

**รหัสยามาตรฐาน : รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลยาที่มีประสิทธิภาพใน
โซ่อุปทานสาธารณสุขเพื่อความปลอดภัยและสุขภาพที่ดีของผู้เข้ารับบริการ
สาธารณสุข**

โสภณ เมืองชู¹, ดวงพรรณ กริชชาญชัย²

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

โทร 02-889-2138 โทรสาร 02-889-2138 ต่อ 6709 E-Mail sophonm@hotmail.com

²ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

โทร 02-889-2138 โทรสาร 02-889-2138 ต่อ 6709 E-Mail egdkc@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

ระดับการรับรู้ข้อมูลยาที่ถูกต้องและครบถ้วน มีส่วนช่วยทำให้การสั่งจ่ายแก่ผู้เข้ารับบริการสาธารณสุขมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากข้อมูลยาเกิดขึ้นเมื่อมีการผลิตยานั้นๆ ดังนั้นการสื่อสารข้อมูลยาที่มีประสิทธิภาพจากผู้ผลิตเข้าสู่กระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน นอกเหนือจากนี้กรณีที่ใช้ยาตัดสินใจเลือกจ่ายด้วยตนเอง ข้อมูลยานับว่ามีบทบาทสำคัญในแง่ของการช่วยส่งเสริมให้เกิดความตระหนักและมีความระมัดระวังต่อผู้ใช้ยาถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยานั้นด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้การศึกษาจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบรหัสยามาตรฐาน (Standard Drug Code) รวมถึงแนวทางการประยุกต์ใช้รหัสยามาตรฐานที่พัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข และขณะเดียวกันก็ดำเนินการพัฒนาฐานข้อมูลยา (Data Pool) ควบคู่กัน เพื่อรวบรวมข้อมูลยาที่มีการผลิตและนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศทั้งหมดเป็นฐานข้อมูลเดียวโดยใช้รหัสยามาตรฐานที่พัฒนาขึ้นเป็นกุญแจในการเข้าถึงข้อมูลยา ส่วนขั้นตอนการศึกษาเริ่มจากศึกษาสถานภาพรหัสยาและฐานข้อมูลยาในปัจจุบัน ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณสุขและนำผลที่ได้มาทำสมมนากลุ่มอีกครั้ง ซึ่งผลการศึกษานี้ที่ได้คือรูปแบบรหัสยามาตรฐานที่ประยุกต์มาจากรหัสมาตรฐานของ GS1 ซึ่งมีลักษณะเป็น Unique ID และมีความสากลอยู่ในตัว และแนวทางการประยุกต์ใช้รหัสดังกล่าวสำหรับเชื่อมโยงข้อมูลยาเข้าด้วยกันตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข รวมถึงรูปแบบฐานข้อมูลและรายการข้อมูลสำคัญของยาที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยในการใช้ยาแต่ละชนิด

คำสำคัญ: รหัสยามาตรฐาน; โซ่อุปทานสาธารณสุข; ความปลอดภัยของคนไข้; มาตรฐาน GS1

1. ที่มาและความสำคัญ

ยาเป็นสินค้าที่มีข้อมูลสำคัญค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับสินค้าอื่น และข้อมูลดังกล่าวมีผลกระทบต่อความปลอดภัยในการใช้ยาของคนไข้ ในประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนทางยาพอสมควร [1, 6-9] และจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความคลาดเคลื่อนทางยามีสาเหตุเบื้องต้นจากการรับรู้ข้อมูลยาของบุคลากรทางการแพทย์ และสาเหตุหลักของความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้นเกิดจากการเลือกใช้ยาไม่เหมาะสมตามข้อบ่งใช้ ข้อห้ามใช้ การสั่งใช้ยาซ้ำซ้อน การสั่งใช้ยาที่มีปฏิกิริยาต่อกัน รวมถึงการใช้ยากับผู้ป่วยยานั้น ดังนั้นจะเห็นว่าความปลอดภัยจากการเข้ารับบริการสาธารณสุขส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากการเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลของยาของผู้ให้บริการทางการแพทย์ด้วย นอกเหนือจากนี้ข้อมูลยายังมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อผู้ใช้ยาในแง่ของการให้ความรู้ ข้อแนะนำวิธีใช้ยา อันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้ไข้ยาเกิดความตระหนักและระมัดระวังในการใช้ยามากยิ่งขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตามการเข้าถึงข้อมูลยาในปัจจุบันทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากข้อมูลยาส่วนใหญ่นำเสนอในรูปแบบเอกสารกำกับยา และมีฐานข้อมูลยาที่แยกจากกันเป็นเอกเทศตามหน่วยงานที่เป็นผู้ออกแบบรหัสยานั้น และฐานข้อมูลดังกล่าวรองรับการใช้งานภายในหรือเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ซึ่งประเด็นการมีฐานข้อมูลที่หลากหลายนี้ก่อให้เกิดความยุ่งยากในการเข้าถึง รับรู้และอ้างอิงข้อมูลยาของบุคลากรทางการแพทย์ รูปแบบรหัสยาและฐานข้อมูลยาที่มีใช้งานปัจจุบัน อาทิเช่น รูปแบบรหัสยาของสำนักงานอาหารและยา องค์การเภสัชกรรม กรมบัญชีกลาง สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เป็นต้น ซึ่งยังไม่มีรูปแบบรหัสยาใดที่ได้รับการยอมรับในวงกว้างเพียงพอที่จะขยายผลเป็นรหัสยามาตรฐาน ที่สามารถใช้อ้างอิงข้อมูลยาระหว่างสมาชิกตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข และความหลากหลายของรหัสยานี้ยังก่อให้เกิดความซับซ้อนในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของแต่ละองค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการเชื่อมโยงข้อมูลยาเข้าด้วยกัน และส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วของกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขทั้งระบบและกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขที่ไม่มีประสิทธิภาพนี้ย่อมก่อให้เกิดความเสี่ยงจากการใช้ยาที่ไม่ปลอดภัยของคนไข้ซึ่งเป็นผู้บริโภคคนสุดท้ายในที่สุด

นอกเหนือจากนี้ นโยบายพัฒนาระบบบริการสาธารณสุขของประเทศเป็นศูนย์สุขภาพของเอเชีย (Medical Hub) และการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Medical Tourism) [2,4] มีส่วนเกื้อหนุนให้การไหลเวียนของผู้เข้ารับบริการสาธารณสุขไม่ได้จำกัดวงอยู่เฉพาะคนไทยในประเทศเท่านั้น หากแต่เป็นคนที่จากทั่วโลก ดังนั้นสิทธิการเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลยาต้องสามารถกระทำได้จากทุกสถานที่ทั่วโลก ขณะเดียวกันนโยบายการเปิดเขตการค้าเสรียา นับเป็นอีกปัจจัยเร่งเร้าให้รหัสยามาตรฐานต้องมีความเป็นสากลอยู่ในตัวด้วย เพราะยาที่ผลิตหรือนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย ต้องสามารถติดตาม สอบกลับ ถึงแหล่งที่มาและที่ไปได้ตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข อันเป็นการช่วยส่งเสริมความปลอดภัยในการใช้ยาอีกทางหนึ่ง

เพื่อบรรลุถึงปรัชญาความปลอดภัยของคนไข้ อันเป็นเป้าหมายสูงสุดของระบบบริการสาธารณสุขทั่วโลกแล้ว ผู้ศึกษาเห็นว่าระบบบริการสาธารณสุขมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนา 1) รูปแบบรหัสยา

(Standard Drug Code) มาตรฐานและมีความเป็นสากลขึ้น เพื่อเป็นรหัสกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสมาชิกโซ่อุปทานสาธารณสุข ลดข้อผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างกัน และขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ รวมไปถึงความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วในกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขด้วย และ 2) พัฒนารูปแบบข้อมูลยา Data Pool) สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลยาของประเทศเป็นแหล่งข้อมูลเดียว โดยใช้รหัสยามาตรฐานที่พัฒนาขึ้นเป็นกุญแจในการเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลยานั้นจากทุกสถานที่ในโลก อันจะเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อการส่งเสริมความปลอดภัยในการใช้ยาและเป็นรากฐานของการพัฒนาระบบสุขภาพที่ดีของผู้ใช้ยาในอนาคตต่อไป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบรหัสยามาตรฐานที่เป็น Global Unique ID และแนวทางการนำรหัสยามาตรฐานประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสาร เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันของสมาชิกโซ่อุปทานสาธารณสุข และ 2) พัฒนารูปแบบข้อมูลยาที่เป็นหนึ่งเดียวสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลยาทั้งหมดรวมถึงข้อมูลยา (Attribute) ที่สำคัญต่อการส่งเสริมความปลอดภัยต่อผู้ใช้ยา ส่วนขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากศึกษาสถานภาพปัจจุบันของรหัสยาในระบบสาธารณสุขของไทย การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เกี่ยวข้องกับการใช้รหัสยาในกระบวนการสาธารณสุข และนำผลที่ได้มาทำสัมมนากลุ่ม (Focus Group) ในตอนท้าย เพื่อหารูปแบบรหัสยามาตรฐานและฐานข้อมูลยาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทุกภาคส่วนของระบบบริการสาธารณสุขในที่สุด

2. สถานภาพปัจจุบันของรหัสยาและฐานข้อมูลในระบบบริการสาธารณสุข

จากการศึกษาสถานภาพปัจจุบันพบว่าระบบบริการสาธารณสุขไทย มีรหัสยาใช้งานอยู่หลากหลายรูปแบบขึ้นกับหน่วยงานที่เป็นผู้ออกแบบรหัสนั้น [3] และมีแนวทางการออกแบบที่เป็นจุดร่วมเหมือนกันประการหนึ่งคือ พยายามสื่อข้อมูลยาออกมาในรูปของรหัสยา เว้นแต่รหัสยาของกรมบัญชีกลางเท่านั้นที่มีรูปแบบรหัสยาเป็นตัวเลข Running Number ผลของการสื่อข้อมูลยาในรูปของรหัสนี้ส่งผลให้รหัสยามีความยาวเกินความจำเป็น และท้ายที่สุดแล้วความยาวของแต่ละหลักจะไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อมูลที่เพิ่มขึ้นในอนาคต รวมถึงยากต่อการนำไปปรับใช้กับเวชภัณฑ์อื่นที่มีข้อมูลต่างกันออกไปด้วย รูปแบบรหัสยาที่ออกแบบโดยหน่วยงานของรัฐและยังคงใช้งานอยู่ในปัจจุบัน [3] แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: รูปแบบรหัสยาในปัจจุบันของระบบบริการสาธารณสุขไทย

หน่วยงาน	รูปแบบโครงสร้างรหัสยา	ความละเอียด
สำนักงานพัฒนาระบบบริการสุขภาพ	24 หลัก แบ่งตามประเภทยา ดัชนี ความแรง รูปแบบและเลขที่เจ้าทะเบียนยาเช่น 1 0014500000 44941 101 81506: Ampicilin	ชื่อสามัญทางยา
สำนักงานอาหารและยา	30 หลัก แบ่งตามเลขประจำตัวผู้เสียภาษีของผู้ผลิต/นำเข้ายา ประเภทยา กลุ่มยาและรหัสมาตรฐาน GS1 GTIN 13 เช่น 31010055474 2 10029 8852738140044: Bromesep Expectorant	ชื่อทางการค้า และขนาดบรรจุภัณฑ์

รหัสสินค้าและบริการภาครัฐ	22 หลัก แบ่งตามหมวดสินค้า ตระกูล ระดับของสินค้า และลำดับของสินค้าเช่น 99000051101500: ยาปฏิชีวนะ	กลุ่มหรือหมวดหมู่ของยา
องค์การเภสัชกรรม	13 หลัก ตามลักษณะรหัสมาตรฐาน GS1 GTIN 13 เช่น 885 0678 02002 9: อะม็อกซิซิลิน 250 มิลลิกรัม 500 แคปซูล	ชื่อทางการค้า และขนาดบรรจุภัณฑ์
กรมบัญชีกลาง	รหัสยาใช้ตัวเลขเรียงลำดับก่อนหลัง (Running Number) เช่น 1: Clindamycin 600 mg/4 cc	ชื่อทางการค้า และขนาดบรรจุภัณฑ์
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	11 หลัก แบ่งตามแหล่งที่มาของกลุ่มตัวอย่างรหัสผู้ผลิต และตัวยาสำคัญเช่น 08 12 08 01 223: Chloramphenicol Palmitate	ชื่อสามัญทางยา ไม่เป็น Unique Identifier
กรมศุลกากร	16 หลัก แบ่งตามประเภทสินค้า ประเภทย่อย และสถิติ เช่น 30.02 3002.20 004/KG: วัคซีนที่ใช้เป็นยาสำหรับมนุษย์	กลุ่มหรือหมวดหมู่ของยา

จากตารางที่ 1 พบว่ารหัสยาที่มีการใช้งานแพร่หลายที่สุดคือ รหัสยา 24 หลักของสำนักงานระบบบริการสุขภาพซึ่งออกแบบตามลักษณะส่วนผสมของยาแต่ละชนิด [3] แต่อย่างไรก็ตามรหัสยาดังกล่าวนี้นี้มีข้อจำกัดที่จะขยายผลใช้งานในวงกว้างได้เนื่องจาก 1) รหัสยาที่ออกแบบขึ้นครอบคลุมเฉพาะรายการในบัญชียาหลักแห่งชาติเท่านั้น 2) การใช้งานจำกัดอยู่เฉพาะโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขเพียงบางส่วน 3) รหัสยาที่พัฒนาขึ้นรองรับการอ้างอิงยาและใช้ได้เฉพาะภายในประเทศเท่านั้น และ 4) รหัสยาขาดความเป็น Unique ID เนื่องจากพัฒนาขึ้นตามชื่อสามัญทางยา (Generic Name) ดังนั้นยาที่มีชื่อสามัญทางยาเดียวกันแต่มีชื่อทางการค้า (Trade Name) แตกต่างกันจะมีเลขรหัสยา 24 หลักเหมือนกัน และเมื่อพิจารณาถึงความละเอียดของรหัสยาแล้วพบว่าไม่มีเพียงรหัสยาขององค์การเภสัชกรรมและองค์การอาหารและยาที่มีความละเอียดถึงระดับขนาดบรรจุภัณฑ์ นอกเหนือจากรหัสยาที่ออกแบบโดยหน่วยงานต่างๆ แล้ว พบว่าระบบบริการสาธารณสุขยังมีรูปแบบรหัสยาของต่างประเทศใช้งานประกอบอยู่ด้วย [3] ซึ่งรหัสยาดังกล่าวแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: รหัสยาต่างประเทศที่ใช้งานในระบบสาธารณสุขไทย

ชื่อรหัสยา	รูปแบบโครงสร้างรหัสยา	ความละเอียด
AHFS Pharmacologic-Therapeutic Classification 2008	7 หลัก แบ่งตามกลุ่มการรักษา และประเภทยา เป็นหลักเช่น 8:12.06.04 - First Generation Cephalosporins	ชื่อสามัญทางยา
British National Formulary (BNF)	8 หลัก แบ่งตามหมวดหมู่ของระบบในร่างกาย ประเภทยา และประเภทการรักษาเช่น 02.05.05.01 Angiotensin- converting enzymes inhibitors	ชื่อสามัญทางยา

The anatomical therapeutic chemical classification system (ATC)	7 หลัก แบ่งตามหมวดหมู่ของระบบในร่างกาย ประเภทยา ประเภทการรักษาและตัวยาสำคัญ เช่น N 05 B A 01 Diazepam	ชื่อสามัญทางยา
IOWA Code Modified	16 หลัก แบ่งตามฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเช่น 040000 00008 190 00 Chlorpheniramine maleate	ชื่อสามัญทางยาและ เหมาะกับยาเดี่ยวที่มีตัว ยาสำคัญเพียงตัวเดียว

เมื่อพิจารณารูปแบบรหัสยาในตารางที่ 2 พบว่าเป็นรหัสที่พัฒนาเพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งกลุ่มตามลำดับชั้นของยาแต่ละตัว มีความละเอียดสูงสุดที่ระดับชื่อสามัญทางยาเท่านั้นและใช้เพื่อการอ้างอิงทางเภสัชวิทยาของยาที่ผลิตในประเทศเป็นสำคัญ เมื่อพิจารณาถึงแหล่งกำเนิดของรหัสยาในกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานพบว่ายาที่ไหลเข้าสู่ระบบบริการสาธารณสุขได้นั้น ต้องผ่านการตรวจสอบและให้เลขทะเบียนยาจากองค์การอาหารและยาแล้วเท่านั้น ดังนั้นเลขทะเบียนยาจึงเป็นรหัสยาอย่างเป็นทางการตัวแรกของกระบวนการ แต่การปรับเปลี่ยนเลขทะเบียนยามาเป็นรหัสยามาตรฐานมีข้อจำกัดคือ 1) เลขทะเบียนยาไม่ Unique ID กล่าวคือถูกกำหนดขึ้นตามชื่อทางการค้า (Trade Name) ของยา แต่ไม่ครอบคลุมถึงขนาดบรรจุภัณฑ์ (Pack Size) เช่น ยามี 2 ขนาดบรรจุคือขวดละ 100 เม็ดและ 1,000 เม็ด แต่ใช้เลขทะเบียนยาเดียวกัน 2) ยาที่ผลิตโดยองค์การเภสัชกรรมและโรงงานเภสัชกรรมทหารได้รับสิทธิยกเว้นในการขึ้นทะเบียนยาตาม พ.ร.บ. เภสัชกรรม พ.ศ. 2510 ดังนั้นหากต้องการใช้เลขทะเบียนยาเป็นรหัสยามาตรฐานแล้ว ต้องมีการแก้ไขข้อกฎหมายให้หน่วยงานดังกล่าวต้องมีการขึ้นทะเบียนยาด้วย และ 3) ขาดความเป็นสากล เลขทะเบียนยาเป็นการกำหนดขึ้นเพื่อใช้งานในประเทศนั้นๆ เป็นสำคัญ ซึ่งความเป็นสากลนี้สอดคล้องกับรหัส National Drug Code (NDC) ขององค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จำกัดการใช้งานเพียงในประเทศและบางส่วนของแคนาดาเท่านั้น

ดังนั้นรูปแบบรหัสยาที่เหมาะสมและตอบสนองต่อความปลอดภัยในการใช้ยาต้องมียุคประกอบสำคัญ ดังนี้คือ 1) Unique Identification กล่าวคือต้องสามารถแยกแยะอัตลักษณ์ของยาแต่ละชนิดถึงระดับบรรจุภัณฑ์ยา และ 2) Globalization ต้องสามารถใช้อ้างอิงยานั้นๆ ได้ตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขจากทุกสถานที่ทั่วโลก

3. วิเคราะห์รหัสมาตรฐานในปัจจุบัน

จากคุณลักษณะรูปแบบรหัสยาที่กล่าวมาพบว่ารูปแบบรหัสมาตรฐาน GS1 มีความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นรหัสยามาตรฐานมากที่สุด กล่าวคือมีความเป็น Unique Identification สามารถระบุถึงขนาดบรรจุภัณฑ์ องค์ประกอบของรหัสเป็นตัวเลขทำให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อข้อมูล และมีความเป็นสากลเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทั่วโลก และเมื่อศึกษาถึงการประยุกต์รูปแบบรหัสมาตรฐานของประเทศต่างๆ พบว่ามีการนำรูปแบบรหัสมาตรฐาน GS1 มาใช้งาน [5, 6] ดังแสดงตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3: การประยุกต์รหัสมาตรฐาน GS1 ในระบบบริการสาธารณสุข

ประเทศ	รายการ	ผู้ดำเนินการ
เยอรมัน	ระบุอัตลักษณ์ของยาและเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล	Herz-Zentrum Hospital
แคนาดา	ใช้บาร์โค้ดเพื่อตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ยา	The Canadian Patient Safety Institute (CPSI)
ออสเตรเลีย	การติดตามและสอบกลับผลิตภัณฑ์ยา และ Electronic Health Record	National E-Health Transition Authority (NEHTA)
อังกฤษ	การติดตามและสอบกลับผลิตภัณฑ์ยา	National Health Service (NHS)
โคลัมเบีย	จัดทำฐานข้อมูลยาและอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับตลอดกระบวนการโซ่อุปทาน ซึ่งการค้นหาข้อมูลจะเป็นแบบผ่านเว็บไซต์และใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่	CABASNet
ญี่ปุ่น	รหัส GS1 ร่วมกับ PDA เพื่อลดความคลาดเคลื่อนทางยาของผู้ป่วยใน เครื่องมือแพทย์ในห้องผ่าตัด และการจัดการเลือด	Kanto Medical Centre NTT EC (Nippon Telegraph and Telephone East Corporation)
อเมริกา	กระบวนการจัดซื้ออิเล็กทรอนิกส์และเวชภัณฑ์และการระบุอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ยาและเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล	Kingdom's National Health Service North West
ฝรั่งเศส	การจัดการยาและเครื่องมือแพทย์ในห้องผ่าตัด	Robert Ballanger Hospital
สเปน	การติดตามและระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาล	Andalusian Health Service (SAS)
เนเธอร์แลนด์	การติดตาม สอบกลับในโซ่อุปทานเลือด และ ผลิตภัณฑ์ยา	Erasmus Medical Centre
ฮ่องกง	การสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ยาและอุปกรณ์การแพทย์ทางอิเล็กทรอนิกส์ และระบบ Electronic Health Record ของคนไข้	Hospital Authority
บราซิล	การติดตามสอบกลับในกระบวนการโซ่อุปทานยา (Pharmaceutical Chain)	Brazilian Institute of Ethical Competition)
ชิลี	การใช้บาร์โค้ดในโรงพยาบาลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ยาของคนไข้	Chilean Health Ministry
ไอร์แลนด์	รหัส GS1 เพื่อจัดการเลือดของโรงพยาบาล	St Jame's hospital
จีน	การติดตามและระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโซ่อุปทาน	Shanghai Food and Drug Administration
สวิสเซอร์แลนด์	การติดตามและสอบกลับยาในโซ่อุปทาน	Geneva University Hospitals

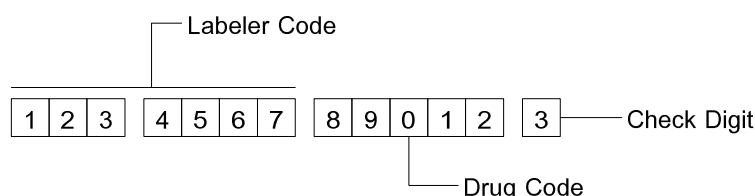
เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของรหัสมาตรฐาน GS1 ที่ปรับใช้กับระบบบริการสาธารณสุขของแต่ละประเทศพบว่ามียอดองค์ประกอบอยู่ 3 ส่วนคือ 1) ฐานข้อมูล (Data Pool) ทำหน้าที่เป็นถึงข้อมูลสำหรับเก็บรายการยาและเวชภัณฑ์ 2) รหัสชี้บ่ง (Unique Identifier) ทำหน้าที่เป็น Primary Key ในการเข้าถึงข้อมูล และ 3) ช่องทางการเข้าถึงข้อมูล (Data Carrier) ทำหน้าที่เป็นช่องทางเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลอีกทอดหนึ่ง ดังนั้นการออกแบบระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลยาในการศึกษานี้ยึดตามองค์ประกอบ 3 ส่วนดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบรหัสยามาตรฐานและฐานข้อมูลยาสำหรับใช้งานในระบบบริการสาธารณสุขของไทย

4. ผลการวิเคราะห์และแนวทางพัฒนารหัสยามาตรฐาน

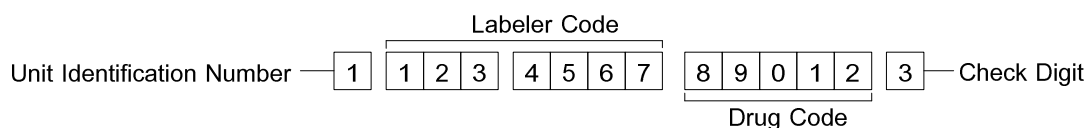
แนวทางการพัฒนารูปแบบรหัสยามาตรฐานในระบบบริการสาธารณสุขคือประยุกต์จากรูปแบบรหัสที่มีลักษณะเป็น Unique Identifier มีความเป็นสากลและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปมาปรับใช้ แทนการพัฒนารูปแบบขึ้นมาใหม่ทั้งหมด ดังนั้นรูปแบบรหัสยามาตรฐานในระบบบริการสาธารณสุขที่เหมาะสมจึงมีลักษณะดังนี้คือ

4.1. รูปแบบรหัสยามาตรฐาน (Drug Identifier)

รูปแบบรหัสยามาตรฐานที่พัฒนาขึ้นออกแบบตามรหัสมาตรฐาน GS1 GTIN 13, 14 ใช้เพื่อระบุรหัสยาตามขนาดของบรรจุภัณฑ์ยาที่มีการผลิตขึ้นเช่น ยาแผงละ 10 เม็ดหรือขวดขนาดบรรจุ 100 เม็ด เป็นต้น และมีลักษณะเป็นตัวเลขทั้งหมด โดยให้รหัสยาทำหน้าที่เป็นกุญแจในการเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลผ่านทาง Data Carrier ที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นลักษณะรูปแบบรหัสยามาตรฐานมีลักษณะแสดงดังรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 1 รูปแบบรหัสยามาตรฐานตามแบบ GS1 GTIN 13



รูปที่ 2 รูปแบบรหัสยามาตรฐานตามแบบ GS1 GTIN 14

รหัสยามาตรฐาน 13, 14 หลักถูกกำหนดขึ้นจากผู้ผลิต/หรือนำเข้ายา และผูกติดกับยาไปตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขจนถึงคนไข้หรือผู้บริโภคคนสุดท้าย ส่วนการขนส่งยาที่กระทำโดยผู้ให้บริการโลจิสติกส์สามารถใช้รหัสมาตรฐาน GS1 128 หรือ GTIN 14 ในการติดตามและสอบกลับยาดังกล่าว และเมื่อนำรหัสยามาตรฐานนี้ไปทำการสัมมนากลุ่มพบว่ารูปแบบรหัสยามาตรฐานที่ออกแบบ

ตามรูปแบบรหัสมาตรฐาน GS1 มีความเหมาะสม นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้ เนื่องจากรูปแบบรหัสยามาตรฐานดังกล่าวเป็น Unique Identifier มีความเป็นสากล สามารถใช้สื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องกับระบบบริการสาธารณสุขทั้งในและนอกประเทศทั่วโลก เมื่อประยุกต์ใช้รหัสมาตรฐาน GS1 เข้ากับกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุขแล้ว พบว่ารหัสมาตรฐาน GS1 สามารถประยุกต์ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การประยุกต์รหัสมาตรฐาน GS1 ในกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข

สมาชิกโซ่อุปทานสาธารณสุข	GS1 Code	หน่วยนับ (ตัวอย่าง)
ผู้ผลิต/นำเข้ายา	GS1 GTIN 13, 14 GLN	Pack Size Unit (แพคเกจ)
สำนักงานอาหารและยา	GS1 GTIN 13, 14	Pack Size Unit (แพคเกจ)
ผู้จัดจำหน่ายยา, ผู้ให้บริการโลจิสติกส์	GS1 128	Logistics Unit (ลัง, กล่อง, พาเลท)
หน่วยบริการการแพทย์	GS1 GTIN 13, 14	Dose Unit (เม็ด) x จำนวนที่จัดเก็บ
คนไข้	GS1 GTIN 13	Dose Unit (เม็ด) x จำนวนหน่วยที่สั่งใช้
หน่วยงานสวัสดิการสุขภาพ	GS1 GTIN 13	Dose Unit (เม็ด) x จำนวนหน่วยที่สั่งใช้ x ราคาต่อหน่วย

4.2. ช่องทางการเข้าถึงข้อมูล (Data Carrier)

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่าบุคลากรทางการแพทย์สืบค้นข้อมูลยาผ่านทางเว็บไซต์ยาต่างประเทศซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเข้าถึงข้อมูลยา และรายการยาที่ผลิตในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรมีการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อเป็นช่องทางการเข้าถึงข้อมูลยาที่มีใช้ในระบบสาธารณสุขไทยขึ้น โดยมีข้อมูล 3 ส่วนคือ 1) ข้อมูลยาที่สำคัญต่อบุคลากรทางการแพทย์ 2) ข้อมูลยาสำหรับผู้ขายทั่วไป และ 3) ข้อมูลรายงาน สถิติต่างๆ สำหรับหน่วยงานที่ดูแลสวัสดิการต่าง และเว็บไซต์ดังกล่าวต้องมีข้อมูลที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการข้อมูลยาในระดับสากล ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะผู้เกี่ยวข้องกับระบบบริการสาธารณสุขไทยเท่านั้น ส่วนข้อมูลสำคัญของยา (Attribute) ที่ควรจัดเก็บในฐานข้อมูล ผู้วิจัยอาศัยข้อมูลในทะเบียนยา เอกสารกำกับยา แล้วนำผลที่ได้มาทำการสัมภาษณ์เชิงลึกอีกครั้งหนึ่งพบว่าข้อมูลยาที่ต้องการจัดเก็บและนำเสนอในฐานข้อมูลยาสามารถแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ข้อมูลยาที่ควรจัดเก็บและนำเสนอในฐานข้อมูลยา

ข้อมูลยา	ตัวอย่างข้อมูลยา	ที่มาข้อมูล			ความสำคัญต่อ ความปลอดภัย ของคนไข้
		ทะเบียนยา	เอกสารกำกับยา	ผลสัมภาษณ์	
1. รหัสยา (Drug Code)	GS1			X	ข้อมูลหลัก
2. Description	Azithromycin 250 MG. Capsule			X	ข้อมูลหลัก
3. ชื่อสามัญทางยา (Generic Name)	Azithromycin	X	X	X	ข้อมูลหลัก

4. ชื่อการค้า (Trade Name)	Azith Cap 250 MG Blister 1x6 Cap	X	X	X	ข้อมูลหลัก
5. ความแรง (Strength)	500 MG.	X	X	X	ข้อมูลหลัก
6. รูปแบบ (Dosage Form)	Capsule	X	X	X	ข้อมูลหลัก
7. Unit of Measure	BOX	X		X	ข้อมูลรอง
8. Pharmacological	J01F: Macrolides & Similar Types	X			ข้อมูลรอง
9. Therapeutic Indication	Infection and Infestation	X			ข้อมูลรอง
10. เลขทะเบียนยา Registration No. / Date	1A 16/51 (NG)/12 SEP 2010	X	X		ข้อมูลรอง
11. ตัวยาสำคัญ APIs	Azithromycin	X	X	X	ข้อมูลหลัก
12. Manufacturer, Country	ชื่อผู้ผลิต, ประเทศผู้ผลิต	X	X	X	ข้อมูลหลัก
13. Importer/Distributor	ชื่อผู้จัดจำหน่าย, ประเทศผู้จัดจำหน่าย	X	X	X	ข้อมูลหลัก
14. ข้อบ่งใช้ (Indications)	ใช้สำหรับโรคติดเชื้อซึ่งเกิดจากเชื้อที่ไวต่อยา	X	X	X	ข้อมูลหลัก
15. ข้อห้ามใช้/ข้อควรระวัง (Contraindications)	อธิบายข้อห้ามและข้อควรระวังในการใช้ยา	X	X	X	ข้อมูลหลัก
16. Drug Interactions	ระบุยาที่มีผลเป็น Interactions ต่อกัน	X	X	X	ข้อมูลหลัก
17. อาการข้างเคียง และอาการอันไม่พึงประสงค์ (Adverse Drug Reactions)	อธิบายอาการข้างเคียงหรืออาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้น	X	X	X	ข้อมูลหลัก
18. คำเตือน (Precautions)	อาจทำให้เกิดอันตรายต่อดับ	X	X	X	ข้อมูลหลัก
19. การเก็บรักษา (Storage Condition)	เก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 30°C	X	X		ข้อมูลรอง
20. ขนาดและวิธีการใช้ยา (Dosage)	อธิบายขนาดและวิธีใช้ยาในแต่ละช่วงอายุ เช่น การใช้ยาในเด็ก ขนาดการใช้ เป็นต้น	X	X	X	ข้อมูลหลัก
21. วิธีการให้ยา (Administration)	ควรกินยาหลังอาหารอย่างน้อย 1 ชั่วโมง	X	X	X	ข้อมูลหลัก
22. ความปลอดภัยในการใช้ยา	แสดงระดับความปลอดภัยของการใช้ยาในบุคคลต่างๆ เช่น ผู้ตั้งครรภ์ เด็ก ผู้สูงอายุ เป็นต้น	X		X	ข้อมูลหลัก
23. ผลเมื่อให้ยาเกินขนาด (Overdose)	อธิบายผลและข้อพึงปฏิบัติเมื่อได้รับยาเกินขนาด	X	X		ข้อมูลหลัก
24. กลไกการออกฤทธิ์ (Actions)	รูปแบบการออกฤทธิ์ของยา	X			ข้อมูลรอง

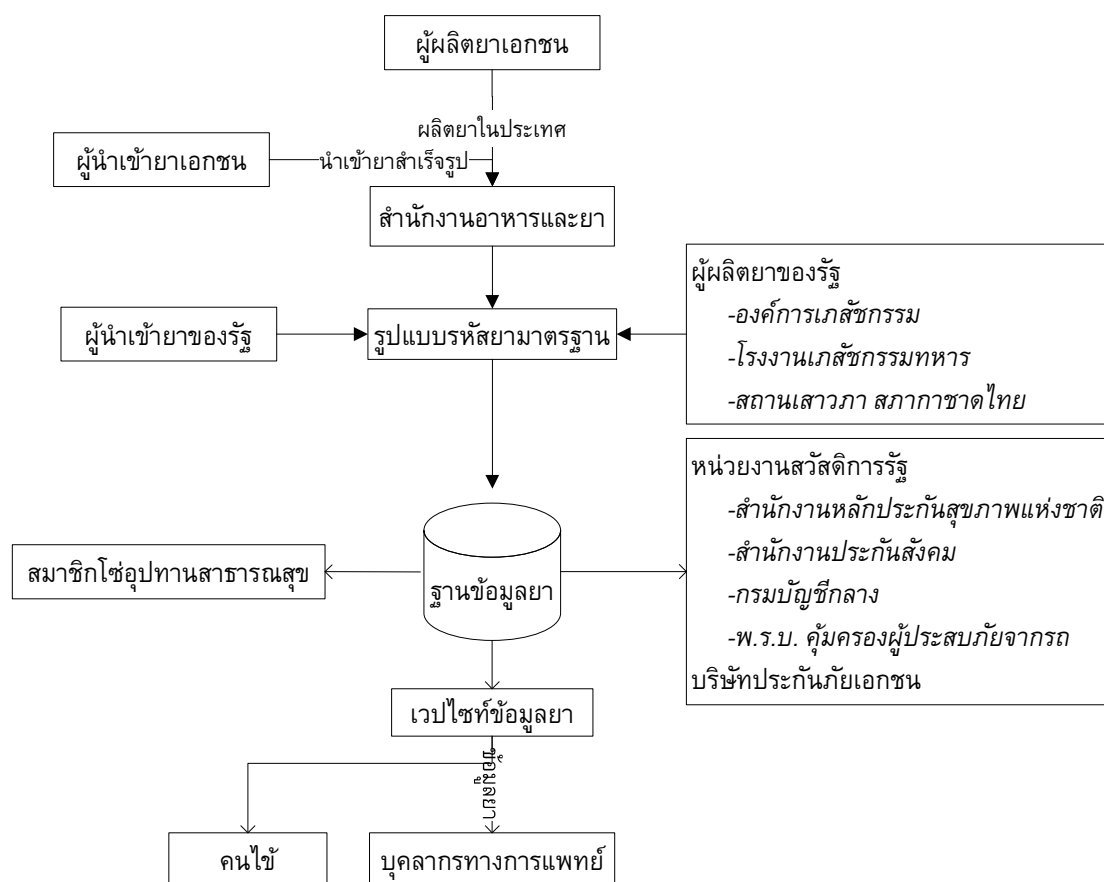
25. ขนาดบรรจุภัณฑ์ (Pack Size/Presentation)	1x10s, 10x10s รูปภาพของยา และบรรจุภัณฑ์ยา และลักษณะของยา	X		X	ข้อมูลหลัก
26. น้ำหนักต่อหน่วย (Weight/Unit)	112-116 g/capsule	X			ข้อมูลรอง
รวมจำนวนข้อมูลสำคัญแยกตามที่มา		24	16	19	

ส่วนลักษณะการสื่อสารข้อมูลยาถึงผู้ใช้ยาโดยตรงนั้น สามารถใช้ปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์โดยการเพิ่มบาร์โค้ดแบบ QR Code และ/หรือ GS1 DataMatrix บนกล่องบรรจุภัณฑ์ ซึ่งผู้ใช้ยาสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีกล้องถ่ายรูปอ่านค่าข้อมูลยาได้ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้ใช้ยาได้รับข้อมูลเกี่ยวกับวันที่ผลิตและวันหมดอายุของยาในแต่ละล็อตการผลิต และก่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ยามากขึ้นอีกทางหนึ่ง

4.3. ฐานข้อมูลยา (Data Pool)

ฐานข้อมูลยาพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นถึงข้อมูลกลางสำหรับเก็บรวบรวมรายการยาที่มีการผลิตและนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศเป็นถึงข้อมูลเดียว และกระจายข้อมูลดังกล่าวของยาให้กับผู้ใช้ยาและผู้เกี่ยวข้องกับระบบบริการสาธารณสุขผ่านทางเว็บไซต์ยาที่พัฒนาขึ้น ความสำคัญและแนวทางในพัฒนาฐานข้อมูลยาแสดงดังรูปที่ 3

รูปที่ 3: ความสำคัญและแนวทางการพัฒนาฐานข้อมูลยาในระบบบริการสาธารณสุข



ยาที่เข้าสู่ระบบสาธารณสุขผ่านช่องทางต่างๆ กล่าวคือ ผู้ผลิตในประเทศ ผู้นำเข้ายาสำเร็จรูปทั้งที่เป็นภาคเอกชนและภาครัฐ ต้องกำหนดรหัสยามาตรฐานตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น และทำหน้าที่เป็น Primary Key เพื่อสื่อถึงข้อมูลยาที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล (Data Pool) ซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลยาทั้งหมดอยู่ในที่เดียวกัน เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และผู้ใช้ยาหรือคนไข้เข้าถึงและรับรู้ข้อมูลยาได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันรหัสยามาตรฐานที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้เป็นรหัสกลางในการสื่อสารและเชื่อมโยงข้อมูลยาเข้าด้วยกันระหว่างสมาชิกโซ่อุปทานสาธารณสุข อันจะเอื้อต่อการตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็ว เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รวมถึงความสามารถในการติดตาม สอบกลับยาได้ตลอดเวลาที่ยาไหลเวียนอยู่ในระบบบริการสาธารณสุข และจากทุกสถานที่ในโลกนี้

5. สรุปและอภิปรายผล

ยาที่ผลิตหรือนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ ต้องผ่านการขึ้นทะเบียนยากับสำนักงานอาหารและยาก่อนจึงสามารถจำหน่ายในประเทศได้ และผู้ประกอบการต้องยื่นเอกสารกำกับยาประกอบการขึ้นทะเบียนยาด้วย ดังนั้นหากต้องการพัฒนาฐานข้อมูลยาสามารถใช้ข้อมูลยาของสำนักงานอาหารและยาเป็นข้อมูลนำร่องก่อน เนื่องจากเอกสารกำกับยาเป็นข้อมูลยาที่ต้องสำแดงตามข้อกำหนดอยู่แล้ว และสำนักงานอาหารและยาต้องออกประกาศเพื่อให้ผู้ประกอบการสำแดงข้อมูลรหัสยาตามมาตรฐาน GS 1 ของยาแต่ละชนิดเป็นเอกสารประกอบการขอขึ้นทะเบียนยาด้วย ส่วนยาที่ผลิตโดยองค์การเภสัชกรรม โรงงานเภสัชกรรมทหารและสภากาชาดไทย สามารถเพิ่มเข้าไปภายหลังได้ ส่วนการส่งผ่านข้อมูลยาจากผู้ประกอบการยาไปสู่ผู้ใช้ยาหรือคนไข้โดยตรงนั้น สามารถปรับเปลี่ยนบรรทัดฐานยาโดยการเพิ่มบาร์โค้ด 2 มิติที่สามารถอ่านค่าด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ เพื่อให้ผู้ใช้ยาสามารถรับข้อมูลยาได้อีกช่องทางหนึ่ง เพิ่มเติมจากเอกสารกำกับยาที่ติดไปกับบรรจุภัณฑ์

การดำเนินการพัฒนาหารหัสยามาตรฐานให้เกิดเป็นรูปธรรมและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมนั้น ต้องอาศัยกลไกภาครัฐเข้ามามีบทบาทและผลักดันให้เกิดขึ้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหลายประเทศพบว่า มีจุดร่วมที่สำคัญประการหนึ่งคือ มีการตั้งหน่วยงานของรัฐขึ้นมารับผิดชอบและดูแลระบบมาตรฐานสาธารณสุขโดยตรง และการพัฒนาระบบมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริการสาธารณสุขให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้เร็วขึ้น จำเป็นจะต้องดำเนินการเต็มรูปแบบตลอดกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสาธารณสุข เพื่อพัฒนาและยกระดับระบบบริการสาธารณสุขของประเทศ อันจะนำไปสู่สังคมที่ประชาชนในชาติมีสุขภาพที่ดี ซึ่งเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศในด้านอื่นๆ ต่อไป

รูปแบบการบริหารจัดการโซ่อุปทานสาธารณสุขนี้ สามารถเป็นต้นแบบสำหรับประเทศอื่นที่มีความประสงค์จะยกระดับความปลอดภัยจากการเข้ารับบริการสาธารณสุขของประเทศเช่นเดียวกับประเทศไทย โดยการพัฒนารูปแบบรหัสยามาตรฐาน และทำฐานข้อมูลยาเช่นเดียวกัน และท้ายที่สุดยาที่ขึ้นทะเบียนตำรับยาเดี่ยว (Single Drug Registration Number) ในกลุ่มประเทศภูมิภาคอาเซียนสามารถเชื่อมต่อเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ผ่านกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศและถือเป็นการยกระดับระบบบริการสาธารณสุขโดยรวมของภูมิภาคนี้ด้วย

6. งานวิจัยต่อเนื่อง

ผลของการศึกษารูปแบบรหัสยามาตรฐานและการประยุกต์ใช้ในกระบวนการโลจิสติกส์ รวมถึงฐานข้อมูลยา สามารถขยายผลไปสู่การวิจัยต่อเนื่องด้านอื่นๆ เช่น

- 6.1. ขยายผลสู่การพัฒนาแบบรหัสยามาตรฐานของผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่นๆ อาทิเช่น อุปกรณ์การแพทย์ เครื่องมือแพทย์ เลือด ฯลฯ และรวมถึงกลุ่มยาแผนโบราณที่ขึ้นทะเบียนตำรับยากับองค์การอาหารและยา ซึ่งจะช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลเป็นฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์สุขภาพทั้งหมดอยู่ในฐานข้อมูลเดียว ง่ายต่อการดูแลรักษาและปรับปรุงข้อมูลที่เพิ่มขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไป
- 6.2. รูปแบบของฐานข้อมูลยา สามารถขยายผลไปสู่ระบบฐานข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาลของผู้เข้ารับบริการสาธารณสุข (Electronic Health Record-EHR) โดยอาศัยเลขประจำตัวประชาชนเป็น Unique Identifier และนำบาร์โค้ดเข้ามาช่วยเช่นเดียวกับยาเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด และข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลของคนไข้ต้องติดตัวไปด้วย ไม่ว่าคนไข้คนนั้นจะไปเข้ารับบริการ ณ หน่วยบริการการแพทย์ใด ทั้งนี้เพราะข้อมูลสุขภาพและประวัติการรักษาพยาบาลนับเป็นข้อมูลที่สำคัญอีกประการหนึ่งเพื่อประกอบการสั่งใช้ยาของบุคลากรทางการแพทย์ และมีผลกับระดับความปลอดภัยในการเข้ารับบริการสาธารณสุข

บรรณานุกรม

- [1] กรัณท์รัตน์ ทิวถนอม และศุภลักษณ์ ธนานนท์นิवास, 2552, “ความคลาดเคลื่อนทางยาและแนวทางป้องกันเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย”, วารสาร Veridian E – Journal, มหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 สิงหาคม 2552
- [2] กระทรวงสาธารณสุข, 2551, “แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพของเอเชีย (พ.ศ. 2547-2551)”, www.moph.go.th/ops/spa, [28 สิงหาคม 2553]
- [3] กระทรวงสาธารณสุข, 2551, “รหัสมาตรฐานด้านยา”, www.thcc.or.th/index.php?send=homemedicin [20 สิงหาคม 2553]
- [4] Monica Harryono et al., 2006, Thailand Medical Tourism Cluster, Harvard Business School, www.isc.hbs.edu/, [28 สิงหาคม 2553]
- [5] GS1 Healthcare Reference Book 2009/2010, <http://www.gs1.org/healthcare/library> [3 สิงหาคม 2553]
- [6] GS1 Healthcare Reference Book 2010/2011, <http://www.gs1.org/healthcare/library> [3 สิงหาคม 2553]
- [7] Asavaroengchaia A., Sriratanabana J., Hiransuthikula N. and Supachutikulb A., 2009, “Identifying adverse events in hospitalized patients using global trigger tool in Thailand”, Asian Biomedicine Vol. 3 No. 5
- [8] Paiboonvong T., Montakantikul P., Chansirikarnjana S., and Tragulpiankit P., 2009 “Incidence of Medication Errors in Medication Reconciliation at General Medical Wards Ramathibodi Hospital”, Journal of Pharmaceutical Science.

- [9] Benjapathomrong W., 2008, "Study on Medical Errors in Patient Service at Lomsak Hospital, Phetchabun Province", Khon Kaen Hospital Medical Journal Vol. 32.