



Data Management Systems for Area-based Health Systems Research

Nawanan Theera-Ampornpunt, M.D., Ph.D.

Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital

Mahidol University

December 25, 2013

SlideShare.net/Nawanan



A Bit About Myself...



2003 M.D. (first-class honors) (Ramathibodi)

2009 M.S. in Health Informatics (U of MN)

2011 Ph.D. in Health Informatics (U of MN)

Deputy Executive Director for Informatics (CIO)

Chakri Naruebodindra Medical Institute

Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

nawanan.the@mahidol.ac.th

<http://groups.google.com/group/ThaiHealthIT>

Research interests:

- EHRs & health IT applications in clinical settings
- Health IT adoption
- Health informatics education & workforce development



Outline

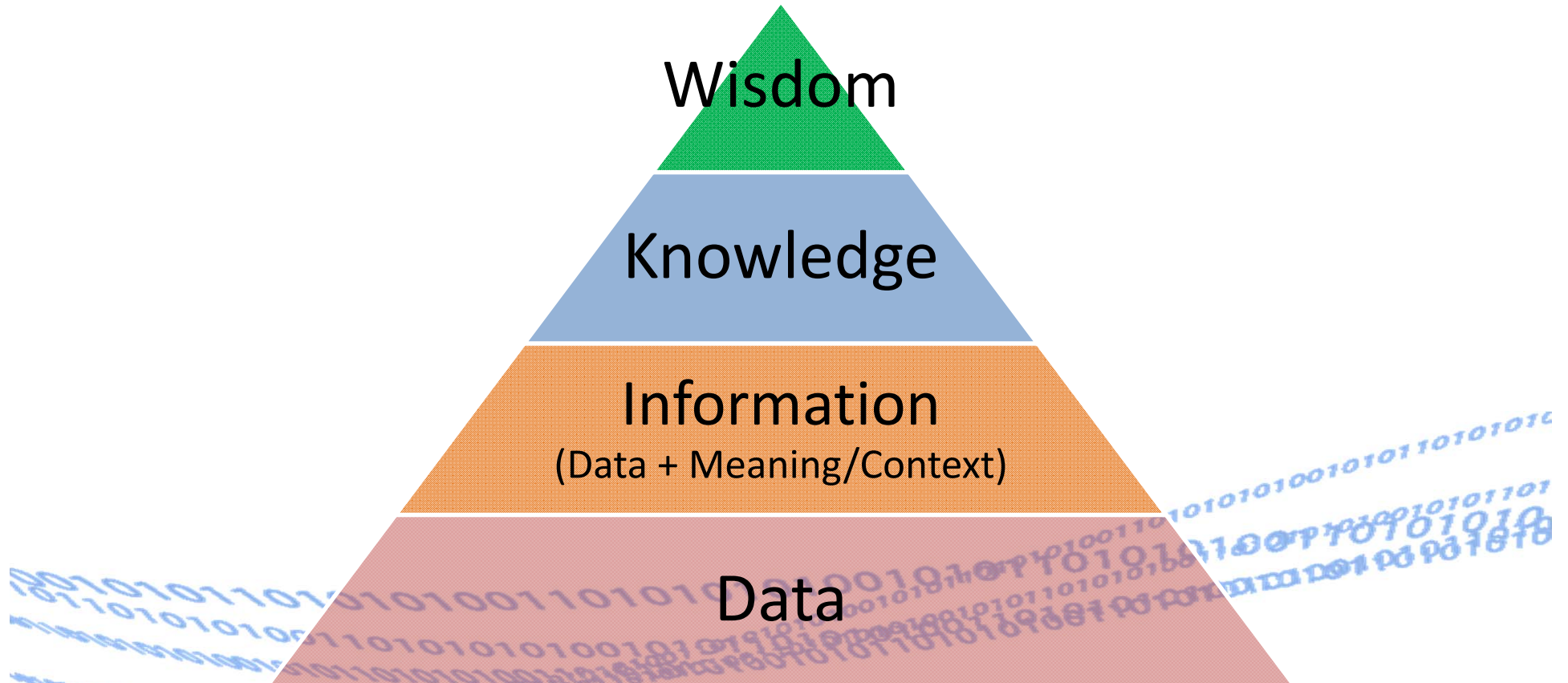
- Data, Information & Systems
- Health IT & eHealth
- Thailand's eHealth
- Data Collection & Use for Research
- Practical Guides
- Exercise



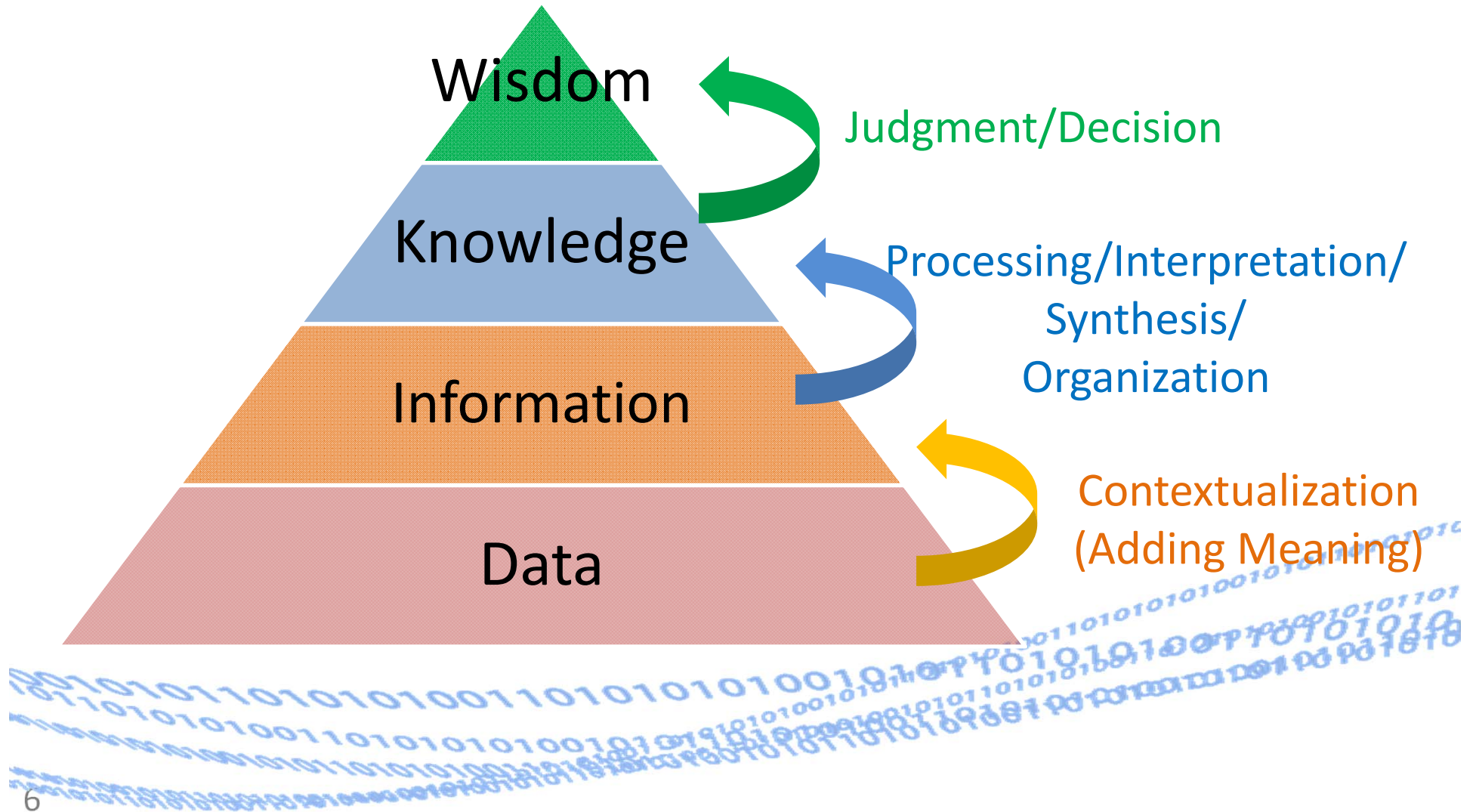
Data, Information & Systems

Data, Information & Knowledge

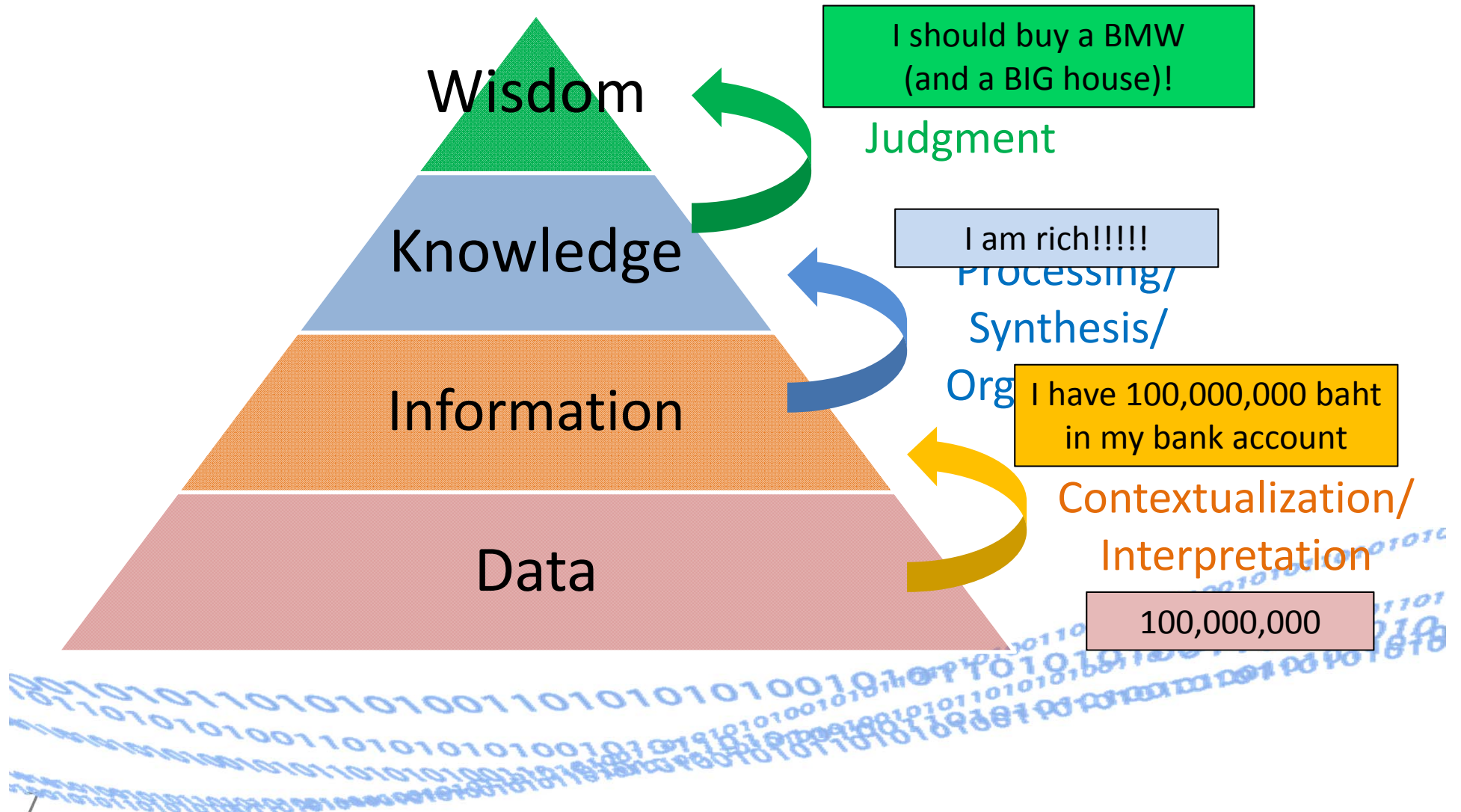
Data-Information-Knowledge-Wisdom
(DIKW) Pyramid



Data, Information & Knowledge



A Simple Example





Some Exercises

- **What are data, information, knowledge & wisdom in these examples?**
- Patient A has a blood pressure reading of 170/100 mmHg
- In a research study, mean survival in Group A patients (receiving new drug) is 5 years longer than Group B (old drug)
- There is a 10-times increase in flu patients visiting an ER in Bangkok area last week



Information Systems

- A system, often aided by IT, that supports certain real-world processes
- Using technologies as a tool to deliver information and support business processes to users in certain tasks

Components of Information Systems

IT Infrastructure

- Equipments such as Servers and Clients
- Network

- Users

Hardware

Software

Peopleware

Data

- (Operating System) such as Windows XP
- System Utilities such as Antivirus
- Applications such as Microsoft Word, or Hospital Information Systems
- Data stored in systems

Examples of Information Systems



Image Source: <http://www.gsb.or.th/products/personal/services/atm.php>

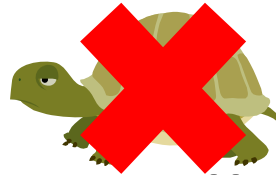
Examples of Information Systems

A photograph of an airport departure board. The board is a large electronic display with a black background and yellow and white text. The title "DEPARTURES" is at the top left, and the time "10:32" is at the top right. The board lists several flights with columns for AIRLINE, FLIGHT, DESTINATION, TIME, and GATE. The background of the photo shows a ceiling with green slats. There is a blue binary code overlay on the bottom right of the image.

AIRLINE	FLIGHT	DESTINATION	TIME	GATE
RYANAIR	104	LONDON-STN	BOARDING	20
DELTA	134	NEWYORK-JFK	11:35	7
CONTINENTAL	25	NEWYORK-EWR	11:40	
AER LINGUS	125	DUBLIN	13:10	
		CHICAGO		
AMERICAN AI	7977	DUBLIN	13:10	
		CHICAGO		
BRITISH AIR	8175	LONDON-LGH	13:20	
AER LINGUS	5465	LONDON-LGH	13:20	
AER LINGUS	376	LONDON-LHR	13:35	

Why Having an Information System?

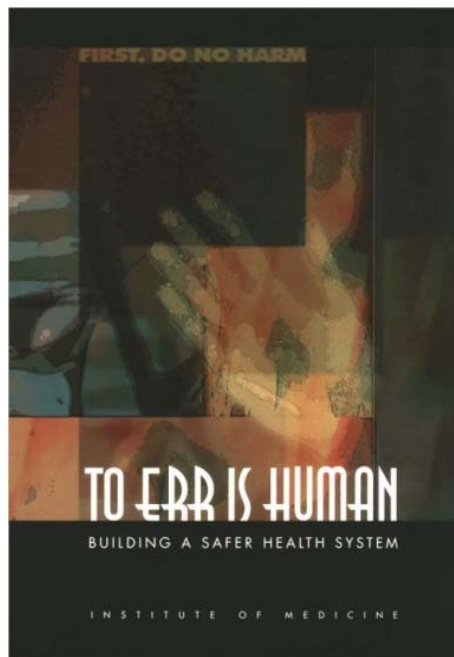
- Linking data from multiple locations
- Fast processing
- Enabling multi-user collaboration
- Reducing errors & inconsistencies



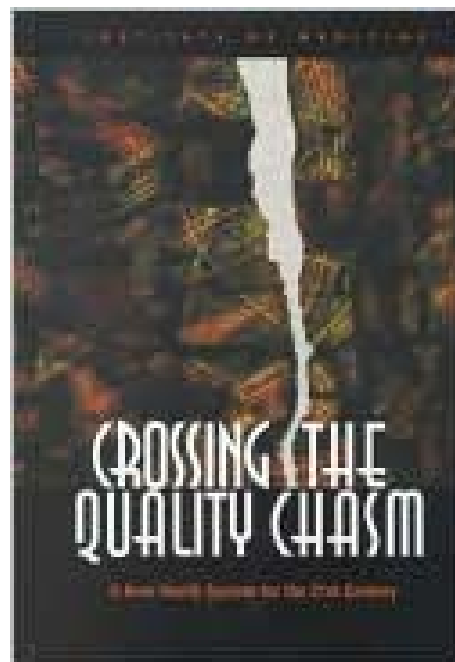


Health IT & eHealth

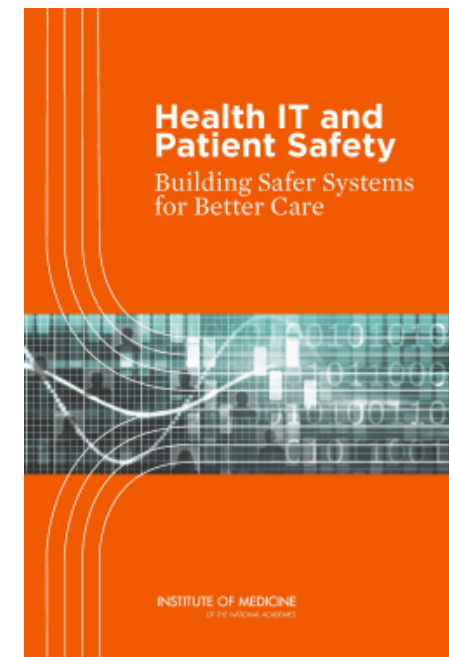
Landmark Institute of Medicine (IOM) Reports



(IOM, 2000)



(IOM, 2001)



(IOM, 2011)

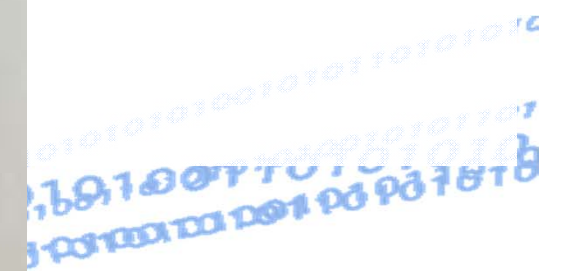


IOM Reports: Summary

- Humans are not perfect and are bound to make errors
- Highlight problems in U.S. health care system that systematically contributes to medical errors and poor quality
- Recommends reform
- Health IT plays a role in improving patient safety

To Err Is Human: Examples

- Lack of Attention





Common Errors

- Medication Errors
 - Drug Allergies
 - Drug Interactions
- Ineffective or inappropriate treatment
- Redundant orders
- Failure to follow clinical practice guidelines



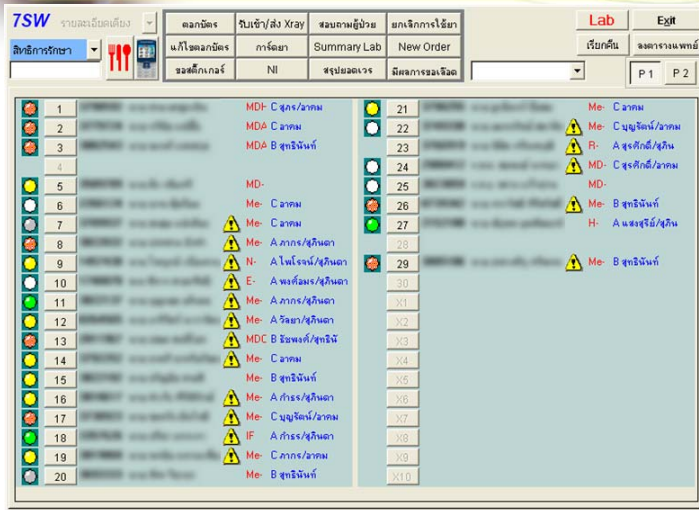
Clinical Decision Support Systems (CDSs)

- Alerts & reminders
 - Based on specified logical conditions
 - Examples:
 - Drug-allergy checks
 - Drug-drug interaction checks
 - Reminders for preventive services
 - Clinical practice guideline integration

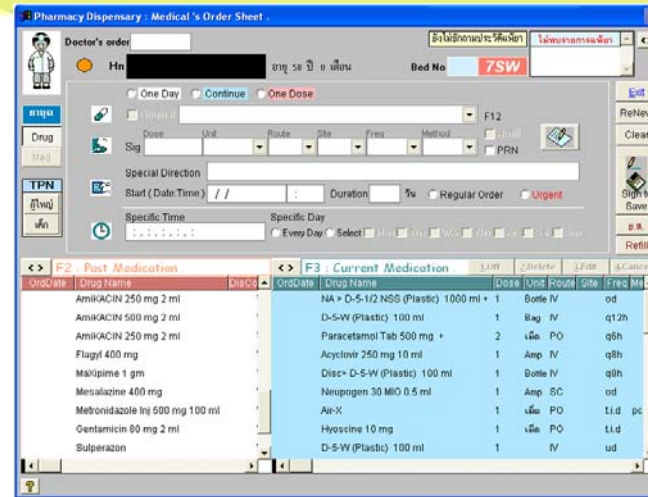
Example of “Alerts & Reminders”



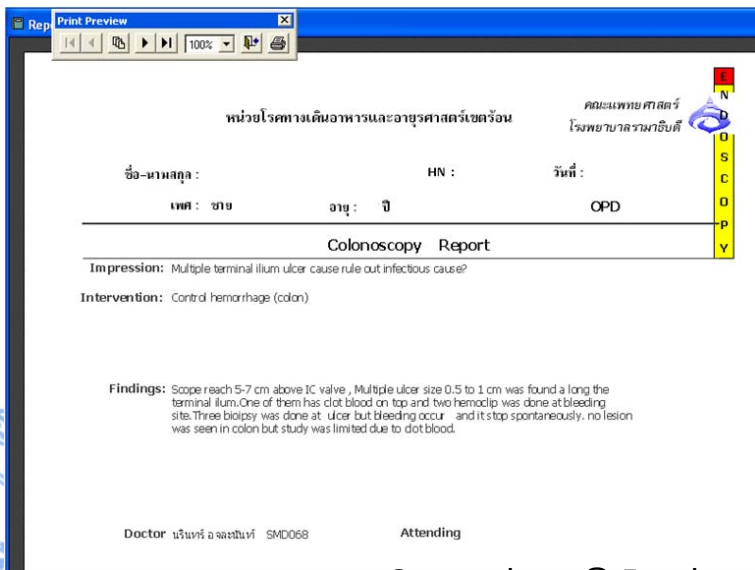
Various Forms of Health IT



Hospital Information System (HIS)



Computerized Provider Order Entry (CPOE)



Electronic Health Records (EHRs)

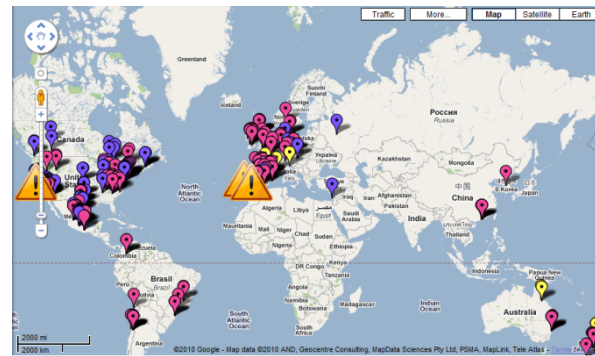


Picture Archiving and Communication System (PACS)

Other Forms of Health IT



m-Health



Biosurveillance

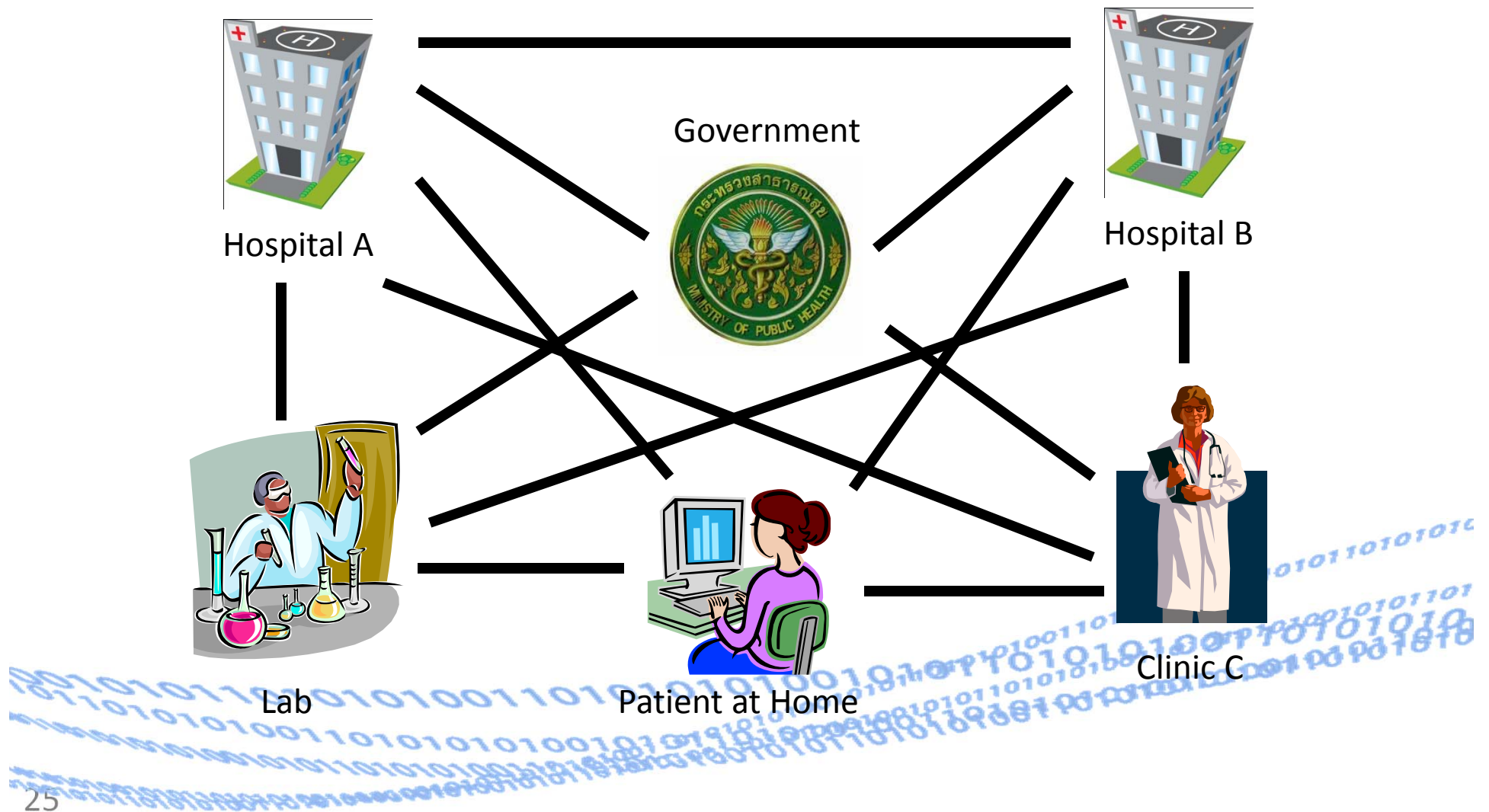
Microsoft
HealthVault

Personal Health Records
(PHRs)



Telemedicine &
Telehealth

Health Information Exchange (HIE)





Health IT

Use of information and communications technology (ICT) in health & healthcare settings

Source: The Health Resources and Services Administration, Department of Health and Human Service, USA

The Anatomy of Health IT

Health

← Goal

Information

← Value-Add

Technology

← Means



Ultimate Goals of Health IT

- **Individual's Health**
- **Population's Health**
- **Organization's Health**



Goals for “Healthcare Quality”

- Safety
- Timeliness
- Effectiveness
- Efficiency
- Equity
- Patient-centeredness

Values of Health IT

- Guideline adherence
- Better documentation
- Practitioner decision making or process of care
- Medication safety
- Patient surveillance & monitoring
- Patient education/reminder

The slide features a blue header with a yellow banner containing the word "eHealth". On the left, a globe is partially visible. The background has a blue gradient with white lines radiating from the right side.

eHealth

Use of information and communications technology
(ICT) for health; Including

- Treating patients
- Conducting research
- Educating the health workforce
- Tracking diseases
- Monitoring public health.

Sources: 1) WHO Global Observatory of eHealth (GOe) (www.who.int/goe)

2) World Health Assembly, 2005. Resolution WHA58.28



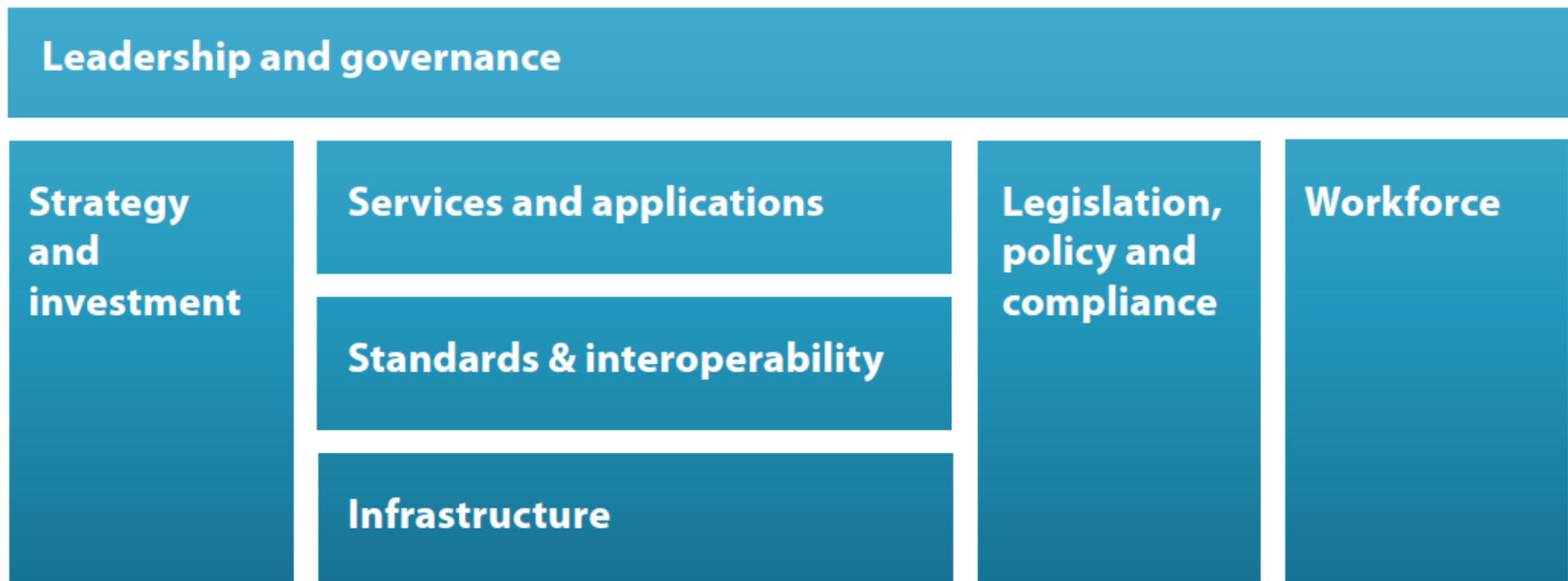
eHealth & Health IT

eHealth \approx Health IT

eHealth Components (WHO-ITU Model)

- All components are essential
- All components should be balanced

eHealth components





Thailand's eHealth



Thailand's eHealth: 2010

eHealth in Thailand: the current status

Boonchai Kijsanayotin^a MD. PhD., Narong Kasitipradith^a MD. MS., Supasit Pannarunothai^b MD. PhD.

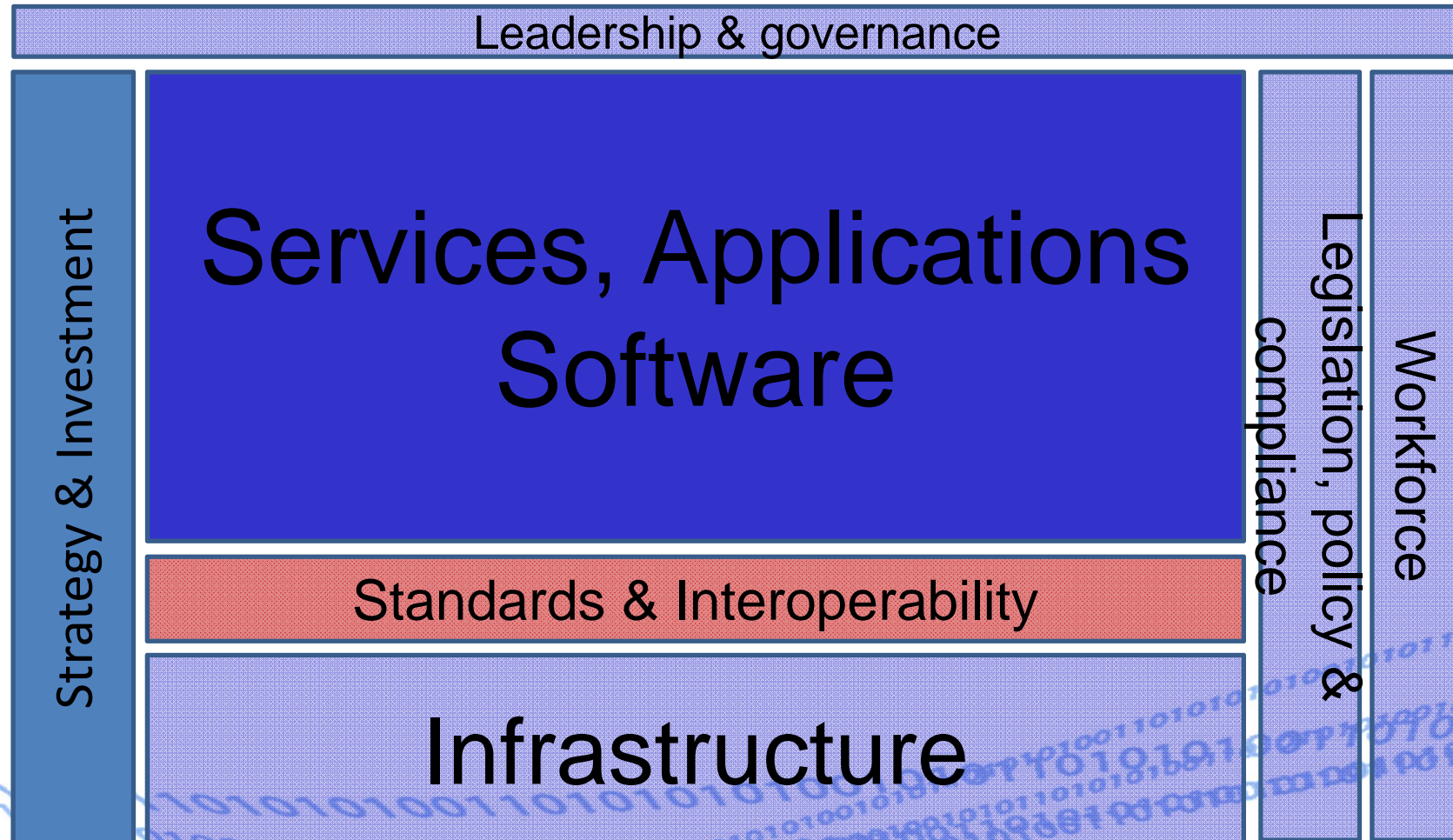
^aBureau of Health Policy and Strategy, Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

^bFaculty of Medicine, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

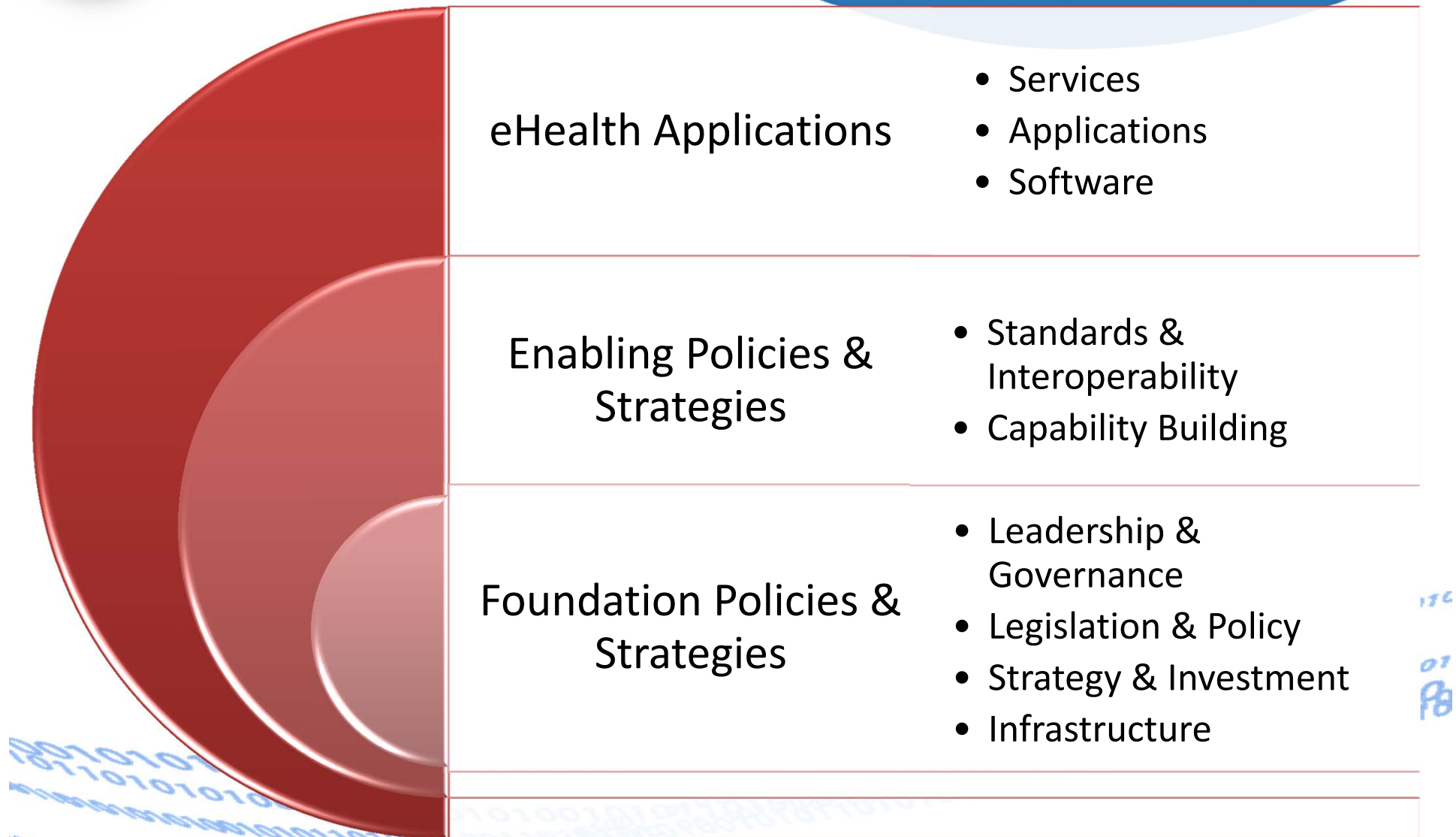
Kijsanayotin B, Kasitipradith N, Pannarunothai S. **eHealth in Thailand: the current status.**

Stud Health Technol Inform. 2010;160(Pt 1):376-80.

Thailand: Unbalanced Development



eHealth Development Model



Thailand's eHealth Development

eHealth Applications

**Enabling Policies
and Strategies**

**Foundation
Policies and
Strategies**



Thailand's eHealth Situation

Penetration and adoption of health information technology (IT) in Thailand's community health centers (CHCs): a national survey

Boonchai Kijsanayotin^a, Supasit Pannarunothai^b, Stuart Speedie^a

^a *Health Informatics Graduate Program, Medical School, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, USA*

^b *Faculty of Medicine, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand*

Kijsanayotin B, Pannarunothai S, Speedie S. **Penetration and adoption of health information technology (IT) in Thailand's community health centers (CHCs): a national survey.** *Stud Health Technol Inform.* 2007;129(Pt 2):1154-8.

Thailand's eHealth Situation

- Silo-type systems
- Little integration and interoperability
- Mostly aim for administration and management
- 40% of work-hours spent on managing reports and documents
- Lack of national leadership and governance body
- Inadequate HIS foundations development

EHR Adoption in Thai Hospitals

Thai Hospitals' Adoption of Information Technology Survey (THAIS)

Conducted By

Nawanan Theera-Ampornpunt, M.D.
Medical Informatics Division
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital
Ph.D. Student in Health Informatics
University of Minnesota, USA

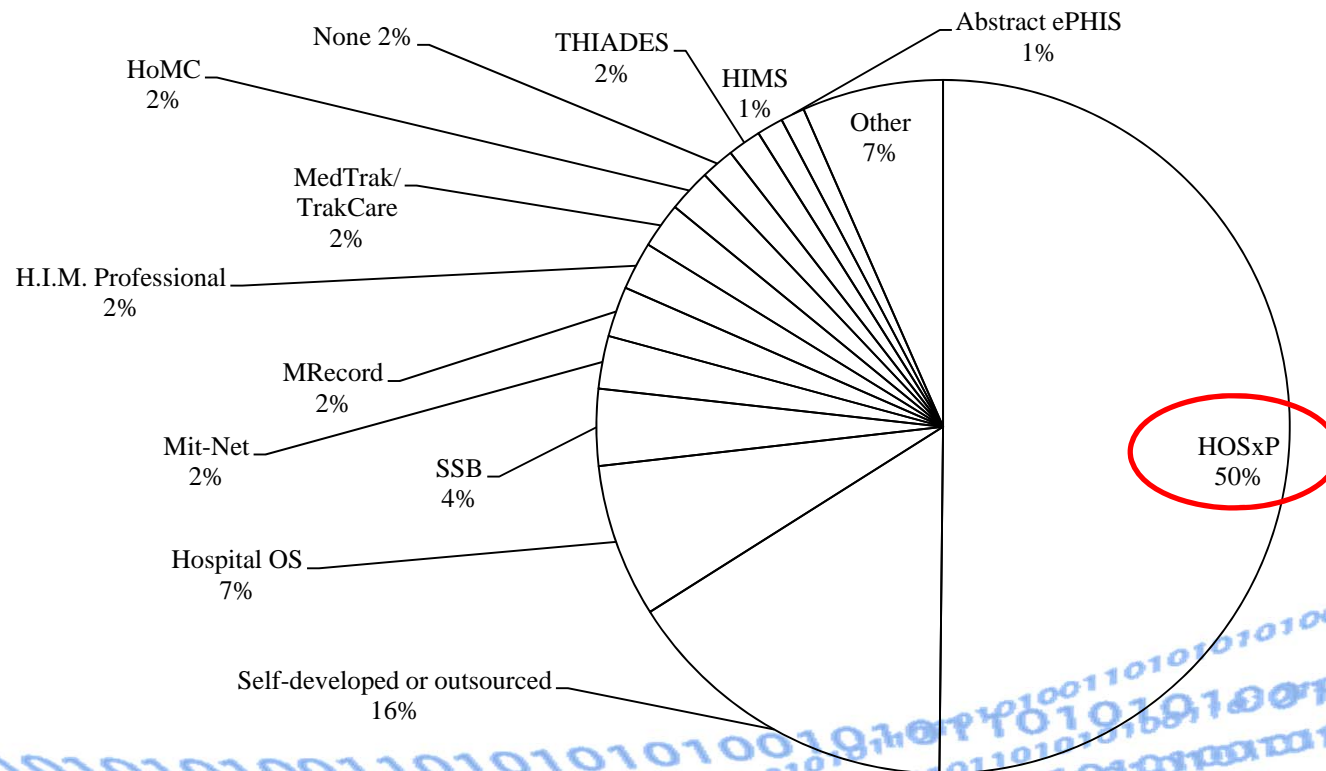
Supported By



Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital
Mahidol University

2010

EHR Product Distribution: THAIS 2011



Adoption Estimates: THAIS 2011

Estimate (Partial or Complete Adoption)	Nationwide
Basic EHR, combined inpatient & outpatient settings	49.8%
Order entry of medications, combined	90.2%

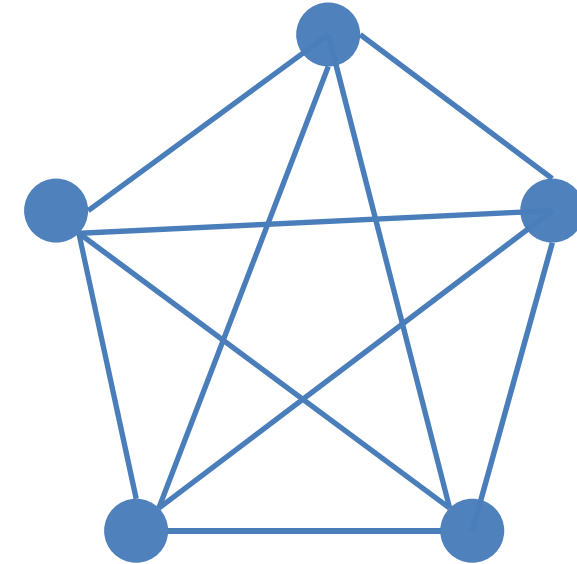
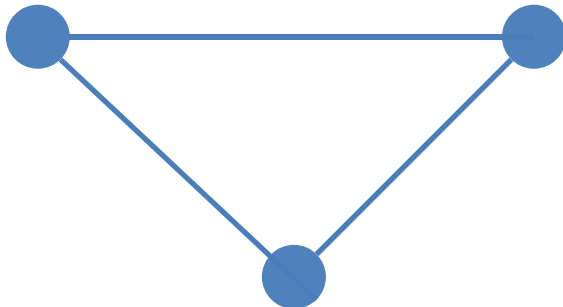
Standards: Why?

- The Large N Problem

N = 2, Interface = 1



N = 3, Interface = 3



N = 5, Interface = 10

$$\# \text{ Interfaces} = N(N-1)/2$$

N = 100, Interface = 4,950

Standards & Interoperability

Functional

Functional Standards (HL7 EHR
Functional Specifications)

Semantic

Vocabularies, Terminologies, Coding
Systems (ICD-10, ICD-9, CPT, SNOMED
CT, LOINC)

Syntactic

Information Models (HL7 v.3 RIM,
ASTM CCR, HL7 CCD)

Standard Data Sets
Unique ID

Exchange Standards (HL7 v.2, HL7
v.3 Messaging, HL7 CDA, DICOM)

Technical Standards
(TCP/IP, encryption,
security)

Some may be hybrid: e.g. HL7 v.3, HL7 CCD

Thailand's Health Information Standards

Standards	National
1. Content standards (Core data set)	12 & 18 files standards
2. Semantic standards	Citizen Identifiers ICD 10 TM, ICD 9 CM
3. Syntactic standards	X
4. Security and privacy standards	X



Thailand's eHealth Summary

- IT is pervasive in Thai health sector
- eHealth foundations lagged behind
- No national eHealth policy
- Fragmented eHealth applications



Data Collection & Use for Research



Primary Use of Data

- Use of data for the purpose originally intended when collecting data, such as
 - Use of hospital's patient data for treatment & patient care
 - Use of disease surveillance data for outbreak monitoring, investigation & control
 - Use of research data for analysis & reporting



Secondary Use of Data

- Use of data for other purposes other than primary use, such as
 - Use of patient care data for education & research
 - Use of hospital's patient data for reimbursements, quality improvement, or other management activities
 - Use of patient care data for public health activities (disease surveillance, evaluation, policy-making, regulation/auditing, etc.)
 - Use of research data collected in one study for other studies



Issues for Primary Data Uses

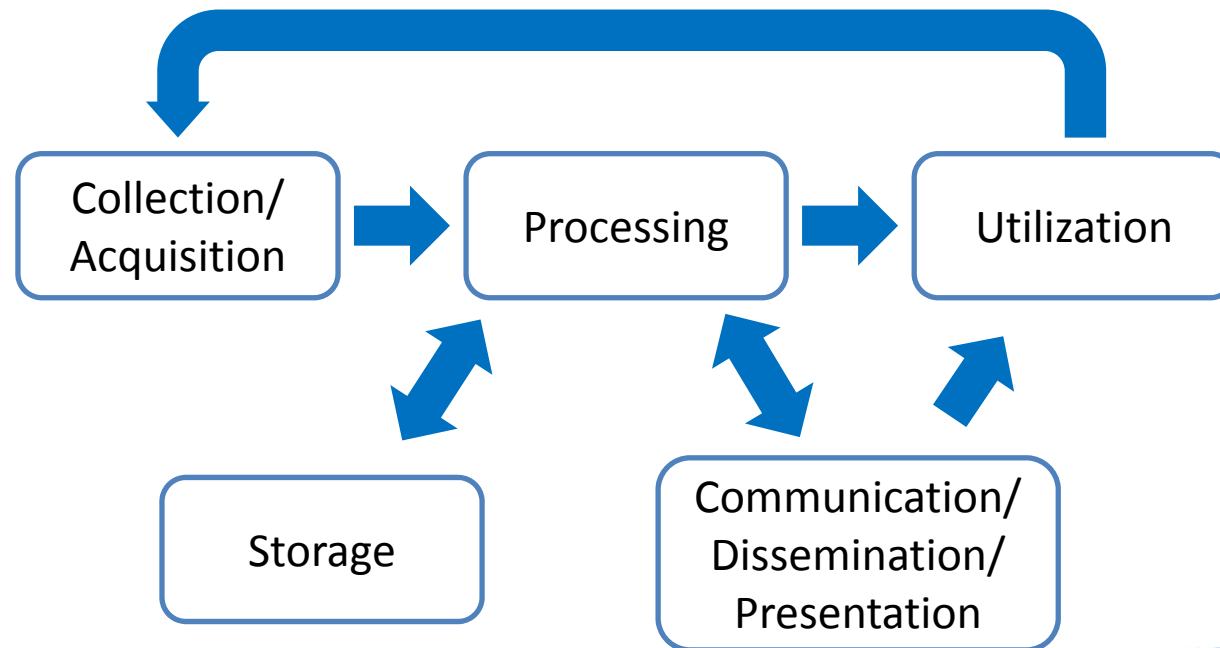
- **Inefficiencies:** Costs, time & effort associated with primary data collection
- **Data Quality:** Duplicated & inconsistent data
- Burden on data informants/custodians



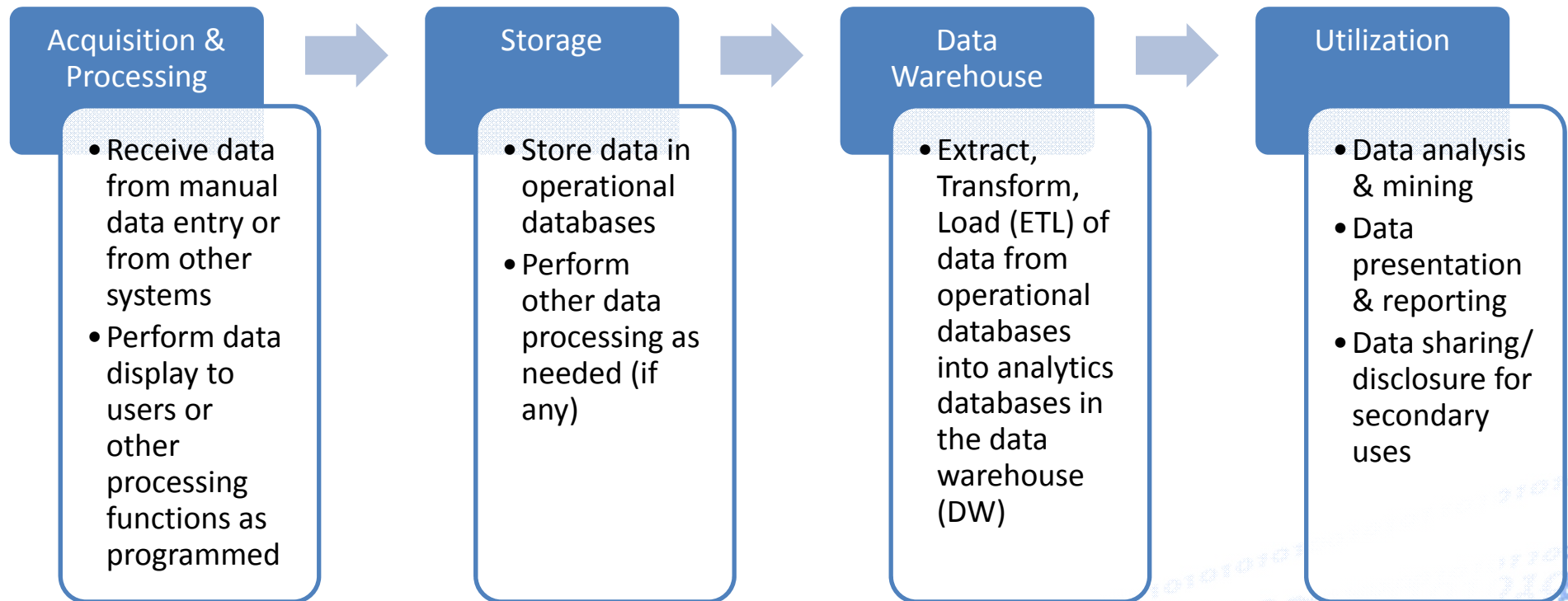
Issues for Secondary Data Uses

- **Privacy:** Is sharing/disclosure/reuse of data originally collected for other purposes allowed/appropriate/legal?
- Changes in context -> unaware changes in meaning -> incorrect interpretation of data
- Obtaining data & integrating data from multiple sources
- Data standardization

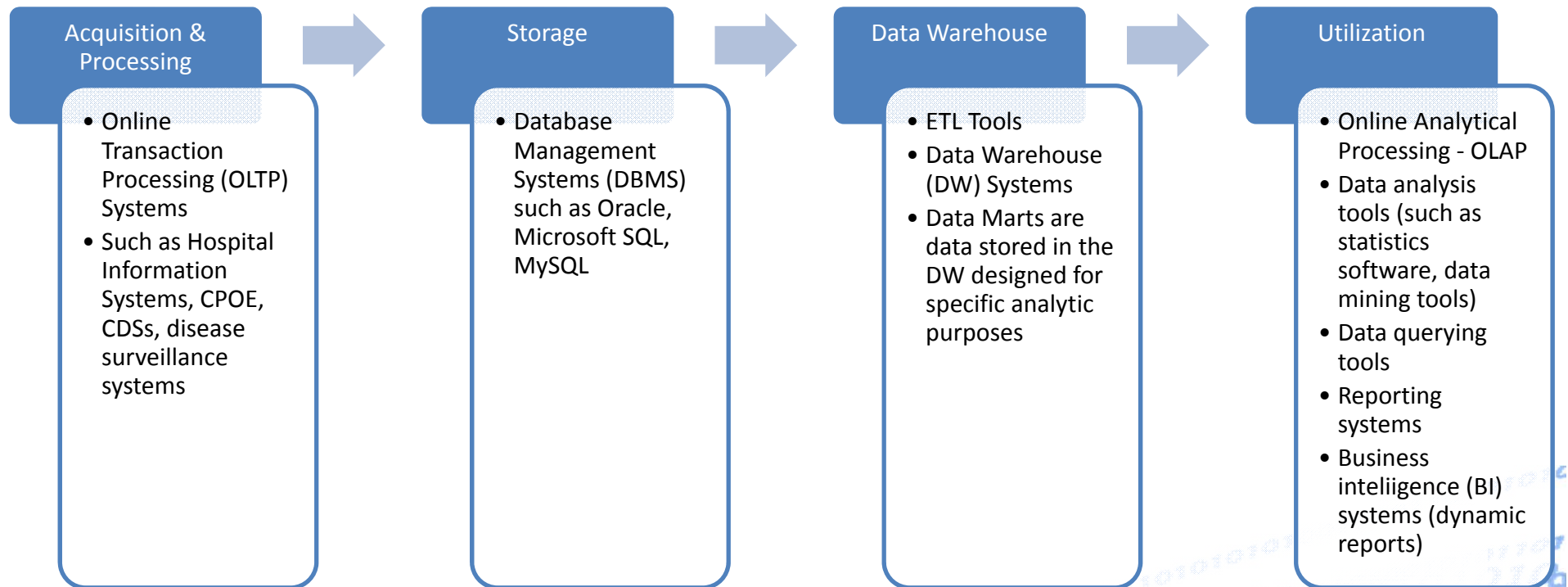
Simplified Data Management Processes



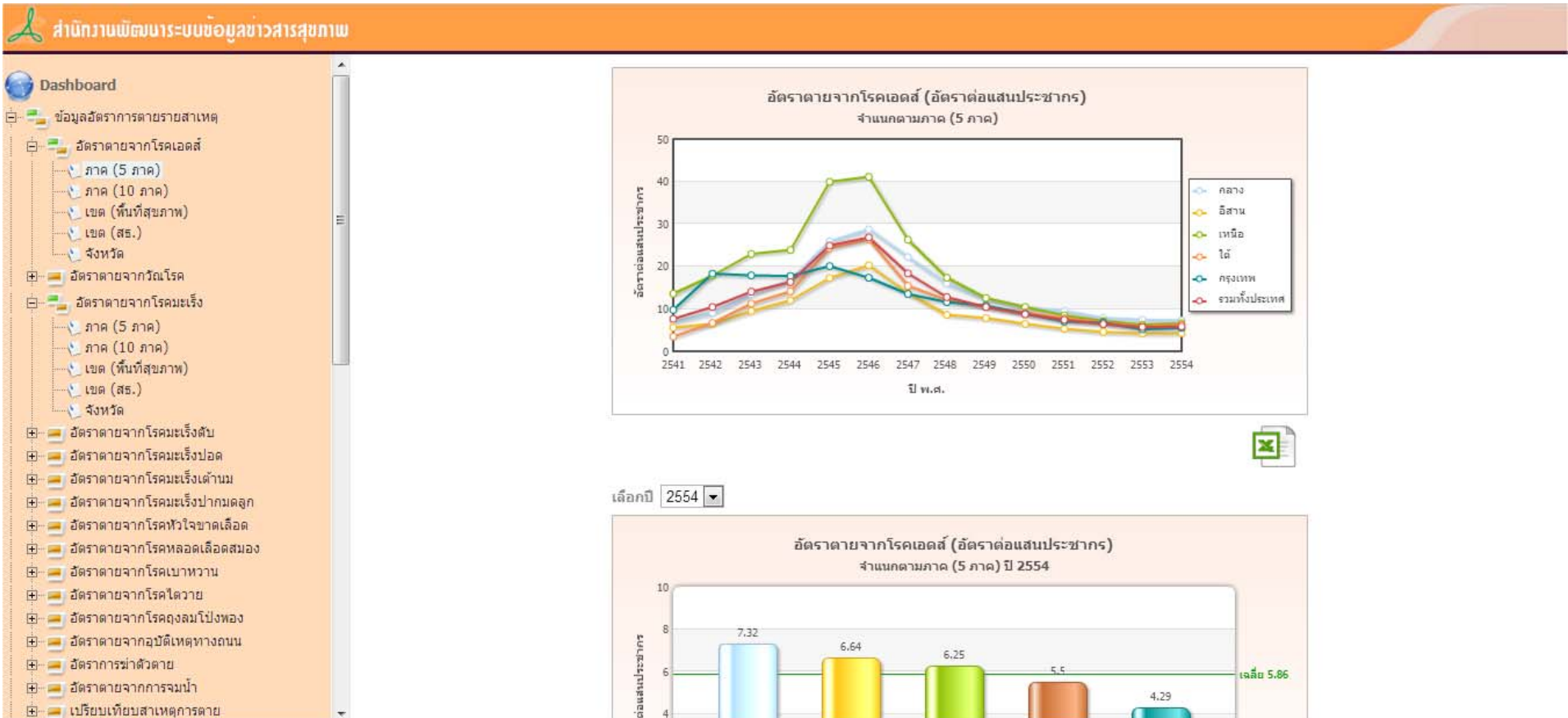
Processes for Data Use & Reuse



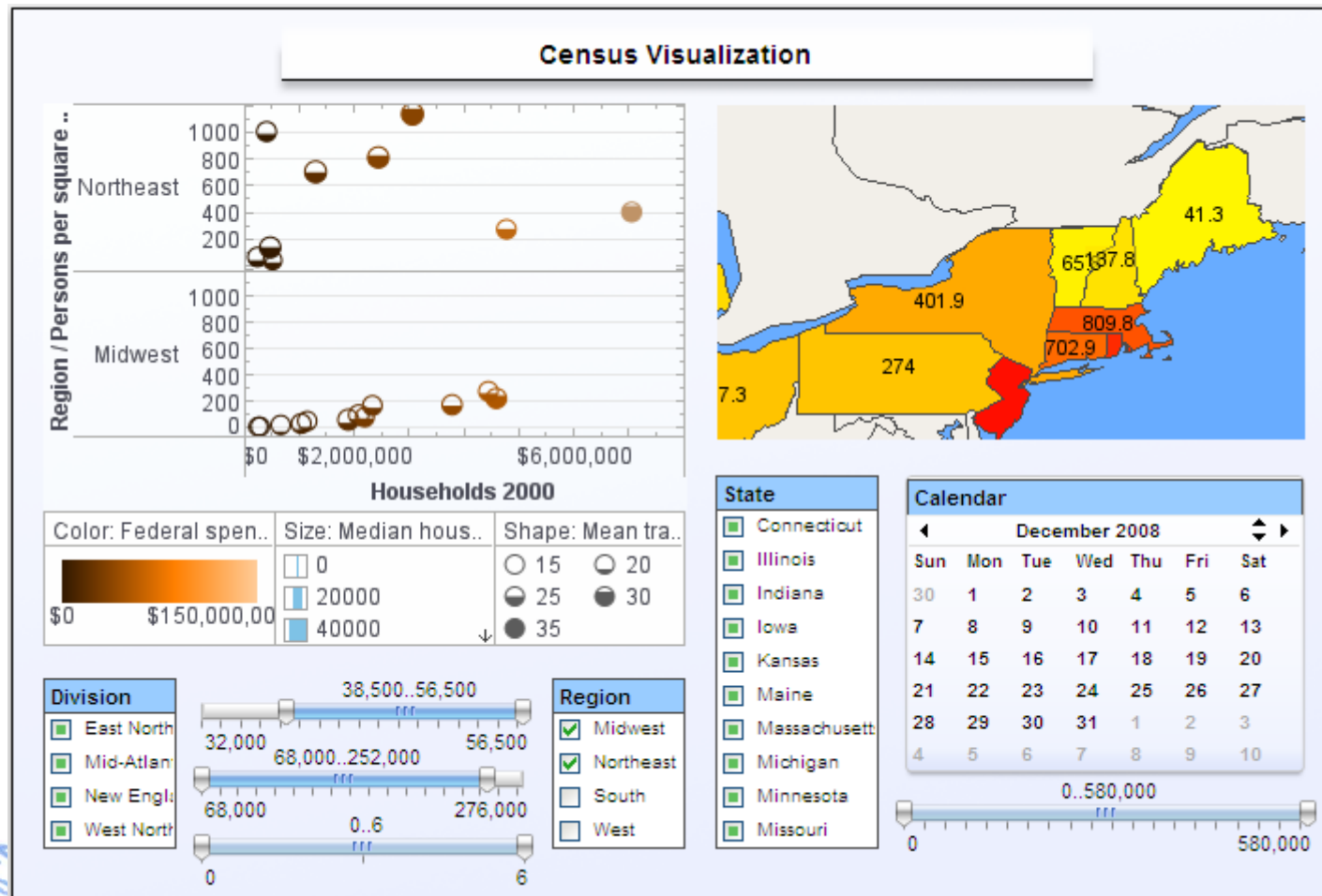
Data Management Systems



Data Reporting Systems



Business Intelligence



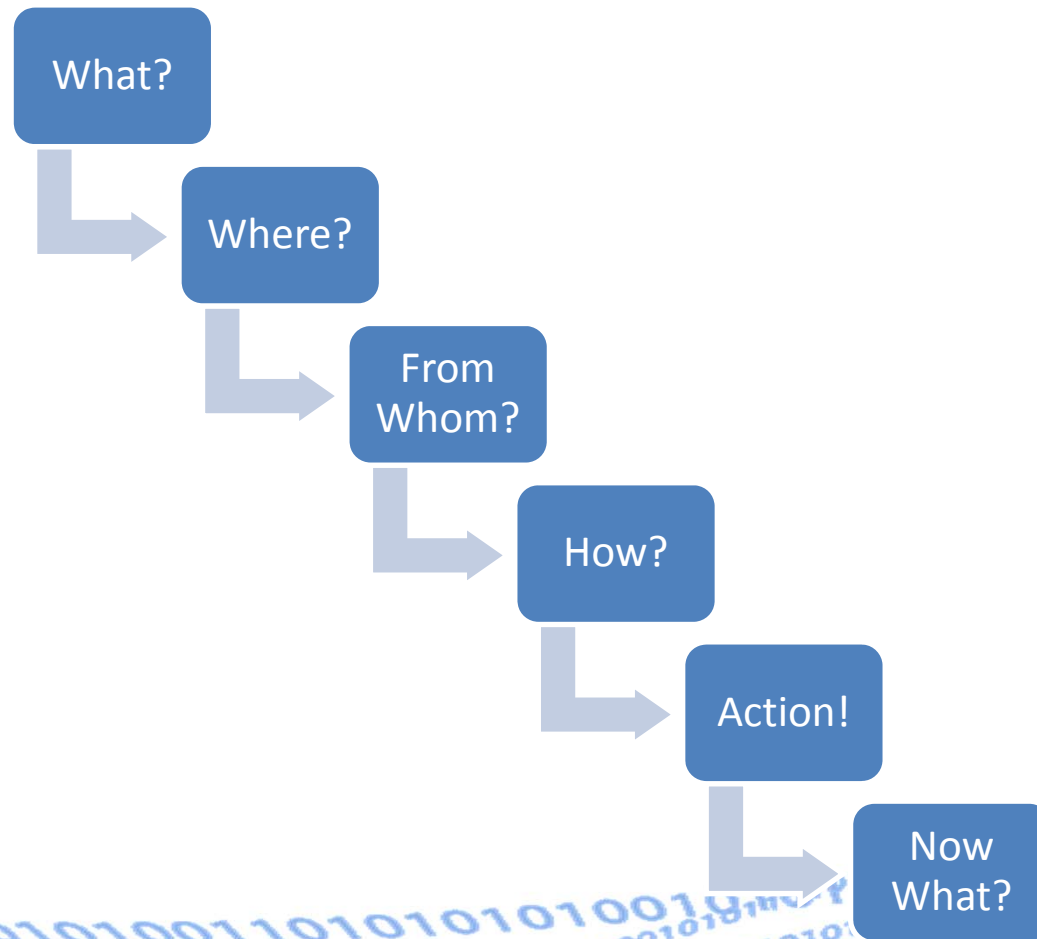
Business Dashboards





Practical Guides on Data Management

Guides for Data Collection & Use





Guides for Data Collection & Use

- **Step 1:** Identify data elements needed for a specific project (“**What?**”)
 - What are data, information, knowledge & wisdom we want from the project?
 - What is the scope (geographic location, timeframe, population, disease, clinical setting, etc.)?



Guides for Data Collection & Use

- **Step 2: Identify potential sources for needed data (“Where?”)**
 - Data quality closer to the source generally has better quality
 - Collecting primary data is more expensive
 - Two copies of data will often lead to inconsistencies
 - Are these sources manual or electronic data? What are pros & cons for each source?
 - Sometimes, paper records can’t be avoided (don’t aim for paperless, but rather less paper)



Guides for Data Collection & Use

- **Step 3:** Determine if primary or secondary use of data is more feasible & appropriate (“**From Whom?**”)
 - Check if there are legal, privacy, policy & technical concerns for obtaining data for secondary uses
 - Management data should ideally be by-product of well-designed operational data
 - Be aware of context/meaning when data were collected (loss of context and potential misinterpretations are easy if attention is not paid to context)



Guides for Data Collection & Use

- **Step 4: Plan how to collect data (“How?”)**
 - **Primary Data:** Plan procedures & resources needed for data collection
 - **Secondary Data:** Discuss with data custodian & make arrangements for obtaining data (if necessary, go back to **Steps 2-3**)
 - Use standard data format if possible, especially if integrating data from multiple sources
 - If multiple sources are available on same data, choose best one
 - Document the data collection process, technical procedures, and relevant metadata (data about data)



Guides for Data Collection & Use

- **Step 5: Collect data & perform data analysis/use (“Action!”)**
 - Data validation, cleaning, preparation & transformation
 - Executive data collection as planned
 - Revisit previous steps if facing challenges in data collection
 - Perform analysis/use & verify/validate results
 - Interpret data/information to yield knowledge
 - **What’s Next:** Convert knowledge into wisdom & actions



Guides for Data Collection & Use

- **Step 6: Maintenance (“Now What?”)**
 - Pay attention to security, privacy, and disclosure for data in custody
 - Data custodian is legally responsible for unauthorized access, disclosure, and use
 - Once project is over and data no longer need to be maintained, destroy them securely
 - For long-term or ongoing data uses, consider implementing DW, BI, or other appropriate tools
 - Expertise & technical knowledge required



Guides for Data Collection & Use

- **Step 6 (Continued):**
 - Periodically check for following changes to determine if changes/updates are necessary
 - Business processes
 - IT environment
 - Data structure
 - Collection processes
 - Context & meaning
 - Data needs
 - Etc.
 - Evaluation & continuing improvements



Review of Points Discussed

- Data, Information & Systems
- Health IT & eHealth
- Thailand's eHealth
- Data Collection & Use for Research
- Practical Guides



Exercise

MoPH Indicators & Targets for 2014

<p>วิสัยทัศน์ : ภายในทศวรรษต่อไป คนไทยทุกคนจะมีสุขภาพแข็งแรงเพิ่มขึ้นเพื่อสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างยั่งยืน</p> <p>พันธกิจ : 1) กำหนดนโยบาย มาตรฐาน กฎหมาย และบริหารจัดการบนฐานข้อมูลที่มีคุณภาพและการจัดการความรู้ รวมถึงการติดตามกำกับประเมินผล (Regulator) 2) จัดระบบบริการตั้งแต่ระดับปฐมภูมิจนถึงบริการศูนย์ความเป็นเลิศที่มีคุณภาพครอบคลุม และระบบส่งต่อที่ไร้รอยต่อ (Provider)</p> <p>เป้าหมาย : 1) อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด ไม่น้อยกว่า 80 ปี 2) อายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพดี ไม่น้อยกว่า 72 ปี</p>		
<p>ยุทธศาสตร์ที่ 1 : พัฒนาสุขภาพตามกลุ่มวัย</p>	<p>ยุทธศาสตร์ที่ 2 : พัฒนาและจัดระบบบริการที่มีคุณภาพมาตรฐาน ครอบคลุม ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการได้</p>	<p>ยุทธศาสตร์ที่ 3 : พัฒนาระบบบริหารจัดการเพื่อสนับสนุนการจัดการบริการ</p>
<p>กลุ่มเด็กปฐมวัย (0-5ปี) /สตรี</p> <ol style="list-style-type: none"> อัตราการมารดาตาย (ไม่เกิน 15 ต่อการเกิดมีชีพแสนคน) ร้อยละของเด็กที่มีพัฒนาการสมวัย (ไม่น้อยกว่า 85) <p>กลุ่มเด็กวัยเรียน (5 -14 ปี)</p> <ol style="list-style-type: none"> ร้อยละของเด็กนักเรียนมีภาวะอ้วน (ไม่เกิน 15) เด็กไทยมีความฉลาดทางสติปัญญาเฉลี่ย (ไม่น้อยกว่า 100) <p>กลุ่มเด็กวัยรุ่น/นักศึกษา (15-21 ปี)</p> <ol style="list-style-type: none"> อัตราการคลอดในมารดาอายุ 15-19 ปี (ไม่เกิน 50 ต่อประชากรอายุ 15-19 ปี พันคน) ความชุกของผู้บริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในปก.อายุ 15 - 19 ปี (ไม่เกิน 13) <p>กลุ่มวัยทำงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> อัตราการตายจากอุบัติเหตุทางถนน (ไม่เกิน 13 ต่อปก.แสนคน) อัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจ (ไม่เกิน 20 ต่อประชากรแสนคน) <p>กลุ่มผู้สูงอายุและผู้พิการ</p> <ol style="list-style-type: none"> อัตราการตายจากโรคหลอดเลือดสมองในผู้สูงอายุ (ไม่เกินร้อยละ 12) ผู้พิการทางการเคลื่อนไหวได้รับการครบถ้วน (ร้อยละ 100 ภายใน 3-5ปี) 	<p>การเข้าถึงบริการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ลดความแออัด และเวลารอคอย (เป้าหมาย) ร้อยละของผู้ป่วยนอกได้รับบริการการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกที่ได้มาตรฐาน (เท่ากับ 16) ส่งต่อผู้ป่วยนอกเขตบริการ(ลดส่งร้อยละ 50) ร้อยละของ รพ. ระดับ M2- F2 สามารถให้ยาละลายลิ่มเลือดได้ (ร้อยละ 50) ร้อยละของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าเข้าถึงบริการ (มากกว่าร้อยละ 31) <p>คุณภาพบริการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ร้อยละของบริการ ANC คุณภาพ(ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70) ร้อยละของห้องคลอดคุณภาพ (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70) ร้อยละของ WCC คุณภาพ (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70) ร้อยละของศูนย์เด็กเล็กคุณภาพระดับดีและดีมาก (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70) ร้อยละของศูนย์ให้คำปรึกษาคุณภาพ (Psychosocial Clinic) และเชื่อมโยงกับระบบช่วยเหลือ ร้อยละของคลินิก NCD คุณภาพ (ไม่น้อยกว่า 70) ร้อยละของอำเภอที่มีทีม miniMERT, MCATT, SRRT คุณภาพ (เท่ากับ 80) ร้อยละของ ER, EMS คุณภาพ (ไม่น้อยกว่า 70) ร้อยละของเครือข่ายห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุขได้รับการพัฒนาศักยภาพ/คุณภาพ/หรือรับรองคุณภาพมาตรฐาน (ร้อยละ 80 ของแผนการดำเนินงาน) ร้อยละของ รพช.ที่มี CMI ไม่น้อยกว่า 1.8 และ รพท. ไม่น้อยกว่า 1.4 (เท่ากับ 80) จำนวน CKD clinic ตั้งแต่ระดับ F1 ขึ้นไปในแต่ละเครือข่าย จำนวน รพ.สต.ที่ให้บริการสุขภาพช่องปากเพิ่มขึ้น ในแต่ละเขตบริการ <p>คุณภาพการบำบัดรักษา</p> <ol style="list-style-type: none"> อัตราการผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะลดลง ลดอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของทารกแรกเกิดน้ำหนักต่ำกว่า 2,500 กรัม ภายใน 28 วัน ร้อยละของผู้ป่วยเบาหวานได้รับการคัดกรองเบาหวานเข้าจอประสาทตา (ร้อยละ 60) ร้อยละของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี ร้อยละของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่ควบคุมความดันโลหิตได้ดี ร้อยละของผู้ป่วย Ischemic Stroke ได้รับความเสียหายลิ่มเลือดเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 3) <p>บริการเฉพาะ</p> <ol style="list-style-type: none"> ร้อยละของผู้เสพยาเสพติดที่ผ่านการบำบัดที่ได้รับการติดตาม ไม่กลับไปเสพยา (80) การบริหารจัดการเรื่องร้องเรียนด้านการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ <p>กลุ่มระบบบริการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ร้อยละของอำเภอที่มี District Health System (DHS) ที่เชื่อมโยงระบบบริการปฐมภูมิกับชุมชนและท้องถิ่นอย่างมีคุณภาพ (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50) 	<p>บุคลากร</p> <ol style="list-style-type: none"> มีแผนกำลังคนและดำเนินการตามแผน <ul style="list-style-type: none"> มีการบริหารจัดการการกระจายบุคลากรในเขต/จังหวัด มีการใช้ทรัพยากรบุคคลร่วมกัน มีการใช้ FTE มีการบริหารจัดการ Labor cost ที่เหมาะสมในเขต/จังหวัด <p>การเงินการคลัง</p> <ol style="list-style-type: none"> ด้านการเงิน มีการจัดทำแผนและมีการดำเนินการตามแผนของเขตสุขภาพ/จังหวัด <ul style="list-style-type: none"> การบริหารงบประมาณ การลงทุนร่วมกัน การบริหารเวชภัณฑ์ร่วมกัน ประสิทธิภาพการบริหารการเงินสามารถควบคุมให้หน่วยบริการในพื้นที่ที่มีปัญหาการเงินระดับ 7 ไม่เกินร้อยละ 10 หน่วยบริการในพื้นที่ที่มีต้นทุนต่อหน่วยไม่เกินเกณฑ์เฉลี่ยกลุ่มระดับบริการเดียวกัน ร้อยละ 20 <p>ยาและเวชภัณฑ์</p> <ol style="list-style-type: none"> ลดต้นทุนของยาและเครื่องมือแพทย์ <p>ระบบข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> มีระบบข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการในทุกระดับ <p>การบริหารจัดการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ร้อยละของรายการจัดซื้อจัดจ้าง งบลงทุนสามารถลงนามในสัญญาได้ไตรมาสที่ 1 (100) ร้อยละการเบิกจ่ายงบประมาณภาพรวมในปีงบประมาณ 2557 (ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95)



Exercise

- Form a group of 10-15 people
- Choose one MoPH indicator and determine the best approach to data collection and use (using practical guides as guidelines)
- These guides may have limitations in specific circumstances, so be flexible

References

- Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. To err is human: building a safer health system. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Washington, DC: National Academy Press; 2000. 287 p.
- Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. Washington, DC: National Academy Press; 2001. 337 p.
- Institute of Medicine, Board on Health Care Services, Committee on Patient Safety and Health Information Technology. Health IT and patient safety: building safer systems for better care. Washington, DC: National Academy Press; 2011. 211 p.
- Kijsanayotin B, Kasitipradith N, Pannarunothai S. eHealth in Thailand: the current status. Stud Health Technol Inform. 2010;160(Pt 1):376-80.
- Kijsanayotin B, Pannarunothai S, Speedie S. Penetration and adoption of health information technology (IT) in Thailand's community health centers (CHCs): a national survey. Stud Health Technol Inform. 2007;129(Pt 2):1154-8.
- Shortliffe EH. Biomedical informatics in the education of physicians. JAMA. 2010 Sep 15;304(11):1227-8.
- Theera-Ampornpunt N. Thai hospitals' adoption of information technology: a theory development and nationwide survey [dissertation]. Minneapolis (MN): University of Minnesota; 2011 Dec. 376 p.