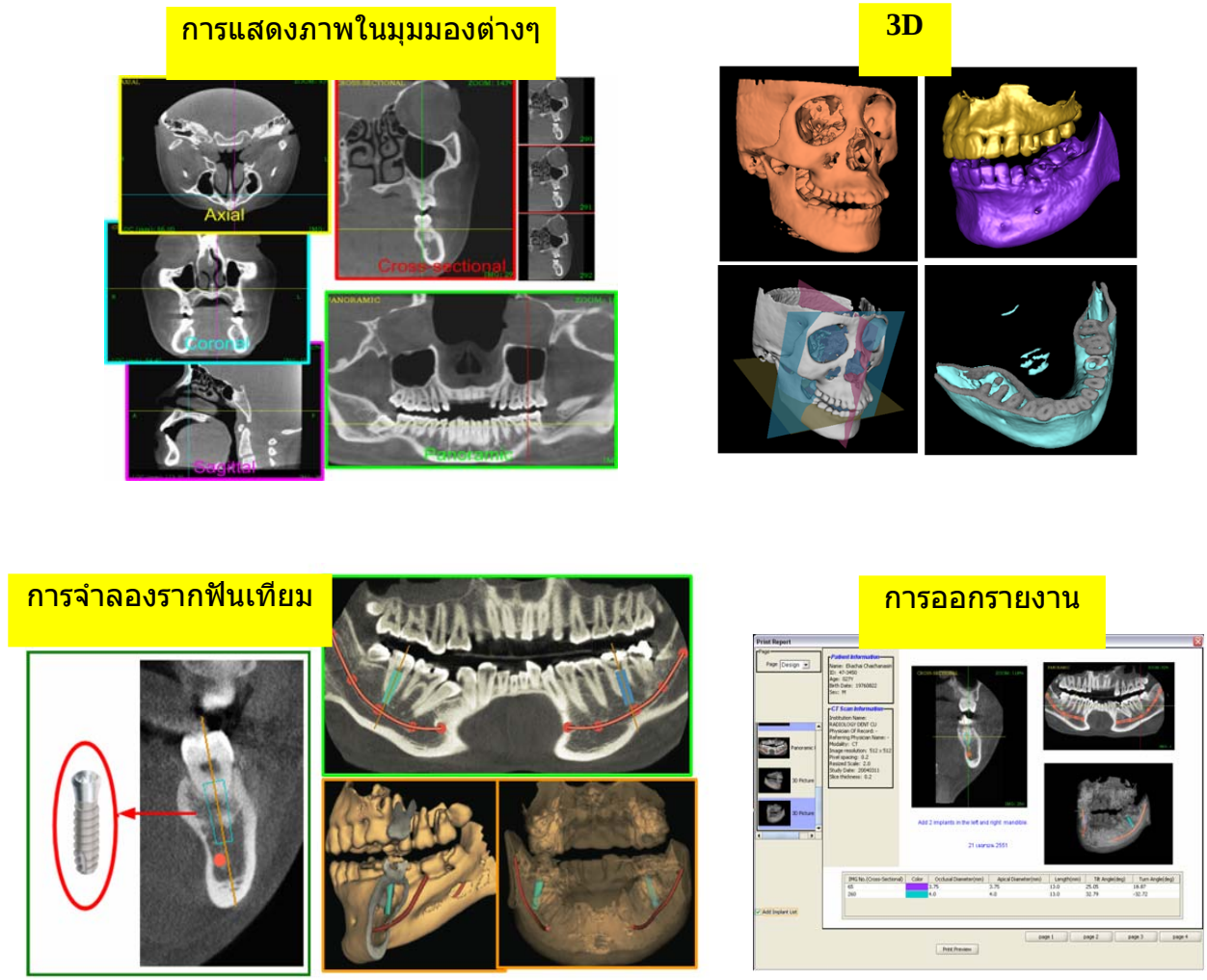
4.2 เซฟสมาย เวอร์ชัน 2.0 : ซอฟแวร์ช่วยวางแผนการจัดฟันใน 2 มิติ
(โดย... จันทร์จิรา สินทนะโยธิน)

4.2.1 ปัญหา ทันตแพทย์มีความต้องการโปรแกรมช่วยวางแผนการจัดฟัน ที่สามารถใช้งานได้จริงในราคาที่ไม่แพงจนเกินไป และเป็นโปรแกรมที่เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่เป็นคนไทย โดยต่อเชื่อมกับเครื่องเอกซเรย์หรือเครื่องสแกนเอกซเรย์ และพัฒนาให้เป็นซอฟต์แวร์ช่วยจัดฟันที่มีประสิทธิภาพและอ้างอิงกับค่ามาตราฐานของกะโหลกศีรษะของคนไทยเอง ตลอดจนสามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้

4.2.2 วิธีแก้ปัญหา จึงได้มีความร่วมมือเกิดขึ้นระหว่าง นักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และ คณะทันตแพทย์ จากภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ นั่นคือ โปรแกรมเซฟสมาย (CephSmile)

4.2.3 คุณสมบัติและลักษณะเด่น

CephSmile เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยวาดรอยของรูปร่างกะโหลกศีรษะใบหน้าด้านข้าง ทั้งส่วนที่เป็นโครงสร้างกระดูกและเนื้อเยื่อ (Soft tissue) จากจุดสำคัญในแผ่นภาพรังสีเซฟาโลเมตริกซ์ ที่กำหนดโดยทันตแพทย์ นอกจากนี้ CephSmile ยังช่วยคำนวณค่าของมุมและระยะต่างๆ ที่เกิดขึ้น (Cephalometric Analysis) ที่มีความสำคัญและใช้วิเคราะห์โครงสร้างลักษณะใบหน้าด้านข้าง เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้ทราบถึงปัญหาความผิดปกติของโครงสร้างกะโหลกศีรษะใบหน้า กรามและฟัน สามารถทำการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละช่วงของการจัดฟัน ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และสามารถคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงใบหน้าของผู้ป่วยว่าจะมีแนวโน้มของใบหน้าเป็นอย่างไรภายหลังการจัดฟัน วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้โดยรวม ก็เพื่อที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการแพทย์ที่เหมาะสมกับข้อมูลคนไทยโดยเฉพาะ และเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และสามารถที่จะดูแลและพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานตามความต้องการของแพทย์ในประเทศเป็นหลัก ซึ่งขณะนี้ CephSmile เวอร์ชัน 1.0 ได้เข้าสู่เชิงพานิชย์แล้ว ส่วน CephSmile เวอร์ชัน 2.0 เป็นการพัฒนาปรับปรุง CephSmile V 1.0 ในเรื่องของ Graphics User Interface (GUI) ให้สวยงาม ใช้งานง่าย สามารถขยายขนาดได้ตามหน้าจอ มี Image Dialog Viewer ที่สามารถดูภาพ และคัดเลือกเฉพาะภาพที่ต้องการวิเคราะห์ใน CephSmile นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มจากที่มีอยู่เดิม โดยจะมีฟังก์ชันการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีเอกซเรย์ด้านหน้า (Postero-Anterion View) เพื่อดูความสมมาตรของใบหน้าด้านหน้า ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านข้าง การพัฒนา CephSmile ให้เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) ที่สามารถให้ผลการวิเคราะห์กะโหลกศีรษะของผู้ป่วยเพื่อใช้ในการวางแผนการจัดฟันและการผ่าตัดขากรรไกรให้แก่ทันตแพทย์ได้ มีฟังก์ชันพิเศษในการวิเคราะห์ภาพแบบจำลองฟัน เพื่อวิเคราะห์ช่องว่างที่ใช้ในการเคลื่อนฟันอีกด้วย (2D Model analysis) สามารถจำลองการตัดฟัน ถอนฟัน และจำลองการเคลื่อนที่ฟันใน 2 มิติ และฟังก์ชันที่เป็นจุดเด่นของ CephSmile V 2.0 นี้ได้แก่ ฟังก์ชันการจำลองกะโหลกใน 3 มิติ จากภาพถ่ายรังสีด้านหน้า และด้านข้าง พร้อมลายเส้นเซฟาโลเมตริกซ์ ด้วยเทคนิค 3D Image warping จากภาพกะโหลกมาตราฐานในสามมิติ



รูปประกอบที่ 4.1.2 แสดงภาพหน้าจอแสดงมุมมองต่างๆ และการออกรายงานของซอฟต์แวร์เดนตี้เพลน

4.2.4 หลักการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

- เทคโนโลยีที่สามารถทำให้ภาพรังสี มีความคมชัดมากขึ้น สามารถทำการซ้อนทับภาพระหว่างภาพรังสีและภาพใบหน้าด้านข้าง สามารถทำการวาดโครงร่างของใบหน้า กะโหลก และฟันที่สำคัญ ตาม Reference Points อย่างอัตโนมัติ
- เทคโนโลยีที่สามารถทำการวิเคราะห์ Cephalometric Analysis ในรูปแบบการวิเคราะห์แบบต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ทำให้ทราบถึงปัญหาของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ใบหน้า และฟัน และนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ ก่อน และหลังการรักษาได้
- เทคโนโลยีการจำลองใบหน้าด้านข้าง หลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและผ่าตัดในระบบดิจิทัล โดยใช้เทคนิคธินเพลตสไปลน์ และ Interpolation ตลอดจน Image registration เพื่อที่จะคำนวณการเปลี่ยนแปลงหรือบิดเบือนของภาพใบหน้าที่เกิดขึ้น
- เทคโนโลยี PA view เป็นการนำข้อมูลภาพถ่ายและภาพเอกซเรย์ใบหน้าด้านหน้ามาวิเคราะห์ความสมมาตรของใบหน้า
- เทคโนโลยีการวิเคราะห์แบบจำลองฟัน เพื่อใช้ในการวัดขนาดความกว้างของฟันแต่ละซี่ และขนาดความกว้างของฟันโดยรวม และสามารถวางแผนการรักษา ในการพิจารณาถึงการเคลื่อนฟันหรือการถอนฟันสำหรับการจัดฟัน
- เทคโนโลยีการจำลองภาพกะโหลกศีรษะใน 3 มิติ จากภาพรังสีด้านหน้าและด้านข้างในระบบดิจิทัล ซึ่งจะใช้เพียงข้อมูลภาพ X-ray ด้านหน้า (PA view) และ ด้านข้าง (Lateral view) และข้อมูลลายเส้น Cephalometric analysis

4.2.5 ประโยชน์

- โปรแกรม CephSmile เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนามาเพื่อคนไทย ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในด้านทันตกรรมจัดฟันสำหรับรูปหน้า และกระโหลกศีรษะของคนไทยโดยเฉพาะ
- ประยุกต์ใช้เทคนิค Image processing ทำให้สามารถช่วยในเรื่องของการจำลองการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าภายหลังการรักษา โดยอ้างอิงค่าความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเยื่อ และการเลื่อนกระดูกฟัน และกราม ของคนไทย
- เป็นการทดแทนโปรแกรมจัดฟัน ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ สำหรับฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม CephSmile V 2.0 แสดงในรูปประกอบที่ 4.2.

รูปประกอบที่ 4.2.1 แสดงฟังก์ชันหลักของซอฟต์แวร์ CephSmile V 2.0

(ผลงานร่วมระหว่าง เนคเทค และ ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

4.3 อไลน์แบร็กเก็ต3D: ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนการติดเหล็กจัดฟันและจำลองการจัดเรียงฟันในสามมิติ *(โดย... จันทร์จิรา สินทนะโยธิน)*

4.3.1 ปัญหา โดยปกติในการจัดฟัน ทันตแพทย์จะทำการพิมพ์ฟันของผู้ป่วย แล้วนำแบบจำลองฟัน (Model) ปูนปลาสเตอร์มาทำการวัดด้วยมือเพื่อวิเคราะห์ว่าจะทำการจัดฟันอย่างไร ซึ่งทำให้ไม่สะดวก เสียเวลา และอาจทำให้แบบจำลองฟันเสียหายจากการขูดขีดของเครื่องมือวัดกับแบบจำลองฟันที่เป็นปูนปลาสเตอร์เมื่อทำการวัดหลายๆครั้ง ตลอดจนการเก็บแบบจำลองฟันปูนปลาสเตอร์ จะต้องเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 10 ปี การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล จะมีความสะดวก และลดเนื้อที่ในการจัดเก็บได้เป็นอย่างมาก

4.3.2 วิธีแก้ปัญหา พัฒนาซอฟต์แวร์อไลน์แบร็กเก็ตสามมิติ (AlignBracket3D) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำการอ่านข้อมูล STL ที่ได้จากการ Scan ด้วยเครื่อง 3D Scanner แล้วจึงนำไปทำการวิเคราะห์แบบจำลองฟัน เพื่อให้ทราบลักษณะการจัดเรียงฟัน สามารถทำการตัดและจัดเรียงฟันใน 3 มิติ เมื่อทำการจัดเรียงฟันแล้วจึงออกแบบการติด Bracket เพื่อให้วาง Bracket วางตัวในแนวโค้งสวยงาม แล้วจึงย้อนกลับเพื่อหาตำแหน่งของ Bracket ที่เหมาะสมสำหรับ Case นั้นๆ ไป แล้วจึงจัดสร้างเครื่องมือสำหรับติดตั้งเหล็กจัดฟัน (Bracket position guide) นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันสำหรับทันตแพทย์ฝึกหัด ช่วยในการฝึกการวางแผน การรักษา การถอนฟัน ก่อนการรักษาจริงอีกด้วย

4.3.3คุณสมบัติและลักษณะเด่น

คุณสมบัติ: AlignBracket3D® เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยวินิจฉัยและรักษาทางทันตกรรมจัดฟันผ่านภาพแบบสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าต่างๆ ให้กับแบบจำลองดิจิทัลสามมิติ โดยใช้เครื่องมือที่จัดเตรียมไว้ในโปรแกรม AlignBracket3D® ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ทันตแพทย์ใช้วางแผนการรักษาผ่านระบบดิจิทัลโดยเครื่องมือแยกแบบจำลองปูนของฟันออกเป็นซี่ๆ ผู้ใช้สามารถเลือกจัดฟันแต่ละซี่ด้วยวิธีกึ่งอัตโนมัติ หรือจัดฟันทุกซี่เรียงตามแนวเส้นโค้งที่เลือกไว้ และสามารถปรับตำแหน่งของเหล็กจัดฟันและตำแหน่งสุดท้ายของฟันที่ถูกจัดแล้ว ผู้ป่วยจะเห็นผลการรักษาก่อนการจัดฟันจริงจากการจำลองผลการจัดฟันแบบสามมิติ โปรแกรมนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยฝึกฝนให้ทันตแพทย์จัดฟันและนักศึกษามีประสบการณ์ในการจัดฟันมากขึ้นก่อนให้บริการการรักษา นอกจากนี้ AlignBracket3D® สามารถย้อนคืนตำแหน่งของเหล็กจัดฟันบนฟันที่เรียงเป็นระเบียบแล้วไปยังตำแหน่งเริ่มต้นสำหรับการจัดฟันได้ ดังนั้นทันตแพทย์สามารถดูระบบสาธิตแผนจำลองการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั้งหมด ตั้งแต่การเคลื่อนที่ของฟันเริ่มต้นไปเป็นฟันที่เรียงอย่างสวยงาม ช่วยให้ทันตแพทย์วางแผนการจัดฟันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

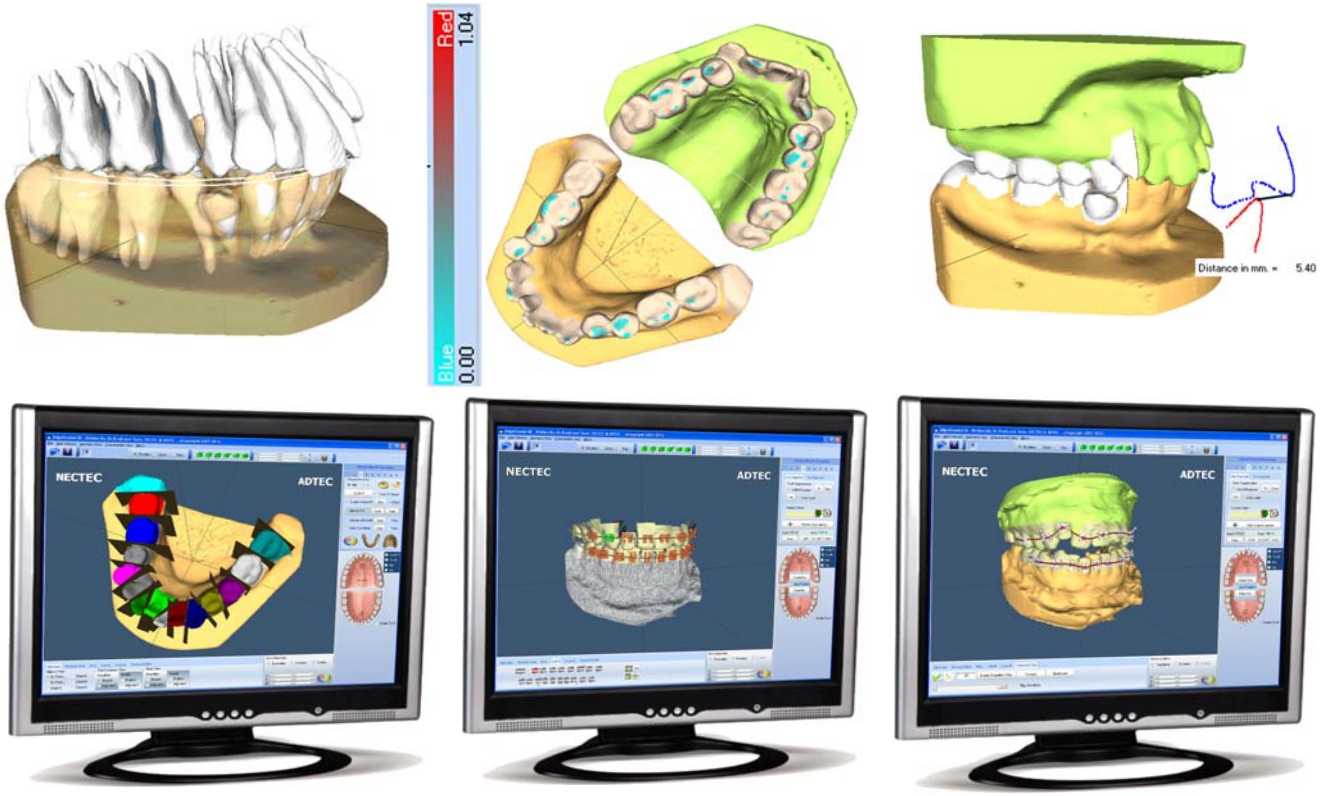
ลักษณะเด่น มีฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์และวางแผนการจัดฟัน พร้อมจำลองตำแหน่งรากฟันที่มีความยาวและรูปทรงใกล้เคียงกับรากฟันจริง โดยการคำนวณความยาวของรากฟันจากขนาดของฟันแต่ละซี่ จากภาพสแกนโมเดลฟันปูนปลาสเตอร์ในระบบดิจิทัล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์และวางแผนการจัดฟัน พร้อมทั้งจำลองตำแหน่งของรากฟันหลังการจัดฟันในสามมิติ ผลงานประดิษฐ์นี้ ยังช่วยวิเคราะห์ จำลอง และวางแผนการจัดฟันแบบใช้เครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่นหรือแบร็กเก็ต (Brackets) ทั้งยังช่วยจำลองผลการรักษาหรือแสดงการเรียงฟันในสามมิติ หลังจากที่ทำการจัดฟันเสร็จแล้ว เพื่อให้ผู้ป่วยได้เห็นผลการรักษาก่อนทำการจัดฟันจริง ทำให้แพทย์สามารถมองเห็นตำแหน่งของแบร็กเก็ตก่อนและหลังการจัดฟันได้อีกด้วย และช่วยในการกำหนดหาตำแหน่งที่จะวางแบร็กเก็ตที่เหมาะสมบนฟันของผู้ป่วย นอกจากนี้ ผลงานประดิษฐ์คิดค้นนี้ยังช่วยให้ทันตแพทย์รับทราบตำแหน่งรากฟัน อีกทั้งในการจำลองภาพฟันในคอมพิวเตอร์ ทันตแพทย์สามารถเลือกที่จะจำลองการถอนฟันก่อน หรือจำลองให้มีการสบฟันที่เรียงเป็นระเบียบและมีการสบฟันที่ดีเหมาะกับผู้ป่วยแต่ละรายตามที่ทันตแพทย์ได้วางแผนไว้ กรณีที่มีวิธีการรักษาได้มากกว่าหนึ่งแบบ การจำลองผลการรักษาแต่ละแบบสามารถใช้เป็นข้อมูลแก่ทันตแพทย์จัดฟันและผู้ป่วยในการตัดสินใจเลือกแผนการรักษาและสร้างความมั่นใจให้กับผู้ป่วยได้อีกด้วย

4.3.4 หลักการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

- ❒ เทคโนโลยีการแสดงภาพสามมิติ และ User Interaction กับภาพสามมิติ โดยใช้ OpenGL
- ❒ เทคโนโลยีการกำหนด Landmarks วัดระยะ วัดมุม และ การตัดแบ่งภาพในสามมิติ
- ❒ เทคนิคการ Segmentation วัตถุในสามมิติ & การตัดวัตถุในสามมิติ และ การจัดเรียงวัตถุในสามมิติ
- ❒ เทคนิคการออกแบบวัตถุในสามมิติ เทคโนโลยีการจัดวางวัตถุในสามมิติ
- ❒ เทคนิคการซ้อนทับวัตถุในสามมิติ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนการวางตัวของวัตถุตามต้องการ เช่นการปรับขนาด การหมุน การเคลื่อนที่ เป็นต้น
- ❒ การจำลองการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุในสามมิติ

4.3.5 ประโยชน์

- สามารถจำลองแผนการรักษา เช่น การถอนฟัน การจัดเรียงฟัน เป็นต้น
- ปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดฟัน โดยลดความผิดผลาดที่เกิดจากมนุษย์
- การวางแผนการรักษามีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ เนื่องจากการวางแผนและวิเคราะห์จะทำกับแบบจำลองฟัน ก่อนที่ลงมือทำการรักษากับผู้ป่วยจริง
- ผู้ป่วยจะเห็นผลการรักษาก่อนการจัดฟันจริงจากการจำลองผลการจัดฟันแบบสามมิติ
- โปรแกรมนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยฝึกฝนให้ทันตแพทย์จัดฟันและนักศึกษามีประสบการณ์ในการจัดฟันมากขึ้นก่อนให้บริการการรักษา
- ทันตแพทย์สามารถดูระบบสาธิตแผนจำลองการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั้งหมด ตั้งแต่การเคลื่อนที่ของฟันเริ่มต้นไปเป็นฟันที่เรียงอย่างสวยงาม ช่วยให้ทันตแพทย์วางแผนการจัดฟันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม



รูปประกอบที่ 4.3.1 แสดงตัวอย่างหน้าจอของโปรแกรม AlignBracket3D
(ผลงานร่วมระหว่าง เนคเทค และศูนย์เทคโนโลยีทางทันตกรรมชั้นสูง)

4.4 ระบบฐานข้อมูลสุขภาพและการให้คำแนะนำโรคอ้วนออนไลน์ SizeThailand e-Health *(โดย ... สุปิยา เจริญศิริวัฒน์)*

4.4.1 ปัญหา

จากที่โครงการ SizeThailand [1] ได้ทำการสำรวจขนาดรูปร่างประชากรไทยระหว่างปี พ.ศ. 2550-2551โดยใช้เครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ (3D Body Scanner) พบว่าขณะนี้สัดส่วนประชากรไทยที่อยู่ในภาวะโรคอ้วนได้เพิ่มมากขึ้นเป็น 34.2% แล้ว ซึ่งสูงกว่าผลการสำรวจสภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทยครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2546 ที่พบว่าประชากรไทยประมาณ 26.7% ประสบปัญหาโรคอ้วน

ในปัจจุบันโรคอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพในหลายๆ ประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากแนวทางการใช้ชีวิตและลักษณะการบริโภคอาหารที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้ผู้คนส่วนใหญ่ต้องหันมารับประทานอาหารแบบจานด่วนมากขึ้น ทั้งยังมีเวลาในการออกกำลังกายน้อยลง นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยหลายฉบับที่แสดงให้เห็นว่าโรคอ้วนมีส่วนทำให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย เช่น ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง เบาหวาน และโรคหัวใจ เป็นต้น การสำรวจภาวะโภชนาการของประเทศที่ผ่านๆ มาได้ใช้วิธีการชั่ง

น้ำหนักและวัดสัดส่วนสูงในการคำนวนค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index) เพื่อวัดว่าอ้วนหรือผอม แต่ขณะเดียวกันก็มีงานวิจัยที่เสนอว่ารอบเอวเป็นตัวแปรที่ดีกว่าค่าดัชนีมวลกายในการคาดการณ์ความเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคอ้วน ปัจจุบันวงการแพทย์ทั้งในและต่างประเทศต่างกำลังสนใจศึกษาหาตัวแปรอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเหล่านี้เพื่อใช้คาดการณ์ความเสี่ยงต่อการเป็นโรคให้แม่นยำยิ่งขึ้น

ปัญหาโรคอ้วนเป็นปัญหาใหญ่สำหรับประเทศและต้องมีการรณรงค์เพื่อให้ประชาชนหันมาเอาใจใส่กับสุขภาพของตนเอง ในขณะเดียวกันผู้ที่อยู่ในภาวะโรคอ้วนอยู่แล้วจำเป็นต้องรับคำแนะนำจากแพทย์และนักโภชนาการอย่างสม่ำเสมอเพื่อควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ

4.4.2 วิธีการแก้ปัญหา

เนคเทค ร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดีได้จัดทำกิจกรรมนำร่องการตรวจสุขภาพภายในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยใช้เครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ (3D Body Scanner) ร่วมกับเครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกาย (Body Composition Monitor) และผลตรวจเลือด โดยข้อมูลที่ได้จะสามารถนำมาวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน และค้นหาตัวแปรที่ทำให้เกิดความเสี่ยงนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนทางสุขภาพของประชาชนไทยและเพิ่มความก้าวหน้าในวงการแพทย์ต่อไป

เครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ หรือ 3D Body Scanner ใช้เทคโนโลยีริ้วแสง ทำงานโดยสร้างแถบแสงขาวที่เรียงตัวกันเป็นแนว ฉายลงบนพื้นผิวร่างกายจากรอบทิศทาง จากนั้นเซ็นเซอร์ที่มีอยู่รอบเครื่องทำการตรวจจับภาพรูปร่างของริ้วแสงทั้งหมดที่ปรากฏบนพื้นผิวร่างกายจากรอบทิศทาง ภาพเหล่านั้นจะถูกประมวลผลโดยซอฟต์แวร์เพื่อคำนวณและสร้างออกมาเป็นแบบจำลองวัตถุรูปทรงสามมิติในคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้การวัดสัดส่วนและรูปร่างของผู้คนจำนวนมากเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ในเวลาน้อยกว่า 1 นาทีต่อการสแกนหนึ่งครั้ง เครื่องสามารถสแกนเก็บข้อมูลรูปร่างเป็นภาพสามมิติและบันทึกขนาดสัดส่วนของร่างกายได้มากกว่า 140 ตำแหน่ง

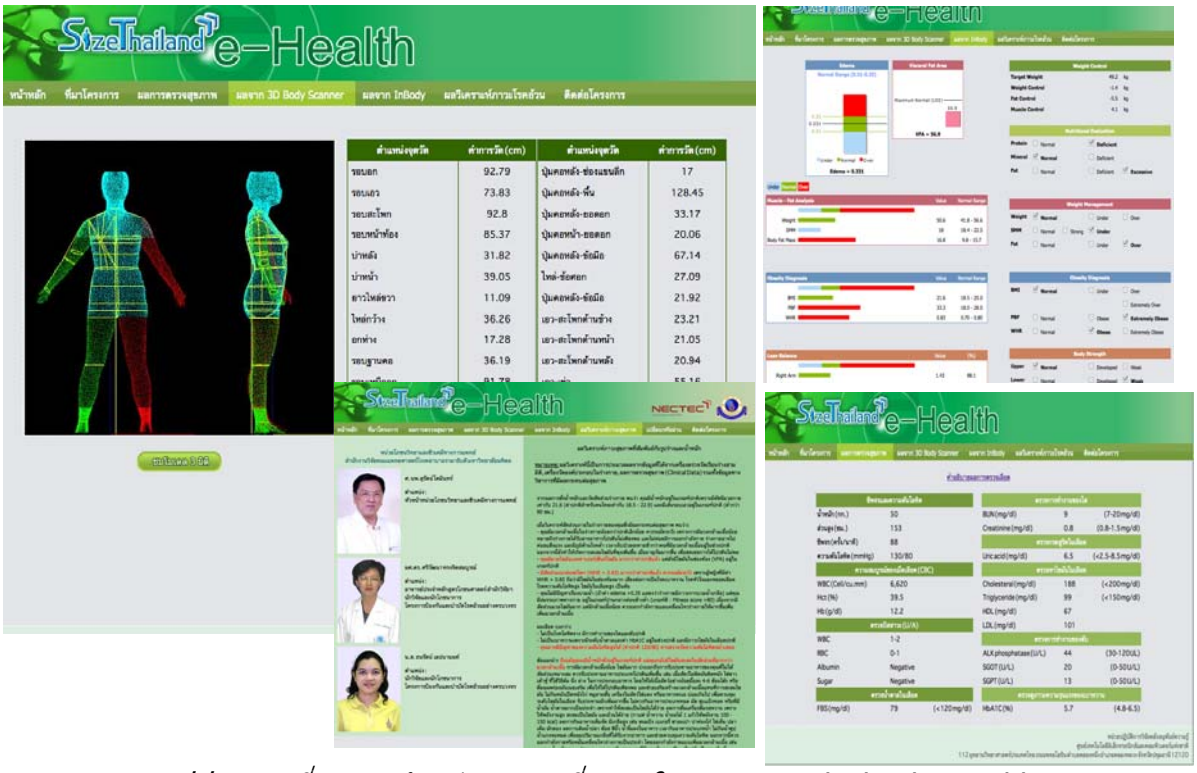
เครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกาย (Body Composition Monitor) เป็นเครื่องที่ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำไหลผ่านเข้าสู่ร่างกายแล้ววัดความต้านทานต่อการไหลของกระแสในเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายโดยสามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบของร่างกายอย่างละเอียด ทั้งในส่วนของมวลกระดูก กล้ามเนื้อ ไขมัน ปริมาณน้ำและเกลือแร่ในร่างกาย ความสมดุลและความแข็งแรงของร่างกาย นอกจากนี้ยังสามารถประเมินภาวะโภชนาการของร่างกาย รวมทั้งคำนวณปริมาณไขมันในร่างกาย โดยเฉพาะไขมันในช่องท้อง ตลอดจนวินิจฉัยภาวะสุขภาพโดยรวม รูปประกอบที่ 4.4.1 แสดงภาพเครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกายและเครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ

รูปประกอบที่ 4.4.1 เครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกาย (ซ้าย) และเครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ (ขวา)

ในการทำกิจกรรมนี้โครงการ SizeThailand ได้พัฒนาระบบ SizeThailand e-Health เพื่อใช้ในการสร้างคลังข้อมูลสุขภาพคนไทยและวินิจฉัยโรคอ้วนทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถ log in เข้าสู่ระบบเพื่อดูข้อมูลของตนเองผ่านทางเว็บไซต์ ข้อมูลที่แสดงประกอบด้วยค่าวัดตำแหน่งต่างๆบนร่างกายและภาพสรีระแบบสามมิติที่ได้จากเครื่องตรวจวัดเรือนร่างสามมิติ ผลตรวจจากเครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกายและผลการตรวจสุขภาพรวมทั้งผลการเจาะเลือด นอกจากนี้ข้อมูลจะถูกส่งไปให้แพทย์และนักโภชนาการได้ทำการวินิจฉัยโรคอ้วนและกรอกผลผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งผลการวินิจฉัยและคำแนะนำในการดูแลสุขภาพจะถูกส่งกลับไปให้เจ้าของข้อมูลแต่ละคน ดังนั้นการแสดงข้อมูลสุขภาพและวินิจฉัยโรคอ้วนผ่านอินเตอร์เน็ตสามารถประหยัดเวลาสำหรับทั้งผู้รับการตรวจและแพทย์ผู้ให้คำปรึกษา และการแสดงรูปภาพสรีระแบบสามมิติจะทำให้ผู้เข้ารับการตรวจได้ตระหนักถึงรูปร่างที่แท้จริงของตนเองได้มากขึ้นดังที่แสดงในรูปประกอบที่ 4.4.2

4.4.3 ประโยชน์

ระบบ SizeThailand e-Health เป็นอีกทางเลือกในการ monitor สุขภาพของผู้ที่อยู่ในภาวะโรคอ้วน เนื่องจากผลการตรวจในแต่ละครั้งจะแสดงผ่านทางเว็บไซต์จึงประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการรอฟังผลและพบแพทย์ นอกจากนี้ระบบยังสามารถทำการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละครั้งเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างได้อย่างชัดเจน โดยการแสดงรูปภาพสรีระแบบสามมิติจะกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการตรวจหันมาเอาใจใส่กับสุขภาพมากขึ้นเนื่องจากสามารถเห็นรูปร่างที่แท้จริงของตนเอง ที่สำคัญข้อมูลที่ถูกจัดเก็บและรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลนี้จะสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความก้าวหน้าในงานวิจัยทางการแพทย์ต่อไป



รูปประกอบที่ 4.4.2 ตัวอย่างข้อมูลที่แสดงในระบบ SizeThailand e-Health

4.5 เว็บไซต์ "ยากับคุณ" (Ya & You) *(โดย... สุธิดา กลุวัฒนาภรณ์ และจุฬารัตน์ ตันประเสริฐ)*

4.5.1 ปัญหา

ในทุกยุคทุกสมัย สังคมไทยเล็งเห็นความสำคัญอย่างยิ่งของเรื่องยาต่อชีวิตและสุขภาพ โดยจัดให้ยาเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต การใช้ยาอย่างถูกต้อง ทั้งในด้านชนิดของยา ขนาด รูปแบบ และวิธีใช้ เป็นเงื่อนไขสำคัญต่อผลของยาในการรักษาและป้องกันโรค แต่ยังพบว่าประชาชนจำนวนมาก ยังมีการใช้ยาอย่างไม่ถูกต้อง สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากผู้ใช้ยามีความรู้ไม่เพียงพอเกี่ยวกับยาที่ตนเองใช้ ในขณะเดียวกัน ผู้ให้บริการไม่ว่าจะเป็นแพทย์หรือเภสัชกรมักมีเวลาจำกัดในการอธิบายข้อมูลต่างๆ ให้กับผู้ป่วยทุกคนอย่างครบถ้วนชัดเจน จากการศึกษาพบว่าแม้กระทั่งในประเทศที่พัฒนาแล้ว การใช้ยาที่ไม่ถูกวิธีก่อให้เกิดผลเสียกับผู้ป่วยคิดเป็นมูลค่าประมาณ 1 ใน 3 ของมูลค่าการใช้ยารวมของทั้งประเทศ หากผู้ใช้ยามีความรู้ความเข้าใจในยาที่ตนเองใช้ สามารถใช้ยาอย่างถูกต้องเหมาะสม จะส่งผลให้การใช้ยาได้ผลการรักษาที่ต้องการ ช่วยลดโอกาสการเกิดอาการข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ อันตรายจากการใช้ยา รวมถึงสามารถใช้ยาอย่างคุ้มค่า ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นอีกด้วย

ในประเทศไทย แหล่งข้อมูลด้านยาและสุขภาพส่วนใหญ่ซึ่งประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่าย มีอย่างจำกัด และมักไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ยาอย่างเพียงพอและทันท่วงที การใช้วิธีการสอบถามบุคลากรการแพทย์มีช่วงเวลาให้บริการจำกัด สื่อชนิดอื่นที่ผู้คนนิยมใช้ เช่น วารสาร บทความ หรือเว็บไซต์ ก็ไม่ได้เน้นไปที่การใช้ยา ในส่วนของรูปแบบการนำเสนอไม่ได้เป็นไปในลักษณะที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลเหล่านี้สืบค้นไม่ได้ หรือยากแก่การสืบค้นได้อย่างทันท่วงที ข้อมูลที่มีอยู่ไม่ทันสมัย หรือไม่สมบูรณ์ ภาษาที่ใช้เหมาะสำหรับการใช้งานของบุคลากรทางการแพทย์ หรือเป็นข้อมูลภาษาต่างประเทศ ซึ่งใช้ศัพท์ทางการแพทย์ที่ประชาชนทั่วไปอ่านไม่เข้าใจ

เว็บไซต์ "ยากับคุณ" หรือ "Ya & You" (www.yaandyou.net) จึงเป็นมิติใหม่ของการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการใช้ยาและดูแลสุขภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมกันพัฒนาขึ้นโดยเนคเทค และมูลนิธิเพื่อการวิจัยและพัฒนาระบบยา (มูลนิธิ วพย.) เป็นเว็บไซต์สำหรับสืบค้น และบริการข้อมูลความรู้เรื่องยาและสุขภาพทางอินเทอร์เน็ตสำหรับประชาชน ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลทางเว็บที่เข้าใจง่ายและเป็นภาษาไทยได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล คลินิก และร้านยา ก็สามารถใช้ข้อมูลจาก "ยากับคุณ" (Ya & You) เพื่อช่วยในการสื่อสารกับผู้ป่วยได้อีกด้วย

รูปประกอบที่ 4.5.1 หน้าจอหน้าแรกของเว็บไซต์ "ยากับคุณ"

4.5.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บไซต์ "ยากับคุณ" [2] สำหรับประชาชนนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

- **ระยะแรก** มุ่งเน้นการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถสืบค้นข้อมูลยา และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ยาได้ หน้าเว็บแสดงในรูปประกอบที่ 4.5.1 โดยอาศัยชุดซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open source software) ที่เรียกในชื่อย่อว่า LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) เป็นเครื่องมือสำคัญ
  - Linux ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
  - Apache ซอฟต์แวร์สำหรับการให้บริการเกี่ยวกับเว็บ
  - MySQL ซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูล
  - PHP ภาษาคอมพิวเตอร์ใช้พัฒนาระบบ
- **ระยะที่สอง** เพิ่มขอบเขตความรู้เกี่ยวกับยาและสุขภาพให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น สามารถให้ผลการค้นหาที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ การสืบค้นด้วยภาพยา รวมถึงการพัฒนาระบบการจัดทำข้อมูลที่เป็นภาพและเสียงสำหรับผู้ที่มีปัญหาด้านสายตาและการได้ยิน โดยนำเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงภาษาไทย (Thai speech synthesis) และเทคโนโลยีการรู้จำข้อความภาษาไทย (Thai optical character recognition) มาประยุกต์ใช้งาน และเทคโนโลยี Internet Map ในการช่วยสืบค้นว่าตำแหน่งโรงพยาบาล หรือร้านยา ที่มียาหรือเครื่องมือทางการแพทย์ที่ต้องการ อยู่บริเวณใด แบบออนไลน์

นอกจากนี้เว็บไซต์นี้จะถูกพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนความรู้ (โดยใช้ระบบ Wiki) ซึ่งเปิดโอกาสให้บุคลากรทางการแพทย์เข้ามาเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ทันสมัย ถูกต้องและมีแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ

4.5.3 การจัดทำข้อมูลยา

สำหรับในการจัดทำฐานข้อมูลยา คณะทำงานได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้แก่ American Society of Health-System Pharmacists –Drug Information (AHFS-DI), Drug Information Handbook, Micromedex, และฐานข้อมูลสำหรับผู้บริโภค เช่น DrugDigest, MedlinePlus, Patient UK ข้อมูลเหล่านี้จะถูกรวบรวม แปล และประมวลตามหัวข้อต่างๆ ของตัวยาโดยทีมเภสัชกร ข้อมูลที่ประมวลเสร็จแล้ว จะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งโดยเภสัชกรอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญสูง หลังจากนั้นจะถูกนำส่งไปยังเภสัชกรกลุ่มที่ 3 และนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ปี 5 เพื่อสอบทานความถูกต้องเรียบร้อย และการปรับภาษาที่เข้าใจง่ายสำหรับประชาชนทั่วไป

เว็บไซต์ "ยากับคุณ" หรือ "Ya & You" (www.yaandyou.net) มีประโยชน์ในการให้ประชาชนมีความรู้ในการใช้ยาและดูแลสุขภาพอย่างเหมาะสม ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลทางเว็บได้สะดวก รวดเร็ว และเห็นผลการสืบค้นเป็นภาษาไทยที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ยังช่วยให้แพทย์และเภสัชกรสามารถดูแล ผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ความรู้แก่ผู้ป่วยทั่วไปและผู้ป่วยที่เป็นโรคที่พบบ่อย เช่น เบาหวาน ให้เกิดการใช้ยาอย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิผลสูงสุด นอกจากนี้บุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล ร้านยา และคลินิกสามารถพิมพ์ข้อมูลเรื่องยาให้คำแนะนำการใช้ยาแก่ผู้มารับบริการได้โดยสะดวก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมการใช้ยาอย่างเหมาะสมต่อไป

4.6 ระบบโอนย้ายผู้ป่วยสำหรับโรงพยาบาลในชนบท (Tele-referral System)

(โดย... กุลชาติ มีทรัพย์หลาก)

4.6.1 ปัญหา

การขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ในเขตพื้นที่ห่างไกลเป็นปัญหาหลักในการบริการสาธารณสุขในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีอัตราของแพทย์ต่อผู้ป่วยต่ำที่สุดในประเทศ อุปสรรคนี้นำมาซึ่งผลกระทบด้านคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ห่างไกล รวมไปถึงสภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรทางด้านบุคลากรและงบประมาณเป็นจำนวนมาก ในการช่วยเหลือประชากรที่ประสบปัญหาในพื้นที่เหล่านี้ การให้บริการการแพทย์ทางไกลเป็นการบริการแบบใหม่สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Telecommunications Technology) มาผนวกกับระบบบริหารจัดการข้อมูลทางการแพทย์เพื่อให้ข้อมูลและการบริการทางสาธารณสุขได้อย่างทั่วถึงแก่ประชาชนในพื้นที่ที่ขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อที่ผู้ป่วยจะได้รับการวินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็วโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งอาจอยู่ในพื้นที่ที่ห่างออกไป ระบบนี้จึงสามารถบรรเทาปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ในเขตชนบท ที่มีข้อจำกัดด้านระบบขนส่งและการคมนาคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การบริการการแพทย์ทางไกลโดยทั่วไปจะต้องมีการโต้ตอบกับระหว่างแพทย์ท้องถิ่น (Primary health care physician) กับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ (Secondary health care physician or specialist) โดยผ่านอินเทอร์เน็ตหรือระบบโทรคมนาคม เช่น ระบบดาวเทียม ADSL ระบบสื่อสารแบบเช่าสาย และ ระบบโทรศัพท์ เป็นต้น ในกรณีที่แพทย์ท้องถิ่นไม่สามารถให้การรักษาผู้ป่วยได้ ซึ่งอาจเนื่องจากขาดความชำนาญในการรักษาโรคนั้นๆ หรือ ไม่มีเครื่องมือที่พร้อมที่จะให้การรักษาที่เหมาะสมได้ แพทย์ท้องถิ่นจะขอการบริการการปรึกษาทางไกลจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งประจำอยู่ที่ศูนย์เชี่ยวชาญในเมืองที่มีความพร้อมมากกว่า แต่เนื่องจากในปัจจุบันระบบที่รองรับการโอนย้ายผู้ป่วยหรือขอคำปรึกษาระหว่างแพทย์ยังไม่แพร่หลาย ซึ่งกระบวนการโอนย้ายที่มีอยู่เป็นการแจ้งทางโทรศัพท์หรือให้ผู้ป่วยถือเอกสารทางการแพทย์ไปยังสถานพยาบาลอีกแห่งด้วยตนเอง ดังนั้นหากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสามารถวินิจฉัยโรคโดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับแพทย์ท้องถิ่นแล้ว ผู้ป่วยอาจจะไม่ต้องมีการเดินทางไกลไปหาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตของผู้ป่วย และประหยัดงบประมาณค่าเดินทางอีกด้วย

4.6.2 การพัฒนา

เนื่องจากพื้นที่ในชนบทห่างไกลส่วนใหญ่ยังไม่มีความพร้อมที่จะรองรับการให้บริการแบบ Real-time สำหรับการทำ Video consulting เพราะมีปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรทางเครือข่าย ดังนั้นการให้บริการการแพทย์ทางไกลอาจเริ่มต้นจากแบบ Store-and-forward ก่อน โดยแพทย์ท้องถิ่นและแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจะติดต่อปรึกษากันได้โดยการนำข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลางของระบบ ซึ่งแพทย์ทั้งสองฝ่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้เมื่อต้องการ ถึงแม้ว่าการบริการประเภทนี้อาจไม่เหมาะสมกับโรคที่มีความรุนแรงเฉียบพลันและต้องการการรักษาทันที แต่วิธีการนี้เป็นวิธีที่ลงทุนค่อนข้างน้อย ดังนั้นควรมีการสนับสนุนโดยการบริการประเภทนี้เป็นอันดับแรกเพื่อรองรับความต้องการการแลกเปลี่ยนข้อมูลของแพทย์ ด้วยเหตุนี้ทางทีมวิจัยมีความเห็นว่าการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในการให้บริการทางการแพทย์ทางไกลเป็นสิ่งที่จำเป็น

จึงได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า Tele-referral system ซึ่งเป็นระบบwWb serviceสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ Store-and-forward เพื่อใช้ในการให้บริการให้คำปรึกษา (Consulting) และการโอนย้ายผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล (Referral) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดภาระในการจัดหาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่ตรงกับโรคให้กับผู้ป่วย และลดเวลาในการวินิจฉัยโรคและการให้คำปรึกษา และค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปยังศูนย์ผู้เชี่ยวชาญของผู้ป่วยด้วยตนเอง โดยข้อมูลที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น ประวัติการรักษาพยาบาล ผลการตรวจเลือด ภาพทางการแพทย์ (X-Rays) เสียง (เช่น เสียงคลื่นหัวใจแบบต่างๆ) หรือ วีดีทัศน์ (เช่น การเคลื่อนไหวของร่างกายที่ผิดปกติ) โดยจะถูกส่งเข้าไปเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลของระบบแพทย์ทางไกล เพื่อรอให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทำการวินิจฉัย จากนั้นผลการวินิจฉัยจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลนี้ และมีการโต้ตอบระหว่างแพทย์ผู้เชี่ยวชาญกับแพทย์ท้องถิ่นเพื่อการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพโดยระบบต้องออกแบบให้เหมาะสมกับเครือข่ายที่รองรับ

รูปประกอบที่ 4.6.1 ภาพตัวอย่างการแสดงวิดีโอการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยเพื่อช่วยในการวินิจฉัย (อ้างอิงจาก: www.youtube.com)

ในเบื้องต้นแพทย์ท้องถิ่นจะมีการป้อนข้อมูลการรักษาเบื้องต้นของคนไข้เข้าสู่ระบบโอนย้ายก่อน แล้วสามารถเลือกแพทย์ที่เชี่ยวชาญเพื่อมาช่วยวินิจฉัยโรค แพทย์ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาตอบรับหรือปฏิเสธการโอนย้ายของผู้ป่วยโดยดูจากความพร้อม และ อาการของโรค เป็นหลัก ซึ่งในระหว่างการพิจารณานี้อาจมีการสื่อสารระหว่างคนไข้กับแพทย์หรือระหว่างแพทย์ในท้องถิ่นกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยอาจแนะนำการรักษาโดยที่ไม่จำเป็นต้องโอนย้ายผู้ป่วยไปยังอีกสถานพยาบาลอีกแห่งก็ได้ ในอนาคตจะมีการพัฒนาให้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้แบบทันที (Real-time consulting)

4.7 ระบบคัดกรองสาเหตุของความผิดปกติของระบบการทำงานของหัวใจระยะไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Web-based Cardiac Patient Screening System) *(โดย... ชูศักดิ์ ธนวัฒโน)*

4.7.1 ปัญหา

ปัจจุบันโรคหัวใจและหลอดเลือดทำให้คนไทยเสียชีวิตมากเป็นอันดับหนึ่งและยังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ จากสถิติของกระทรวงสาธารณสุข พบว่าทุกชั่วโมงจะมีคนไทยเสียชีวิตเพราะโรคนี้ประมาณ 4 คนหรือประมาณวันละ 96 คน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

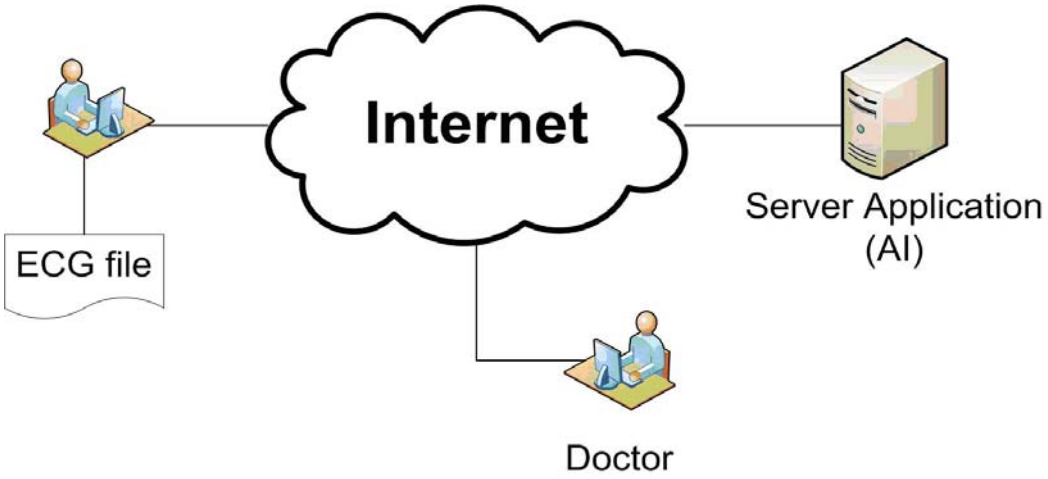
โรคหัวใจแบ่งได้หลายชนิด เช่น โรคลิ้นหัวใจ โรคหลอดเลือด แต่โรคที่พบบ่อยคือโรคกล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ อันเนื่องมาจากความดันโลหิตสูง อาการกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน หมายถึง การตายของ

กล้ามเนื้อหัวใจ ที่เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดโคโรนารีอย่างเฉียบพลัน โดยเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจส่วนนั้นลดลงหรือหยุดทันที ถือว่าเป็นภาวะวิกฤตต่อชีวิตที่รุนแรง พบว่ามากกว่าร้อยละ 60 ของการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันจะเกิดภายในชั่วโมงแรก หลังจากมีอาการเจ็บหน้าอก และเสียชีวิตก่อนมาถึงโรงพยาบาล การอ่านและแปรผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือสัญญาณ ECG (Electrocardiogram) อย่างแม่นยำชัดเจน และรวดเร็วจะสามารถช่วยรักษาชีวิตผู้ป่วยได้ทันท่วงที

โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบคัดกรองสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อจะช่วยคัดกรองผู้ป่วยโรคหัวใจได้เร็วขึ้นโดยเฉพาะในต่างจังหวัดที่ขาดแคลนแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการอ่านสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยการออกแบบระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำการแปลผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจในเบื้องต้น และผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลที่ตามมาคือโรงพยาบาลขนาดเล็กที่อยู่ห่างไกลที่ไม่มีงบประมาณเพียงพอ ก็สามารถใช้เครื่อง ECG ราคาถูก แต่ก็ยังสามารถแปลผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้โดยผ่านระบบที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้ประชาชนในชนบทมีโอกาสในการได้รับการรักษาที่ดีขึ้น

4.7.2 องค์ประกอบของระบบ

ระบบประกอบด้วยซอฟต์แวร์ฝั่งผู้ใช้งานซึ่งรับสัญญาณ ECG ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปกราฟบนกระดาษกราฟมาตรฐาน ระบบจะทำการแปลงสัญญาณที่อยู่ในรูปแบบกระดาษหรือไฟล์รูปภาพให้เป็นสัญญาณในเชิงลำดับเวลา (Time-series) เพื่อทำการประมวลสัญญาณขั้นต้น (Preprocessing) แล้วส่งไปทำการตัดสินใจที่เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ที่มีซอฟแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำการหาความน่าจะเป็นของชนิดความผิดปกติของสัญญาณหัวใจต่อไป ดังรูปประกอบที่ 4.7.1



รูปประกอบที่ 4.7.1 แสดงระบบคัดกรองสาเหตุของความผิดปกติของระบบการทำงานของหัวใจระยะไกล

4.7.3 ระบบปัญญาประดิษฐ์

โดยการใช้ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือสัญญาณ ECG (Electrocardiogram) ที่วัดจากผู้ป่วย มาเป็นสัญญาณเบื้องต้นในการวิเคราะห์เพื่อคัดกรองผู้ป่วยว่าความผิดปกติที่เกิดขึ้นมีความเป็นไปได้ว่าจะเกิดจากสาเหตุใด โดยสัญญาณที่มีความผิดปกติชนิดเดียวกันจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อทำการฝึกฝนระบบปัญญาประดิษฐ์ให้เรียนรู้และทำการผลิตค่าสัมประสิทธิ์จำนวนหนึ่งสำหรับใช้ในขั้นตอนการทดสอบข้อมูลสัญญาณ ECG ต่อไป ด้วยการที่ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวจะให้ค่าความผิดพลาดที่น้อยที่สุดสำหรับสัญญาณที่เป็นชนิดเดียวกับสัญญาณต้นกำเนิดที่นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าว ส่งผลให้สามารถทำการตัดสินใจในขั้นต้นได้ถึงสาเหตุความเป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความผิดปกติดังกล่าว ระบบปัญญาประดิษฐ์จะฝังตัวอยู่ที่คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการประมวลหาค่าความเป็นไปได้ของสัญญาณที่ต้องการคัดกรองต่อไป ระบบจะแสดงค่าความเป็นไปได้ให้ผู้ใช้งานต่อไป

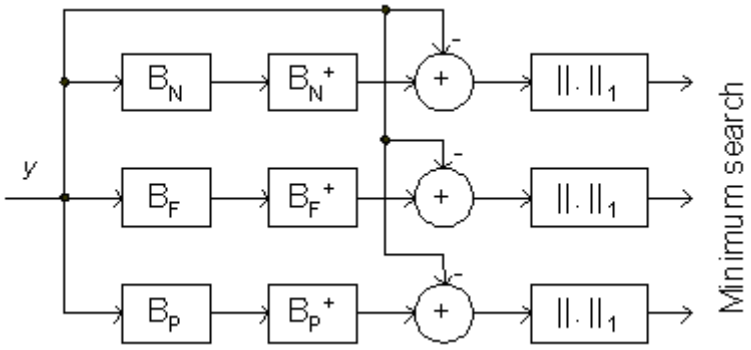
4.8 งานวิจัยระบบจัดการความรู้สำหรับการดูแลรักษาโรคเบาหวานตามฐานความรู้ (Ontology-based Knowledge Management for Diabetes Healthcare - DCARE)

(โดย... มารุต บูรณรัช)

4.8.1 ที่มา/ความสำคัญของปัญหา

เบาหวาน (Diabetes mellitus) เป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขอันดับต้นของประเทศไทย ภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานยังเป็นเหตุที่นำไปสู่การเสียชีวิต โดยเฉพาะจากโรคหลอดเลือดหัวใจ

(Cardiovascular disease) รวมทั้งการเจ็บป่วยอื่นๆ เช่นโรคไต, โรคจอประสาทตาผิดปรกติจากเบาหวาน, ภาวะประสาทเสื่อมทำให้เกิดผลแทรกซ้อนที่ขาและเท้า เป็นต้น



รูปประกอบที่ 4.7.2 ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบคัดกรอง

รูปแบบการดูแลรักษาภาวะโรคเรื้อรัง หรือ Chronic care model (รูปประกอบที่ 4.8.1) เป็นแนวคิดในการบริหารจัดการโรคเรื้อรัง (Chronic disease management: CDM) ของ E.H. Wagner [3] เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงรูปแบบการดูแลรักษาผู้ป่วยด้วยโรคเรื้อรัง ดังเช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น ให้มีประสิทธิภาพ และให้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการให้ความรู้กับผู้ป่วย (Patient education) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะการเจ็บป่วยของตน สามารถดูแลบริหารจัดการการเจ็บป่วยของตนเอง (Self-management) ในเบื้องต้นได้ รวมทั้งการให้ความรู้กับทีมผู้ให้บริการ (Provider education) ให้มีความพร้อมและมีแนวทางการรักษาที่เป็นระบบ มีหลักฐานทางวิชาการรองรับ (Evidence-based practice guideline) สามารถเข้าถึงได้ง่าย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการรักษาผู้ป่วย (Decision support) นอกจากนี้ยังเน้นความสำคัญของระบบสารสนเทศทางคลินิก (Clinical information systems) เพื่อสนับสนุนการรักษาพยาบาลให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น การส่งข้อความเตือน (reminder) ผู้ป่วย และผู้ให้บริการเมื่อถึงกำหนดการ follow-up เป็นต้น องค์ประกอบเหล่านี้ประกอบกันจะช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยกับทีมผู้ให้บริการมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น (Productive interactions) ซึ่งจะนำไปสู่ผลลัพธ์การรักษาที่ดีขึ้น (Improved outcome)

การบริหารจัดการความรู้ (Knowledge management) จึงมีความสำคัญต่อการดูแลรักษาโรคเบาหวาน ทั้งในด้านการจัดการข้อมูลความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อแพทย์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย รวมถึงการเผยแพร่ความรู้แนวทางเวชปฏิบัติ (Clinical practice guideline- CPG) ไปสู่ผู้ประยุกต์ปฏิบัติในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และทันท่วงทีกับความต้องการเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

4.8.2 แนวทางการแก้ปัญหา

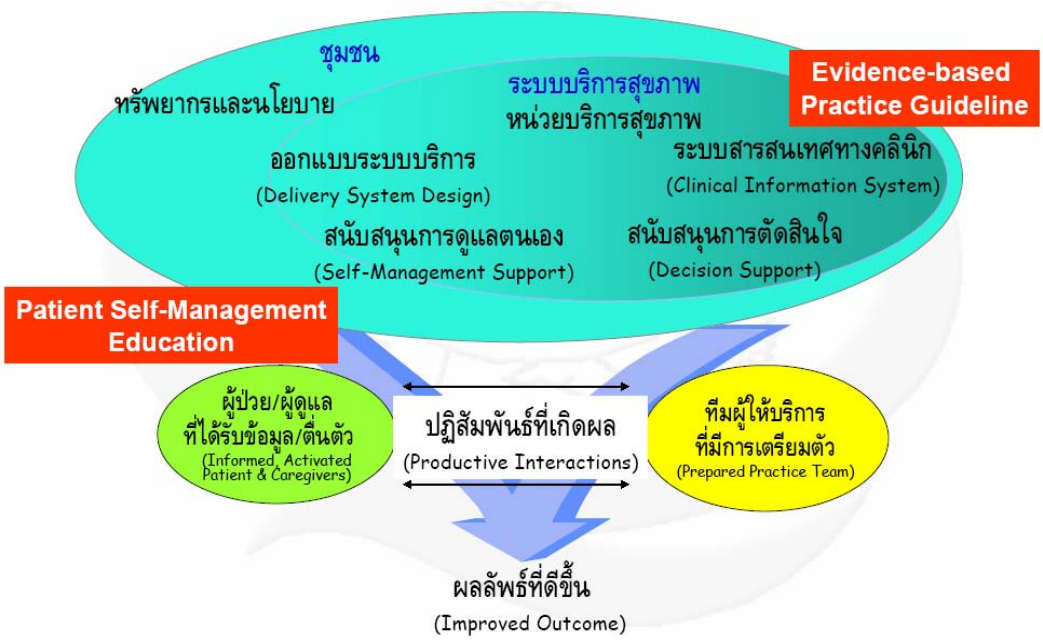
เนคเทคโดยความร่วมมือกับกรมการแพทย์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงริเริ่มงานวิจัยระบบจัดการความรู้สำหรับการดูแลรักษาโรคเบาหวานตามฐานความรู้ (Ontology-based knowledge management for diabetes healthcare - DCARE) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการให้ความรู้กับผู้ให้บริการโดยใช้แนวทางการรักษาที่เป็นระบบ มีหลักฐานทางวิชาการรองรับ (Evidence-based practice guideline) เพื่อนำไปสู่การให้ความรู้กับผู้ป่วยเพื่อการดูแลภาวะการเจ็บป่วยของตนเอง (Patient self-management education) ต่อไปโดยมุ่งเน้นการจัดเก็บและนำเสนอความรู้ในแนวทางเวชปฏิบัติในรูปแบบที่สามารถประมวลผลได้โดยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบออนโทโลยี (Ontology) รวมทั้งสนับสนุนการสืบค้นเข้าถึงข้อมูลในเชิงความหมาย (Semantic search) สำหรับเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น Evidence-based medicine บทความวิจัย เป็นต้น

การสร้างฐานความรู้หรือออนโทโลยีจะช่วยให้สามารถนำความรู้ทางด้านการดูแลรักษาเบาหวานไปประยุกต์ใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้หลากหลายชนิด โดยขอบเขตเนื้อหาของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้นจะครอบคลุมถึง ชนิดของโรคเบาหวาน (Types), โรคแทรกซ้อน (Complications), การคัดกรอง (Screening), การวินิจฉัย (Diagnosis), การป้องกัน (Preventions), การรักษา (Treatments), ปัจจัยเสี่ยง (Risk factors) เป็นต้น โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยตามแนวทางเวชปฏิบัติที่แปลงให้อยู่ในรูปของออนโทโลยี ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพของตนในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อให้ระบบประมวลผลวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวาน หรือระดับของโรคเบาหวานของตนเอง รวมทั้งข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดูแลรักษาที่เกี่ยวข้อง

ระบบจัดเก็บและบริหารจัดการเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบไปด้วย บทความวิจัย (Journal articles), Evidence-based medicine, แนวทางเวชปฏิบัติ เป็นต้น สนับสนุนการจัดเก็บเมตาเดตา (Metadata) ของเอกสารจากหลายๆแหล่งให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน สามารถบริหารจัดการและสืบค้นได้ง่าย เพื่อลด

ปัญหาความแตกต่างของแหล่งข้อมูลต้นฉบับ (Heterogeneous sources) ให้สามารถสืบค้นข้อมูลในเชิงความหมายตามหมวดหมู่ที่กำหนดไว้ในออนโทโลยี รูปประกอบที่ 4.8.2 แสดงสถาปัตยกรรมระบบโดยรวม

ทั้งนี้คาดว่าผลลัพธ์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้จะนำไปสู่การขยายผลไปสู่การจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรคสำคัญอื่นๆ ได้ต่อไป

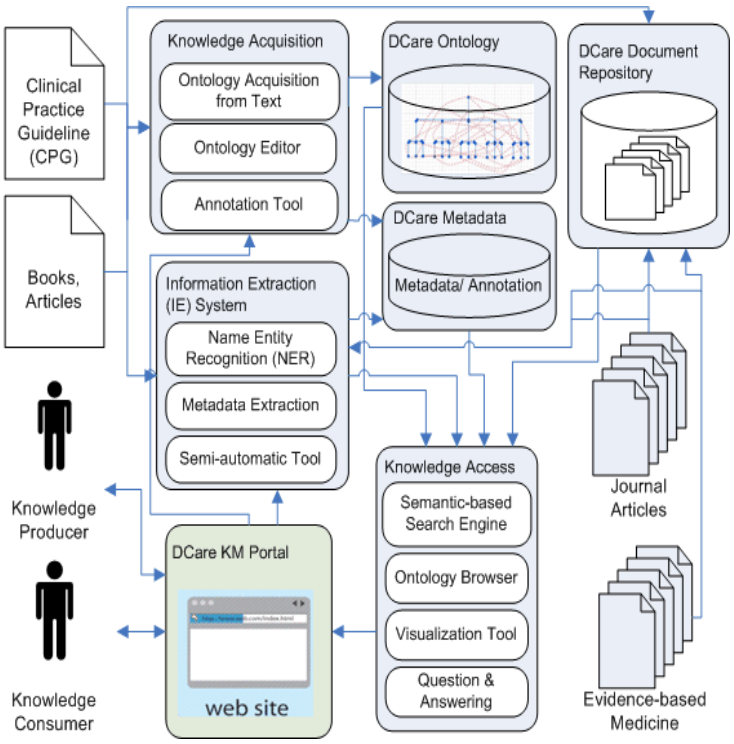


รูปประกอบที่ 4.8.1 รูปแบบการดูแลรักษาภาวะโรคเรื้อรังตามแนวคิดของ E.H. Wagner (แหล่งที่มา: นพ. อนุวัฒน์ ศุภชุติกุล, http://ncd.ddc.moph.go.th/ncd%20web1/Bncd/data/conner_download/DHMSIII-AJAnuwat.pdf)

5. บทสรุป

ในบทความนี้ได้นำเสนอเรือธง Smart Health ซึ่งเป็นหนึ่งในสามเรือธง (Flagships) ของเนคเทค ได้แก่ Smart Health, Smart Farm และ Digitized Thailand เพื่อเป็นธงหลักในการวิจัยและพัฒนาเชิงรุกที่นำเอาความต้องการใช้งานของประเทศเป็นโจทย์หลัก โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์และการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์และสุขภาพ โดยมุ่งเน้นที่เป้าหมายสุดท้าย คือ เพื่อให้ประชากรของประเทศมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ด้วยการมีสุขภาพที่ดี อยู่อย่างมีความสุข (Smart living) จากการได้รับบริการด้านสุขภาพที่ดีขึ้น (Better care services) ไม่ว่าจะเป็นเชิงรับ/เชิงรักษา (Corrective care services) เชิงรุก (Proactive care service) และเชิงป้องกัน (Preventive care services)

งานวิจัยและพัฒนาได้แบ่งเป็นสองส่วนคู่ขนานกันไป ได้แก่ ระบบสารสนเทศทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ และเทคโนโลยีสารสนเทศอัจฉริยะ พร้อมแผนที่การวิจัยแบบย่อที่จะต้องมีการเพิ่มรายละเอียดทางเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์หลัก เพื่อเตรียมรับกับสังคมในอนาคต ที่ต้องมุ่งเน้นการเฝ้าระวัง การป้องกันเชิงรุก เพื่อลดความเสี่ยงด้านสุขภาพ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างสมดุลย์และมีความสุข รวมทั้งลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของประเทศ ทั้งนี้เรือธง Smart Health จะสามารถนำไปสู่เป้าหมายและประสบผลสำเร็จได้ จะต้องทำงานร่วมกันหลายฝ่าย นับตั้งแต่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์และสุขภาพ ผู้ให้บริการ ผู้ต้องการรับบริการสุขภาพ ผู้ป่วย ผู้ดูแลผู้ป่วย ผู้กำหนดนโยบาย และผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ



รูปประกอบที่ 4.8.2 สถาปัตยกรรมระบบจัดการความรู้สำหรับการดูแลรักษาโรคเบาหวานตามฐานความรู้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณธีระวัฒน์ วงษ์ศรีสังข์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเขียนบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] เว็บไซต์โครงการ SizeThailand ที่ http://www.sizethailand.org/

[2] เว็บไซต์ระบบ "ยากับคุณ" ที่ http://www.yaandyou.net/

[3] Bodenheimer, T., Wagner, E.H., Grumbach, K., Improving Primary Care for Patients with Chronic Illness, The Journal of the American Medical Association (JAMA), 288 (14):1775-1779, 2002.