

# รายงานฉบับสมบูรณ์

ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดการบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง  
ในระบบปฐมภูมิในประเทศไทย

Model Development for Integrated Health Information Technology and  
Digital Transformation of Diabetes and Hypertension Services in Primary  
Health Care System in Thailand

สัญญาเลขที่ สวรส.62-083

ผู้รับผิดชอบโครงการ  
ดร.นพ.ปิยะ หาญวรวงศ์ชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนโดย  
สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดการบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิในประเทศไทย

Model Development for Integrated Health Information Technology and Digital Transformation of Diabetes and Hypertension Services in Primary Health Care System in Thailand

### สรุปโครงการวิจัย

ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดการบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิในประเทศไทย วางแผนการดำเนินงาน 3 ปี สำหรับในปีแรก แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนการศึกษาสถานการณ์และความต้องการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพสำหรับบริการผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และอีกส่วนเป็นการพัฒนารูปแบบการบูรณาการการจากระบบสารสนเทศ มาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่จำเป็นสำหรับบริการปฐมภูมิโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และทดลองการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ นำสู่การทดลองการส่งต่อข้อมูลในพื้นที่จริง ระหว่างหน่วยบริการปฐมภูมิและโรงพยาบาลแม่ข่าย โดยเลือกกลุ่ม/พื้นที่บริการปฐมภูมิแบบเฉพาะเจาะจงที่มีประสบการณ์การจัดการ/การใช้ข้อมูลเครือข่ายระดับปฐมภูมิ

การศึกษาความต้องการการใช้ข้อมูลและแนวคิดการทำงานด้านข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงจากกลุ่มต่าง ๆ ประกอบด้วย

- (1) กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) จำนวน 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย
  - a. ทีมหมอครอบครัว : ใช้การจัดกระบวนการกลุ่มทีมหมอครอบครัว ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร ทั้งจังหวัด จำนวน 11 เครือข่าย โดยมีผู้เข้าร่วมกระบวนการ จำนวน 43 คน วันที่ 19 กันยายน 2562
  - b. ผู้บริหาร และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ : ใช้การจัดกระบวนการกลุ่ม เพื่อสอบถามความคิดเห็นผู้บริหารที่รับผิดชอบงานโรคไม่ติดต่อ (เบาหวาน/ความดันโลหิตสูง และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2562
- (2) การสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) จำนวน 3 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย
  - a. ทีมการจัดการระบบบริการปฐมภูมิระดับนโยบาย ระดับโรงพยาบาล
  - b. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ในพื้นที่เขตเมืองและนอกเขตเมือง จำนวน 20 คน ใน 4 เครือข่ายบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร
  - c. ทีมจัดการระบบข้อมูล Hospital OS ซึ่งดูแลเครือข่ายปฐมภูมิเขตเมือง เครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น โดยมีโรงพยาบาลภูมิพลเป็นแม่ข่าย

- (3) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถาม Online Survey เครือข่ายแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว ในพื้นที่พัฒนาระบบบริการปฐมภูมิ จำนวน 28 คน และแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเรื้อรังในหน่วยบริการปฐมภูมิกระทรวงสาธารณสุข และนอกกระทรวงสาธารณสุขทั้ง 12 เขตสุขภาพ และพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 83 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 111 คน

ความต้องการการใช้ข้อมูลเหมือนกันในทุกกลุ่ม ได้แก่ ประวัติการป่วย/การรักษา ผลการตรวจ/คัดกรอง ผลทางห้องปฏิบัติการ/ผลตรวจรักษา ข้อมูลการตรวจรายบุคคล ข้อมูลยา และนำเสนอข้อมูลในลักษณะการวิเคราะห์เป็น Time series เพื่อสะท้อนพฤติกรรม และการจัดการสุขภาพ/โรครายบุคคล และระบบข้อมูลที่จำเป็นคือ ระบบการส่งต่อ/ส่งกลับระหว่างสถานพยาบาลปฐมภูมิ โรงพยาบาลแม่ข่าย ซึ่งจำเป็นต่อการดูแลผู้ป่วยต่อเนื่องระยะยาว

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้พัฒนารูปแบบการบูรณาการและการจัดระบบสารสนเทศบริการสุขภาพในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลกำแพงเพชร และหน่วยบริการปฐมภูมิเขตเมืองของโรงพยาบาล โดยใช้ HL7 FHIR และกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยน เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้ เพื่อให้การทำงานร่วมกันได้ รู้ถึง “ความหมาย” ของข้อมูลที่จะแลกเปลี่ยน และนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลจากหลายหน่วยบริการ และสามารถให้การดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ผู้ป่วย/ผู้รับบริการมีข้อมูลสำหรับดูแลสุขภาพตนเอง และมีความรู้สามารถมีคุณภาพชีวิตได้ตามความเหมาะสม

**ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย** ประกอบด้วย 2 ระบบ ได้แก่

#### ระบบข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล

1. มี Platform กลางที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข โดย Platform ควรเป็นอิสระ สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย และการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพต้องเป็นอิสระ รวมถึงมี Good governance สำหรับการใช้อ้างอิงข้อมูล
  2. มีองค์กรกลาง (Governance body) เป็นผู้ดูแลฐานข้อมูลสุขภาพ รับผิดชอบบริหารจัดการข้อมูลแทนกระทรวงสาธารณสุข โดยให้สิทธิ์ผู้ให้บริการและผู้รับบริการ (ผู้ป่วย/ประชาชน) ในการเข้าถึงฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น
  3. เชื่อมต่อข้อมูลทุกระดับ ตั้งแต่ระดับปฐมภูมิจนถึงระดับตติยภูมิ สร้างระบบบริการที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยบริการต่างระดับได้ จนถึงเชื่อมโยงข้อมูล HosXp, HosPCU + Personal Health Record สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
  4. Personal Health Record ประชาชนรับรู้ข้อมูลสุขภาพของตนเอง เพื่อใช้ในการดูแลตนเองและสามารถจัดการกับการดูแลสุขภาพได้อย่างเหมาะสม ขณะเดียวกันก็เป็นการแบ่งปันและเชื่อมโยงข้อมูลให้แก่หน่วยบริการต่าง ๆ โดยผู้ให้บริการและผู้รับบริการ สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้
  5. ผลักดันมาตรฐาน HL7FHIR ให้เป็นมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข
  6. มีรายงานสถานการณ์/ความก้าวหน้างานโรคไม่ติดต่อ (NCDs) ของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง
- ระบบบริการ**

1. **ให้ความสำคัญในการ Matching & Register รายบุคคลอย่างละเอียด** เพื่อคัดกรองกลุ่มเสี่ยง/ผู้ป่วยตามระดับอาการ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มปกติ (2) กลุ่มเสี่ยง (3) กลุ่มป่วยไม่ซับซ้อน หรือกลุ่มที่ควบคุมโรคได้ดี และ (4) กลุ่มป่วยซับซ้อน หรือกลุ่มที่ควบคุมโรคไม่ได้
2. **เพิ่มเวลาให้แพทย์ได้ใช้เวลากับผู้ป่วยมากขึ้น** โดยเฉพาะผู้ป่วยกลุ่มซับซ้อน หรือกลุ่มที่ควบคุมโรคไม่ได้ โดยเน้น “Continuity of care” ให้ผู้ป่วย/กลุ่มเสี่ยง ได้รับการประเมินสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ
3. **สร้างความเชื่อมั่น (Trust) ระหว่างทีมหมอครอบครัวและผู้ป่วย** หลักการสำคัญอยู่ที่การสร้างความสัมพันธ์และความเชื่อมั่น (Trust) เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษาด้านสุขภาพ ตลอดจนเป็นบุคคลที่ประชาชนจะนึกถึงเป็นคนแรกเมื่อมีปัญหาและต้องการคำปรึกษา
4. **สร้างความรับผิดชอบในการดูแลสุขภาพร่วมกัน ระหว่างทีมหมอครอบครัวและผู้ป่วย** สนับสนุนให้ประชาชนเรียนรู้วิธีการดูแลตนเอง มีความรู้พอเพียงต่อการประเมินสุขภาพตนเอง และจัดการกับปัญหาสุขภาพของตนเองได้อย่างเหมาะสม

## บทคัดย่อ

### บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิในประเทศไทย วางแผนการดำเนินงาน 3 ปี สำหรับในปีแรก แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนการศึกษาสถานการณ์และความต้องการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพสำหรับบริการผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และอีกส่วนเป็นการพัฒนารูปแบบการบูรณาการการจัดระบบสารสนเทศ มาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่จำเป็นสำหรับบริการปฐมภูมิโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และทดลองการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ นำสู่การทดลองการส่งต่อข้อมูลในพื้นที่จริง ระหว่างหน่วยบริการปฐมภูมิและโรงพยาบาลแม่ข่าย โดยเลือกกลุ่ม/พื้นที่บริการปฐมภูมิแบบเฉพาะเจาะจงที่มีประสบการณ์การจัดการ/การใช้ข้อมูลเครือข่ายระดับปฐมภูมิ

การศึกษาความต้องการการใช้ข้อมูลและแนวคิดการทำงานด้านข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงจากกลุ่มต่าง ๆ ประกอบด้วย ทีมหมอครอบครัว แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว กลุ่มเสี่ยง/ผู้ป่วย ผู้กำหนดนโยบาย และผู้ทำงานด้านเทคนิค พบว่าความต้องการการใช้ข้อมูลเหมือนกันในทุกกลุ่ม ได้แก่ ประวัติการป่วย/การรักษา ผลการตรวจ/คัดกรอง ผลทางห้องปฏิบัติการ/ผลตรวจรักษา ข้อมูลการตรวจรายบุคคล ข้อมูลยา และนำเสนอข้อมูลในลักษณะการวิเคราะห์เป็น Time series เพื่อสะท้อนพฤติกรรม และการจัดการสุขภาพ/โรครายบุคคล และระบบข้อมูลที่จำเป็นคือ ระบบการส่งต่อ/ส่งกลับระหว่างสถานพยาบาลปฐมภูมิ โรงพยาบาลแม่ข่าย ซึ่งจำเป็นต่อการดูแลผู้ป่วยต่อเนื่องระยะยาว

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้พัฒนาพัฒนารูปแบบการบูรณาการและการจัดระบบสารสนเทศบริการสุขภาพในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลกำแพงเพชร และหน่วยบริการปฐมภูมิเขตเมืองของโรงพยาบาล โดยใช้ HL7 FHIR และกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยน เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้ เพื่อให้การทำงานร่วมกันได้ รู้ถึง “ความหมาย” ของข้อมูลที่จะแลกเปลี่ยน และนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลจากหลายหน่วยบริการ และสามารถให้การดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ผู้ป่วย/ผู้รับบริการมีข้อมูลสำหรับดูแลสุขภาพตนเอง และมีความรู้สามารถมีคุณภาพชีวิตได้ตามความเหมาะสม

## Abstract

### Summary for the Executives

A series of research projects to develop a model of the information technology system to provide a service of diabetes and hypertension in the primary healthcare system in Thailand has an operational plan for 3 years. In this first year, the study is divided into 2 parts. The first is studying the situation and the need for health information to provide a service for diabetes and hypertension patients/risk groups. Another is developing a model of the information technology system by using standard health information and connecting such information between primary care units and community hospitals in a specific area where there is good data management.

The team studied the need for the information on diabetes and hypertension from different groups namely family physicians, patients/risk groups, policy makers and technical officers, and found that they all required the same kind of information including medical records, a display in the form of a time series to reflect and analyze the patients' behaviors, as well as an effective data transmission system between primary care units and community hospitals which is essential to long-term care and treatment.

The team also developed the information technology system model to provide a health service in Kamphaeng Phet Hospital and its primary care units using HL7 FHIR. The program was used to set a standard of data for the users to be able to exchange and access the patients' information while the patients can also reach their own health records from different places.

## Contents

<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
<b>บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม</b> .....	<b>6</b>
2.1 ระบบสารสนเทศสุขภาพกับระบบสุขภาพ.....	6
2.2 สถานการณ์และความต้องการระบบสารสนเทศสุขภาพในต่างประเทศ.....	8
2.3 มาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่จำเป็นสำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง.....	9
2.4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศสุขภาพตามกรอบแนวคิดของคู่มือยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพของประเทศ.....	10
2.5 การบูรณาการ การเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพ และการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ.....	11
2.6 การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Exchange).....	12
2.7 ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ (Interoperability).....	15
2.8 มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Standards).....	17
2.9 ประเภทของมาตรฐานสารสนเทศสุขภาพ.....	19
2.10 การพัฒนามาตรฐาน HL7FHIR.....	23
2.11 มาตรฐาน HL7FHIR.....	26
2.12 โครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR.....	29
2.13 การจัดการข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลด้วยกลไก REST.....	33
2.14 การสร้างข้อกำหนดและหลักเกณฑ์เฉพาะ.....	39
2.15 สถานการณ์การใช้มาตรฐาน HL7FHIR ในปัจจุบัน.....	42
<b>บทที่ 3 สรุปผลการดำเนินงาน</b> .....	<b>46</b>
การศึกษาส่วนที่ 1 ศึกษาสถานการณ์และความต้องการข้อมูล.....	46
การสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion).....	46
การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview).....	58
การสำรวจออนไลน์ (Online survey).....	66
การศึกษาส่วนที่ 2 การพัฒนาต้นแบบมาตรฐานและการบูรณาการระบบสารสนเทศ.....	83
ปรับข้อมูลตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR.....	83
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน.....	86
การติดตั้งเครื่องแม่ข่าย (server) และทดสอบตัวอย่างการเก็บข้อมูลตามมาตรฐานสากล.....	89

ทดสอบการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล.....	100
เอกสารอ้างอิง.....	158
ภาคผนวก.....	160
การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์.....	161
บทสรุปสู่สาธารณะ.....	166



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิของประเทศไทยอยู่ในช่วงของการปรับเปลี่ยนครั้งสำคัญ ทั้งนี้ไม่ว่ารัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย แผนปฏิรูปประเทศด้านสาธารณสุข และนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขต่างก็ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบปฐมภูมิ ทั้งด้านการเพิ่มการเข้าถึงบริการ และการพัฒนารูปแบบบริการใหม่ ๆ โดยทีมสหวิชาชีพ การดูแลผู้ป่วยและประชาชนที่เน้นประชาชนเป็นศูนย์กลาง การบริการต่อเนื่อง รวมถึงการปรับเปลี่ยนระบบบริหารจัดการระบบบริการปฐมภูมิ ในองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น การจ่ายตามมูลค่า การปรับระบบบริหารทรัพยากรบุคคล ฯลฯ เพื่อเพิ่มสมรรถนะ ประสิทธิภาพ คุณภาพ และความเป็นธรรมของระบบ ซึ่งการจะบรรลุเป้าหมายการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิก่อนหน้านี้จำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศสุขภาพ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิ ทั้งบริการทางการแพทย์ และบริการสาธารณสุข

ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต่อเนื่องและรวดเร็ว แสดงถึงศักยภาพและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Systems) เพื่อเพิ่มสมรรถนะและคุณภาพของระบบการบริการสุขภาพทั้งในด้านการรักษาพยาบาลผู้ป่วย การป้องกันโรค การส่งเสริมสุขภาพ และการฟื้นฟูสุขภาพ รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการระบบสุขภาพและสาธารณสุขในภาพรวม โดยที่ระบบสารสนเทศที่ดีจะช่วยให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของตนเอง และองค์ความรู้สุขภาพที่สอดคล้องกับความต้องการจะมีส่วนช่วยให้ประชาชนได้พัฒนาความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และเพิ่มบทบาทในการดูแลสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และชุมชนได้อย่างเหมาะสมมากขึ้นซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของบริการระดับการแพทย์และการสาธารณสุขระดับปฐมภูมิที่ดี

ในประเทศไทย ระบบข้อมูลสารสนเทศด้านสุขภาพมีมากมายหลายระบบ ระบบสารสนเทศสุขภาพส่วนใหญ่โดยเฉพาะในระบบบริการปฐมภูมียังไม่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่เป็นผู้ให้บริการ และประชาชน ส่วนใหญ่เป็นไปเพื่อการบริหารจัดการของส่วนกลาง เช่น เพื่อรายงานตามตัวชี้วัด เพื่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ในหลายกรณี ระบบรายงานมีความซ้ำซ้อนและเป็นภาระต่อบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข การศึกษาของคณะอนุกรรมการพิจารณาศึกษาระบบสารสนเทศด้านการสาธารณสุขในคณะกรรมการการสาธารณสุขวุฒิสภา ได้สรุปปัญหาสำคัญของระบบสารสนเทศสุขภาพของไทยไว้หลายประการ ตั้งแต่การที่ประชาชนไม่สามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ข้อมูลสุขภาพของตน ข้อมูลสุขภาพไม่มีการบูรณาการ ระบบสารสนเทศที่มีอยู่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขใช้เวลากว่าร้อยละ 40 จัดการรายงานและข้อมูลที่คนอื่นต้องการ อันเป็นผลจากการขาดการวางรากฐานด้านระบบสารสนเทศสุขภาพ เช่น ด้านมาตรฐานข้อมูล กฎหมายความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และขาดหน่วยงานอภิบาลระบบข้อมูลสุขภาพในระดับประเทศ (National governance mechanism)

ในแผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560 - 2579) กำหนดเป้าหมายการพัฒนาาระบบบริการสุขภาพที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนการสร้างสุขภาวะที่ดี โดยนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการสร้างความเป็นเลิศทางด้านบริการทางการแพทย์และสุขภาพแบบครบวงจร ซึ่งจำเป็นต้องใช้ระบบสารสนเทศที่มีสมรรถนะ โดยในแผนปฏิรูปประเทศด้านสาธารณสุขได้ตั้งเป้าหมายในการสนับสนุนให้ผู้ให้บริการสุขภาพมีระบบข้อมูลและสารสนเทศที่ทันสมัยสามารถให้บริการสุขภาพและ สาธารณสุขแก่ประชาชนทั้งการสร้างเสริมสุขภาพ การควบคุมป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสภาพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการใช้สารสนเทศเหล่านั้นในการวิเคราะห์ วางแผน และพัฒนาการจัดบริการให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดีขึ้น มีการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศที่สนับสนุนให้เกิดระบบบริการแบบไร้รอยต่อ และมีการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสม

โครงการวิจัยนี้ มีเป้าหมายในการตอบสนองต่อแผนการปฏิรูปและพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิ และการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้านสุขภาพของประเทศไทย โดยมีความเชื่อมโยงกับชุดโครงการวิจัยดำเนินการพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิแบบบูรณาการและยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง ที่จะมีการศึกษาแบบ Implementation Research ในพื้นที่ 50 แห่ง โดยในช่วงปีแรกของการศึกษาจะเน้นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาสถานการณ์ ความท้าทาย และความต้องการของระบบบริการปฐมภูมิภายใต้การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน และการวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อกำหนดมาตรฐานและพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นฐาน การเชื่อมโยงระบบข้อมูลเพื่อสนับสนุนบริการปฐมภูมิต่อไป

## 1.2 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

ตามที่กระทรวงสาธารณสุขจัดให้มีระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ (Health Data Center) รวบรวมข้อมูลรายงานบริการรายบุคคล โดยข้อมูลรายบุคคลรวบรวมเพื่อการใช้ประโยชน์ภายในหน่วยบริการ ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด ระดับเขตและส่วนกลางให้ใช้ข้อมูลสรุป (Summary) ตามระบบรายงานมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากระบบคลังข้อมูลฯ มีลักษณะเป็นระบบรายงาน การใช้ประโยชน์มีลักษณะเป็นการรายงานสถานการณ์ภาพรวม การใช้ประโยชน์ในระดับการปฏิบัติงาน เพื่อติดตามสถานะสุขภาพของผู้ป่วยและเพื่อการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดปฏิบัติงาน ทั้งระดับโลก ระดับพื้นที่ รวมถึงข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจและการดูแลตนเองของประชาชนยังถูกใช้ประโยชน์

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และการวิจัยพัฒนา เพื่อตอบคำถาม 6 ประการ ได้แก่

1. สถานการณ์การจัดเก็บ รวบรวม และใช้ประโยชน์จากข้อมูลและสารสนเทศสุขภาพ ของระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิในประเทศไทย ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
2. บุคลากรสุขภาพ โดยเฉพาะแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว มีความต้องการข้อมูลสารสนเทศและระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจอะไรบ้าง เพื่อใช้ในการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

3. มาตรฐานข้อมูลบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิควรเป็นอย่างไร
4. ระบบมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบสารสนเทศแบบ HL7FHIR เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในระบบบริการปฐมภูมิของประเทศไทยหรือไม่
5. การบูรณาการระบบสารสนเทศเพื่อให้แพทย์สามารถเข้าถึงประวัติการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง และผลทางห้องปฏิบัติการต้องมีกระบวนการดำเนินการอย่างไร และมีข้อจำกัดในการดำเนินการอย่างไรบ้าง
6. ต้นแบบการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศที่มีการบูรณาการแล้วเพื่อสนับสนุนการดูแลและการพัฒนาระบบดูแลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิ ควรเป็นอย่างไร โดยมีกรอบการทำงาน ดังรูปที่ 1



### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบการจัดการระบบสารสนเทศในการสนับสนุนบริการของเครือข่ายบริการปฐมภูมิ (PCC) ในส่วนของบริการดูแลผู้ป่วยและประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง โดยเน้นการวิจัยพัฒนาบูรณาการและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศให้สามารถสนับสนุนบริการโรคเบาหวาน/ความดันโลหิตสูง ในเครือข่ายบริการปฐมภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ

- (1) เพื่อศึกษาสถานการณ์และความต้องการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ สำหรับบริการดูแลผู้ป่วยและประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ
- (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการบูรณาการและการจัดระบบสารสนเทศบริการสุขภาพในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ (Primary Care cluster - PCC) โดยยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง (Integrated People-Centered Health Services) ในพื้นที่เขตเมือง และเขตชนบท อย่างละหนึ่งพื้นที่

- (3) เพื่อพัฒนามาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่จำเป็นสำหรับบริการดูแลผู้ป่วยและประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ที่จะทำให้ระบบสารสนเทศบริการสุขภาพต่างระบบในเครือข่ายเดียวกันทำงานร่วมกันได้ เกิดการบูรณาการข้อมูลสุขภาพ สนับสนุนการดำเนินงานของเครือข่าย PCC
- (4) เพื่อพัฒนารูปแบบการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการมาตรฐานข้อมูลสุขภาพและการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศ (Standards and Interoperability Laboratory – SIL) ให้เกิดแพลตฟอร์มที่ใช้ทดสอบ(Test) และรับรอง (Certify) ระบบสารสนเทศสุขภาพต่างระบบกันว่าการทำงานร่วมกันได้ (Interoperable) และนำไปดำเนินการ (implement) สนับสนุนการบริการ รักษา ควบคุม ป้องกันโรคเบาหวาน/ความดันโลหิตสูงในเครือข่าย PCC
- (5) เพื่อพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อกระทรวงสาธารณสุขในการใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัล การปฏิรูประบบบริการปฐมภูมิ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พื้นที่ต้นแบบมีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการดูแลผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิ เพื่อประสิทธิภาพและคุณภาพของระบบสารสนเทศ ลดภาระการทำงาน
2. แพทย์สามารถเข้าถึงประวัติการดูแลรักษาพยาบาล และผลทางห้องปฏิบัติการในเครือข่ายบริการ ทำให้สามารถดูแลผู้ป่วยแต่ละรายได้อย่างเหมาะสม เพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพของบริการ
3. ผู้บริการเห็นประโยชน์ ความสำคัญ และความเป็นไปได้ของการขยายการดำเนินการเพื่อบูรณาการสารสนเทศในระบบปฐมภูมิ และสนับสนุนทรัพยากรเพื่อการขยายผล ทั้งในเชิงพื้นที่ และเชิงบริการให้ครอบคลุมโรคอื่นๆ

การนำเสนอเอกสารนี้ ประกอบด้วย

1. การทบทวนวรรณกรรม
  - ระบบสารสนเทศสุขภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ และเทคโนโลยีดิจิทัล
  - ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศสุขภาพกับองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพ
  - องค์การอนามัยโลกกับการพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพและเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ
  - องค์ประกอบของระบบสารสนเทศสุขภาพตามกรอบแนวคิดของคู่มือยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพของประเทศ
  - การบูรณาการ การเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพ และการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ
  - การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Exchange)
  - ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ (Interoperability)
  - มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Standards)
  - ประเภทของมาตรฐานสารสนเทศสุขภาพ
  - การพัฒนามาตรฐาน HL7FHIR

- มาตรฐาน HL7FHIR
  - โครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL7FHIR
  - การจัดการข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลด้วยกลไก REST
  - การสร้างข้อกำหนดและหลักเกณฑ์เฉพาะ
  - สถานการณ์การใช้มาตรฐาน HL7FHIR ในปัจจุบัน
2. สรุปผลการดำเนินงาน
    - การศึกษาส่วนที่ 1 ศึกษาสถานการณ์และความต้องการข้อมูล
    - การศึกษาส่วนที่ 2 การพัฒนาต้นแบบมาตรฐานและการบูรณาการระบบสารสนเทศ
  3. เอกสารอ้างอิง

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

ในบทนี้นำเสนอผลการวรรณกรรม ดังนี้

- 2.1 ระบบสารสนเทศสุขภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ และเทคโนโลยีดิจิทัล
- 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศสุขภาพกับองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพ
- 2.3 องค์การอนามัยโลกกับการพัฒนานระบบสารสนเทศสุขภาพและเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ
- 2.4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศสุขภาพตามกรอบแนวคิดของคู่มือยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพ และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพของประเทศ
- 2.5 การบูรณาการ การเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพ และการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ
- 2.6 การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Exchange)
- 2.7 ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ (Interoperability)
- 2.8 มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Standards)
- 2.9 ประเภทของมาตรฐานสารสนเทศสุขภาพ
- 2.10 การพัฒนามาตรฐาน HL7FHIR
- 2.11 มาตรฐาน HL7FHIR
- 2.12 โครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL7FHIR
- 2.13 การจัดการข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลด้วยกลไก REST
- 2.14 การสร้างข้อกำหนดและหลักเกณฑ์เฉพาะ
- 2.15 สถานการณ์การใช้มาตรฐาน HL7FHIR ในปัจจุบัน

#### 2.1 ระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Systems - HIS) เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Technology - HIT) และเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology)

ระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Systems) ประกอบด้วยคำสำคัญสองคำคือ “ระบบสารสนเทศ”(Information Systems) กับ “สุขภาพ”(Health) โดยระบบสารสนเทศ (Information System) สามารถให้คำจัดความได้หลายรูปแบบ โดยทั่วไประบบสารสนเทศหมายถึงระบบ (system) ซึ่งได้แก่ ชุดขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน (interrelate) รวมถึงมีกลไกตอบกลับ (feedback mechanism) ที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวม (collect-input) จัดการ (manipulate-process) กระจายเผยแพร่ (disseminate-output) ข้อมูล (data) และสารสนเทศ (information) เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ต้องการ ระบบสารสนเทศเป็นระบบที่ มนุษย์ สารสนเทศ และเทคโนโลยีมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ส่วนคำว่า “สุขภาพ” ตามคำนิยามในธรรมนูญขององค์การอนามัยโลก (WHO) หมายถึง ภาวะแห่งความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ รวมถึงการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และมีได้หมายความเฉพาะเพียงแต่ความปราศจากโรคหรือความ

พิการทูลภาพเท่านั้น ในพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 “สุขภาพ” หมายถึงภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิต ทางปัญญา และทางสังคม เชื่อมโยงกันเป็นองค์รวมอย่างสมดุล

ดังนั้นระบบสารสนเทศสุขภาพจึงหมายถึง ระบบที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล สารสนเทศ และความรู้เพื่อวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับทุกมิติของสุขภาพ จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศสุขภาพมีความหมายที่ครอบคลุมกว้างขวางมาก ไม่จำกัดเฉพาะงานด้านชีวการแพทย์ (biomedical) และด้านสาธารณสุข(public health) เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และสาธารณสุข ผู้บริหารในทุกระดับรวมถึงประชาชน เป็นระบบที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ ทุกกิจกรรม ทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับ “สุขภาพ” ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา ความมั่นคง เศรษฐกิจและสังคมส่วนรวม ซึ่งหมายความว่าผู้ที่เกี่ยวข้อง และมีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) กับระบบฯได้แก่คนทุกกลุ่มในสังคม

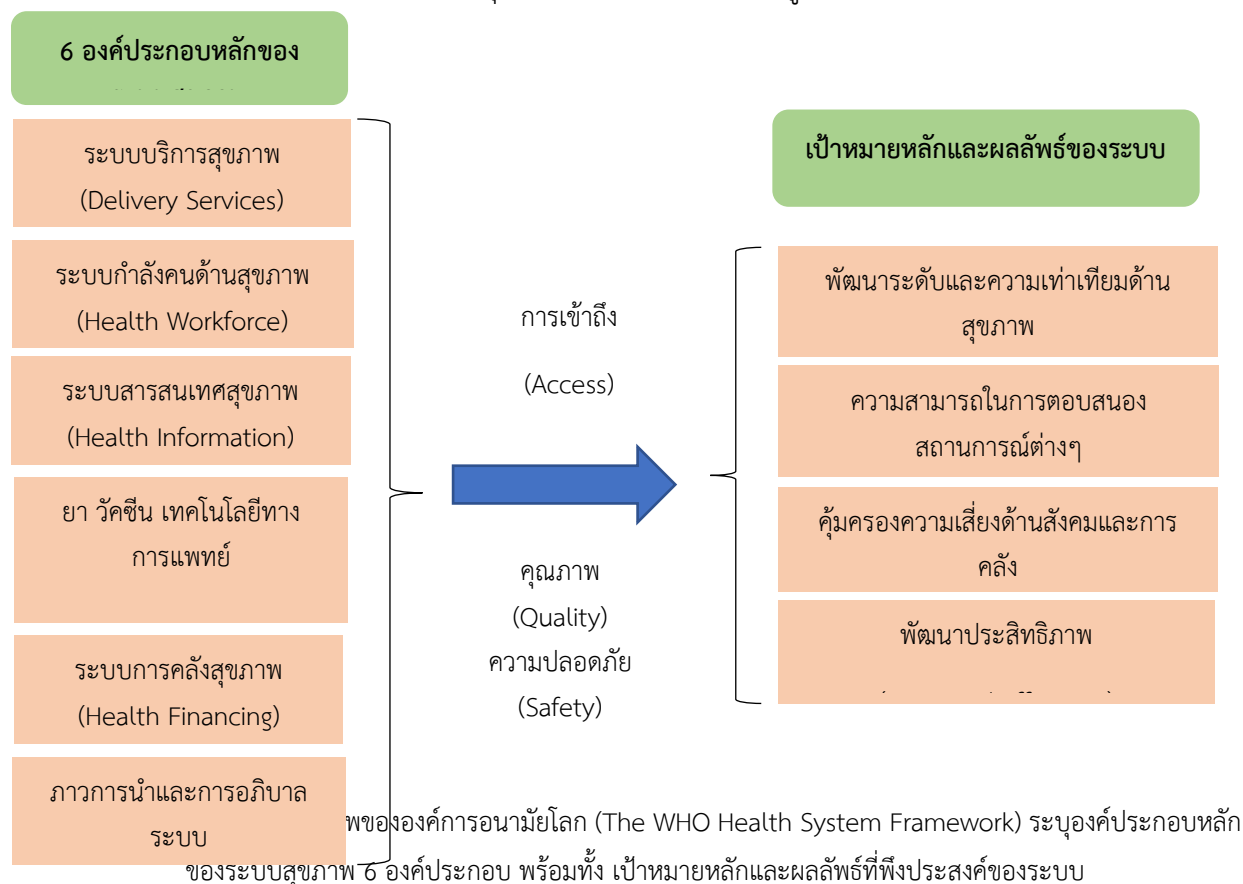
ผู้ปฏิบัติงานด้านชีวการแพทย์ และสาธารณสุข เช่น แพทย์ ทันตแพทย์ เภสัชกร พยาบาล นักสาธารณสุข นักวิทยาศาสตร์ อาจเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลสารสนเทศสุขภาพมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ทำให้บางครั้งระบบสารสนเทศสุขภาพ ถูกให้ความหมายแคบลง เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการสุขภาพซึ่งได้แก่ ระบบสารสนเทศงานบริการสุขภาพ (Healthcare Information Systems หรือ Health Service Information Systems)

มุมมองที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศสุขภาพอีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ การความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัล ในศตวรรษที่ 20-21 ทำให้ระบบสารสนเทศสุขภาพ (HIS) กับเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Technology: Health IT หรือ eHealth) มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สองสิ่งมักจะถูกจัดการ ถูกใช้ และกล่าวถึงไปพร้อมกันจนเสมือนเป็นระบบเดียวกัน ระบบสารสนเทศ (Information System) ทุกระบบในปัจจุบัน รวมถึงระบบสารสนเทศสุขภาพเกือบจะไม่มีระบบใดเลยที่ไม่มีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร และเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ ดังนั้นเมื่อจะทำความเข้าใจและกล่าวถึงระบบสารสนเทศสุขภาพจึงต้องทำความเข้าใจเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ และเทคโนโลยีดิจิทัลสุขภาพไปพร้อมกัน

## 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศสุขภาพกับระบบสุขภาพ (Health Systems)

ระบบสารสนเทศสุขภาพเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพ (Health systems) ระบบสารสนเทศสุขภาพเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นที่แทรกอยู่ในอีกห้าองค์ประกอบของระบบสุขภาพ หมายความว่าทุกองค์ประกอบไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบด้านการบริการสุขภาพ องค์ประกอบด้านกำลังคน องค์ประกอบด้านยาเวชภัณฑ์และเครื่องมือแพทย์ องค์ประกอบด้านการเงินการคลัง และองค์ประกอบด้านการบริหารระบบสุขภาพ ต้องมีและใช้ระบบสารสนเทศในการดำเนินงานและบริหารจัดการ ระบบสารสนเทศสุขภาพจึงเป็นระบบสนับสนุนที่มีความจำเป็นต่อประสิทธิภาพขององค์ประกอบอื่นๆในระบบสุขภาพ ดังนั้นระบบสารสนเทศสุขภาพในทุกระดับ

ไม่ว่าจะเป็นระดับปฏิบัติการ (operation) ระดับการจัดการ (management) หรือระดับการบริหารตัดสินใจระดับสูง (executive) จึงต้องได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ในทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของระบบสุขภาพอีก 5 องค์ประกอบ รูปที่ 2



### 2.3 องค์การอนามัยโลกกับการพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพและเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ

ในปี พ.ศ. 2548 ที่การประชุมสมัชชาสุขภาพโลกครั้งที่ 52 (WHA) นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีมติที่ WHA 58.28 ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลต่อระบบสุขภาพ มติดังกล่าวเรียกร้องให้ประเทศสมาชิกจัดทำแผนกลยุทธ์ระยะยาวสำหรับการพัฒนาและดำเนินการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ (eHealth) และสนับสนุนให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดระหว่างภาครัฐและ ภาคเอกชนในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ระบบสุขภาพ ตั้งแต่นั้นมาหลายประเทศได้ดำเนินการนำเทคโนโลยีสารสนเทศใช้ประโยชน์กับระบบข้อมูลสุขภาพในระดับประเทศอย่างจริงจัง แต่ก็เผชิญความท้าทายหลายประการ ความท้าทายที่สำคัญคือไม่สามารถทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ มาสนับสนุนและสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบบริการสุขภาพ ระบบสาธารณสุข และระบบสุขภาพโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาที่หลายประเทศเผชิญคือไม่สามารถบูรณาการข้อมูล



สุขภาพจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันในระบบสุขภาพได้ ซึ่งเกิดจากการที่ระบบข้อมูลสุขภาพต่างหน่วยงานไม่สามารถทำงานร่วมกัน (Interoperability challenges) และไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ทั้งนี้เพราะประเทศขาดการพัฒนาด้านมาตรฐานระบบข้อมูลสุขภาพ ความท้าทายที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ประเทศขาดระบบอภិบาลข้อมูลสุขภาพ และเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพระดับประเทศ (National eHealth Governance Systems)

ปี พ.ศ. 2556 ในการประชุมสมัชชาสุขภาพโลกครั้งที่ 63 (WHA) มีมติ WHA 66.24 กระตุ้นให้ประเทศสมาชิกจัดทำแผนดำเนินการ (roadmap) เพื่อพัฒนามาตรฐานระบบข้อมูลสุขภาพและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพในระดับประเทศ พัฒนานโยบายและกลไกทางกฎหมายที่เชื่อมโยงกับกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพของชาติ เพื่อให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติและได้รับการยอมรับของผู้เกี่ยวข้องทั้งประเทศ มติ WHA 66.24 ยังเน้นไปที่การปรับปรุงคุณภาพข้อมูลสุขภาพที่มีบนอินเทอร์เน็ต และตระหนักถึงความจำเป็นในการสร้างความมั่นใจการจัดการข้อมูลออนไลน์ด้านสุขภาพอย่างปลอดภัยและเพิ่มความไว้วางใจในเครื่องมือต่างๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ นอกจากนี้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union ITU) ได้ระบุว่า ความก้าวหน้าและความสำเร็จของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีมาตรฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศที่อำนวยความสะดวก และทำให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างระบบข้อมูลและอุปกรณ์ต่างๆ มีการรักษาความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลสุขภาพ ตอบสนองความต้องการของประเทศ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา

และในปี พ.ศ. 2562 ในการประชุมสมัชชาสุขภาพโลก (WHA) ครั้งที่ 71 ได้มีมติอีกครั้งหนึ่งเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลกับการแพทย์ และสาธารณสุข มติการประชุม WHA 71.1 ตระหนักถึงศักยภาพของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสุขภาพของประชาชน มติดังกล่าวเรียกร้องให้ประเทศสมาชิกจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในด้านสุขภาพให้ให้มากขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า และส่งเสริมเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UN Sustainable Development Goal) มติดังกล่าวยังเรียกร้องให้ประเทศสมาชิกดำเนินการพัฒนาสถาปัตยกรรม มาตรฐานข้อมูลกฎหมาย ทำลายคนและการอภิบาลระบบสารสนเทศสุขภาพ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งในระดับท้องถิ่น ในระดับประเทศ และระหว่างประเทศ

## 2.4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศสุขภาพตามกรอบแนวคิดของคู่มือยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพ และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพของประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2556 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) และสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) ซึ่งเป็นองค์กรระหว่างประเทศภายใต้ องค์การสหประชาชาติ (United Nation: UN) ได้ร่วมมือกันพัฒนาคู่มือยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพ และระบบสารสนเทศสุขภาพของประเทศ ให้ประเทศสมาชิกร่วมกันเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพและระบบสารสนเทศสุขภาพของประเทศของตน ตามยุทธศาสตร์การพัฒนานี้ได้ระบุถึงองค์ประกอบที่สำคัญของระบบข้อมูลสุขภาพไว้ 7 องค์ประกอบ ดังรูปที่ 2 โดย 7 องค์ประกอบสามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่มตาม

การจัดกลุ่มของโครงการสังเกตการณ์สถานการณ์สุขภาพอิเล็กทรอนิกส์โลก (The Global Observatory for eHealth: GOe) ขององค์การอนามัยโลก ได้แก่ 1) กลุ่มองค์ประกอบพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ 2) กลุ่มองค์ประกอบที่ทำให้นโยบายและยุทธศาสตร์สามารถแปลงไปสู่การใช้งาน และ 3) กลุ่มองค์ประกอบการใช้งานระบบสารสนเทศสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ การจะพัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพให้ใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (กลุ่มที่ 3) ให้สำเร็จและยั่งยืน องค์ประกอบในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ต้องได้รับการพัฒนา อย่างพอเพียงและเหมาะสม

ภาวะผู้นำและการอภิบาลระบบ (Leadership/Governance)			
ยุทธศาสตร์ และการลงทุน (Strategy and Investment)	บริการและซอฟต์แวร์ระบบข้อมูลสารสนเทศ (Services and Applications)	กฎหมาย นโยบาย และการ บังคับใช้ (Legislation Policy & Compliance)	กำลังคน (Workforce)
	มาตรฐานข้อมูลและความสามารถทำงาน ร่วมกัน (Standards & Interoperability)		
	โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)		

รูปที่ 3 องค์ประกอบที่จำเป็นของระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ 7 องค์ประกอบ  
องค์ประกอบกลุ่มที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ (foundation  
policies and strategies) ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ภาวะผู้นำและการอภิบาลระบบ (Leadership & Governance)
- 1.2 กฎหมายและนโยบาย (Legislation & Policy)
- 1.3 ยุทธศาสตร์และการลงทุน (Strategy & Investment)
- 1.4 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เช่น โครงข่ายการคมนาคม เป็นต้น

องค์ประกอบกลุ่มที่ 2 องค์ประกอบที่ทำให้นโยบายและยุทธศาสตร์สามารถแปลงไปสู่การใช้งาน  
(Enabling Policies & Strategies) ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

- 2.1 มาตรฐานข้อมูลและความสามารถทำงานร่วมกัน (Standards & Interoperability)
- 2.2 กำลังคน (Workforce) ได้แก่ การพัฒนากำลังคนที่ทำงานด้านข้อมูลสุขภาพ

องค์ประกอบกลุ่มที่ 3 องค์ประกอบการใช้งานระบบสารสนเทศสุขภาพ ได้แก่ การบริการและซอฟต์แวร์  
ระบบข้อมูลสารสนเทศ (Services and Applications)

## 2.5 การบูรณาการการเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพ (Health Information Exchange) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ของระบบสารสนเทศสุขภาพ

เป้าหมายของระบบสุขภาพก็เพื่อให้ประชาชนทุกคนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ระบบสารสนเทศสุขภาพที่มีประสิทธิภาพจะสนับสนุนและเพิ่มความเข้มแข็งให้กับระบบสุขภาพ ทำให้ระบบบริการสุขภาพมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยมากขึ้น และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายของระบบสุขภาพได้ ระบบสารสนเทศสุขภาพที่ดีต้องสามารถตอบสนองความต้องการของการใช้งานได้ทุกระดับ ได้แก่

- 1) ตอบสนองความต้องการการใช้งานในระบบบริการสุขภาพ (Health Care Delivery) เช่น คุณภาพและความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย การเบิกจ่ายค่าบริการ การบริหารจัดการทรัพยากร อำนวยความสะดวกในกระบวนการให้บริการรักษาพยาบาล เป็นต้น
- 2) ตอบสนองความต้องการในระบบงานด้านสาธารณสุข (Population and Public Health) เช่น ระบบงานด้านระบาดวิทยา ระบบงานด้านการป้องกันควบคุมโรค และ
- 3) ตอบสนองความต้องการในระบบข้อมูลสำหรับประชาชน (Personal Health)

ระบบสารสนเทศสุขภาพที่ดีมีประสิทธิภาพต้องเป็นระบบสารสนเทศที่บูรณาการ (Integrated) และเชื่อมโยงแลกเปลี่ยน (Information exchange) ข้อมูลสุขภาพจากแหล่งข้อมูล และระบบงานต่างๆเข้าด้วยกัน การบูรณาการข้อมูลจะเกิดขึ้นได้ก็เมื่อระบบสารสนเทศต่างระบบกันทำงานร่วมกันได้ (Interoperability) การที่ระบบข้อมูลต่างระบบกันจะทำงานร่วมกันได้ ระบบข้อมูลเหล่านั้นต้องใช้มาตรฐานข้อมูลเดียวกัน ดังรูปที่ 4

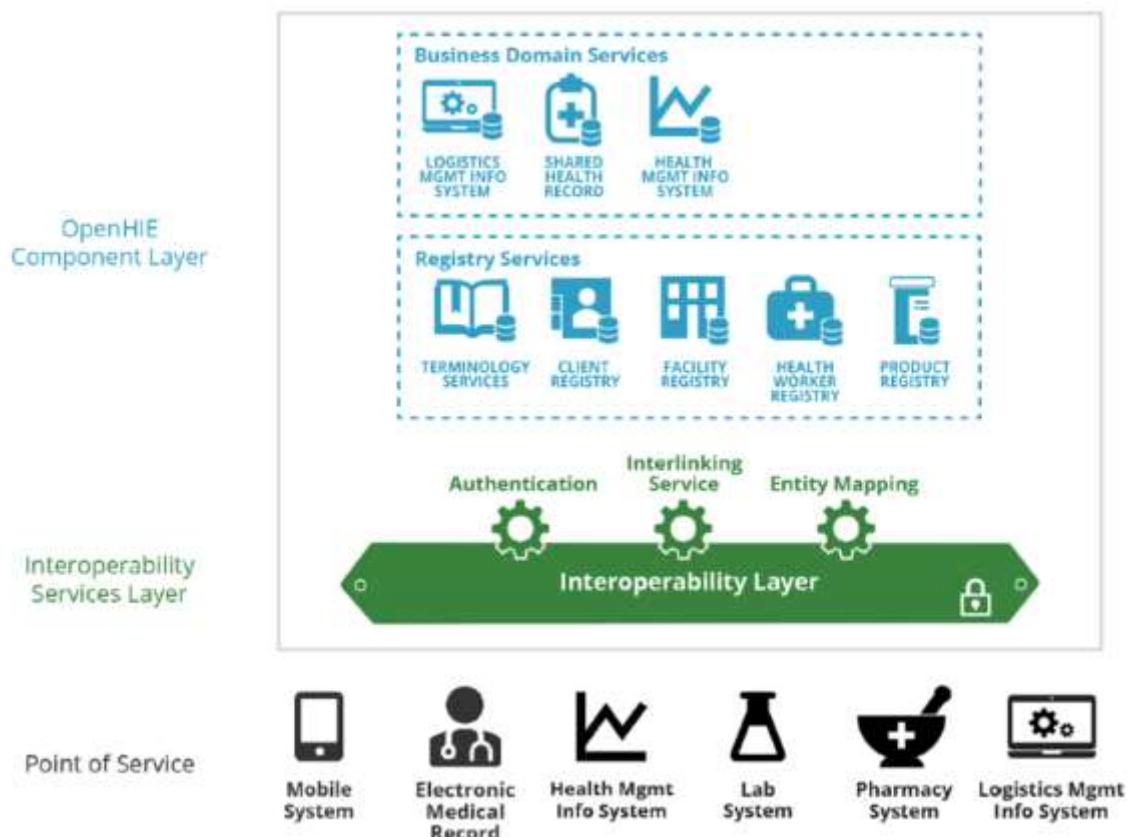


รูปที่ 4 มาตรฐานข้อมูลสุขภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของระบบข้อมูลต่างระบบกัน ทำให้เกิดการบูรณาการและแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงกันได้ของระบบข้อมูลสุขภาพ

## 2.6 การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Exchange)

หน่วยงานระดับสากลที่เรียกตัวเองว่า ชุมชนผู้ปฏิบัติงานการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศสุขภาพแบบเปิด OpenHIE community ([www.ohie.org](http://www.ohie.org)) ซึ่งมีวิสัยทัศน์ และพันธกิจหลักที่จะยกระดับสุขภาพของประชากรผ่านทาง การแบ่งปันมาตรฐานสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพแบบเปิด (Open Health Information Exchange Standards) ที่ทำให้ระบบข้อมูลสุขภาพทำงานร่วมกันได้ OpenHIE community ได้ออกแบบสถาปัตยกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน เรียกว่า OpenHIE architecture ให้ประเทศต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกำลังพัฒนานำไปปรับใช้เป็นแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลสารสนเทศของประเทศตน รูปที่ 5

สถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Exchange (HIE) Architecture) คือพิมพ์เขียว (blue print) ที่แสดงถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ ที่ทำให้ข้อมูลสุขภาพของแต่ละระบบข้อมูลสารสนเทศต่างระบบกันสามารถแบ่งปันหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศกันได้



รูปที่ 5 มาตรฐานสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพแบบเปิด

มาตรฐานสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพแบบเปิด ของ OpenHIE ออกแบบ โดยให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลบริการสุขภาพที่ทำให้ผู้ใช้งานระบบข้อมูลทราบได้ว่า 1) ใครเป็นผู้รับบริการ (For Whom) 2) ใครเป็นผู้ให้บริการ (By Whom) 3) การบริการสุขภาพเกิดที่ใด (Where) และ 4) การบริการสุขภาพที่เกิดขึ้นเป็นการบริการอะไร (What) สามารถนำข้อมูลมาใช้ตัดสินใจการให้บริการ (decision making) อย่างมีประสิทธิภาพ ทันท่วงที เพิ่มคุณภาพการรักษาและความปลอดภัยของผู้ป่วยณ.จุดให้บริการ รวมไปถึงการใช้ข้อมูลสุขภาพเพื่อดูแลส่งเสริมสุขภาพของชุมชน และใช้งานด้านระบาดวิทยา งานสาธารณสุขอื่นๆ

มาตรฐานสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพแบบเปิด OpenHIE แบ่งกลุ่ม องค์ประกอบของระบบสารสนเทศสุขภาพที่เชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลกันออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่

- 1) ชั้น องค์ ประกอบหลักของ OpenHIE (OpenHIE Component Layer) ประกอบไปด้ว ้องค์ประกอบส่วนกลางที่ทำหน้าที่ให้บริการกับ โปรแกรมระบบข้อมูลระบบงานทุกระบบงาน เป็น องค์ประกอบที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้โปรแกรมระบบข้อมูลระบบงานต่างๆใช้งานร่วมกัน และทำให้ โปรแกรมระบบข้อมูลระบบงานเหล่านั้นทำงานร่วมกันได้
  - การให้บริการศัพท์แพทย์และสาธารณสุข (Terminology Service) เป็นศูนย์กลางของมาตรฐาน ความหมายศัพท์ทางการแพทย์และสาธารณสุข ทำหน้าที่ให้บริการความหมายคำศัพท์ของ กิจกรรมทางการแพทย์และสาธารณสุขที่เกิดขึ้นในช่วงการให้บริการให้เป็นที่เข้าใจตรงกันของ ระบบข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น คำศัพท์การวินิจฉัยโรค รายการตรวจและผลการตรวจทาง

ห้องปฏิบัติการ การให้ยา การตรวจเอ็กซ์เรย์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน ตัวอย่างของมาตรฐานศัพท์แพทย์ที่ให้บริการ เช่น มาตรฐานบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (International Classification of Disease – ICD 10) , มาตรฐานระบบศัพท์ทางการแพทย์สากล (Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms - SNOMED CT), บัญชีข้อมูลรายการยาและรหัสยามาตรฐานของไทย (Thai Medicines Terminology - TMT) เป็นต้น องค์ประกอบส่วนนี้ตอบคำถาม การบริการสุขภาพที่เกิดขึ้นเป็นการบริการอะไร (What)

- ทะเบียนผู้มารับบริการ (Client Registry) ทำหน้าที่ให้บริการมาตรฐานข้อมูลการระบุตัวตนของผู้มารับบริการ สำหรับประเทศไทยรัฐบาลสนับสนุนให้ใช้ ข้อมูลระบุบุคคลและเลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก จากสำนักบริหารการทะเบียน กระทรวงมหาดไทย เป็นมาตรฐานในการระบุตัวตนในการให้บริการต่างๆ ของรัฐ รวมถึงการบริการทางการแพทย์ด้วย
  - ทะเบียนผู้ให้บริการสุขภาพ (Health Worker Registry) ทำหน้าที่ให้บริการมาตรฐานระบุตัวตนผู้ให้บริการสุขภาพ เช่น หมอ พยาบาล เภสัชกร นักสาธารณสุข นักเทคนิคการแพทย์ เป็นต้น
  - ทะเบียนหน่วยบริการสุขภาพ (Health Facility Registry) ทำหน้าที่ให้บริการมาตรฐานระบุทุกหน่วยบริการสุขภาพ เช่น สถานีอนามัย และโรงพยาบาล เป็นต้น ในประเทศไทย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้พัฒนามาตรฐานทะเบียนและรหัสที่ใช้ระบุสถานพยาบาล
  - ชุดข้อมูลสุขภาพที่ต้องการแลกเปลี่ยนและใช้ร่วมกัน (Shared Health Record - SHR) เป็นมาตรฐานชุดข้อมูลสุขภาพที่หน่วยงาน และระบบที่เชื่อมโยงกันตกลงกันว่าจะเป็นข้อมูลที่จะแลกเปลี่ยนกัน มักเป็นข้อมูลในระดับที่ใช้ ณ.จุดบริการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลระดับธุรกรรม และระดับปัจเจกบุคคล (individual data) เช่น ชื่อผู้ป่วย เพศ ผลการวินิจฉัยโรค และผลการตรวจแลป เป็นต้น ในไทยมีมาตรฐานชุดข้อมูลสุขภาพที่แลกเปลี่ยนและใช้ร่วมกันหลายชุดแล้วแต่วัตถุประสงค์หลักของข้อมูลที่ต้องการแลกเปลี่ยน เช่น ชุดข้อมูลมาตรฐานของการประกันสุขภาพ (Standard data sets for health insurance) ที่เรียกกันว่าชุดข้อมูลมาตรฐาน 12 แพ้ม
  - ชุดข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ (Health Management Information System - HMIS) เป็นมาตรฐานชุดข้อมูลที่ตอบสนองการใช้งานด้านบริหารจัดการ มักเป็นข้อมูลในระดับที่เกิดจากการรวมข้อมูลในระดับธุรกรรม และระดับบุคคล (aggregate data) ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบที่ได้รับวัคซีน จำนวนผู้ป่วยในของโรงพยาบาล เป็นต้น
- 2) ชั้นให้บริการการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability Services Layer) กลุ่มองค์ประกอบชั้นให้บริการการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability Services Layer) มีหน้าที่เป็นประตูเชื่อมต่อโปรแกรมระบบข้อมูลระบบงานทุกระบบงาน (ระบบภายนอก) กับองค์ประกอบส่วนกลางข้างต้น ในชั้นนี้มีบริการหลายอย่าง เช่น การตรวจสอบยืนยันตัวตน (Identification and Authentication) ตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานเก็บข้อมูลการใช้งาน (log files) โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญคือทำให้ระบบภายนอกต่างระบบกัน ทำงานร่วมกันได้

- 3) ชั้นของระบบสารสนเทศ ณ. จุดให้บริการ (Point of Service) ซึ่ง ได้แก่ โปรแกรมข้อมูลสารสนเทศระบบงานต่างๆ เช่น ระบบข้อมูลสารสนเทศงานเวชระเบียน (Admit discharge transfer – ADT system), ระบบสารสนเทศการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information Systems – LIS) ระบบสารสนเทศทางเภสัชกรรม (Pharmacy Information System- PIS) ระบบข้อมูลสารสนเทศสำหรับงานบริหารจัดการโรงพยาบาล (HMIS) และระบบโปรแกรมต่างๆในโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Application) เป็นต้น โปรแกรมระบบข้อมูลระบบงานเหล่านี้ สามารถแลกเปลี่ยน เชื่อมโยงข้อมูลกันได้โดยใช้ทรัพยากรและบริการของชั้นองค์ประกอบหลักของ OpenHIE และชั้นให้บริการการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability Services Layer)

## 2.7 ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพ (Interoperability)

### ความหมายของ Interoperability

หลายองค์กรได้ให้คำจำกัดความของ “การทำงานร่วมกันของระบบ” ไว้ใกล้เคียงกันดังนี้

- สมาคมระบบการจัดการสารสนเทศสุขภาพ ประเทศสหรัฐอเมริกา (Health Information Management Systems Society: HIMSS) ให้ความหมายว่า คือการที่ระบบสารสนเทศต่างระบบหรือเครื่องมือต่างชนิดกันสามารถแลกเปลี่ยน และแปลข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันนั้นได้ *“interoperability describes the extent to which systems and devices can exchange data, and interpret that shared data”*
- มาตรฐาน ISO/IEC 2382-01 ขององค์การมาตรฐานสากล (International Standard Organization: ISO) อธิบายความหมายของการทำงานร่วมกันของระบบว่า เป็นความสามารถในการสื่อสาร การทำงาน และการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยที่ผู้ทำงานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ระบบการทำงานของหน่วยงานอื่น *“the capability to communicate, execute programs, or transfer data among various functional units in a manner that requires the user to have little or no knowledge of the unique characteristics of those”*
- คำนิยามที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุดมาจาก สถาบันวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (The Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) ซึ่งกล่าวว่า การทำงานร่วมกันของระบบ คือความสามารถที่ระบบสารสนเทศตั้งแต่สองระบบขึ้นไปสามารถแลกเปลี่ยน และใช้ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันได้ *“the ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged”*

โดยสรุปทุกๆ องค์กรจะให้ความหมายของคำว่า “การทำงานร่วมกันของระบบ” ไปในทิศทางเดียวกันคือ การที่ระบบสารสนเทศที่ต่างกันตั้งแต่สองระบบขึ้นไปสามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ รวมไปถึงสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานในระบบของตนได้


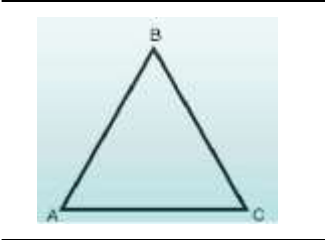
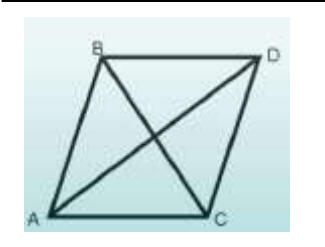
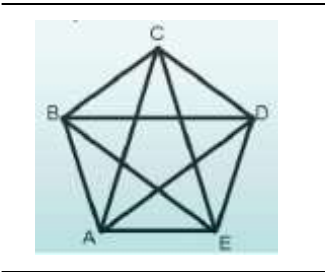
การทำงานร่วมกันได้ของระบบข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ ประกอบด้วยความสามารถสำคัญสองประการคือประการแรกสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ประการที่สองคือต้องสามารถใช้ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันได้อย่างถูกต้องตรงกับความหมายที่สื่อสารแลกเปลี่ยนกันด้วย ความสามารถทั้งสองประการจะสมบูรณ์ต้องการการทำงานร่วมกันของหลายระดับของข้อมูล จากระดับพื้นฐานที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลทั่วไปได้ โดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจในความหมายของข้อมูลที่ได้รับ เช่น คนต่างชาติได้รับจดหมายภาษาไทย ไปถึงระดับสูงสุดที่หลายระบบสามารถเข้าใจข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกัน และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมา วิเคราะห์ ประมวลผล รวมไปถึงนำมาใช้ร่วมกับระบบการทำงานของตนได้ โดยเราสามารถแบ่งระดับการทำงานร่วมกันของข้อมูลได้เป็น 5 ระดับดังนี้

- 1) การทำงานร่วมกันได้ระดับเทคนิค (Technical Interoperability) คือความสามารถในการส่งข้อมูลจากระบบหนึ่งไปอีกระบบหนึ่ง เช่น การส่งแฟกซ์ การส่งอีเมล และการขอความผ่านมือถือ
- 2) การทำงานร่วมกันได้ระดับโครงสร้าง (Structure Interoperability) เป็นการทำงานร่วมกันได้ระดับเทคนิค และมีเงื่อนไขว่าต้องกำหนดชุดข้อมูลมาตรฐานที่จะใช้ในการส่งระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ทุกโรงพยาบาลในจังหวัดนครราชสีมา กำหนดให้ชุดข้อมูลมาตรฐานของผู้ป่วยนอก ซึ่งมีข้อมูล 4 필ด์ ได้แก่ ชื่อผู้ป่วย เพศ ผลการวินิจฉัยโรค และผลการตรวจแลป
- 3) การทำงานร่วมกันได้ระดับรูปแบบการส่งข้อมูล (Syntactic Interoperability) เป็นการทำงานร่วมกันได้ระดับเทคนิค และมีเงื่อนไขว่าต้องกำหนดรูปแบบของการส่งข้อมูล ตัวอย่างเช่น เมื่อจะส่งข้อมูลในตัวอย่างด้านบน ให้เรียงข้อมูลในรูปแบบนี้ |ชื่อผู้ป่วย|เพศ|อายุ|ที่อยู่|ผลการวินิจฉัยโรค|ชื่อผู้ให้บริการ| และใช้เครื่องหมาย “|” เป็นตัวแยกข้อมูลแต่ละฟิลด์ (delimiter) ปัจจุบันมีมาตรฐานสำหรับการกำหนดรูปแบบไวยากรณ์ในทางข้อมูลสุขภาพในระดับนานาชาติ เช่น Health Level 7 (HL7) และ Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) เป็นต้น
- 4) การทำงานร่วมกันได้ระดับความหมาย (Semantic Interoperability) เป็นการทำงานร่วมกันได้ระดับเทคนิค และมีเงื่อนไขว่าต้องกำหนดคำศัพท์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งเข้าใจตรงกัน รวมไปถึงสามารถแบ่งปัน วิเคราะห์ แปรผล และใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ ไม่กำกวมหนึ่งตัวอย่างของการทำงานร่วมกันได้ระดับความหมายคือ การกำหนดคำศัพท์ในฟิลด์ข้อมูลเพศ เช่น ชาย/หญิง, ช/ญ, male/female, m/f หรือ 1/2 เป็นต้น ซึ่งถ้าอิงตามมาตรฐาน ISO/IEC 5218 จะให้ 1 เป็นชาย และ 2 เป็นหญิง
- 5) การทำงานร่วมกันได้ระดับกระบวนการทำงาน (Process/Service Interoperability) คือความสามารถของระบบที่รองรับการทำงานร่วมกันได้ทุกระดับ ได้แก่ ระดับเทคนิค ระดับโครงสร้าง ระดับรูปแบบการส่งข้อมูล และระดับความหมาย เมื่อมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบ ข้อมูลเหล่านั้นสามารถนำมาใช้ในกระบวนการทำงานได้อย่างไร้รอยต่อ ตัวอย่างเช่น “คนไข้ ก มีประวัติเคยได้รับรักษาที่โรงพยาบาล A และกำลังจะเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล B” เมื่อโรงพยาบาล A ส่งข้อมูลประวัติการรักษาของคนไข้ ก ให้โรงพยาบาล B ระบบของโรงพยาบาล

สามารถนำข้อมูลนี้ไปแสดงผลในระเบียนเวชอิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงนำไปวิเคราะห์และแปลผลต่อได้

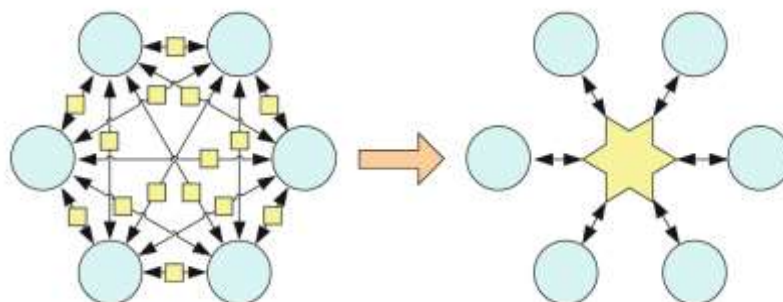
## 2.8 มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ (Health Information Standards)

ในระบบสุขภาพ มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ระบบสารสนเทศสุขภาพหลายระบบทำงานร่วมกันได้ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพกันระหว่างระบบงานต่างๆ ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา หลายประเทศพัฒนาโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศด้านสุขภาพ (Health IT projects) หลายโครงการตั้งแต่ระดับเล็กๆ ไปถึงระดับประเทศ แต่ระบบหรือโครงการเหล่านั้นไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ เพราะไม่มีการกำหนดมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพให้พัฒนาไปในทิศทางเดียวกัน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานเป็นไปได้ยาก ดังนั้นการพัฒนามาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะขาดไม่ได้ในทุกประเทศ ในภาพที่ 5 ดร.ทิม เบนสัน ได้ยกตัวอย่างการเชื่อมต่อระบบเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล เมื่อไม่มีการปรับใช้มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ สูตรที่ใช้หาจำนวนอินเตอร์เฟซสำหรับเชื่อมต่อหลายระบบเข้าด้วยกันคำนวณได้จาก  $\frac{N^2-N}{2}$  โดยให้ N เป็นจำนวนระบบที่ต้องการเชื่อมต่อ จะเห็นได้ว่าเมื่อมี 100 ระบบ ต้องมีการลงทุนสร้างอินเตอร์เฟซมากถึงเกือบ 5,000 อินเตอร์เฟซ

	2 systems, 1 interface
	3 systems, 3 interfaces
	4 systems, 6 interfaces
	5 systems, 10 interfaces
100 systems	100 systems, 4950 interfaces

ภาพที่ 6 แสดงจำนวนอินเตอร์เฟซต่อจำนวนระบบที่ต้องการเชื่อมต่อ



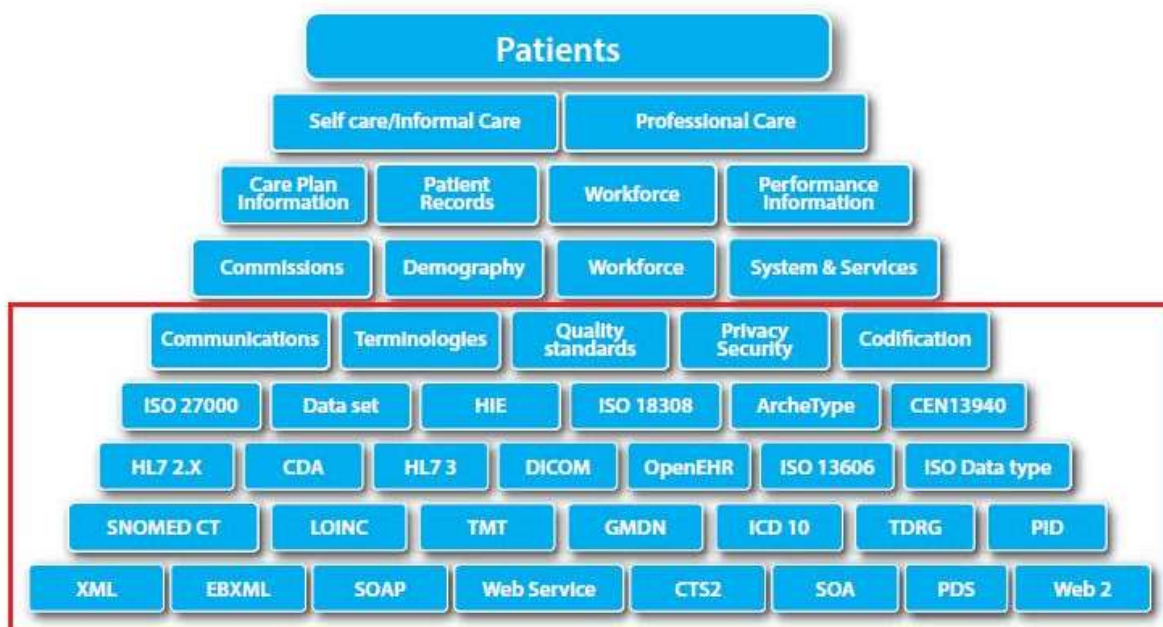


ภาพที่ 7 แสดงการปรับใช้มาตรฐานข้อมูลในระบบ

จากภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่า เมื่อต้องการให้ระบบที่แตกต่างกัน 6 ระบบทำงานร่วมกันได้ ต้องสร้างอินเทอร์เน็ตเฟสถึง 15 อินเทอร์เน็ตเฟส เพื่อเชื่อมต่อทุกระบบเข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตาม ถ้าทุกระบบใช้มาตรฐานข้อมูล (แทนด้วยรูปดาวหกแฉก) เป็นรากฐานในการสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศ การสร้างอินเทอร์เน็ตเฟสเพื่อเชื่อมต่อแต่ละระบบนั้น ไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ประโยชน์ที่จะได้รับคือการลดเวลา ค่าใช้จ่าย และกำลังคนในการพัฒนาระบบให้ทำงานร่วมกันได้

## 2.9 ประเภทของมาตรฐานสารสนเทศสุขภาพ

มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ระบบสารสนเทศสุขภาพที่แตกต่างกันแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันได้หน่วยงานเหล่านั้นต้องปรับใช้มาตรฐานหลายชนิด เพื่อให้โครงสร้างข้อมูล คำศัพท์ที่ใช้ และรูปแบบการส่งข้อมูลเหมือนหรือคล้ายกัน ในภาพที่ 7 แสดงแผนภาพขอบเขตของมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ โดยที่กลุ่มมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพในกรอบสีแดงคือมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพ



รูปที่ 8 แผนภาพขอบเขตมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ

เนื่องจากมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพมีหลายระดับ (multiple layers) มีความซับซ้อนมาก การมีกลไกในการพัฒนาและดูแลมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพระดับประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดังกล่าว เช่น กรมกองในกระทรวงสาธารณสุข หน่วยงานในสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เป็นต้น แต่ขาดกลไกที่จะบูรณาการมาตรฐานข้อมูลในเรื่องเดียวกันที่ต่างกันจากหลายหน่วยงานให้ใช้มาตรฐานเดียวกัน และมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศทุกระดับให้มีความสอดคล้องกัน

มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ดังนี้ 1) มาตรฐานชุดข้อมูลแกนหลัก 2) มาตรฐานความหมายของข้อมูล 3) มาตรฐานรูปแบบของข้อมูล และ 4) มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวข้อมูลสุขภาพ (ภาพที่ 9)



รูปที่ 9 ชนิดของมาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ

- **มาตรฐานชุดข้อมูลแกนหลัก** (Content Exchange Standards/Standard Data Set) คือชุดข้อมูลที่ถูกต้องและกำหนดร่วมกัน โดยกลุ่มหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานเหล่านั้น โดยทั่วไปทุกหน่วยบริการสุขภาพจะมีระบบการทำงานที่คล้ายกัน คือ 4 กระบวนการทำงานหลัก (4 Core Business Process) ได้แก่ 1) ระบบจัดการผู้ป่วย (Admission, Discharge, and Transfer System) 2) ระบบการเงิน (Financial System) 3) ระบบนัดหมาย/ตารางเวลาปฏิบัติงาน (Scheduling System) และ 4) ระบบจัดกำลังคนดูแลผู้ป่วย (Acuity System) (McGonigle & Mastrian, 2018) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลสุขภาพที่ได้มาจากกระบวนการทำงานหลักของแต่ละหน่วยงานต่างมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกข้อมูล การเก็บรักษาข้อมูล และการนำข้อมูลมาใช้ (วินิจฉัยโรค วิเคราะห์ทางสถิติ และบริหารจัดการในหน่วยงาน เป็นต้น) จึงทำให้แต่ละหน่วยงานมีชุดข้อมูลที่แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานชุดข้อมูลแกนหลักมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เมื่อมีความต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในหรือระหว่างหน่วยงานสุขภาพที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างของมาตรฐานชุดข้อมูลแกนหลัก เช่น ชุดข้อมูลสำหรับการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล (Data Set for Reimbursement) และชุดข้อมูลสำหรับการรักษาพยาบาลแบบต่อเนื่อง (Data Set for Continuity of Care Document-CCD)

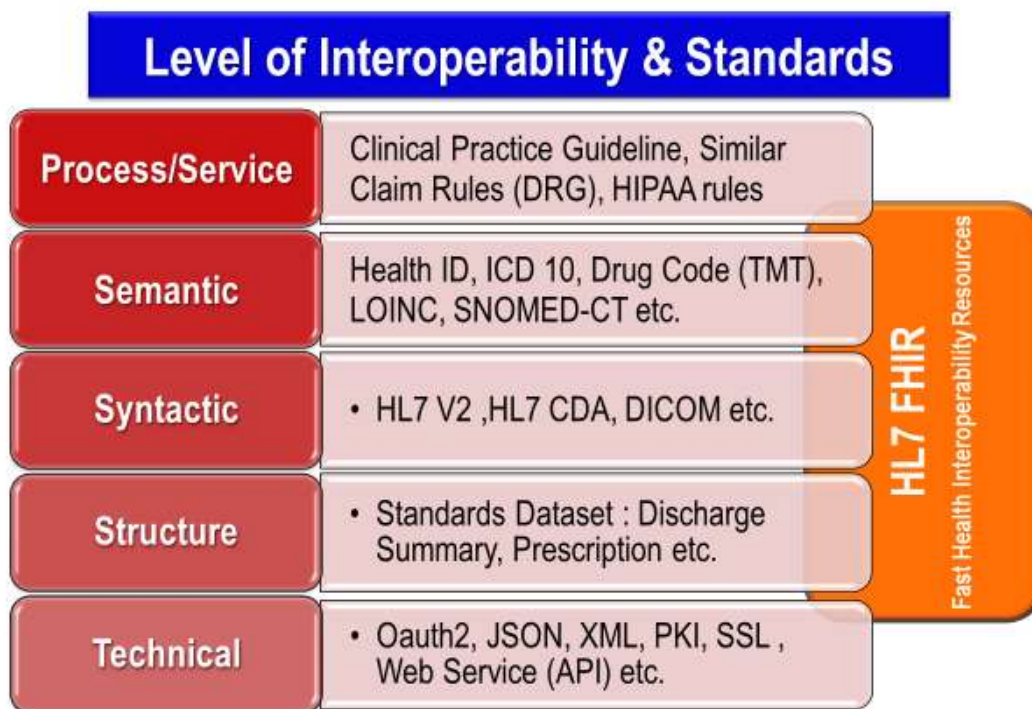
- มาตรฐานความหมายของข้อมูล (Standard Vocabularies/Semantic Standard) คำว่า “คอนเซ็ปต์” หมายถึง หน่วยความคิดรวบยอด หรือสิ่งที่เป็นการแสดงถึงลักษณะของสิ่งๆ หนึ่งที่สามารถสื่อสารไปให้อีกคนเข้าใจได้โดยง่ายและมีความเป็นเอกภาพ เอกลักษณะในตัวของมันเอง ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็น วัตถุ หรือ ความคิด ก็ตาม เช่น สิ่งที่มีลักษณะเป็นแท่ง สามารถใช้เขียนได้ เราใช้คำศัพท์ (term) แทนสิ่งนี้ว่า “ปากกา” เป็นต้น มาตรฐานความหมายของข้อมูลเป็นมาตรฐานที่ใช้ในการระบุความหมายของคอนเซ็ปต์ในทางการแพทย์ เพื่อให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจความหมายไปในทิศทางเดียวกัน ตัวอย่างเช่น คำว่า “cold” สามารถแปลความหมายที่แตกต่างกัน 2 คอนเซ็ปต์คือ 1) ไข้หวัด และ 2) ความรู้สึกหนาว ซึ่งมาตรฐาน SNOMED CT สามารถระบุและแยกคอนเซ็ปต์เหล่านี้ได้ คือ 1) รหัส 82272006 หมายถึง | Common cold (disorder) | หรือไข้หวัด 2) รหัส 84162001 หมายถึง | Cold sensation quality (qualifier value) | หรือความรู้สึกหนาว เป็นต้น

ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการระบุความหมายของคำศัพท์ ได้แก่ ICD 10 TM (International Classification of Disease version 10 Thai Modification) เป็นรหัสมาตรฐานสำหรับการให้รหัสวินิจฉัยโรค, ICD 9 CM (International Classification of Disease version 9 Clinical modification procedure code) เป็นรหัสมาตรฐานการให้รหัสหัตถการทางการแพทย์, SNOMED CT (Systematic Nomenclature Of Medicine Clinical Term) เป็นมาตรฐานรหัสที่ครอบคลุมศัพท์แพทย์มากที่สุดในโลก, มาตรฐานรหัสการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory coding system) เช่น LOINC (Logical Observatory Identifiers Names and Codes) มาตรฐานรหัสยาหลักแห่งชาติ (National Drug Codes), มาตรฐานรหัสยาไทย TMT (Thai Medicines Terminology) ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในไม่กี่ประเทศที่มีระบบรหัสประจำตัวบุคคลของประชาชนในประเทศ คือเลขประจำตัวประชาชนที่สามารถใช้ระบุตัวบุคคลได้ไม่ซ้ำกัน การมีรหัสประจำตัวบุคคลในระดับชาติเป็นมาตรฐานพื้นฐานที่สำคัญที่จะทำให้ระบบสารสนเทศต่างๆ ทำงานร่วมกันได้
- มาตรฐานรูปแบบของข้อมูล (Messaging Standards/ Syntactic Standards) มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ ของข้อมูล การส่งผ่านข้อมูล (messaging) เป็นมาตรฐานที่จำเป็นที่จะทำให้ คอมพิวเตอร์แลกเปลี่ยน (exchangeable) ข้อมูลกันได้ ตัวอย่างของมาตรฐานประเภทนี้ เช่น Health Level 7 (HL7) messaging standards เป็นมาตรฐานหรือ ใยกรรมของการส่งข้อมูลสุขภาพระหว่างกัน ของหน่วยงานพัฒนามาตรฐาน ระดับนานาชาติที่ชื่อ HL7, HL7 Clinical Document Architecture (CDA) เป็นมาตรฐานสถาปัตยกรรม เอกสารต่างๆทางคลินิกของ HL7 เป็นต้น ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานระดับประเทศประเภทนี้ งานวิจัยนี้ทำการศึกษาวิจัยมาตรฐาน HL7 FHIR นำมาปรับใช้ในให้เหมาะสมกับบริบทระบบสารสนเทศสุขภาพของไทย
- มาตรฐานความเป็นส่วนและตัวการรักรักษาความปลอดภัยข้อมูลสุขภาพ (Privacy and Security Standards) เป็นกฎเกณฑ์และข้อตกลงตั้งขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันความปลอดภัยและรักษา

ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลของผู้ป่วย ตัวอย่างของมาตรฐานชนิดนี้ ได้แก่ 1) Public Key Infrastructure (PKI) เป็นเทคโนโลยีที่ประกอบด้วยกุญแจส่วนตัว (Private key) และกุญแจสาธารณะ (Public key) ซึ่งใช้ในการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) รวมทั้งการรักษาความลับของข้อมูล (Data Confidentiality) ความครบถ้วนของข้อมูล (Data Integrity) และการห้ามปฏิเสธความรับผิดชอบ (Non-repudiation) 2) Secure Sockets Layer (SSL) เป็นโพรโทคอลที่เพิ่มความปลอดภัยในการรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย โดยการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล โพรโทคอล SSL นี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Netscape Communications และต่อมาได้รับการสนับสนุนจากบริษัทไมโครซอฟท์ SSL เป็นมาตรฐานการรับส่งข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตที่มีความปลอดภัยจนมาถึงปัจจุบัน

ปัจจุบันข้อมูลของผู้มารับบริการในระบบบริการสุขภาพของไทย ที่รับบริการจากหลายหน่วยงานยังไม่สามารถแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงกันทำให้ไม่สามารถบูรณาการกันได้ ทำให้การระบบบริการสุขภาพไม่มีประสิทธิภาพ ไม่ประหยัดและมีความเสี่ยงที่บริการจะขาดคุณภาพ เครือข่ายบริการปฐมภูมิ (PCC) เป็นเครือข่ายการให้บริการของหลายหน่วยงานในพื้นที่ที่ใกล้ชิดกับชุมชนที่สุดการที่จะทำให้เครือข่ายการบริการปฐมภูมิมีประสิทธิภาพต้องอาศัยระบบสารสนเทศที่สามารถบูรณาการการข้อมูลสุขภาพของประชากรแต่ละคน จากหน่วยบริการทุกหน่วยในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ การบูรณาการข้อมูลจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อระบบข้อมูลของหน่วยงานต่างหน่วยกันสามารถทำงานร่วมกัน (Interoperability) และแลกเปลี่ยนเชื่อมโยง (Health Information Exchange) กันได้ โครงสร้างของการบูรณาการระบบข้อมูลสุขภาพต่างระบบกันให้เกิดการแลกเปลี่ยนและเชื่อมโยงกันต้องอาศัยการที่ระบบข้อมูลเหล่านั้นใช้มาตรฐานข้อมูลสุขภาพระบบเดียวกัน

ปัจจุบันประเทศไทยมีมาตรฐานข้อมูลสุขภาพจำนวนหนึ่งใช้งานอยู่ เช่น มาตรฐานชุดข้อมูลสำหรับการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล (ชุดข้อมูล 12 แฟ้ม 18 แฟ้ม) มาตรฐานรหัสจำแนกโรค ICD-10 ระบบเลขประจำตัวประชาชน บัญชีข้อมูลยาและรหัสยามาตรฐานไทย (TMT) เป็นต้น ยังมีอีกหลายมาตรฐานที่ต้องศึกษาวิจัยและนำมาใช้ให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลและบูรณาการข้อมูลได้ในขอบเขตที่กว้างขวางและเข้ากับบริบทของประเทศ ไทย หนึ่งในมาตรฐานที่จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนและบูรณาการข้อมูลได้คือ มาตรฐานข้อมูลสุขภาพ Fast Health Interoperability Resources (FHIR) ซึ่งมาตรฐาน FHIR เป็นมาตรฐานหนึ่งในตระกูลมาตรฐานของ HL7 ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยมุ่งเน้นที่การ implementation ที่จะทำให้ระบบข้อมูลต่างระบบทำงานร่วมกันได้ เป็นมาตรฐานที่ร้อยเรียงมาตรฐานชุดข้อมูลแกนหลัก มาตรฐานความหมายของข้อมูล มาตรฐานรูปแบบของข้อมูล และมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวข้อมูลสุขภาพ เข้าด้วยกัน (รูปที่ 10)

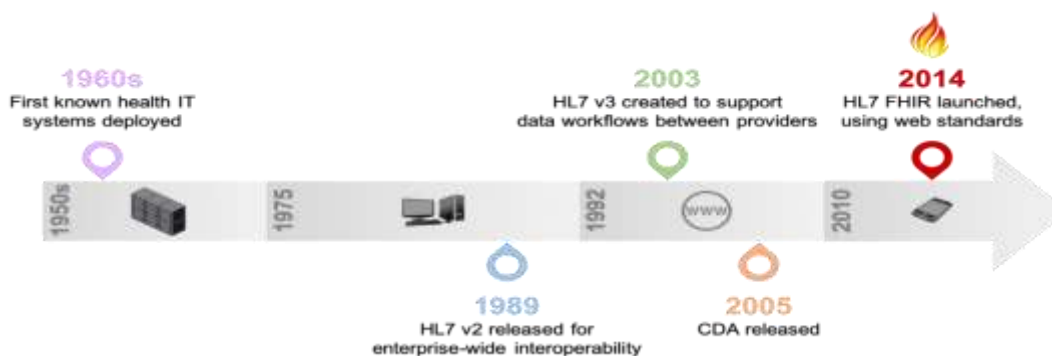


Adapted : [1] Benson T. Principles of Health interoperability HL7 and SNOMED. 2nd ed. 2012. Springer. 2012. [2] Bobel B. Making Hospital IT Interoperable Hospital Information Technology Europe 2008

รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ของมาตรฐาน HL7 FHIR กับมาตรฐานข้อมูลสุขภาพในระดับต่างๆ

## 2.10 การพัฒนามาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ HL7

Health Level Seven International (HL7) เป็นองค์กรไม่แสวงหากำไร ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพที่ครอบคลุมระดับสากล ทั้งข้อมูลทางคลินิกและข้อมูลการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนและเชื่อมโยงข้อมูลด้านสุขภาพผ่านระบบสารสนเทศได้อย่างไร้รอยต่อ โดยเป็นการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Layer) ซึ่งเป็นระดับที่ 7 ตามโครงสร้างการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Open Systems Interconnection Model: OSI model)



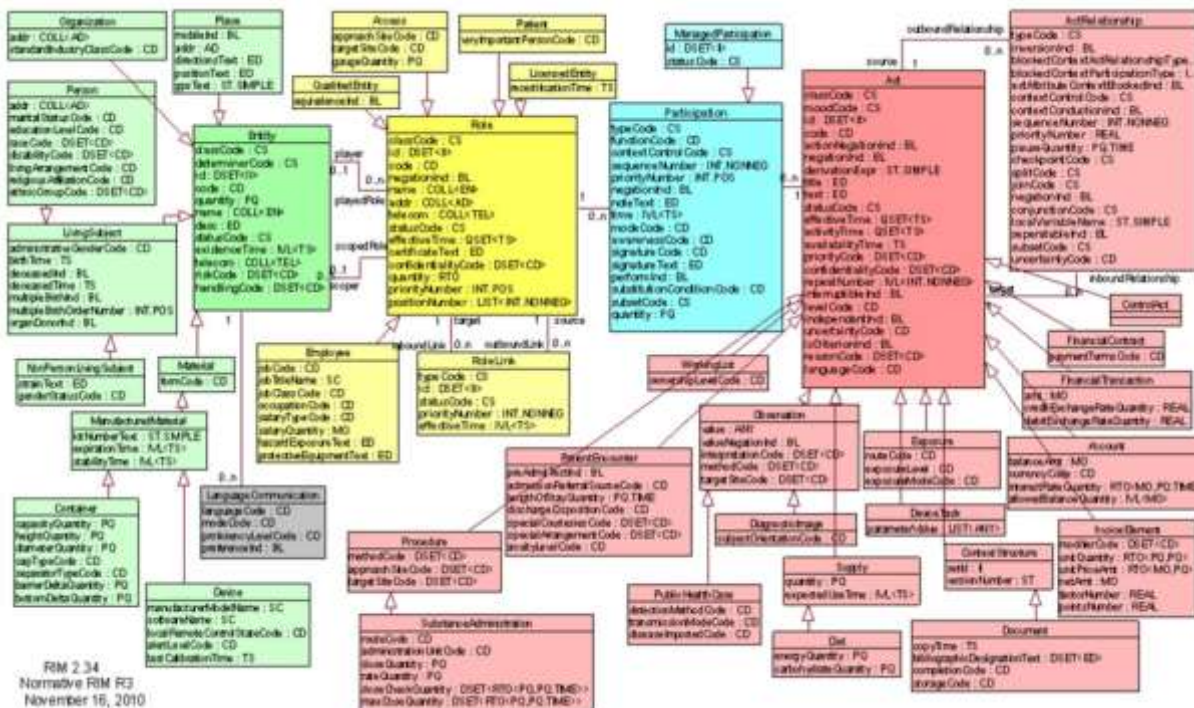
รูปที่ 11 ประวัติการพัฒนามาตรฐานของ HL7

ในยุคแรกที่มีการนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC) มาใช้เพื่อสนับสนุนกระบวนการทำงานในระบบสุขภาพนั้น การพัฒนาระบบเน้นเพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละส่วนงาน เช่น ระบบห้องปฏิบัติการ ระบบห้องยา ระบบรังสี เป็นต้น ซึ่งแต่ละระบบต่างก็มีโครงสร้างข้อมูลที่แตกต่างกัน เมื่อต้องการส่งต่อข้อมูลข้ามระบบจึงต้องเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ ยิ่งโรงพยาบาลที่มีหลายระบบยิ่งมีความซับซ้อนและเป็นภาระค่อนข้างสูง องค์กร HL7 จึงได้ศึกษาและพัฒนาต้นแบบมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพ HL7 version 1 ซึ่งผ่านการทดสอบการใช้งานเบื้องต้น (Proof of Concept) ว่าสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้จริง ก่อนจะประกาศเป็นมาตรฐานที่เรียกว่า HL7 version 2 ซึ่งกำหนดมาตรฐานการส่งข้อความ (Messaging Standard) เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนในระดับโครงสร้างข้อมูลได้ (Structural Interoperability) ทำให้ทุกระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้โดยใช้ชุดคำสั่งเดียว ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในช่วงนั้น

รูปที่ 12 ตัวอย่างข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 version 2

```
MSH|^~\&||||20111215114509.682+0100||ORU^R01^ORU_R01|88c3|P|2.6.1|||NE|AL||||
PID|||005.13226488954651^^&1.2.40.0.10.1.6.1.0.1.100.1.1&ISO||Testpatient^Hagenberg||19310320000000+0100|M||
OBR|
OBX||NM|150021^MDC_PRESS_BLD_NONINV_SYS^MDC|1.0.1.1|125|266016^MDC_DIM_MMHG^MCD
||||F|||||||20111215114505.824+0100
OBX||NM|150022^MDC_PRESS_BLD_NONINV_DIA^MDC|1.0.1.2|85|266016^MDC_DIM_MMHG^MCD|
||||F|||||||20111215114505.824+0100
```

หลังจากที่มีการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ความต้องการที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานมากขึ้น จึงเริ่มพบปัญหาของ HL7 version 2 ที่แต่ละหน่วยงานมีการปรับแต่งโครงสร้างและกำหนดชุดคำศัพท์มาตรฐานไม่เหมือนกัน ถึงแม้จะมีการพัฒนาให้รองรับชุดคำศัพท์มาตรฐาน (Terminology) แต่ก็ยังประสบปัญหาเนื่องจากขาดการออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่ดี ทางองค์กร HL7 จึงพัฒนามาตรฐานใหม่ที่เรียกว่า HL7 version 3: Reference Information Model (HL7 v3 RIM) โดยกำหนดโครงสร้างข้อมูล (Data Model) ที่ชัดเจนและครอบคลุมการใช้งานทั้งหมด เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับที่คอมพิวเตอร์สามารถแปลความหมายได้ (Semantic Interoperability) โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยภาษามาตรฐาน XML (Extensible Markup Language) เพื่อตอบสนองความต้องการของทุกภาคส่วน อย่างไรก็ตาม HL7 version 3 ไม่ค่อยได้รับความนิยม เนื่องจากโครงสร้างมีความซับซ้อนสูง ข้อมูลที่รับส่งมีขนาดใหญ่ และนำมาใช้งานจริงได้ยาก

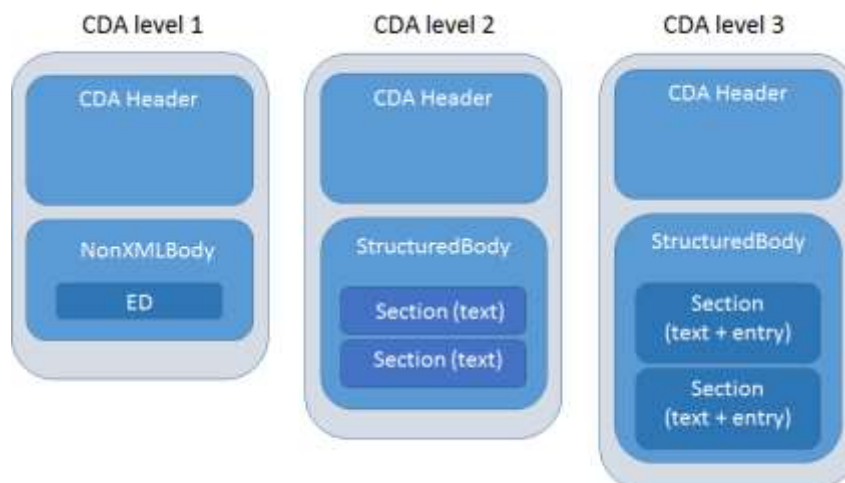


รูปที่ 13 โครงสร้างข้อมูล (data model) ตามมาตรฐาน HL7 version 3

ต่อมาประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเอกสารทางการแพทย์ (Clinical Document) จึงมีการพัฒนาปรับปรุงเป็นมาตรฐาน HL7 Clinical Document Architecture (HL7 CDA) ที่รองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง เป็นต้น ซึ่ง HL7 CDA กำหนดเพียงหัวเรื่อง (Header) เพื่อบอกวัตถุประสงค์ที่ต้องการแลกเปลี่ยนตามโครงสร้างมาตรฐานของเอกสาร ส่วนการแลกเปลี่ยนข้อมูลจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ เช่น HL7 version 2 หรือ HL7 version 3 โดยแบ่งโครงสร้างการแลกเปลี่ยนข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับที่ 1: เป็นการแลกเปลี่ยนที่ระบุเพียงหัวเรื่องและข้อมูลที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น เอกสาร รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น
- ระดับที่ 2: เป็นการแลกเปลี่ยนที่ระบุหัวเรื่องพร้อมข้อมูลตามโครงสร้างที่กำหนดเฉพาะส่วนที่มนุษย์อ่านออก
- ระดับที่ 3: เป็นการแลกเปลี่ยนที่ระบุหัวเรื่องพร้อมข้อมูลตามโครงสร้างที่กำหนดทั้งส่วนที่มนุษย์อ่านออกและส่วนที่คอมพิวเตอร์แปลผลได้ ซึ่งเป็นการถูกระบุโดยใช้ชุดคำศัพท์มาตรฐาน เช่น SNOMED-CT, LOINC เป็นต้น

โดย 2 ระดับแรกเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับโครงสร้างข้อมูล (Structural Interoperability) เท่านั้น คอมพิวเตอร์ไม่สามารถแปลผลได้โดยตรง ขณะที่ระดับสุดท้ายจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลพร้อมชุดคำศัพท์มาตรฐานที่คอมพิวเตอร์สามารถแปลผลได้ (Semantic Interoperability)



รูปที่ 14 รูปแบบการส่งข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 CDA

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Devices) และอุปกรณ์สวมใส่ (Wearable Devices) เริ่มเข้ามามีบทบาทในการดูแลสุขภาพ จึงมีความต้องการที่จะเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพประชาชน (Personal Health Records) และข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Records) มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลสุขภาพของประชาชน ซึ่งมาตรฐานเดิมที่มีอยู่ไม่เหมาะกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงนี้ จึงมีการพัฒนามาตรฐานใหม่ที่เรียกว่า HL7 FHIR ซึ่งพัฒนาโดยใช้มาตรฐานเว็บไซต์ที่เป็นที่แพร่หลายอยู่แล้ว รองรับทั้งภาษา XML (Extensible Markup Language) และ JSON (JavaScript Object Notation) ซึ่งเป็นภาษาที่นักพัฒนาส่วนใหญ่คุ้นเคย และเหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีความจุจำกัด เนื่องจากข้อมูลมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือ (Tools) และชุดคำสั่งสำเร็จรูป (Libraries) ที่ช่วยนักพัฒนาเป็นจำนวนมาก

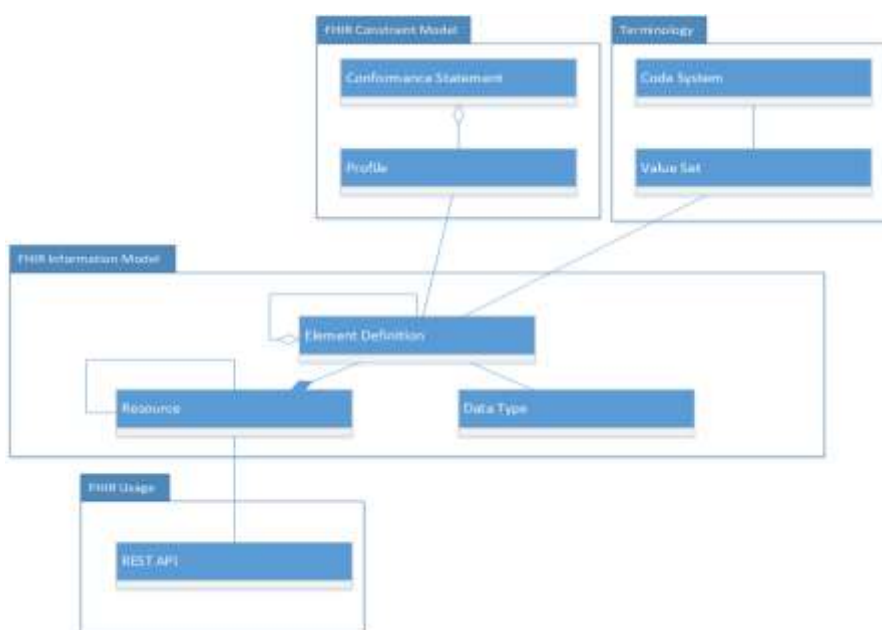
### 2.11 มาตรฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพ HL7 FHIR

HL7 FHIR เป็นมาตรฐานเปิด (Open Standard) สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย พัฒนาขึ้นโดยรวบรวมข้อดีจากมาตรฐาน HL7 version 2, HL7 version 3 และ HL7 CDA แล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งมาตรฐาน HL7 FHIR นี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) โครงสร้างข้อมูล (Content Model) และ 2) ข้อกำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Exchange Specification)

#### โครงสร้างข้อมูล



โครงสร้างข้อมูล (Content Model) ตามมาตรฐาน HL7 FHIR กำหนดให้ชุดข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดที่เหมาะสมต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามวัตถุประสงค์การใช้งานแต่ละประเภท เรียกว่า ทรัพยากร (Resources) ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบข้อมูล (Data Elements) ที่ถูกกำหนดทั้งประเภทของข้อมูล (Data Type) และคำศัพท์มาตรฐาน (Terminology) ที่ใช้ เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลพร้อมความหมายได้ถูกต้อง ครบถ้วน อย่างไรก็ตาม ผู้พัฒนาสามารถเลือกชุดคำศัพท์ (Value Set) จากระบบรหัสมาตรฐาน (Code System) เฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งานได้ รวมทั้งระบุความสัมพันธ์ (Relationships) ระหว่างทรัพยากรต่างๆ โดยองค์ประกอบของข้อมูลจะยึดหลักการ 80:20 เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการใช้งานได้จริง กล่าวคือโครงสร้างข้อมูลหลัก (Core Data Model) จะครอบคลุมเฉพาะข้อมูลส่วนที่จำเป็นตามที่มีการใช้งานจริงใน HL7 version 3 และ OpenEHR คิดเป็นร้อยละ 80 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 20 จะเป็นส่วนขยาย (Extensions) หรือโปรไฟล์ (Profiles) ซึ่งต้องระบุข้อกำหนด (Constraints) ให้ชัดเจน เพื่อให้เข้ากับบริบทการใช้งานของแต่ละประเทศได้



รูปที่ 15 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR

ข้อกำหนดการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Exchange Specification) ตามมาตรฐาน HL7 FHIR นั้นรองรับการแลกเปลี่ยนได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับบริบทการนำไปใช้งาน ได้แก่

- REST เป็นกลไกการแลกเปลี่ยนรูปแบบใหม่ที่นำมาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพ เนื่องจากข้อมูลมีขนาดเล็กและสะดวกในการนำไปใช้งานจริง โดยเป็นกลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ถูกใช้สำหรับผู้รับ (Client) ซึ่งจะร้องขอข้อมูลจากผู้ให้บริการ (Server) โดยการระบุรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการตามชุดคำสั่งมาตรฐาน
- Documents เป็นกลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเดิมที่มีใช้อยู่ในมาตรฐาน HL7 CDA ซึ่งเหมาะกับข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง (Persistence) เนื่องจากต้องการความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น

บันทึกสรุปรักษาก่อนการจำหน่ายผู้ป่วย (Discharge Summary) และรายงานทางห้องปฏิบัติการ (Lab Report) เป็นต้น ซึ่งใน HL7 FHIR ข้อมูลแลกเปลี่ยนจะถูกรวมเป็นชุด (Bundle) และระบุรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นด้วยทรัพยากรพิเศษที่เรียกว่า Composition

- Messages เป็นกลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพที่ใช้อยู่ในมาตรฐาน HL7 version 2 โดยเป็นกลไกของผู้ส่งข้อมูลที่ต้องการแจ้งไปยังอีกระบบหนึ่งให้ทราบ พร้อมรายละเอียดที่ต้องการให้ผู้รับดำเนินการต่อ เช่น ข้อมูลการส่งตรวจห้องปฏิบัติการ (Lab Test Order) เป็นต้น ซึ่งข้อมูลนี้จะเกิดจากการรวมทรัพยากรต่างๆ ใน HL7 FHIR เป็นชุด (Bundle) พร้อมรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นด้วยทรัพยากรพิเศษที่เรียกว่า MessageHeader
- Services เป็นกลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลเช่นเดียวกับ Messages แต่เป็นการส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการให้ผู้รับซึ่งจัดบริการไว้ ดำเนินการประมวลผลแล้วแจ้งผลกลับ มักใช้ในส่วน of ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก



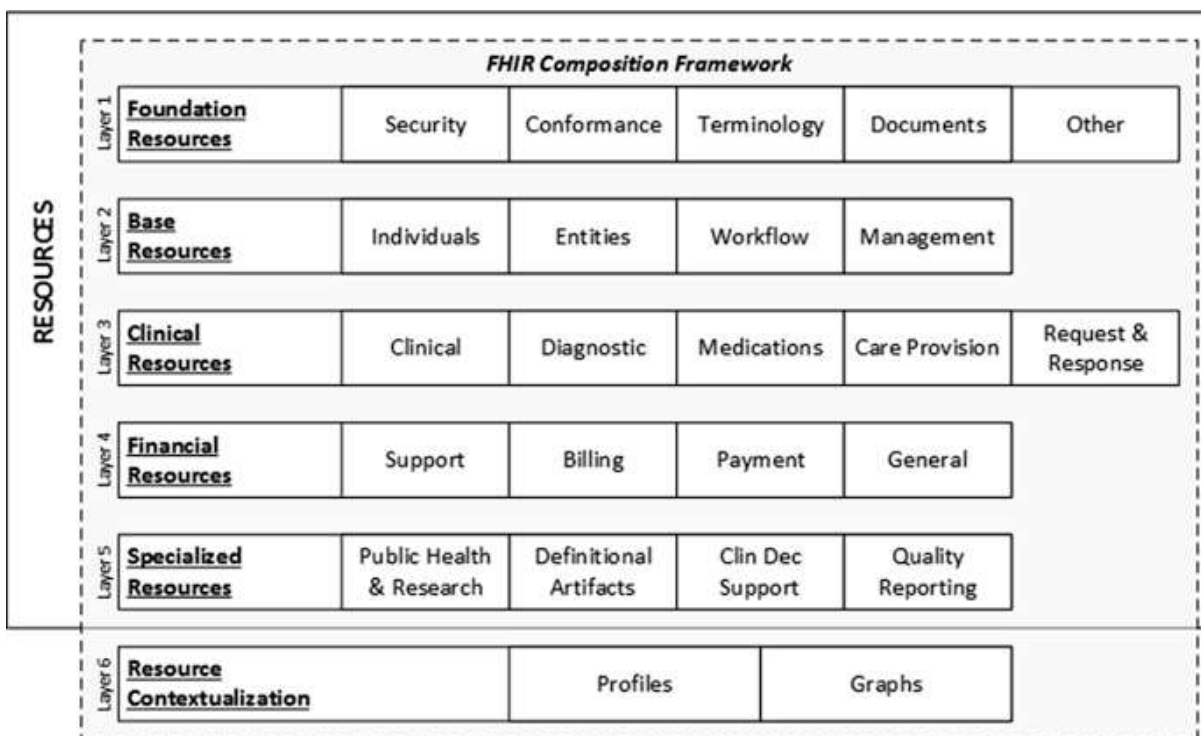
รูปที่ 16 รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยมาตรฐาน HL7 FHIR

## 2.12 โครงสร้างข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR

เนื่องจากโครงสร้างข้อมูล (Data Model) ใน HL7 FHIR แบ่งเป็นชุดข้อมูลที่มีขนาดเล็กเหมาะต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล เรียกว่า ทรัพยากร (Resources) จึงจำเป็นต้องกำหนดกรอบการใช้งานที่ชัดเจน รวมทั้งโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์กับทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน เมื่อนำไปใช้งาน โดยสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานของข้อมูลได้เป็น 6 ระดับ ดังนี้

- ระดับที่ 1: Foundation Resources เป็นชุดข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เช่น ข้อกำหนด (Conformance), คำศัพท์มาตรฐาน (Terminology) เป็นต้น
- ระดับที่ 2: Base Resources เป็นชุดข้อมูลพื้นฐานที่มักใช้อ้างอิง เช่น ข้อมูลผู้ป่วย (Patient) จึงจำเป็นต้องกำหนดโครงสร้างข้อมูลอย่างเข้มงวด

- ระดับที่ 3: Clinical Resources เป็นชุดข้อมูลบริการทางคลินิกที่อ้างอิงข้อมูลจากระดับที่ 2 เช่น การตรวจวินิจฉัย (Diagnostic), ข้อมูลการใช้ยา (Medications) เป็นต้น
- ระดับที่ 4: Financial Resources เป็นชุดข้อมูลด้านการเงินที่อ้างอิงข้อมูลจากระดับที่ 2 และ 3 เช่น ค่ารักษาพยาบาล (Billing) เป็นต้น
- ระดับที่ 5: Specialized Resources เป็นชุดข้อมูลที่ใช้งานเฉพาะด้าน ไม่ได้ใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยจะอ้างอิงข้อมูลจากระดับที่ต่ำกว่า เช่น ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support), รายงานคุณภาพ (Quality Reporting) เป็นต้น
- ระดับที่ 6: Resources Contextualization เป็นชุดข้อมูลที่ไม่ได้ถูกระบุเป็นทรัพยากร เนื่องจากเป็นชุดข้อมูลที่ถูกปรับแต่งตามบริบทการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยอ้างอิงข้อมูลจากระดับที่ต่ำกว่า ได้แก่ โปรไฟล์ (Profiles) เป็นต้น



รูปที่ 17 ประเภทชุดข้อมูลตามลักษณะการใช้งาน

สำหรับข้อมูลที่อยู่ในทรัพยากร (Resources) นั้น เบื้องต้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ได้แก่

- ข้อมูลเบื้องต้น (Identity & Metadata) เป็นส่วนบอกรายละเอียดเบื้องต้นของทรัพยากร ได้แก่ รหัสส่งชี้ (Identity) ที่บอกถึงตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูล ซึ่งมักถูกสร้างจากเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้อ้างอิงข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ และไม่สามารถแก้ไขได้ รวมทั้งระบุเวอร์ชันและวันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด เนื่องจากข้อมูลที่ปรับปรุงทุกครั้งจะถูกเก็บไว้ในประวัติ ซึ่งสามารถสืบค้นย้อนกลับได้

- ข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (Narrative) เป็นส่วนที่จะแสดงให้ผู้ใช้งานทราบถึงข้อมูลสำคัญทั้งทางคลินิกและการกระบวนการที่ระบุอยู่ในทรัพยากร เพื่อให้มั่นใจว่าผู้รับได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง
- ข้อมูลตามโครงสร้างมาตรฐาน (Standard Data Content) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่เกี่ยวกับทรัพยากร (Core Data) ตามหลักการ 80:20 โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกกำหนดทั้งโครงสร้างและรูปแบบของข้อมูล เพื่อให้ทุกระบบสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
- ข้อมูลส่วนขยาย (Extension) เป็นส่วนที่ระบุองค์ประกอบเพิ่มเติม พร้อมทั้งแหล่งอ้างอิง (Reference) นอกเหนือจากที่มีอยู่ในองค์ประกอบหลัก (Core Data) อย่างไรก็ตามการเพิ่มส่วนขยายนี้จะต้องเป็นไปตามกระบวนการที่กำหนด



รูปที่ 18 ตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยในรูปแบบภาษา XML

ตามมาตรฐาน HL7 FHIR กำหนดให้ชื่อของทั้งทรัพยากร (Resources) และองค์ประกอบของข้อมูล (Data Elements) นั้น เป็นส่วนที่ไวต่อตัวพิมพ์ใหญ่และเล็ก (Case-sensitive) โดยแต่ละองค์ประกอบข้อมูลนั้น จะถูกกำหนดทั้งจำนวนครั้งที่ถูกแสดง (Cardinality) ในทรัพยากร และประเภทของข้อมูล (Data Type) อย่างไรก็ตามการเพิ่มส่วนขยายนี้จะต้องเป็นไปตามกระบวนการที่กำหนดให้ต้องแสดงในทรัพยากรเสมอ (Mandatory) แต่เมื่อแสดงแล้วจะ

เป็นค่าว่างไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดข้อกำหนด (Constraint) อื่นๆ เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูลที่ตรงกันและทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
⊕ Patient	<b>N</b>		DomainResource	Information about an individual or animal receiving health care services Elements defined in Ancestors: id, meta, implicitRules, language, text, contained, extension, modifierExtension
⊕ identifier	Σ	0..*	Identifier	An identifier for this patient
⊕ active	⊕ I Σ	0..1	boolean	Whether this patient's record is in active use
⊕ name	Σ	0..*	HumanName	A name associated with the patient
⊕ telecom	Σ	0..*	ContactPoint	A contact detail for the individual
⊕ gender	Σ	0..1	code	male   female   other   unknown AdministrativeGender (Required)
⊕ birthDate	Σ	0..1	date	The date of birth for the individual
⊕ deceased[x]	⊕ I Σ	0..1		Indicates if the individual is deceased or not
⊕ deceasedBoolean			boolean	
⊕ deceasedDateTime			dateTime	
⊕ address	Σ	0..*	Address	An address for the individual
⊕ maritalStatus		0..1	CodeableConcept	Marital (civil) status of a patient MaritalStatus (Extensible)
⊕ multipleBirth[x]		0..1		Whether patient is part of a multiple birth
⊕ multipleBirthBoolean			boolean	
⊕ multipleBirthInteger			integer	
⊕ photo		0..*	Attachment	Image of the patient
⊕ contact	I	0..*	BackboneElement	A contact party (e.g. guardian, partner, friend) for the patient + Rule: SHALL at least contain a contact's details or a reference to an organization
⊕ relationship		0..*	CodeableConcept	The kind of relationship Patient-Contact-Relationship (Extensible)
⊕ name		0..1	HumanName	A name associated with the contact person
⊕ telecom		0..*	ContactPoint	A contact detail for the person
⊕ address		0..1	Address	Address for the contact person
⊕ gender		0..1	code	male   female   other   unknown AdministrativeGender (Required)
⊕ organization	I	0..1	Reference(Organization)	Organization that is associated with the contact
⊕ period		0..1	Period	The period during which this contact person or organization is valid to be contacted relating to this patient
⊕ communication		0..*	BackboneElement	A language which may be used to communicate with the patient about his or her health
⊕ language		1..1	CodeableConcept	The language which can be used to communicate with the patient about his or her health Common Languages (Preferred but limited to AllLanguages)
⊕ preferred		0..1	boolean	Language preference indicator
⊕ generalPractitioner		0..*	Reference(Organization   Practitioner   PractitionerRole)	Patient's nominated primary care provider
⊕ managingOrganization	Σ	0..1	Reference(Organization)	Organization that is the custodian of the patient record
⊕ link	⊕ I Σ	0..*	BackboneElement	Link to another patient resource that concerns the same actual person
⊕ other	Σ	1..1	Reference(Patient   RelatedPerson)	The other patient or related person resource that the link refers to
⊕ type	Σ	1..1	code	replaced-by   replaces   refer   seealso LinkType (Required)

รูปที่ 19 ตัวอย่างโครงสร้างมาตรฐานข้อมูลผู้ป่วย (Patient Resource)

สำหรับการอ้างอิงทรัพยากร (Reference Resource) นั้น เป็นการระบุความสัมพันธ์ของทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกัน ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยการระบุความสัมพันธ์กับทรัพยากรที่อ้างถึงตามที่กำหนดในโครงสร้างมาตรฐาน พร้อมทั้งรายละเอียดสถานที่เก็บข้อมูลของทรัพยากรนั้น (URL) และข้อมูลแสดงเบื้องต้น (Display) เพื่อให้ทราบรายละเอียดของข้อมูลที่ถูกอ้างถึง

```
<subject>
  <reference value="Patient/example"/>
  <display value="patient example"/>
</subject>
```

รูปที่ 20 ตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วย (Patient Resource) ที่อ้างอิงอยู่ในชุดข้อมูลการตรวจรักษา (Observation Resource)

## 2.13 การจัดการข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลด้วยกลไก REST

การจัดการข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR นั้น เน้นการใช้กลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลรูปแบบ REST (Representational State Transfer) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นบนมาตรฐานการรับส่งข้อมูลผ่านเว็บไซต์ (HTTP Protocol) โดยชุดข้อมูลในแต่ละทรัพยากร (Resource) จะถูกกำหนดรหัสส่งชี้ (Identity; ID) เพื่อระบุชุดข้อมูลนั้นๆ รวมทั้งกำหนดตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูล (Server Location) สำหรับการอ้างอิงเพื่อการจัดการและค้นหาข้อมูลในรูปแบบของตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล (Uniform Resource Identifier; URI)



รูปที่ 21 องค์ประกอบตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล (URI) ในมาตรฐาน HL7 FHIR

### การจัดการข้อมูล

สำหรับการจัดการกับข้อมูลนั้น ใช้วิธีการรับส่งข้อมูลผ่านมาตรฐานเว็บไซต์ทั่วไป ได้แก่ การเพิ่ม เรียกดู ปรับปรุง และลบข้อมูล เป็นต้น พร้อมระบุตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลรหัสส่งชี้ที่ของข้อมูลที่ต้องการจัดการ (Server Location + ID) ซึ่งคำสั่งที่นิยมใช้ มีดังนี้

- GET ใช้สำหรับการเรียกดูข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทั้งแบบที่ละทรัพยากร โดยการระบุตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลและรหัสส่งชี้ที่ของข้อมูลที่ต้องการเรียกดู (Server Location + ID) และแบบหลายทรัพยากรพร้อมกัน โดยการระบุตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลพร้อมเงื่อนไขพารามิเตอร์ที่ต้องการ (Server Location + Parameters)
- POST ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูลใหม่ โดยการระบุเพียงตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูล (Server Location) ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะสร้างรหัสส่งชี้ (ID) ให้ใหม่ เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับการจัดการข้อมูลในภายหลัง
- PUT ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลเดิมที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ โดยการอ้างอิงตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลและรหัสส่งชี้ (Server Location + ID) ข้อมูลที่ต้องการแก้ไข ซึ่งในมาตรฐาน HL7 FHIR นี้ ไม่ได้เป็นการแก้ไขฐานข้อมูลโดยตรง แต่เป็นการสร้างเวอร์ชันใหม่ของข้อมูล
- DELETE ใช้สำหรับการลบข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ โดยการอ้างอิงตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลและรหัสส่งชี้ (Server Location + ID) ข้อมูลที่ต้องการลบ ซึ่งในมาตรฐาน HL7 FHIR นี้ ไม่ได้เป็นการ

ลบข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรง เพียงแต่จะไม่ถูกแสดงเพื่อเรียกดูข้อมูล แต่ยังสามารถสืบค้นจากประวัติ (History) ได้

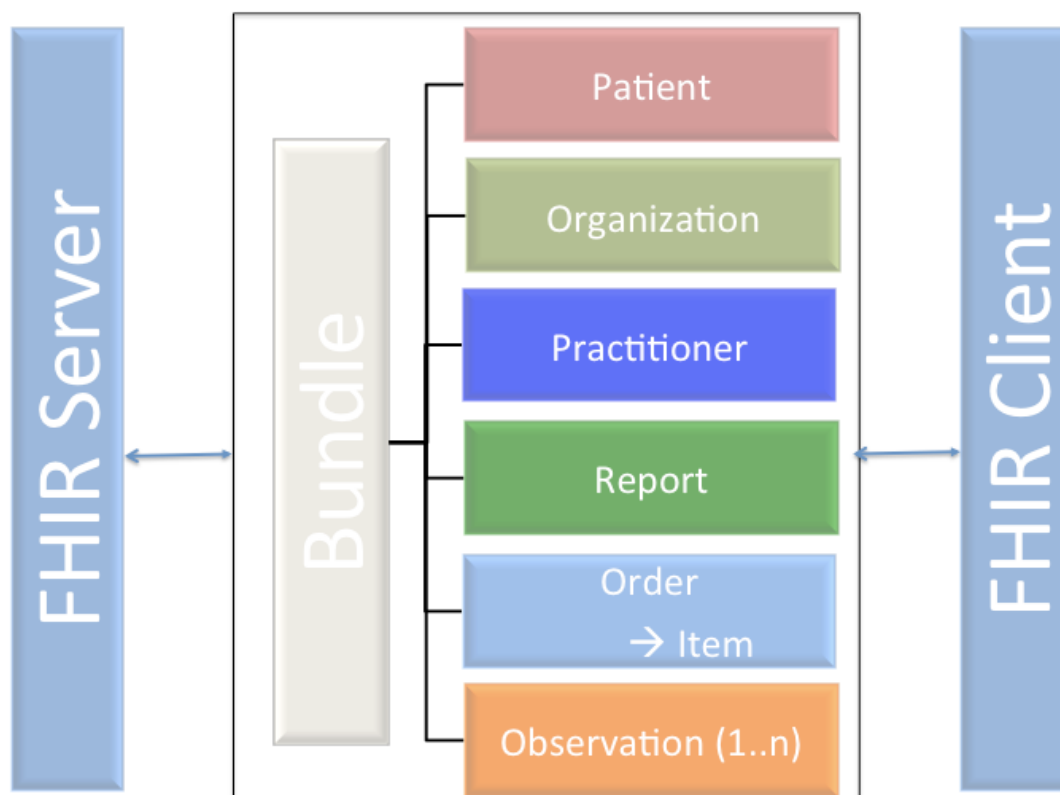
โดยการจัดการข้อมูลผ่าน REST นี้ จะต้องมีการระบุรูปแบบไฟล์ (MIME Type) ของข้อมูลที่ต้องการส่ง (Content-Type) และรูปแบบไฟล์ที่ต้องการรับ (Accept) ในส่วนของ Header ได้แก่ application/xml+fhir สำหรับไฟล์รูปแบบ XML และ application/json+fhir สำหรับไฟล์รูปแบบ JSON เป็นต้น



รูปที่ 22 แผนภาพแสดงกลไกการแลกเปลี่ยนข้อมูลรูปแบบ REST ในมาตรฐาน HL7 FHIR

### การจัดการข้อมูลธุรกรรม

การแลกเปลี่ยนข้อมูลธุรกรรม (Transactions) ด้านทางสุขภาพซึ่งมีข้อมูลหลายทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกัน อาจมีความไม่สะดวกหากใช้การจัดการข้อมูลด้วยรูปแบบมาตรฐาน REST เพียงอย่างเดียว ทาง HL7 FHIR จึงได้กำหนดรูปแบบของการแลกเปลี่ยนข้อมูลธุรกรรมเพื่อให้สะดวกต่อการดำเนินการ โดยการรวมชุดข้อมูล (Bundle)



รูปที่ 23 แผนภาพตัวอย่างการรวมชุดข้อมูลการรักษา

การแลกเปลี่ยนชุดข้อมูลในรูปแบบธุรกรรมนี้สามารถกำหนดได้ว่าจะให้เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลแบบใด โดยการระบุประเภทของการรวมชุดตามที่ต้องการให้ระบบดำเนินการระหว่าง Batch ที่ระบบจะดำเนินการเฉพาะข้อมูลส่วนที่ดำเนินการสำเร็จเท่านั้น หรือ Transaction ที่ระบบจะดำเนินการก็ต่อเมื่อข้อมูลทุกอย่างในชุดดำเนินการสำเร็จ โดยการส่งข้อมูลรวมของธุรกรรมจะใช้คำสั่ง POST และตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลหลักของเซิร์ฟเวอร์ (FHIR Base URL) พร้อมระบุรายละเอียดของทรัพยากร (Resource) และวิธีจัดการกับทรัพยากรนั้น (Request) ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจัดการกับข้อมูล ซึ่งข้อมูลตำแหน่งที่จัดเก็บของแต่ละทรัพยากรในธุรกรรมนี้สามารถระบุเฉพาะชื่อทรัพยากรได้

รูปที่ 24 ตัวอย่างชุดข้อมูลธุรกรรม

```
<Bundle>
  <type value="transaction"/>
  <entry>
    <resource>
      <Patient> <-- or any other -->
      ... Patient Resource contents
    </resource>
    <request>
      <method value="POST"></method>
      <uri value="patient"></uri>
    </request>
  </entry>
  ... {n Entries}
</Bundle>
```



เนื่องจากการแลกเปลี่ยนชุดข้อมูลรูปแบบธุรกรรมนี้มีคำสั่งที่ขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่ระบุ จึงมีหลักการของการจัดการชุดคำสั่งเหล่านี้ โดยระบบจะดำเนินการโดยไม่เรียงลำดับตามลำดับทรัพยากรที่อยู่ในชุดข้อมูล แต่จะเรียงลำดับประเภทคำสั่ง ได้แก่ ลบข้อมูล (Delete) เพิ่มข้อมูล (Post) แก้ไขข้อมูล (Put) และเรียกดูข้อมูล (Get) ตามลำดับ

การแลกเปลี่ยนชุดข้อมูลเหล่านี้ มักจะมีทรัพยากรบางส่วนที่สัมพันธ์กันและต้องมีการอ้างอิงรหัสซึ่งระหว่างทรัพยากร ซึ่งบางครั้งเราไม่ทราบรหัสซึ่งที่กำหนดอยู่ในเซิร์ฟเวอร์ได้ จึงมีการพัฒนาวิธีการจัดการปัญหาดังกล่าวโดยการใช้รหัสซึ่งชั่วคราว (Temporary Resource Identification) เพื่อใช้กำหนดเป็นรหัสอ้างอิงเฉพาะข้อมูลที่อยู่ในชุดข้อมูลนั้นๆ จึงสามารถนำรหัสซึ่งชั่วคราวนี้กลับมาใช้ในชุดข้อมูลที่ส่งครั้งถัดไปได้ อย่างไรก็ตามเซิร์ฟเวอร์บางแห่งอาจไม่ได้ออกรับกระบวนการนี้

```
<Bundle>
<type value="transaction"/>
<entry>
  <fullUrl value="urn:uuid:17C7D86E-664F-4FE2-91D7-AF9A8E47311E"/>
  <resource>
    <Patient>
      ... Patient Resource contents
    </Patient>
  </resource>
  <request>
    <method value="POST"/></method>
    <url value="patient"/></url>
  </request>
</entry>
<entry>
  <DiagnosticReport>
    .. other diagnostic report information
    <subject>
      <reference value="urn:uuid:17C7D86E-664F-4FE2-91D7-AF9A8E47311E"/>
    </subject>
    .. more diagnostic report information
  </DiagnosticReport>
</entry>
... [in Entries]
</Bundle>
```

รูปที่ 25 ตัวอย่างการใช้รหัสซึ่งชั่วคราว

### การสืบค้นข้อมูล

สำหรับการค้นหาข้อมูล (Search) นั้นจะใช้คำสั่ง GET เช่นเดียวกับการเรียกดูข้อมูล โดยจะมีการระบุค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ต่อท้ายหลังตำแหน่งจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลส่วนที่ต้องการ โดยจะใช้สัญลักษณ์ “?” คั่นก่อนเริ่มค่าพารามิเตอร์ และสัญลักษณ์ “&” เชื่อมกรณีมีหลายพารามิเตอร์ ซึ่งข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ส่งกลับมาให้จะอยู่ในรูปของชุดข้อมูล (Bundle) ประเภท searchset เนื่องจากการรวมชุดข้อมูลที่ตรงตามค่าพารามิเตอร์หรือเงื่อนไขที่กำหนด

รูปที่ 26 การระบุค่าพารามิเตอร์ในมาตรฐาน HL7 FHIR

parameter 1                      parameter 2

**GET** [base]/[type]?name1=value1&name2=value2&...

แต่ละทรัพยากรนั้นจะรองรับค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันตามข้อกำหนดที่ระบุ อย่างไรก็ตามทุกทรัพยากรจะรองรับค่าพารามิเตอร์พื้นฐานเหมือนกัน ได้แก่ `_content`, `_id`, `_lastUpdate`, `_profile`, `_query`,

`_security`, `_source`, `_tag` เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพารามิเตอร์ชนิดพิเศษ ได้แก่ `_filter` ที่เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลอีกประเภทหนึ่ง รวมถึงพารามิเตอร์ `_format` และ `_pretty` ที่ใช้สำหรับระบุรูปแบบการแสดงผลข้อมูล

รูปแบบการระบุค่าพารามิเตอร์สำหรับการค้นหาข้อมูลนั้นจะถูกแบ่งประเภท (Search Parameter Type) ตามประเภทของข้อมูล (Data Type) ได้แก่

- Number เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลที่เป็นตัวเลขทั้งเป็นจำนวนเต็ม (Integer) และทศนิยม (Decimal) โดยการค้นหาเบื้องต้นระบบจะพิจารณาเลขนัยสำคัญด้วย เช่น `[parameter]=100` จะได้ข้อมูลที่มีค่า `100(+/-0.5)` คือข้อมูลที่มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 99.5 จนถึง 100.5 เป็นต้น
- Date เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลที่เป็นวันที่และเวลาที่อยู่ในรูปแบบมาตรฐานของ XML คือ `yyyy-mm-ddThh:mm:ss[Z|(+|-)hh:mm]` กรณีที่ระบุพารามิเตอร์ไม่เต็มรูปแบบจะได้ข้อมูลเป็นช่วงเวลาแทน เช่น `/Observation?effective=2019` จะได้ข้อมูลการตรวจรักษาตั้งแต่ 2019-01-01T00:00 ถึง 2019-12-31T23:59 เป็นต้น
- String เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในรูปของข้อความ โดยการค้นหาเบื้องต้นจะไม่คำนึงถึงตัวพิมพ์ใหญ่และเล็ก (Case-insensitive) เช่น `/Patient?given=eve` จะได้ข้อมูลผู้ป่วยที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย “eve” ได้แก่ “Eve” และ “Evelyn” เป็นต้น
- Token เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลในส่วนของรหัสมาตรฐาน ทั้งตัวรหัสและคำศัพท์มาตรฐาน ซึ่งสามารถเลือกค้นหาเฉพาะระบบรหัสมาตรฐานที่สนใจได้ โดยใช้สัญลักษณ์ “|” คั่น ระหว่างชื่อระบบกับข้อมูลที่ต้องการค้นหา เช่น `/Observation?code=loinc|88647-4` จะได้ข้อมูลการตรวจอัตราการเต้นของหัวใจ ตามรหัส 8867-4 ในระบบ LIONC เป็นต้น
- Reference เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลของทรัพยากรอื่นที่ถูกอ้างอิงถึงในทรัพยากรที่กำลังค้นหาข้อมูล เช่น `/Observation?subject=Patient/23` จะได้ข้อมูลการตรวจรักษาของผู้ป่วยที่มีรหัสบ่งชี้ในระบบเป็น 23 เป็นต้น
- Composite เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลที่ต้องการมากกว่าหนึ่งค่าในคำสั่งเดียว โดยใช้สัญลักษณ์ “,” คั่นระหว่างทั้งสองค่า เช่น `/Patient?language=EN,TH` จะได้ข้อมูลผู้ป่วยที่พูดภาษาอังกฤษได้ หรือพูดภาษาไทยได้ หรือพูดได้ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย เป็นต้น
- Quantity เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลที่เป็นตัวเลขเช่นเดียวกับ Number แต่มีการระบุระบบของหน่วยที่ใช้อ้างอิงด้วย โดยใช้สัญลักษณ์ “|” คั่น ระหว่างจำนวน ชื่อระบบ และรหัสหน่วย เช่น `/Observation?valuequantity=5.4|http://unitsofmeasure.org|mg` จะได้ข้อมูลการตรวจที่มีผล `5.4(+/-0.05)` ในหน่วย mg ตามระบบ UCUM unit เป็นต้น

- URI เป็นรูปแบบการค้นหาข้อมูลตามรูปแบบตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล เช่น `/ValueSet?url=http://acme.org/fhir/ValueSet/123` จะได้ข้อมูลที่อยู่ใน URL ตามที่ระบุ เป็นต้น

## 1. การกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม

การค้นหาข้อมูลตามค่าพารามิเตอร์นั้นสามารถปรับแต่ง (Modifiers) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้นได้ โดยการการระบุ suffix หลังค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการปรับแต่ง โดยใช้สัญลักษณ์ “:” ค้นตามรูปแบบ `[name]:[suffix]=[value]` ทั้งนี้การใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพารามิเตอร์ ได้แก่

- พารามิเตอร์ทุกประเภท ใช้ `:missing` เพื่อค้นหาข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ถูกแสดงตามที่ระบุในโครงสร้างข้อมูล เช่น `gender:missing=true` จะได้ข้อมูลที่ไม่ได้ระบุเพศ
- พารามิเตอร์ประเภท String ใช้ `:exact` เพื่อค้นหาข้อมูลที่ตรงกับข้อความที่ต้องการ ที่ไวทั้งต่อพิมพ์ใหญ่และเล็ก (Case-sensitive) และไวต่อรูปแบบตัวอักษร (Accent-sensitive) ขณะที่ `:contains` จะใช้เพื่อค้นหาข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการ โดยไม่สนใจทั้งพิมพ์ใหญ่และเล็ก (Case-insensitive) รูปแบบตัวอักษร (Accent-insensitive) และตำแหน่งที่อยู่ในข้อความ
- พารามิเตอร์ประเภท Token ใช้ `:text` เพื่อค้นหาข้อมูลจากส่วนของข้อความแสดง (Display) แทนรหัสมาตรฐาน (Code) นอกจากนี้ยังมีการปรับแต่งอื่นๆ ได้แก่ `:in`, `:below`, `:above`, `:not-in` เป็นต้น
- พารามิเตอร์ประเภท Reference ใช้ `:[type]` โดยที่ `[type]` คือประเภทของทรัพยากรที่ถูกอ้างถึงในทรัพยากรที่กำลังค้นหาข้อมูล เช่น `/Observation?subject:Patient=23` จะได้ข้อมูลการตรวจรักษาของผู้ป่วย (ถูกอ้างอิงเป็น subject) ที่มีรหัสส่งขึ้นในระบบเป็น 23 เป็นต้น
- พารามิเตอร์ประเภท URI ใช้ `:below` เพื่อค้นหาข้อมูลที่ขึ้นต้นด้วย URL ตามที่ระบุ

## 2. การกำหนดขอบเขตการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม

นอกจากนี้ สำหรับพารามิเตอร์ประเภท number, date และ quantity ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถประมวลผลการคำนวณได้ สามารถกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลตามช่วงที่ต้องการได้โดยการระบุ prefix หน้าค่า (value) ที่ต้องการให้ระบบพิจารณา ตามรูปแบบ `[name]=[prefix][value]` ได้แก่

- `eq` เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ (equal) ค่าที่ระบุ
- `ne` เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าไม่เท่ากับ (not equal) ค่าที่ระบุ
- `gt` เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่ามากกว่า (greater than) ค่าที่ระบุ
- `lt` เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า (less than) ค่าที่ระบุ

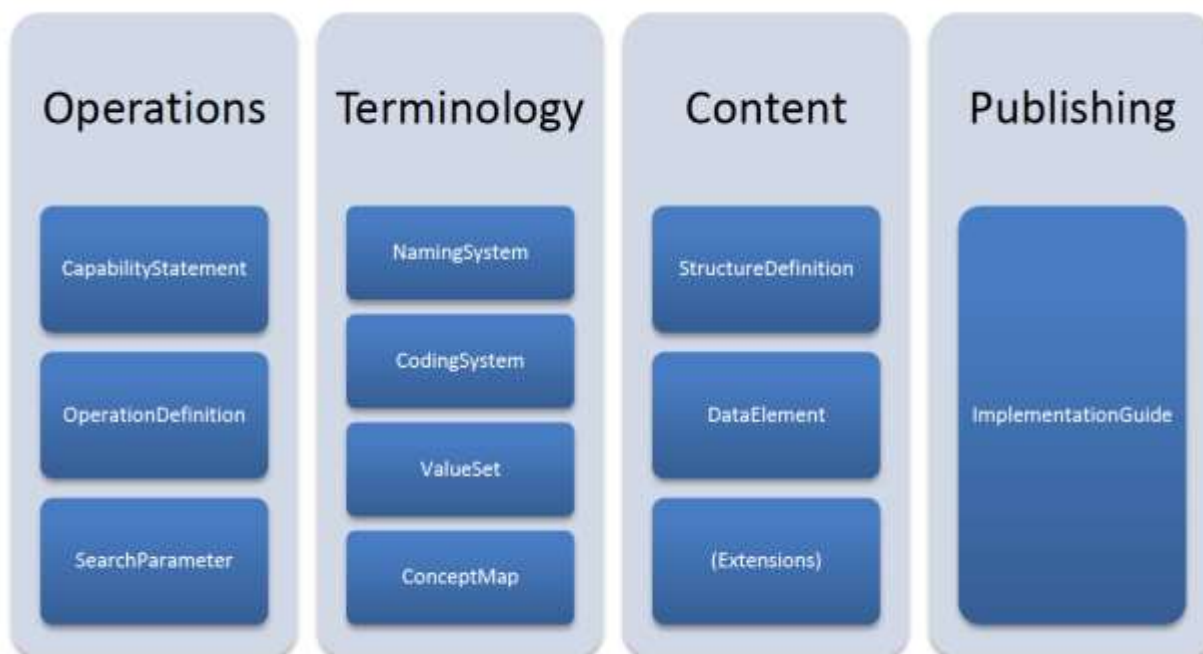
- ge เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ (greater or equal) ค่าที่ระบุ
- le เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ (less or equal) ค่าที่ระบุ
- ap เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียง (approximate) ประมาณร้อยละ 10 จากค่าที่ระบุ
- sa เป็นการเลือกข้อมูลที่มีค่าถัดจาก (start after) ค่าที่ระบุ (ใช้กับเลขทศนิยมโดยไม่รวมค่าที่ระบุ)
- eb เป็นการเลือกข้อมูลที่มีก่อนถึง (end before) ค่าที่ระบุ (ใช้กับเลขทศนิยมโดยไม่รวมค่าที่ระบุ)

ทั้งนี้ กรณีที่ไม่ได้ระบุ prefix ระบบจะอนุมานว่าเป็นการค้นหาข้อมูลแบบเดียวกับ eq

## 2.14 การสร้างข้อกำหนดและหลักเกณฑ์เฉพาะ

เนื่องจากโครงสร้างข้อมูลหลักของ HL7 FHIR ครอบคลุมการใช้งานจริงร้อยละ 80 และองค์ประกอบข้อมูลส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกกำหนดให้ต้องแสดงในชุดข้อมูลเสมอ (Optional) ยกเว้นรหัสส่งชี้ (Identifier) ที่ได้มาจากเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นเมื่อนำมาใช้งานจริง จึงจำเป็นต้องสร้างโปรไฟล์ (Profile) ให้เข้ากับบริบทการใช้งาน พร้อมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์และขอบเขตการใช้งานอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันปัญหาความซ้ำซ้อนและไม่เป็นมาตรฐานในภายหลัง เช่น ข้อมูลผู้ป่วยต้องแสดงชื่อ เพศ และวันเกิดเสมอ หรือข้อมูลการใช้ยาต้องระบุรหัสยามาตรฐานไทย (TMT) เป็นรหัสอ้างอิง หรือการเพิ่มข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ในโครงสร้างข้อมูลหลัก เป็นต้น โดยหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจะต้องไม่ขัดกับมาตรฐานของ HL7 FHIR

ในการสร้างโปรไฟล์ (Profile) นั้น ผู้พัฒนาจะระบุข้อกำหนดการใช้งาน (Conformance) ให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้พัฒนารายอื่นที่ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลสามารถพัฒนาได้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ข้อกำหนดการดำเนินการ (Operations), ข้อกำหนดคำศัพท์มาตรฐาน (Terminology), รายละเอียดโครงสร้างข้อมูล (Content) และการเผยแพร่ (Publishing)



รูปที่ 27 องค์ประกอบในกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อสร้างโปรไฟล์ (Profile)

### การสร้างข้อกำหนดด้านการดำเนินการ

การระบุข้อกำหนดด้านการดำเนินการ (Operations) นั้น ต้องระบุว่าจะอนุญาตให้ดำเนินการอะไรกับข้อมูลในแต่ละทรัพยากรได้บ้าง เช่น อ่านข้อมูล เขียนข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูล เป็นต้น โดยการระบุรายละเอียดต่างๆ ในทรัพยากรที่เรียกว่า CapabilityStatement

อย่างไรก็ตามการจัดการข้อมูลผ่านคำสั่งมาตรฐานของ REST อย่างเดียวอาจไม่เพียงพอกับการใช้งานในบางกรณี ในมาตรฐาน HL7 FHIR จึงอนุญาตให้ผู้พัฒนากำหนดวิธีการจัดการข้อมูลเพิ่มเติมในทรัพยากรที่เรียกว่า OperationDefinition เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยกำหนดได้ว่าวิธีการดังกล่าวสามารถใช้กับข้อมูลชุดใดหรือทรัพยากรใดในเซิร์ฟเวอร์ได้บ้าง หรือสามารถใช้ได้กับข้อมูลทั้งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการใช้เรียกใช้งานคำสั่งนั้นจะต้องระบุสัญลักษณ์ “\$” ร่วมด้วย เช่น `[base]/${operation_name}` สำหรับกรณีกำหนดที่ระดับเซิร์ฟเวอร์ หรือ `[base]/[type]/${operation_name}` สำหรับกรณีกำหนดที่ระดับทรัพยากร หรือ `[base]/[type]/[id]/${operation_name}` สำหรับกรณีกำหนดที่ชุดข้อมูล เป็นต้น

นอกจากนี้เซิร์ฟเวอร์โดยทั่วไปจะรองรับการค้นหาข้อมูลตามรูปแบบคำสั่งมาตรฐาน แต่ผู้พัฒนาสามารถกำหนดเพิ่มรูปแบบคำสั่งการค้นหาเพิ่มเติมได้ โดยใช้ทรัพยากรที่เรียกว่า SearchParameter พร้อมเงื่อนไขการใช้

งานว่าสามารถรองรับข้อมูลแบบใดบ้างหรือทรัพยากรใดบ้าง ทั้งนี้รูปแบบคำสั่งการค้นหาที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ต้องระบุใน CapabilityStatement และ ImplementationGuide ด้วย

### การสร้างข้อกำหนดด้านโครงสร้างข้อมูล

สำหรับข้อกำหนดทางโครงสร้างข้อมูลนั้น ผู้พัฒนาสามารถระบุข้อกำหนดที่แตกต่างจากทรัพยากรพื้นฐานได้ โดยการระบุรายละเอียดต่างๆ ในทรัพยากรที่เรียกว่า StructureDefinition ซึ่งกำหนดได้ทั้งจำนวนครั้งที่ถูกแสดง (Cardinality) ของแต่ละองค์ประกอบข้อมูล การระบุส่วนขยายเพื่อปรับเพิ่มองค์ประกอบนอกเหนือจากองค์ประกอบพื้นฐาน (Extension) รวมทั้งกำหนดค่าที่จะอนุญาตให้ใช้ในองค์ประกอบโดยผูกกับชุดข้อมูล (Value Set) ที่ต้องการใช้ เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูลที่ตรงกันและทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

การกำหนดรายละเอียดส่วนขยายนั้นใช้ในทรัพยากร StructureDefinition เช่นเดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปการเพิ่มส่วนขยายจะเป็นการเพิ่มองค์ประกอบนอกเหนือจากองค์ประกอบพื้นฐานที่มีอยู่ในทรัพยากรของ HL7 FHIR อย่างไรก็ตามสำหรับส่วนขยายที่มีความซับซ้อนสูงอาจเป็นการสร้างทรัพยากรใหม่ทั้งหมดหากทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เหมาะกับการใช้งาน

### การสร้างข้อกำหนดด้านคำศัพท์มาตรฐาน

สำหรับข้อกำหนดด้านคำศัพท์มาตรฐาน (Terminology) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการสร้างโปรไฟล์นั้น ผู้พัฒนาสามารถระบุเฉพาะคำศัพท์ที่ต้องการใช้ในโปรไฟล์ที่สร้างขึ้นได้ในทรัพยากรที่เรียกว่า ValueSet โดยเลือกชุดข้อมูลมาจากระบบรหัสมาตรฐานหรือ CodeSystem ซึ่งจะมีรายละเอียดของรหัสและนิยามที่กำหนดไว้ เช่น SNOMED CT, LOINC, ICD-10 เป็นต้น

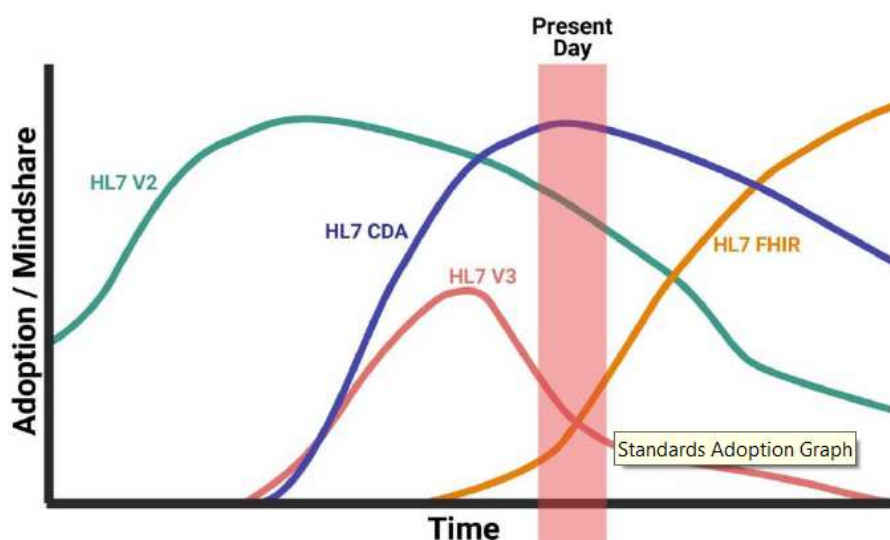
### การเผยแพร่ข้อกำหนด

ข้อกำหนดต่างๆ ในโปรไฟล์ที่สร้างขึ้นนั้น ทั้งด้านการดำเนินงาน ด้านโครงสร้างข้อมูล และด้านคำศัพท์มาตรฐาน รวมทั้งข้อกำหนดอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเผยแพร่ จะถูกรวบรวมและระบุอยู่ในทรัพยากรที่เรียกว่า ImplementationGuide โดยมีการระบุชื่อโปรไฟล์ สถานะการใช้งาน เวอร์ชัน HL7 FHIR ที่ใช้อ้างอิง รวมถึงตัวอย่างการใช้งาน เพื่อให้ นักพัฒนาสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

## 2.15 สถานการณ์การใช้งานมาตรฐาน HL7 FHIR ในปัจจุบัน

HL7FHIR เป็นมาตรฐานที่กำลังได้รับความสนใจจากนักพัฒนาและองค์กรต่างๆ เป็นอย่างมาก เนื่องจากพัฒนาอยู่บนมาตรฐานเว็บไซต์ที่แพร่หลายอยู่แล้ว จึงมีเครื่องมือและชุดคำสั่งสำเร็จรูปที่ช่วยนักพัฒนาเป็นจำนวนมาก และได้รับความสนใจจากบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยีรายใหญ่ เช่น Apple, Google, Microsoft และ Amazon

เป็นต้น ซึ่งต่างพัฒนาอุปกรณ์และระบบที่รองรับมาตรฐาน HL7FHIR นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือกับองค์กรที่กำกับมาตรฐานต่างๆ เพื่อกำหนดมาตรฐานร่วมกัน เช่น ร่วมมือกับ IHE International เพื่อกำหนดมาตรฐานชุดข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยน (IHE Profiles) บนมาตรฐาน HL7FHIR และร่วมมือกับ DICOM เพื่อกำหนดมาตรฐานการส่งข้อมูลเกี่ยวกับรูปภาพทางการแพทย์ (Image-related Resources) รวมทั้งยังร่วมมือกับ openEHR เพื่อศึกษาแนวทางการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างกัน เป็นต้น



รูปที่ 28 แผนภาพแสดงแนวโน้มความสนใจมาตรฐานต่างๆ ของ HL7

### โครงสร้างการพัฒนาด้วย HL7FHIR ที่น่าสนใจ

ปัจจุบันมีโครงการที่นำมาตรฐาน HL7 FHIR ไปใช้เป็นจำนวนมาก ทั้งการใช้ทรัพยากร (Resources) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆ หรือการนำโครงสร้างข้อมูลของ HL7 FHIR มาใช้สร้างระบบนิเวศภายในของระบบสารสนเทศสุขภาพ เพื่อลดต้นทุนการพัฒนาและเพิ่มคุณภาพของข้อมูล หรือการนำข้อมูลสุขภาพที่เก็บตามรูปแบบมาตรฐานมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน โดยมีโครงการที่น่าสนใจ ได้แก่



รูปที่ 29 แผนภาพแสดงจำนวนโครงการที่ขึ้นทะเบียนใช้ HL7 FHIR

โครงการ Argonaut Project เป็นการรวมตัวกันของภาคเอกชนระหว่างบริษัทผู้พัฒนาระบบสารสนเทศสุขภาพรายใหญ่และผู้ให้บริการสุขภาพในสหรัฐอเมริกา เช่น Apple, Athenahealth, Cerner, Epic, McKesson, Mayo Clinic, Boston Children’s Hospital เป็นต้น เพื่อร่วมกันพัฒนาและผลักดันการเข้ามาตราฐาน HL7 FHIR สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ให้ใช้งานได้จริงและแพร่หลาย เช่น การกำหนดข้อมูลมาตรฐานเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลสุขภาพผู้ป่วยจากโรงพยาบาลต่างๆ ได้ ทั้งข้อมูลด้านการรักษาพยาบาล ข้อมูลการใช้ยา ข้อมูลการแพ้ ข้อมูลรายงานผลห้องปฏิบัติการ รวมทั้งยังร่วมกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก ที่เรียกว่า CDS-HOOKs

โครงการ Smart On FHIR พัฒนาโดย Boston Children’s Hospital และ Harvard Medical School โดยย่อมาจาก Substitutable Medical Applications, Reusable Technologies เป็นโครงสร้างสถาปัตยกรรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันด้านสุขภาพ เพื่อให้ นักพัฒนาเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวและสามารถทำงานร่วมได้กับทุกระบบ โดยใช้โครงสร้างข้อมูลจาก HL7 FHIR รองรับการพัฒนาด้วยภาษาที่หลากหลาย เช่น HTML5, Javascript, iOS และ Python และยักรวบรวมชุดคำสั่งสำเร็จรูปไว้จำนวนมาก นอกจากนี้ยังรองรับการยืนยันตัวตนด้วยมาตรฐานสากล ได้แก่ OAuth2 และ OpenID Connect เป็นต้น

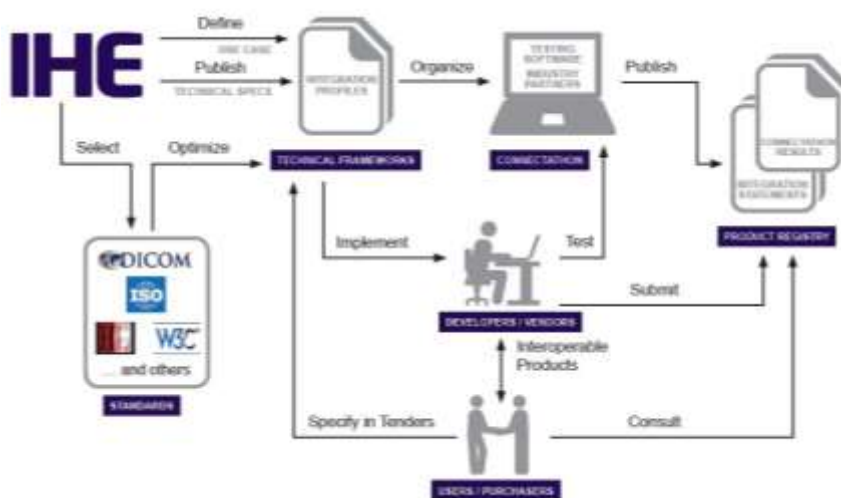




รูปที่ 30 แผนภาพแสดงกรอบแนวคิดของ Smart On FHIR

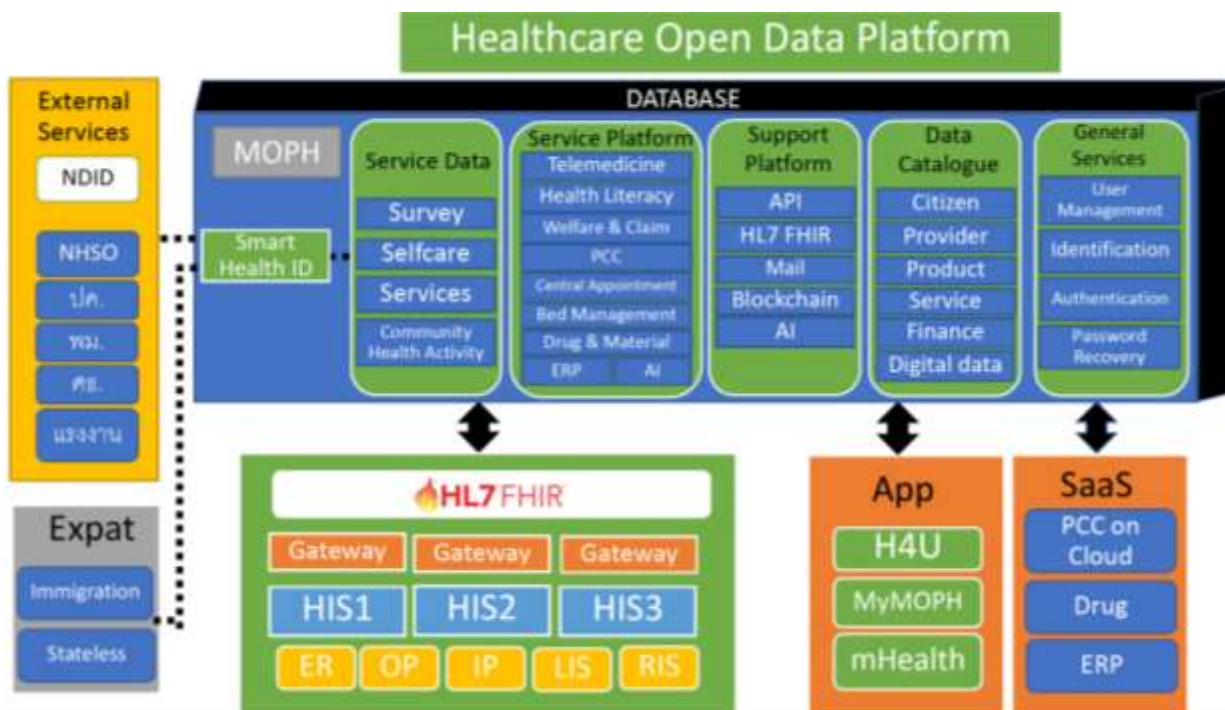
โครงการ IHE Profiles on FHIR เป็นโครงการของ IHE (integrating the Healthcare Enterprise) International ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหากำไร เกิดจากความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านสาธารณสุขและภาคอุตสาหกรรมในสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพ เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยกำหนดชุดข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนตามการใช้งานในแต่ละด้าน ที่สอดคล้องกับมาตรฐานต่างๆ เช่น DICOM และ HL7 เป็นต้น ซึ่งทาง IHE International ให้ความสนใจนำโครงสร้างข้อมูลของ HL7 FHIR มากำหนดในชุดข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน (IHE Profiles on FHIR IT Infrastructure) ด้านการดูแลผู้ป่วย (IHE Profiles on FHIR Patient Care Coordination) และด้านข้อมูลรังสีวินิจฉัย (IHE Profiles on FHIR Radiology Imaging) เป็นต้น

รูปที่ 31 แผนภาพแสดงกระบวนการกำหนดชุดข้อมูลมาตรฐานของ IHE



สถานการณ์การใช้มาตรฐาน HL7 FHIR ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยนั้น กระทรวงสาธารณสุขได้บรรจุมาตรฐาน HL7 FHIR เป็นส่วนหนึ่งในแผนพัฒนาสารสนเทศสุขภาพ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย สอดคล้องกับมาตรฐานสากล



รูปที่ 32 โครงสร้างระบบสารสนเทศสุขภาพตามแผนพัฒนาของกระทรวงสาธารณสุข

นอกจากนี้ยังมีการรวมตัวของนักพัฒนาจากภาครัฐและเอกชนที่สนใจแก้ไขปัญหาการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพในประเทศด้วยมาตรฐาน HL7-FHIR ในกลุ่มที่เรียกว่า Thai FHIR Community ซึ่งมีช่องทางในการพูดคุยแลกเปลี่ยนทั้งภายในประเทศผ่าน LINE และ Facebook รวมทั้งเผยแพร่บทความเกี่ยวกับ HL7-FHIR ผ่านทาง Medium นอกจากนี้ยังมีช่องประเทศไทยใน [https://chat.fhir.org/#narrow/stream/21164-ประเทศไทย-\(thailand\)](https://chat.fhir.org/#narrow/stream/21164-ประเทศไทย-(thailand)) เพื่อพูดคุยแลกเปลี่ยนกับนักพัฒนาจากทั่วโลก

## บทที่ 3

### สรุปผลการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 การศึกษาสถานการณ์และความต้องการข้อมูล
- ส่วนที่ 2 การพัฒนาต้นแบบมาตรฐานและการบูรณาการระบบสารสนเทศ

#### การศึกษาส่วนที่ 1 การศึกษาสถานการณ์และความต้องการข้อมูล

วิธีการศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ (1) กระจวนการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

#### กระจวนการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

การศึกษาวิจัยที่ใช้กระจวนการสนทนากลุ่ม มี 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

- ทีมหมอครอบครัว (PCC: Primary Care Cluster)
- ผู้บริหาร และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 1. ทีมหมอครอบครัว (PCC: Primary Care Cluster)

##### ผู้เข้าร่วมกระจวนการ

การเก็บข้อมูลความต้องการใช้ข้อมูลเพื่อให้บริการสุขภาพแก่กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร โดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชรเป็นผู้ประสานงานโรงพยาบาล และส่งรายชื่อผู้เข้าร่วมกระจวนการจากทั้ง 12 พื้นที่ รวมพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท

โดยผู้เข้าร่วมกระจวนการเป็นเจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลทั่วไป 1 แห่ง โรงพยาบาลชุมชน 10 แห่ง รพ.สต. 00 แห่ง และ อสม. 11 คน รวม 43 คน แยกตามประเภท (วิชาชีพ) ตามตารางนี้

#### ตารางจำนวนผู้เข้าร่วมกระจวนการแยกตามพื้นที่

ลำดับ	พื้นที่รับผิดชอบ	จำนวนผู้เข้าร่วมกระจวนการ
1	โรงพยาบาลกำแพงเพชร	6
2	โรงพยาบาลทุ่งโพธิ์ทะเล	3
3	โรงพยาบาลขามเฒ่าลักษบุรี	4
4	โรงพยาบาลคลองขลุง	4

5	โรงพยาบาลไทรงาม	4
6	โรงพยาบาลคลองลาน	2
7	โรงพยาบาลลานกระบือ	4
8	โรงพยาบาลทรายทองวัฒนา	4
9	โรงพยาบาลปางศิลาทอง	4
10	โรงพยาบาลบึงสามัคคี	4
11	โรงพยาบาลโกสัมพีนคร	4
<b>รวมจำนวนทั้งสิ้น</b>		<b>43</b>

\*หมายเหตุ โรงพยาบาลพรานกระต่ายไม่เข้าร่วมกิจกรรม

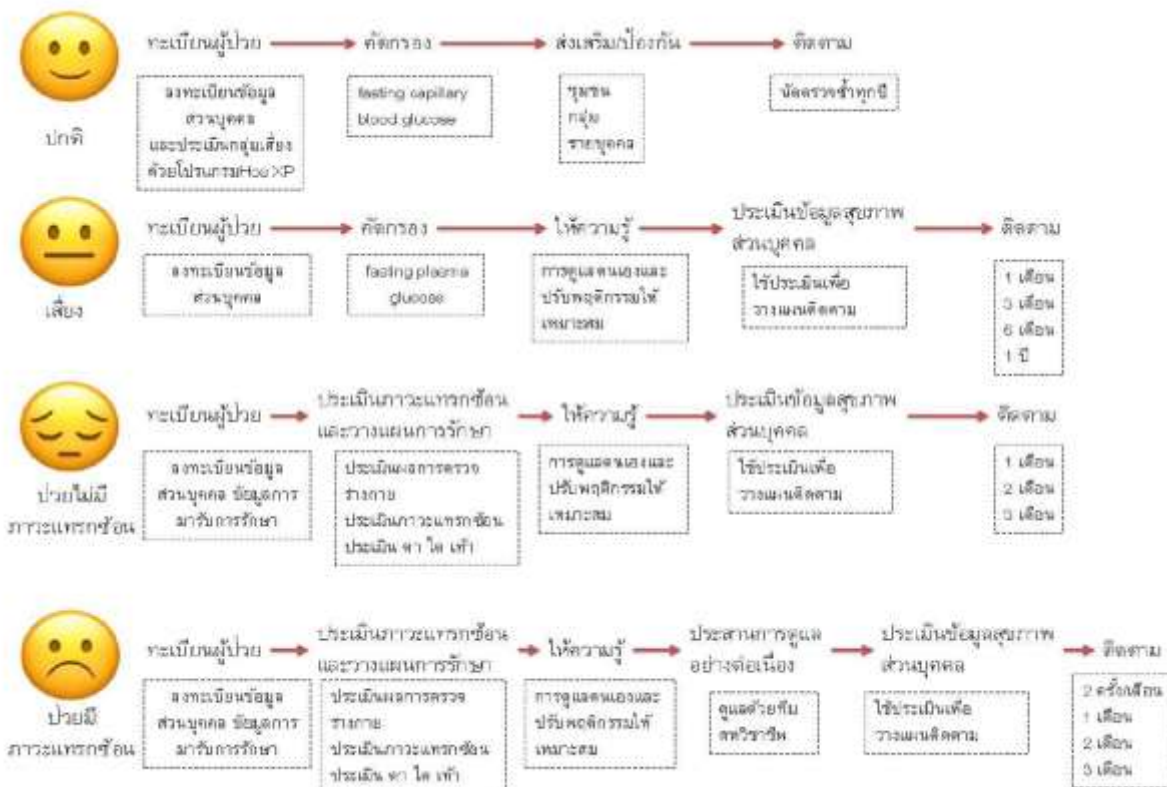
จากจำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการทั้งหมด 43 คน ตัวชุดโครงการฯ กำหนดให้ทำการศึกษาความต้องการของผู้ให้บริการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานการณ์และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในพื้นที่ ซึ่งกลุ่มเป้าหมาย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งแยกตามวิชาชีพ มีรายละเอียด ดังนี้

#### ตารางจำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการแยกตามวิชาชีพ

ลำดับ	ประเภท	จำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการ
1	พยาบาลวิชาชีพ รพช	12
2	พยาบาลวิชาชีพ รพ.สต.	11
3	สหวิชาชีพ	9
4	อสม.	11
<b>รวมจำนวนทั้งสิ้น</b>		<b>43</b>

(1) ระบบบริการและการเชื่อมต่อบริการของ PCC

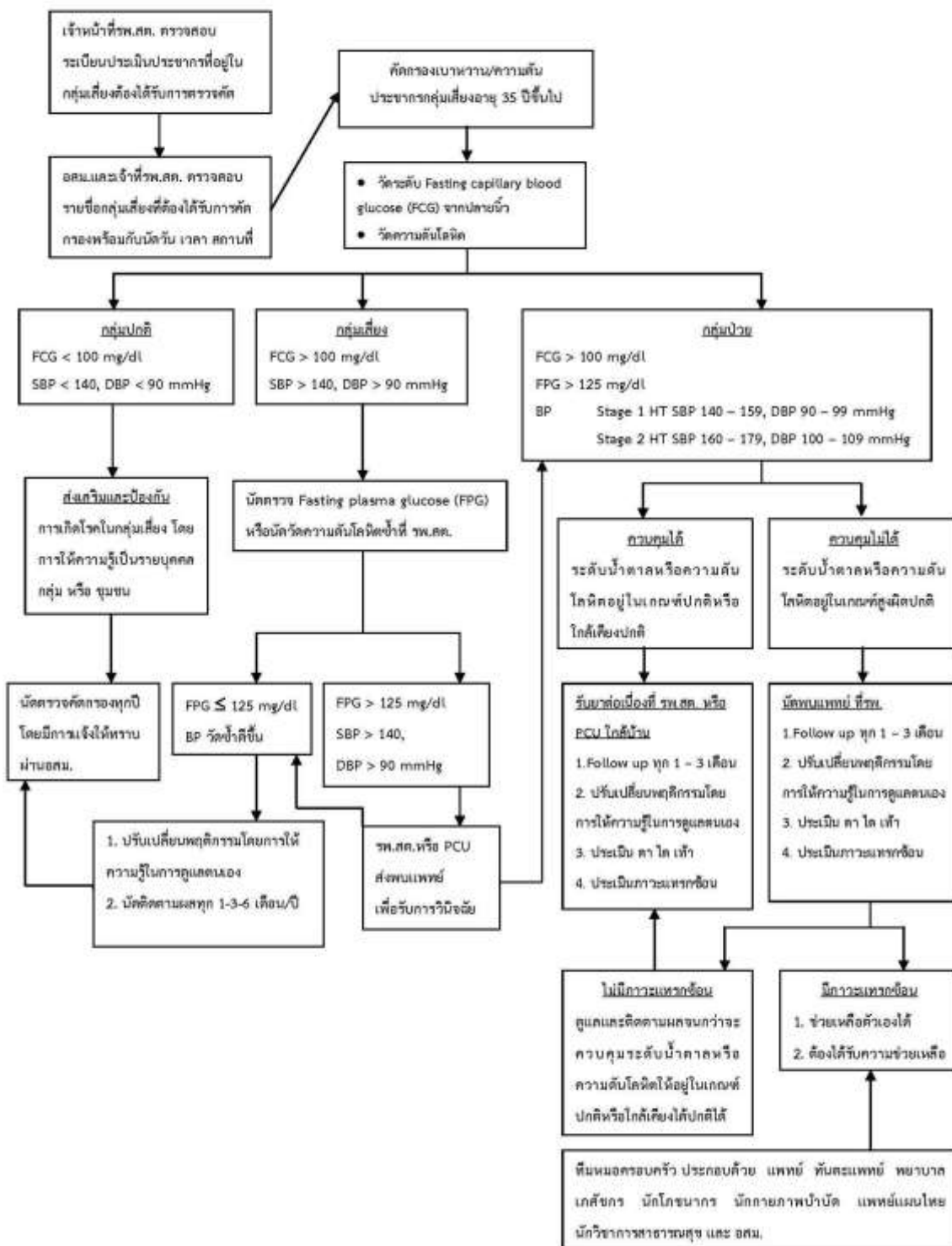
เครื่องมือ: ที่ใช้คัดกรองกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง



รูปที่ 33 เครื่องมือและขั้นตอนในการคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

แผนผังการทำงานและผู้รับผิดชอบ: คัดกรองกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

แผนผังการทำงานในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง ของทีมหมอครอบครัว



รูปที่ 34 แผนผังการทำงาน (Workflow) ของทีมหมอครอบครัว จังหวัดกำแพงเพชร

## (2) ระบบข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลในปัจจุบัน

### ● ระบบบริหารจัดการข้อมูลและการเชื่อมต่อ

จากกระบวนการกลุ่มและเยี่ยมพื้นที่ พบว่าหน่วยบริการของจังหวัดกำแพงเพชร ใช้โปรแกรม Hos-XP และ HosPCU ในการจัดการข้อมูลบริหารและบริการของโรงพยาบาลและ รพ.สต. การเชื่อมโยง ข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลกำแพงเพชร กับ PCC (ซากังราว) หน่วยบริการภายใต้ PCC ลูกข่ายโดยตรงของ โรงพยาบาล ใช้ Application PCC link1 ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขพัฒนาขึ้น และนำมาทดลองใช้ในคลินิกหมอ ครอบครัว

นอกจากนี้ ในการออกเยี่ยมบ้าน บางหน่วยบริการ ใช้ Application SmartCOC (Smart Continuum of Care) เพื่อประสานข้อมูลการเยี่ยมบ้านผู้ป่วยที่เชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยตั้งแต่ระดับโรงพยาบาล มาจนถึงการใช้งานระดับชุมชนใน รพ.สต.

### ● ข้อมูลในระบบ

โครงการได้ศึกษาข้อมูลและการเก็บข้อมูลในระบบ โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลจากโรงพยาบาลนครปฐมซึ่งใช้ Hospital OS เป็นโปรแกรมในการจัดการระบบข้อมูลบริหารและบริการ สรุปข้อมูลคัดกรองและบริการ เบาหวาน/ความดันโลหิตสูง นำเสนอต่อผู้เข้าร่วมกระบวนการ เพื่อให้พิจารณาแต่ละข้อมูลและเพิ่มเติมในส่วนที่หน่วยบริการของผู้เข้าร่วมกระบวนการเห็นว่ามีความสำคัญ และจัดเก็บเพิ่มเติม

ข้อมูลจัดเก็บจากบริการคัดกรองเบาหวาน/ความดันโลหิตสูง มีรายละเอียดดังนี้

ประเภทข้อมูล	รายละเอียด
ข้อมูลบุคคล	1) เลขที่บัตรประจำตัว (13 หลัก)
	(2) ชื่อ - นามสกุล
	(3) เพศ
	(4) วัน - เดือน - ปีเกิด
	(5) อายุ
	(6) น้ำหนัก (กิโลกรัม)
	(7) ส่วนสูง (เซนติเมตร)
	(8) ที่อยู่ (บ้านเลขที่ หมู่ ตำบล อำเภอ จังหวัด)
ข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น	(9) ดัชนีมวลกาย (BMI, Kg./M2)
	(10) รอบเอว (ชาย ไม่เกิน 90 cms. หญิง ไม่เกิน 80 cms)
	(11) ผู้คัดกรอง
	(12) วันเดือนปี ที่คัดกรอง
ข้อมูลครอบครัว	(13) ประวัติการเจ็บป่วยของบิดาหรือมารดา
	ก. เบาหวาน
	ข. ความดันโลหิตสูง
	ค. โรคเกาต์

ประเภทข้อมูล	รายละเอียด
	ง. ไตวายเรื้อรัง จ. ถุงลมโป่งพอง ฉ. กล้ามเนื้อหัวใจตาย (ระบุอายุ และเพศ)* ซ. เส้นเลือดสมอง (ระบุอายุ และเพศ)* ซ. อื่นๆ (ระบุ เช่น ตัดขา ตาบอด)* ฉ. ไม่มี* ญ. ไม่ทราบ (14) ประวัติการเจ็บป่วยของพี่น้องสายตรง (รายละเอียดเช่นเดียวกับข้อ 13)
ประวัติการเจ็บป่วย	(15) ประวัติการเจ็บป่วย หรือต้องพบแพทย์ หรืออาการ ก. เบาหวาน (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) ข. ความดันโลหิตสูง (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) ค. โรคตับ (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) ง. โรคอัมพาต (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) จ. โรคหัวใจ (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) ฉ. ไชมันโนเลือดผิดปกติ (มี / ไม่มี / ไม่เคยตรวจ) ช. แผลที่เท้า / ตัดขา จากเบาหวาน (มี / ไม่มี) ซ. คลอดบุตรน้ำหนักเกิน 4 กิโลกรัม หรือเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (มี / ไม่มี) ฅ. ดื่มน้ำบ่อยและมาก (มี / ไม่มี) ญ. ปัสสาวะกลางคืน 3 ครั้งขึ้นไป (มี / ไม่มี) ฎ. กินจุแต่ผอมลง (มี / ไม่มี) ฏ. น้ำหนักลด / อ่อนเพลีย (มี / ไม่มี) ฐ. เป็นแผลริมฝีปากบ่อยและหายยาก (มี / ไม่มี) ซ. คันตามผิวหนังและอวัยวะสืบพันธุ์ (มี / ไม่มี) ฌ. ตาพร่ามัว ต้องเปลี่ยนแว่นบ่อย (มี / ไม่มี) ฎ. ขาดตามปลายมือปลายเท้าโดยไม่ทราบสาเหตุ (มี / ไม่มี) (16) กรณีมีประวัติเจ็บป่วย ข้างต้น ปฏิบัติตัวอย่างไร ก. รับการรักษาอยู่ / ปฏิบัติตามที่แพทย์แนะนำ ข. รับการรักษาแต่ไม่สม่ำเสมอ ค. เคยรักษา ขณะนี้ไม่รักษา / หายารับประทานเอง*
ข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยง	(17) สูบบุหรี่ ก. สูบ (จำนวน มวนต่อวัน, ระยะเวลา (ปี ตั้งแต่เริ่มสูบ) ข. ไม่สูบ ค. เคยสูบแต่เลิกแล้ว ชนิดของบุหรี่ที่เคยสูบ (ระยะเวลา (ปี ตั้งแต่เริ่มสูบ) (18) ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์



ประเภทข้อมูล	รายละเอียด
	ก. ตึ้ม ..... ครั้ง / สัปดาห์ (ตึ้มเหล่านี้ > 45 cc ต่อวัน / ตึ้มเปียร์ > 240 cc ต่อวัน / ตึ้มไวน์ > 120 cc ต่อวัน) ข. ไม่ตึ้ม ค. เคยตึ้มแต่เลิกแล้ว (ระยะเวลา ปี)
	(19) การออกกำลังกาย ก. ออกกำลังกายทุกวัน ครั้งละ 30 นาที ข. ออกกำลังกายสัปดาห์ละมากกว่า 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที สม่ำเสมอ ค. ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที สม่ำเสมอ ง. ออกกำลังกายน้อยกว่าสัปดาห์ละ 3 ครั้ง จ. ไม่ออกกำลังกายเลย
	(20) การรับประทานอาหาร ก. หวาน ข. เค็ม ค. มัน ง. ไม่ชอบทุกข้อ
ระดับน้ำตาล	(21) ระดับน้ำตาลในเลือด (เจาะส่งตรวจ) ก. Fasting Capillary Blood Glucose (FCG) ผล Mg/dL (อดน้ำ/อาหาร 6 - 8 ชั่วโมง) ข. Fasting Capillary Blood Glucose (FCG) ผล Mg/dL (ไม่ได้อดน้ำ) อาหาร (หลังรับประทานอาหารไปแล้ว ..... ชม.)* ค. Fasting Plasma Glucose (FPG) ผล Mg/dL
ความดันโลหิต	(22) การวัดความดันโลหิต (ใช้เครื่องวัดความดัน) ก. ความดันตัวบน (Systolic Blood Pressure) mmHg ข. ความดันตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure) mmHg ค. อัตราการเต้นหัวใจ Pulse/min*
อาการแทรกซ้อน	(23) อาการแทรกซ้อน (ระบุ)

หมายเหตุ \*โรงพยาบาลไทรงามเก็บเพิ่มเติม

นอกจากนี้ บางโรงพยาบาลยังเก็บรวบรวมข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับเบาหวาน/ความดันโลหิตสูงเพิ่มเติม ดังนี้

ประเภท	รายละเอียด
ระดับคอเลสเตอรอล*	(1) คอเลสเตอรอล รวม (2) คอเลสเตอรอลเลว (LDL)

	(3) คอเลสเตอรอลดี (HDL)
--	-------------------------

หมายเหตุ \*โรงพยาบาลบึงสามพัน

รวมถึงการคัดกรองโรคอื่นๆ ที่ไม่ใช่เบาหวานและความดันโลหิตสูง ด้วยแบบคัดกรองอื่นๆ เช่น การ คัดกรองสุขภาพจิต (โรคซึมเศร้า) การประเมินสุขภาพของผู้สูงอายุ รวมถึงการคัดกรองปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและ หลอดเลือด

### (3) ปัญหาและอุปสรรค

ในการจัดกระบวนการ ผู้เข้าร่วมกระบวนการ ให้ความเห็นต่อปัญหาอุปสรรคการเก็บและใช้ข้อมูลมี รายละเอียดดังนี้

#### ตารางปัญหาและอุปสรรคในการเก็บข้อมูล

ปัญหา	รายละเอียด
ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บข้อมูลจำนวนมาก (ทั้งจำนวนแบบฟอร์ม และจำนวนข้อมูล)</li> <li>ข้อมูลต้นทางไม่ทันสมัยทำให้เสียเวลาเก็บ (เช่น เสียชีวิตแล้ว)</li> <li>ฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง ไม่ทันสมัย</li> </ul>
ผู้เก็บข้อมูล (อสม.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่เข้าใจเป้าหมาย ความสำคัญ ทำให้เก็บไม่ครบถ้วน ไม่นำส่งข้อมูล</li> <li>ขาดทักษะในการคัดกรองและเก็บข้อมูล</li> <li>เข้าไม่ถึงกลุ่มเป้าหมาย</li> </ul>
กลุ่มเป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ให้ความร่วมมือ / ไม่ยอมให้เก็บ</li> </ul>

#### ตารางปัญหาและอุปสรรคในการใช้ข้อมูล

ปัญหา	รายละเอียด
ข้อมูลและฐานข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไม่ตรงกับผู้ป่วย วิเคราะห์ไม่ถูกต้อง</li> <li>ฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง แก้ไขไม่ได้</li> </ul>
การนำเสนอข้อมูลวิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไม่ตรงกับความต้องการใช้ของผู้ให้บริการ (เป็นข้อมูล รายบุคคล ต้องการข้อมูลระดับหมู่บ้าน ชุมชน)</li> </ul>

### (4) ภาพฝัน ความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูลถ้าปรับเปลี่ยนได้

#### ตารางภาพฝันและระบบข้อมูลถ้าปรับเปลี่ยนได้

ปัญหา	รายละเอียด
การนำเข้าข้อมูลและการเชื่อมต่อ	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีโปรแกรม input ข้อมูล ตั้งแต่ระบบชุมชน</li> </ul>

ปัญหา	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีระบบเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่เก็บข้อมูล และส่งต่อข้อมูล จนถึง รพ. Update /real time</li> <li>● ระบบข้อมูลสถานภาพผู้ป่วยที่ updated (เสียชีวิต)</li> </ul>
ข้อมูลสำคัญและการนำเสนอข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลประวัติผู้ป่วย - ประวัติการรักษา, care plan, ข้อมูลอื่นของผู้ป่วยที่จำเป็น, ข้อวินิจฉัยของแพทย์และแนวทางการรักษา-ให้บริการ</li> <li>● ข้อมูลคำแนะนำที่ควรให้ (สำหรับการเยี่ยมบ้าน) และแนวทางการตัดสินใจเพื่อดูแล/ส่งต่อ</li> <li>● ระบบเตือนการดูแลสุขภาพ/บริการผู้ป่วยสำหรับ จนท.สธ. ระดับชุมชนเพื่อการดูแลต่อเนื่อง</li> <li>● ข้อมูลที่วิเคราะห์แล้ว - Bathel Index, Predict อนาคตการป่วยได้ เช่น risk score ต่างๆ</li> <li>● ข้อมูลที่แปลผล วิเคราะห์ ชัดเจน เพื่อตอบโจทย์ KPI</li> <li>● การช่วยคำนวณอัตโนมัติ (เช่น ใส่ข้อมูลวันเกิด อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง &gt;&gt; BMI</li> <li>● มีระบบแผนที่ ที่สามารถวางแผนลงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เช่น รู้บ้านผู้ป่วย)</li> </ul>
เครือข่ายและอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีอุปกรณ์และเครื่องมือเพียงพอ (scanner/card reader #ID, tablet)</li> <li>● มีเครือข่าย Internet ที่มีประสิทธิภาพ</li> <li>● ข้อมูลสามารถนำมาใช้ได้ทั้ง off-line on-line</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลเป็นจริงถูกต้อง</li> <li>● ลดจำนวนตัวชี้วัด หรือทำงานโดยไม่ต้องเน้นตัวชี้วัด</li> </ul>

#### ตารางภาพฝันข้อมูลสุขภาพสำหรับประชาชน

ประเภท	รายละเอียด
ชุดข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลสุขภาพ/การเจ็บป่วยของตนเอง</li> <li>● ระบบแจ้งเตือนภาวะสุขภาพ ระดับครอบครัว/ปัจเจกบุคคล</li> <li>● การให้คำปรึกษาจากแพทย์ / เจ้าหน้าที่ รพ.สต. สู่ระดับครอบครัว ผ่าน VDO call เพื่อลดการไป รพ./รพ.สต.</li> </ul>
ความรู้ด้านสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบส่งข้อมูลข่าวสารเพื่อการดูแลสุขภาพอย่างถูกต้องไปยังผู้ป่วย / ชุมชน</li> </ul>

## 2. ผู้บริหาร และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

### (1) ความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล

ในการสนทนากลุ่ม ผู้เข้าร่วมสนทนา ได้ให้ความเห็นต่อความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล ไว้ดังนี้

#### ตารางความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มี platform การเก็บข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข</li> <li>● Platform ควรเป็นอิสระ และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย</li> <li>● มีองค์กรกลาง (Governance body) ดูแลฐานข้อมูลและให้ สิทธิในการเข้าถึงได้ง่ายขึ้นฐานข้อมูล</li> <li>● ผลักดันโปรแกรม HL7FHIR ให้เป็นมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข</li> <li>● รายงานความก้าวหน้างาน NCD ของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง</li> <li>● เชื่อมโยงข้อมูล hosxp, hospcu + Personal health record</li> <li>● สร้างระบบบริการที่เชื่อมต่อกันได้ระหว่างหน่วยงาน (รพ.สต. -รพ.)</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ให้ความสำคัญกับ Screening แบ่งกลุ่มผู้ป่วยให้ชัดเจน</li> <li>● แพทย์ / ทีมหมอครอบครัว ใกล้เคียงผู้ป่วยมากขึ้น เพื่อเกิดการปรับเปลี่ยนสุขภาพได้จริง</li> <li>● ปรับระบบบริการผู้ป่วยนอก เน้นการไม่แออัด</li> <li>● ขับเคลื่อนให้โรงพยาบาลมีงานส่งเสริมสุขภาพ</li> <li>● ให้ความรู้กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วย เพื่อสามารถดูแลตนเองได้</li> <li>● บูรณาการแผนการทำงาน (Work flow) และมี Model การ ทำงานที่ชัดเจน</li> <li>● พัฒนา health service guideline</li> <li>● แยกระบบบริการปฐมภูมิออกจากบริการอื่นๆ (ไปอยู่ PCC ใน พื้นที่)</li> </ul>
การมีส่วนร่วม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ชาวบ้านควรมีส่วนร่วมเป็น area based</li> <li>● สร้างการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่างๆ รวมถึงภาคประชาชน</li> <li>● ทำ CBI (community based intervention) ร่วมกับ อปท. จังหวัด และ สสจ. จังหวัด</li> <li>● ให้ผู้ป่วยทำ Self Assessment โดยมีทีมหมอครอบครัวเป็น facilitator</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ตั้งประชาชนเป็นศูนย์กลาง ในการดูแลแบบบูรณาการ</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เพิ่มการผลิตแพทย์ FamMed</li> </ul>

## (2) ปัญหาและอุปสรรค

ในการสนทนากลุ่ม ผู้เข้าร่วมสนทนาได้ให้ความเห็นต่อปัญหาอุปสรรค ไว้ดังนี้

### ตารางปัญหาและอุปสรรค

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Application ใช้งานจริงได้น้อย</li> <li>● 43 แพ้ม : standard data set ที่ยังเป็นปัญหา และเชื่อมต่อได้ ยาก</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบการดูแลรักษาในโรงพยาบาลไม่มีการเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น</li> <li>● ผู้ป่วยมีเวลาพบแพทย์น้อย</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ไม่ให้ความร่วมมือ / ไม่ยอมให้เก็บ</li> </ul>

### ตารางปัญหาและอุปสรรคในการใช้ข้อมูล

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและฐานข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไม่ตรงกับผู้ป่วย วิเคราะห์ไม่ถูกต้อง</li> <li>● ฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง แก้ไขไม่ได้</li> </ul>
การนำเสนอข้อมูลวิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไม่ตรงกับความต้องการใช้ของผู้ให้บริการ (เป็นข้อมูล รายบุคคล ต้องการข้อมูลระดับหมู่บ้าน ชุมชน)</li> </ul>

### การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

การศึกษาวิจัยที่ใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม มี 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ

- ทีมการจัดการระบบบริการปฐมภูมิระดับนโยบาย ระดับโรงพยาบาล
- กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง
- ทีมจัดการระบบข้อมูล Hospital OS

#### 1. ทีมการจัดการระบบบริการปฐมภูมิระดับนโยบาย ระดับโรงพยาบาล

ในการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เข้าร่วมสนทนาได้ให้ความเห็นต่อความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล ไว้ดังนี้

#### ตารางความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล

ประเภท	รายละเอียด
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เพิ่มเวลาให้ผู้ป่วยได้พบแพทย์นานขึ้น เน้น “Continuity of care” FamMed ผูกกับเป็นประชาชนที่อยู่ในความรับผิดชอบ (Catchment population)</li> <li>● การวิเคราะห์ความเสี่ยงต้องแม่นยำ และมีการติดตามผลอย่าง ใกล้ชิด</li> <li>● นัดตรวจสุขภาพตามความจำเป็นของผู้ป่วย (ผู้ที่ควบคุมไม่ได้ จะพบแพทย์ถี่กว่าผู้ที่ควบคุมได้)</li> </ul>
การมีส่วนร่วม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เน้นการ matching &amp; Register รายบุคคลอย่างละเอียด</li> <li>● สร้าง trust ระหว่าง แพทย์ &gt; ทีมหมอครอบครัว &gt; คนไข้ ให้ เกิดความไว้วางใจกัน</li> <li>● ออกแบบบริการสุขภาพรายบุคคล โดยมี health coach + care plan ที่ผู้ป่วยกับ FamMed ออกแบบร่วมกัน</li> <li>● รูปแบบการบริการใหม่ต้องมีการประเมินผลโดยการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ป่วยและทีม</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประชาชนต้องรู้ข้อมูลสุขภาพตัวเอง (Personal Health record)</li> <li>● เน้นประชาชนเป็นศูนย์กลาง (Integrated People-Centered)</li> <li>● ทำให้แตกต่างจากเดิม เกิด Value based ลด Cost และได้ผล ตอบรับที่ดี</li> </ul>

สามารถสรุปภาพรวมสถานการณ์และความต้องการใช้ข้อมูลออกมาดังภาพที่ 35



รูปที่ 34 ภาพรวมสถานการณ์และความต้องการใช้ข้อมูล

## 2. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

### 2.1 ผู้เข้าร่วมกระบวนการ

การเก็บข้อมูลด้านความต้องการข้อมูลเพื่อรับบริการสุขภาพของกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ใน 2 ระดับพื้นที่ของจังหวัดกำแพงเพชร คือ (1) พื้นที่ในเขตเมือง และ (2) พื้นที่นอกเขตเมือง โดยเจ้าหน้าที่กลุ่มภารกิจด้านบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลกำแพงเพชร เป็นผู้ประสานงานและเก็บรวบรวมผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) รวมทั้ง 2 ระดับพื้นที่

โดยผู้เข้าร่วมกระบวนการเป็นกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงที่ได้รับบริการจากคลินิกหมอครอบครัว (PCC: Primary Care Cluster) ที่อยู่ภายใต้การดูแลของโรงพยาบาลกำแพงเพชร จำนวน 4 แห่ง สามารถแยกประเภท (หน่วยบริการ) ตามตารางนี้

ตารางจำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการแยกตามหน่วยบริการ

ลำดับ	พื้นที่ความรับผิดชอบ	จำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการ
พื้นที่ในเขตเมือง		
1	คลินิกหมอครอบครัวชากงิ้ว	5

2	โรงพยาบาลชุมชนเทศบาลเมืองกำแพงเพชร	5
พื้นที่นอกเขตเมือง		
3	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมอสูง	5
4	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่زاری	5
รวมจำนวนทั้งสิ้น		20

จากจำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการทั้งหมด 20 คน ตัวชุดโครงการฯ กำหนดให้ทำการศึกษาความต้องการของผู้รับบริการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานการณ์และความต้องการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในพื้นที่ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวาน 2. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยความดันโลหิตสูง และ 3. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

## 1.2 สรุปผลการศึกษา

จากผลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านความต้องการและความคาดหวังในอนาคตของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสถานการณ์และการรับบริการของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านความต้องการการสนับสนุนของกลุ่มตัวอย่าง

สามารถสรุปออกเป็น 4 ด้านหลัก ๆ ได้แก่

1. ด้านข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล
2. ด้านการบริการ
3. ด้านเครือข่ายและอุปกรณ์
4. ด้านอื่นๆ



## ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านความต้องการและความคาดหวังในอนาคตของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นต่อความต้องการและความคาดหวังในอนาคตในด้านของข้อมูลสุขภาพ การบริการ รวมถึงระบบเครือข่ายและอุปกรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางนี้

### ตารางสรุปข้อมูลด้านความต้องการและความคาดหวังในอนาคตของกลุ่มตัวอย่าง

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผลการตรวจคัดกรองสุขภาพ : ปกติ / กลุ่มเสี่ยง / ผู้ป่วย</li> <li>● ผลการตรวจระดับน้ำตาลและความดันโลหิต</li> <li>● ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Lab)</li> <li>● ประวัติการตรวจรักษา</li> <li>● ข้อมูลตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อน : ตา, ไต, เท้า</li> <li>● ข้อมูลสุขภาพรายบุคคล (Personal Health Record)</li> <li>● ข้อมูลยาประจำโรคที่ได้รับจากแพทย์ประจำตัว</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวจากเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน</li> <li>● มีการคัดแยกประเภทผู้ป่วย</li> </ul>
เครือข่ายและอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● พัฒนาโปรแกรมที่ใช้พูดคุยกับแพทย์เพิ่มเติม</li> <li>● การแจ้งผลตรวจทางโทรศัพท์หรือข้อความ</li> <li>● ระบบแจ้งเตือนนัดตรวจสุขภาพ</li> <li>● มีระบบข้อมูลประวัติการรักษา ข้อมูลยา เพื่อสามารถรับบริการนอกพื้นที่ได้</li> </ul>

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสถานการณ์และการรับบริการของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นต่อสถานการณ์การรับรู้ข้อมูลสุขภาพและการรับบริการสุขภาพในปัจจุบัน รวมถึงให้ความเห็นต่อปัญหาและอุปสรรค ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางนี้

### ตารางสรุปข้อมูลด้านสถานการณ์และการรับบริการของกลุ่มตัวอย่าง

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงจากเจ้าหน้าที่</li> <li>● ได้รับการอธิบายผลการรักษาทุกครั้งจากแพทย์</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การให้บริการมีความสะดวก เนื่องจากใกล้ที่พัก</li> <li>● ได้รับการบริการตามขั้นตอน</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
ระบบเครือข่ายและอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มี Application ที่ใช้พูดคุยกับแพทย์ประจำตัว</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ได้พูดคุยกับกลุ่มคนที่ เป็นโรคเหมือนกัน เพื่อหาความรู้เพิ่มเติม</li> </ul>

### ตารางสรุปปัญหาและอุปสรรค

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ไม่มีสมุดข้อมูลสุขภาพประจำตัว (มีแต่สมุดประจำตัวผู้ป่วยที่ทางโรงพยาบาลเป็นผู้เก็บข้อมูลไว้)</li> <li>● ไม่ได้รับแจ้งผลข้อมูลค่าผลเลือด โดยเจ้าหน้าที่จะแจ้งแค่ว่าสูงหรือต่ำ ซึ่งต้องนำข้อมูลส่วนนี้ไปปรึกษากับญาติที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์อีกที</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ได้รับคำแนะนำในการปรับพฤติกรรมจากเจ้าหน้าที่ แต่ยังมีบางส่วนที่ต้องค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม</li> <li>● ไม่มีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับโรคเพิ่มเติม</li> <li>● ใช้ระยะเวลานานในการตรวจและพบแพทย์แต่ละครั้ง</li> <li>● การบริการค่อนข้างช้า และพฤติกรรมการบริการไม่ดีเท่าโรงพยาบาล</li> </ul>
ระบบเครือข่ายและอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ไม่ค่อยได้ใช้งาน Application ที่ใช้พูดคุยกับแพทย์ จึงไม่เชี่ยวชาญ</li> </ul>

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านความต้องการการสนับสนุนของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นต่อความต้องการด้านข้อมูลสุขภาพและการสนับสนุนในด้านของข้อมูลสุขภาพ และการรับบริการสุขภาพ รวมถึงระบบเครือข่ายและอุปกรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางนี้

### ตารางสรุปข้อมูลความต้องการการสนับสนุนของกลุ่มตัวอย่าง

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลผลการตรวจคัดกรองสุขภาพ : ปกติ / กลุ่มเสี่ยง / ผู้ป่วย</li> <li>● ข้อมูลผลการตรวจระดับน้ำตาลและความดันโลหิต</li> <li>● ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Lab)</li> <li>● ข้อมูลประวัติการตรวจรักษา</li> <li>● ข้อมูลตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อน : ตา, ไต, เท้า</li> <li>● ข้อมูลสุขภาพรายบุคคล (Personal Health Record)</li> <li>● ข้อมูลยาประจำโรคที่ได้รับจากแพทย์ประจำตัว</li> </ul>
การบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เพิ่มจำนวนแพทย์ให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วย</li> <li>● มีแพทย์เฉพาะทางประจำอยู่ที่ รพ.สต.</li> <li>● มีการบริการสุขภาพที่ครบครัน โดยเฉพาะคลินิกทันตกรรม ห้องเจาะเลือด</li> <li>● เพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ</li> <li>● มีการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวจากเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน</li> <li>● พัฒนาระบบส่งต่อ (Refer) ผู้ป่วยให้รวดเร็วขึ้น</li> <li>● มีระบบข้อมูลประวัติการรักษาและสามารถรับบริการนอกพื้นที่ได้</li> </ul>
ระบบเครือข่ายและอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ตู้กดบัตรคิว / ระบบกดบัตรคิวออนไลน์</li> <li>● ระบบแจ้งผลตรวจรักษาทางโทรศัพท์และข้อความ SMS เช่น ผลตรวจเลือด</li> <li>● ระบบ Application แจ้งเตือนนัดผู้ป่วย</li> <li>● ระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงกันทุกพื้นที่ ในการรับบริการที่ไหนก็ได้</li> <li>● ระบบการแจ้งผลตรวจแบบ Realtime</li> <li>● ระบบข้อมูลยา ที่สามารถไปรับยาที่ต่างพื้นที่ได้</li> <li>● มีเครื่องมือ/โปรแกรมที่ใช้พูดคุยกับแพทย์เพิ่มเติม และสามารถใช้งานได้ง่าย</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องการอุปกรณ์ เครื่องมือและพื้นที่รับรองให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วย</li> <li>● ลดความแออัดของผู้ป่วยใน รพ.สต.</li> <li>● มีการกระจายข่าวสารอย่างทั่วถึง</li> </ul>

### 3. ทีมจัดการระบบข้อมูล Hospital OS

การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้ดูแลเครือข่ายปฐมภูมิเขตเมือง เครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น 27 แห่ง โดยมีโรงพยาบาลภูมิพลเป็นแม่ข่าย

#### (1) ความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล

ในการสัมภาษณ์เชิงลึกนี้ ผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ ได้ให้ความเห็นต่อความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูลไว้ดังนี้

#### ตารางความต้องการข้อมูลและระบบข้อมูล

ประเภท	รายละเอียด
การมีส่วนร่วม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทางทีมสนใจที่จะ Implement เอา Standard HL7FHIR เข้าระบบ e-referral: โดยทำงานคู่ขนานกับระบบเดิม และมีการนำ HL7FHIR บูรณาการเข้าไปด้วย</li> <li>● SIL Thailand เข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของคณะทำงาน เพื่อร่วมกันสร้างระบบและสร้างเครื่องมือ ซึ่งโฟกัสที่ HIS เป็นหลัก</li> <li>● ทำวิดีโอ Educate เรื่องของ FHIR และเผยแพร่ความรู้เรื่องของ FHIR ผ่านเพจ Standards and Interoperability Lab – Thailand</li> </ul>

#### (2) ปัญหาและอุปสรรค

ในการสัมภาษณ์เชิงลึกนี้ ผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ ได้ให้ความเห็นต่อปัญหาและอุปสรรคของระบบข้อมูลไว้ดังนี้

#### ตารางปัญหาและอุปสรรคของข้อมูลและระบบเครือข่าย

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและฐานข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HIS ของโรงพยาบาลบางแห่ง ไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อข้อมูล เช่น SIB</li> <li>● หน่วยบริการต่างระดับใช้โปรแกรมส่งต่อข้อมูลไม่เหมือนกัน</li> <li>● ข้อมูลไม่ย้อนกลับ : ไม่สามารถดูข้อมูลการรักษาย้อนหลังได้ ถ้าไม่ได้กด Refer ส่งต่อไปที่อื่น</li> <li>● โรงพยาบาลส่งข้อมูลกลับไปให้คลินิก ข้อมูลจะไม่ Real Time</li> </ul>
ระบบเครือข่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบส่งต่อนัดผู้ป่วย (Refer) ในกรณีที่คลินิกยกเลิกนัดหรือปฏิเสธนัด ทางด้านคลินิกต้องแจ้งผู้ป่วยด้วยตัวเอง</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบเป็นแบบออฟไลน์ (ทุกเครือข่าย) ดังนั้น server จะฝังอยู่ที่หน่วยบริการแต่ละหน่วย</li> <li>● ไม่มี Cloud เก็บข้อมูล เนื่องจากไม่มีผู้รับผิดชอบ: ข้อมูลจะถูกส่งตรงให้โรงพยาบาลเลย ไม่มีการบันทึกไว้</li> <li>● ระบบนัด: ทางทีมหมอครอบครัวแชร์ตารางแพทย์กันเอง โดยจะต้องลงนัดในระบบ HIS และส่งวันนัดพร้อมประวัติตามลงในระบบ e-Referral</li> <li>● ระบบของการดึงข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูล (ระบบ API) ของ HIS มีมาตรฐานที่แตกต่างกัน</li> </ul>

### การเก็บข้อมูลแบบสอบถาม Online Survey

#### กลุ่มแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว (FAMMED)

#### 1. ผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามออนไลน์ (Online survey)

การเก็บข้อมูลสถานการณ์การใช้ประโยชน์ระบบข้อมูล และความต้องการการสนับสนุนเพื่อใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูลแก่แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว (FAMMED) โดยใช้เครือข่ายแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว (FAMMED) ในโครงการวิจัยพื้นที่ต้นแบบ 50 แห่ง จำนวน 50 คน แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเรื้อรังในหน่วยบริการปฐมภูมิกระทรวงสาธารณสุข และนอกกระทรวงสาธารณสุขทั้ง 12 เขตสุขภาพ และพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 150 คน มีจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ส่งแบบสอบถามออนไลน์รวมจำนวนทั้งสิ้น 200 คน

โดยผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ (Online survey) เป็นแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว (FAMMED) จากโครงการวิจัยพื้นที่ต้นแบบ 28 คน แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเรื้อรังในหน่วยบริการปฐมภูมิกระทรวงสาธารณสุข และนอกกระทรวงสาธารณสุขทั้ง 12 เขตสุขภาพ และพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 83 รวมจำนวนทั้งสิ้น 111 คน ดังตารางนี้

#### ตารางจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์แยกตามกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โครงการวิจัยพื้นที่ต้นแบบ 50 แห่ง	28	25.23
แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวทั่วไป	83	74.77
รวมทั้งสิ้น	111	100 %

จากตารางข้างต้น ผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์จำนวน 111 คน สามารถแยกประเภทตามพื้นที่เขตสุขภาพ และลักษณะของหน่วยบริการสุขภาพ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์แยกตามพื้นที่เขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	7	6.31
2	9	8.11
3	19	17.12
4	7	6.31
5	3	2.70
6	6	5.41
7	15	13.5
8	2	1.80
9	14	12.61
10	8	7.21
11	10	9.01
12	10	9.01
13	1	0.90
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>111</b>	<b>100 %</b>

ตารางจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์แยกตามลักษณะของหน่วยบริการ

หน่วยบริการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) / ศูนย์บริการสุขภาพชุมชน	42	37.84
โรงพยาบาลชุมชน	20	18.02
โรงพยาบาลทั่วไป	17	15.32
โรงพยาบาลศูนย์	23	20.72
คลินิกชุมชนอบอุ่น	1	0.90
อื่นๆ	8	7.21
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>111</b>	<b>100</b>

## 2. สรุปผลการศึกษา

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ (Online survey) ทั้งหมด 111 คน ตัวชุดโครงการฯ กำหนดให้ทำการศึกษาความต้องการของฝั่งผู้ให้บริการ (Provider) คือแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานการณ์และความต้องการระดับประเทศ ในการทราบถึงสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสาธารณสุข รวมถึงความต้องการข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจให้บริการ และการดูแลตนเองของกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่

จำเป็นสำหรับบริการดูแลผู้ป่วยและประชากรกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ที่จะทำให้ระบบสารสนเทศบริการสุขภาพต่างระบบในเครือข่ายเดียวกันทำงานร่วมกันได้

โดยแบบสอบถามจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 สถานการณ์การใช้ประโยชน์ระบบข้อมูล

ส่วนที่ 3 ความต้องการการสนับสนุนเพื่อใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูล

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไป

	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=111)	ร้อยละ
เพศ			
	หญิง	68	61.3
	ชาย	43	38.7
อายุ			
	21 - 30 ปี	19	17.12
	31 - 40 ปี	45	40.54
	41 - 50 ปี	36	32.43
	51 - 60 ปี	10	9.01
	60 ปีขึ้นไป	1	0.90
ตำแหน่ง			
	นายแพทย์ปฏิบัติการ	20	18.02
	นายแพทย์ชำนาญการ	47	42.34
	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	31	27.93
	นายแพทย์เชี่ยวชาญ	11	9.91
	อื่น ๆ	2	1.80
ประสบการณ์การทำงานแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว			
	1 - 10 ปี	67	60.36
	11 - 20 ปี	41	36.94
	21 - 30 ปี	2	1.80
	31 - 40 ปี	1	0.90

จากตาราง โดยภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 111 ราย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.3 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.7 โดยมีอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.54 รองลงมาคืออายุ 41-50 ปี จำนวน 36 ราย คิดเป็นร้อยละ

ละ 32.43 , อายุ 21-30 ปี จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.12 , อายุ 51-60 ปี จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.01 และสุดท้ายอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.90 ตามลำดับ

ด้านตำแหน่ง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนายแพทย์ชำนาญการ จำนวน 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.34 รองลงมาเป็นนายแพทย์ชำนาญการพิเศษ จำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.93 , นายแพทย์ปฏิบัติการ จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.02 , นายแพทย์เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.91 และสุดท้ายอื่นๆ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.80 ตามลำดับ

ด้านประสบการณ์การทำงาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงาน 1-10 ปี จำนวน 67 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.36 รองลงมา 11-20 ปี จำนวน 41 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.94 , 21-30 ปี จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.80 และสุดท้าย 31-40 ปี จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.90 ตามลำดับ

## ส่วนที่ 2 สถานการณ์การใช้ประโยชน์ระบบข้อมูล

ตารางจำนวนและร้อยละความพึงพอใจกับระบบข้อมูลสารสนเทศสำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ระดับความพึงพอใจ	จำนวน (n=111)	ร้อยละ
น้อยที่สุด	8	7.2
น้อย	30	27.0
ปานกลาง	58	52.3
มาก	13	11.7
มากที่สุด	2	1.8

จากตาราง ความพึงพอใจกับระบบข้อมูลสารสนเทศสำหรับการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พึงพอใจอยู่ระดับปานกลางมากที่สุด จำนวน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 52.3 รองลงมา พึงพอใจน้อย จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.0, พึงพอใจมาก จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.7, พึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.2 และสุดท้ายพึงพอใจมากที่สุด จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ

ตารางจำนวนและร้อยละระบบฐานข้อมูลในการดูแลรักษาผู้ป่วยของหน่วยบริการที่มีความเชื่อมโยงกับหน่วยบริการอื่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ระบบฐานข้อมูลในการดูแลรักษาผู้ป่วยของหน่วยบริการที่มีความเชื่อมโยงกับหน่วยบริการอื่น	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ได้เชื่อมโยงกับหน่วยบริการอื่น	53	47.7
เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับอำเภอ	32	28.8
เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับจังหวัด	21	18.9
เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับเขตสุขภาพ	2	1.8



เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับประเทศ	0	0.0
อื่น ๆ	3	2.7

จากตาราง ระบบฐานข้อมูลในการดูแลรักษาผู้ป่วยของหน่วยบริการที่มีความเชื่อมโยงกับหน่วยบริการอื่นพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้เชื่อมต่อกับหน่วยบริการอื่นมากที่สุด จำนวน 53 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.7 รองลงมาคือ เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับตำบล จำนวน 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.8, เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับจังหวัด จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.9, เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับเขตสุขภาพ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.8, เชื่อมต่อในรูปแบบอื่นๆ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.7 และสุดท้าย เชื่อมต่อกันภายในเครือข่ายระดับประเทศ จำนวน 0 ราย ตามลำดับ

ตารางจำนวนและร้อยละแหล่งข้อมูลสุขภาพในการดูแลการรักษากลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

แหล่งข้อมูลสุขภาพในการดูแลการรักษากลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง	จำนวน	ร้อยละ
แฟ้มผู้ป่วยนอก (ไม่ได้ใช้ระบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์)	37	33.3
ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลของหน่วยบริการ(ตนเอง)	77	69.4
ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลคลังข้อมูลเฉพาะในเครือข่ายตนเอง	52	46.8
ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลคลังข้อมูลจากเครือข่ายอื่น	9	8.1
อื่น ๆ	4	3.6

จากตาราง แหล่งข้อมูลสุขภาพในการดูแลการรักษากลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลของหน่วยบริการ (ตนเอง) มากที่สุด จำนวน 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.4 รองลงมา จากระบบฐานข้อมูลคลังข้อมูลเฉพาะในเครือข่ายตนเอง จำนวน 52 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.8, จากแฟ้มผู้ป่วยนอก (ไม่ได้ใช้ระบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์) จำนวน 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.3, จากระบบฐานข้อมูลคลังข้อมูลจากเครือข่ายอื่น จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.1 และสุดท้าย จากฐานข้อมูลอื่นๆ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ตารางความถี่ในการใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนดูแลกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และการใช้ฐานข้อมูลในระบบเพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่ใช้เลย
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
การใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนดูแลกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง	53 (47.7)	55 (49.5)	3 (2.7)
การใช้ฐานข้อมูลในระบบเพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง	65 (58.2)	44 (40.0)	2 (1.8)

จากตารางแบ่งคำถามออกเป็น 2 หัวข้อ มีรายละเอียดดังนี้

1. การใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนดูแลกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้บางครั้ง จำนวน 55 ราย คิดเป็นร้อยละ 49.5 รองลงมา ใช้ทุกครั้ง จำนวน 53 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.7 และสุดท้ายไม่ใช้เลย จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.7 ตามลำดับ

2. การใช้ฐานข้อมูลในระบบเพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้ทุกครั้ง จำนวน 65 ราย คิดเป็นร้อยละ 58.2 รองลงมา ใช้บางครั้ง จำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 และสุดท้ายไม่ใช้เลย จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ

**ตารางจำนวนและร้อยละระบบ Health information system (HIS) ของหน่วยบริการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)**

ระบบ Health information system (HIS) ของหน่วยบริการ	จำนวน	ร้อยละ
JHCIS	38	34.2
HosXp PCU	35	31.5
HosXp	60	54.1
อื่นๆ:	22	19.8

จากตาราง ระบบ Health information system (HIS) ของหน่วยบริการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้ระบบ HosXp จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.1 รองลงมา JHCIS จำนวน 38 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.2, HosXp PCU จำนวน 35 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.5 และสุดท้ายใช้ระบบอื่นๆ ได้แก่ Ephes, PMK, HomeC ฯ จำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.8 ตามลำดับ

**ตารางจำนวนและร้อยละโปรแกรม หรือ Application ในหน่วยบริการที่เครือข่ายทีมหมอครอบครัวใช้ในการร่วมดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)**

โปรแกรม หรือ Application ในหน่วยบริการที่เครือข่ายทีมหมอครอบครัวใช้ในการร่วมดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง	จำนวน	ร้อยละ
PCC Link	14	12.6
โปรแกรมติดตามดูแลผู้ป่วยต่อเนื่อง Continuum of care(Smart COC,Thai COC, etc)	77	69.4
หมอรู้จักคุณ	2	1.8
H4U	5	4.5
PCC Team	26	23.4
อื่นๆ:		

จากตาราง โปรแกรม หรือ Application ในหน่วยบริการที่เครือข่ายทีมหมอครอบครัวใช้ในการร่วมดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีโปรแกรมติดตามดูแลผู้ป่วยต่อเนื่อง

Continuum of care (Smart COC/Thai COC) จำนวน 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.4 รองลงมา ใช้โปรแกรมอื่นๆ ได้แก่ Line, ZOOM, CHDC จำนวน 26 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.4, PCC Link จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.6, PCC Team จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.5 และสุดท้าย H4U กับ หมอรู้จักษุณ จำนวน 2 รายเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ

### ส่วนที่ 3 สถานการณ์การใช้ประโยชน์ระบบข้อมูล

ตารางจำนวนและร้อยละการจัดการระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงในประชาชนที่รับผิดชอบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

การจัดการระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงในประชาชนที่รับผิดชอบ	ระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
ประวัติ/ข้อมูลส่วนบุคคล	0 (0.0)	3 (2.7)	13 (11.7)	29 (26.1)	66 (59.5)
ดัชนีมวลกาย (BMI)	0 (0.0)	3 (2.7)	22 (19.8)	35 (31.5)	51 (45.9)
สิทธิการรักษาพยาบาล	1 (0.9)	4 (3.6)	17 (15.3)	28 (25.2)	61 (55.0)
ประวัติภูมิแพ้/การแพ้ยา	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (4.5)	20 (18.0)	86 (77.5)
โรคประจำตัว/ภาวะแทรกซ้อน	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (3.6)	19 (17.1)	88 (79.3)
ผู้ดูแลหลัก(Care Giver)	2 (1.8)	4 (3.6)	15 (13.5)	45 (40.5)	45 (40.5)
ประวัติการรักษา	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (3.6)	17 (15.3)	90 (81.1)
ผลการคัดกรองสุขภาพ	0 (0.0)	4 (3.6)	5 (4.5)	34 (30.6)	68 (61.3)
พฤติกรรมสุขภาพ	2 (1.8)	3 (2.7)	17 (15.3)	40 (36.0)	49 (44.1)
ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (LAB)	1 (0.9)	0 (0.0)	1 (0.9)	18 (16.2)	91 (82.0)
ข้อควรระวังในการรักษา	0 (0.0)	4 (3.6)	9 (8.1)	34 (30.6)	64 (57.7)

จากตาราง การจัดการระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงในประชาชนที่รับผิดชอบ มีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลประวัติ/ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 59.5 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.1, ต้องการปานกลาง จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.7 และสุดท้ายต้องการน้อย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.7 ตามลำดับ

ข้อมูลดัชนีมวลกาย (BMI) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.9 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 35 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.5, ต้องการปานกลางจำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.8 และสุดท้ายต้องการน้อย จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.7 ตามลำดับ

ข้อมูลสิทธิการรักษาพยาบาล พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 61 ราย คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.2, ต้องการปานกลาง จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.3, ต้องการน้อย 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 และสุดท้ายต้องการน้อยที่สุด จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.9 ตามลำดับ

ข้อมูลประวัติภูมิแพ้/การแพ้ยา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 86 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.5 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 18 และสุดท้าย ต้องการปานกลาง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.5 ตามลำดับ

ข้อมูลโรคประจำตัว/ภาวะแทรกซ้อน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 88 ราย คิดเป็นร้อยละ 79.3 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.1 และสุดท้าย ต้องการปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ข้อมูลผู้ดูแลหลัก (Care Giver) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุดและมากเท่ากัน จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.5 รองลงมา ต้องการปานกลาง จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.5, ต้องการน้อย จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 และสุดท้ายต้องการน้อยที่สุด 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ

ข้อมูลประวัติการรักษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 90 ราย คิดเป็นร้อยละ 81.1 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.3 และสุดท้ายต้องการปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ข้อมูลผลการคัดกรองสุขภาพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.3 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.6, ต้องการปานกลาง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.5 และสุดท้าย ต้องการน้อย จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 49 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.1 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 36, ต้องการปานกลาง จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.3, ต้องการน้อย จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.7 และสุดท้ายต้องการน้อยที่สุด จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.8 ตามลำดับ

ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (LAB) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 91 ราย คิดเป็นร้อยละ 82 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.2 และสุดท้ายต้องการปานกลาง และน้อยที่สุดเท่ากัน จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.9 ตามลำดับ

ข้อมูลข้อควรระวังในการรักษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการมากที่สุด จำนวน 64 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.7 รองลงมา ต้องการมาก จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.6, ต้องการปานกลาง จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.1 และสุดท้ายต้องการน้อย จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ตารางจำนวนและร้อยละข้อมูลที่ต้องการส่งกลับคืนมาในกรณีที่ผู้ป่วยไปรับบริการที่หน่วยบริการอื่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ข้อมูลที่ต้องการส่งกลับคืนมาในกรณีที่ผู้ป่วยไปรับบริการที่หน่วยบริการอื่น	จำนวน	ร้อยละ
ประวัติ/ข้อมูลส่วนบุคคล	90	81.1
ดัชนีมวลกาย (BMI)	45	40.5
ประวัติภูมิแพ้/การแพ้ยา	86	77.5
โรคประจำตัว/ภาวะแทรกซ้อน	95	85.6
ผู้ดูแลหลัก(Care Giver)	51	45.9
ประวัติการรักษา	110	99.1
พฤติกรรมสุขภาพ	59	53.2
ผลการคัดกรองสุขภาพ	75	67.6
ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (LAB)	110	99.1
ข้อควรระวังในการรักษา	72	64.9
อื่น ๆ	8	7.2

จากตาราง ข้อมูลที่ต้องการส่งกลับคืนมาในกรณีที่ผู้ป่วยไปรับบริการที่หน่วยงานบริการอื่น พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการประวัติการรักษาและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (LAB) มากที่สุด จำนวน 110 ราย คิดเป็นร้อยละ 99.1 รองลงมา ข้อมูลโรคประจำตัว/ภาวะแทรกซ้อน จำนวน 95 ราย คิดเป็นร้อยละ 85.6, ประวัติ/ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 81.1, ประวัติภูมิแพ้/การแพ้ยา จำนวน 86 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.5, ผลการคัดกรองสุขภาพ จำนวน 75 ราย คิดเป็นร้อยละ 67.6, ข้อควรระวังในการรักษา จำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 64.9, พฤติกรรมสุขภาพ จำนวน 59 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.2, ผู้ดูแลหลัก (Care Giver) จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.9, ดัชนีมวลกาย (BMI) จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.5 และสุดท้ายข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ ผังเครือญาติ ยาประจำตัว สถานพยาบาลที่ใช้บริการประจำ ประวัติการแอดมิท (เกี่ยวกับโรค NCDs) ฯลฯ จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.2 ตามลำดับ

ตารางความถี่ในการปรับปรุง (Update) ข้อมูลในฐานะข้อมูลการดูแลรักษาสุขภาพผู้ป่วย NCD เพื่อให้เหมาะสมในการดูแลรักษาผู้ป่วย

การปรับปรุง (Update) ข้อมูลในฐานะข้อมูลการดูแลรักษาสุขภาพผู้ป่วย NCD	จำนวน (n=111)	ร้อยละ
Real-time(ทันที ทุกครั้งที่มีการให้บริการ)	46	41.4
ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ	37	33.3
ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ	6	5.4

ภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ	4	3.6
ทุกสัปดาห์	17	15.3
อื่น ๆ	1	0.9

จากตาราง ความถี่ในการปรับปรุง (Update) ข้อมูลในฐานข้อมูลการดูแลรักษาสุขภาพผู้ป่วย NCDs เพื่อให้เหมาะสมในการดูแลรักษาผู้ป่วย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ข้อมูลอัปเดต Real-time (ทันที ทุกครั้งที่มีการให้บริการ) จำนวน 46 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.4 รองลงมา ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ จำนวน 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.3, ทุกสัปดาห์ จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.3, ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.4, ภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากให้บริการ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 และสุดท้ายอื่นๆ คือ เวลา 3 เดือน จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.9 ตามลำดับ



ตารางจำนวนและร้อยละความต้องการการสนับสนุน หรือเครื่องมือ Application หรือ ระบบคลังข้อมูลในการดูแลการรักษาและผลตรวจสุขภาพผู้ป่วยเบาหวาน ความดันโลหิตสูง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ความต้องการการสนับสนุน หรือเครื่องมือ Application หรือ ระบบคลังข้อมูลในการดูแลการรักษาและผลตรวจสุขภาพผู้ป่วยเบาหวาน ความดันโลหิตสูง	ไม่มี	ไม่มี	มีใช้งานใน	มี แต่ยังไม่	อื่น ๆ
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
ความต้องการการสนับสนุน หรือเครื่องมือ Application หรือ ระบบคลังข้อมูลในการดูแลการรักษาและผลตรวจสุขภาพผู้ป่วยเบาหวาน ความดันโลหิตสูง					
หน่วยบริการมีโปรแกรม Application ที่เป็นระบบลงทะเบียนผู้ป่วย NCD รายบุคคล (NCD registry)	27 (24.3)	61 (55.0)	5 (4.5)	20 (18.0)	10 (9.0)
หน่วยบริการมีระบบในการติดตามดูแลรายบุคคล (เช่น Dashboard หรือ Milestone) เพื่อดูข้อมูลผู้ป่วยแบบอนุกรมเวลา (Time series) ทั้งในส่วนของการดำเนินโรคและภาวะแทรกซ้อน	30 (27.0)	60 (54.1)	3 (2.7)	14 (12.6)	11 (9.9)
หน่วยบริการมีระบบคืนข้อมูลให้กับประชาชน/ผู้ป่วย รวมถึงให้คำแนะนำการปฏิบัติตัวให้ผู้ป่วย (Self care/Self Management)	30 (27.0)	61 (55.0)	6 (5.4)	11 (9.9)	10 (9.0)

จากตาราง แบ่งคำถามออกเป็น 3 หัวข้อ มีรายละเอียดดังนี้

1. หน่วยบริการมีโปรแกรม Application ที่เป็นระบบลงทะเบียนผู้ป่วย NCDs รายบุคคล (NCD registry) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ไม่มี และต้องการการสนับสนุน จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมา ไม่มี จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.3, มี แต่ยังไม่ต้องการการพัฒนา จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 18, อื่นๆ ได้แก่ จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 9 และสุดท้ายมี และใช้งานในการดูแลได้ดี จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.5 ตามลำดับ

2. หน่วยบริการมีระบบในการติดตามดูแลรายบุคคล (เช่น Dashboard หรือ Milestone) เพื่อดูข้อมูลผู้ป่วยแบบอนุกรมเวลา (Time series) ทั้งในส่วนของการดำเนินโรคและภาวะแทรกซ้อน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ไม่มีและต้องการสนับสนุน จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.1 รองลงมา ไม่มี จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ

ละ 27, มี แต่ยังต้องการการพัฒนา จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.6, อื่นๆ ได้แก่ จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.9 และสุดท้ายจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.7 ตามลำดับ

3. หน่วยบริการมีระบบคืนข้อมูลให้กับประชาชน/ผู้ป่วย รวมถึงให้คำแนะนำการปฏิบัติตัวให้ผู้ป่วย (Self-care/Self-Management) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ไม่มีและต้องการสนับสนุน จำนวน 61 ราย คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมา ไม่มี จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 27, มี แต่ยังต้องการการพัฒนา จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.9, อื่นๆ ได้แก่ จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 9 และสุดท้ายจำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.4 ตามลำดับ

#### ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในส่วนนี้ ใช้กระบวนการศึกษาสถานการณ์การใช้ประโยชน์ระบบข้อมูล และความต้องการการสนับสนุนเพื่อใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูลแก่แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว (FAMMED) ด้วยวิธีการทำแบบสอบถามออนไลน์ (Online survey) ในรูปแบบคำถามปลายเปิด (Open-ended Questions) มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ท่านคิดว่า ภายใต้กระบวนการทำงาน (Workflow) ของทีมหมอครอบครัวในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง เช่น การคัดกรอง การวินิจฉัย การติดตามผลการรักษา ฯลฯ ควรมีการปรับปรุงหรือพัฒนามาตรฐานระบบคลังข้อมูลสุขภาพในด้านใด อย่างไร

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อัปเดตข้อมูลแบบ Realtime</li> <li>● Clinical Practice Guidelines (CPG online)</li> <li>● การคืนข้อมูลให้ชุมชน</li> </ul>
เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เพิ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในกระบวนการทำงาน ในส่วนการแลกเปลี่ยน ส่งต่อและเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยบริการ</li> <li>● User Friendly ไม่ต้องคีย์ข้อมูลซ้ำซ้อน</li> </ul>
การแสดงผลข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปรับการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในหน้าแรกหน้าเดียว ในรูปแบบ Infographic ของข้อมูลการตรวจคัดกรองประจำปี และภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ</li> <li>● มีระบบวิเคราะห์และแปลผลกลุ่มเป้าหมาย</li> <li>● มีช่องทางเสนอแนะการปรับปรุงคุณภาพ</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปรับปรุงทุกด้าน โดยเฉพาะการ Monitor รายบุคคลและติดตามพื้นที่</li> <li>● ผู้ป่วยและญาติสามารถเข้าถึงจัดการข้อมูลของตนเองได้ด้วย</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มุมมองตามรายวิชาชีพ</li> <li>● การทำ Care plan และ Empowerment self-care รายบุคคล goal ในการรักษาโดยสหสาขาวิชาชีพ</li> </ul>

#### 4.2 ผู้บริหาร และองค์กรปกครองท้องถิ่นควรมีข้อมูลในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการออกแบบการรักษาสุขภาพของตนเอง

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ข้อมูลการเจ็บป่วย และปัญหาสุขภาพที่สำคัญในชุมชน</li> <li>● ผลลัพธ์ทางสุขภาพแบบภาพรวม</li> <li>● สภาวะเสี่ยง ประกอบด้วย ปัจจัยเสี่ยงในชุมชน แหล่งความเสี่ยงสุขภาพ ประเภทความเสี่ยง สถานที่เสี่ยง</li> <li>● ข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพ</li> <li>● ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ ที่อยู่ อาชีพ รายได้ต่อหนี้สิน ข้อมูลทางการเงิน สิทธิการรักษา ฯลฯ</li> <li>● ข้อมูลจำนวนประชากร ควรมีระบบลงทะเบียนแต่ละกลุ่ม</li> <li>● ข้อมูลสถานที่เครือข่ายสุขภาพ</li> <li>● มีการใช้ข้อมูลสุขภาพร่วมกัน</li> <li>● ข้อมูลผู้ดูแล (Care Giver)</li> <li>● ข้อมูลจำนวนร้านค้าสุขภาพในชุมชน</li> <li>● ข้อมูลภาวะสุขภาพของประชาชนที่อยู่ในความดูแลของตน</li> </ul>
เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ด้านทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานที่ควรมีในผู้ป่วยแต่ละคนเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลตนเองได้ เช่น Free Wifi อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การประชาสัมพันธ์ความรู้ในการดูแลประชาชนในพื้นที่ของตนเอง</li> <li>● แผนที่ผู้ป่วย กลุ่มเสี่ยง (SPOT MAP)</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"><li>● เรื่องความต้องการของประชาชน</li><li>● การมีส่วนร่วมในการทำงาน</li><li>● การจำกัดปริมาณน้ำตาลในเครื่องดื่มของร้านอาหาร</li><li>● ข้อเสนอแนะการส่งเสริมสุขภาพตามผลการวิเคราะห์</li><li>● การเข้าถึงบริการสุขภาพ</li></ul>

4.3 จากสถานการณ์ COVID-19 ที่ผ่านมาและแนวโน้มในอนาคต ทำให้ท่านคิดว่าระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการดูแลผู้ป่วยเบาหวานความดันโลหิตสูง ควรมีการเปลี่ยนแปลง หรือไม่อย่างไร

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การอัปเดตข้อมูลผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ เป็นปัจจุบัน สามารถเข้าถึงได้ง่ายแบบ Online</li> <li>● มีการเชื่อมโยงข้อมูลจากทุกสถานพยาบาลที่ผู้ป่วยไปใช้บริการ</li> <li>● การเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยบริการ</li> <li>● สมุดประจำตัวออนไลน์ Personal Health Record (PHR)</li> <li>● เปลี่ยนให้ข้อมูลเข้าระบบ digital ให้มากที่สุด โดยมีระบบรักษาความปลอดภัย</li> </ul>
เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● โปรแกรมสนับสนุนให้ผู้ป่วย Self-monitoring &amp; Self-Management บันทึกข้อมูลด้วยตนเอง</li> <li>● มีระบบปรึกษาแพทย์ประจำตัว มีการใช้ telemedicine และ application ในการเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วย Teleconsultation</li> <li>● มีระบบลงทะเบียนผู้ป่วย ระบบนัดหมาย online</li> <li>● เพิ่มระบบติดตาม Monitor online</li> <li>● การทำงานทางไกล Online ผ่าน Mobile device</li> <li>● ระบบ refill ยาแบบต่างๆ</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เปลี่ยนแปลงเพื่อให้เข้ากับ New normal ให้ง่ายต่อการดูแลผู้ป่วยและสั่งยา สะดวกทั้งบุคลากรและผู้ป่วย</li> <li>● มีระบบรับ-ส่งยาได้โดยไม่จำเป็นต้องมาโรงพยาบาล และ รพ.สต.</li> <li>● ปรับกระบวนการรักษา โดยให้ อสม. มีส่วนร่วมมากขึ้น แต่ต้องรักษาความลับผู้ป่วย</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ควรมีการกระจายความรู้สู่ชุมชน ทั้งในด้านโรงประจำตัว และข่าวสารการดูแลสุขภาพตนเอง ในช่วงที่มีโรคระบาด แนวทางในการดูแลสุขภาพตนเองเบื้องต้น และการเข้าถึงสถานบริการสุขภาพในช่วงโรคระบาด</li> </ul>

4.4 ท่านคิดว่าเพื่อให้การพัฒนาระบบมาตรฐานข้อมูลสุขภาพในเครือข่ายบริการปฐมภูมิในอนาคตประสบความสำเร็จ ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนจากในเรื่องใดบ้าง

ประเภท	รายละเอียด
ข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเชื่อมโยงข้อมูล</li> <li>กำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูล</li> <li>มีระบบการจัดเก็บข้อมูลกลาง Big Data และสนับสนุนให้มีการดึงข้อมูลดังกล่าวมาใช้</li> <li>ผู้ป่วยมีข้อมูลในการรักษาและภาวะสุขภาพของตัวเอง (Personal Health Record) และสามารถให้แพทย์ทำการรักษาได้อย่างทันทั่วทั้งที่</li> <li>เน้นการลงข้อมูลให้เป็นตามจริง ไม่ปรับเปลี่ยนเพียงเพื่อให้ผ่าน KPI</li> </ul>
เชิงนโยบาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>นโยบาย ทิศทางชัดเจน ส่งเสริมและสนับสนุน</li> <li>ออกกฎหมายบังคับให้หน่วยบริการสุขภาพทุกแห่ง ส่งข้อมูลผู้ป่วยภายใต้ความยินยอมจากผู้ป่วยที่มีความประสงค์</li> <li>ออกกฎหมายให้ทุกหน่วยบริการมีหน้าที่ส่งข้อมูลการดูแลผู้ป่วยให้หมอประจำตัว หมอครอบครัวทุกครั้ง</li> <li>กำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการเลือกสถานบริการการรักษาของประชาชน</li> <li>แก้ไขความเหลื่อมล้ำของสิทธิการรักษา ในเรื่องของการเบิกจ่ายตรง สามารถใช้บริการที่ รพ. สต. ได้ โดยไม่ต้องสำรองจ่ายก่อน</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปรับโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ทั้ง ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ Application</li> <li>● การสร้างโปรแกรม platform ที่ดำเนินการร่วมกันทุกสถานบริการ User Friendly / Realtime</li> <li>● การพัฒนา telemedicine</li> <li>● มี Application บันทึกข้อมูลสุขภาพ เช่น สมุดประจำตัวเบาหวาน ความดันโลหิต ข้อมูลการรักษา รวมถึง Health literacy สำหรับผู้ป่วย</li> <li>● มี Application สามารถปรึกษากับแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวในพื้นที่ตนเอง</li> </ul>
บุคลากร	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดหาและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านนี้ มีผู้ดูแลระบบและพัฒนาฐานข้อมูล (HR)</li> <li>● เพิ่มตำแหน่งผู้รับผิดชอบด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องขามาทำใน PCU เน้นดูด้าน IT data เป็นหลัก</li> </ul>
อื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● งบประมาณ</li> <li>● ความสามารถในการเข้าถึง IT ของประชาชน</li> <li>● สร้างกระแสสังคมให้เข้าใจการรับบริการปฐมภูมิ ก่อนทุติยภูมิให้มากขึ้น / Incentive แพทย์ FAMMED เพิ่มขึ้น</li> <li>● จัดทำ Report แบบสำเร็จรูปให้เห็นข้อมูล ก็จะเห็นปัญหาแล้วนำไปสู่การพัฒนา</li> <li>● กระตุ้นให้เกิด Self-management จิตสำนึกในการดูแลสุขภาพตนเอง สนับสนุนให้เกิดการดูแลตัวเองที่ดี และมีรูปธรรมที่ชัดเจน</li> <li>● ให้ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเอง ลดความแออัดในโรงพยาบาล</li> <li>● สนับสนุนเรื่องการลดภาระงานที่ไม่จำเป็น</li> <li>● สิทธิการรักษาพยาบาลที่เบิกได้ ควรใช้สิทธิได้ที่ รพ.สต. ภายใต้อุป.ปฐมภูมิ</li> </ul>

ประเภท	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปรับหลักสูตรการศึกษา ให้ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพตั้งแต่ยังเล็กๆ เช่น ความรู้พื้นฐานในการดูแลตนเอง ฯลฯ</li> <li>โฆษณาทางโทรทัศน์ ช่วยในการดูแลสุขภาพ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรม มิใช่ออกมาจากกระทรวงสาธารณสุขเท่านั้น</li> </ul>

### สรุปผลการศึกษาสถานการณ์และความต้องการของระบบบริการสุขภาพ

จากการศึกษาสถานการณ์และความต้องการของระบบบริการสุขภาพ แบ่งออกเป็น 2 วิธีการวิจัย คือ

1. การศึกษาเชิงคุณภาพ : การศึกษาความต้องการของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ ใช้วิธีการสัมภาษณ์กลุ่ม (Focus group interview) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)
2. การศึกษาเชิงปริมาณ : การศึกษาสถานการณ์และความต้องการระดับประเทศ จะทำการสำรวจโดยใช้การสำรวจออนไลน์ (Online Survey)

โดยทำการศึกษา 4 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. กลุ่มทีมหมอครอบครัว (PCC: Primary Care Cluster)
2. กลุ่มแพทย์เวชศาสตร์ป้องกัน (FAMMED)
3. กลุ่มผู้บริหาร และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

สามารถสรุปภาพรวมสถานการณ์และความต้องการข้อมูลสุขภาพ ของ 4 กลุ่มตัวอย่าง ดังตารางต่อไปนี้

### ตารางที่สรุปภาพรวมสถานการณ์และความต้องการข้อมูลสุขภาพของ 4 กลุ่มตัวอย่าง

ประเภทข้อมูล	ทีมหมอครอบครัว	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	กลุ่มผู้บริหารและผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วย DM/HT
<b>ข้อมูลส่วนบุคคล</b>				
● เลขบัตรประจำตัว (13 หลัก)	√	√		
● ชื่อ-นามสกุล	√	√		
● เพศ	√	√		
● วัน เดือน ปีเกิด	√	√		
● อายุ	√	√		
● น้ำหนัก (กิโลกรัม)	√	√		
● ส่วนสูง (เซนติเมตร)	√	√		
● ที่อยู่ (บ้านเลขที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด)	√	√		



ประเภทข้อมูล	ทีมหมอครอบครัว	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	กลุ่มผู้บริหารและผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วย DM/HT
● สิทธิการรักษาพยาบาล	√	√		
● ข้อจำกัดในการรักษา / ข้อควรระวัง	√	√		
● ผู้ดูแลหลัก (Care giver)	√	√		
<b>ข้อมูลสุขภาพเบื้องต้น</b>				
● ดัชนีมวลกาย (BMI Kg.)	√	√		
● รอบเอว	√			
● ผลการคัดกรองสุขภาพ : ปกติ / กลุ่มเสี่ยง / ผู้ป่วย	√	√		√
● วัน เดือน ปี ที่คัดกรอง	√			
● ผู้คัดกรอง	√			
● ระดับน้ำตาลในเลือด	√			√
● ผลวัดความดันโลหิต	√			√
● ระดับคอเลสเตอรอล	√			
● โรคประจำตัว	√	√		
● ประวัติการแพ้ยา	√	√		
● ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Lab)	√	√		√
<b>ข้อมูลครอบครัว</b>				
● ประวัติการเจ็บป่วยของบิดามารดา	√			
● ประวัติการเจ็บป่วยของพี่น้องสายตรง	√			
● แผนผังครอบครัว / เครือญาติ	√	√		
<b>ประวัติการเจ็บป่วย</b>				
● ประวัติการเจ็บป่วยที่ต้องพบแพทย์	√			
● ประวัติการตรวจรักษา	√	√		√
<b>ข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยง</b>				
● การสูบบุหรี่	√	√		
● เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	√	√		
● การรับประทานอาหาร	√	√		
● การออกกำลังกาย	√	√		
<b>อาการแทรกซ้อน</b>				
● ข้อมูลตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อน : ตา, ไต, เท้า	√	√		√
<b>การเชื่อมโยงข้อมูล</b>				

ประเภทข้อมูล	ทีมหมอครอบครัว	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	กลุ่มผู้บริหารและผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วย DM/HT
<ul style="list-style-type: none"> <li>มี Platform การเก็บข้อมูลที่เป็นมาตรฐานกลางจากกระทรวงสาธารณสุข</li> </ul>			√	
<ul style="list-style-type: none"> <li>เชื่อมโยงข้อมูล HosXP, HosPCU + Personal Health Record</li> </ul>			√	
<ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างระบบบริการที่เชื่อมต่อกันได้ระหว่างหน่วยงาน (รพช. - รพ.สต.)</li> </ul>	√		√	
<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานความก้าวหน้า NCD ของประเทศไทย</li> </ul>			√	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลสุขภาพรายบุคคล (Personal Health Record)</li> </ul>			√	√

## การศึกษาส่วนที่ 2 การพัฒนาต้นแบบมาตรฐานและการบูรณาการระบบสารสนเทศ

กระบวนการพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิในประเทศไทยนั้น ทีมผู้วิจัยได้รวบรวมความต้องการจากหน่วยบริการและออกแบบระบบข้อมูลโดยแบ่งกระบวนการเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การปรับข้อมูลตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR
2. การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน
3. การติดตั้งเครื่องแม่ข่าย (server) และทดสอบตัวอย่างการเก็บข้อมูลตามมาตรฐานสากล
4. การทดสอบการเชื่อมข้อมูลกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

### 1. ปรับข้อมูลตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

จากการศึกษาความต้องการระบบบริหารจัดการและการเชื่อมต่อข้อมูลนั้น ทีมผู้วิจัยได้ร่วมกับตัวแทนหน่วยบริการจังหวัดกำแพงเพชร กำหนดชุดข้อมูลที่ต้องการให้แสดงในหน้าจอสำหรับการบริหารจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิ และเทียบกับโครงสร้างข้อมูลมาตรฐานของ HL7 FHIR ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย (Demographic data) และข้อมูลทางคลินิกเพื่อประกอบการประเมินประสิทธิภาพและวางแผนการรักษา ดังนี้

#### 1.1 ข้อมูลผู้ป่วยปัจจุบันตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

ตารางที่ 1: ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลผู้ป่วยปัจจุบันตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

Name	FHIR element	Constraints
HN	Patient.identifier	
Photo	Patient.photo	
Name	Patient.name	e.g., family, given, prefix
Gender	Patient.gender	<<AdministrativeGender>>
Date of Birth	Patient.birthDate	
Marital Status	Patient.maritalStatus	<<Marital Status Codes>>
Address	Patient.address	e.g., line, city, district, state, postalCode
Geolocation	Patient.address.extension	latitude, longitude
Systolic Blood pressure	Observation.component.code	LOINC (8480-6)
Diastolic Blood pressure	Observation.component.code	LOINC (8462-4)

Name	FHIR element	Constraints
HbA1c	Observation.code	LOINC (4548-4)   TMLT (320131)
Fasting plasma glucose	Observation.code	LOINC (1556-0)   TMLT (320080)
Total cholesterol	Observation.code	LOINC (2093-3)   TMLT (320070)
HDL-C	Observation.code	LOINC (2085-9)   TMLT (320071)
LDL-C	Observation.code	LOINC (13457-7)   TMLT (320293)
Triglyceride	Observation.code	LOINC (2571-8)   TMLT (320072)
eGFR	Observation.code	LOINC (62238-1)   TMLT (390001)
Creatinine	Observation.code	LOINC (38483-4)   TMLT (320055)
Medication Name	MedicationRequest.medication	TMT
Medication Dosage	MedicationRequest.dosageInstruction.text	
Medication Duration	MedicationRequest.dosageInstruction.timing	
Medication Amount	MedicationRequest.quantity	
Medication Note	MedicationRequest.Note	

## 1.2 ข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

ตารางที่ 2: ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

Name	FHIR element	Constraints
Date	Encounter.period.start	
Type	Encounter.type	<<Encounter type>>
Reason	Encounter.reasonCode	<<Encounter Reason Codes>>
Participant	Encounter.participant	

### 1.3 ข้อมูลประวัติการเจ็บป่วยตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

ตารางที่ 3: ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลประวัติการเจ็บป่วยตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

Name	FHIR element	Constraints
Date	Condition.recordDate	
Diagnostic	Condition.code	<<Condition/Problem/Diagnosis Codes>>
Severity	Condition.severity	<<Condition/Diagnosis Severity>>
Status	Condition.clinicalStatus	
Date Resolved	Condition.abatementDateTime	

### 1.4 ข้อมูลประวัติการรับยาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

ตารางที่ 4: ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลประวัติการรับยาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

Name	FHIR element	Constraints
Name	MedicationRequest.medication	
Dosage	MedicationRequest.dosageInstruction.text	
Effective	MedicationRequest.dosageInstruction.status	<<Medicationrequest status>>
Date Off	MedicationRequest.dosageInstruction.timing	
Note	MedicationRequest.Note	

### 1.5 ข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

ตารางที่ 5: ตัวอย่างองค์ประกอบข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษาตามโครงสร้างมาตรฐาน HL7 FHIR

Name	FHIR element	Constraints
Medication Name	MedicationRequest.medication	
Medication Period	MedicationRequest.dosageInstruction.timing	
Body Weight	Observation.code	LOINC (29463-7)
Systolic Blood pressure	Observation.component.code	LOINC (8480-6)
Diastolic Blood pressure	Observation.component.code	LOINC (8462-4)

## 2. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

แบ่งเป็น 5 หน้าจอหลัก ดังนี้

### 2.1 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ป่วยปัจจุบัน

เป็นหน้าจอเพื่อแสดงข้อมูลการรักษาปัจจุบันของผู้ป่วย โดยแสดงรายละเอียดผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการล่าสุดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ได้แก่ ความดันโลหิต (Blood pressure) ระดับน้ำตาลในเลือด (Glycemic profile) ระดับไขมันในเลือด (Lipid profile) และการทำงานของไต (Renal profile) โดยแสดงในรูปแบบของเกจ (Gauge chart) ซึ่งช่วยให้แพทย์เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการรักษาได้ง่ายขึ้น รวมทั้งแสดงข้อมูลการใช้ยา (Medication) เพื่อให้แพทย์ทราบว่าผู้ป่วยได้รับยาใดอยู่ในปัจจุบัน (Current medication)



รูปที่ 35 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอข้อมูลผู้ป่วยปัจจุบัน

### 2.2 หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษา

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการเข้ารับบริการของผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์ทราบประวัติการเข้ารับบริการของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อประกอบการพิจารณาแผนการรักษาต่อเนื่อง (Continuity of care)

User : Dr Melonseed Logout

Patient's demographic data Patient's map

Today **Encounters** Problems Medications Timeline

DATE	TYPE	REASON	PARTICIPANT

รูปที่ 36 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษา

## 2.3 หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติการเจ็บป่วย

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการวินิจฉัย เพื่อให้แพทย์ทราบถึงประวัติประวัติการเจ็บป่วยและประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในองค์กรวม

User : Dr Melonseed Logout

Patient's demographic data Patient's map

Today Encounters **Problems** Medications Timeline

DATE	DIAGNOSIS	SEVERITY	STATUS	DATE RESOLVED

รูปที่ 37 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอข้อมูลประวัติการเจ็บป่วย

## 2.4 หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติการรับยา

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการรับยาของผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์ทราบถึงประวัติการใช้ยาและการปรับเปลี่ยนยาต่างๆ ของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแบบองค์รวมและป้องกันปัญหาจากการใช้ยา เช่น การได้ยารับซ้ำซ้อน การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา และการแพ้ยาซ้ำซ้อน เป็นต้น

User : Dr Melonseed Logout

Patient's demographic data Patient's map

Today Encounters Problems **Medications** Timeline

NAME	DOSAGE	EFFECTIVE	DATE OFF	NOTE

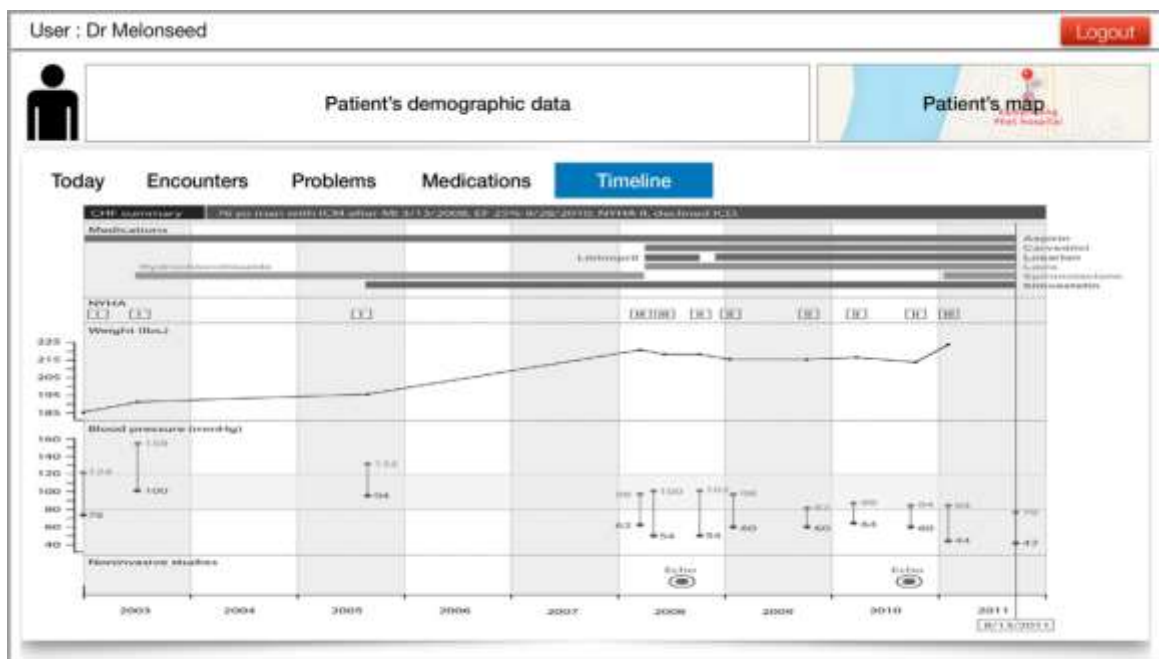
**ADR?**

รูปที่ 38 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอข้อมูลประวัติการรับยา

## 2.5 หน้าจอแสดงข้อมูลเปรียบเทียบประวัติผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและยาที่ผู้ป่วยได้รับ

เป็นหน้าจอแสดงประวัติผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่างๆ ในรูปแบบกราฟ โดยเปรียบเทียบกับประวัติยาที่ผู้ป่วยได้รับจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อประกอบการประเมินประสิทธิภาพและวางแผนการจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง





รูปที่ 39 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษา

### 3. ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย (server) และทดสอบตัวอย่างการเก็บข้อมูลตามมาตรฐานสากล

#### 3.1 ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย (server)

ทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องแม่ข่าย (server) เพื่อจัดเก็บข้อมูลทางการแพทย์ตามมาตรฐาน HL7 FHIR โดยพิจารณาเลือกใช้ HAPI FHIR (<https://hapifhir.io>) เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่พัฒนาอยู่บนมาตรฐาน HL7 FHIR ที่รองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ทั้งรูปแบบภาษา XML (Extensible Markup Language) และ JSON (JavaScript Object Notation) ผ่านระบบบริการข้อมูลกลาง (Application Programming Interface; API) โดย HAPI FHIR นั้นเป็นระบบเปิด (open source) จึงสามารถติดตั้งได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งทางทีมผู้วิจัยได้ใช้แนวทางของห้องปฏิบัติการมาตรฐานข้อมูลสุขภาพและการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศสุขภาพแห่งเอเชีย (Standards and Interoperability Lab – Asia; SIL-Asia) ได้พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการติดตั้ง HAPI FHIR บน docker และอัปโหลดขึ้นไว้ที่ docker hub สามารถเข้าถึงได้แบบสาธารณะ เพื่อช่วยให้นักพัฒนาอื่นๆ ที่สนใจสามารถติดตั้งได้สะดวกและเหมาะสมกับการทดสอบการเชื่อมโยงข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ติดตั้งโปรแกรม Docker จากเว็บไซต์ <https://www.docker.com>
- สร้าง directory หรือ folder ที่ต้องการ เปิดโปรแกรม Terminal สำหรับระบบปฏิบัติการ Mac หรือ Docker Quickstart Terminal สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows แล้วระบุตำแหน่งที่จัดเก็บไฟล์ เช่น `cd ~Download/hapifhir-master`

- ดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้ง HAPI FHIR จาก docket hub โดยใช้คำสั่ง docker pull silthailand/hapi-fhir-jpaserver:latest

ติดตั้ง HAPI FHIR โดยใช้คำสั่ง `docker-compose up -d --build`

นอกจากนี้ ทีมผู้วิจัยได้ติดตั้ง HAPI FHIR Server ไว้บนระบบ OpenLandscape cloud ในประเทศไทย และเปิดให้ใช้งานแบบสาธารณะ ผู้พัฒนาที่สนใจสามารถเข้าไปทดสอบการเชื่อมโยงข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR ได้ที่ URL <http://203.150.107.53/hapi-fhir-jpaserver/>

```

root@FHIR-Test-Server-3: ~/hapifhir-master — ssh -i Downloads/TH-FHIR-SIG-2.pem root@203.150.107.53
2fcf18ea0ffb: Pull complete
def77263deb9: Pull complete
00a4632192c5: Pull complete
fcaca3e3175a: Pull complete
Digest: sha256:21d0c673891298db3a26310cb3694b1e5fbacf8fe1baa2fad41293d6e95884c7
Status: Downloaded newer image for silasia/hapifhir:2019-12-14
Pulling hapi-fhir-mysql (mysql:latest)...
latest: Pulling from library/mysql
54fec2fa59d0: Pull complete
bcc6c6145912: Pull complete
951c3d959c9d: Pull complete
05de4d0e206e: Pull complete
319f0394ef42: Pull complete
d9185034607b: Pull complete
013a9c64dadc: Pull complete
42f3f7d10903: Pull complete
c4a3851d9207: Pull complete
82a1cc65c182: Pull complete
a0a6b01efa55: Pull complete
bca5ce71f9ea: Pull complete
Digest: sha256:61a2a33f4b8b4bc93b7b6b9e65e64044aaec594809f818aefbf69a893d1944
Status: Downloaded newer image for mysql:latest
Creating hapi-fhir-jpaserver-start ... done
Creating hapi-fhir-mysql ... done
root@FHIR-Test-Server-3:~/hapifhir-master#

```

รูปที่ 40 ตัวอย่างหน้าจอการติดตั้ง HAPI FHIR บนเครื่องแม่ข่าย (server)

รูปที่ 41 ตัวอย่างหน้าจอ HAPI FHIR หลังจากติดตั้งสำเร็จ

### 3.2 ทดสอบตัวอย่างข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลสุขภาพถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความอ่อนไหว (Sensitive data) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทีมผู้วิจัยจึงใช้ชุดตัวอย่างข้อมูลจำลองเพื่อหลีกเลี่ยงการยืนยันตัวตนบุคคล จาก Synthea ในการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 FHIR ผ่านระบบบริการข้อมูลกลาง (Application Programming Interface; API) ซึ่งเป็นข้อมูลจำลองการให้บริการผู้ป่วย 1180 คน พร้อมข้อมูลประกอบอื่นอีกกว่า 475,000 รายการ ซึ่งใกล้เคียงกับข้อมูลการให้บริการจริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ดาวน์โหลดข้อมูลจำลองของ Synthea จากเว็บไซต์ <https://synthetichealth.github.io/synthea> แล้วแตกไฟล์ออกมาจะได้ไฟล์เดอร์ชื่อ fhir
- นำข้อมูลจำลองขึ้นเครื่องแม่ข่าย (server) โดยใช้โปรแกรม Terminal สำหรับระบบปฏิบัติการ Mac ด้วยชุดคำสั่ง

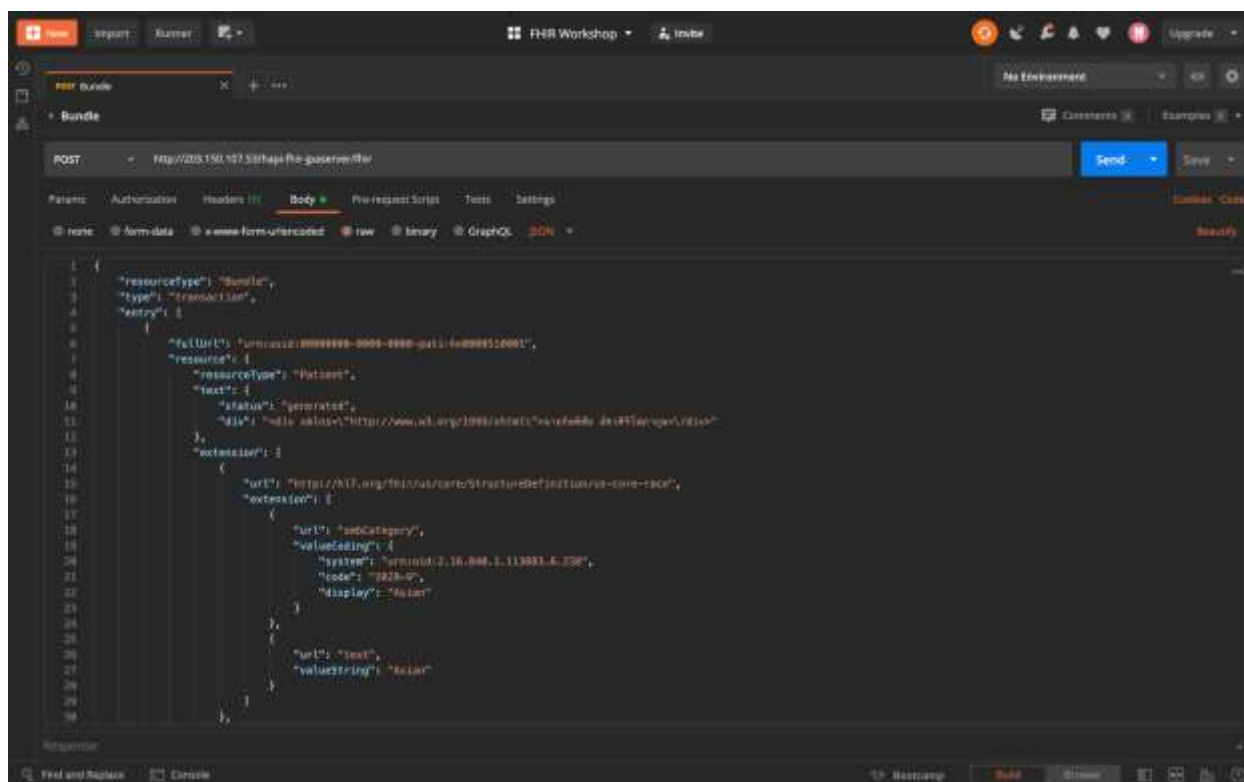
```
find fileDirectory/* -type f -exec curl \
-X POST "serverURL" \
-T {} \
-H "Content-Type: application/fhir+json" \;
```

หรือ โปรแกรม Command Prompt สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows ด้วยชุดคำสั่ง cd fileDirectory

```
for /r %f in (*.json) do curl -d @%f serverURL -H "Content-Type: application/fhir+json"
```

โดย fileDirectory หมายถึงตำแหน่งไฟล์เดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ และ serverURL หมายถึงตำแหน่งของเครื่องแม่ข่าย (server) ที่ต้องการเก็บข้อมูล

อย่างไรก็ตามเพื่อทดสอบการแสดงผลข้อมูลตามหน้าจอที่ออกแบบให้ครบถ้วนตามความต้องการในการบริหารจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงนั้น จำเป็นต้องจำลองชุดข้อมูลใหม่ที่มีรายละเอียดผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและรายการยาที่ครบถ้วนในแต่ละครั้งที่ผู้ป่วยมารับบริการ ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างชุดข้อมูล (Resources) ต่างๆ ตามมาตรฐาน HL7 FHIR จำนวนทั้งสิ้น 76 ชุดข้อมูล โดยทีมผู้วิจัยให้ใช้วิธีการรวมชุดข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของ transaction เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างข้อมูลก่อนนำขึ้นเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยใช้โปรแกรม Postman



รูปที่ 42 ตัวอย่างหน้าจอการนำชุดข้อมูลทดสอบขึ้นเครื่องแม่ข่าย (Server) ผ่านโปรแกรม Postman

ตัวอย่างต้นแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง กับข้อมูลทดสอบต้นแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงนั้นถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ที่มีอยู่แล้วในเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของทีมงานหน่วยบริการสุขภาพที่ใช้ระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้สะดวกยิ่งขึ้น และเมื่อมีการปรับปรุงระบบก็สามารถดำเนินการจากส่วนกลางได้โดยตรง โดยทีมผู้ปฏิบัติงานก็จะได้รับการปรับปรุงระบบพร้อมกัน โดยมีรายละเอียดหน้าจอต่างๆ ดังนี้

## 1. หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ป่วยปัจจุบัน

เป็นหน้าจอแสดงรายชื่อผู้ป่วยที่มารับบริการปัจจุบัน เพื่อให้แพทย์เลือกรายชื่อผู้ป่วยที่ต้องการเรียกดูข้อมูล

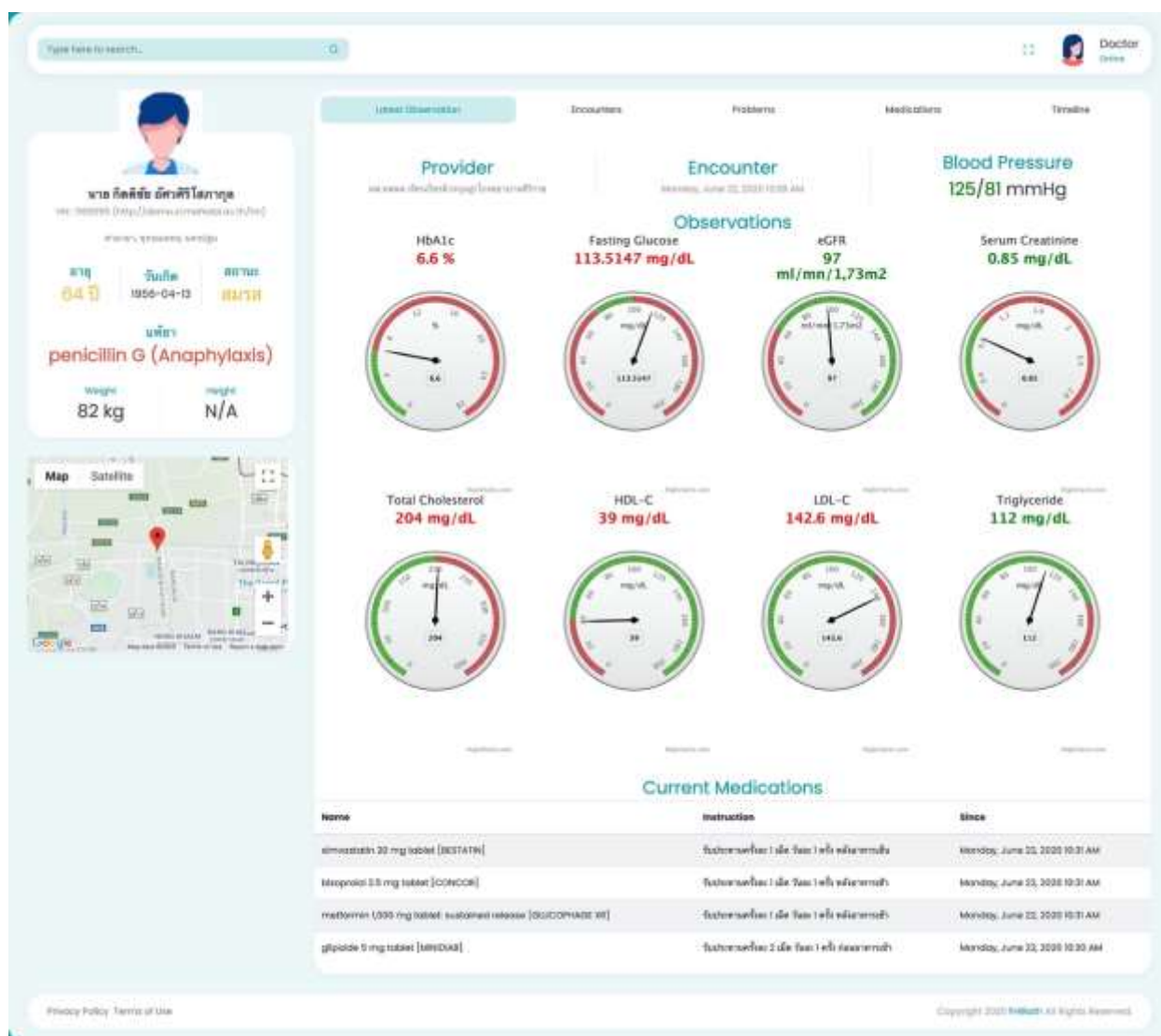


Patient	Patient Name	Updated	Report	Diseases
	Tongmo Torning	Jun 24, 2020 3:22 PM		N/A
	Peter van de Heuvel	Jun 24, 2020 3:28 PM		N/A
	Peter van de Heuvel	Jun 24, 2020 3:29 PM		N/A
	Tongmo Malonseed	Jun 24, 2020 3:50 PM		N/A
	Aaron697 Brekke498	Jun 24, 2020 6:22 PM		N/A
	Aaron697 Stedemann543	Jun 24, 2020 6:22 PM		N/A
	Atby752 Kuvik269	Jun 24, 2020 6:22 PM		N/A
	Alic602 Connolly692	Jun 24, 2020 6:22 PM		N/A
	Abraham00 Heller342	Jun 24, 2020 6:22 PM		N/A
	Adam637 Corbin387	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adam637 Newark562	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adelacta988 Gulgowik398	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adolf677 Okeefe54	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adolph66 Turcott20	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adolph88 Williamson769	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Adrian77 Ankunding277	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Agnes284 Jenkins74	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Agustin529 Gonzalez04	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Ahmad985 Hodar78	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A
	Akiko05 Runte679	Jun 24, 2020 6:23 PM		N/A

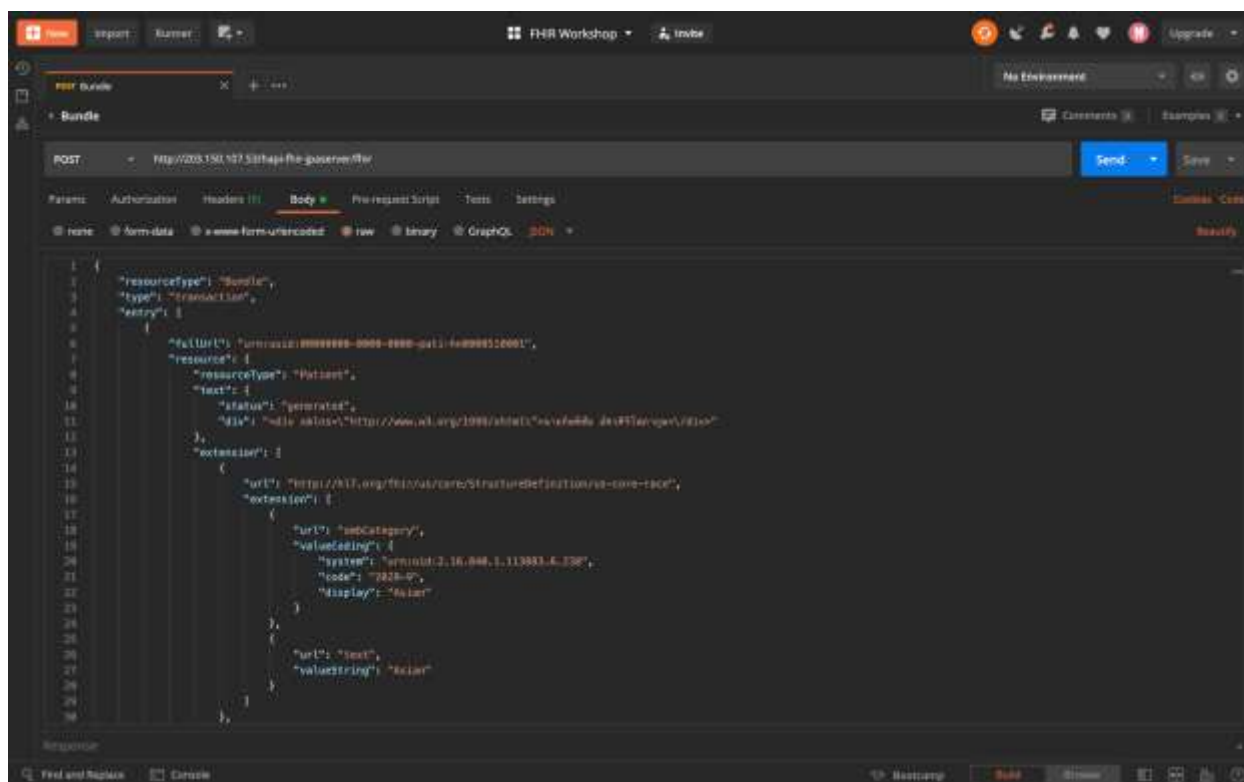
รูปที่ 43 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลรายชื่อผู้ป่วยปัจจุบัน

## 2. หน้าจอแสดงข้อมูลการรับบริการล่าสุดของผู้ป่วย

เป็นหน้าจอเพื่อแสดงข้อมูลการรักษาล่าสุดของผู้ป่วย พร้อมรายละเอียดผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการล่าสุดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ในรูปแบบของเกจ (Gauge chart) พร้อมสีแสดงสถานะ (Color indicator) เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการักษาได้ง่ายขึ้น รวมทั้งข้อมูลรายการยาล่าสุดที่ผู้ป่วยได้รับ



รูปที่ 44 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลการรับบริการล่าสุดของผู้ป่วย



รูปที่ 45 ตัวอย่างหน้าจอการนำชุดข้อมูลทดสอบขึ้นเครื่องแม่ข่าย (Server) ผ่านโปรแกรม Postman

ตัวอย่างต้นแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง กับข้อมูลทดสอบต้นแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงนั้นถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ที่มีอยู่แล้วในเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของทีมงานหน่วยบริการสุขภาพที่ใช้ระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้สะดวกยิ่งขึ้น และเมื่อมีการปรับปรุงระบบก็สามารถดำเนินการจากส่วนกลางได้โดยตรง โดยทีมผู้ปฏิบัติงานก็จะได้รับการปรับปรุงระบบพร้อมกัน โดยมีรายละเอียดหน้าจอต่างๆ ดังนี้

### 3. หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษา

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการเข้ารับบริการของผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์ทราบประวัติการเข้ารับบริการของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อประกอบการพิจารณาแผนการรักษาต่อเนื่อง (Continuity of care)

นาย อดิษฐ์ อิศริโยกุล  
1976-04-12  
น้ำหนัก 82 kg

penicillin G (Anaphylaxis)

Date	Type	Result	Participant
Monday, June 22, 2020 12:00 AM	General examination of patient (procedure)	N/A	www.dinidit.com
Monday, April 6, 2020 12:00 AM	General examination of patient (procedure)	N/A	www.dinidit.com
Monday, January 6, 2020 12:00 AM	General examination of patient (procedure)	N/A	www.dinidit.com
Monday, October 7, 2019 12:00 AM	General examination of patient (procedure)	N/A	www.dinidit.com

รูปที่ 46 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลประวัติเข้ารับบริการรักษา



#### 4. หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติการเจ็บป่วย

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการวินิจฉัย เพื่อให้แพทย์ทราบถึงประวัติประวัติการเจ็บป่วยและประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในองค์กรวม

The screenshot displays a patient's medical history page. On the left, there is a patient profile card for 'นาง อิศริยา อิศริยา ใสกาจ' (Mrs. Isriya Isriya Isakaj) with a date of birth of 1956-04-13 and a weight of 82 kg. Below the profile is a map showing the patient's location. The main area contains a table of diagnoses:

Date	Diagnosis	Status
Monday, June 22, 2020 10:09 AM	Essential hypertension	active
Monday, June 22, 2020 10:09 AM	Diabetes	active
Monday, June 22, 2020 10:09 AM	Hypertension	active
Monday, April 6, 2020 10:09 AM	Diabetes	active
Monday, April 6, 2020 10:09 AM	Hypertension	active
Monday, April 6, 2020 10:09 AM	Essential hypertension	active
Monday, January 6, 2020 10:09 AM	Essential hypertension	active
Monday, January 6, 2020 10:09 AM	Diabetes	active
Monday, January 6, 2020 10:09 AM	Hypertension	active
Monday, October 7, 2019 10:09 AM	Diabetes	active
Monday, October 7, 2019 10:09 AM	Essential hypertension	active
Monday, October 7, 2019 10:09 AM	Hypertension	active

รูปที่ 47 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลประวัติการเจ็บป่วย

## 5. หน้าจอแสดงข้อมูลประวัติการรับยา

เป็นหน้าจอแสดงประวัติการรับยาของผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์ทราบถึงประวัติการใช้ยาและการปรับเปลี่ยนยาต่างๆ ของผู้ป่วยจากสถานพยาบาลในเครือข่าย โดยข้อมูลยาล่าสุดที่ผู้ป่วยได้รับจะอยู่ในแถบสีเขียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแบบองค์รวมและป้องกันปัญหาจากการใช้ยา เช่น การได้ยารับซ้ำซ้อน การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา และการแพ้ยาซ้ำซ้อน เป็นต้น

The screenshot displays a medical history interface for a patient named นาม กิตติชัย อัครศิริโสภากุล. The interface includes a search bar, a patient profile card with personal details and a map, and a table of medication history.

**Patient Profile:**

- Name: นาม กิตติชัย อัครศิริโสภากุล
- MR: 00000 (http://idmrcs.mcmr.mah.ac.th/)
- Address: กรุงเทพมหานคร
- Age: 64 ปี
- DOB: 1956-04-12
- Gender: ชาย
- Weight: 82 kg
- Height: N/A
- Condition: penicillin G (Anaphylaxis)

**Medication History Table:**

Name	Dosage	Effective	Data Off	Note
simvastatin 30 mg tablet (BESTATIN)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, June 23, 2020 10:30 AM		
lisinopril 5.0 mg tablet (CONCOR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, June 23, 2020 10:30 AM		
metformin 1000 mg tablet sustained release (GLUCOPHAGE XR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, June 23, 2020 10:30 AM		
glipizide 5 mg tablet (MINDAGE)	รับประทานโดย 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, June 23, 2020 10:30 AM		
simvastatin 20 mg tablet (BESTATIN)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, April 6, 2020 10:31 AM		
lisinopril 2.5 mg tablet (CONCOR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, April 6, 2020 10:31 AM		
metformin 1000 mg tablet sustained release (GLUCOPHAGE XR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, April 6, 2020 10:31 AM		
glipizide 5 mg tablet (MINDAGE)	รับประทานโดย 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, April 6, 2020 10:30 AM		
simvastatin 20 mg tablet (BESTATIN)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, January 6, 2020 10:31 AM		
lisinopril 2.5 mg tablet (CONCOR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, January 6, 2020 10:31 AM		
metformin 1000 mg tablet sustained release (GLUCOPHAGE XR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, January 6, 2020 10:31 AM		
glipizide 5 mg tablet (MINDAGE)	รับประทานโดย 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, January 6, 2020 10:30 AM		
simvastatin 20 mg tablet (BESTATIN)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, October 7, 2019 10:35 AM		
lisinopril 2.5 mg tablet (CONCOR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, October 7, 2019 10:35 AM		
metformin 1000 mg tablet sustained release (GLUCOPHAGE XR)	รับประทานโดย 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า	Monday, October 7, 2019 10:35 AM		
glipizide 5 mg tablet (MINDAGE)	รับประทานโดย 2 เม็ด วันละ 2 ครั้ง หลังอาหารเช้าและเย็น	Monday, October 7, 2019 10:30 AM		

รูปที่ 48 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลประวัติการรับยา

## 6. หน้าจอแสดงข้อมูลเปรียบเทียบประวัติผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและยาที่ผู้ป่วยได้รับ

เป็นหน้าจอแสดงประวัติผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่างๆ ในรูปแบบกราฟ โดยเปรียบเทียบกับประวัติยาที่ผู้ป่วยได้รับจากสถานพยาบาลในเครือข่าย เพื่อประกอบการประเมินประสิทธิภาพและวางแผนการจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

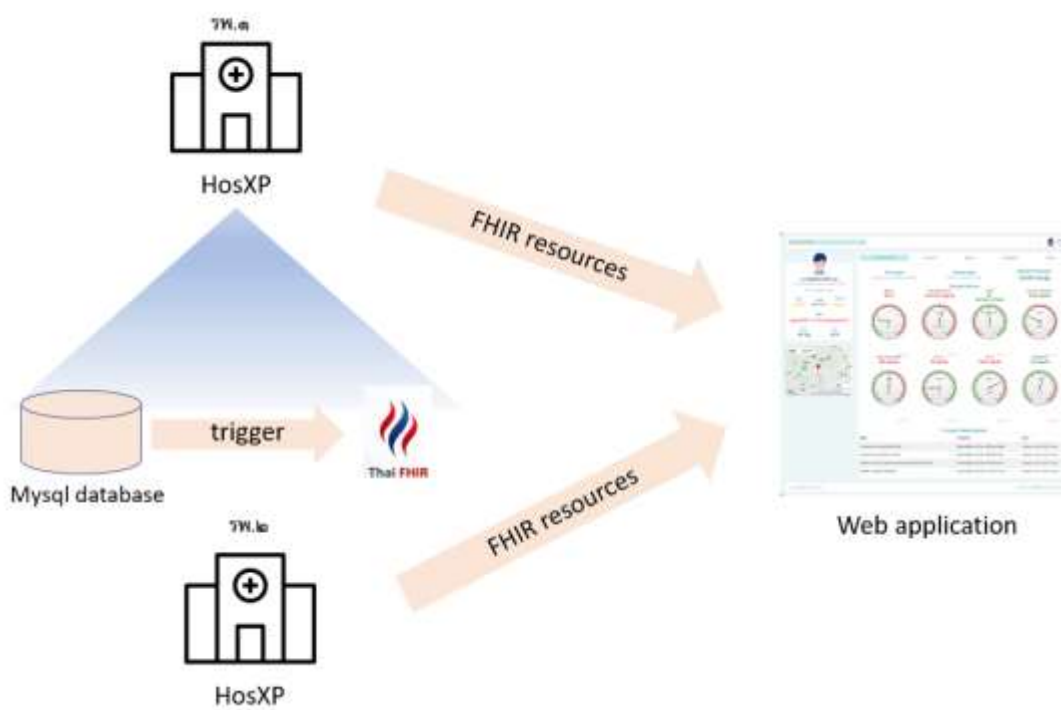


รูปที่ 49 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลเปรียบเทียบประวัติผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและยาที่ผู้ป่วยได้รับ

#### 4. ทดสอบการเชื่อมข้อมูลกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

หลังจากที่ทีมผู้วิจัยพัฒนา Web application ที่สามารถติดต่อกับ FHIR Server เพื่อดึงข้อมูลมาแสดงผลผ่าน FHIR RestAPI โดยข้อมูลเป็นข้อมูล FHIR Resources ตามที่ได้เตรียมไว้ในหัวข้อที่ 1 และได้ทดสอบการทำงานแล้วในหัวข้อที่ 3 ส่วนที่เหลือคือการเชื่อมข้อมูลกับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลที่ทีมผู้วิจัยทดสอบคือ HosXP ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลที่ใช้อยู่ในพื้นที่ และใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย



รูปที่ 50 โครงสร้างการเชื่อมต่อกับ HosXP ของรพ.กับ FHIR Interface

HosXP เก็บข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล Mysql database เมื่อมีการปฏิบัติงานในรพ. เช่นมีคนไข้มาตรวจแพทย์ใช้งานระบบ HosXP จะมีการเขียนข้อมูลลงใน database ทีมผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากอ.บัณฑิต ถิ่นคำรพ ผู้ร่วมสร้าง ThaiCareCloud ให้นำระบบ Trigger ใน database มาปรับ ประยุกต์ใช้กับระบบที่มีทีมผู้วิจัยสร้าง

ทีมผู้วิจัยจึงติดตั้งระบบ trigger ใน mysql database เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเข้ามาในฐานข้อมูล trigger จะทำงานโดยอัตโนมัติ และดึงข้อมูลใหม่ ไปวางไว้ใน FHIR server เพื่อให้ Web application ที่สร้างไว้สามารถดึงข้อมูลไปแสดงผลได้ ดังรูปที่ 15

กระบวนการนี้ web application สามารถเชื่อมต่อกับ กี่ รพ. ก็ได้ ที่ support FHIR interface และ web application ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูล จึงสามารถแสดงผลข้อมูลคนไข้ที่รวบรวมจากที่ไปรับการรักษาที่ รพ.ต่าง ๆ ได้

## Appendix

Demo site

FHIR hapi server demo site - <http://203.150.107.53/hapi-fhir-jpaserver/>

Dashboard demo site - <http://188.166.183.56:5000/patient/475444>

Sourcecode

Source code ของ dashboard, trigger, code และ document ที่ใช้สร้าง json file สำหรับส่งเข้า FHIR server สามารถเข้าถึงได้ที่ดังนี้ (Dashboard กับ HosXP database adapter ยังเป็น private repository) ทางทีมผู้วิจัยสามารถแชร์ให้ access ให้กับผู้ให้ทุนผ่านทาง email ที่ผู้ให้ทุนแจ้งมา เพื่อใช้ในการประเมินได้

FHIR Hapi server – <https://github.com/WinSiri/SIL-Thailand.git>

Dashboard - <https://github.com/Medicense/FHIRath>

HosXP database adapter – [https://github.com/srapat/hosxp\\_adapter](https://github.com/srapat/hosxp_adapter)

Demo site

ตัวอย่างการกรอกข้อมูลผ่าน HosXP เมื่อคนไข้มาตรวจ

ได้รับความอนุเคราะห์จาก นพ.พีรพงษ์ กุณอก ช่วยสาธิตการใช้งาน HosXP

The screenshot shows a web-based form titled "PatientDataSharingPreferencesForm" with a Thai header: "แบบบันทึก ข้อมูลการยินยอมให้ใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อแลกเปลี่ยนในระบบสารสนเทศทางการแพทย์". The form is divided into several sections:

- Patient Information:** Fields for name (Mr. Pirapong), age (30), gender (Male), and other personal details.
- Medical History:** Fields for hospital name, department, and medical history.
- Consent:** Radio buttons for "ยินยอม" (I agree) and "ไม่ยินยอม" (I do not agree).
- Photo:** A small portrait of a man is shown on the right side of the form.

The interface is in Thai and includes a status bar at the bottom with icons for "ปิด" (Close) and "ตกลง" (OK).

Field	FHIR Path	Status
คำนำหน้าชื่อ	Patient.name	Standard
ชื่อ	Patient.name.given	Standard
นามสกุล	Patient.name.family	Standard
อายุ		คำนวณจากวันเกิด
เลขประจำตัวประชาชน	Patient.identifier	Standard (draft)
วันเกิด	Patient.birthDate	Standard
หมู่เลือด	Patient.extension:blood-group	Extension (draft)
เพศ	Patient.gender	Standard
สถานภาพสมรส	Patient.maritalStatus	Standard
การศึกษา	Patient.extension:education-level	Extension (draft)
สัญชาติ	Patient.extension:nationality	Extension
เชื้อชาติ	Patient.extension:us-core-race	Extension
ศาสนา	Patient.extension:patient-religion	Extension (draft)
อาชีพ	Patient.extension:occupation	Extension (draft)
สิทธิการรักษา	Patient.extension:insurance-plan	Extension (draft)
ที่อยู่	Patient.address	Standard

เลือกเวลาที่ต้องการแก้ไข หรือ เพิ่มรายการ

ผู้ป่วยลงทะเบียนหลายครั้ง กรุณาเลือกประเภทการทำรายการ

เลือกประเภทการแก้ไขรายการ

เพิ่มรายการใหม่

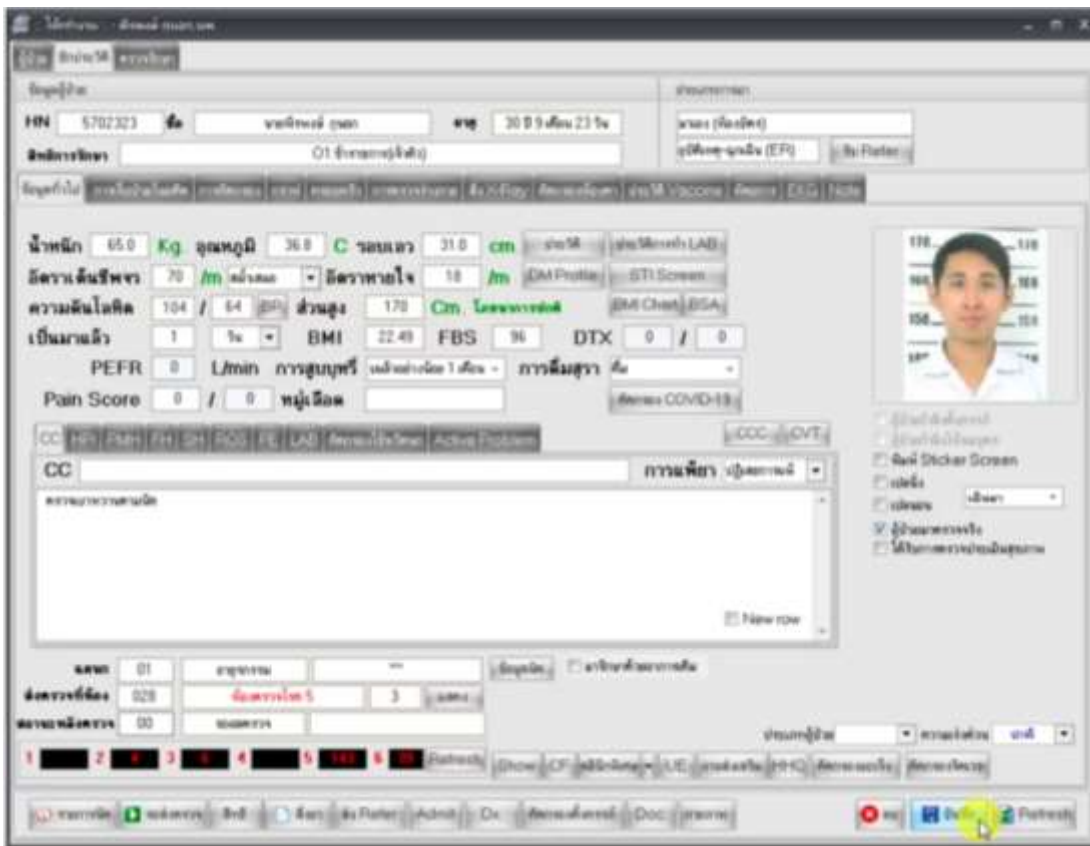
แก้ไขรายการเก่า

เวลาที่ผู้ป่วยเคยมา

10:05:56 -> อายุกรรม -> ห้องตรวจโรค 5

16:38:00 -> อายุกรรม -> ห้องตรวจโรคกลุ่มNCD

Encounter



Field	FHIR Resource	Observation Category	LOINC Code
น้ำหนัก	Observation	vital-signs	29463-7
อุณหภูมิ	Observation	vital-signs	8310-5
รอบเอว	Observation	vital-signs	8280-0
อัตราเต้นชีพจร	Observation	vital-signs	8867-4
อัตราหายใจ	Observation	vital-signs	9279-1
ความดันโลหิต	Observation	vital-signs	85354-9 (8480-6 and 8462-4)
ส่วนสูง	Observation	vital-signs	8302-2
BMI	Observation	vital-signs	39156-5
FBS	Observation	laboratory	1556-0

ผลการตรวจ Observation แยกข้อมูลเป็นคนละ resource โดยรหัส vital-signs เป็น LOINC

Field	FHIR Resource
การแพ้ยา	AllergyIntolerance

ลำดับ	Profile	ชื่อ Lab	sa	ค่าปกติ
1		FBS (แกลูโคสในเลือด)	87	70-120
2		Creatinine	1.06	0.7-1.3
3		AST (LFT)	19	
4		ALT (LFT)	12	
5		Alkaline phosphatase	51	
6	Lipid Profil	Cholesterol	195	150-250
7	Lipid Profil	Triglyceride	92	30-170

ลำดับ	Profile	ชื่อ Lab	sa	ค่าปกติ
3		AST (LFT)	19	
4		ALT (LFT)	12	
5		Alkaline phosphatase	51	
6	Lipid Profil	Cholesterol	195	150-250
7	Lipid Profil	Triglyceride	92	30-170
8	Lipid Profil	HDL	59	
9	Lipid Profil	LDL	127	

ชื่อ Lab	FHIR Resource	Observation Category	LOINC Code	TMLT
FBS	Observation	laboratory	1556-0	320080
Creatinine	Observation	laboratory	38483-4	320055
AST	Observation	laboratory	1920-8	320150
ALT	Observation	laboratory	1742-6	320151
Alkaline phosphatase	Observation	laboratory	6768-6	320109
Cholesterol	Observation	laboratory	2093-3	320070
Triglyceride	Observation	laboratory	2571-8	320072
HDL	Observation	laboratory	2085-9	320071
LDL	Observation	laboratory	13457-7	320293

ผลการตรวจ Observation แยกข้อมูลเป็นคนละ resource โดยรหัส lab เป็น LOINC/TMLT



ข้อมูลผลการวินิจฉัย

การวินิจฉัย

Diabetic type II 1st diagnosis

ลบ บันทึก ปิด


Field	FHIR Resource	SNOMED	ICD-10
Diagnosis	Condition	44054006	E11.9

ผลการวินิจฉัยโรคใช้รหัส SNOMED/ICD-10

โปรแกรม: - ศัลยกรรม กุศล

ชื่อ: นายพิภพย์ กุศล อายุ 30 ปี 9 เดือน 23 วัน

BN 65 T 36.8 PR 68 RR 18  
 BP 104/64 FBS 98 BMI 22.49  
 CC มาศรควบคุมโรค จิบยาอาหาร  
 HPI :


Photo: 

HN: 5702323

การรับ/ส่งยา


ชื่อ: นายพิภพย์ กุศล อายุ 30 ปี 9 เดือน 23 วัน

BN 65 T 36.8 PR 68 RR 18  
 BP 104/64 FBS 98 BMI 22.49  
 CC มาศรควบคุมโรค จิบยาอาหาร  
 HPI :

Photo: 

ชื่อ: นายพิภพย์ กุศล อายุ 30 ปี 9 เดือน 23 วัน

BN 65 T 36.8 PR 68 RR 18  
 BP 104/64 FBS 98 BMI 22.49  
 CC มาศรควบคุมโรค จิบยาอาหาร  
 HPI :

Photo: 

ลำดับ	ชื่อเวชภัณฑ์	ยี่ห้อ	จำนวน	ราคา	รวม	PS	หมายเหตุ
1	ค่าบริการผู้ป่วยนอก ไม่ลดรายการ		1	50.00	50.00		ค่าบริการทางการแพทย์
2	DICLOXACILLIN [GPO] 500 MG/1 C/14et (1เม็ด 4เวลา/ลดอาหาร)		20	2.25	45.00		ค่าบริการในบัญชียาแผนกเภสัชฯ ยากึ่งใช้ตัวใหม่
3	metFORMin [GPO] 500 MG/1 TABLET 11pt x (1เม็ด หลังอาหารเช้า)		100	1.00	100.00		ค่าบริการในบัญชียาแผนกเภสัชฯ ยากึ่งใช้ตัวใหม่
4	GLIPIZIDE 5 MG/1 TABLET 11of (1เม็ด /ลดอาหารเช้า)		100	0.50	50.00		ค่าบริการในบัญชียาแผนกเภสัชฯ ยากึ่งใช้ตัวใหม่

ED 195 NED 0 อื่นๆ 50 รวม 245 บาท รับผิดชอบ

ส่งต่อที่:  ผู้ป่วยมาตรวจจริง  แสดงผลตรวจรายการยา

ส่งต่อกรณี (ไม่บันทึก) DUE ส่งยา (F3)

ข้อมูลสั่งยาใช้ MedicationRequest resource

## ตัวอย่าง json file ที่สร้างขึ้น เพื่อส่งเข้า FHIR HAPI server

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "type": "transaction",
  "entry": [
    {
      "fullUrl": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323",
      "resource": {
        "resourceType": "Patient",
        "text": {
          "status": "generated",
          "div": "<div xmlns=\\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">นายพีรพงษ์ กุณอก</div>"
        },
        "extension": [
          {
            "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/patient-nationality",
            "extension": [
              {
                "url": "code",
                "valueCodeableConcept": {
                  "coding": [
                    {
                      "system": "urn:iso:std:iso:3166",
                      "code": "THA",
                      "display": "Thailand"
                    },
                    {
                      "system": "http://demo.thcc.or.th/nationality",
                      "code": "099",
                      "display": "ไทย"
                    }
                  ]
                }
              },
              {
                "text": "ไทย"
              }
            ]
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

```

    }
  }
]
},
{
  "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/patient-religion",
  "extension": [
    {
      "url": "code",
      "valueCodeableConcept": {
        "coding": [
          {
            "system": "http://demo.thcc.or.th/religion",
            "code": "1",
            "display": "ศาสนาพุทธ"
          }
        ],
        "text": "พุทธ"
      }
    }
  ]
},
{
  "url" : "http://hl7.org/fhir/us/core/StructureDefinition/us-core-race",
  "extension" : [
    {
      "url" : "ombCategory",
      "valueCoding" : {
        "system" : "urn:oid:2.16.840.1.113883.6.238",
        "code" : "2028-9",
        "display" : "Asian"
      }
    }
  ],

```

```
{
  "url" : "detailed",
  "valueCoding" : {
    "system" : "urn:oid:2.16.840.1.113883.6.238",
    "code" : "2046-1",
    "display" : "Thai"
  }
}
],
},
{
  "url" : "http://example.com/StructureDefinition/occupation",
  "extension": [
    {
      "url": "code",
      "valueCodeableConcept": {
        "coding": [
          {
            "system": "http://demo.thcc.or.th/occupation",
            "code" : "2211",
            "display" : "แพทย์ทั่วไป"
          }
        ],
        "text": "แพทย์ทั่วไป"
      }
    }
  ]
},
{
  "url" : "http://example.com/StructureDefinition/education-level",
  "extension": [
    {
      "url": "code",
```

```

        "valueCodeableConcept": {
          "coding": [
            {
              "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-
EducationLevel",
              "code" : "BD",
              "display" : "College or baccalaureate degree complete"
            }
          ],
          "text": "ปริญญาตรี"
        }
      ]
    },
    {
      "url" : "http://example.com/StructureDefinition/blood-group",
      "extension": [
        {
          "url": "code",
          "valueCodeableConcept": {
            "coding": [
              {
                "system": "http://demo.thcc.or.th/blood-group",
                "code" : "1",
                "display" : "A"
              }
            ],
            "text": "A"
          }
        }
      ]
    }
  ],
  {

```

```
"url" : "http://example.com/StructureDefinition/insurance-plan",
"extension": [
  {
    "url": "code",
    "valueCodeableConcept": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://demo.chi.or.th/insurance-plan",
          "code" : "10",
          "display" : "สิทธิสวัสดิการข้าราชการ"
        }
      ],
      "text": "สิทธิสวัสดิการข้าราชการ"
    }
  }
]
},
],
"identifier": [
  {
    "type": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
          "code": "MR",
          "display": "Medical Record Number"
        }
      ]
    },
    "text": "Medical Record Number"
  },
  "system": "http://www.demo.nakaehospital.com/hn",
  "value": "5702323"
},
```

```
{
  "type": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
        "code": "NNTHA",
        "display": "Thai National ID"
      }
    ],
    "text": "Thai National ID"
  },
  "system": "https://demo.bora.dopa.go.th/cid",
  "value": "1309900444774"
},
"name": [
  {
    "use": "official",
    "text": "นายพีรพงษ์ ภายนอก",
    "family": "ภายนอก",
    "given": ["พีรพงษ์"],
    "prefix": ["นาย"]
  }
],
"telecom": [
  {
    "system": "phone",
    "value": "0900090999",
    "use": "home"
  }
],
"gender": "male",
"birthDate": "1989-11-24",
```



```
"address": [  
  {  
    "text": "171 หมู่ 1 ต.โคกพระโคกพระ อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150",  
    "line": ["171 หมู่ 1"],  
    "city": "โคกพระ",  
    "district": "กันทรวิชัย",  
    "state": "มหาสารคาม",  
    "postalCode": "44150",  
    "country": "TH"  
  }  
],  
"maritalStatus": {  
  "coding": [  
    {  
      "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus",  
      "code": "S",  
      "display": "Never Married"  
    }  
  ],  
  "text": "โสด"  
},  
"multipleBirthBoolean": false,  
"photo": [  
  {  
    "contentType": "image/jpeg",  
    "url": "Binary/f006"  
  }  
]  
},  
"request": {  
  "method": "PUT",  
  "url": "Patient?identifier=http://www.demo.nakaehospital.com/hn|5702323"  
}
```

```
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:00000000-0000-0000-hosp-hcode0011109",
  "resource": {
    "resourceType": "Organization",
    "text": {
      "status": "generated",
      "div": "<div xmlns=\\"http://www.w3.org/1999/xhtml\\">โรงพยาบาลนาแก</div>"
    },
    "identifier": [
      {
        "system": "http://demo.thcc.or.th/hcode",
        "value": "11109"
      }
    ],
    "active": true,
    "type": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/organization-type",
            "code": "prov",
            "display": "Healthcare Provider"
          }
        ],
        "text": "Healthcare Provider"
      }
    ],
    "name": "โรงพยาบาลนาแก",
    "telecom": [
      {
        "system": "phone",
        "value": "042571205"
      }
    ]
  }
}
```

```

    }
  ],
  "address": [
    {
      "text": "75 หมู่ 7 ต.บ้านแก้ง อ.นาแก จ.นครพนม 48130",
      "line": ["75 หมู่ 7"],
      "city": "บ้านแก้ง",
      "district": "นาแก",
      "state": "นครพนม",
      "postalCode": "48130",
      "country": "TH"
    }
  ]
},
"request": {
  "method": "PUT",
  "url": "Organization?identifier=http://demo.thcc.or.th/hcode|11109"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003",
  "resource": {
    "resourceType": "Practitioner",
    "text": {
      "status": "generated",
      "div": "<div xmlns=\\"http://www.w3.org/1999/xhtml\\">นพ.พีรพงษ์ คุนออก</div>"
    },
    "identifier": [
      {
        "system": "https://demo.tmc.or.th/md",
        "value": "30003"
      }
    ],
  },
},

```

```
"active": true,
"name": [
  {
    "text": "นพ.พีรพงษ์ ภายนอก",
    "family": "ภายนอก",
    "given": ["พีรพงษ์"],
    "prefix": ["นพ."]
  }
],
"telecom": [
  {
    "system": "email",
    "value": "pirapongk.jaguar@gmail.com",
    "use": "work"
  }
],
"address": [
  {
    "text": "75 หมู่ 7 ต.บ้านแก้ง อ.นาแก จ.นครพนม 48130",
    "line": ["75 หมู่ 7"],
    "city": "บ้านแก้ง",
    "district": "นาแก",
    "state": "นครพนม",
    "postalCode": "48130",
    "country": "TH"
  }
],
"gender": "male"
},
"request": {
  "method": "PUT",
  "url": "Practitioner?identifier=https://demo.tmc.or.th/md|30003"
}
```

```
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001",
  "resource": {
    "resourceType": "Encounter",
    "status": "finished",
    "class": {
      "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-ActCode",
      "code": "AMB"
    },
    "type": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://snomed.info/sct",
            "code": "162673000",
            "display": "General examination of patient (procedure)"
          }
        ],
        "text": "General examination of patient (procedure)"
      }
    ],
    "subject": {
      "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323",
      "display": "นายพีรพงษ์ ภายนอก"
    },
    "participant": [
      {
        "individual": {
          "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003",
          "display": "นพ.พีรพงษ์ ภายนอก"
        }
      }
    ]
  }
}
```

```

    ],
    "period": {
      "start": "2020-09-17T16:46:01",
      "end": "2020-09-17T16:58:01"
    },
    "serviceProvider": {
      "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-hosp-hcode0011109",
      "display": "โรงพยาบาลนาแก"
    }
  },
  "request": {
    "method": "POST",
    "url": "Encounter"
  }
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000bp",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "vital-signs",
            "display": "vital-signs"
          }
        ]
      }
    ]
  }
},
"code": {
  "coding": [

```

```
{
  "system": "http://loinc.org",
  "code": "85354-9",
  "display": "Blood Pressure"
},
"text": "Blood Pressure"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
"effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
"issued": "2020-09-17T09:30:50",
"component": [
  {
    "code": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://loinc.org",
          "code": "8480-6",
          "display": "Systolic Blood Pressure"
        }
      ],
      "text": "Systolic Blood Pressure"
    },
    "valueQuantity": {
      "value": 104,
      "unit": "mm[Hg]",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "mm[Hg]"
    }
  },
  {
    "code": {
```

```

        "coding": [
          {
            "system": "http://loinc.org",
            "code": "8462-4",
            "display": "Diastolic Blood Pressure"
          }
        ],
        "text": "Diastolic Blood Pressure"
      },
      "valueQuantity": {
        "value": 64,
        "unit": "mm[Hg]",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mm[Hg]"
      }
    }
  ]
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000bw",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",

```



```

        "code": "vital-signs",
        "display": "vital-signs"
      }
    ]
  }
],
"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://loinc.org",
      "code": "29463-7",
      "display": "Body Weight"
    }
  ],
  "text": "น้ำหนัก"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit00000001"},
"effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
"issued": "2020-09-17T09:30:50",
"valueQuantity": {
  "value": 65,
  "unit": "kg",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "kg"
}
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{

```

```
"fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000bh",
"resource": {
  "resourceType": "Observation",
  "status": "final",
  "category": [
    {
      "coding": [
        {
          "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
          "code": "vital-signs",
          "display": "vital-signs"
        }
      ]
    }
  ],
  "code": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://loinc.org",
        "code": "8302-2",
        "display": "Body Height"
      }
    ],
    "text": "ส่วนสูง"
  },
  "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
  "encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
  "effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
  "issued": "22020-09-17T09:30:50",
  "valueQuantity": {
    "value": 170,
    "unit": "cm",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
```

```
        "code": "cm"
      }
    },
    "request": {
      "method": "POST",
      "url": "Observation"
    }
  },
  {
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-000000000bmi",
    "resource": {
      "resourceType": "Observation",
      "status": "final",
      "category": [
        {
          "coding": [
            {
              "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
              "code": "vital-signs",
              "display": "vital-signs"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ],
  "code": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://loinc.org",
        "code": "39156-5",
        "display": "Body mass index (BMI)"
      }
    ]
  },
  "text": "ดัชนีมวลกาย"
```

```
    },
    "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
    "encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
    "effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
    "issued": "2020-09-17T09:30:50",
    "valueQuantity": {
      "value": 22.49,
      "unit": "kg",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "kg"
    }
  },
  "request": {
    "method": "POST",
    "url": "Observation"
  }
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-000000000fbg",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ]
  }
},
```

```

"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://loinc.org",
      "code": "1556-0",
      "display": "Fasting glucose [Mass/volume] in Capillary blood"
    },
    {
      "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
      "code": "320080",
      "display": "Fasting glucose [Mass/volume] in Capillary blood"
    }
  ],
  "text": "Fasting glucose"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20191007-0000-0000-enco-visit0000001"},
"effectiveDateTime": "2020-09-17T16:50:01",
"issued": "2020-09-17T16:50:01",
"valueQuantity": {
  "value": 96,
  "unit": "mg/dL",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "mg/dL"
},
"interpretation": [
  {
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-
ObservationInterpretation",
        "code": "N",
        "display": "Normal"
      }
    ]
  }
]

```

```
        }
      ]
    }
  ],
  "referenceRange": [
    {
      "low": {
        "value": 70,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      },
      "high": {
        "value": 120,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      }
    }
  ]
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000wa",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
```

```
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
        "code": "vital-signs",
        "display": "vital-signs"
      }
    ]
  },
  "code": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://loinc.org",
        "code": "8280-0",
        "display": "Waist Circumference at umbilicus by Tape measure"
      }
    ],
    "text": "รอบเอว"
  },
  "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
  "encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
  "effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
  "issued": "2020-09-17T09:30:50",
  "valueQuantity": {
    "value": 31,
    "unit": "cm",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
    "code": "cm"
  }
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
```

```

    }
  },
  {
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000bt",
    "resource": {
      "resourceType": "Observation",
      "status": "final",
      "category": [
        {
          "coding": [
            {
              "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
              "code": "vital-signs",
              "display": "vital-signs"
            }
          ]
        }
      ],
      "code": {
        "coding": [
          {
            "system": "http://loinc.org",
            "code": "8310-5",
            "display": "Body temperature"
          }
        ],
        "text": "อุณหภูมิ"
      },
      "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
      "encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
      "effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
      "issued": "2020-09-17T09:30:50",
      "valueQuantity": {

```



```
        "value": 36.8,
        "unit": "Cel",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "Cel"
    }
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "Observation"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000hr",
    "resource": {
        "resourceType": "Observation",
        "status": "final",
        "category": [
            {
                "coding": [
                    {
                        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
                        "code": "vital-signs",
                        "display": "vital-signs"
                    }
                ]
            }
        ],
        "code": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://loinc.org",
                    "code": "8867-4",
                    "display": "Heart rate"
                }
            ]
        }
    }
}
```

```

    }
  ],
  "text": "อัตราเต้นชีพจร"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
"effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
"issued": "2020-09-17T09:30:50",
"valueQuantity": {
  "value": 70,
  "unit": "/min",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "/mim"
}
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-obse-0000000000rr",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "vital-signs",
            "display": "vital-signs"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}

```

```

    ]
  }
],
"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://loinc.org",
      "code": "9279-1",
      "display": "Respiratory rate"
    }
  ],
  "text": "อัตราการหายใจ"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
"effectiveDateTime": "2020-09-17T09:30:50",
"issued": "2020-09-17T09:30:50",
"valueQuantity": {
  "value": 18,
  "unit": "/min",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "/mim"
}
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:00000000-0000-0000-alle-hn0005702323",
  "resource": {
    "resourceType": "AllergyIntolerance",

```

```

"text": {
  "status": "generated",
  "div": "<div xmlns=\\"http://www.w3.org/1999/xhtml\\">No Known Allergy</div>"
},
"clinicalStatus": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/allergyintolerance-
clinical",
      "code": "active",
      "display": "Active"
    }
  ]
},
"verificationStatus": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/allergyintolerance-
verification",
      "code": "confirmed",
      "display": "Confirmed"
    }
  ]
},
"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://snomed.info/sct",
      "code": "716186003",
      "display": "No Known Allergy (situation)"
    }
  ]
},
"text": "ปฏิกิริยาแพ้"

```

```

    },
    "patient": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
    "recordedDate": "2020-09-17",
    "recorder": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003"}
  },
  "request": {
    "method": "POST",
    "url": "AllergyIntolerance"
  }
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-0000000000tc",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "code": {
    "coding": [
      {
        "system": "http://loinc.org",
        "code": "2093-3",
        "display": "Cholesterol [Mass/volume] in Serum or Plasma"
      }
    ],

```

```
{
  "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
  "code": "320070",
  "display": "Cholesterol [Mass/volume] in Serum or Plasma"
}
],
"text": "Total Cholesterol"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41.356",
"valueQuantity": {
  "value": 195,
  "unit": "mg/dL",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "mg/dL"
},
"referenceRange": [
  {
    "low": {
      "value": 150,
      "unit": "mg/dL",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "mg/dL"
    },
    "high": {
      "value": 250,
      "unit": "mg/dL",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "mg/dL"
    }
  }
]
]
```

```

},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-0000000000tg",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ],
    "code": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://loinc.org",
          "code": "2571-8",
          "display": "Triglyceride [Mass/volume] in Serum or Plasma"
        },
        {
          "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
          "code": "320072",
          "display": "Triglyceride [Mass/volume] in Serum or Plasma"
        }
      ]
    }
  }
}

```

```
    }
  ],
  "text": "Triglyceride"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41.356",
"valueQuantity": {
  "value": 92,
  "unit": "mg/dL",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "mg/dL"
},
"referenceRange": [
  {
    "low": {
      "value": 30,
      "unit": "mg/dL",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "mg/dL"
    },
    "high": {
      "value": 170,
      "unit": "mg/dL",
      "system": "http://unitsofmeasure.org",
      "code": "mg/dL"
    }
  }
]
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
```



```
    }  
  },  
  {  
    "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-000000000hdl",  
    "resource": {  
      "resourceType": "Observation",  
      "status": "final",  
      "category": [  
        {  
          "coding": [  
            {  
              "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",  
              "code": "laboratory",  
              "display": "laboratory"  
            }  
          ]  
        }  
      ],  
      "code": {  
        "coding": [  
          {  
            "system": "http://loinc.org",  
            "code": "2085-9",  
            "display": "Cholesterol in HDL [Mass/volume] in Serum or Plasma"  
          },  
          {  
            "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",  
            "code": "320071",  
            "display": "Cholesterol in HDL [Mass/volume] in Serum or Plasma"  
          }  
        ],  
        "text": "HDL Cholesterol"  
      }  
    }  
  },  
}
```

```
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41.356",
"valueQuantity": {
  "value": 59,
  "unit": "mg/dL",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "mg/dL"
}
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-000000000ldl",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ]
  }
},
"code": {
  "coding": [
```

```

        {
            "system": "http://loinc.org",
            "code": "13457-7",
            "display": "Cholesterol in LDL [Mass/volume] in Serum or Plasma by
calculation"
        },
        {
            "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
            "code": "320293",
            "display": "Cholesterol in LDL [Mass/volume] in Serum or Plasma by
calculation"
        }
    ],
    "text": "LDL Cholesterol (calculated)"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41.356",
"valueQuantity": {
    "value": 127,
    "unit": "mg/dL",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
    "code": "mg/dL"
}
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "Observation"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent1-0000-obse-000000000fbg",
    "resource": {

```

```
"resourceType": "Observation",
"status": "final",
"category": [
  {
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
        "code": "laboratory",
        "display": "laboratory"
      }
    ]
  }
],
"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://loinc.org",
      "code": "1556-0",
      "display": "Fasting glucose [Mass/volume] in Capillary blood"
    },
    {
      "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
      "code": "320080",
      "display": "Fasting glucose [Mass/volume] in Capillary blood"
    }
  ],
  "text": "Fasting glucose"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41",
"valueQuantity": {
  "value": 87,
```

```

    "unit": "mg/dL",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
    "code": "mg/dL"
  },
  "interpretation": [
    {
      "coding": [
        {
          "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-
ObservationInterpretation",
          "code": "N",
          "display": "Normal"
        }
      ]
    }
  ],
  "referenceRange": [
    {
      "low": {
        "value": 70,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      },
      "high": {
        "value": 120,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      }
    }
  ]
},

```

```
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-0000000000cre",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ],
    "code": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://loinc.org",
          "code": "38483-4",
          "display": "Creatinine [Mass/volume] in Blood"
        },
        {
          "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
          "code": "320055",
          "display": "Creatinine [Mass/volume] in Blood"
        }
      ]
    }
  }
}
```

```
    ],
    "text": "Creatinine"
  },
  "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
  "effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
  "issued": "2019-03-29T09:05:41",
  "valueQuantity": {
    "value": 1.08,
    "unit": "mg/dL",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
    "code": "mg/dL"
  },
  "referenceRange": [
    {
      "low": {
        "value": 0.7,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      },
      "high": {
        "value": 1.8,
        "unit": "mg/dL",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "mg/dL"
      }
    }
  ]
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
```

```

},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-000000000ast",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ],
    "code": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://loinc.org",
          "code": "1920-8",
          "display": "Aspartate aminotransferase [Enzymatic activity/volume] in Serum
or Plasma"
        }
      ],
      {
        "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
        "code": "320150",
        "display": "Aspartate aminotransferase [U/L] in Serum or Plasma"
      }
    ],
    "text": "AST"
  },

```



```

"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41",
"valueQuantity": {
  "value": 19,
  "unit": "U/L",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "U/L"
}
},
"request": {
  "method": "POST",
  "url": "Observation"
}
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-000000000alt",
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "status": "final",
    "category": [
      {
        "coding": [
          {
            "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
            "code": "laboratory",
            "display": "laboratory"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "code": {
    "coding": [

```

```

        {
            "system": "http://loinc.org",
            "code": "1742-6",
            "display": "Alanine aminotransferase [Enzymatic activity/volume] in Serum or
Plasma"
        },
        {
            "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
            "code": "320151",
            "display": "Alanine aminotransferase [U/L] in Serum or Plasma"
        }
    ],
    "text": "ALT"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41",
"valueQuantity": {
    "value": 12,
    "unit": "U/L",
    "system": "http://unitsofmeasure.org",
    "code": "U/L"
}
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "Observation"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20190329-ent0-0000-obse-000000000alk",
    "resource": {
        "resourceType": "Observation",

```

```

"status": "final",
"category": [
  {
    "coding": [
      {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/observation-category",
        "code": "laboratory",
        "display": "laboratory"
      }
    ]
  }
],
"code": {
  "coding": [
    {
      "system": "http://loinc.org",
      "code": "6768-6",
      "display": "Alkaline phosphatase [Enzymatic activity/volume] in Serum or
Plasma"
    }
  ],
  {
    "system": "http://demo.this.or.th/tmlt",
    "code": "320109",
    "display": "Alkaline phosphatase [U/L] in Serum or Plasma"
  }
],
"text": "Alkaline phosphatase"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"effectiveDateTime": "2019-03-29T09:05:41",
"issued": "2019-03-29T09:05:41",
"valueQuantity": {
  "value": 51,

```

```
        "unit": "U/L",
        "system": "http://unitsofmeasure.org",
        "code": "U/L"
    }
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "Observation"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-cond-0000000000dm",
    "resource": {
        "resourceType": "Condition",
        "clinicalStatus": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/condition-clinical",
                    "code": "active"
                }
            ]
        },
        "verificationStatus": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/condition-ver-status",
                    "code": "confirmed"
                }
            ]
        },
        "code": {
            "coding": [
                {
```

```

        "system": "http://snomed.info/sct",
        "code": "44054006",
        "display": "Diabetes mellitus type 2"
    },
    {
        "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
        "code": "E11.9",
        "display": "Diabetes mellitus type 2"
    }
],
"text": "Diabetes mellitus type 2"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
"onsetDateTime": "2020-09-17T16:50:01",
"recordedDate": "2020-09-17T16:50:01"
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "Condition"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-medi-000000000001",
    "resource": {
        "resourceType": "MedicationRequest",
        "status": "active",
        "intent": "order",
        "medicationCodeableConcept": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://demo.this.or.th/tmt",
                    "code": "657965",

```

```

        "display": "GPO DICLOX (องค์การเภสัชกรรม) (dicloxacillin 500 mg) capsule,
hard, 1 capsule"
    }
  ],
  "text": "DICLOXACILLIN [GPO] 500 MG/1 CAPSULE"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20200917-0000-0000-enco-visit0000001"},
"authoredOn": "2020-09-17T16:50:01",
"requester": {
  "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003",
  "display": "นพ.พีรพงษ์ คุนออก"
},
"reasonReference": [
  {"reference": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-cond-0000000000dm"}
],
"dosageInstruction": [
  {
    "text": "รับประทานครั้งละ 1 เม็ด วันละ 4 ครั้ง ก่อนอาหารเช้า กลางวัน เย็น และก่อนนอน",
    "timing": {
      "repeat": {
        "frequency": 4,
        "period": 1,
        "periodUnit": "d",
        "when": "ACM",
        "when": "ACD",
        "when": "ACV",
        "when": "HS"
      }
    }
  },
  {
    "route": {
      "coding": [
        {

```

```

        "system": "http://snomed.info/sct",
        "code": "26643006",
        "display": "Oral Route"
    },
    {
        "system": "http://standardterms.edqm.eu",
        "code": "20053000",
        "display": "Oral use"
    }
],
"text": "Oral"
},
"doseAndRate": [
    {
        "type": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/dose-rate-
type",
                    "code": "ordered",
                    "display": "Ordered"
                }
            ]
        },
        "doseQuantity": {
            "value": 20,
            "unit": "Capsule",
            "system": "http://snomed.info/sct",
            "code": "732937005"
        }
    }
]
}

```

```

    ]
  },
  "request": {
    "method": "POST",
    "url": "MedicationRequest"
  }
},
{
  "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-medi-000000000002",
  "resource": {
    "resourceType": "MedicationRequest",
    "status": "active",
    "intent": "order",
    "medicationCodeableConcept": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://demo.this.or.th/tmt",
          "code": "374764",
          "display": "METFORMIN HYDROCHLORIDE (องค์การเภสัชกรรม) (metformin
hydrochloride 500 mg) film-coated tablet, 1 tablet"
        }
      ],
      "text": "metFORmin [GPO] 500 MG/1 TABLET"
    },
    "subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
    "encounter": {"reference": "urn:uuid:20191007-0000-0000-enco-visit0000001"},
    "authoredOn": "2020-09-17T16:50:01",
    "requester": {
      "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003",
      "display": "นพ.พีรพงษ์ คุนอก"
    },
    "reasonReference": [
      {"reference": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-cond-0000000000dm"}
    ]
  }
}

```



```
],
"dosageInstruction": [
  {
    "text": "รับประทานครั้งละ 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง หลังอาหารเช้า",
    "timing": {
      "repeat": {
        "frequency": 1,
        "period": 1,
        "periodUnit": "d",
        "when": "PCM"
      }
    },
    "route": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://snomed.info/sct",
          "code": "26643006",
          "display": "Oral Route"
        },
        {
          "system": "http://standardterms.edqm.eu",
          "code": "20053000",
          "display": "Oral use"
        }
      ],
      "text": "Oral"
    },
    "doseAndRate": [
      {
        "type": {
          "coding": [
            {
```

```

        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/dose-rate-
type",
        "code": "ordered",
        "display": "Ordered"
    }
]
},
"doseQuantity": {
    "value": 100,
    "unit": "Tablet",
    "system": "http://snomed.info/sct",
    "code": "428673006"
}
}
]
}
]
},
"request": {
    "method": "POST",
    "url": "MedicationRequest"
}
},
{
    "fullUrl": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-medi-000000000003",
    "resource": {
        "resourceType": "MedicationRequest",
        "status": "active",
        "intent": "order",
        "medicationCodeableConcept": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://demo.this.or.th/tmt",

```

```

        "code": "746780",
        "display": "GLIPIZIDE GPO (องค์การเภสัชกรรม) (glipizide 5 mg) tablet, 1 tablet"
    }
],
    "text": "GLIPIZIDE [GPO] 5 MG/1 TABLET"
},
"subject": {"reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-pati-hn0005702323"},
"encounter": {"reference": "urn:uuid:20191007-0000-0000-enco-visit0000001"},
"authoredOn": "2020-09-17T16:50:01",
"requester": {
    "reference": "urn:uuid:00000000-0000-0000-prac-md0000030003",
    "display": "นพ.พีรพงษ์ คุนออก"
},
"reasonReference": [
    {"reference": "urn:uuid:20200917-ent1-0000-cond-0000000000dm"}
],
"dosageInstruction": [
    {
        "text": "รับประทานครั้งละ 1 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนอาหารเช้า",
        "timing": {
            "repeat": {
                "frequency": 1,
                "period": 1,
                "periodUnit": "d",
                "when": "ACM"
            }
        }
    },
    {
        "route": {
            "coding": [
                {
                    "system": "http://snomed.info/sct",
                    "code": "26643006",
                    "display": "Oral Route"
                }
            ]
        }
    }
]

```

```

    },
    {
      "system": "http://standardterms.edqm.eu",
      "code": "20053000",
      "display": "Oral use"
    }
  ],
  "text": "Oral"
},
"doseAndRate": [
  {
    "type": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/dose-rate-
type",
          "code": "ordered",
          "display": "Ordered"
        }
      ]
    },
    "doseQuantity": {
      "value": 100,
      "unit": "Tablet",
      "system": "http://snomed.info/sct",
      "code": "428673006"
    }
  }
]
}
]
},
"request": {

```

```
        "method": "POST",  
        "url": "MedicationRequest"  
    }  
}  
]  
}
```

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Information and Communication Technology Center. eHealth Strategy, Ministry of Public Health (2017 – 2026). 2017.
- [2] Information and Communication Technology Center. Concept of Thailand's Health Information Standards and Interoperability. 2015.
- [3] Paoon W. Thailand Health 4.0 challenges and opportunities. JTMI. 2017;1:31-36.
- [4] Kijsanayotin B, et al. eHealth in Thailand: Interoperability and Health Information Standards. 2016.
- [5] Ringholm. The early history of health Level 7 [cited 1 December 2019]. Available from [http://www.ringholm.com/docs/the\\_early\\_history\\_of\\_health\\_level\\_7\\_HL7.htm](http://www.ringholm.com/docs/the_early_history_of_health_level_7_HL7.htm).
- [6] Panyawat R. Health Informatics Standard [cited 1 December 2019]. Available from <https://rath.asia/2017/04/health-informatics-standard-101>.
- [7] HL7 International. FHIR Overview - Architects [cited 5 December 2019]. Available from <https://www.hl7.org/fhir/overview-arch.html>.
- [8] HL7 International. FHIR Overview - Clinicians [cited 5 December 2019]. Available from <https://www.hl7.org/fhir/overview-clinical.html>.
- [9] HL7 International. FHIR Exchange Module [cited 7 December 2019]. Available from <https://www.hl7.org/fhir/exchange-module.html>.
- [10] Holmes BC. The HL7 Games Catching FHIR. Intellware. [cited 7 December 2019]. Available from <https://www.intellware.com/hl7-games-catching-fhir>.
- [11] Millar A. Introduction to the Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) specification. Australian Digital Health Agency [cited 8 December 2019]. Available from [https://www.healthterminologies.gov.au/docs/DH\\_2711\\_2018\\_Introduction\\_to\\_the\\_FHIR\\_Specification\\_Presentation\\_v1.0.pdf](https://www.healthterminologies.gov.au/docs/DH_2711_2018_Introduction_to_the_FHIR_Specification_Presentation_v1.0.pdf).
- [12] Braunstein ML. Health Informatics on FHIR: How HL7's New API is Transforming Healthcare. 2018.
- [13] Benson T, Grieve G. Principles of Health Interoperability: SNOMED CT, HL7 and FHIR, 3rd ed. 2016.
- [14] Saripalle RK. Fast Health Interoperability Resources (FHIR): Current Status in Healthcare System IJEHMC. 2019;10(1):78-93.
- [15] Kanoksilp A. ICT Master Plan. 2019.
- [16] Institute of Medicine, USA. Health Data in the Information Age: Use, Disclosure, and Privacy. National Academies Press USA. 1994.

- [17] DR Little, JA Zapp, HC Mullins, et al. Moving toward a United States strategic plan in primary care informatics: a White Paper of the Primary Care Informatics Working Group, American Medical Informatics Association. *Informatics in Primary Care*. 2003(11): 89-94.
- [18] The Royal Australian College of General Practitioners. *General Practice Management of Type 2 Diabetes: 2016-18*.
- [19] Department of Health, UK. *Care Planning in Diabetes: Report from the joint Department of Health and Diabetes UK Care Planning Working Group*. 2006.
- [20] American Diabetes Association. *Standard of Medical Care for Patients with Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*. 2003;26(suppl 1): S33-S50.
- [21] Matthias PHS Toh, et al. Development of a Diabetes Registry to Improve Quality of Care in the National Healthcare Group in Singapore. *Annals Academy of Medicine*. 2009;38(6):546-551.
- [22] National Institute for Health and Care Excellence, UK. *Hypertension in adults: diagnosis and management*. 2019.
- [23] Georgia Department of Public Health. *Hypertension Management Action Guide for Health Care Providers*.

# ภาคผนวก



## การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลผลิตและผลลัพธ์	ผลกระทบ Impact	รายละเอียด การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์*				กลุ่มเป้าหมายเผยแพร่/ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		มตินโยบาย	มติเศรษฐกิจ/พาณิชย์	มติการพัฒนาสังคม / ชุมชน	มติวิชาการ	
1. นำเสนอแนวทางการทำงาน ในการประชุมคณะทำงาน บูรณาการระบบดูแลและเฝ้า ระวังสุขภาพด้าน NCDs ด้าน แพลตฟอร์มดิจิทัล ที่ประชุมให้ นำระบบการเชื่อมต่อข้อมูล และมาตรฐานข้อมูล ไปใช้ใน การพัฒนาระบบโครงการ H4U จังหวัดบุรีรัมย์ ตามแนวคิด DM/HT Care Model สำหรับ Extended Care	คณะทำงานบูรณาการฯ เกิดการเรียนรู้ระบบ การเชื่อมต่อข้อมูลและ มาตรฐานข้อมูล และ นำไปใช้พัฒนาแนวคิด DM/HT Care Model สำหรับ Extended Care	-	-	- ได้รับเรียนเชิญให้ นำเสนอข้อมูล เรื่อง “ระบบการเชื่อมต่อ ข้อมูลและมาตรฐาน ข้อมูล” เพื่อใช้ในการ พัฒนาโครงการ H4U จังหวัดบุรีรัมย์	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>คณะทำงานบูรณาการระบบดูแลและเฝ้าระวังสุขภาพด้าน NCDs ด้านแพลตฟอร์มดิจิทัล โครงการ H4U จังหวัดบุรีรัมย์</li> </ul>

ผลผลิตและผลลัพธ์	ผลกระทบ Impact	รายละเอียด การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์*				กลุ่มเป้าหมายเผยแพร่/ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		มิตินโยบาย	มิติเศรษฐกิจ/พาณิชย์	มิติการพัฒนาสังคม / ชุมชน	มิติวิชาการ	
2. เชื่อมโยงกับบริษัท Open source Technology ผู้ดูแลระบบเครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น เครือข่ายโรงพยาบาล ภูมิภาค สำหรับเตรียมการใช้ HL7 FHIR เพื่อเตรียมข้อมูลในระบบส่งต่อผู้ป่วยในเครือข่ายในอนาคต	ผู้ดูแลระบบเครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น บริษัท Open source Technology สนใจที่จะ Implement เอา HL7FHIR เข้าระบบ e-Referral	-	-	นำโปรแกรม HL7FHIR เสนอกับบริษัท Open source Technology เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจนำ HL7FHIR ทดลองร่วมกับระบบเครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>บริษัท Open source Technology</li> <li>คลินิกชุมชนอบอุ่น เครือข่ายโรงพยาบาลภูมิภาค</li> </ul>
3. ประสานการทดสอบระบบถ่ายโอนข้อมูล เครือข่ายปฐมภูมิโรงพยาบาลยะรัง สำหรับเตรียมพัฒนาระบบข้อมูลผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงในอนาคต	บุคลากรในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลยะรัง รับรู้ถึงความสำคัญการเตรียมพัฒนาระบบข้อมูลผู้ป่วย NCDs	-	-	ได้รับเรียนเชิญให้ข้อมูลโปรแกรม HL7FHIR สำหรับเตรียมพัฒนาระบบข้อมูลผู้ป่วย NCDs ในอนาคต	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>เครือข่ายปฐมภูมิ โรงพยาบาลยะรัง</li> </ul>
4. งานสัมมนาหัวข้อ “มาตรฐาน HL7 FHIR Implementation”	บุคลากร ในกระทรวงสาธารณสุข ทั้งในสำนักงาน สำนักงานปลัดกระทรวง และ	สำนักงานปลัดกระทรวง และกรมการแพทย์ มีนโยบายให้เกิดการบูรณา	-	-	บุคลากร สังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีความรู้ความเข้าใจ ในมาตรฐาน HL7	<ul style="list-style-type: none"> <li>โรงพยาบาลในสังกัด สำนักงานปลัดกระทรวง และกรมการแพทย์</li> </ul>

ผลผลิตและผลลัพธ์	ผลกระทบ Impact	รายละเอียด การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์*				กลุ่มเป้าหมายเผยแพร่/ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		มิตินโยบาย	มิติเศรษฐกิจ/พาณิชย์	มิติการพัฒนาสังคม / ชุมชน	มิติวิชาการ	
	กรมการแพทย์ เข้าใจ ความสำคัญของการ เชื่อมโยงแลกเปลี่ยน ข้อมูลสุขภาพ และมี ความตระหนักถึง ความสำคัญของ มาตรฐานการ แลกเปลี่ยนข้อมูล และ มีความรู้ความเข้าใจใน มาตรฐาน HL7 FHIR เพื่อกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูล (FHIR profiles) สำหรับการ แลกเปลี่ยนข้อมูลใน สาขาหลักที่กรมการ แพทย์รับผิดชอบ	การและแลกเปลี่ยน ข้อมูลบริการสุขภาพ ระหว่างหน่วยบริการ นอกจากนั้นกรมการ แพทย์มีนโยบายให้สาขา หลักที่กรมการแพทย์ รับผิดชอบ เช่น โรคมะเร็ง โรคประสาท โรคผิวหนัง เป็นต้น กำหนดมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูลสำหรับ การแลกเปลี่ยนตาม มาตรฐาน HL7 FHIR เพื่อส่งเสริมให้เกิดความ ต่อเนื่องในการ รักษาพยาบาลระหว่าง หน่วยบริการ			FHIR เพื่อเตรียม รับมือการเชื่อมต่อ และการแลกเปลี่ยน ข้อมูลทางการแพทย์ และร่วมกำหนด มาตรฐานโครงสร้าง ข้อมูล (FHIR profiles)	
5. โครงการระบบสารสนเทศ เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล	โครงการระบบ สารสนเทศเพื่อการ แลกเปลี่ยนข้อมูล	โครงการฯ มีนโยบายให้ กำหนดมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูล	-	-	บุคลากรในโครงการ ตระหนักถึงความสำคัญ ของการแลกเปลี่ยน	<ul style="list-style-type: none"> <li>เครือข่ายโรงพยาบาลกลุ่ม สถาบันแพทยศาสตร์แห่ง ประเทศไทย (UHosNet)</li> </ul>

ผลผลิตและผลลัพธ์	ผลกระทบ Impact	รายละเอียด การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์*				กลุ่มเป้าหมายเผยแพร่/ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		มิตินโยบาย	มิติเศรษฐกิจ/พาณิชย์	มิติการพัฒนาสังคม / ชุมชน	มิติวิชาการ	
ประวัติ การรักษาพยาบาล (HIE)	ประวัติการ รักษาพยาบาล (HIE) กำหนดมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูลอ้างอิง ตามชุดข้อมูล International Patient Summary (IPS) ใน มาตรฐาน HL7 FHIR	สอดคล้องกับชุดข้อมูล International Patient Summary (IPS) ใน มาตรฐาน HL7 FHIR และพิจารณา			ข้อมูลในรูปแบบ มาตรฐานที่ระบบ สารสนเทศสามารถ นำไปประมวลผลต่อ ได้ และสามารถ เชื่อมต่อกับระบบ สารสนเทศอื่นๆ ได้ที่ ใช้มาตรฐาน HL7 FHIR ได้ เช่น โครงการบูรณาการ ระบบสารสนเทศ บริการสุขภาพใน เครือข่ายปฐมภูมิ เป็นต้น	และ สถาบันส่งเสริมการ วิเคราะห์และบริหาร ข้อมูลขนาดใหญ่ภาครัฐ (สวช.)
6. งานเสวนาหัวข้อ “Integrating Big Data: Digital Challenges”	เกิดการรับรู้ถึง ความสำคัญของการใช้ มาตรฐานการ แลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อ สนับสนุนงานวิจัยด้าน สุขภาพและเพิ่ม ประสิทธิภาพการรักษา	-	-	-	บุคลากรด้าน สาธารณสุขมีความ ตระหนักถึง ความสำคัญของ การบูรณาการและ การทำงานร่วมกันใน ระบบสุขภาพ เพื่อ สนับสนุนงานวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สมาคมผู้วิจัยและผลิต เภสัชภัณฑ์ (PReMA)</li> </ul>

ผลผลิตและผลลัพธ์	ผลกระทบ Impact	รายละเอียด การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์*				กลุ่มเป้าหมายเผยแพร่/ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		มิตินโยบาย	มิติเศรษฐกิจ/พาณิชย์	มิติการพัฒนาสังคม / ชุมชน	มิติวิชาการ	
					ด้านสุขภาพและเพิ่ม ประสิทธิภาพการ รักษา โดยการ เชื่อมต่อและ แลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างกันด้วย มาตรฐานสากล	

## บทสรุปสู่สาธารณะ

ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบการบูรณาการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาเทคโนโลยีระบบดิจิทัลเพื่อการจัดบริการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในระบบปฐมภูมิในประเทศไทย วางแผนการดำเนินงาน 3 ปี สำหรับในปีแรก แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนการศึกษาสถานการณ์และความต้องการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพสำหรับบริการผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และอีกส่วนเป็นการพัฒนารูปแบบการบูรณาการการจัดระบบสารสนเทศ มาตรฐานข้อมูลสุขภาพที่จำเป็นสำหรับบริการปฐมภูมิโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และทดลองการทำงานร่วมกันของระบบสารสนเทศดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ นำสู่การทดลองการส่งต่อข้อมูลในพื้นที่จริง ระหว่างหน่วยบริการปฐมภูมิและโรงพยาบาลแม่ข่าย โดยเลือกกลุ่ม/พื้นที่บริการปฐมภูมิแบบเฉพาะเจาะจงที่มีประสบการณ์การจัดการ/การใช้ข้อมูลเครือข่ายระดับปฐมภูมิ

การศึกษาความต้องการการใช้ข้อมูลและแนวคิดการทำงานด้านข้อมูลโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงจากกลุ่มต่าง ๆ ประกอบด้วย

- (1) กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) จำนวน 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย
    - a. ทีมหมอครอบครัว : ใช้การจัดกระบวนการกลุ่มทีมหมอครอบครัว ในพื้นที่ จังหวัดกำแพงเพชร ทั้งจังหวัด จำนวน 11 เครือข่าย โดยมีผู้เข้าร่วมกระบวนการ จำนวน 43 คน วันที่ 19 กันยายน 2562
    - b. ผู้บริหาร และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ : ใช้การจัดกระบวนการกลุ่ม เพื่อสอบถามความคิดเห็นผู้บริหารที่รับผิดชอบงานโรคไม่ติดต่อ (เบาหวาน/ความดันโลหิตสูง และผู้ทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2562
  - (2) การสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) จำนวน 3 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย
    - a. ทีมการจัดการระบบบริการปฐมภูมิระดับนโยบาย ระดับโรงพยาบาล
    - b. กลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ในพื้นที่เขตเมืองและนอกเขตเมือง จำนวน 20 คน ใน 4 เครือข่ายบริการปฐมภูมิจังหวัดกำแพงเพชร
    - c. ทีมจัดการระบบข้อมูล Hospital OS ซึ่งดูแลเครือข่ายปฐมภูมิเขตเมือง เครือข่ายคลินิกชุมชนอบอุ่น โดยมีโรงพยาบาลภูมิพลเป็นแม่ข่าย
  - (3) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถาม Online Survey เครือข่ายแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวในพื้นที่พัฒนาระบบบริการปฐมภูมิ จำนวน 28 คน และแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเรื้อรังในหน่วยบริการปฐมภูมิกระทรวงสาธารณสุข และนอกกระทรวงสาธารณสุขทั้ง 12 เขตสุขภาพ และพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 83 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 111 คน
- ความต้องการการใช้ข้อมูลเหมือนกันในทุกกลุ่ม ได้แก่ ประวัติการป่วย/การรักษา ผลการตรวจ/คัดกรอง ผลทางห้องปฏิบัติการ/ผลตรวจรักษา ข้อมูลการตรวจรายบุคคล ข้อมูลยา และนำเสนอข้อมูลในลักษณะการวิเคราะห์เป็น Time series เพื่อสะท้อนพฤติกรรม และการจัดการสุขภาพ/โรครายบุคคล และระบบข้อมูลที่จำเป็นคือ ระบบการส่งต่อ/ส่งกลับระหว่างสถานพยาบาลปฐมภูมิ โรงพยาบาลแม่ข่าย ซึ่งจำเป็นต่อการดูแลผู้ป่วยต่อเนื่องระยะยาว

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้พัฒนารูปแบบการบูรณาการและการจัดระบบสารสนเทศบริการสุขภาพในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลกำแพงเพชร และหน่วยบริการปฐมภูมิเขตเมืองของโรงพยาบาล โดยใช้ HL7 FHIR และกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยน เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้ เพื่อให้การทำงานร่วมกันได้ รู้ถึง “ความหมาย” ของข้อมูลที่จะแลกเปลี่ยน และนำข้อมูลไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลจากหลายหน่วยบริการ และสามารถให้การดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ผู้ป่วย/ผู้รับบริการมีข้อมูลสำหรับดูแลสุขภาพตนเอง และมีความรู้สามารถมีคุณภาพชีวิตได้ตามความเหมาะสม