

การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรสำหรับการใช้ เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทย

อัมพิกา ชาติกุล,^{1*} ดวงพรรณ กริชชาญชัย²

¹ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

โทร 0-2889-2138 {6218} E-mail: ammk4@hotmail.com¹, egdkc@mahidol.ac.th²

บทคัดย่อ

ความผิดพลาดทางการแพทย์กลายเป็นประเด็นปัญหาสำคัญที่ได้รับความสนใจในประเทศไทย เนื่องจากการดำเนินงานด้านสาธารณสุขยังเป็นการให้บริการแก่ประชาชนจำนวนมาก ในขณะที่บุคลากรทางการแพทย์ยังมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับสัดส่วนที่เหมาะสมในการดูแลรักษาพยาบาล ปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record: EMR) คือ เทคโนโลยีสารสนเทศระบบหนึ่งที่จะช่วยลดความผิดพลาดทางการแพทย์ และเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการข้อมูลและการให้บริการทางการแพทย์ให้สูงขึ้น แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีการใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นบางขั้นตอนเท่านั้น จึงยังไม่ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อแสดงกรอบแผนงานการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรสำหรับรองรับการใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ภายในโรงพยาบาล เพื่อให้โรงพยาบาลประเภทต่าง ๆ สามารถวางโครงสร้างระบบสารสนเทศสำหรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างครอบคลุมกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลแต่ละประเภท ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างเต็มประสิทธิภาพ และยกระดับมาตรฐานการให้บริการทางการแพทย์ไทยให้สูงขึ้นได้

คำสำคัญ: “โครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กร”; “เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์”; “โลจิสติกส์”, “โรงพยาบาล”

1. ที่มาและความสำคัญ

ความผิดพลาดทางการแพทย์กลายเป็นประเด็นปัญหาสำคัญของวงการสาธารณสุขไทยในปัจจุบัน เนื่องจากการพัฒนาด้านการแพทย์อย่างต่อเนื่อง ตามนโยบายด้านการสาธารณสุข ภายใต้การควบคุมของแพทยสภาและกระทรวงสาธารณสุข ที่สนับสนุนให้มีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดต่อปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขของบุคลากรทางการแพทย์ นอกจากนี้ยังได้มีการสนับสนุนให้เกิดการกระจายขอบเขตพื้นที่การให้บริการทางการแพทย์สู่ภาคประชาชนในทุกระดับ ผ่านหน่วยงานทางด้านสาธารณสุขต่างๆ ได้แก่ โรงพยาบาลของรัฐ โรงพยาบาลเอกชน สถานอณามัย และหน่วยงานสนับสนุนด้านสาธารณสุขอื่นๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินงานด้านสาธารณสุขเป็นการให้บริการแก่ประชาชนจำนวนมาก ในขณะที่บุคลากรทางการแพทย์ในปัจจุบันยังมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับสัดส่วนที่เหมาะสมในการดูแลรักษาพยาบาล จึงมักเกิดปัญหาการร้องเรียนเรื่องการให้บริการของสถานพยาบาลต่อประชาชนตามสื่อสารมวลชนอยู่บ่อยครั้ง ปัญหาที่มักพบได้บ่อยคือ ปัญหาความผิดพลาดที่เกิดจากการรักษาผู้ป่วย เช่น การจ่ายยา การรายงานผลการตรวจรักษาต่างๆ และการวินิจฉัยโรค เป็นต้น ซึ่งจากรายงานในปี 2551 พบว่าประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากความผิดพลาดทางการแพทย์สูงถึง 25,000-50,000 รายต่อปี ปัญหานี้จึงมีความรุนแรงและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน และมูลค่าค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทางการแพทย์ ซึ่งเป็นเหตุต่อเนื่อง

ไปถึงการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย อีกทั้งก่อให้เกิดปัญหาทางกฎหมายระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ การให้บริการทางการแพทย์ และผู้รับบริการทางการแพทย์เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นปัญหาความผิดพลาดทางการแพทย์นี้ จึงต้องได้รับการเอาใจใส่ดูแลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ด้วยการศึกษาและวิจัยแบบบูรณาการเพื่อนำไปสู่ทางแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาที่ผ่านมา เทคโนโลยีสารสนเทศถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาความผิดพลาดทางการแพทย์ที่เกิดขึ้น โดยระบบที่ถูกนำมาใช้ในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพระบบหนึ่ง คือ ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record: EMR) ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลสุขภาพ และข้อมูลการรักษาของคนไข้ในระยะยาว (Merinert and Peterson, 2009) โดยหลักการของเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ตามคำนิยามของ Hammond กล่าวว่า “เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ บันทึกทางการแพทย์ตั้งแต่ก่อนเกิดจนกระทั่งหลังตาย เนื่องจากมีการบันทึกข้อมูลของคนไข้ ตั้งแต่แผนกสูติรีเวช จนกระทั่งเสียชีวิต” (Hammond, 1993) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาล สำหรับในประเทศไทยการนำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ยังไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการนำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นบางขั้นตอนเท่านั้น ไม่ได้มุ่งเน้นถึงการใช้งานทั้งกระบวนการโลจิสติกส์ในโรงพยาบาล บางขั้นตอนยังคงใช้บุคคลร่วมกับคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการทำงานสองครั้ง และนำไปสู่ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนได้

สำหรับในประเทศไทยการศึกษาด้านเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีค่อนข้างน้อย ทีมวิจัยตระหนักว่าการนำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้มิใช่การนำระบบซอฟต์แวร์มาลงเท่านั้นหากแต่ความสำคัญคือการจัดระเบียบสารสนเทศก่อนเพื่อความเหมาะสมกับองค์กร ดังนั้นงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กร สำหรับรองรับการใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ภายในโรงพยาบาล เพื่อให้โรงพยาบาลสามารถวางโครงสร้างระบบสารสนเทศรองรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างครอบคลุมกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลแต่ละประเภท ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างเต็มประสิทธิภาพ และยกระดับมาตรฐานการให้บริการทางการแพทย์ไทยให้สูงขึ้นได้

2. ทบทวนวรรณกรรม

2.1 เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ และการประยุกต์ใช้

จากคำนิยามของ Hammond ที่กล่าวว่า “เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ บันทึกทางการแพทย์ตั้งแต่ก่อนเกิดจนกระทั่งหลังตาย เนื่องจากมีการบันทึกข้อมูลของคนไข้ ตั้งแต่แผนกสูติรีเวช จนคนไข้เข้ารับการรักษาในห้องผู้ป่วยทั่วไป หรือห้องผู้ป่วยพิเศษ เมื่อคนไข้มีอาการหนัก จนกระทั่งคนไข้เสียชีวิต” (Hammond, 1993) การใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์จึงครอบคลุมกระบวนการโลจิสติกส์ภายในโรงพยาบาลตั้งแต่คนไข้เข้ามา กรอประวัติ รับการรักษา รับยา จ่ายเงินค่ารักษา และออกจากโรงพยาบาล เป็นต้น ดังนั้นการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในโรงพยาบาลจึงมีได้หลากหลายขึ้นกับกิจกรรมต่างๆ ในโรงพยาบาล จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

ประเทศ	การประยุกต์ เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ประเภท โรงพยาบาล	ที่มา
USA	1. Patient information 2. Vital sign record 3. Physical practice 4. LAB result	Computer technology	-	Ross, 2009
USA	1. Patient information 2. Pharmacy department 3. LAB result	Electronic query	Specialized hospital	Roten et al., 2010
USA	1. Image result 2. Medical history	-	-	Krawczyk and Jain, 2005
USA	1. Patient information 2. Physician practice 3. Pharmacy 4. Reimbursement	Paper prototype mental model	Center hospital	Jacob and Smelcer, 2007
USA	1. Physician practice 2. Nurse note 3. LAB data 4. Radiology report	-	-	Riesenmy, 2010
Kenya, Peru, Brazil, Uganda, Haiti and Malawi	1. Pharmacy management 2. LAB result 3. Treatment record 4. Drug inventory 5. Physician examination 6. X-rays result 7. Patient demographics	- MS Access - SQL - Linux (OS)	- School of medical - Central hospital	Frazer et al, 2005
USA	Standard Obstetric Record Charting System (STORC)	-	-	Neilsen et al., 2002
Canada	1. Patient demographic 2. Medical history 3. LAB test history	-	-	Ludwick and Doucette, 2009
Sweden	1. Emergency 2. Vital sign record 3. Physical practice 4. LAB result	-	700 beds hospital	Ovretveit et al., 2007
Taiwan	1. Patient information 2. Patient security	-	-	Yanga et al., 2006

ตารางที่ 1 การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)

ประเทศ	การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประเภทโรงพยาบาล	ที่มา
Japan	1. Patient information 2. Pharmacy management 3. LAB result 4. Radiology result 5. Meal admission 6. Surgical operation 7. Reservation 8. Nursing 9. Clinical management	- HUMANE	School of medical	Takeda et al., 1998
Kenya	1. Patient information 2. Medical history 3. Physical examination and report 4. Pharmacy record (Inventory/Drug movement from clinic to patient)	AMRS	School of medical	Saiikaa et al., 2005

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในงานวิจัยที่ผ่านมาในตารางที่ 1 เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่าสามารถแบ่งการบันทึกข้อมูลด้วยเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ 3 กรณี และเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างการบริหารจัดการภายในโรงพยาบาล พบว่าเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์จะถูกใช้ใน 4 กลุ่มงานหลักของโรงพยาบาล ดังตารางที่ 2

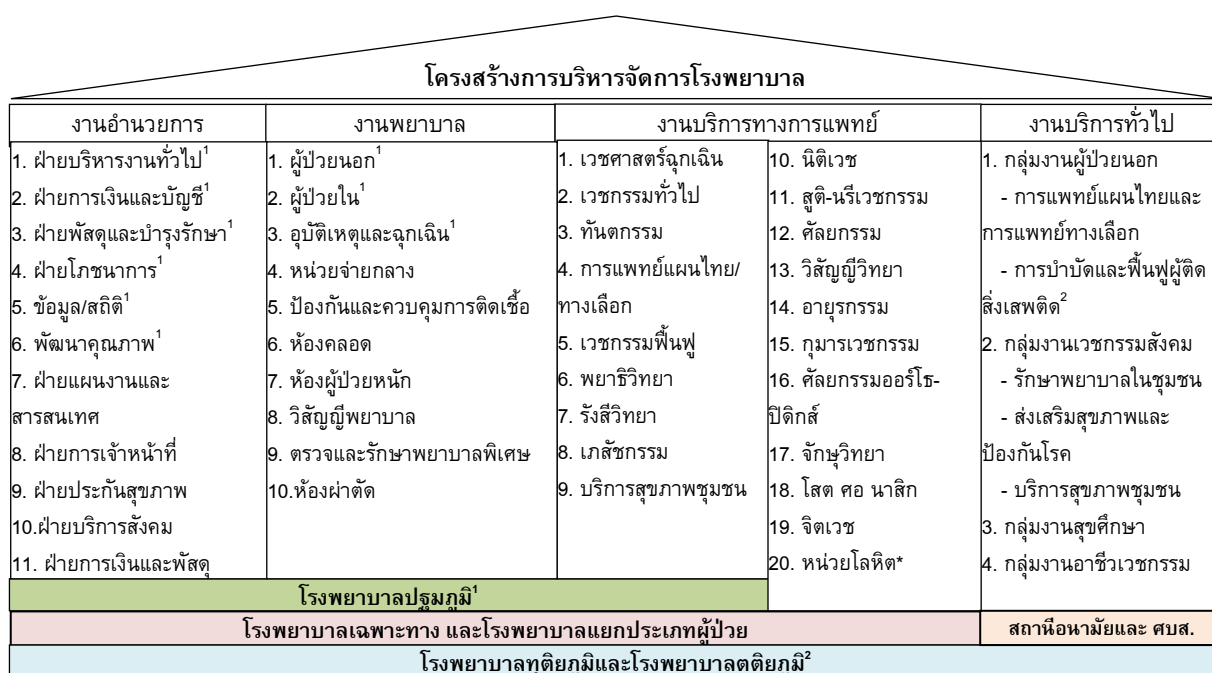
ตารางที่ 2 รูปแบบการใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบ	รูปแบบการใช้งาน	ชนิดการบันทึกเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์	โครงสร้างการบริหารจัดการใน รพ.
1	บันทึกข้อมูลผู้ป่วยก่อนเข้ารับบริการทางการแพทย์	1.1 Patient information 1.2 Vital sign record 1.3 Medical history	งานอำนวยการ งานบริการทั่วไป และงานพยาบาล
2	บันทึกข้อมูลผู้ป่วยระหว่างเข้ารับบริการทางการแพทย์	2.1 Physical practice/Physical examination and report (Physical management) 2.2 Lab result 2.3 Pharmacy department (Dispensing) 2.4 Nurse note 2.5 Radiology result/Image result/X-rays result 2.6 Emergency department 2.7 STORC 2.8 Reservation 2.9 Surgical operation 2.10 Clinical management	งานบริการทางการแพทย์ และงานพยาบาล
3	บันทึกการบริหารจัดการภายในโรงพยาบาล	3.1 Reimbursements 3.2 Pharmacy management (Drug inventory) 3.3 Patient demographics 3.4 Patient security 3.5 Meal admission	งานอำนวยการ และงานบริการทั่วไป

2.2 โรงพยาบาลประเภทต่างๆในประเทศไทย

การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่างๆในประเทศไทย ผู้ดำเนินงานต้องทำความเข้าใจโครงสร้างการบริหารจัดการ และกระบวนการโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลก่อน เนื่องจากโรงพยาบาลในประเทศไทยมีความหลากหลาย ซึ่งโรงพยาบาลแต่ละประเภทมีโครงสร้างการบริหารจัดการ และกระบวนการโลจิสติกส์แตกต่างกันไป กระทรวงสาธารณสุขได้มีการแบ่งประเภทของโรงพยาบาลไว้ด้วยกันหลายวิธี เช่น จำแนกตามจำนวนเตียง หน่วยงานต้นสังกัด และลักษณะกิจการตามที่กฎหมายกำหนด (คณะวิศวกรรมศาสตร์, 2552)

การจำแนกประเภทด้วยวิธีที่กล่าวมานี้ ไม่สามารถสะท้อนภาพกระบวนการโลจิสติกส์ของโรงพยาบาลได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำแนกประเภทของโรงพยาบาล ตามโครงสร้างการบริหารจัดการ และกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างการบริหารจัดการโรงพยาบาลประเภทต่างๆ

หมายเหตุ ¹ หมายถึง แผนกในโรงพยาบาลปฐมภูมิ

² หมายถึง การให้บริการด้านการบำบัด รักษาและฟื้นฟูผู้ติดสิ่งเสพติด สามารถพบได้เฉพาะในศูนย์บริการสาธารณสุขเท่านั้น

* หน่วยโลหิต มีเฉพาะในโรงพยาบาลตติยภูมิเท่านั้น

จากรูปพบว่าสามารถแบ่งประเภทโรงพยาบาลตามโครงสร้างการบริหารจัดการ ซึ่งสะท้อนกิจกรรมโลจิสติกส์ได้ 4 ประเภท ดังนี้

2.2.1 สถานีอนามัยและศูนย์บริการสาธารณสุข เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการบริการด้านสาธารณสุขมูลฐานเพียงอย่างเดียว โดยทั่วไปจะไม่มีแพทย์มาประจำ มีเพียงพยาบาลวิชาชีพ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบดูแลรักษาผู้ป่วยเบื้องต้น

2.2.2 โรงพยาบาลปฐมภูมิ คือ โรงพยาบาลที่มีหน้าที่ดูแลรักษาโรคทั่วไปที่ไม่มีความซับซ้อนหรือเรียกว่าโรงพยาบาลชุมชน มักเป็นโรงพยาบาลประจำอำเภอ จึงเป็นแม่ข่ายในการดูแลสถานอนามัยประจำตำบลที่สังกัด

2.2.3 โรงพยาบาลทุติยภูมิและโรงพยาบาลตติยภูมิ คือ โรงพยาบาลที่มีความพร้อม และความสามารถในการดูแลรักษาโรคที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะโรงพยาบาลตติยภูมิ ต้องมีแพทย์สาขาเฉพาะทาง และการบริการทางการแพทย์อื่นๆ ครบทุกสาขา มักเป็นโรงพยาบาลประจำจังหวัดหรือภาค จึงต้องสามารถรองรับคนไข้ที่ส่งมาจากโรงพยาบาลประเภทปฐมภูมิได้

2.2.4 โรงพยาบาลเฉพาะทางและโรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย คือโรงพยาบาลที่มีความเฉพาะเจาะจงด้านชนิดผู้ป่วย เช่น ศูนย์มะเร็ง โรงพยาบาลจิตเวช และสถาบันธัญญารักษ์ เป็นโรงพยาบาลเฉพาะทาง ส่วนโรงพยาบาลสงฆ์ และสถาบันเด็ก เป็นโรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย เป็นต้น

จากความแตกต่างทางด้านการบริหารจัดการองค์กร ส่งผลให้โครงสร้างการบริหารจัดการและกระบวนการโลจิสติกส์ของโรงพยาบาลประเภทต่างๆ มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรสำหรับโรงพยาบาล เพื่อจัดระเบียบสารสนเทศให้เหมาะสมการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลแต่ละประเภทจึงมีความสำคัญอย่างมาก

2.3 การออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กร

Chen et al., 2008 และ Kang et al., 2010 กล่าวว่า โครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กร (Enterprise Architecture: EA) เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวขององค์กร ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับอธิบายองค์ประกอบ รูปแบบพฤติกรรม และการบริหารจัดการองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ EA ประกอบด้วย การอธิบายรายละเอียดและความสัมพันธ์ของกระบวนการทางธุรกิจ แผนผังองค์กร ข้อมูล และระบบสารสนเทศภายในองค์กร ประโยชน์ของ EA คือ ช่วยองค์กรสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงด้านกลยุทธ์ ทรัพยากร และกระบวนการทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรทางด้านระบบสารสนเทศเพื่อตอบสนองต่อการแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบันได้ (Lee et al, 2010)

Chen et al., 2008 และ Noran., 2008 พบว่าวิธีที่ใช้ในการออกแบบ EA มีด้วยกันหลายวิธี เช่น CIMOSA Fact-based Ontology GERAM แต่ Zachman Framework ถือเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้สำหรับการออกแบบ EA และเป็นวิธีที่เข้าใจได้ง่าย จึงเป็นวิธีที่องค์กรส่วนใหญ่นิยมนำไปประยุกต์ใช้ (Lee et al, 2010) งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้วิธี Zachman Framework เพื่อออกแบบ EA สำหรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่างๆ ในประเทศไทย

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 ศึกษาการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการโลจิสติกส์ของโรงพยาบาล

การแบ่งประเภทโรงพยาบาล ตามโครงสร้างการบริหารจัดการสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท ตามรูปที่ 1 ซึ่งการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลแต่ละประเภทจะแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องศึกษาและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการโลจิสติกส์ของโรงพยาบาลประเภทต่างๆ และการใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละกระบวนการ เพื่อใช้ในการพิจารณาออกแบบ EA สำหรับรองรับการใช้งานเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ศึกษาการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรด้วยวิธี Zachman Framework

Zachman Framework เป็นวิธีที่ใช้ออกแบบ EA ที่เน้นความสำคัญด้านการออกแบบระบบสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานวิจัยที่ต้องการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทหนึ่ง เพื่อบันทึกข้อมูลของคนไข้ตั้งแต่ก้าวเข้ามาในโรงพยาบาล จนกระทั่งออกจากโรงพยาบาล แบบจำลอง Zachman Framework แสดงดังรูปที่ 2

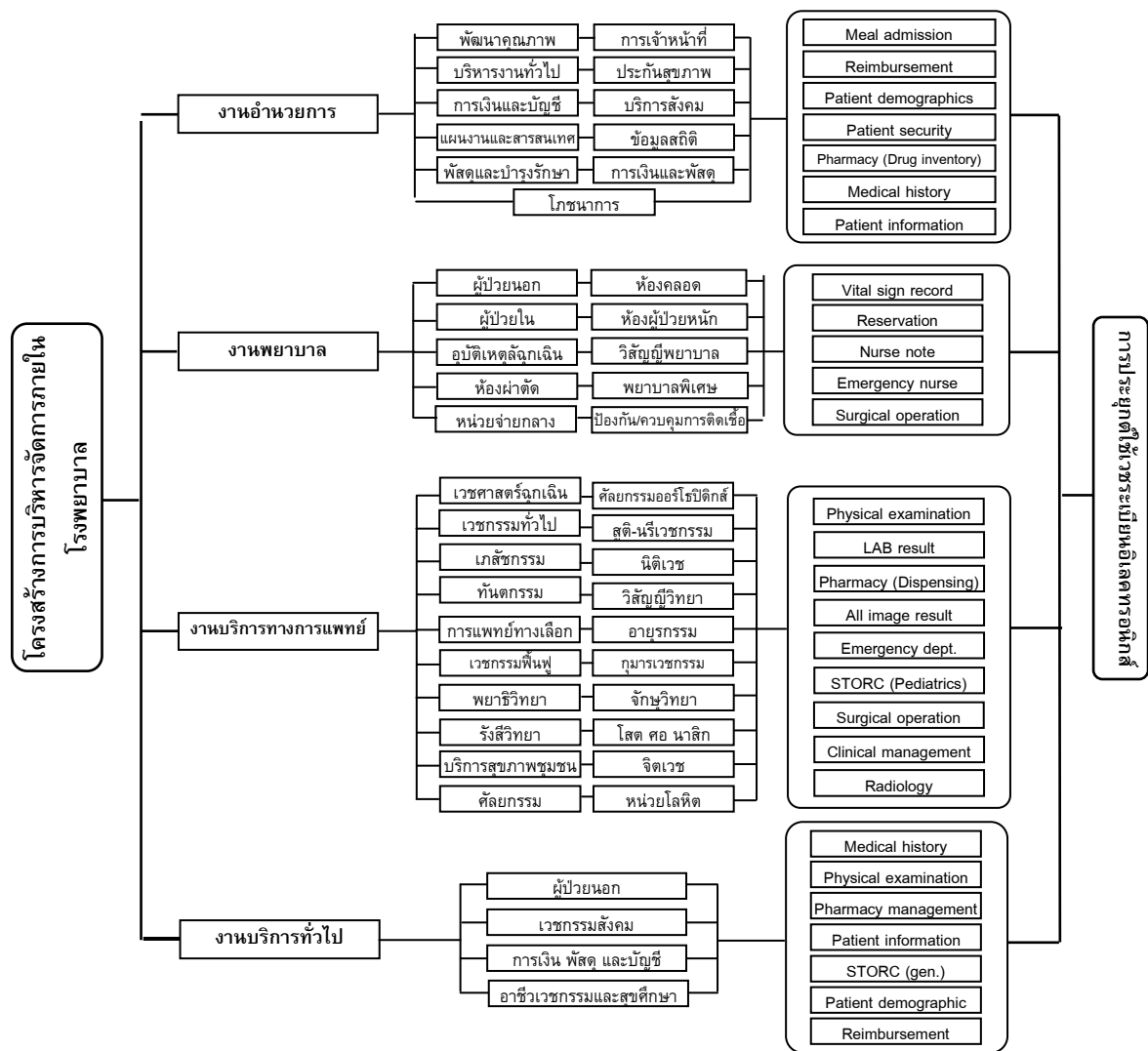
คำอธิบาย มุมมอง	What (Data)	How (Function)	Where (Network)	Who (People)	When (Time)	Why (Motivation)
Planner (Scope)	Thing important for enterprise	Process business Performs	Enterprise operation location	Organization unit	Business Cycle	Business Goals, Vision, Strategy
Owner (Business model)	Entity relationship diagram	Business process model	Business system architecture	Organization chart (Role, Skill etc.)	Business Master schedule	Business plan
Designer (System model)	Logical data model	Application Architecture (Data flow)	Overall network configuration	User role, Data, Access right	Processing structure	Business rule model
Functioning Enterprise (Result)	Business data	Application code	Physicals network	Business organization	Business schedule	Business strategy

รูปที่ 2 แบบจำลอง Zachman Framework

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในโรงพยาบาลประเภทต่างๆ

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 1 และตารางที่ 2 พบว่าการนำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลประเภทต่างๆ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ตามโครงสร้างการบริหารที่เกี่ยวข้องและกระบวนการโลจิสติกส์ของโรงพยาบาล คือ งานอำนวยการ งานพยาบาล งานบริการทางการแพทย์ และงานบริการทั่วไป ซึ่งแต่ละกลุ่มงานจะมีการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกันตามกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้น ซึ่งสะท้อนจากหน่วยงานที่อยู่ในกลุ่มงานทั้ง 4 ประเภท ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การจับคู่การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์และโครงสร้างการบริหารจัดการโรงพยาบาล
ที่มา: ทีมวิจัย (2553)

จากรูปที่ 3 เมื่อพิจารณาการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามโครงสร้างการบริหารจัดการของโรงพยาบาล 4 กลุ่มงาน (จากรูปที่ 1) และการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์จากงานวิจัยที่ผ่านมา (ตารางที่ 1) สามารถสรุปเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับกลุ่มงานต่างๆในโรงพยาบาลได้ ดังนี้

4.1.1 งานอำนวยการ ประกอบด้วย งานด้านการเงินการบัญชี งานพัสดุ-บำรุงรักษา และสถิติผู้ป่วย และโภชนศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการทำงานของกลุ่มงานนี้จะไม่มีการติดต่อกับผู้ป่วยโดยตรง เรียกว่ากลุ่มงานประเภท Back office กิจกรรมหลักของกลุ่มงานนี้จะเกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการด้านธุรกิจสุขภาพอื่นๆ เช่น บริษัทฯ และเครื่องมือแพทย์ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานประกันสังคม สปสช. และธุรกิจประกันภัยประเภทต่างๆ เป็นต้น เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการบันทึกข้อมูลในกลุ่มงานนี้ ได้แก่ ข้อมูลการเบิกจ่ายย้อนหลัง (Reimbursement) ประวัติการรักษา (Medical history) และประวัติผู้ป่วย (Patient information) เป็นต้น

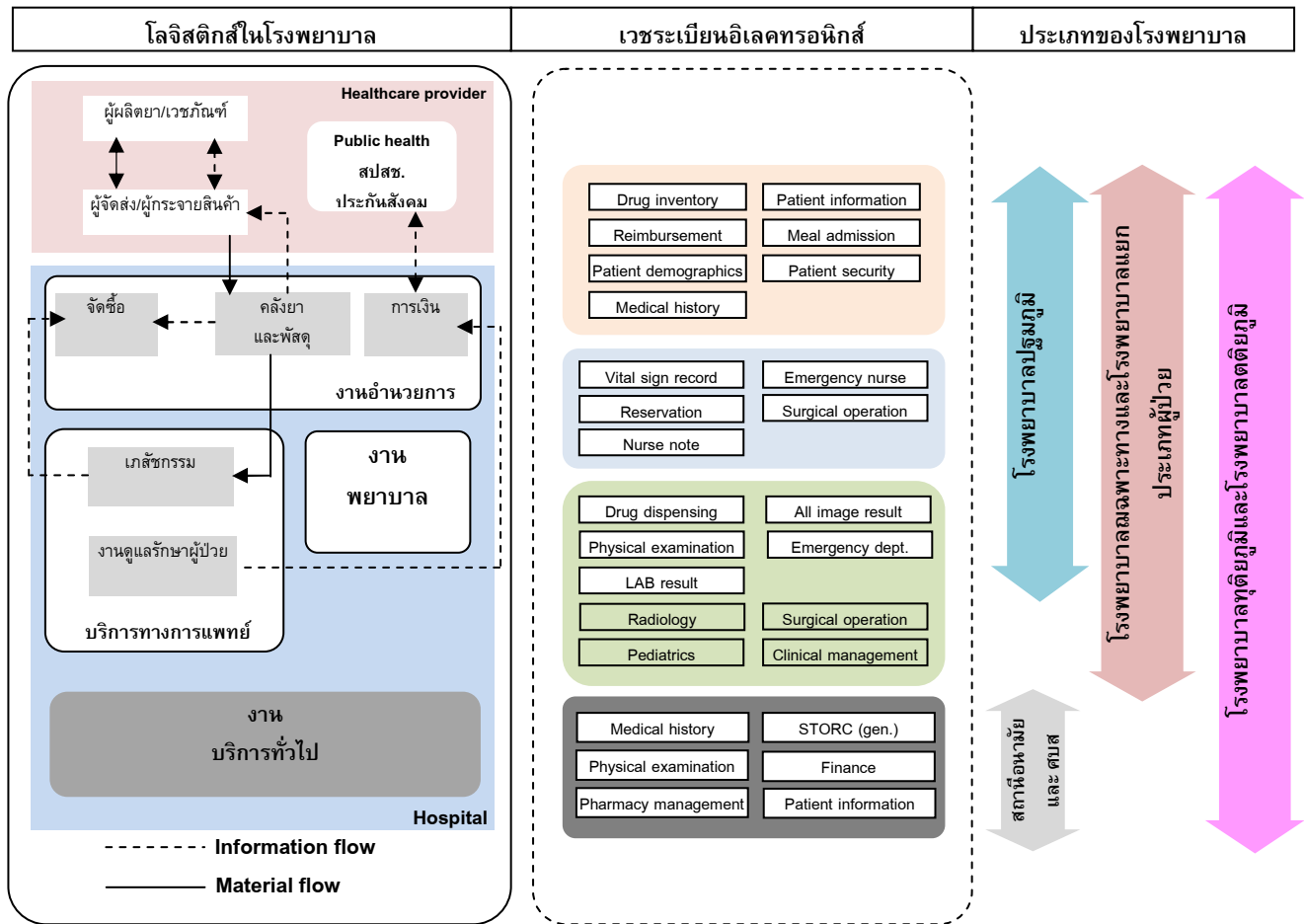
4.1.2 งานพยาบาล ประกอบด้วย งานพยาบาลผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน อุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน และพยาบาลห้องผ่าตัด เป็นต้น กลุ่มงานพยาบาลมีหน้าที่ให้บริการกับผู้ป่วยโดยตรง จึงมีการติดต่อกับผู้ป่วยมากที่สุด จัดเป็นกลุ่มงานประเภท Front office เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการบันทึกข้อมูลในกลุ่มงานนี้ ได้แก่ การบันทึก

ข้อมูลสัญญาณชีพ (Vital sign record) ข้อมูลการจองเตียง (Reservation) และการบันทึกข้อมูลของพยาบาล (Nurse note) เป็นต้น

4.1.3 งานบริการทางการแพทย์ ประกอบด้วยกลุ่มงานด้านการรักษา ตรวจวิเคราะห์ และบริการทางการแพทย์ทั้งหมด ทั้งที่มีความซับซ้อนทางการรักษาสูงหรือระดับทั่วไป ตั้งแต่แผนกสูติ-นรีเวชกรรม ศัลยกรรมทั่วไป ศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ อายุรกรรม และห้องปฏิบัติการ เป็นต้น กลุ่มงานนี้มีการติดต่อกับผู้ป่วยโดยตรงมากที่สุด จึงจัดเป็นกลุ่มงานประเภท Front office เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการบันทึกข้อมูลในกลุ่มงานนี้ ได้แก่ บันทึกการรักษา (Physician examination) บันทึกผลการตรวจจากห้องปฏิบัติการต่างๆ (LAB and image result) และการจ่ายยา (Pharmacy dispensing) เป็นต้น

4.1.4 งานบริการทั่วไป เป็นกลุ่มงานที่ทำหน้าที่ส่งเสริมสาธารณสุขขั้นพื้นฐานให้กับชุมชน และเป็นหน้าที่หลักของสถานอนามัยและศูนย์บริการสาธารณสุข งานในส่วนนี้จะไม่พบในโรงพยาบาลเฉพาะทาง และโรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย เนื่องจากเป็นโรงพยาบาลที่เฉพาะเจาะจงประเภทผู้ป่วย และโรคที่รับการรักษา จึงไม่รองรับการดูแลสุขภาพขั้นพื้นฐาน แต่จะพบได้ในโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ และตติยภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่จะมอบหมายให้เป็นหน้าที่ของสถานอนามัยและศูนย์บริการสาธารณสุข (ให้บริการใน กทม.) เป็นผู้รับผิดชอบ โดยกลุ่มงานจะเน้นที่การสร้างเสริมสุขภาพ และป้องกันโรค ส่วนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยจะเป็นเพียงการรักษาพยาบาลเบื้องต้น ซึ่งกระทำโดยพยาบาลวิชาชีพ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเท่านั้น ในส่วนของศูนย์บริการสาธารณสุขจะเพิ่มหน้าที่ด้านการบำบัดรักษาผู้ติดยาเสพติด และฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้ติดยา เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับการบันทึกข้อมูลในกลุ่มงานนี้จะไม่มีเฉพาะเจาะจง แต่จะใช้เหมือนกลุ่มงานอื่นๆ เช่น การบันทึกประวัติการรักษา (Medical history) การจ่ายยา-การจัดการคลังยา (Pharmacy management) การบันทึกการรักษาเบื้องต้น (Physical examination) และการผดุงครรภ์เบื้องต้น (STORC pediatrics) เป็นต้น

เมื่อพิจารณาการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มงานต่างๆที่ผ่านมาในรูปที่ 3 พบว่า การใช้งานจะแตกต่างกันไปตามโครงสร้างการบริหารจัดการ และกระบวนการโลจิสติกส์ภายในโรงพยาบาล ซึ่งส่งผลต่อความแตกต่างของกลุ่มงาน แผนก และผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นเมื่อทำการพิจารณาร่วมกับการแบ่งประเภทของโรงพยาบาลในรูปที่ 1 ผู้วิจัยพบว่าการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในโรงพยาบาลประเภทต่างๆ จะมีความแตกต่างกัน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์กับโรงพยาบาลต่างๆ
ที่มา: ทีมวิจัย (2553)

จากรูปที่ 4 สามารถสรุปการใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่างๆในประเทศไทยได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่างๆ

ประเภทโรงพยาบาล	การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์
1. โรงพยาบาลปฐมภูมิ	1) Drug inventory 2) Reimbursement 3) Patient demographics 4) Medical history 5) Patient information 6) Meal admission 7) Patient security 8) Vital sign record 9) Reservation 10) Nurse note 11) Emergency nurse 12) Surgical operation 13) Drug dispensing 13) Physical examination 14) LAB result 15) All image result 16) Emergency department
2. โรงพยาบาลเฉพาะทางและโรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย	1) Drug inventory 2) Reimbursement 3) Patient demographics 4) Medical history 5) Patient information 6) Meal admission 7) Patient security 8) Vital sign record 9) Reservation 10) Nurse note 11) Emergency nurse 12) Surgical operation 13) Drug dispensing 13) Physical examination 14) LAB result 15) All image result 16) Emergency department 17) Radiology 18) STORC pediatrics 19) Surgical operation 20) Clinical management
3. โรงพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิ	1) Drug inventory 2) Reimbursement 3) Patient demographics 4) Medical history 5) Patient information 6) Meal admission 7) Patient security 8) Vital sign record 9) Reservation 10) Nurse note 11) Emergency nurse 12) Surgical operation 13) Drug dispensing 13) Physical examination 14) LAB result 15) All image result 16) Emergency department 17) Radiology 18) Pediatrics 19) Surgical operation 20) Clinical management 21) Outpatient work (Medical history, PH exam, Finance, Pharmacy management, Patient information, STORC basic)

ตารางที่ 3 การใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับโรงพยาบาลประเภทต่างๆ (ต่อ)

ประเภทโรงพยาบาล	การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์
4. สถานิอนามัย และ ศูนย์บริการสาธารณสุข	1) Pharmacy management 2) Finance 3) Physical examination 4) Medical history 5) Patient information 6) STORC(basic)

จากตารางที่ 3 สามารถสรุปได้ว่าโรงพยาบาลแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ต่างกัน โดยโรงพยาบาลทุติยภูมิ และตติยภูมิ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่มีความสามารถในการรักษาพยาบาลสูง จะมีการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์หลากหลายมากที่สุดตามกิจกรรมโลจิสติกส์และโครงสร้างการบริหารจัดการที่เกิดขึ้น สำหรับสถานิอนามัยและศูนย์บริการสาธารณสุข พบว่ามีการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์น้อยที่สุด แต่มีการใช้งานอย่างหลากหลายทั้งการจัดการคลังยา การจ่ายยา การบันทึกประวัติผู้ป่วย และการบันทึกผลการรักษา ฯลฯ ซึ่งการบันทึกข้อมูลจะมีขนาดเล็กกว่าการบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นเพียงการให้บริการสาธารณสุขมูลฐานเท่านั้น

เมื่อการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เปลี่ยนแปลงไปตามกิจกรรมโลจิสติกส์ที่ต่างกัน ดังนั้นหากโรงพยาบาลประเภทต่างๆ หรือสถานิอนามัย และศูนย์บริการสาธารณสุข ต้องการนำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ จะต้องพิจารณาถึงการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรที่เป็นการแสดงความสัมพันธ์และการจัดระเบียบระบบสารสนเทศที่เกิดขึ้นกับกิจกรรมโลจิสติกส์ภายในโรงพยาบาลประเภทต่างๆ ทั้งหมด เพื่อให้การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด

5. บทสรุปและแนวทางการศึกษาต่อ

เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศชนิดหนึ่งที่ช่วยลดความผิดพลาดทางการแพทย์ เพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการข้อมูลภายในโรงพยาบาล และการให้บริการทางการแพทย์ แต่การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์กลับยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีการนำไปใช้ในบางขั้นตอน และใช้ซ้ำซ้อนไปกับบุคลากรทางการแพทย์ เช่น การจ่ายยา และการบันทึกประวัติผู้ป่วย ทำให้ความผิดพลาดทางการแพทย์ยังคงเกิดขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เสนอแนวทางในการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในโรงพยาบาล อย่างครอบคลุมกระบวนการโลจิสติกส์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลทั้ง 4 ประเภทในประเทศไทย ซึ่งมีกระบวนการโลจิสติกส์ที่ต่างกัน ส่งผลให้การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกันไป และเนื่องจากการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์มีการนำระบบซอฟต์แวร์มาลงเท่านั้น จึงต้องมีการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของโรงพยาบาลเพื่อรองรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะเกิดขึ้นด้วย

แต่จากการดำเนินงานวิจัยเบื้องต้นพบว่า การลดความผิดพลาดทางการแพทย์ และปรับปรุงการให้บริการทางการแพทย์จะอาศัยเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นเพียงระบบสารสนเทศชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการเข้ารับการรักษาพยาบาลของคนไข้ที่โรงพยาบาลเท่านั้น ยังขาดการทำงานในส่วนของการบริหารจัดการทรัพยากรของโรงพยาบาล เช่น การบริหารจัดการคลังยา บัญชี-การเงิน และกระบวนการจัดซื้อ เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อให้บริการทางการแพทย์ และคุณภาพการรักษาพยาบาลโดยตรง ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมองค์กรสำหรับการประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ จึงต้องครอบคลุมทั้งส่วนของการใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ และส่วนที่ช่วยประมวลผลสำหรับการจัดการทรัพยากรของโรงพยาบาลประเภทต่างๆ ด้วย ซึ่งการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ต้องเก็บข้อมูลกระบวนการโลจิสติกส์ภายในโรงพยาบาลโดยละเอียดผ่านการทำกรณีศึกษา (Case study) เพื่อแสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของโรงพยาบาลเมื่อมีการใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับบันทึกข้อมูลการรักษาของคนไข้ และ

การประมวลผลการจัดการทรัพยากรของโรงพยาบาล เพื่อให้การประยุกต์ใช้เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์เกิดประโยชน์สูงสุดแก่โรงพยาบาลและผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นการดำเนินงานวิจัยในขั้นตอนต่อไป

บรรณานุกรม

1. ทำเนียบโรงพยาบาล และสถิติสาธารณสุข 2547-2548, กรุงเทพฯ: อัลฟ่า รีเสิร์ช, 2547
2. ศูนย์การจัดการโลจิสติกส์, 2552, "รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยและพัฒนากระบวนการ e-Logistics เพื่อแก้ปัญหาความคาดเคลื่อนทางยา". คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
3. Chen, D., Doumeingts, G. and Vernadat, F., (2008), "Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future", *Computer in Industry*, Vol.59, pp.647-659.
4. Frazer, H., Biondich, P., Choi, S., Mamlin, B.W. and Szolovits, P., (2005), "Implementing electronic medical record system in developing countries", *Informatics in Primary Care*, Vol.13, pp.83-95.
5. Hammond, E.W., (1993), "An in-depth look at the data structure of a computer-based patient record", TMR, AMIA Spring congress 9 May -12 May 1993, AIMA, St.Louis, Bethesda, MD.
6. Jacob, H.M. and Smelcer, J., (2007), "Usability of electronic medical record system: An application in its infancy with a crying need", *Human interface*, LNCS4558, pp.759-765.
7. Kang, D., Lee, J., Choi, S. and Kim, K., (2010), "An ontology-based Enterprise architecture", *Expert Systems with Application*, Vol.37, pp.1456-1464.
8. Krawczyk, S. and Jain, A.K., (2005), "Securing electronic Medical Records using biometric authentication", *LNCS* 2003, pp. 1110-1119.
9. Lee, J., Kang, D. and Kim, K., (2010), "Alignment of business Enterprise Architecture using fact-based ontologies", *Expert Systems with Application*, Vol.37, pp.3274-3283.
10. Ludwick, D.A. and Doucette, J., (2009), "Adopting electronic medical record in primary care: lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.18, pp.22-31.
11. Meinert, D.B. and Peterson, D., (2009), "Perceived importance of EMR functions and physician characteristics", *Journal of Systems and Information Technology*, Vol.11, No.1, pp.57-70.
12. Nielsen, P.E., Thomson, B.A., Jackson, R.B., Kosman, K. and Kiley, K.C., (2002), "Standard obstetric record charting system: Evaluation of a new Electronic Medical Record", *Obstetrics and Gynecology*, Vol.96, No.6, pp.1003-1008.
13. Noran, O., (2003), "An analysis of the Zachman framework for enterprise architecture from the GERAM perspective", *Annual Review in Control*, Vol.27, pp.163-183.
14. Ovretveit, J., Scott, T., Rundall, T., Shortell, S.M. and Brommels, M., (2007), "Implementation of an EMR in hospital: two studies", *Health Policy*, Vol.84, pp.181-190.
15. Riesenmy, K.R., (2010), "Physician sensemaking and readiness for electronic medical records", *The learning organization*, Vol.17, No.2, pp.163-177.
16. Ross, J., (2009), "Electronic Medical Records: The promises and challenges", *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, Vol.24, No.5, pp.327-329.
17. Roten, I., Marty, S. and Beney, J., (2010), "Electronics screening records to detect inpatient at risk of drug-related problems", *Pharm World Sci*, Vol.32, pp.103-107.
18. Siikaa, A.M., Rotich, J.K., Simiyuc, C.J., Kigothoc, E.M., Smith, F.E., Sidle, J.E., Kaloustiana, K.W., Kimaiyoa, S.N., Nyandikoe, W.M., Hannanf, T.J. and Tierney, W.M., (2005), "An electronic medical record system for ambulatory care of HIV-infected patients in Kenya", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.74, pp.345—355.
19. Takeda, H., Matsumura, Y., Okada, T., Kuwata, S. and Inoue, M., (1998), "A japanese approach to establish an electronic patient record system in an intelligent hospital", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.49, pp.45-51.
20. Toh, K.T.K. and Oakden, P.N., (2009), "A business and ICT architecture for logistics city", *International Journal of Production Economics*, Vol.122, pp.216-228.

21. Yanga, C.M., Lina, H.C., Changb, P., Shan, W. and Janc, A.N., (2006), "Taiwan's perspective on electronic medical records' security and privacy protection: Lessons learned from HIPAA", *Computer methods and programs in biomedicine*, Vol.8, No.2, pp.277–282.