ศาสตร์แห่งข้อมูลทางเภสัชกรรม:

แนวคิดและการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล

ศนิตา หิรัญรัศมี

ศาสตร์แห่งข้อมูลทางเภสัชกรรม: แนวคิดและการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล

"ถ้าเคยรู้สึกว่าอยากใช้ข้อมูลในโรงพยาบาล แต่ไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไร...

หนังสือเล่มนี้จะค่อย ๆ พาคุณก้าวไปทีละขั้น จากประสบการณ์จริงของเภสัชกรที่ทำงานในโรงพยาบาล เพื่อให้เห็นว่าข้อมูลไม่ใช่เรื่องไกลตัว แต่สามารถช่วยพัฒนางานของคุณได้จริง"

ศาสตร์แห่งข้อมูลทางเภสัชกรรม: แนวคิดและการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล

ผู้เขียน: พ.ท.หญิง ผศ. ดร. ภญ. ศนิตา หิรัญรัศมี

ออกแบบปกและรูปเล่ม: พ.ท.หญิง ผศ. ดร. ภญ. ศนิตา หิรัญรัศมี

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2568

ISBN:978–616–629–693–8

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ
ศาสตร์แห่งข้อมูลทางเภสัชกรรม:แนวคิดและการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล.กรุงเทพ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2568
194 หน้า

จัดทำโดย กลุ่มวัฒนาพานิช สำราญราษฎร์

คำนำ

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นจากประสบการณ์ของผู้เขียนในการปฏิบัติงานในฐานะเภสัชกรโรงพยาบาล มากกว่า 23 ปี และดำเนินงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบยาและข้อมูลทางการเงินของโรงพยาบาล มานานกว่า 15 ปี ด้วยความตั้งใจที่จะถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เภสัชกรรุ่นใหม่ โดยเฉพาะผู้ที่สนใจพัฒนาตนเอง ในสายงานสารสนเทศ ศาสตร์ทางเภสัชกรรม แม้อาจยังไม่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมหรือการใช้ เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง แต่มีใจที่มุ่งมั่นจะนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลมาใช้ ในการพัฒนางาน

ผู้เขียนตระหนักดีว่ามีเภสัชกรที่ทำงานในโรงพยาบาลจำนวนมากมีความต้องการวิเคราะห์ข้อมูล จากระบบของโรงพยาบาล แต่กลับไม่ทราบว่าควรจะเริ่มต้นจากจุดใด และยังพบข้อจำกัดเมื่อต้องประยุกต์ ประสบการณ์จากโรงพยาบาลอื่น เนื่องจากระบบซอฟต์แวร์และฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน หนังสือเล่มนี้ จึงมุ่งอธิบายแนวคิดพื้นฐาน ของระบบข้อมูลยาในโรงพยาบาล พร้อมยกตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูล หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามบริบทของตน

เนื้อหาในเล่มถ่ายทอดด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ควบคู่กับตัวอย่างจากงานจริงที่ผู้เขียนมีส่วนร่วม พร้อมผสานองค์ความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ากับแนวทางปฏิบัติตามมาตรฐานขององค์กรวิชาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย)

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นแรงบันดาลใจ และเป็นพื้นฐานที่ช่วยเสริมสร้าง ความเข้าใจ ให้แก่ผู้เริ่มต้น ตลอดจนสามารถต่อยอดไปสู่การพัฒนางานอย่างเป็นระบบ และการทำวิจัย จากงานประจำ (Routine to Research) เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการด้านยาในระบบสุขภาพไทย อย่างยั่งยืน

สารบัญ

บทที่ 1 ข้อมูล สารสนเทศ ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา **1**

บทนำ 2

ความสำคัญของข้อมูล และสารสนเทศในระบบยา 2

ข้อมูล สารสนเทศ ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา 4

ทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบยา 7

ทักษะที่จำเป็นในอนาคตของสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม
ในหน่วยงานเภสัชกรรมโรงพยาบาล 9

ความท้าทายของการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา 10

บทสรุป 11

บทที่ 2 ข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลในระบบงานเภสัชกรรม **15**

บทนำ 16

ตารางสองมิติและฐานข้อมูล 16

แนวคิด “ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น” และความสำคัญของระบบฐานข้อมูล 19

ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล 20

มาตรฐานของข้อมูลยาและโรคที่ควรรู้จัก 34

บทสรุป 40

บทที่ 3 ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล **43**

บทนำ 44

ความรู้พื้นฐานเรื่องข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 44

ตารางและความสัมพันธ์ของตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 52

บทสรุป 65

บทที่ 4 การจัดการข้อมูลในระบบยาและกรณีศึกษา **69**

บทนำ 70

ตารางอ้างอิง (Master table) และตารางธุรกรรม (Transaction table) 70

ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 72

สารบัญ

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (Data Access and Collection) 72
ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) 73
ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (Data Analysis and Presentation) 75
กรณีศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง 77
บทสรุป 90

บทที่ 5 กรณีศึกษาการจัดการข้อมูลในระบบยาด้วย RapidMiner 93
บทนำ 94
กรณีศึกษา การสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์
เพื่อทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษา 94
ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เครื่องมือ RapidMiner
บทสรุป 110

บทที่ 6 กรณีศึกษาการจัดการข้อมูลในระบบยาเพื่อการพัฒนาระบบงาน 113
บทนำ 114
กรณีศึกษา การพัฒนาระบบการจ่ายยาด่วนในงานบริการผู้ป่วยใน 116
บทสรุป 132

บทที่ 7 กรณีศึกษาการจัดการข้อมูลในระบบยาเพื่อความปลอดภัย 134
บทนำ 135
กรณีศึกษา การพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์
จากการใช้ยาที่มีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศ
โรงพยาบาล 137
บทสรุป 153

สารบัญ

บทที่ 8 กรณีศึกษาการจัดการข้อมูลในระบบยาสำหรับการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย 156

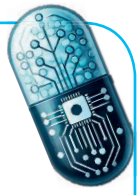
บทนำ 157

กรณีศึกษาการประเมินรูปแบบการสั่งยาในผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงทางคลินิก และความชุกของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (Drug-Drug interaction) ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะ QT prolongation จากยาในผู้สูงอายุ 157

บทสรุป 176

1

ข้อมูล สารสนเทศ ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา



- ความสำคัญของข้อมูล และสารสนเทศในระบบยา
- ข้อมูล สารสนเทศ ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา
- ทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบยา
- ทักษะที่จำเป็นในอนาคตของสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมในหน่วยงานเภสัชกรรมโรงพยาบาล
- ความท้าทายของการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา

บทนำ

ในยุคที่ระบบบริการสุขภาพกำลังก้าวเข้าสู่การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ “ข้อมูล” (data) และ “สารสนเทศ”(information) ได้กลายเป็นทรัพยากรสำคัญที่ขับเคลื่อนการบริหารจัดการระบบยาในโรงพยาบาล ตั้งแต่การตัดสินใจทางคลินิกและการบริหารจัดการผ่านศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ข้อมูล (data science) การพัฒนาคุณภาพการบริการ ไปจนถึงการเฝ้าระวังความปลอดภัยในการใช้ยา องค์กรวิชาชีพทั้งในระดับชาติและนานาชาติต่างให้ความสำคัญกับบทบาทของเภสัชกรในฐานะผู้จัดการข้อมูลด้านยา ซึ่งสะท้อนให้เห็นผ่านการกำหนดบทบาทและกลไกในการพัฒนาเภสัชกรไว้ในมาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล โดยการส่งเสริมให้เภสัชกรมีความรู้และทักษะด้านสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม (pharmacy informatics) อย่างเป็นระบบ

แม้ว่าแนวคิดด้านสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมจัดเป็นแนวคิดที่ใหม่สำหรับเภสัชกรโรงพยาบาลในประเทศไทย แต่แท้จริงแล้วศาสตร์แขนงนี้ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มมีบทบาทสำคัญนับตั้งแต่การใช้ระบบการสั่งจ่ายยาผ่านคอมพิวเตอร์ (CPOE) และระบบการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (CDS) กลายเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในโรงพยาบาลในยุคปัจจุบัน การประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) และการทำเหมืองข้อมูล (data mining) ได้เปิดมิติใหม่ให้เภสัชกรสามารถวิเคราะห์แนวโน้ม คาดการณ์ความต้องการ และออกแบบระบบโลจิสติกส์ของการกระจายยาให้มีความแม่นยำ รวมถึงช่วยในการจัดการระบบยาให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น

บทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายความสำคัญของข้อมูลและสารสนเทศในระบบยา โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของ “ข้อมูล” “สารสนเทศ” และ “การทำเหมืองข้อมูล” ตลอดจนยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ยังกล่าวถึงทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลในบริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล พร้อมทั้งสะท้อนถึงความท้าทายที่อาจเกิดขึ้นในการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการปรับตัวให้สอดรับกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและระบบบริการสุขภาพในอนาคต

ความสำคัญของข้อมูล และสารสนเทศในระบบยา

ในปัจจุบันองค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในการกำกับดูแลระบบยาโรงพยาบาล ได้ให้ความสำคัญกับระบบข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบยา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) ซึ่งเป็นองค์กรวิชาชีพที่กำกับดูแลการปฏิบัติงานของเภสัชกรที่ทำงานในโรงพยาบาล ได้มีการกำหนดมาตรฐานวิชาชีพสำหรับงานเภสัชกรรมโรงพยาบาล (hospital pharmacy standards) ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับระบบข้อมูล สารสนเทศ และสารสนเทศศาสตร์ ไว้ในมาตรฐานที่ 2 ที่กล่าวถึง

การบริการเภสัชสนเทศ การจัดการความรู้ และระบบสารสนเทศทางยา (drug information services, knowledge management and pharmacy informatics) โดยมีการกำหนดให้ต้องมีเภสัชกรเป็นผู้รับผิดชอบระบบสารสนเทศด้านยา รวมถึงมีการกำหนดชุดข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ปัญหาในระบบยา และโอกาสในการพัฒนางาน นอกจากนี้มีการกำหนดบทบาทให้เภสัชกรต้องเป็นผู้รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ ประมวลผล จัดเก็บ วิเคราะห์ และนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารงานเภสัชกรรม การพัฒนาคุณภาพ และการวิจัยทางเภสัชกรรม ซึ่งสะท้อนถึงทักษะที่องค์กรวิชาชีพต้องการให้เภสัชกรโรงพยาบาลมีทักษะในการจัดการข้อมูล

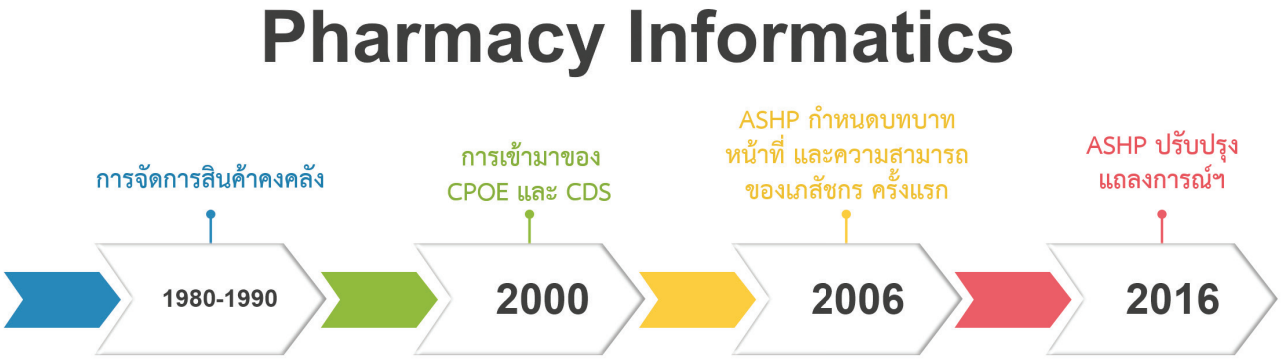
แนวคิดเรื่องสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม (pharmacy informatics) แม้จะยังถือเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่สำหรับเภสัชกรที่ทำงานโรงพยาบาลในประเทศไทย แต่ความเป็นจริงแล้ว แนวคิดนี้ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในวิชาชีพเภสัชกรรมตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1980 ถึง 1990 โดยในระยะแรกได้ถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการสินค้าคงคลังภายในแผนกเภสัชกรรมของโรงพยาบาล ต่อมาในช่วงต้นทศวรรษ 2000 แนวคิดดังกล่าวเริ่มมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เนื่องจากโรงพยาบาลเริ่มนำระบบการสั่งจ่ายยาผ่านคอมพิวเตอร์ (computerized physician order entry: CPOE) มาใช้อย่างแพร่หลาย ควบคู่กับการใช้ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (clinical decision support: CDS) ในช่วงปลายทศวรรษ 2000 เป็นต้นมา ความตื่นตัวด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระบบสุขภาพได้ขยายตัวมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สาขาสารสนเทศทางสุขภาพ (health informatics) ได้รับความสนใจในวงกว้าง และนำไปสู่การยกระดับแนวคิดสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมให้มีบทบาทชัดเจนในฐานะเครื่องมือสำคัญสำหรับเภสัชกรในการจัดการข้อมูลทางยาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมาคมเภสัชกรระบบสาธารณสุขแห่งอเมริกา (The American Society of Health-System Pharmacists: ASHP) ได้ริเริ่มกำหนดบทบาท หน้าที่ และสมรรถนะที่จำเป็นของเภสัชกรในด้านสารสนเทศทางเภสัชกรรม (pharmacy informatics) อย่างเป็นทางการครั้งแรกในปี ค.ศ. 2006 ต่อมาในปี ค.ศ. 2016 สมาคม ASHP ได้ดำเนินการทบทวนและปรับปรุงแนวทางดังกล่าวให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้น เพื่อให้สอดรับกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนแนวโน้มการดูแลสุขภาพที่ให้ความสำคัญกับผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (patient-centered care) มากขึ้น (Cortes, Leung, Ryl, & Lieu, 2019)

ในประเทศไทย บทบาทของเภสัชกรด้านสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมเริ่มมีความชัดเจนมากขึ้น โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2567 ที่สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) ได้กำหนดให้มีเภสัชกรรับผิดชอบงานด้านเภสัชกรรมสารสนเทศในระดับโรงพยาบาลอย่างเป็นทางการ อีกทั้งยังได้ออกแนวทางสนับสนุนบทบาทของเภสัชกรในการมีส่วนร่วมออกแบบระบบการสั่งจ่ายยาผ่านคอมพิวเตอร์ (CPOE) โดยเน้นให้ระบบดังกล่าวมีข้อมูลสนับสนุนที่เอื้อต่อการตัดสินใจของแพทย์ในการสั่งยา

นอกจากนี้ทางสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) ยังมีข้อเสนอแนะให้เภสัชกรเข้ามามีบทบาทในการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการบันทึกการใช้ยาของผู้ป่วย และจัดทำฐานข้อมูลยาที่ใช้

ในหน่วยงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ แนวทางและข้อกำหนดเหล่านี้สะท้อนถึงทิศทางที่องค์กรวิชาชีพได้ส่งสัญญาณถึงบทบาทที่เพิ่มขึ้นของเภสัชกรโรงพยาบาลในด้านการจัดการสารสนเทศทางยา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาระบบยาให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1.1 *พัฒนาการของสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมในระบบสุขภาพ*

ข้อมูล สารสนเทศ ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา

ในยุคดิจิทัล “ข้อมูล” ได้กลายเป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของระบบสุขภาพ รวมถึงระบบยา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลรักษาผู้ป่วย โดยเฉพาะในบริบทของโรงพยาบาลที่มีการพึ่งพาข้อมูลจำนวนมากเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทั้งในระดับคลินิกและการบริหารจัดการ

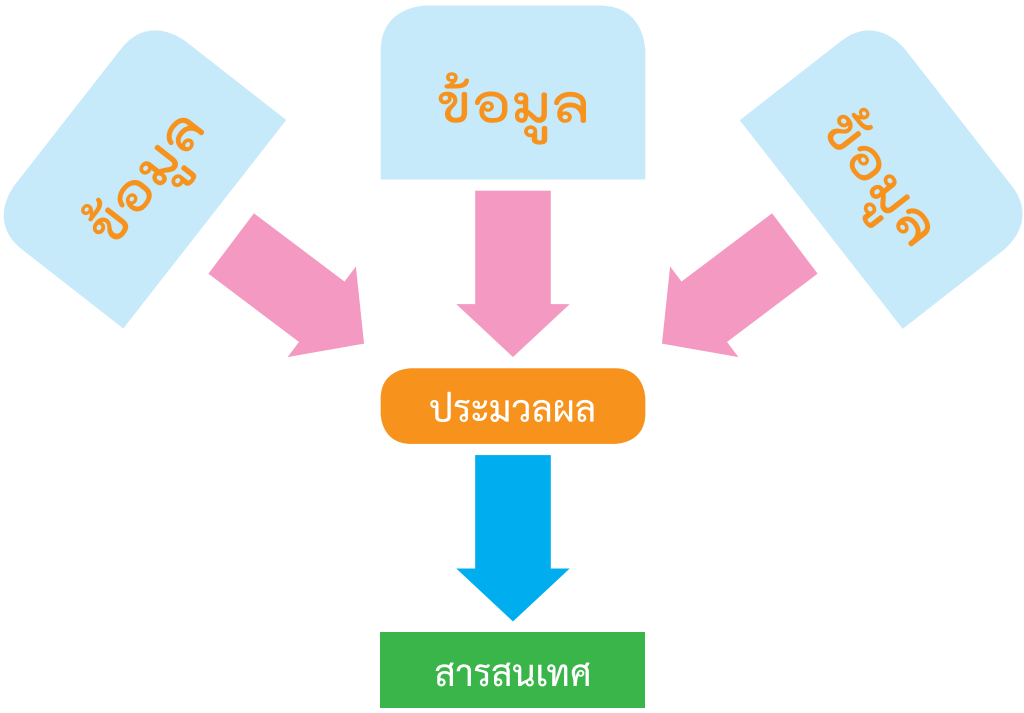
เมื่อพิจารณาในมุมมองของสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม “ข้อมูล” (data) และ “สารสนเทศ” (information) มีความหมายที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ ข้อมูล (data) หมายถึง ข้อเท็จจริง ตัวเลข หรือผลลัพธ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวม โดยยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หรือประมวลผลให้เกิดความหมาย ตัวอย่างของข้อมูลในงานเภสัชกรรมโรงพยาบาล ได้แก่

- รายการบันทึกความคลาดเคลื่อนทางยาที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบตารางสองมิติ บน Google Sheet
- ข้อมูลการรับ-จ่ายยาระหว่างคลังยาและห้องจ่ายยา ที่บันทึกไว้ในโปรแกรม Microsoft Excel

ในขณะที่ สารสนเทศ (information) หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วจนเกิดความหมาย สามารถตีความหรือใช้อ้างอิงในการตัดสินใจได้ ตัวอย่างของสารสนเทศที่พบเห็นได้บ่อยในระบบยา ได้แก่

- อัตราความคลาดเคลื่อนจากการสั่งใช้ยาผู้ป่วยนอก (prescribing error) คิดเป็น 0.001 ซึ่งได้จากการประมวลผลข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน Google Sheet
- อัตราการใช้ยาพาราเซตามอลเฉลี่ย 30 กล่องต่อเดือน ซึ่งได้มาจากการสรุปผลข้อมูลการเบิกจ่ายในโปรแกรม Microsoft Excel

ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งในการบริหารจัดการ การวางแผน และการยกระดับคุณภาพบริการด้านยาในโรงพยาบาล



ภาพที่ 1.2 *ข้อมูลและสารสนเทศ*

ข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) หมายถึง ชุดข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะสามประการ ได้แก่ ปริมาณมหาศาล (volume) ความหลากหลายของรูปแบบข้อมูล (variety) และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (velocity) ซึ่งการจัดการข้อมูลประเภทนี้จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและกระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพในหลากหลายภาคส่วน

ในระบบสุขภาพ ข้อมูลขนาดใหญ่ได้ถูกนำมาใช้เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการใช้ยาอย่างต่อเนื่องของผู้ป่วย (medication adherence) ตัวอย่างที่น่าสนใจคือกรณีของร้านยาซีวีเอส ฟาร์มาซี (CVS Pharmacy) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นเชนสโตร์ (chain store) ร้านยาขนาดใหญ่ที่มีมากกว่า 7,600 สาขาทั่วประเทศ ได้นำข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ต้องรับยาต่อเนื่องจากร้านยาในเครือเชนสโตร์มาวิเคราะห์ พบว่า หนึ่งในสามของผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่มารับยาต่อเนื่องภายหลังจากได้รับยาในครั้งแรกเพียงหนึ่งเดือน และเกือบครึ่งหนึ่งไม่มารับยาอีกเลยภายในระยะเวลา 1 ปี

จากข้อมูลดังกล่าวซีวีเอส ฟาร์มาซีจึงได้พัฒนา “ระบบเตือนการรับยา” (Refill Reminder Program) ขึ้น โดยระบบจะตรวจสอบข้อมูลใบสั่งยาของลูกค้าแบบเรียลไทม์ และหากพบว่ามีใบสั่งยาที่ยังไม่ได้รับยาเมื่อมีการใช้บริการอื่นใดในร้านในเครือเชนสโตร์ของซีวีเอส ฟาร์มาซี ระบบเตือนการรับยาจะแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติเพื่อกระตุ้นให้ลูกค้ารับยาค้างจ่าย ซึ่งช่วยลดปัญหาการขาดยาของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้อย่างมีนัยสำคัญ

อีกหนึ่งตัวอย่างที่สะท้อนถึงการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ในระบบยาได้อย่างชัดเจน คือระบบฟาร์-มาเนท (PharmaNet) ซึ่งดำเนินการโดยรัฐบริติชโคลัมเบีย ประเทศแคนาดา ระบบนี้เป็นฐานข้อมูลระดับมลรัฐที่จัดเก็บข้อมูลใบสั่งยาผู้ป่วยนอกทุกฉบับไว้แบบรวมศูนย์ โดยมีเป้าหมายหลักในการติดตามแนวโน้ม

การใช้ยาและเฝ้าระวังการใช้ยาที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ยาปฏิชีวนะ การรวบรวมข้อมูลในลักษณะนี้ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในระดับนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนควบคุมการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล หรือการออกแบบมาตรการเชิงป้องกันด้านสาธารณสุข (Ma et al., 2015)

สำหรับ “การทำเหมืองข้อมูล” (data mining) เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลเชิงลึกจากแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ โดยมุ่งเน้นไปที่การระบุรูปแบบ แนวโน้ม และความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญ ซึ่งอาจไม่สามารถมองเห็นได้จากการวิเคราะห์ทั่วไป ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการนี้สามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจในงานเภสัชกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างที่พบได้บ่อย เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ยาในอดีตเพื่อนำมาคาดการณ์แนวโน้มความต้องการใช้ยาในอนาคต หรือการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยากับอาการไม่พึงประสงค์ในกลุ่มผู้ป่วยเฉพาะ ซึ่งสามารถนำไปสู่การปรับปรุงแนวทางการสั่งใช้ยาและการดูแลผู้ป่วยให้มีความปลอดภัยในการใช้ยาอย่างยั่งยืน

ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา

ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ร่วมกับการทำเหมืองข้อมูลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนทั้งกระบวนการพัฒนายาและการเฝ้าระวังความปลอดภัยของระบบยา โดยสามารถจำแนกแนวทางการประยุกต์ใช้ได้ในหลายมิติ ดังนี้

1. การพัฒนายาและการวิจัยทางคลินิก

การนำข้อมูลขนาดใหญ่จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อมูลจากการทดลองทางคลินิก (clinical trials) และการศึกษาภายใต้สภาวะควบคุมในห้องปฏิบัติการ มาผนวกรวมกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ช่วยให้สามารถคัดเลือกโมเลกุลเป้าหมาย (target molecules) ได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถคาดการณ์ถึงความปลอดภัยและประสิทธิผลของสารออกฤทธิ์ใหม่ในระยะเริ่มต้น ซึ่งส่งผลต่อการลดต้นทุนและระยะเวลาในการวิจัยและพัฒนายาได้อย่างมีนัยสำคัญ (Chen et al., 2018)

ข้อมูลระดับจีโนมิกส์ (genomics) ร่วมกับข้อมูลสุขภาพจากประชากรขนาดใหญ่ สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาแนวทางการรักษาแบบจำเพาะบุคคล (personalized medicine) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางดังกล่าวช่วยให้สามารถเลือกใช้ยาและวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับลักษณะทางพันธุกรรมของผู้ป่วยแต่ละราย ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการรักษาเพิ่มสูงขึ้น ลดความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (adverse drug reaction: ADR) และสนับสนุนการดูแลผู้ป่วยในรูปแบบที่จำเพาะบุคคล (Ashley, 2016)

2. การติดตามความปลอดภัยของยา (pharmacovigilance: PV)

ข้อมูลขนาดใหญ่จากระบบการติดตามเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (spontaneous reporting system) สามารถนำมาวิเคราะห์ผ่านกระบวนการทำเหมืองข้อมูล เพื่อค้นหาสัญญาณเตือน (signal detection) ที่เกี่ยวข้องกับอาการไม่พึงประสงค์ร้ายแรง (serious adverse drug reactions: SARs)

จากยาที่ไม่เคยมีรายงานในระบบมาก่อนได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น วิธีการดังกล่าวช่วยให้เภสัชกรและบุคลากรทางการแพทย์สามารถดำเนินมาตรการเชิงป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที (Trifirò, Sultana, & Bate, 2019)

นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลจากข้อมูลผู้ป่วยในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic medical record: EMR) ยังช่วยสนับสนุนการประเมินความเสี่ยงของการใช้ยาในระยะยาว และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนระบบเฝ้าระวังอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยด้านการใช้ยา (Yasrebi-de Kom et al., 2023)

3. การจัดการระบบเวชภัณฑ์และซัพพลายเชน

ข้อมูลขนาดใหญ่ยังมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการระบบเวชภัณฑ์และซัพพลายเชน โดยช่วยให้สถานพยาบาลและร้านขายยาสามารถคาดการณ์ความต้องการยาได้อย่างแม่นยำ ลดปัญหาการขาดแคลนยา และป้องกันการสูญเสียจากยาหมดอายุ อีกทั้งยังสามารถนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) มาวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการยาและเวชภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการกระจายยาและการจัดการโลจิสติกส์ให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละภูมิภาค (Zhong et al., 2016)

4. การปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิก

ข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกของแพทย์และเภสัชกร โดยเฉพาะในการประเมินความเหมาะสมของแผนการรักษาสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนที่สำคัญสำหรับการกำหนดนโยบายด้านสาธารณสุขในระดับประเทศ เพื่อให้การบริหารจัดการด้านสุขภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับหลักฐานเชิงข้อมูล (Murdoch & Detsky, 2013)

ทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบยา

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบยาอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยทักษะเฉพาะทางที่ครอบคลุมทั้งด้านวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะเหล่านี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน และทักษะขั้นสูง ดังนี้

1. ทักษะพื้นฐาน

เป็นทักษะเบื้องต้นที่เภสัชกรควรมี เพื่อให้สามารถเริ่มต้นวิเคราะห์ข้อมูลด้านยาและสุขภาพได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ ประกอบด้วย

ความรู้ด้านสถิติ

เภสัชกรควรมีความเข้าใจในหลักการทางสถิติขั้นพื้นฐาน เช่น สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) และการวิเคราะห์เชิงอนุมาน (inferential statistics) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการแปลผลข้อมูลและประเมินแนวโน้มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาในระบบบริการสุขภาพ

ความรู้ด้านการวิจัย

การออกแบบงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการสรุปผลอย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการประเมินคุณภาพของข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจเชิงระบบอย่างมีเหตุผล

ความรู้ด้านฐานข้อมูล

เภสัชกรควรมีทักษะในการทำงานกับระบบฐานข้อมูลทั้งในระดับเบื้องต้นและระดับที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลขนาดใหญ่หรือ big data เพื่อให้สามารถเข้าถึง วิเคราะห์ และจัดการข้อมูลด้านยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการทำงานในระบบบริการสุขภาพที่ใช้ข้อมูลเป็นฐานสำคัญ

2. ทักษะขั้นสูง

เป็นทักษะที่เสริมสร้างขีดความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน และรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการพัฒนาระบบยา ประกอบด้วย

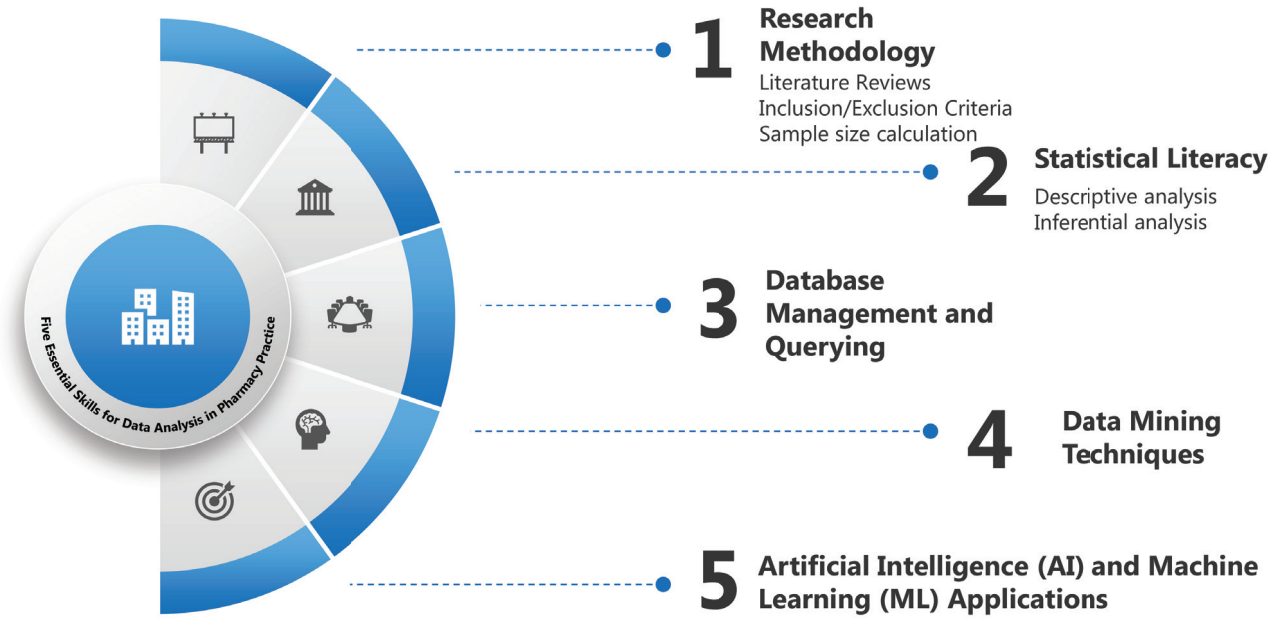
การทำเหมืองข้อมูล (data mining)

เภสัชกรที่มีความรู้ด้านการทำเหมืองข้อมูลจะสามารถวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหารูปแบบ ความสัมพันธ์ และแนวโน้มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบยา อันจะนำไปสู่การปรับปรุงบริการทางเภสัชกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning: ML)

ความสามารถในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ช่วยให้เภสัชกรสามารถพัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์เหตุการณ์ เช่น การคาดการณ์การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (ADR) หรือความเสี่ยงจากการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน รวมถึงสามารถแนะนำแนวทางการจัดการยาอย่างเหมาะสมตามบริบทของผู้ป่วยแต่ละราย

โดยสรุป ทักษะทั้งสองระดับนี้จะช่วยเสริมสร้างความพร้อมให้เภสัชกรสามารถใช้ข้อมูลเป็นเครื่องมือในการยกระดับคุณภาพบริการของระบบยาในโรงพยาบาล และตอบสนองต่อความท้าทายของระบบสุขภาพในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1.3 *ทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในการวิเคราะห์ข้อมูล*

ทักษะที่จำเป็นในอนาคตของสารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรมในหน่วยงานเภสัชกรรมโรงพยาบาล

การที่สารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม ได้รับการบรรจุเป็นหนึ่งในข้อกำหนดตามมาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลของเภสัชกรในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้รองรับกับบทบาทใหม่ของเภสัชกรที่ทำงานในโรงพยาบาล

แม้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ปัญญาประดิษฐ์ ในงานประจำของเภสัชกรในโรงพยาบาลจะยังไม่แพร่หลายมากนัก แต่แนวโน้มในอนาคตแสดงให้เห็นว่า เครื่องมืออย่างการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing: NLP) และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจะมีบทบาทมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง เช่น ข้อความ (text) ที่ถูกบันทึกในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถใช้เพื่อสกัดข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการเฝ้าระวังและการติดตามความปลอดภัยของยา เช่น การตรวจจับอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่อาจไม่เคยปรากฏในหลักฐานทางคลินิกมาก่อน (signal detection) หรือการวิเคราะห์อุบัติการณ์ที่เกิดอันตรายจากการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน หรือการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction)

นอกจากนี้ การประเมินความร่วมมือในการใช้ยาอย่างต่อเนื่องของผู้ป่วยก็สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาศัยการเชื่อมโยงข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับข้อมูลที่เภสัชกรบันทึกไว้ในระบบ เช่น แบบบันทึกของเภสัชกร (pharmacist note) ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

โดยภาพรวม การประยุกต์ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์และฐานข้อมูลอื่น ๆ ของโรงพยาบาล จะกลายเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และผลลัพธ์ทางคลินิกของการใช้ยาในลักษณะเปรียบเทียบแบบเรียลไทม์ เครื่องมือเหล่านี้ยังสามารถช่วยสนับสนุนการจัดทำข้อตกลงแบ่งปันความเสี่ยง (risk-sharing agreements) และใช้ประกอบการตัดสินใจของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด (pharmacy and therapeutics committee: P&T Committee) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Del Rio-Bermudez et al., 2020)

ความท้าทายของการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ และการทำเหมืองข้อมูลในระบบยา

แม้ว่าการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ และเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล จะเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการยกระดับคุณภาพการดูแลผู้ป่วยและการพัฒนางานในหน่วยงานเภสัชกรรม แต่การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้งานในทางปฏิบัติยังเผชิญกับความท้าทายสำคัญที่เภสัชกรควรตระหนักและให้ความสำคัญ ได้แก่

1. ประเด็นด้านความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูล

การนำข้อมูลสุขภาพของผู้รับบริการมาใช้ในการวิเคราะห์ ต้องดำเนินการภายใต้หลักจริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (personal data protection act: PDPA) เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัว และลดความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของข้อมูลอันอาจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย

2. คุณภาพและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มักมาจากหลายแหล่งภายในโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีความแตกต่างในด้านรูปแบบการบันทึก ความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของข้อมูล จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและจัดการคุณภาพข้อมูลอย่างรอบคอบ ก่อนนำไปใช้ประมวลผลหรือประกอบการตัดสินใจ

3. ความซับซ้อนของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล จำเป็นต้องอาศัยความรู้จากหลากหลายสาขา ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ข้อมูล (data science) เภสัชศาสตร์ การเงินการคลัง

และระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งการทำงานแบบสหสาขาวิชา (interdisciplinary collaboration) จะช่วยให้สามารถตีความผลการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง และนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

ข้อมูลและสารสนเทศถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนระบบยาในโรงพยาบาลยุคใหม่ โดยมีบทบาททั้งในการบริหารจัดการ การพัฒนาคุณภาพบริการ และการเฝ้าระวังความปลอดภัยของผู้ป่วย การทำความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูล สารสนเทศ และกระบวนการทำเหมืองข้อมูล ช่วยให้เภสัชกรสามารถมองเห็นศักยภาพของการนำข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้ยา การประเมินประสิทธิภาพของการรักษา หรือการตรวจจับอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา

นอกจากนี้ ทักษะด้านการจัดการข้อมูล ทั้งในระดับพื้นฐานและขั้นสูง ได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเภสัชกรในการทำงานภายใต้บริบทของระบบสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การตระหนักถึงความท้าทาย เช่น ความปลอดภัยของข้อมูล ความน่าเชื่อถือของฐานข้อมูล และความซับซ้อนของการวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่ช่วยเตรียมความพร้อมให้เภสัชกรสามารถปรับตัว และใช้ข้อมูลเป็นเครื่องมือในการยกระดับการดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

จรัสศรี รุ่งรัตนาอุบล. (2566). เทคนิคเหมืองข้อมูล Data mining techniques (พิมพ์ครั้งที่ 1). มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ระวีวรรณ แก้ววิทย์. (2516). ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล = Database and database management systems. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย). (n.d.). *มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. ๒๕๖๖ - ๒๕๗๐*. Retrieved April 9, 2025, from https://www.thaihp.org/drug-system-survey

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. (2564). หลักการฐานข้อมูล (Database Principles). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แอคทีฟ พริ้นท์ จำกัด.

Ashley, E. A. (2016). Towards precision medicine. Nature Reviews Genetics, 17(9), 507–522. https://doi.org/10.1038/nrg.2016.86

Chen, H., Engkvist, O., Wang, Y., Olivecrona, M., & Blaschke, T. (2018). The rise of deep learning in drug discovery. Drug Discovery Today, 23(6), 1241–1250. https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.01.039

Cortes, D., Leung, J., Ryl, A., & Lieu, J. (2019). Pharmacy Informatics: Where Medication Use and Technology Meet. The Canadian Journal of Hospital Pharmacy, 72(4). https://doi.org/10.4212/cjhp.v72i4.2919

Del Rio-Bermudez, C., Medrano, I. H., Yebes, L., Ruiz-Ruiz, Á., Delgado-Sánchez, A., Romero-Jiménez, R. M., & Vega, E. A. (2020). Towards a symbiotic relationship between big data, artificial intelligence, and hospital pharmacy. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice, 13*(1), 75. https://doi.org/10.1186/s40545-020-00276-6

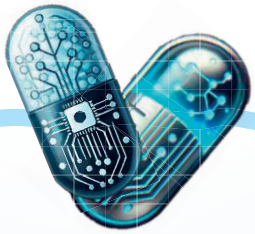
Ma, C., Smith, H. W., Chu, C., & Juarez, D. T. (2015). Big data in pharmacy practice: Current use, challenges, and the future. *Integrated Pharmacy Research & Practice, 4*, 91–99. https://doi.org/10.2147/IPRP.S55862

Murdoch, T. B., & Detsky, A. S. (2013). The Inevitable Application of Big Data to Health Care. *JAMA, 309*(13), 1351. https://doi.org/10.1001/jama.2013.393

Trifirò, G., Sultana, J., & Bate, A. (2017). From Big Data to Smart Data for Pharmacovigilance: The Role of Healthcare Databases and Other Emerging Sources. *Drug Safety, 41*(2), 143–149. https://doi.org/10.1007/s40264-017-0592-4

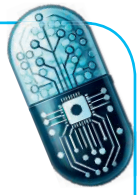
Zhong, R. Y., Newman, S. T., Huang, G. Q., & Lan, S. (2016). Big Data for supply chain management in the service and manufacturing sectors: Challenges, opportunities, and future perspectives. *Computers & Industrial Engineering, 101,* 572–591. https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.07.013

MEMO



2

ข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูล ในระบบงานเภสัชกรรม



- ตารางสองมิติและฐานข้อมูล
- แนวคิด “ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น” และความสำคัญของระบบฐานข้อมูล
- ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
- มาตรฐานของข้อมูลยาและโรคที่ควรรู้จัก

บทนำ

ในปัจจุบัน “ข้อมูล” ถือเป็นทรัพยากรสำคัญที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของการบริหารจัดการระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบงานของหน่วยเภสัชกรรมโรงพยาบาล ที่มีความจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และเข้าถึงได้ง่าย เพื่อสนับสนุนให้สามารถจัดบริการด้านยาได้อย่างมีคุณภาพ มีมาตรฐาน ปลอดภัย และสามารถตอบสนองต่อการตัดสินทางคลินิกและการบริหารจัดการเชิงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หน่วยงานเภสัชกรรมจำเป็นต้องจัดการข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (file-based) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นและใช้งานภายในหน่วยงานเภสัชกรรมเอง เช่น ตารางสองมิติที่จัดทำด้วย Microsoft Excel หรือ Google Sheet ไปจนถึงการจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล (database) ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล (hospital information system: HIS) ได้อย่างเป็นระบบโดยไม่เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บไว้

แม้ว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตารางสองมิติจะสะดวกและเหมาะสมสำหรับการใช้งานเบื้องต้น แต่การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) ช่วยให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่งและหลายหน่วยงานเข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และเพิ่มศักยภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระบบได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น นอกจากนี้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (entity-relationship diagram: ER diagram) ยังช่วยให้เภสัชกรสามารถมองเห็นโครงสร้างข้อมูล และสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล รวมถึงสามารถทำความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปแบบตารางในบางส่วนที่ได้มาจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้อย่างถูกต้อง

นอกเหนือจากโครงสร้างข้อมูลแล้ว การบูรณาการรหัสมาตรฐานด้านสุขภาพ เช่น รหัสยามาตรฐานไทย (Thai Medicines Terminology: TMT) รหัสดัชนี ATC/DDD (ATC/DDD index รหัสวินิจฉัยโรค (ICD-10) และรหัสหัตถการ (ICD-9-CM) ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เภสัชกรสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบ และใช้ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางหรือพัฒนานโยบายด้านยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางสองมิติและฐานข้อมูล

ในปัจจุบันหน่วยงานเภสัชกรรมของโรงพยาบาลมีการจัดเก็บข้อมูลในสองรูปแบบหลัก ที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านโครงสร้างและความสามารถในการใช้งาน ได้แก่

1. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (file-based system)

ข้อมูลประเภทนี้มักถูกจัดเก็บในรูปของตารางสองมิติที่ประกอบด้วยแถว (row) และคอลัมน์ (column) โดยใช้โปรแกรมพื้นฐาน เช่น Microsoft Excel หรือ Google Sheet ตัวอย่างที่พบได้บ่อย ได้แก่ ตารางบันทึกความคลาดเคลื่อนทางยา รายงานเหตุการณ์ความเสี่ยง หรือการบันทึกตัวชี้วัดหน่วยงาน (ภาพที่ 2.1) โดยจุดเด่นของรูปแบบนี้คือความสะดวกในการใช้งาน อย่างไรก็ตาม การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะนี้มักไม่มีโครงสร้างรองรับการเชื่อมโยงกับตารางอื่น ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างแผนกหรือระบบงานอื่น ๆ ได้โดยตรง ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระบบ และมีความเสี่ยงต่อความซ้ำซ้อนและความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

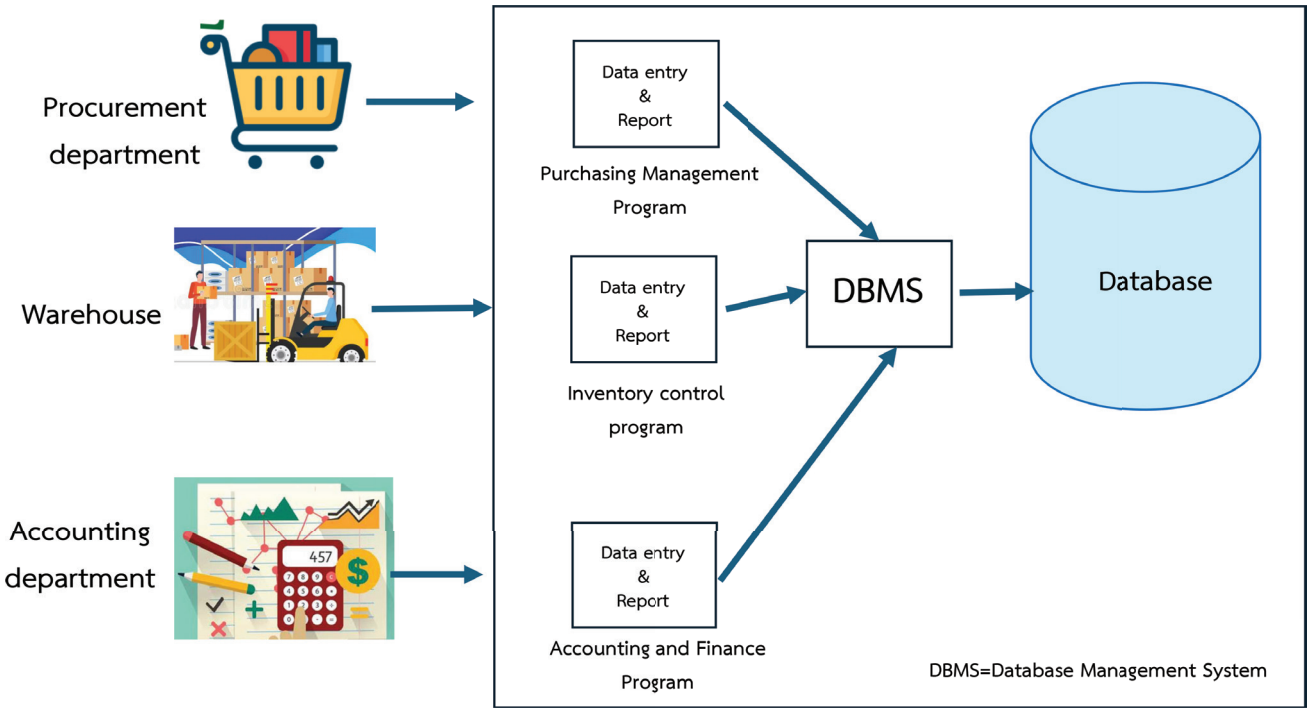
2. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบระบบฐานข้อมูล (database system)

รูปแบบนี้ใช้ระบบฐานข้อมูลในการบันทึกและบริหารจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยข้อมูลต่าง ๆ เช่น การจ่ายยาตามใบสั่งแพทย์ การเบิกจ่ายยาจากคลัง หรือข้อมูลเวชภัณฑ์ จะถูกบันทึกไว้ภายในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลโดยตรง (ภาพที่ 2.2)

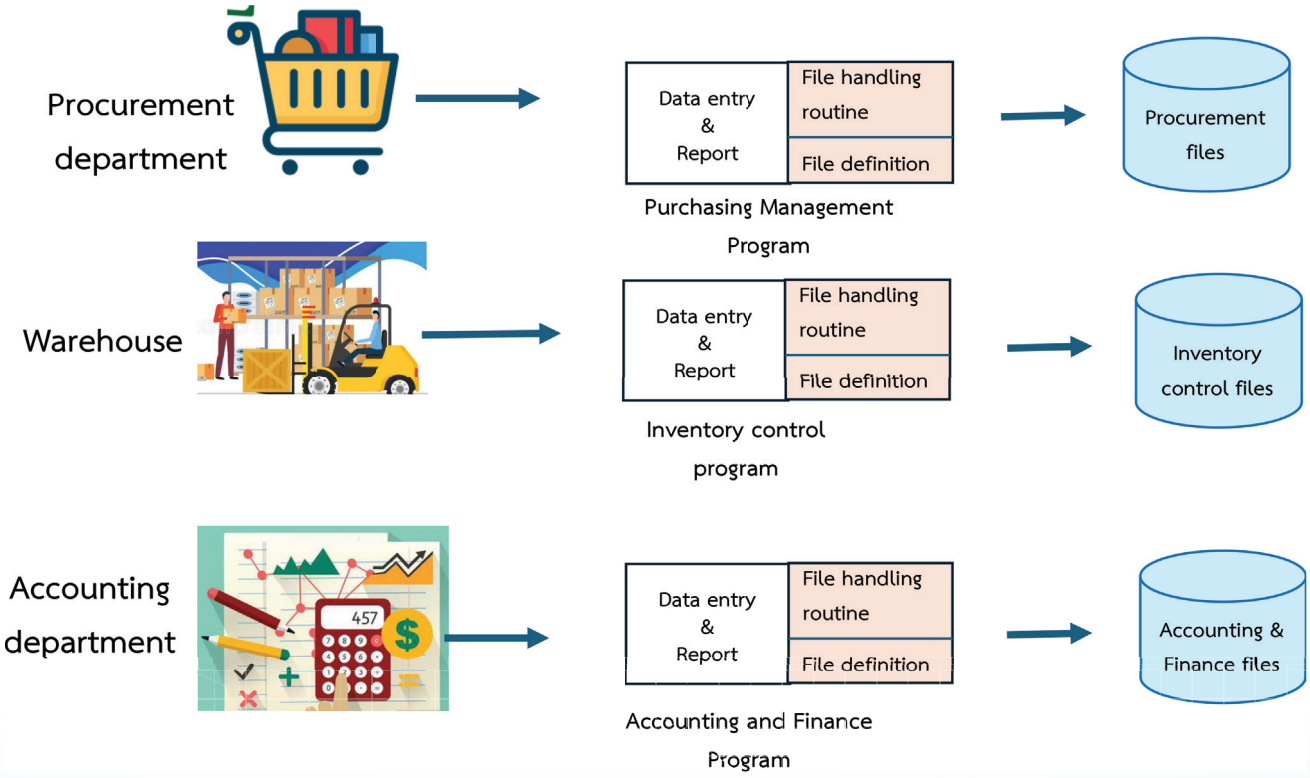
การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของระบบฐานข้อมูล ทำให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางต่าง ๆ ได้โดยผ่านกลไกคีย์หลัก (primary key) และคีย์เชื่อมโยง (foreign key) ซึ่งช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และเอื้อต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในมิติต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลำดับ	วัน เดือน ปี	HN	เลขที่ใบสั่งยา	ชื่อยาที่เกิดคลาดเคลื่อน	ลักษณะความคลาดเคลื่อน						ระดับความรุนแรง (A–I)	ห้องยาที่พบความคลาดเคลื่อน	การแก้ไข	ผู้รายงาน
					ผิดชนิด	ผิดความแรง	ผิดรูปแบบ	จำนวนผิด	ติดฉลากยาผิด	อื่น ๆ				

ภาพที่ 2.1 *ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของหน่วยงานเภสัชกรรมในรูปแบบตาราง*



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลแบบระบบฐานข้อมูล ในงานจัดซื้อยา-คลังยา



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลแบบระบบฐานข้อมูล ในงานจัดซื้อยา-คลังยา

แม้ว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มข้อมูล (file-based system) จะยังคงพบในบางบริบทของการทำงาน โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นงานภายในหน่วยงาน หรือการบันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น รายงานความเสี่ยงหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ แต่ในภาพรวมของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลในปัจจุบันมีแนวโน้มลดการใช้การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบดังกล่าวลงอย่างชัดเจน และหันมาใช้การจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบฐานข้อมูล (database system) มากขึ้น (ภาพที่ 2.3)

ด้วยระบบฐานข้อมูลสามารถรองรับการทำงานที่มีความซับซ้อน เช่น การประมวลผลข้อมูลการจ่ายยา การเบิกเวชภัณฑ์ การตรวจสอบสินค้าคงคลัง และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างแผนกหรือระบบย่อยต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาลได้ และยังเอื้อต่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ข้อมูลมาจากหลายหน่วยงาน (integrated data analysis) ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการตัดสินใจในการบริหารจัดการเชิงระบบ และการพัฒนาคุณภาพบริการอย่างยั่งยืน

กล่าวโดยสรุป การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มข้อมูล ซึ่งเคยเป็นแนวทางหลักในอดีต ปัจจุบันไม่ค่อยพบในระบบงานโรงพยาบาลแล้ว (ภาพที่ 2.2) โดยเฉพาะในโรงพยาบาลที่มีการใช้ระบบสารสนเทศแบบครบวงจร ทั้งนี้ เพื่อรองรับแนวโน้มการบริหารจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและสามารถขยายผลต่อยอดในการบริหารจัดการเชิงระบบได้มากยิ่งขึ้น

แนวคิด “ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น” และความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

แม้ว่าสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) จะมิได้กำหนดรูปแบบหรือระบบเฉพาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในงานเภสัชกรรมไว้เป็นการเฉพาะ แต่ได้มีการกำหนดแนวทางสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของข้อมูล ผ่านการให้ความหมายของ “ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น” (minimum data set) ไว้อย่างชัดเจน โดยหมายถึง ข้อมูลขั้นต่ำที่หน่วยงานเภสัชกรรมควรมีการจัดเก็บไว้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาแนวทางปรับปรุง และต่อยอดสู่การพัฒนาระบบยาและบริการทางเภสัชกรรมในภาพรวม

ข้อมูลที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของ “ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น” ได้แก่ รายงานความเสี่ยงทางยาในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรายงานความคลาดเคลื่อนทางยา (medication error) รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (adverse drug event: ADE) รวมถึงรายงานอุบัติการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณภาพของผลิตภัณฑ์ยาที่จัดซื้อ หรือยาที่ผลิตขึ้นภายในโรงพยาบาล ตลอดจนรายงานตัวชี้วัด (key performance indicator) ที่เกี่ยวข้องกับระบบยาและบริการของหน่วยงาน

อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจในโรงพยาบาลหลายแห่ง พบว่าการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวยังคงอยู่ในรูปแบบตารางสองมิติที่ไม่สามารถเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลได้โดยตรง ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสืบค้น วิเคราะห์ และนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนางาน

ในทางตรงกันข้าม ข้อมูลยาที่อยู่ภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ซึ่งจัดเก็บผ่านระบบฐานข้อมูลนั้น ได้รับการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (data relation) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (data redundancy) และรองรับการใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้หลายราย (data sharing) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการบริหารจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น หากเภสัชกรต้องการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบยา การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสืบค้น เชื่อมโยง วิเคราะห์ และนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในมิติของวิชาชีพเภสัชกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) เป็นโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เนื่องจากสามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่นในการค้นคืน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายตารางเข้าด้วยกันได้ โดยข้อมูลในแต่ละตารางสามารถเชื่อมโยงกันผ่านคีย์หลัก (PK) และคีย์เชื่อมโยง (FK) ดังภาพที่ 2.4 และ 2.5

ตัวอย่าง ตาราง Patient (ผู้ป่วย) และ ตาราง Prescription (ใบสั่งยา) ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันผ่านคีย์หลัก (PK) และคีย์เชื่อมโยง (FK)

ตาราง Patient (ผู้ป่วย)

HospitalNO (PK)	Name	DOB	Gender
P001	สมชาย	2/11/2535	ชาย
P002	สมหญิง	1/3/2522	หญิง

ภาพที่ 2.4 *ตัวอย่างข้อมูลของตาราง Patient*

ตาราง Prescription (ใบสั่งยา)

PrescriptionID (PK)	HospitalNO (PK)	DrugName	Quantity
RX001	P001	Paracetamol	10
RX002	P002	Amoxicillin	20
RX003	P001	Omeprazole	14

ภาพที่ 2.5 *ตัวอย่างข้อมูลของตาราง Prescription*

องค์ประกอบสำคัญของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1. ตาราง (table) เป็นโครงสร้างหลักของฐานข้อมูล ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแถว (row) และคอลัมน์ (column) โดยหากตารางใดมีลักษณะข้อมูลที่เป็นไปตามเกณฑ์ของความเป็น "รีเลชัน" (relation) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

– ข้อมูลในแต่ละแถวไม่ซ้ำกัน

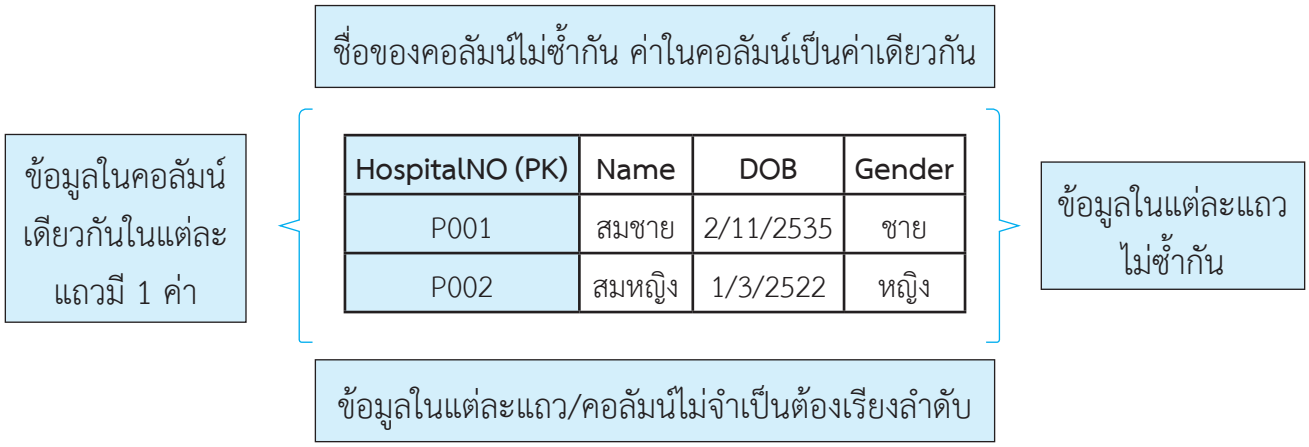
– ชื่อคอลัมน์ไม่ซ้ำกัน

– ข้อมูลภายในคอลัมน์เดียวกันมีประเภทข้อมูลเดียวกัน

– ในแต่ละเซลล์ของคอลัมน์มีเพียงค่าหนึ่งค่า

– ข้อมูลในตารางไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามแถวหรือคอลัมน์

หากตารางมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นอย่างครบถ้วน จะถือว่าเป็นรีเลชัน ซึ่งเป็นรากฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (ภาพที่ 2.6)



ภาพที่ 2.6 *รีเลชัน (relation)*

2. แถว (row) หรือ ระเบียน (record) หรือ ทูเพิล (tuple) แต่ละแถวแทนหนึ่งชุดข้อมูลของรายการนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น แถวหนึ่งในตารางผู้ป่วย (Patient Table) จะแทนข้อมูลของผู้ป่วยหนึ่งราย

3. คอลัมน์ (column) หรือ ฟิลด์ (field) หรือ แอททริบิวส์ (attribute) ใช้ระบุประเภทข้อมูลที่จัดเก็บ เช่น ชื่อผู้ป่วย วันเกิด เพศ หรือหมายเลขประจำตัว โดยแต่ละคอลัมน์จะกำหนดชนิดของข้อมูล (data type) ที่ชัดเจน

4. คีย์หลัก (primary key: PK) คือข้อมูลที่ใช้ระบุแต่ละแถวให้มีความเฉพาะเจาะจง ไม่ซ้ำกับข้อมูลอื่น และต้องไม่ว่าง (null) เช่น รหัสผู้ป่วย หรือรหัสใบสั่งยา ซึ่งช่วยให้สามารถอ้างอิงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ในบางครั้งอาจพบว่าข้อมูลในคอลัมน์ใดคอลัมน์หนึ่งไม่สามารถทำหน้าที่เป็นคีย์หลักได้ เนื่องจากมีค่าข้อมูลซ้ำกัน การกำหนดคีย์หลักอาจต้องนำหลายคอลัมน์มารวมกันจะทำให้ไม่ซ้ำ เรียกว่า คีย์ผสม (Composite Key) เพื่อระบุการสั่งยาแต่ละครั้งไม่ให้ซ้ำ

5. คีย์เชื่อมโยง (foreign key: FK) คือข้อมูลที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างตารางต่าง ๆ โดยจะอ้างอิงค่าจากคีย์หลักของอีกตารางหนึ่ง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เช่น รหัสผู้ป่วยในตารางใบสั่งยา อ้างอิงจากรหัสผู้ป่วยในตารางผู้ป่วย

6. ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (relationship) ตารางต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อกัน โดยมีการกำหนดคำกริยาเพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างตาราง โดยความสัมพันธ์ที่กำหนดขึ้นจะกำหนดในลักษณะ 2 ทิศทาง กล่าวคือ รูปแบบความสัมพันธ์จากตาราง A ไปยังตาราง B และ รูปแบบความสัมพันธ์จากตาราง B ไปยังตาราง A เช่น ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1), หนึ่งต่อกลุ่ม (1:N), และกลุ่มต่อกลุ่ม (N:N) โดยความสัมพันธ์แต่ละแบบมีความหมายดังนี้

- 1:1 (one-to-one) หรือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของตาราง Patient และ ตาราง Invoice แบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีความหมายว่า ใบเสร็จแต่ละใบเป็นของผู้ป่วยคนเดียว
- 1:N (one-to-many) หรือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ของตาราง Doctor และตาราง Prescription แบบหนึ่งต่อกลุ่ม มีความหมายว่า แพทย์ออกใบสั่งยาได้หลายใบ
- N:N (many-to-many) หรือ ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ของตาราง Prescription และตาราง Medicine แบบกลุ่มต่อกลุ่ม มีความหมายว่า ใบสั่งยา 1 ใบมีหลายยา และยาตัวเดียวอาจอยู่ในหลายใบสั่งยา

การกำหนดความสัมพันธ์ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะช่วยให้สามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างไม่ซ้ำซ้อน (non-redundant) ค้นหาข้อมูลได้อย่างแม่นยำ และสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ในเชิงระบบ

ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่าง ตาราง Patient (ผู้ป่วย) และ ตาราง Prescription (ใบสั่งยา) ซึ่งมีลักษณะของความสัมพันธ์แบบ 1:N (one-to-many)

ตาราง Patient (ผู้ป่วย)

HospitalNO (PK)	Name	DOB	Gender
P001	สมชาย	2/11/2535	ชาย
P002	สมหญิง	1/3/2522	หญิง

PrescriptionID (PK)	HospitalNO (PK)	DrugName	Quantity
RX001	P001	Paracetamol	10
RX002	P001	Amoxicillin	20
RX003	P002	Omperazole	14

ตาราง Prescription (ใบสั่งยา)

ภาพที่ 2.7 *ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง แบบ 1:N (one-to-many)*

จากภาพที่ 2.7 จะเห็นได้ว่า ตาราง Prescription อ้างอิงถึง ตาราง Patient โดยใช้ HospitalNO เป็นคีย์เชื่อมโยง เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลใบสั่งยากับข้อมูลผู้ป่วยได้ โดยลักษณะของความสัมพันธ์นี้คือผู้ป่วย 1 คน สามารถมีใบสั่งยาได้มากกว่า 1 ใบ และ ใบสั่งยา 1 ใบ จะเป็นของผู้ป่วยได้แค่ 1 คน หรือ เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า one-to-many

แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (entity-relationship diagram: ER diagram)

แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (entity-relationship diagram) หรือ ER diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดง โครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) โดยแสดง เอนทิตี้ (entity), แอตทริบิวต์ (attribute), และความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างเอนทิตี้ต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน

1. เอนทิตี้ (entity) คือ วัตถุหรือสิ่งที่ต้องการเก็บข้อมูลใน โดยชื่อของ entity จะกำหนดเป็นชื่อเรียกวัตถุโดยรวม เช่น Entity Patient จัดเก็บข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการ Entity Doctor จัดเก็บข้อมูลของแพทย์ที่ให้บริการตรวจรักษา สั่งยา เป็นต้น

Entity Name	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
Patient	ผู้ป่วย	ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษา
Doctor	แพทย์	แพทย์ที่ออกใบสั่งยา
Prescription	ใบสั่งยา	ใบสั่งยาที่แพทย์ออกให้ผู้ป่วย
Medicine	ยา	รายการยาที่จ่ายให้ผู้ป่วย
Pharmacist	เภสัชกร	เภสัชกรที่ตรวจสอบและจ่ายยา
Invoice	ใบเสร็จ	ใบเสร็จที่ออกให้ผู้ป่วย

ภาพที่ 2.8 *ตัวอย่างเอนทิตี้ ในระบบฐานข้อมูลการสั่งใช้ยาในโรงพยาบาล*

2. แอตทริบิวต์ (attribute) คือ คุณสมบัติของเอนทิตี้ สำหรับใช้บรรยายลักษณะของเอนทิตี้นั้น ๆ โดยใน 1 เอนทิตี้สามารถมีได้หลายแอตทริบิวต์ หรือหลายคุณสมบัติ ขึ้นอยู่กับว่าเอนทิตี้นั้นจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น Patient Entity จะประกอบด้วย แอตทริบิวต์ รหัสผู้ป่วย ชื่อผู้ป่วย วันเดือนปีเกิดผู้ป่วย เพศ ที่อยู่ และ เบอร์โทรศัพท์

เนื่องจาก แอตทริบิวต์ คือ คุณสมบัติของข้อมูล ดังนั้นจะมีการกำหนดชนิดของข้อมูล (data type) ที่จัดเก็บไว้ด้วย

สำหรับ ชนิดของข้อมูล (data type) ที่ระบุในเอนทิตี้ หมายถึง ประเภทหรือชนิดของข้อมูลที่โปรแกรมหรือระบบฐานข้อมูลสามารถจัดเก็บและประมวลผลได้ โดยชนิดของข้อมูลที่ควรรู้จัก ได้แก่

1. character or string (ข้อมูลประเภทตัวอักษร/ข้อความ) เป็นการเก็บข้อมูลตัวอักษรหรือข้อความต่าง ๆ

ตัวอย่าง

- CHAR(n) ตัวอักษรที่มีความยาวคงที่ (fixed length) เช่น: CHAR(5) = "TH123"
- VARCHAR(n) ตัวอักษรที่มีความยาวไม่คงที่ (variable length) เช่น: VARCHAR(50) = "สมชาย ใจดี"
- TEXT ข้อความยาว ๆ ใช้เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น บทความ, คำอธิบายสินค้า

2. numeric (ข้อมูลประเภทตัวเลข) เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ตัวเลขทางคณิตศาสตร์หรือข้อมูลทางการเงิน

ตัวอย่าง

- INTEGER หรือ INT ตัวเลขจำนวนเต็ม เช่น: 10, 0, -50
- FLOAT หรือ REAL ตัวเลขทศนิยม (floating-point number) เช่น: 12.5, 0.003, -10.75
- DOUBLE หรือ DOUBLE PRECISION ตัวเลขทศนิยมที่มีความละเอียดสูงกว่า FLOAT
- DECIMAL หรือ NUMERIC ตัวเลขทศนิยมความแม่นยำสูง (เหมาะสำหรับงานการเงิน) เช่น: DECIMAL(10,2) หมายถึง ตัวเลขสูงสุด 10 หลัก มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตัวอย่าง: 12345678.90

3. date/time (ข้อมูลวันที่และเวลา) เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวันที่ เวลา หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

ตัวอย่าง

- DATE วันที่อย่างเดียว เช่น: '2025-03-26'
- TIME เวลาอย่างเดียว เช่น: '14:30:00'
- DATETIME หรือ TIMESTAMP เก็บวันที่และเวลารวมกัน เช่น: '2025-03-26 14:30:00'

4. boolean (ข้อมูลตรรกะ) เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้แทน ค่าความจริงทางตรรกะ มีเพียง 2 ค่า (binary) เท่านั้น ได้แก่ TRUE (จริง) FALSE (เท็จ)

ตัวอย่าง

- BOOLEAN ค่า TRUE หรือ FALSE เช่น: สถานะเปิด/ปิด, มีสินค้าในสต๊อก/หมดสต๊อก

ตัวอย่าง แอตทริบิวต์ และ ชนิดของข้อมูล ในเอนทิตี้

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
HospitalNO	รหัสผู้ป่วย (PK)	VARCHAR(10)
Name	ชื่อผู้ป่วย	VARCHAR(100)
DOB	วันเดือนปีเกิดผู้ป่วย	DATE
Gender	เพศ	VARCHAR(10)
Address	ที่อยู่	TEXT
Phone	เบอร์โทรศัพท์	VARCHAR(15)

ภาพที่ 2.9 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Patient Entity*

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
DoctorID	รหัสแพทย์ (PK)	VARCHAR(10)
Name	ชื่อแพทย์	VARCHAR(100)
Specialty	ความเชี่ยวชาญ	VARCHAR(50)
Phone	โทรศัพท์	VARCHAR(15)
Email	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	VARCHAR(100)

ภาพที่ 2.10 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Doctor Entity*

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
PrescriptionID	รหัสใบสั่งยา (PK)	VARCHAR(10)
HospitalNO	รหัสผู้ป่วย (FK)	VARCHAR(10)
DoctorID	รหัสแพทย์ (FK)	VARCHAR(10)
DateIssued	วันที่ออกใบสั่งยา	DATE

ภาพที่ 2.11 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Prescription Entity*

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
DrugCode	รหัสยา (FK)	VARCHAR(10)
Name	ชื่อยา	VARCHAR(100)
Dosage	ขนาดยา	VARCHAR(20)
Price	ราคายา	DECIMAL(10,2)
Quantity	จำนวนจ่าย	INT
StockQuantity	จำนวนยาในสต๊อก	INT

ภาพที่ 2.12 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Medicine Entity*

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
PharmacistID	รหัสเภสัชกร (FK)	VARCHAR(10)
Name	ชื่อเภสัชกร	VARCHAR(100)
LicenseNumber	เลขที่ใบประกอบโรคศิลป์	VARCHAR(20)
Phone	โทรศัพท์	VARCHAR(15)
Email	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	VARCHAR(100)

ภาพที่ 2.13 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Pharmacist Entity*

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
InvoiceID	รหัสใบเสร็จ (FK)	VARCHAR(10)
HospitalNO	รหัสผู้ป่วย (FK)	VARCHAR(10)
TotalAmount	ยอดรวมค่ารักษา	DECIMAL(10,2)
DateIssued	วันที่ออกเอกสาร	DATE
PaymentStatus	สถานะการจ่ายเงิน	VARCHAR(20)

ภาพที่ 2.14 *แอตทริบิวต์ และชนิดของข้อมูล ใน Invoice Entity*

เภสัชกรที่มีบทบาทในการวิเคราะห์ข้อมูล จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแอตทริบิวต์ (attribute) และชนิดของข้อมูล (data type) เนื่องจากแอตทริบิวต์ในฐานข้อมูลแต่ละชุดมักเป็นตัวแทนของคุณลักษณะหรือข้อมูลเฉพาะของแต่ละรายการ เช่น ชื่อยา ปริมาณการใช้ยา หรือวันที่ออกใบสั่งยา

ในการวิเคราะห์ข้อมูล แอตทริบิวต์บางรายการอาจถูกเลือกใช้เป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องนำมาทำการวิเคราะห์ หรือใช้เป็นเงื่อนไขในการจัดกลุ่มข้อมูล เช่น การจำแนกข้อมูลตามช่วงอายุผู้ป่วย หรือการเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาระหว่างแผนกต่าง ๆ

นอกจากนี้ ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลหรือตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ยังเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากส่งผลต่อการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสม เช่น

– ข้อมูลเชิงกลุ่ม (categorical data) เช่น เพศ หรือประเภทของยา อาจเหมาะกับการใช้สถิติเชิงพรรณนา หรือการทดสอบแบบไคสแควร์ เป็นต้น

– ข้อมูลเชิงปริมาณ (numerical data) เช่น จำนวนเม็ดยาที่จ่าย หรือราคายา อาจใช้วิเคราะห์ด้วยค่ากลาง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย หรือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

ความเข้าใจในหลักการของแอตทริบิวต์และชนิดของข้อมูล เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้เภสัชกรสามารถเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการแปลงหน่วยข้อมูลให้อยู่ในมาตรวัดเดียวกัน การจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ตามช่วงหรือประเภท และการจัดการค่าที่หายไป (missing data handling) ซึ่งล้วนเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการจัดเตรียมข้อมูล (data preparation) เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำ เชื่อถือได้ และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความสัมพันธ์ (relationship) สำหรับในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ (relationship) หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างเอนทิตี้ต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน่วยข้อมูลที่มีความหมายเฉพาะ เช่น ผู้ป่วย แพทย์ หรือยา เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ ช่วยให้ระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายเอนทิตี้เข้าด้วยกัน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ ในระบบข้อมูลการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างแพทย์กับใบสั่งยา ผู้ป่วยกับใบสั่งยา หรือใบสั่งยากับรายการยา ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ ในระบบข้อมูลการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย

ความสัมพันธ์	คำอธิบาย	ประเภทหรือชนิดของความสัมพันธ์
Patient ⟶ Prescription	ผู้ป่วย 1 คน อาจมีหลายใบสั่งยา	1:N (one-to-many)
Doctor ⟶ Prescription	แพทย์ 1 คน ออกใบสั่งยาได้หลายใบ	1:N (one-to-many
Prescription ⟶ Medicine	ใบสั่งยา 1 ใบ มีหลายรายการยา และยา 1 ตัวอาจอยู่ในหลายใบสั่งยา	N:N (many-to-many)
Pharmacist ⟶ Prescription	เภสัชกรจ่ายยาให้ใบสั่งยาหลายใบ	1:N (one-to-many
Patient ⟶ Invoice	ผู้ป่วย 1 คน อาจมีหลายใบเสร็จ	1:N (one-to-many

ในการเขียนแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram) โดยทั่วไปจะใช้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนเอนทิตี้แต่ละตัว และใช้ รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด แทนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้พร้อมระบุประเภทของความสัมพันธ์ไว้ที่เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ เช่น 1:N หรือ N:N

หากสมมุติว่า ระบบข้อมูลในการสั่งจ่ายยาของโรงพยาบาลประกอบด้วย 6 เอนทิตี้หลัก ได้แก่

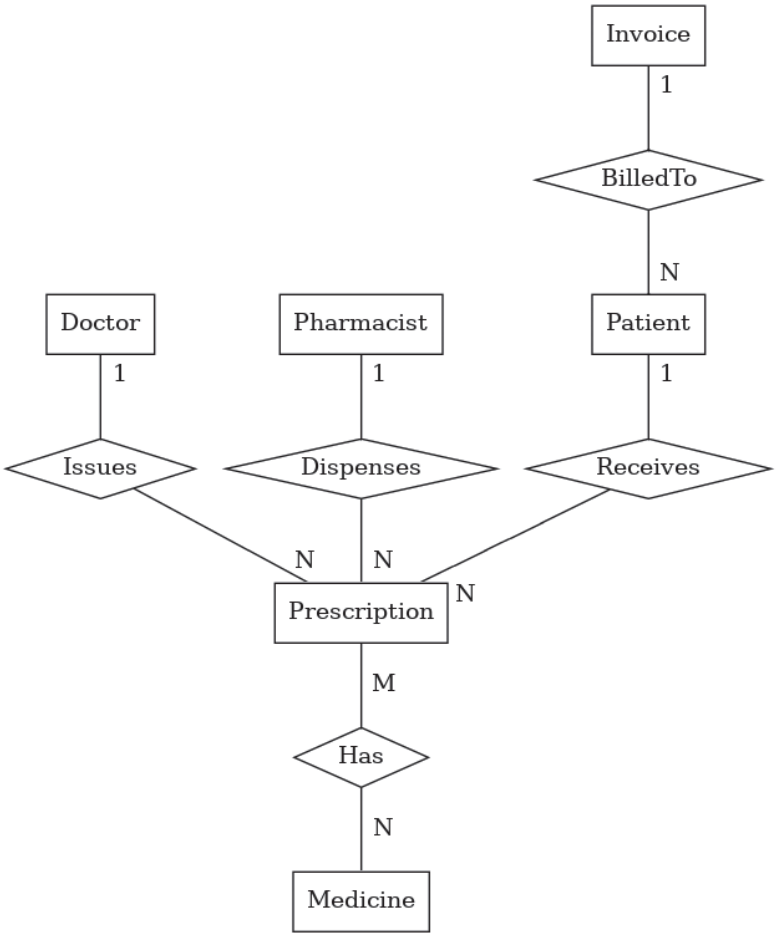
1. Patient (ผู้ป่วย) – เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วย
2. Doctor (แพทย์) – เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแพทย์
3. Prescription (ใบสั่งยา) – เก็บข้อมูลใบสั่งยาที่ออกโดยแพทย์
4. Medicine (ยา) – เก็บข้อมูลรายการยา
5. Pharmacist (เภสัชกร) – เก็บข้อมูลเภสัชกรที่ตรวจสอบยาและจ่ายยา
6. Invoice (ใบเสร็จ) – เก็บข้อมูลการชำระเงิน

และมีลักษณะความสัมพันธ์ดังนี้

- Patient "ได้รับ" Prescription แบบ 1:N หมายความว่า ผู้ป่วยหนึ่งคนอาจมีหลายใบสั่งยา แต่ใบสั่งยาแต่ละใบเป็นของผู้ป่วยคนเดียว
- Doctor "ออก" Prescription แบบ 1:N หมายความว่า แพทย์แต่ละคนสามารถออกใบสั่งยาให้ผู้ป่วยหลายคนได้
- Prescription "มี" Medicine แบบ N:N หมายความว่า ใบสั่งยาแต่ละใบอาจมีหลายรายการยา และยาหนึ่งชนิดอาจอยู่ในหลายใบสั่งยา
- Pharmacist "จ่ายยา" ตาม Prescription แบบ 1:N หมายความว่า เภสัชกรแต่ละคนสามารถจัดยาให้กับใบสั่งยาหลายใบ

• Invoice "ออกให้" Patient แบบ 1:1 หรือ 1:N หมายความว่า ใบเสร็จหนึ่งใบสามารถออกให้ผู้ป่วยหนึ่งคน และผู้ป่วยสามารถมีหลายใบเสร็จ

จะสามารถเขียนตัวอย่าง ER diagram สำหรับชุดข้อมูลได้ดังภาพ



ภาพที่ 2.15 *แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram)*

การทำความเข้าใจลักษณะของความสัมพันธ์เหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และยังช่วยให้เภสัชกรสามารถตีความและวิเคราะห์ข้อมูลข้ามระบบงานหรือเชื่อมโยงตารางที่ได้รับมาจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

จากภาพที่ 2.15 จะเห็นได้ว่า แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram) เป็นเครื่องมือสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของข้อมูลในภาพรวม และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้และคีย์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยแต่ละเอนทิตี้ แทนหนึ่งตารางซึ่งจะประกอบด้วยคีย์หลักที่ใช้ระบุข้อมูลเฉพาะของแต่ละระเบียน และคีย์เชื่อมโยง ที่ใช้เชื่อมโยงข้อมูลกับตารางอื่น ๆ

จากแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ข้างต้น สามารถนำมาขยายความในรูปแบบตารางและความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่อ้างอิงกันด้วยคีย์หลักและคีย์เชื่อมโยง ดังนี้

1. ตาราง Patient (ผู้ป่วย) ใช้เก็บข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในโรงพยาบาล โดยมี HospitalNO ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก เพื่อใช้ระบุผู้ป่วยแต่ละรายไม่ให้ซ้ำกัน

HospitalNO (PK)	Name	DOB	Gender	Address	Phone
P001	สมชาย	2535-10-02	ชาย	กรุงเทพฯ	0812345678
P002	สมหญิง	2522-07-08	หญิง	เชียงใหม่	0898765432

ภาพที่ 2.16 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Patient*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

เชื่อมโยงกับตาราง Prescription (ใบสั่งยา) ผ่าน HospitalNO ซึ่งเป็นคีย์เชื่อมโยง ในตาราง Prescription โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 1:N (ผู้ป่วย 1 คน มีได้หลายใบสั่งยา)

เชื่อมโยงกับตาราง Invoice (ใบเสร็จ) ผ่าน HospitalNO โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 1:N (ผู้ป่วย 1 คน มีใบเสร็จได้หลายใบ)

2. ตาราง Doctor (แพทย์) ตารางนี้ใช้จัดเก็บข้อมูลของแพทย์ผู้ให้การวินิจฉัยและออกใบสั่งยา โดย DoctorID ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก ซึ่งเป็นรหัสเฉพาะของแพทย์แต่ละคน เพื่อใช้ระบุตัวตนของแพทย์ไม่ให้ซ้ำกัน

DoctorID (PK)	Name	Specialty	Phone	Email
D001	นพ. สมพงษ์	อายุรกรรมทั่วไป	0812345678	sompong@hospital.com
D002	นพ. วราพร	หัวใจและหลอดเลือด	0898765432	waraporn@hospital.com

ภาพที่ 2.17 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Doctor*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมโยงกับตาราง Prescription (ใบสั่งยา) ผ่าน DoctorID ซึ่งเป็นคีย์เชื่อมโยง ในตาราง Prescription โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 1:N กล่าวคือ แพทย์หนึ่งคนสามารถออกใบสั่งยาให้ผู้ป่วยหลายคนได้ แต่ใบสั่งยาแต่ละใบจะอ้างอิงแพทย์เพียงหนึ่งคนเท่านั้น

3. ตาราง Prescription (ใบสั่งยา) ใช้จัดเก็บข้อมูลการสั่งใช้ยาของผู้ป่วย โดยเชื่อมโยงทั้งกับข้อมูลผู้ป่วย และแพทย์ผู้สั่งยา PrescriptionID ทำหน้าที่เป็น คีย์หลัก สำหรับระบุแต่ละรายการใบสั่งยาอย่างเฉพาะเจาะจง ขณะที่ HospitalNO และ DoctorID ทำหน้าที่เป็นคีย์เชื่อมโยง ซึ่งเชื่อมโยงกับตาราง Patient และ Doctor ตามลำดับ

PrescriptionID (PK)	HospitalNO (FK)	DoctorID (FK)	DateIssued
RX001	P001	D001	2024-06-01
RX002	P002	D002	2024-06-05

ภาพที่ 2.18 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Prescription*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมกับ Patient ผ่าน HospitalNO โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 1:N (ผู้ป่วยหนึ่งคนอาจมีหลายใบสั่งยา)
- เชื่อมกับ Doctor ผ่าน DoctorID โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 1:N (แพทย์หนึ่งคนสามารถสั่งยาหลายใบ)
- เชื่อมกับ Medicine ผ่านตารางกลาง PrescriptionDetails เพื่อรองรับความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (N:N) ระหว่างใบสั่งยาและรายการยา

4. ตาราง Medicine (ยา) ตารางนี้ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายการยาแต่ละชนิดที่ใช้ในโรงพยาบาล โดย DrugCode ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก เพื่อระบุรหัสเฉพาะของยาทุกตัวในระบบ พร้อมข้อมูลประกอบ เช่น ขนาดยา ราคาต่อหน่วย ปริมาณที่จ่าย และจำนวนที่คงเหลือในคลัง

DrugCode (PK)	Name	Dosage	Price	Quantity	StockQuantity
M001	Paracetamol	500mg	5.00	10	100
M002	Amoxicillin	250mg	10.00	28	50

ภาพที่ 2.19 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Medicine*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมโยงกับ Prescription ผ่าน PrescriptionDetails ซึ่งเป็นตารางกลางที่รองรับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (N:N) กล่าวคือ ยาแต่ละชนิดสามารถอยู่ในใบสั่งยาได้หลายใบ และใบสั่งยาแต่ละใบสามารถมีรายการยาหลายชนิด

5. ตาราง PrescriptionDetails (รายละเอียดใบสั่งยา) ตารางนี้ทำหน้าที่เป็น "ตารางกลาง" (Junction Table) สำหรับรองรับความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many: N:N) ระหว่างตาราง Prescription และ Medicine โดยเชื่อมโยงใบสั่งยาแต่ละใบกับรายการยาที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งระบุปริมาณยาที่จ่ายในแต่ละรายการ

(ตารางนี้ใช้สำหรับรองรับความสัมพันธ์ กลุ่มต่อกลุ่ม (N:N) ระหว่าง Prescription และ Medicine)

PrescriptionID (FK)	DrugCode (FK)	Quantity
RX001	M001	10
RX002	M002	20

ภาพที่ 2.20 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง PrescriptionDetails*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมโยงกับ Prescription ผ่าน PrescriptionID ซึ่งเป็นคีย์เชื่อมโยง โดย ใบสั่งยา 1 ใบอาจมีรายการยาได้หลายรายการ
- เชื่อมโยงกับ Medicine ผ่าน DrugCode ซึ่งเป็นคีย์เชื่อมโยง โดย ยา 1 รายการอาจปรากฏในใบสั่งยาได้หลายใบ

6. ตาราง Pharmacist (เภสัชกร) ตารางนี้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเภสัชกรที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบและจ่ายยา โดย PharmacistID เป็นคีย์หลัก ที่ใช้ระบุเภสัชกรแต่ละคนในระบบ พร้อมข้อมูลประกอบ เช่น ชื่อ หมายเลขใบประกอบวิชาชีพ และช่องทางติดต่อ

PharmacistID (PK)	Name	LicenseNumber	Phone	Email
PH001	กิตติ	12345	0876543210	kitti@hospital.com
PH002	อารีย์	67890	0865432109	aree@hospital.com

ภาพที่ 2.21 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Pharmacist*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมโยงกับตาราง Prescription ผ่าน PharmacistID ซึ่งทำหน้าที่เป็นคีย์เชื่อมโยง ความสัมพันธ์แบบ 1:N (เภสัชกรหนึ่งคนสามารถดูแลการจ่ายยาให้กับใบสั่งยาหลายใบ)

7. ตาราง Invoice (ใบเสร็จ) ตารางนี้ ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลการชำระเงินของผู้ป่วย โดย InvoiceID ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก ส่วน HospitalNO เป็นคีย์เชื่อมโยง ที่เชื่อมโยงกับตาราง Patient เพื่อระบุว่าใบเสร็จนั้นเป็นของผู้ป่วยรายใด

InvoiceID (PK)	HospitalNO (FK)	TotalAmount	DateIssued	PaymentStatus
INV001	P001	150.00	2024-06-02	Paid
INV002	P002	200.00	2024-06-06	Unpaid

ภาพที่ 2.22 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Invoice*

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

- เชื่อมโยงกับ Patient ผ่าน HospitalNO ความสัมพันธ์แบบ 1:N (ผู้ป่วยหนึ่งคนสามารถมีหลายใบเสร็จ แต่ใบเสร็จแต่ละใบจะเป็นของผู้ป่วยเพียงรายเดียว

สรุปการเชื่อมโยงของตัวอย่างข้อมูลจากแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ ได้ดังนี้

1. Patient ⟶ Prescription

ผู้ป่วย 1 คนสามารถมีใบสั่งยาได้หลายใบ (1:N) โดยใบสั่งยาแต่ละใบจะเชื่อมโยงกับผู้ป่วยเพียงรายเดียวผ่าน HospitalNO ซึ่งเป็นคีย์เชื่อมโยง ในตาราง Prescription

2. Doctor ⟶ Prescription

แพทย์ 1 คนสามารถออกใบสั่งยาได้หลายใบ (1:N) โดยแต่ละใบสั่งยาจะอ้างอิง DoctorID จากตาราง Doctor

3. Prescription ⟶ Medicine (ผ่าน Prescription Details)

ความสัมพันธ์ระหว่างใบสั่งยาและรายการยาเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (N:N) โดยใช้ตารางกลาง PrescriptionDetails เชื่อมโยงระหว่าง PrescriptionID และ DrugCode

4. Pharmacist ⟶ Prescription

เภสัชกร 1 คนสามารถรับผิดชอบการจ่ายยาให้กับใบสั่งยาหลายใบ (1:N) ความสัมพันธ์นี้ช่วยแสดงบทบาทของเภสัชกรในกระบวนการให้บริการด้านยา

5. Patient ⟶ Invoice

ผู้ป่วย 1 คนสามารถมีใบเสร็จได้หลายใบ (1:N) โดยใบเสร็จแต่ละใบจะเชื่อมโยงกับผู้ป่วยผ่าน HospitalNO ซึ่งใช้เป็นคีย์เชื่อมโยง ในตาราง Invoice

ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตารางและแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (entity-relationship diagram: ER diagram) มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพของเภสัชกรในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่มีข้อมูลจำนวนมากและมีความซับซ้อน การเข้าใจโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ต่าง ๆ จะช่วยให้เภสัชกรสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ มองเห็นการเชื่อมโยงของข้อมูลระหว่างหน่วยงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง และสามารถตีความข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ความเข้าใจนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้สามารถสอบทานหรือตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลได้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการตั้งสมมติฐาน การเลือกเครื่องมือวิเคราะห์ และการออกแบบระบบฐานข้อมูลหรือแบบสอบถามที่สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลเดิมอย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานของข้อมูลยาและโรคที่ควรรู้จัก

รหัสมาตรฐาน (standard code) เป็นรหัสที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานหรือระหว่างประเทศ เพื่อให้สามารถสื่อสารกันได้ภายใต้กติกากลาง

รหัสของหน่วยบริการ (local code หรือ working code) เป็นรหัสที่แต่ละหน่วยบริการกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการบริหารจัดการในแต่ละโรงพยาบาล ในโรงพยาบาลแต่ละแห่งอาจมี working code มากกว่าหนึ่งชุดได้ หากใช้โปรแกรมในการบริการระบบงานที่มีผู้พัฒนาระบบต่างกัน เช่น ในโรงพยาบาลบางแห่งอาจพบรหัสยาสำหรับคลังยา และพบรหัสยาสำหรับห้องจ่ายยา หากผู้พัฒนาเป็นคนละกลุ่มกันเป็นต้น

ดังนั้นเครื่องมือที่จะให้รหัสยาของหน่วยบริการทั้ง 2 ชุดสามารถเชื่อมโยงกันได้ จำเป็นต้องมีรหัสมาตรฐานเข้ามาช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูล หรือในการเบิกค่ารักษาพยาบาลคืนจากระบบประกันสุขภาพ โรงพยาบาลจำเป็นต้องเชื่อมโยงรหัสยาของหน่วยบริการเข้ากับรหัสยามาตรฐานก่อนส่งข้อมูลให้กับระบบประกันสุขภาพ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเชื่อมโยงรหัสของหน่วยบริการเข้ากับรหัสมาตรฐาน จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีคุณภาพมากขึ้นและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

สำหรับตัวอย่างของรหัสมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เภสัชกรควรทราบ ได้แก่ รหัสยามาตรฐานไทย (Thai Medicines Terminology: TMT) รหัสดัชนี ATC/DDD (ATC/DDD index) รหัส lab รหัสโรค ICD-10 และรหัสหัตถการ ICD-9

รหัสยามาตรฐานไทย TMT (Thai Medicines Terminology)

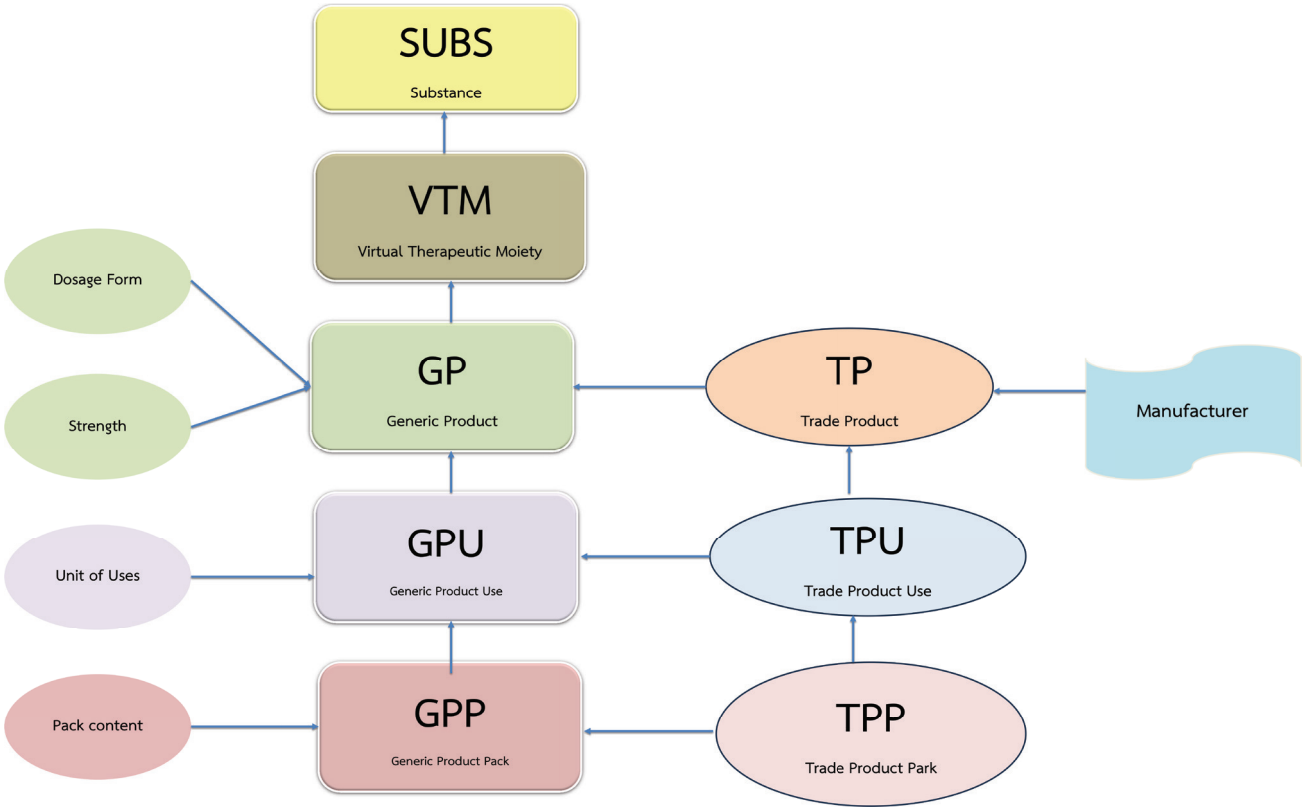
บัญชีข้อมูลยาและรหัสยามาตรฐานไทย หรือ Thai Medicines Terminology (TMT) เป็นระบบรหัสยามาตรฐานระดับประเทศที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยศูนย์พัฒนาระบบข้อมูลสุขภาพไทย (สมสท.) โดยมีวัตถุประสงค์

หลักเพื่อสร้างความเป็นเอกภาพในการใช้รหัสยา ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความแม่นยำในการบันทึกข้อมูลการเบิกจ่ายยา การจัดซื้อจัดจ้าง และการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับนโยบาย

โครงสร้างบัญชีข้อมูลยาและรหัสยามาตรฐานไทย (TMT) ประกอบไปด้วยหน่วยความคิดรวบยอดหลัก (concepts) เป็นแกนมาตรฐานข้อมูล 8 กลุ่มหลัก ซึ่งในแต่ละกลุ่มข้อมูลจะประกอบไปด้วยชุดข้อมูลที่สามารถให้ความหมายอย่างจำเพาะต่อข้อมูลยาแตกต่างกัน ทำให้สามารถเลือกกลุ่มมาตรฐานข้อมูลนี้ไปใช้ในหลายวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในระบบบริการสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมาตรฐานข้อมูล 8 กลุ่มหลัก ประกอบด้วย

1. Substance (SUBS) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงสารตั้งต้น
2. Virtual Therapeutic Moiety (VTM) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงเฉพาะตัวยาสำคัญ โดยไม่มีข้อมูลอื่น เช่น รูปแบบยา หรือความแรงยา ซึ่งสามารถนำใช้ในกระบวนการผลิตยาจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ยาและรับอนุญาตให้นำมาใช้เพื่อป้องกันหรือรักษาโรคได้
3. Generic Product (GP) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาสามัญ
4. Trade Product (TP) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาทางการค้า
5. Generic Product Use (GPU) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาสามัญ ที่จำเพาะต่อหน่วยการใช้ยาหรือหน่วยการจ่ายยา (Unit of Use) และขนาดหรือปริมาณบรรจุต่อหนึ่งหน่วยการใช้ยาหรือหน่วยการจ่ายยา (Product Content)
6. Trade Product Use (TPU) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาทางการค้า ที่จำเพาะต่อ Trade Product (TP) และ Generic Product Use (GPU) ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับบันทึกการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเบิกจ่ายชดเชยด้านยาในระบบสุขภาพ
7. Generic Product Pack (GPP) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาสามัญ ที่จำเพาะลงไปถึง Generic Product Use (GPU) ขนาดหีบห่อ (Pack size) และ หน่วยวัดของขนาดหีบห่อ (Pack Unit)
8. Trade Product Pack (TPP) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรายการยาทางการค้า จำเพาะลงไปถึง Trade Product Use (TPU) และ Generic Product Pack (GPP) ซึ่งสามารถนำไปใช้กับระบบกระจายยา ระหว่างสถานพยาบาลและภายในโรงพยาบาล รวมทั้งสามารถนำไปใช้กับระบบบริหารคลังเวชภัณฑ์ได้

โดยมีการจัดโครงสร้างดังภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 *โครงสร้างข้อมูลของบัญชีข้อมูลยาและรหัสยามาตรฐานไทย*
ปรับปรุงจาก สำนักพัฒนามาตรฐานระบบข้อมูลสุขภาพไทย, 2565

ภายใต้แกนมาตรฐานข้อมูล 8 กลุ่มหลักข้างต้น ประกอบด้วย data set ต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อยาทางการค้า (trade name) เป็นชื่อการค้าของผลิตภัณฑ์ยา ซึ่งอาจเป็นชื่อที่ผู้ผลิตตั้งขึ้นเพื่อใช้ในการตลาด โดยไม่มีข้อมูลเรื่องความแรงหรือรูปแบบยาในฟิลด์นี้

2. สารสำคัญ (substance) คือชื่อสามัญทางยา (generic name) หรือชื่อของตัวยาสำคัญในตำรับยา หากเป็นยาที่มีตัวยาสำคัญมากกว่าหนึ่งชนิด จะใช้เครื่องหมาย "+" คั่น เช่น aspirin + clopidogrel

3. ขนาดความแรง (StrNum) เป็นค่าตัวเลขที่ระบุปริมาณความแรงของตัวยา เช่น 2 mg/5mL จะบันทึกเป็น "2" หากเป็นยาที่มีหลายความแรงในเม็ดเดียว เช่น 100 + 75 จะบันทึกเป็นค่าทั้งสอง

4. หน่วยขนาดความแรง (StrUnit) ระบุหน่วยของขนาดความแรง เช่น mg หรือ IU และหากมีหลายตัวยา จะใช้เครื่องหมาย "+" คั่น เช่น mg + mg

5. ตัวหารความแรง (StrDeno) เป็นค่าตัวเลขที่ใช้เป็นตัวหารในสูตรของความแรง เช่น 2 mg/5 mL ตัวหารคือ "5" สำหรับยาเม็ดที่ไม่มีตัวหาร ให้เว้นว่างไว้

6. หน่วยตัวหารความแรง (StrDenoUnit) หน่วยของค่าตัวหาร เช่น "mL" หากไม่มีค่าก็เว้นว่าง เช่น ในกรณียาเม็ด เป็นต้น

7. รูปแบบยา (dosage form) ระบุลักษณะของผลิตภัณฑ์ยาว่าอยู่ในรูปแบบใด เช่น film-coated tablet, solution, injection เป็นต้น

8. ขนาดบรรจุ (ContVal) เป็นค่าปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในหน่วยหนึ่ง เช่น 120 mL ต่อขวด จะบันทึกค่าเป็น "120"

9. หน่วยขนาดบรรจุ (ContUnit) หน่วยของขนาดบรรจุ เช่น mL, tablet หรือ capsule หากไม่มีข้อมูลจะเว้นว่าง

10. หน่วยการจ่ายยา (DispUnit) ระบุหน่วยที่ใช้ในการจ่ายยาให้ผู้ป่วย เช่น Bottle, Strip หรือแผง ซึ่งอาจแตกต่างจากหน่วยบรรจุ เช่น กรณียาเม็ดที่บรรจุในแผง ก็จะใช้คำว่า “แผง”

11. ชื่อผู้ผลิตยา (manufacturer) ระบุชื่อบริษัทที่ผลิตยานั้นๆ โดยไม่รวมถึงผู้นำเข้าหรือผู้จัดจำหน่าย

12. ประเทศของชื่อผู้ผลิตยา (country) ระบุประเทศต้นทางของผู้ผลิตยานั้น

13. เลขทะเบียนยา (RegNo) คือเลขทะเบียนตำรับยาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

รหัสดัชนี ATC/DDD (ATC/DDD index)

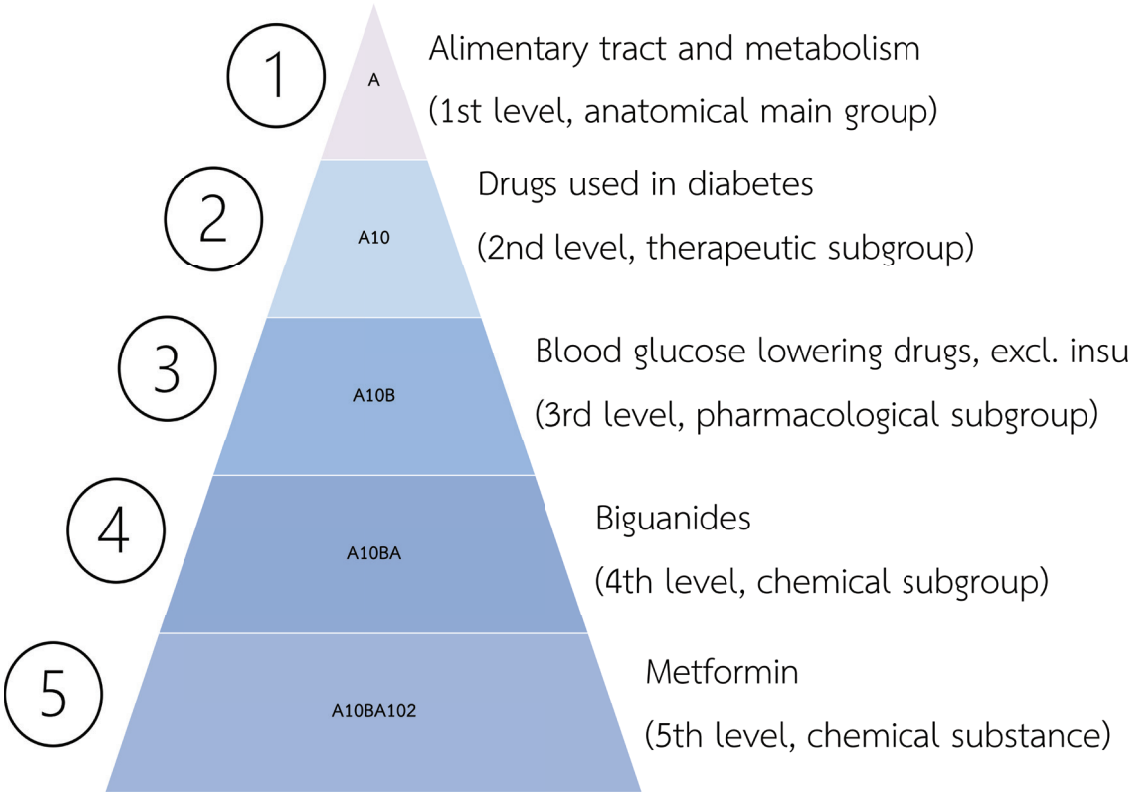
เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการศึกษาการใช้ยา ที่พัฒนาโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสากลในการจัดประเภทและวัดปริมาณการใช้ยา ซึ่งรวบรวมข้อมูลของยาแต่ละชนิดพร้อมรหัสการจำแนกตามกลุ่ม Anatomical Therapeutic Chemical (ATC code) และขนาดการใช้ยามาตรฐานต่อวัน (Defined Daily Dose: DDD)

ความหมายของดัชนี ATC/DDD

ATC/DDD Index คือฐานข้อมูลที่รวบรวมยาแต่ละรายการไว้ตามระบบการจำแนกตามกลุ่ม ATC พร้อมระบุค่าขนาดการใช้ยามาตรฐานต่อวัน ที่องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ตามข้อบ่งใช้หลักของยาแต่ละชนิด

องค์ประกอบสำคัญของดัชนี ATC/DDD

- **รหัส ATC (ATC Code)** เป็นรหัสจำแนกยาที่แสดงถึงตำแหน่งการออกฤทธิ์ในร่างกาย กลไกการออกฤทธิ์ และโครงสร้างทางเคมีของยา ที่ลึกไป 5 ระดับ ตัวอย่างเช่น ยา metformin มีรหัส ATC คือ A10BA02



ภาพที่ 2.24 *รหัส ATC ของยา metformin ในระดับที่ 1-5 (อ้างอิงจาก WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2015).*

ค่า DDD (Defined Daily Dose)

DDD (Defined Daily Dose) หมายถึง ขนาดการใช้ยาที่คาดว่าเป็นขนาดการรักษาเฉลี่ยต่อวันสำหรับผู้ใหญ่ที่ใช้ยาในข้อบ่งใช้หลัก โดย DDD เป็น หน่วยวัดมาตรฐาน ไม่ได้แปลว่า เป็นขนาดยาที่แนะนำ (recommended dose) หรือขนาดยาที่สั่งใช้จริง (prescribed dose)

ทั้งนี้ การใช้ยาในผู้ป่วยแต่ละรายอาจต่างจาก DDD ได้ ขึ้นกับปัจจัยส่วนบุคคล เช่น อายุ น้ำหนัก เชื้อชาติ ความรุนแรงของโรค หรือเภสัชจลนศาสตร์

ตัวอย่างการแสดงขนาดการใช้ยามาตรฐานต่อวันในผู้ใหญ่ เช่น

Metformin ⟶ DDD = 2 g

Amoxicillin ⟶ DDD = 1 g

Paracetamol ⟶ DDD = 3 g

รหัสโรค ICD-10

ICD-10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision) เป็นระบบรหัสมาตรฐานสากลที่องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการ จำแนกโรค อาการ ความผิดปกติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรองรับการจัดเก็บ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพในระดับประเทศและนานาชาติ

โครงสร้างของ ICD-10

รหัส ICD-10 แบ่งเป็น 3–7 หลัก โดยใช้ ตัวอักษรนำหน้า ตามด้วยตัวเลข เช่น

A00 – A09: โรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร

I10: ความดันโลหิตสูง

E11: เบาหวานชนิดที่ 2

ระบบรหัสแบ่งเป็น 21 หมวดหมู่หลัก (Chapters) ได้แก่

Chapter I: โรคติดเชื้อและปรสิต (A00–B99)

Chapter II: เนื้องอก (C00–D48)

Chapter IV: โรคต่อมไร้ท่อและเมตะบอลิซึม (E00–E90)

Chapter V: ความผิดปกติทางจิตเวช (F00–F99)

ระดับความละเอียดของรหัส สามารถขยายจาก 3 หลักเป็น 4–7 หลักเพื่อเพิ่มความจำเพาะของการวินิจฉัย เช่น

E11.9 = เบาหวานชนิดที่ 2 ไม่ระบุภาวะแทรกซ้อน

E11.65 = เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะน้ำตาลในเลือดสูง

รหัสหัตถการ (procedure codes): ICD-9-CM

ICD-9-CM (International Classification of Diseases, 9th Revision, Clinical Modification) เป็นระบบรหัสที่ใช้สำหรับการบันทึกการวินิจฉัยโรคและหัตถการทางการแพทย์ โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศที่ใช้ระบบรหัสเพื่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลผ่านระบบประกันสุขภาพ

ลักษณะของรหัสหัตถการ ICD-9-CM

เป็น รหัสตัวเลข 2–4 หลัก ครอบคลุมหัตถการทั้งทางการแพทย์ ศัลยกรรม การตรวจวินิจฉัย และการรักษาต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อบันทึก หัตถการที่แพทย์ได้ดำเนินการกับผู้ป่วย ในระบบเวชระเบียน และใช้สำหรับการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

ตัวอย่างรหัสหัตถการ ICD-9-CM

รหัส	รายการหัตถการ (ภาษาไทย)	รายละเอียดเพิ่มเติม
81.54	ผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม	Total knee replacement
45.13	การส่องกล้องลำไส้ใหญ่	Colonoscopy

ภาพที่ 2.25 *ตัวอย่างข้อมูลรหัสหัตถการ ICD-9-CM*

รหัสมาตรฐาน เช่น TMT (Thai Medicines Terminology), ATC/DDD, ICD-10 และ ICD-9-CM เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เภสัชกรสามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่มีข้อมูลจำนวนมากและหลากหลายแหล่งที่มา

การนำรหัสมาตรฐานมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ช่วยให้สามารถ จัดกลุ่มข้อมูล (categorization) ได้อย่างถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่เป็นสากล และสามารถ เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย เช่น การวิเคราะห์ปริมาณการใช้ยาตามกลุ่ม ATC หรือการเชื่อมโยงใบสั่งยากับรหัสยา TMT เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการยากับบัญชียาหลักแห่งชาติ

นอกจากนี้ รหัสมาตรฐานยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการจัดการข้อมูล ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความแม่นยำในการสื่อสารข้อมูลทั้งภายในองค์กรและระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในระบบสุขภาพ ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของการวิเคราะห์และการตัดสินใจเชิงระบบในงานเภสัชกรรม

บทสรุป

การจัดเก็บข้อมูลในระบบงานเภสัชกรรมมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงาน การวิเคราะห์และการตัดสินใจของเภสัชกรในโรงพยาบาล จากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบตารางธรรมดา ได้พัฒนาไปสู่ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีโครงสร้างชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายหน่วยงานเข้าสู่ระบบเดียวกันได้อย่างเป็นระบบ

ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบของฐานข้อมูล เช่น ตาราง แถว คอลัมน์ คีย์หลัก คีย์เชื่อม-โยง รวมถึงการวิเคราะห์ผ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับเภสัชกรในยุคที่ข้อมูลมีบทบาทสำคัญในการยกระดับการดูแลผู้ป่วย การบูรณาการรหัสมาตรฐาน เช่น TMT, ATC/DDD, ICD-10 และ ICD-9-CM ยังเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความแม่นยำ ความน่าเชื่อถือ และความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบงาน

เมื่อระบบข้อมูลได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เภสัชกรจะสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการประเมินคุณภาพการบริการที่ของระบบยา เฝ้าระวังความปลอดภัยของการใช้ยา และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในระดับหน่วยงานและนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันการจัดเก็บข้อมูลในระบบงานเภสัชกรรมของโรงพยาบาลดำเนินการผ่านระบบฐานข้อมูล (database system) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการใช้ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) เป็นโครงสร้างหลักในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลในรูปแบบตารางที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

เภสัชกรควรมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูล โดยเฉพาะการใช้ แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ เพื่อช่วยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ และรองรับการประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพ

เอกสารอ้างอิง

จรัสศรี รุ่งรัตนาอุบล. (2566). เทคนิคเหมืองข้อมูล Data mining techniques (พิมพ์ครั้งที่ 1). มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ระวีวรรณ แก้ววิทย์. (2516). ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล = Database and database management systems. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย). (n.d.). *มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๗๐.* Retrieved April 9, 2025, from https://www.thaihp.org/drug-system-survey

สำนักพัฒนามาตรฐานระบบข้อมูลสุขภาพไทย. (2565). บัญชีข้อมูลยาและรหัสยามาตรฐานไทย. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.). Retrieved April 9, 2025, from https://www.this.or.th/

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. (2564). หลักการฐานข้อมูล (Database Principles). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แอคทีฟ พริ้นท์ จำกัด.

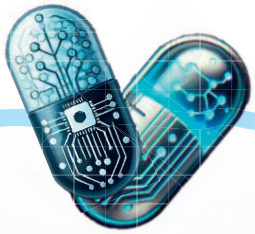
Norwegian Institute of Public Health WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. (n.d.). *The ATC/DDD Methodology.* Www.who.int. Retrieved April 10, 2025, from https://atcddd.fhi.no/atc_ddd_index_and_guidelines/atc_ddd_index/

WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. (2015). ATC/DDD: Structure and principles. https://atcddd.fhi.no/atc/structure_and_principles/structure_and_principles

World Health Organization. (2016). International statistical classification of diseases and related health problems (10th rev., 5th ed., Vols. 1–3). World Health Organization. https://w2.med.cmu.ac.th/medrec/wp-content/uploads/2020/03/icd10-V3.pdf

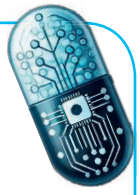
U.S. Department of Health and Human Services. (2015). ICD-9-CM: International classification of diseases, 9th revision, clinical modification: Classification of procedures. https://www.tcmc.or.th/_content_images/download/fileupload/S0034.pdf

MEMO



3

ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล



- ความรู้พื้นฐานเรื่องข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล
- ตารางและความสัมพันธ์ของตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

บทนำ

เมื่อเภสัชกรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลลองหลับตานึกถึง “ตารางข้อมูล” ที่เกี่ยวข้องกับงานเภสัชกรรมภายใต้ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ภาพที่ปรากฏขึ้นในจินตนาการอาจแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละบุคคล ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายของระบบปฏิบัติการที่โรงพยาบาลแต่ละแห่งเลือกใช้ ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเหล่านี้มักถูกพัฒนาโดยผู้ให้บริการที่แตกต่างกัน ส่งผลให้โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล และรหัสที่ใช้เรียกข้อมูล มีลักษณะเฉพาะไม่เหมือนกัน

ด้วยเหตุนี้ แม้ว่าเภสัชกรหลายคนจะมีคำถามวิจัยหรือข้อสงสัยในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มการใช้ยา การติดตามผลลัพธ์ของการใช้ยา หรือการตรวจสอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับยา แต่กลับไม่สามารถนำกระบวนการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่โรงพยาบาลอื่นพัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ได้โดยตรง หากใช้ระบบสารสนเทศจากผู้พัฒนาคนละราย

ข้อจำกัดดังกล่าวทำให้การเข้าถึงและการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล กลายเป็นเรื่องที่ท้าทายและรู้สึกว่า “ไกลตัว” สำหรับเภสัชกรจำนวนมาก ทั้งที่ในความเป็นจริง การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการนำข้อมูลมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการให้บริการทางเภสัชกรรม

ดังนั้น บทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำให้เภสัชกรเข้าใจลักษณะของข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล พร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดพื้นฐานในการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล (data architecture) และยกตัวอย่างเชิงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล เพื่อปูพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางเภสัชกรรมในบริบทของโรงพยาบาล

ความรู้พื้นฐานเรื่องข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

สำหรับเภสัชกรที่ยังมองภาพรวมของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ได้ไม่ชัดเจน การเริ่มต้นจากคำถามพื้นฐาน เช่น “ระบบปฏิบัติการที่หน่วยงานเภสัชกรรมในโรงพยาบาลของตนใช้มีชื่อว่าอะไร?” จะช่วยให้เข้าใจระบบสารสนเทศที่ใช้งานอยู่ได้ง่ายขึ้น การทราบชื่อของระบบสารสนเทศหรือผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่โรงพยาบาลใช้งานอยู่ ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ เพราะจะทำให้เภสัชกรสามารถค้นหาโรงพยาบาลอื่นที่ใช้ระบบปฏิบัติการเดียวกันได้ ซึ่งจะช่วยเปิดโอกาสในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ หรือเข้าร่วมในเครือข่ายผู้ใช้งาน (user community) เพื่อขอคำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือแก้ปัญหาที่อาจพบในการใช้งานระบบสารสนเทศ

นอกจากนี้ การรู้จักชื่อระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่ยังช่วยให้สามารถสืบค้นคู่มือการใช้งานหรือเอกสารทางเทคนิคที่ผู้พัฒนาระบบจัดทำไว้ ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในการเข้าถึงข้อมูลและพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

ในประเทศไทย ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่พัฒนาโดยภาคเอกชนมีความหลากหลาย โดยมีผู้ให้บริการ (Vendors) ที่สำคัญ ได้แก่ (Panyowat, 2019):

- บริษัท บางกอก เมดิคอล ซอฟต์แวร์ จำกัด: ระบบ HOSxP
- บริษัท โอเพน ซอร์ส เทคโนโลยี จำกัด: ระบบ Hospital OS
- บริษัท อินเตอร์เนชันแนล เมดิคัล ซอฟต์แวร์ จำกัด: ระบบ iMed
- บริษัท อินเตอร์ซิสเต็มส์ ซอฟท์แวร์ (ประเทศไทย) จำกัด: ระบบ TrakCare
- บริษัท อีเอ็มอาร์ ซอฟท์ จำกัด: ระบบ EMR Soft (Web-based application)

นอกจากผู้ให้บริการภาคเอกชน โรงพยาบาลขนาดใหญ่บางแห่ง โดยเฉพาะโรงพยาบาลในกลุ่มโรงเรียนแพทย์แล้ว ยังมีการพัฒนาระบบสารสนเทศโรงพยาบาลใช้เองภายในองค์กร เช่น โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เป็นต้น

แต่ไม่ว่าผู้ให้บริการระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล สำหรับการดูแลผู้ป่วย จะเป็นผู้ใด ใช้ซอฟต์แวร์ใด จะมีพื้นฐานของแนวคิดหลักในการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลไม่ต่างกันมากนัก ในหนังสือเล่มนี้จะใช้แนวคิด 3LGM² (Three-layer Graph-based Meta Model) ช่วยในการอธิบายระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล โดย 3LGM² เป็นกรอบแนวคิดหรือโมเดลเชิงโครงสร้างที่มองระบบสารสนเทศเป็นชั้น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีชั้นหลัก 3 ชั้น ดังนี้

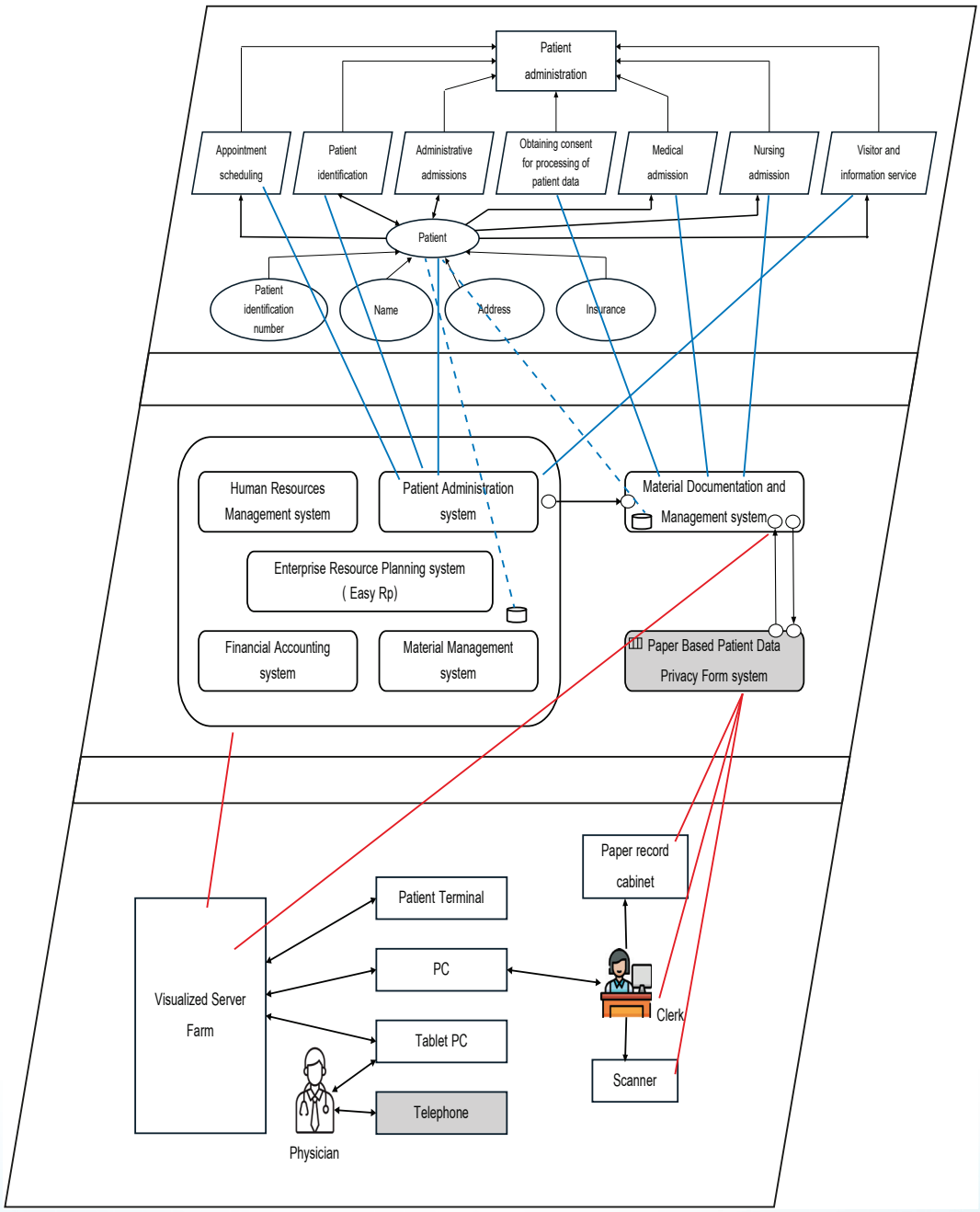
1. ชั้นข้อมูล (Domain layer) คือ ชั้นที่อธิบายว่าในโรงพยาบาลมีข้อมูลอะไรบ้าง เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลยา ข้อมูลการรักษา รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล เช่น การลงทะเบียนผู้ป่วย การบันทึกผลตรวจ เป็นต้น โดยยังไม่สนใจว่าจะจัดเก็บที่ไหนหรือใช้ระบบอะไร

2. ชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ (Logical tool layer) หรือชั้นแอปพลิเคชัน คือ ชั้นที่อธิบายว่ามีแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์ใดบ้างที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์มีหน้าที่รองรับงานหรือกระบวนการที่แตกต่างกัน เช่น ระบบข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ระบบภาพวินิจฉัยทางรังสี ระบบงานเภสัชกรรม และระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

3. ชั้นกายภาพ (Physical tool layer) คือ ชั้นที่อธิบายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ทางเทคนิคที่รองรับระบบแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น เซิร์ฟเวอร์ เครือข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารอื่น ๆ

ความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างแนวคิดในแต่ละชั้นทั้ง 3 ชั้น เรียกว่า Inter-layer relationship โดยจะมีการเชื่อมโยงแนวคิดระหว่างชั้นข้อมูล (Domain layer) กับชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ (Logical tool layer) และระหว่างชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ (Logical tool layer) กับชั้นเครื่องมือเชิงกายภาพ (Physical tool layer)

ภาพที่ 3.1 แสดงตัวอย่างของสถาปัตยกรรมข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยชั้นบนสุดของภาพเป็นชั้นข้อมูล (Domain layer) ชั้นกลางเป็นชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ (Logical tool layer) และส่วนล่างสุดของภาพคือ ชั้นกายภาพ (Physical tool layer)



ภาพที่ 3.1 *แผนภาพ 3LGM² แสดงการจัดระดับและความสัมพันธ์ของระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล โดยเชื่อมโยงระหว่างชั้นข้อมูล ชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ และชั้นทางกายภาพ สำหรับการรับผู้ป่วยเข้าใช้บริการ ปรับปรุงจาก Wendt, Häber, Brigl, & Winter, 2004*

เภสัชกรที่ต้องการนำข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาใช้เพื่อการวิเคราะห์หรือปรับปรุงกระบวนการทำงาน ควรเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจ “ชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ” หรือ Logical tool layer ซึ่งเป็นชั้นของระบบสารสนเทศที่แสดงถึงแอปพลิเคชัน (Application) หรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่สนับสนุนการดำเนินงานในโรงพยาบาล โดยแอปพลิเคชันในชั้นนี้มีบทบาทสำคัญในการบันทึก ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย ยา และบริการทางคลินิก (Wendt, Häber, Brigl, & Winter, 2004) ได้แก่

1. ระบบ Picture archiving communication system (PACS) เป็นระบบที่ใช้ในการจัดเก็บ, รับ–ส่ง และเรียกดูภาพทางการแพทย์ (Medical Images) หรือภาพถ่ายทางรังสี (Radiology Images) ในรูปแบบดิจิทัลแทนการใช้ฟิล์มในรูปแบบเดิม

2. ระบบ Radiology information system (RIS) เป็นระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยา ให้บริการด้านการเรียกเก็บค่ารักษาพยาบาลของแผนกรังสี การนัดหมาย และการจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วย

3. ระบบ Clinical information system (CIS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และให้ข้อมูลทางคลินิกที่สำคัญต่อกระบวนการให้บริการทางการแพทย์ ระบบนี้ช่วยให้หน่วยงานด้านสุขภาพสามารถปรับปรุงการให้บริการทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำเสนอข้อมูลและรายงานทางคลินิกที่ช่วยให้แพทย์สามารถตัดสินใจได้อย่างแม่นยำมากขึ้นในจุดให้บริการ

4. ระบบ Physician information system (PIS) เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยกระบวนการทำงานของแพทย์ โดยแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เช่น เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic medical record: EMR) และแฟ้มสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic health record: EHR)

5. ระบบ Financial information system (FIS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยจัดการด้านธุรกิจของโรงพยาบาล แม้ว่าจุดมุ่งหมายหลักขององค์กรด้านสาธารณสุขจะเป็นการรักษาชีวิตมากกว่าการแสวงหาผลกำไร แต่โรงพยาบาลก็มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เช่น การจัดซื้ออุปกรณ์ การเรียกเก็บหรือการเบิกค่ารักษาพยาบาลจากบริษัทประกันสุขภาพหรือระบบประกันสุขภาพ และอาจรวมไปถึงการจ่ายเงินเดือนบุคลากร ระบบ FIS นี้ช่วยให้โรงพยาบาลสามารถบริหารจัดการงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ระบบ Laboratory information system (LIS) หรือบางครั้งเรียกว่า LIMS (Laboratory information management system) หรือ LMS (Laboratory management system) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ โดยมีฟังก์ชันหลักที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของห้องปฏิบัติการสมัยใหม่ เช่น การจัดเก็บ วิเคราะห์ และบริหารข้อมูลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งช่วยให้กระบวนการตรวจวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

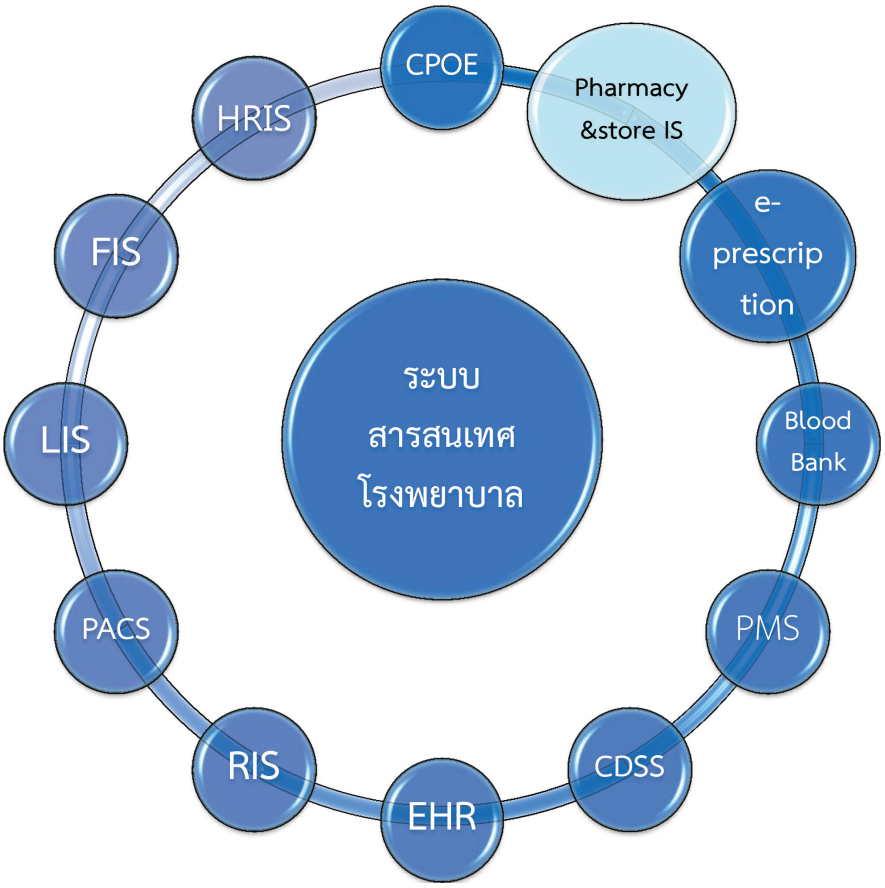
7. ระบบ Nursing information systems (NIS) เป็นระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยพยาบาลในการให้การดูแลผู้ป่วย ระบบที่ดีสามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ เช่น การปรับปรุงตารางการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ต้องขึ้นเวร การบันทึกข้อมูลผู้ป่วย และการผสานข้อมูลทางคลินิก เป็นต้น

8. ระบบ Pharmacy information system (PS) เป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของหน่วยงานเภสัชกรรม โดยช่วยให้เภสัชกรสามารถติดตามการใช้ยาในโรงพยาบาลได้ ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถตรวจสอบอาการแพ้ยาและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับยา รวมถึงการตรวจสอบโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาที่สั่งจ่าย และช่วยให้สามารถจ่ายยาที่เหมาะสมตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

จำนวนและประเภทของระบบย่อย (Subsystems) ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบระบบที่แต่ละโรงพยาบาลเลือกใช้ บางแห่งอาจเลือกรวมหลาย ๆ หน้าที่เข้าไว้ด้วยกันในระบบเดียว เช่น ใช้ระบบเวชระเบียนที่สามารถบันทึกได้ทั้งข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย ข้อมูลทางคลินิก รวมถึงข้อมูลการใช้ยา ในขณะที่บางโรงพยาบาลอาจเลือกใช้ระบบที่แยกออกจากกันเป็นระบบย่อยที่เฉพาะเจาะจงด้านใดด้านหนึ่ง แล้วจึงเชื่อมโยงระบบย่อยเหล่านี้เข้าด้วยกันด้วยโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ตัวกลางที่ช่วยให้ระบบต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

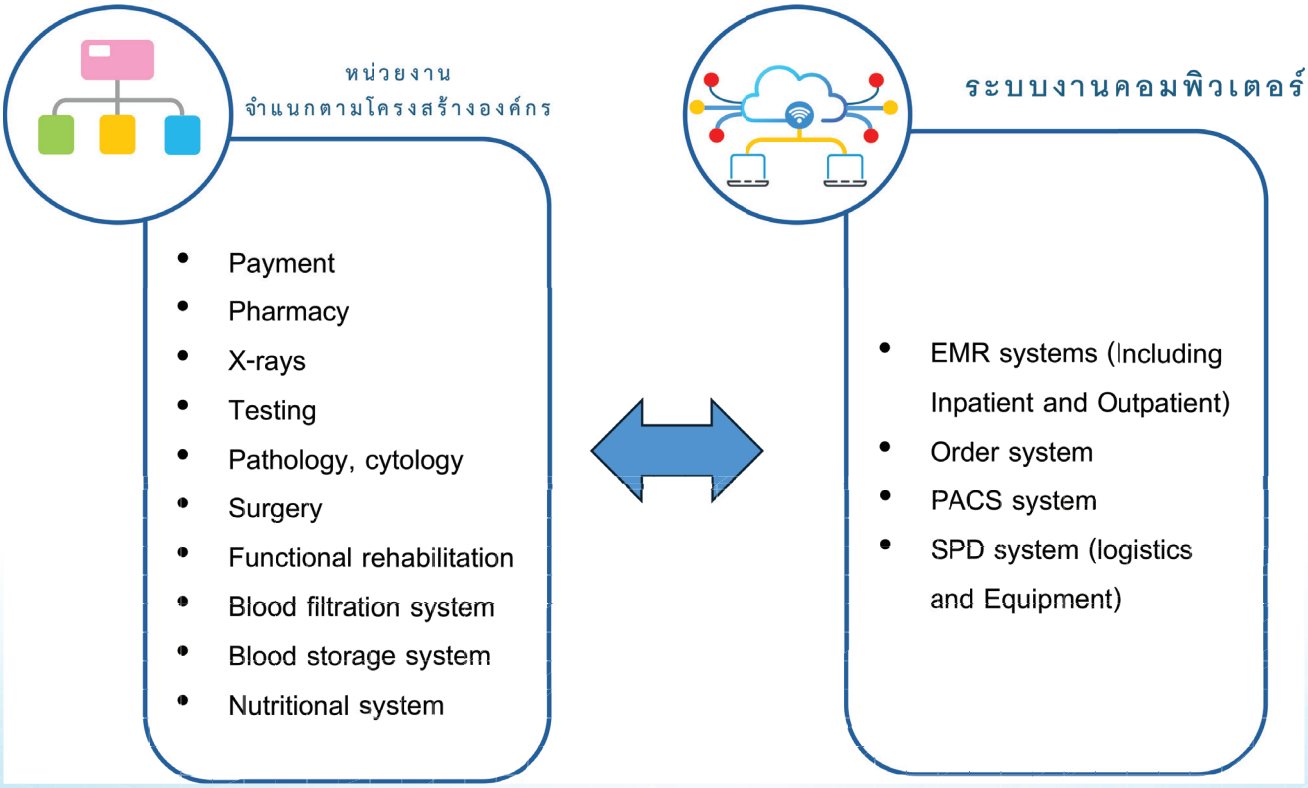
เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของระบบย่อยในชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะได้ง่ายขึ้น ภาพที่ 3.2 แสดงตัวอย่างการจัดกลุ่มระบบย่อยตามลักษณะการทำงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

- ระบบสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยโดยตรง (Clinical support system) เช่น ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ระบบภาพวินิจฉัยทางรังสี และระบบการสั่งจ่ายยาผ่านคอมพิวเตอร์ (CPOE) เป็นต้น
- ระบบสนับสนุนงานบริหารจัดการ (Administrative system) เช่น ระบบบัญชีและการเงิน (Financial information system: FIS) และระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (Human resource information system: HRIS) เป็นต้น
- ระบบเฉพาะทาง (Specialty system) เช่น ระบบบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ (Pharmacy& stores information system) เป็นต้น



ภาพที่ 3.2 *ตัวอย่างระบบย่อยของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ปรับปรุงจาก Sabooniha, Toohey, & Lee, 2012*

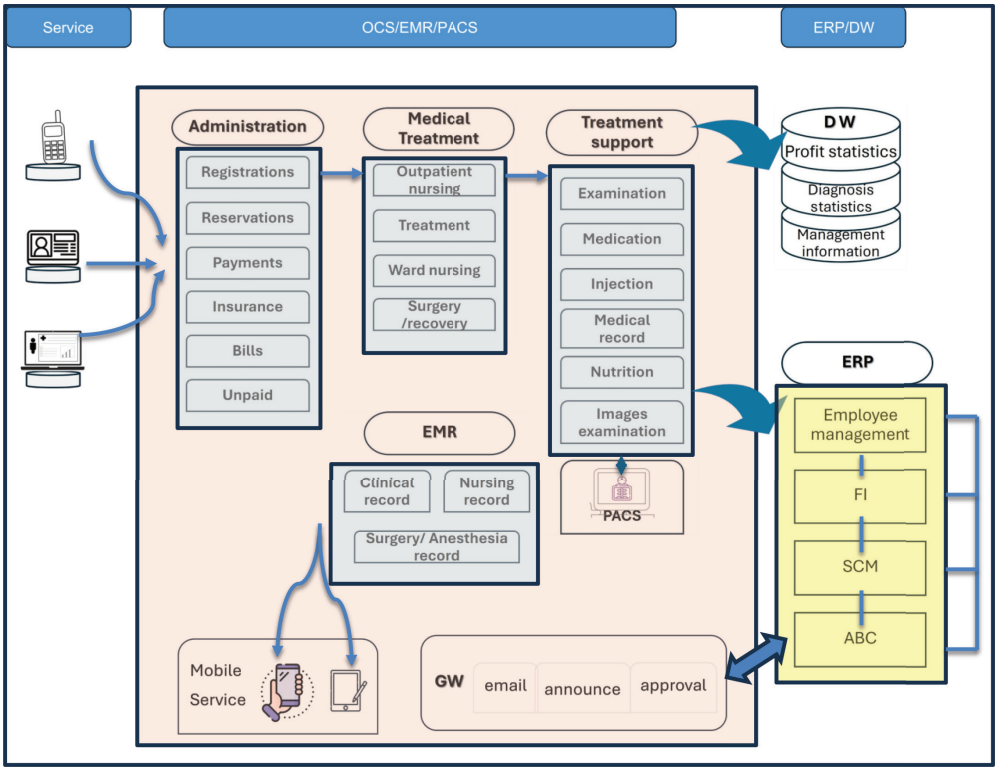
ในขณะเดียวกัน ภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นตัวอย่างการเชื่อมโยงของหน่วยงานในโรงพยาบาลกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล



ภาพที่ 3.3 *การเชื่อมโยงระหว่างระบบงานและระบบย่อยในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ปรับปรุงจาก Luong, n.d.*

เนื่องจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมีความซับซ้อน การออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลในรายละเอียดจึงมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริบท หากเภสัชกรต้องการใช้ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล จึงควรต้องทราบว่าข้อมูลที่ต้องการใช้นั้นอยู่ที่ระบบงานใด และเชื่อมโยงกันหรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ตัวอย่าง เภสัชกรของโรงพยาบาลกิล (Gil Hospital) ต้องการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านยาปฏิชีวนะของผู้ป่วยสูงอายุที่เข้ารับการผ่าตัดในปีที่ผ่านมากับปีปัจจุบัน เพื่อประเมินแนวโน้มการใช้ยาและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในกลุ่มประชากรเฉพาะ โดยสถาปัตยกรรมข้อมูล มีลักษณะดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 *สถาปัตยกรรมข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลกิล ปรับปรุงจาก Park et al., 2012*

จากคำถามข้างต้น แม้ว่าภาพสถาปัตยกรรมข้อมูลในระบบสารสนเทศที่ปรากฏจะไม่ได้ใช้แบบจำลอง 3LGM² (Three-Layer Graph-Based Meta Model) อย่างเป็นทางการในการนำเสนอ แต่จากโครงสร้างที่แสดงในภาพยังสามารถอนุมานองค์ประกอบของระบบงานและซอฟต์แวร์ (Application components) ได้ในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะในส่วนที่สอดคล้องกับชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะของแบบจำลอง 3LGM² ทั้งนี้ ซอฟต์แวร์หรือระบบงานที่สามารถสังเกตได้จากภาพ 3.4 ได้แก่

- ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์
- ระบบบริหารผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก (Inpatient/Outpatient Management)
- ระบบคลังยาและเวชภัณฑ์
- ระบบห้องปฏิบัติการ (LIS)
- ระบบบัญชีและการเงิน
- ระบบจัดการข้อมูลบุคลากรและทรัพยากร

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามข้างต้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากหลายระบบย่อยภายในชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล จากโครงสร้างระบบที่แสดงในภาพที่ 3.4 สามารถอนุมานข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการวิเคราะห์

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ข้อมูล	ชนิดข้อมูล
รหัสประจำตัวผู้ป่วย	Administration: Registration/Payment	AN	Varchar
อายุ	Administration: Registration	DOB	Date
การเข้ารับการผ่าตัด	Medical treatment: Surgery	SURG	Y/N
วัน เดือน ปีที่มารับบริการ	Administration: Registration	Date{_service	Date
ค่าใช้จ่ายด้านยา	Administration: Payment	Price	Decimal
รายชื่อยาปฏิชีวนะ	Treatment support: medicine	Drugcode	Varchar

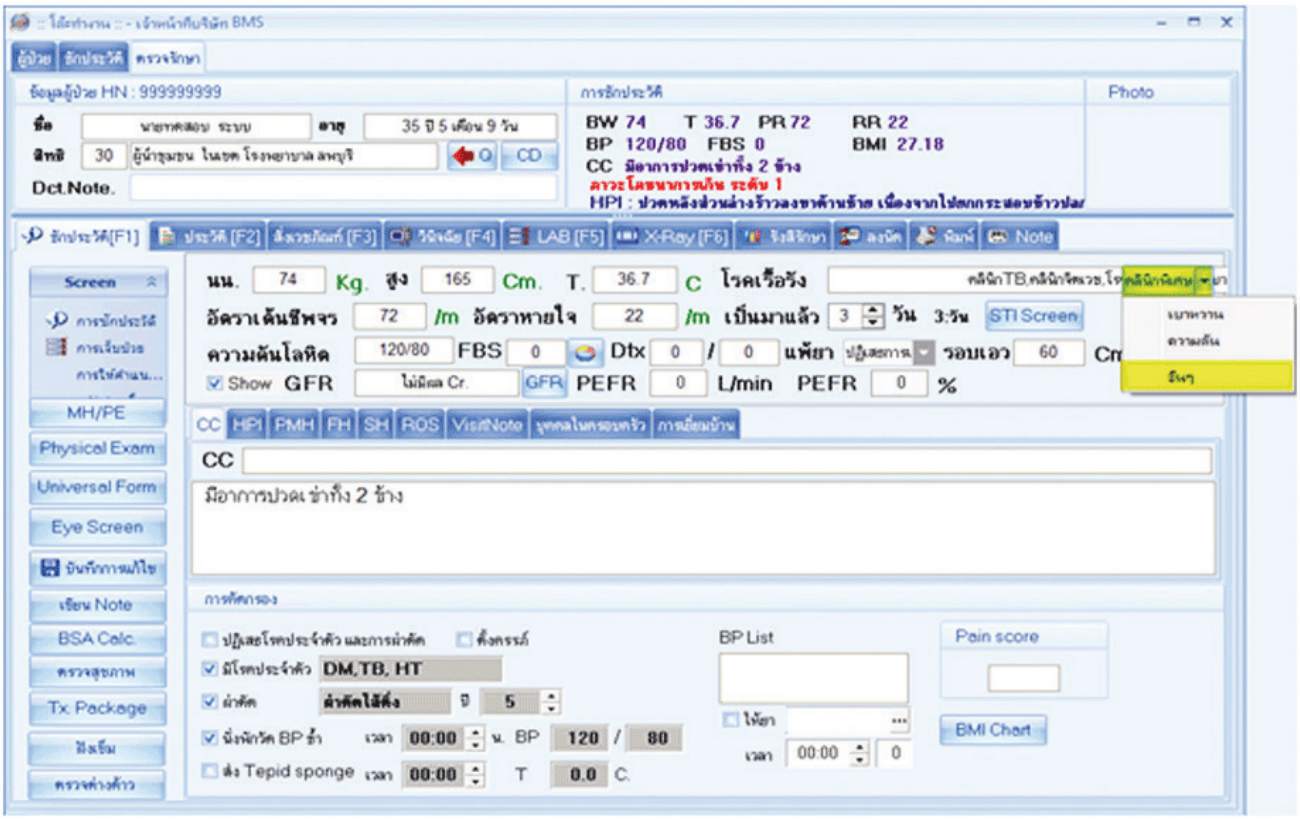
จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า การตอบคำถามดังกล่าวไม่สามารถอาศัยข้อมูลจากระบบใดระบบหนึ่งเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยการบูรณาการข้อมูลจากหลายระบบย่อย ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย (PAS, EMR), การสั่งใช้ยา การจ่ายยา (CPOE, PS) และด้านค่าใช้จ่าย (FIS)

สำหรับในกรณีที่เภสัชกรไม่สามารถหาข้อมูลสถาปัตยกรรมข้อมูลได้ หากมีความประสงค์วิเคราะห์ข้อมูลอาจใช้การเทียบเคียงว่าระบบงานนั้น น่าจะใช้ของซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันใด เช่น หากต้องการทราบข้อมูลระดับน้ำตาลในเลือด ต้องใช้แหล่งข้อมูลจาก Laboratory information system (LIS) จากนั้นใช้การเทียบหน้าจอแสดงผล เพื่อระบุตัวแปรที่ต้องการ หรือหากต้องการทราบรายละเอียดข้อมูลค่าความดันโลหิตที่มีการบันทึกไว้ในแต่ละครั้งที่มารับบริการ แหล่งข้อมูลที่ต้องใช้คือ Physician information system ที่อาจจัดเก็บไว้ในลักษณะของเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

นอกจากนี้เภสัชกรอาจใช้วิธีการการเทียบหน้าจอแสดงผลเพื่อระบุตัวแปรหรือข้อมูลที่ต้องการได้ ตัวอย่างของการเทียบหน้าจอแสดงผลเพื่อระบุตัวแปรหรือข้อมูลที่ต้องการ เช่น หากต้องการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดูประสิทธิภาพของยากลุ่ม Angiotensin-converting enzyme inhibitor (ACEI) ในการควบคุมความดันให้อยู่ในระดับเป้าหมาย หลังได้รับยากลุ่ม ACEI มามากกว่า 6 เดือน ในผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะเบาหวานร่วมด้วย

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ตามตัวอย่าง ได้แก่ รหัสประจำตัวผู้ป่วย วัน เดือน ปีที่มารับบริการ วัน เดือน ปีที่ได้รับยากลุ่ม ACEI อายุ โรคหรืออาการที่ได้รับการวินิจฉัย ค่าความดันโลหิตสูง ชื่อการค้าและชื่อสามัญทางยาของยากลุ่ม ACEI ที่แพทย์สั่งจ่าย จำนวนยา รูปแบบยา และขนาดยาที่แพทย์สั่งจ่าย

ในกรณีของข้อมูลรหัสประจำตัวผู้ป่วย วัน เดือน ปีที่มารับบริการ ผลการวินิจฉัยโรค ค่าความดันโลหิต ในแต่ละครั้งที่มารับบริการ สามารถเทียบดูว่าข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในที่ใดได้จากหน้าจอระบบงานต่าง ๆ ในโรงพยาบาล โดยในกรณี พบว่า ระบบห้องตรวจแพทย์ที่ปรากฏดังในภาพที่ 3.5 มีแนวโน้มเป็นแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการตอบประเด็นการวิเคราะห์นี้ จากภาพหน้าจอระบบห้องตรวจแพทย์ สามารถคาดเดาได้ว่า ข้อมูลการวัดความดันโลหิต น่าจะถูกจัดเก็บไว้ที่ระบบ Physician information system หรือเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น



ภาพที่ 3.5 *ตัวอย่างหน้าจอ ระบบห้องทำงานแพทย์ (ระบบห้องทำงานแพทย์ – BMS-HOSxP, 2025)*

ตารางและความสัมพันธ์ของตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

ในยุคที่ระบบบริการสุขภาพขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven healthcare) การเข้าใจโครงสร้างข้อมูลภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลกลายเป็นทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคลากรที่ต้องการนำข้อมูลสุขภาพมาใช้ในการวิเคราะห์เชิงลึก เช่น การติดตามรูปแบบการใช้ยา การประเมินความปลอดภัยของยา หรือการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการรักษา เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม สำหรับเภสัชกรหรือบุคลากรทางสุขภาพที่ไม่ได้มีพื้นฐานด้านฐานข้อมูลโดยตรง การค้นหาตารางที่เก็บข้อมูลที่ต้องการ การระบุที่จัดเก็บตัวแปร และการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตารางในระบบ อาจเป็นเรื่องที่ยากลำบาก โดยเฉพาะเมื่อจำเป็นต้องสื่อสารกับผู้ดูแลระบบเพื่อขอโอนถ่ายข้อมูล (Data export) จาก Data warehouse หรือ Cloud storage เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

หนึ่งในแนวทางที่ช่วยให้เภสัชกรสามารถเข้าใจและระบุแหล่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ การใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย (Patient Journey analysis)

แนวคิดการวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย (Patient Journey analysis)

การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย คือ เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการทั้งหมดที่ผู้ป่วยประสบระหว่างการเข้ารับบริการในระบบบริการสุขภาพ ตั้งแต่การลงทะเบียน การเข้ารับการวินิจฉัย การรักษา การติดตามผล ไปจนถึงการสิ้นสุดการดูแล

หากเปรียบผู้ป่วยเป็น “ตัวละคร” ในเรื่องราว Patient Journey ก็คือ “พล็อตเรื่อง” ที่บอกว่าผู้ป่วยผ่านเหตุการณ์ใดบ้าง ขณะที่ตารางข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล คือ “สมุดบันทึก” ที่จดรายละเอียดของแต่ละเหตุการณ์ตลอดเส้นทางการดูแลผู้ป่วยนั้น

การเรียนรู้โครงสร้างข้อมูลผ่านเส้นทางการดูแลผู้ป่วย

การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยแยกส่วนเป็นตาราง (Table) และฟิลด์ (Field) อาจเป็นเรื่องที่เข้าใจยากโดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานด้านฐานข้อมูล แนวทางหนึ่งที่ช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น คือการ “เดินตามเส้นทางของผู้ป่วย”

แนวคิดนี้ช่วยให้เภสัชกรสามารถจินตนาการภาพรวมของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ได้จากมุมมองของผู้รับบริการ โดยเชื่อมโยงขั้นตอนของการดูแลผู้ป่วยเข้ากับแหล่งข้อมูลที่ระบบจัดเก็บไว้ในแต่ละช่วง ซึ่งแนวคิดนี้ไม่เพียงช่วยให้ระบุตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้นเท่านั้น แต่ยังช่วยในการเข้าใจลำดับของการสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตาราง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างการมารับบริการ (Visit) กับการวินิจฉัย (Diagnosis) หรือคำสั่งใช้ยา (Medication order) เป็นต้น

ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้ข้อมูลในบริบทของเส้นทางการดูแลผู้ป่วยยังช่วยให้เภสัชกรสามารถออกแบบการวิเคราะห์ได้อย่างมีระบบ เช่น การกำหนดช่วงเวลา (Time window) ของข้อมูล การจัดกลุ่มผู้ป่วยตามลักษณะทางคลินิก หรือการระบุเหตุการณ์เป้าหมายในการวิเคราะห์ เช่น การกลับมารักษาซ้ำ (Readmission) หรืออาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (Adverse drug reaction) เป็นต้น

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ตารางต่อไปนี้จะแสดงตัวอย่างตารางข้อมูลหลักในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับแต่ละขั้นตอนของ Patient Journey ตั้งแต่การเข้ารับบริการไปจนถึงการติดตามผลการตรวจวินิจฉัยและผลลัพธ์ทางคลินิก

ตารางที่ 3.2 Patient Journey

ขั้นตอน	ตัวอย่างตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล/ข้อมูลสำคัญ	แหล่งข้อมูล
1. การมารับบริการ (Registration&Visit)	ตาราง Patient: เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เช่น ชื่อ–สกุล เลขประจำตัวประชาชน วัน เดือน ปีที่เกิด ตาราง Visit หรือ Encounter: เก็บข้อมูลการมารับบริการแต่ละครั้ง ความสัมพันธ์: ผู้ป่วย 1 คน อาจมีหลาย visit → one-to-many	ระบบเวชระเบียน
2. การวินิจฉัย (Diagnosis)	ตาราง Diagnosis: บันทึกรหัสโรค (เช่น ICD-10) ที่แพทย์วินิจฉัยในการมาแต่ละครั้ง ความสัมพันธ์: เชื่อมโยงกับ visit → One visit อาจมีหลาย diagnosis	ระบบห้องตรวจ
3. การรักษา (Treatment)	ตาราง Medication: ข้อมูลการสั่งยา ตาราง Lab_order และ Lab_result: รายการส่งตรวจและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลภาพวินิจฉัย เช่น X-ray หรือ CT scan จะจัดเก็บในระบบเฉพาะคือ PACS (Picture archiving and communication system)	ระบบงานเภสัชกรรม, ระบบห้องปฏิบัติการ, ระบบ PACS
4. การติดตามและผลลัพธ์ (Follow-up& outcome)	ตาราง Appointment: การนัดหมายติดตามอาการ ตาราง Outcome / Discharge_status: ผลลัพธ์ของการรักษา เช่น หายดี ติดตามต่อ ตาราง Readmission: การกลับมารักษาซ้ำ	ระบบเวชระเบียน

ต่อยอดสู่แนวคิดฐานข้อมูลคีย์หลักและการจัดเก็บข้อมูล

เมื่อเข้าใจว่าแต่ละตารางเก็บข้อมูลอะไร ขั้นต่อไปคือการเรียนรู้ว่า “ตารางเหล่านี้เชื่อมโยงกันอย่างไร” ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของระบบฐานข้อมูล

จากนิยามของคีย์หลัก คือข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละแถวของตาราง เพื่อใช้ระบุว่า “ข้อมูลแถวนี้คือของใคร”

เช่น

- ในตาราง Patient ⟶ ใช้ patient_id เป็นคีย์หลัก
- ในตาราง Visit ⟶ ใช้ visit_id เป็นคีย์หลัก

ค่าของคีย์หลักต้องเป็น **เอกลักษณ์ (unique)** และ **ไม่ว่าง (not null)** เพื่อให้ฐานข้อมูลสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางได้อย่างถูกต้อง

การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยคีย์เชื่อมโยง

เมื่อต้องการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง เช่น ต้องการรู้ว่า visit นี้เป็นของใคร ระบบจะใช้คีย์เชื่อมโยง ซึ่งคือคอลัมน์ที่อ้างอิงไปยังคีย์หลักของตารางอื่น

เช่น

- ใน visit มี patient_id ซึ่งเชื่อมกับ patient_id ของตาราง Patient
- ใน medication มี visit_id ซึ่งเชื่อมกับ visit_id ของตาราง Visit

ด้วยโครงสร้างนี้ เราจึงสามารถ “ไล่ข้อมูลย้อนกลับได้” ว่ายาใดถูกสั่งใน visit ไหน และ visit นั้นเป็นของผู้ป่วยคนใด

การนำหลักการของ Patient Journey analysis มาประยุกต์ใช้ จะทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ของตารางต่างในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้ง่ายขึ้น กล่าวคือแทนที่จะเริ่มจากคำศัพท์ทางเทคนิค เช่น คีย์หลัก หรือ ER diagram จะสามารถเริ่มจากการตั้งคำถามง่าย ๆ ว่า “ผู้ป่วยคนหนึ่งผ่านอะไรมาบ้าง?” แล้วจึงไล่ดูว่าแต่ละช่วงเวลานั้น ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลบันทึกอะไรไว้ที่ไหน ด้วยวิธีนี้ ผู้ที่ไม่เคยทำงานกับฐานข้อมูลก็สามารถเริ่มต้นทำความเข้าใจข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้อย่างมั่นใจ และก้าวต่อไปสู่การวิเคราะห์เชิงลึกในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

อีกแนวทางหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการทำความเข้าใจโครงสร้างของข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล คือการใช้เทคนิควิเคราะห์หน้าจอการทำงาน (User interface analysis) ซึ่งมุ่งศึกษาการออกแบบและการใช้งานของหน้าจอที่ผู้ใช้ระบบ (End-users) เช่น แพทย์ พยาบาล หรือเภสัชกร ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

การเรียนรู้โครงสร้างข้อมูลผ่านเทคนิควิเคราะห์หน้าจอการทำงาน

ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล “หน้าจอการทำงาน” หรือ User interface (UI) ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมโยงสำคัญระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูลเบื้องหลัง โดยที่ข้อมูลซึ่งผู้ใช้งานป้อนผ่าน UI จะถูกบันทึกลงในตารางต่าง ๆ ภายในระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ หากสามารถวิเคราะห์ว่าแต่ละช่องข้อมูล (Data field) บนหน้าจอ UI นั้นเชื่อมโยงกับตารางข้อมูล (Table) ใดบ้าง ก็จะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจแหล่งที่มาของข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ตัวอย่างการวิเคราะห์หน้าจอการตรวจผู้ป่วยนอก (Outpatient visit screen)

หนึ่งในวิธีที่ช่วยให้เข้าใจโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้อย่างเป็นรูปธรรม คือการวิเคราะห์จากหน้าจอการใช้งานจริงของผู้ใช้ (User interface: UI) โดยเฉพาะในบริบทของผู้ให้บริการ เช่น แพทย์ พยาบาล หรือเภสัชกร

จากภาพที่ 3.5 ซึ่งเป็นตัวอย่างของหน้าจอบันทึกข้อมูลการตรวจผู้ป่วยนอก (Outpatient visit screen) จะพบว่ามีองค์ประกอบหลากหลายที่ผู้ให้บริการใช้ในการบันทึกข้อมูลทางคลินิก ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ข้อมูลชีพจร อาการนำ การวินิจฉัย และแผนการรักษา ซึ่งแต่ละส่วนเหล่านี้สามารถเชื่อมโยงกับตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาลได้ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลผู้ป่วยและการมารับบริการ

องค์ประกอบบนหน้าจอ ได้แก่ เลขประจำตัวผู้ป่วย (HN), ชื่อ–สกุล, อายุ, หน่วยบริการ, วันที่มา และแพทย์ผู้ตรวจ

ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- patient
  - patient_id (PK)
  - hn, name, dob, gender
- visit หรือ encounter
  - visit_id (PK), patient_id (FK), visit_date, department, doctor_id

2. ข้อมูลชีพจรและการตรวจร่างกายเบื้องต้น (Vital Signs)

องค์ประกอบบนหน้าจอ ได้แก่ น้ำหนัก, ส่วนสูง, อุณหภูมิ, ความดันโลหิต, ชีพจร, อัตราการหายใจ และ BMI

ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- vital_signs
  - vital_sign_id (PK)
  - visit_id (FK), weight, height, temperature, bp_systolic, bp_diastolic, pulse, respiration, bmi

3. อาการนำและอาการสำคัญ (Chief complaint/History of present illness - HPI)

องค์ประกอบบนหน้าจอ ได้แก่ ข้อความบันทึกอาการจากแพทย์ (Free text)

ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- visit_note
  - note_id (PK)
  - visit_id (FK), note_type, note_text

4. การวินิจฉัย

องค์ประกอบบนหน้าจอ ได้แก่ รหัสวินิจฉัย ICD-10 และลำดับความสำคัญของการวินิจฉัย

ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- diagnosis
  - diagnosis_id (PK)
  - visit_id (FK), icd10_code, diagnosis_type, priority

5. การสั่งตรวจและแผนการรักษา

องค์ประกอบบนหน้าจอ ได้แก่ รายการยา, รายการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และหัตถการ

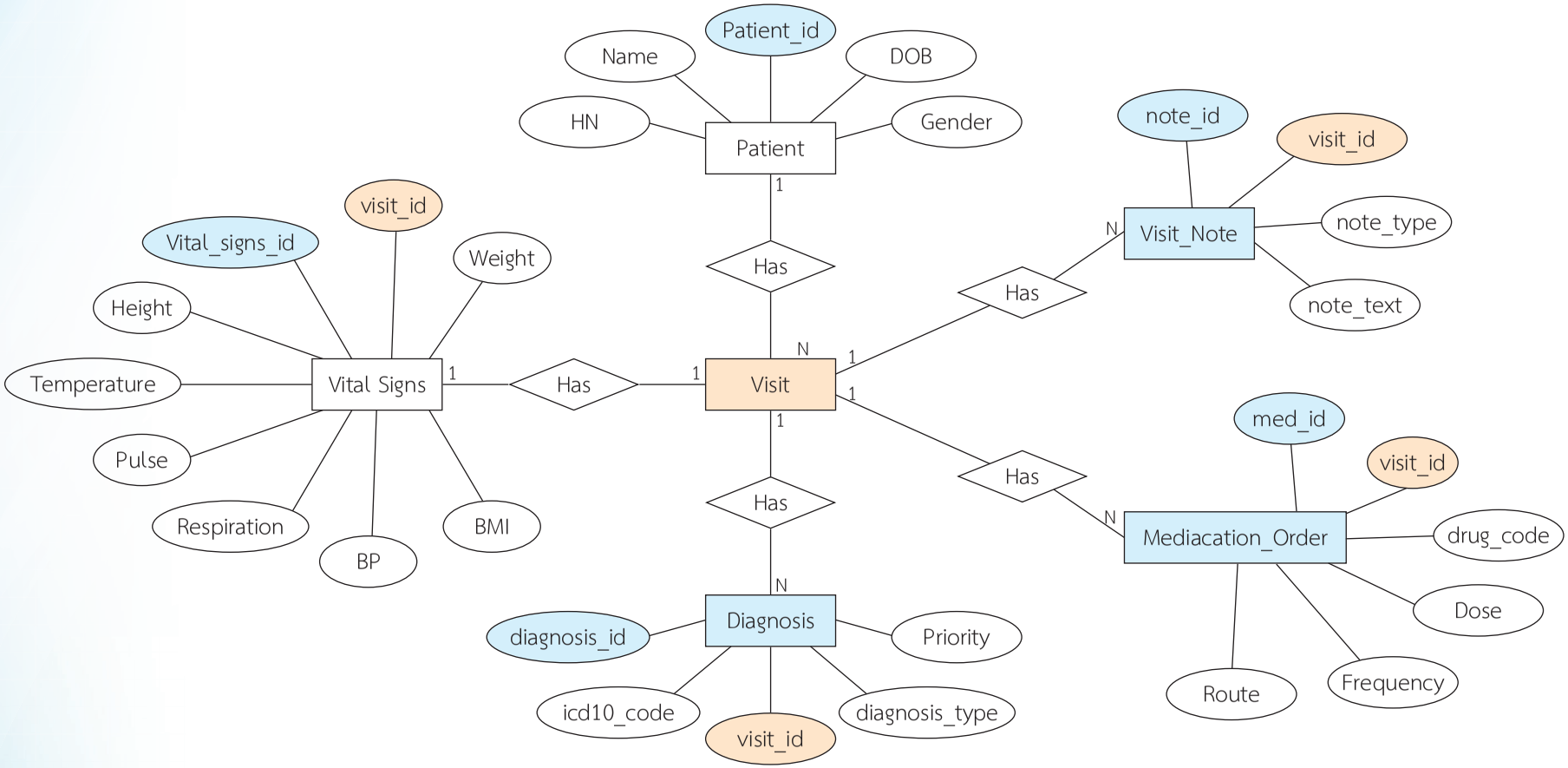
ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- treatment_plan, medication_order, procedure

ตัวอย่างจาก medication_order:

  - med_id (PK), visit_id (FK), drug_code, dose, frequency, route

จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาเขียนเป็นภาพ ER diagram อย่างง่ายได้ ดังภาพที่ 3.6 โดยในภาพ 3.6 เป็นการเขียนแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram) อย่างง่าย เพื่อให้เข้าใจตัวแปรที่มีการจัดเก็บในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารกับผู้ดูแลระบบในการโอนถ่ายข้อมูล (Export data) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น



ภาพที่ 3.6 *แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram) อย่างง่าย จากการวิเคราะห์หน้าจอการทำงาน*

วิธีสุดท้ายที่แนะนำในบทนี้ คือการใช้ **แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้** (Entity-relationship diagram: ER diagram) เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจโครงสร้างฐานข้อมูลของโรงพยาบาล

ในบางโรงพยาบาล ผู้ดูแลระบบสารสนเทศอาจอนุญาตให้บุคลากรทางการแพทย์ เช่น เภสัชกร เข้าถึงแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ ซึ่งแสดงถึงตาราง คีย์หลัก คีย์เชื่อมโยง และความสัมพันธ์ระหว่างตารางในระบบฐานข้อมูล

การที่เภสัชกรสามารถอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ได้ จะก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้าน เช่น

- เข้าใจโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลได้ลึกยิ่งขึ้น
- ระบุตารางต้นทางของข้อมูลและความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล
- ตั้งคำถามการวิเคราะห์ได้แม่นยำ เช่น “ผู้ป่วยที่ได้รับยาชนิดนี้ มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนให้ยาเป็นอย่างไร?”
- สื่อสารกับผู้ดูแลระบบสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวทางการอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ อย่างง่าย

ผู้เริ่มต้นสามารถอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ได้โดยอาศัยขั้นตอนต่อไปนี้

1. ระบุตารางสำคัญ

ขั้นตอนแรกคือการมองหาตารางหลักซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพความสัมพันธ์ เช่น ตารางผู้ป่วย (Patient) ตารางการมารับบริการ (Visit) และตารางคำสั่งยา (Drug_order)

2. ระบุคีย์หลัก (PK)

ขั้นตอนถัดมาคือการระบุคีย์หลัก ซึ่งหมายถึงข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง สามารถระบุแต่ละรายการในตารางได้อย่างเป็นเอกลักษณ์ เช่น patient_id สำหรับตารางผู้ป่วย visit_id สำหรับตารางการมารับบริการ และ drug_order_id สำหรับตารางคำสั่งยา

3. ระบุคีย์เชื่อมโยง (FK)

หลังจากนั้นคือการระบุคีย์เชื่อมโยง ซึ่งใช้สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น visit.patient_id ⟶ patient.patient_id หมายความว่า ตาราง Visit มีการอ้างอิงถึงข้อมูลผู้ป่วยที่อยู่ในตาราง Patient ผ่านรหัสผู้ป่วย (patient_id)

4. พิจารณาประเภทของความสัมพันธ์

สุดท้ายคือการสังเกตประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลที่ถูกกำหนดในแผนภาพ ซึ่งแบ่งออกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1:N (หนึ่งต่อกลุ่ม) หมายถึง ข้อมูลหนึ่งรายการในตารางหลักสัมพันธ์กับหลายรายการในอีกตารางหนึ่ง

N:1 (กลุ่มต่อหนึ่ง) หมายถึง หลายรายการในตารางหนึ่งมีการเชื่อมโยงย้อนกลับไปยังเพียงหนึ่งรายการในตารางหลัก

แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้เภสัชกรเข้าใจโครงสร้างและความเชื่อมโยงของตารางข้อมูลในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลได้อย่างชัดเจน โดยความเข้าใจดังกล่าวจะนำไปสู่การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างเช่น แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ของกระบวนการสั่งจ่ายยา (Victoria, Adewole, Chuma-Ibe, Misra, & Nicholas, 2017) ในภาพที่ 3.7 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่แพทย์สั่งยาและข้อมูลถูกส่งผ่านระบบสารสนเทศไปยังเภสัชกร เภสัชกรสามารถเรียกดูข้อมูลใบสั่งยาได้จากรหัสผู้ป่วย (patient_id) ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดของผู้ป่วยและรายการยาที่แพทย์สั่งไว้ ทำให้เภสัชกรสามารถดำเนินการจ่ายยาและออกใบแจ้งหนี้ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ระบบยังรองรับความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:N) เช่น ผู้ป่วยหนึ่งคนอาจมีรายการยาหลายรายการ หรือเภสัชกรอาจได้รับใบสั่งยาจากแพทย์หลายท่าน และรวมถึงกระบวนการจัดซื้อยาโดยเจ้าหน้าที่พัสดุที่ดูแลคลังยาอีกด้วย

ในการอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่าง ๆ สามารถทำได้โดยขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1: มองหาตารางสำคัญ

ระบุว่าตารางใดเป็นจุดศูนย์กลางของข้อมูล เช่น ตารางแพทย์ (Doctor) ตารางผู้ป่วย (Patient) และตารางใบสั่งยา (Prescription)

ขั้นที่ 2: ระบุคีย์หลัก (PK)

กำหนดข้อมูลหลักที่ใช้ระบุแต่ละรายการในตาราง เช่น ตาราง Doctor ใช้ username เป็นคีย์หลักเพื่อระบุเอกลักษณ์ของแพทย์แต่ละคนอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 3: ระบุคีย์เชื่อมโยง (FK)

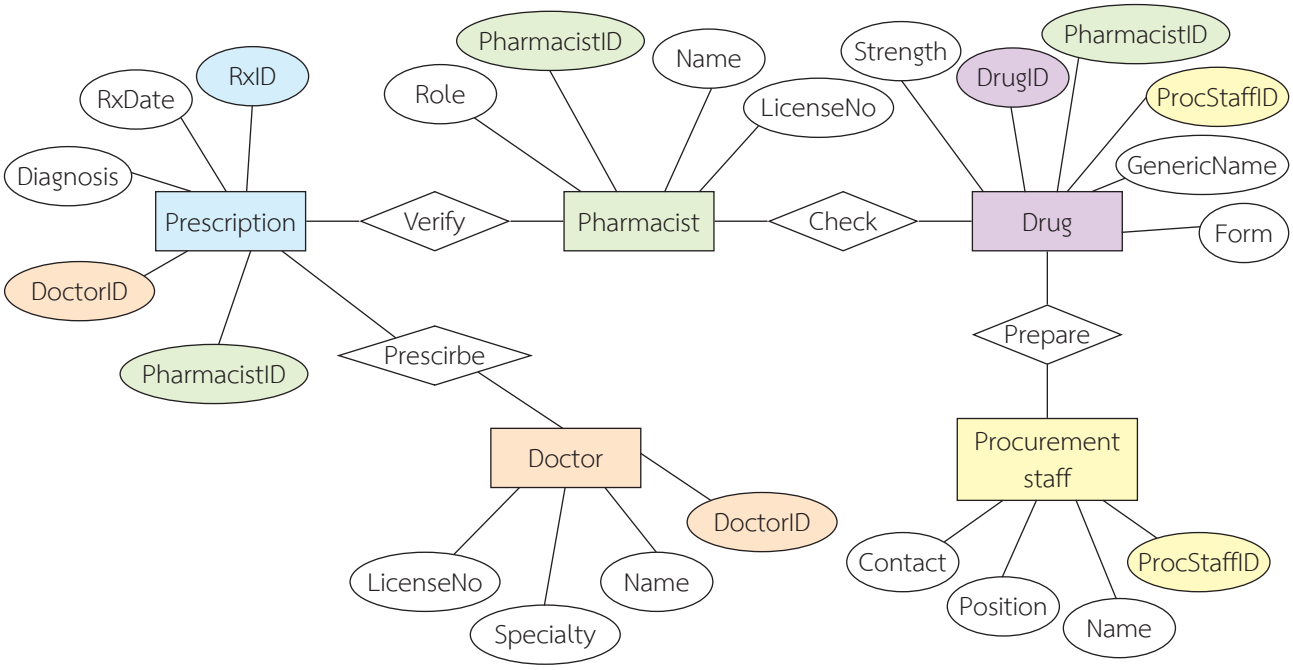
กำหนดข้อมูลที่ใช้เชื่อมโยงตารางข้อมูลระหว่างกัน เช่น ตาราง Prescription อาจมีคีย์เชื่อมโยง doctor_username เพื่อเชื่อมโยงไปยังตาราง Doctor โดยมีการอ้างอิงถึง username ของแพทย์ที่สั่งจ่ายยา

ขั้นที่ 4: วิเคราะห์ ประเภทของความสัมพันธ์

พิจารณาจำนวนความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล ตัวอย่างเช่น:

- 1:N (หนึ่งต่อกลุ่ม) หมายถึง รายการหนึ่งในตารางหลักสัมพันธ์กับหลายรายการในอีกตารางหนึ่ง (เช่น ผู้ป่วยหนึ่งคนมีใบสั่งยาได้หลายใบ)
- N:1 (กลุ่มต่อหนึ่ง) หมายถึง หลายรายการในตารางหนึ่งเชื่อมโยงกลับไปยังเพียงรายการเดียวในอีกตาราง (เช่น ใบสั่งยาหลายใบออกโดยแพทย์หนึ่งคน)

โดยหากอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว จะทำให้สามารถเข้าใจโครงสร้างข้อมูลและนำไปใช้ในการวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

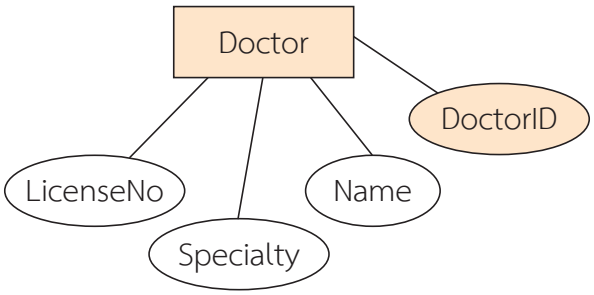


ภาพที่ 3.7 *แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ของกระบวนการสั่งจ่ายยา ปรับปรุงจาก Victoria, Adewole, Chuma-Ibe, Misra, & Nicholas, 2017*

จากภาพ 3.7 เมื่อวิเคราะห์แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ สามารถสรุปรายละเอียดเบื้องต้นได้ดังนี้

เอนทิตี้ Doctor

จากภาพ เอนทิตี้ Doctor นำมาเขียนรายละเอียดของโครงสร้างตาราง Doctor ได้ดังนี้

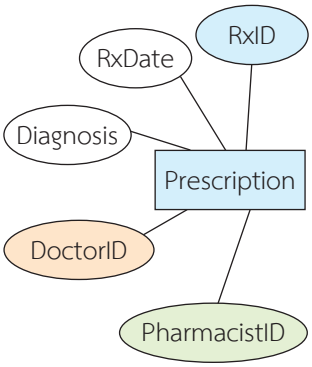


Field Name	Data Type	Key	Description
DoctorID	INT	PK	รหัสแพทย์ (Primary Key)
Name	VARCHAR(100)		ชื่อแพทย์
Specialty	VARCHAR(100)		สาขาความเชี่ยวชาญ
LicenseNo	VARCHAR(50)		เลขใบอนุญาตประกอบวิชาชีพแพทย์

ภาพที่ 3.8 *เอนทิตี้ Doctor และโครงสร้างข้อมูล*

เอนทิตี้ Prescription

จากภาพ เอนทิตี้ Prescription นำมาเขียนรายละเอียดของโครงสร้างตาราง Prescription ได้ดังนี้

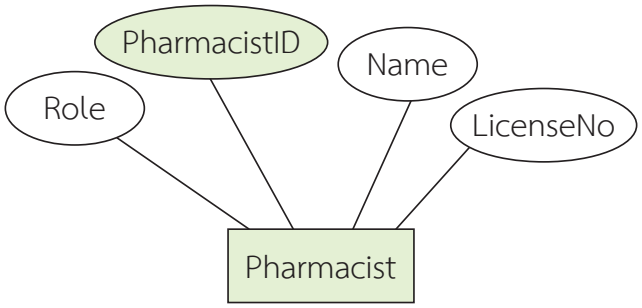


Field Name	Data Type	Key	Description
RxID	INT	PK	รหัสใบสั่งยา (Primary Key)
RxDate	DATE		วันที่ออกใบสั่งยา
Diagnosis	VARCHAR(255)		การวินิจฉัยโรค
DoctorID	INT	FK	รหัสแพทย์ผู้สั่งยา (Foreign Key → Doctor.DoctorID)
PharmacistID	INT	FK	ผู้ตรวจสอบใบสั่งยา (Foreign Key → Pharmacist.PharmacistID)

ภาพที่ 3.9 *เอนทิตี้ Prescription และโครงสร้างข้อมูล*

เอนทิตี้ Pharmacist

จากภาพ เอนทิตี้ Pharmacist นำมาเขียนรายละเอียดของโครงสร้างตาราง Pharmacist ได้ดังนี้

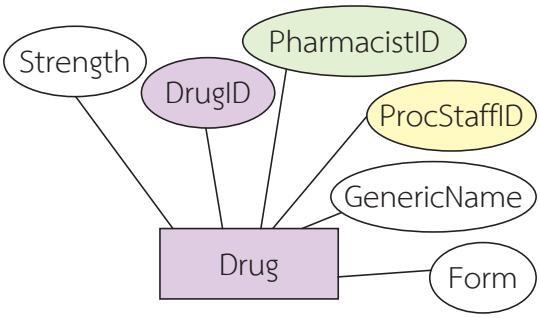


Field Name	Data Type	Key	Description
PharmacistID	INT	PK	รหัสเภสัชกร (Primary Key)
Name	VARCHAR(100)		ชื่อเภสัชกร
LicenseNo	VARCHAR(50)		เลขใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม
Role	VARCHAR(50)		บทบาทหน้าที่ (เช่น “Verifier”, “Dispenser”)

ภาพที่ 3.10 *เอนทิตี้ Pharmacist และโครงสร้างข้อมูล*

เอนทิตี้ Drug

จากภาพ เอนทิตี้ Drug นำมาเขียนรายละเอียดของโครงสร้างตาราง Drug ได้ดังนี้

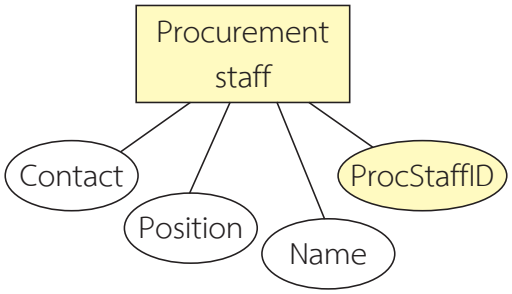


Field Name	Data Type	Key	Description
DrugID	INT	PK	รหัสยาหลัก (Primary Key)
GenericName	VARCHAR(100)		ชื่อสามัญทางยา
Strength	VARCHAR(50)		ความแรงของยา (เช่น 500 mg)
Form	VARCHAR(50)		รูปแบบยา (เช่น Tablet, Injection)
Managing PharmacistID	INT	FK	รหัสเภสัชกรผู้รับผิดชอบยา (Foreign Key → Pharmacist. PharmacistID)
ProcStaffID	INT	FK	รหัสเจ้าหน้าที่จัดซื้อ (Foreign Key → ProcurementStaff. ProcStaffID)

ภาพที่ 3.11 *เอนทิตี้ Drug และโครงสร้างข้อมูล*

เอนทิตี้ Procurement_staff

จากภาพ เอนทิตี้ Procurement_staff นำมาเขียนเป็นตาราง Procurement_staff ได้ดังนี้



Field Name	Data Type	Key	Description
ProcStaffID	INT	PK	รหัสเจ้าหน้าที่จัดซื้อ (Primary Key)
Name	VARCHAR(100)		ชื่อเจ้าหน้าที่จัดซื้อ
Position	VARCHAR(100)		ตำแหน่งงาน
Contact	VARCHAR(100)		ข้อมูลติดต่อ (หมายเลขโทรศัพท์หรืออีเมล)

ภาพที่ 3.12 *เอนทิตี้ Procurement_staff และโครงสร้างข้อมูล*

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Entity relationship) ที่มาจากการวิเคราะห์แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลวิเคราะห์ประเภทของความสัมพันธ์

เอนทิตี้ A	เอนทิตี้ B	ประเภทของความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์/ความหมาย
Doctor	Prescription	1:N	แพทย์ 1 คน สามารถออกใบสั่งยาได้หลายใบ
Pharmacist	Prescription	1:N	เภสัชกร 1 คน ดูแลใบสั่งยาหลายใบ
Pharmacist	Drug	1:N	เภสัชกร 1 คน ดูแลยาหลายรายการในระบบ
Procurement Staff	Drug	1:N	เจ้าหน้าที่พัสดุ 1 คน ดูแลด้านคลังและสั่งซื้อยาหลายรายการ

การเข้าใจตารางและความสัมพันธ์ของตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้เภสัชกรสามารถนำข้อมูลสุขภาพไปใช้วิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคสำคัญที่ช่วยให้เข้าใจโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศ ได้แก่ การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย (Patient Journey analysis) ซึ่งเป็นการพิจารณาเส้นทางการดูแลผู้ป่วยตั้งแต่เริ่มรับบริการจนถึงการติดตามผล และนำมาเชื่อมโยงกับตารางและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำให้เภสัชกรสามารถเข้าใจโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านฐานข้อมูลโดยตรง

นอกจากนี้ เทคนิคอื่นที่ช่วยให้เภสัชกรเรียนรู้โครงสร้างฐานข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์หน้าจอการทำงาน (User interface analysis) และการอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ ซึ่งเน้นการระบุและทำความเข้าใจการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านคีย์หลักและคีย์เชื่อมโยง โดยเทคนิคเหล่านี้จะช่วยให้เภสัชกรสามารถออกแบบและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพเชิงลึกได้อย่างมีระบบมากขึ้น เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มการใช้ยา การประเมินประสิทธิภาพของการรักษา และการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญทางคลินิกต่าง ๆ ทั้งนี้ การเลือกใช้แต่ละเทคนิคสามารถทำร่วมกันได้อย่างเหมาะสม ขึ้นอยู่กับบริบทเฉพาะของสถานที่ปฏิบัติงาน

บทสรุป

บทนี้เน้นให้เภสัชกรมีความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้านยาและบริการสุขภาพ แม้ระบบสารสนเทศที่ใช้ในแต่ละโรงพยาบาลจะมีความแตกต่างกัน แต่แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบระบบข้อมูลยังคงมีส่วนที่คล้ายคลึงกัน การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย (Patient Journey analysis) เป็นวิธีการที่ช่วยให้เภสัชกรสามารถระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ข้อมูลการมารับบริการ (Visit) การวินิจฉัย (Diagnosis) และการสั่งยา (Medication) รวมทั้งการเข้าใจวิธีเชื่อมโยงข้อมูลด้วยคีย์หลักและคีย์เชื่อมโยง

นอกจากนี้ การวิเคราะห์หน้าจอการทำงาน (User interface analysis) และการอ่านแผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ (ER diagram) ยังช่วยให้เภสัชกรสามารถระบุความสัมพันธ์และตำแหน่งของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ข้อมูลขั้นสูง ความเข้าใจนี้จะช่วยให้เภสัชกรสื่อสารกับผู้ดูแลระบบสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์และพัฒนางานเภสัชกรรมได้อย่างเหมาะสมต่อไประบบสารสนเทศโรงพยาบาลอย่างเป็นระบบจะช่วยให้เภสัชกรสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ ติดตาม และปรับปรุงคุณภาพบริการด้านยาได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ระบบห้องทำงานแพทย์ – BMS-HOSxP. (2025). Hosxp.net. https://hosxp.net/wordpress/?page_id=6664#

Luong, K. (n.d.). Basic Components of Hospital Information System. Www.ominext.com. https://www.ominext.com/en/blog/basic-components-of-hospital-information-system

Park, D. K., Jung, E. Y., Jeong, B. H., Moon, B. C., Kang, H. W., Tchah, H., Han, G. S., Cheng, W. S., & Lee, Y. H. (2012). Smart Information System for Gachon University Gil Hospital. Healthcare Informatics Research, 18(1), 74–83. https://doi.org/10.4258/hir.2012.18.1.74

Sabooniha, N., Toohey, D., & Lee, K. (2012). An evaluation of hospital information systems integration approaches. Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics - ICACCI '12. https://doi.org/10.1145/2345396.2345479

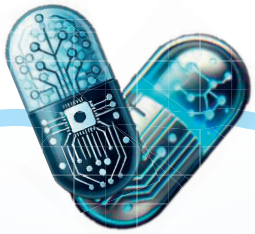
Victoria, N. S., Adewole, N. A., None Chuma-Ibe Kosisochi, None Misra Sanjay, & Nicholas, N. O. (2017). Design and Implementation of a Clinical Pharmacy Management and Electronic Prescription System. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-773-3-171

Wendt, T., Häber, A., Brigl, B., & Winter, A. (2004). Modeling hospital information systems (Part 2): Using the 3LGM² tool for modeling patient record management. Methods of Information in Medicine, 43(3), 256–267.

Winter, A., Ammenwerth, E., Haux, R., Marschollek, M., Steiner, B., & Jahn, F. (n.d.). Health Informatics Health Information Systems Technological and Management Perspectives Third Edition. https://library.oapen.org/bitstream/id/5f31db6d-5945-49ad-ac3a-78cb2037af5b/978-3-031-12310-8.pdf

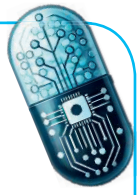
Rath Panyowat. (2019, November 14). รวมผู้ขาย (Vendor) Hospital Information System (HIS) ในประเทศไทย - Rath Panyowat. Rath Panyowat. https://rath.asia/blog/2019/11/15/his-vendors-thailand/

MEMO



4

การจัดการข้อมูลในระบบยา และกรณีศึกษา



- ตารางอ้างอิง (master table) และตารางธุรกรรม (transaction table)
- ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล
- กรณีศึกษา

บทนำ

จากที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ว่าข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลในแต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ เภสัชกรจำเป็นต้องรู้จักตารางต่าง ๆ ที่บันทึกข้อมูลในระบบฐานข้อมูลรวมถึงต้องทราบว่า ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลนั้นตารางใดเป็นตารางอ้างอิง (master table) และตารางใดเป็นตารางธุรกรรม (transaction table) และลักษณะความสัมพันธ์เป็นไปในรูปแบบใดเสียก่อน จากนั้นจึงค่อยเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื้อหาในบทนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ตารางอ้างอิง (master table) และตารางธุรกรรม (transaction table) 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล และ 3) กรณีศึกษา

ตารางอ้างอิง (master table) และตารางธุรกรรม (transaction table)

ในระบบฐานข้อมูลย่อย ๆ ของโรงพยาบาล จะประกอบขึ้นด้วยตารางข้อมูลสองมิติ 2 ประเภท คือ ตารางอ้างอิง (master table) และตารางธุรกรรม (transaction table) โดยตารางทั้ง 2 ประเภทนี้มีบทบาทสำคัญในการจัดโครงสร้างและบริหารข้อมูล โดยทั้งสองประเภทของตารางนี้มีลักษณะและหน้าที่ที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.1 ตารางอ้างอิง (master table) เป็นตารางที่เก็บข้อมูลหลักหรือข้อมูลอ้างอิง (reference data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไม่บ่อย และใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการอ้างอิงในตารางธุรกรรม (transaction table)

<u>คุณสมบัติของตารางอ้างอิง</u>

- มีข้อมูลที่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงไม่บ่อย
- ใช้เป็นตารางอ้างอิงสำหรับข้อมูลอื่น ๆ
- โดยทั่วไปจะมีคีย์หลัก (PK) เพื่อระบุแถวข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน
- อาจมีความสัมพันธ์แบบ one-to-many กับตารางธุรกรรม

ตัวอย่างของตารางอ้างอิงในหน่วยงานเภสัชกรรม ได้แก่ ตารางรหัสยา (drug code) ที่ใช้ในการจัดเก็บรหัสของยาที่อยู่ในบัญชีรายการยา (hospital formulary) ตารางรหัสบริษัทยา (manufacture code) สำหรับจัดเก็บรหัสบริษัทยาที่ ผลิต ขาย หรือจัดจำหน่ายยาให้กับโรงพยาบาล หรือตารางรายชื่อเภสัชกรที่ปฏิบัติงาน

ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของตารางข้อมูลหลักหรือข้อมูลอ้างอิงที่เก็บข้อมูลเภสัชกร

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
PharmacistID	รหัสเภสัชกร (PK)	VARCHAR(10)
Name	ชื่อเภสัชกร	VARCHAR(100)
LicenseNumber	เลขที่ใบประกอบโรคศิลป์	VARCHAR(20)
Phone	โทรศัพท์	VARCHAR(15)
Email	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	VARCHAR(100)

ภาพที่ 4.1 *ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของตารางข้อมูลอ้างอิง*

4.2 ตารางธุรกรรม (transaction table) เป็นตารางที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับธุรกรรม (transactions) หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากตารางอ้างอิง

<u>คุณสมบัติของตารางธุรกรรม</u>

- มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบ่อย (เพิ่ม/แก้ไข/ลบ)
- อ้างอิงข้อมูลจากตารางอ้างอิง โดยใช้คีย์เชื่อมโยง (FK)
- มักมีข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นลำดับเวลา
- สามารถมีจำนวนแถวมากกว่าตารางอ้างอิง

ตัวอย่างของตารางธุรกรรมในหน่วยงานเภสัชกรรม ได้แก่ ตารางใบสั่งยา ตารางใบเรียกเก็บค่าใช้จ่าย เป็นต้น

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดของข้อมูล
PrescriptionID	รหัสใบสั่งยา (PK)	VARCHAR(10)
HospitalNO	รหัสผู้ป่วย (FK)	VARCHAR(10)
DoctorID	รหัสแพทย์ (FK)	VARCHAR(10)
DateIssued	วันที่ออกใบสั่งยา	DATE

ภาพที่ 4.2 *ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของตารางข้อมูลธุรกรรม*

สำหรับความแตกต่างของตารางอ้างอิงและตารางธุรกรรม สรุปสาระสำคัญดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความแตกต่างของตารางอ้างอิงและตารางธุรกรรม

หัวข้อ	ตารางอ้างอิง	ตารางธุรกรรม
หน้าที่	เก็บข้อมูลหลักหรือข้อมูลอ้างอิง	เก็บข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้น
ความเปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนแปลงไม่บ่อย	เปลี่ยนแปลงบ่อย
โครงสร้าง	มีคีย์หลัก (PK)	พบคีย์เชื่อมโยง (FK) ที่นำไปเชื่อมกับตารางอ้างอิง
ตัวอย่าง	ข้อมูลลูกค้า, ข้อมูลสินค้า, ข้อมูลพนักงาน	การสั่งซื้อ, การชำระเงิน, การเบิกยา

ความเข้าใจเนื้อหาส่วนในของตารางอ้างอิงและตารางธุรกรรม จะช่วยให้เภสัชกรทำงานในขั้นตอนการเตรียมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดีมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection) การเตรียมข้อมูล (data preparation) และการวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data preparation)

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

ในขั้นตอนการเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1. การกำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบหรือหัวข้องานวิจัยจากงานประจำที่สนใจ (problem identification)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมาก เภสัชกรอาจใช้การประชุมกลุ่มย่อย เพื่อปรึกษาหารือให้ได้คำถามที่มีความชัดเจน และการหาคำตอบต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากสารสนเทศโรงพยาบาล

2. การระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (ถ้ามี) (related standards or guidelines identification)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลบางครั้ง มาตรฐานการปฏิบัติงานสามารถช่วยชี้แนะแนวทางการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ เช่น มาตรฐานของระยะเวลารอคอยยา (waiting time) แนะนำกระบวนการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องจำแนกช่วงเวลาออกเป็น 2 ส่วน คือ ช่วงเวลาเร่งด่วน และเวลาปกติ เป็นต้น

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหา ระบุตัวแปรที่ใช้ในการตอบคำถามประเด็นปัญหา (literature review and variable identification)

การทบทวนวรรณกรรม จะช่วยแนะนำตัวแปรที่จำเป็นหรือเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงแนะนำวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลข้อมูล

4. การระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification) ซึ่งครอบคลุมทุกแหล่งที่มีข้อมูลจัดเก็บอยู่ ตั้งแต่เอกสารที่เกี่ยวข้อง ไฟล์เอกสาร และระบบฐานข้อมูล

5. การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification) เป็นขั้นตอนที่ระบุตัวแปรที่ต้องการใช้ ว่าถูกจัดเก็บที่ใด ในรูปแบบใด และมีมาตรวัดแบบใดหรือชนิดของข้อมูลแบบใด ตัวอย่างเช่น เพศ แหล่งข้อมูล ฐานข้อมูลเวชระเบียน และเก็บเป็นค่าตัวเลขที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ คือ 1 หมายถึง เพศชาย 2 หมายถึง เพศหญิง ที่เรียกว่า มาตรวัดแบบนามบัญญัติ (nominal scale) โดยระบุชนิดของข้อมูลในตาราง เป็น VARCHAR เป็นต้น

สำหรับในการระบุมาตรวัดของตัวแปร เภสัชกรสามารถเลือกกำหนดมาตรวัดได้ตามความเหมาะสมขึ้นกับบริบทในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากการกำหนดมาตรวัดหรือรายละเอียดของการวัดตัวแปรดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น สำหรับชนิดของข้อมูลจะระบุหรือไม่ก็ได้

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อความถูกต้องและคุณภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

กระบวนการนี้เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล และการกำหนดเงื่อนไขการคัดเลือกข้อมูลเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดข้อมูลออก เนื่องจากชุดของข้อมูลอาจส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์

- **การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)**

ในทางปฏิบัติ ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมักถูกจัดส่งให้โดยผู้ดูแลระบบในรูปแบบของตารางสองมิติหลายชุด เช่น ตารางผู้ป่วย ตารางยา หรือตารางการสั่งใช้ยา เป็นต้น ซึ่งตารางดังกล่าวเหล่านี้อยู่ในรูปแบบที่ยังไม่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

เภสัชกรจำเป็นต้องนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ**ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (relationship) และประเภทของความสัมพันธ์**มาประยุกต์ใช้ โดยการนำข้อมูลที่ได้รับมาจากหน่วยงานสารสนเทศโรงพยาบาล มาวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่ได้รับมา เพื่อระบุว่าแต่ละตารางเชื่อมโยงกันผ่านคีย์ใด รวมถึงระบุว่าแอตทริบิวต์ใดเป็นคีย์หลักในตาราง และเมื่อนำตารางมาเชื่อมโยงกันกับประเภทของความสัมพันธ์เป็นแบบใด

ตัวอย่าง

ตาราง Patient เชื่อมกับตาราง Visit ผ่าน Patient_ID

ตาราง Visit เชื่อมกับ Prescription ผ่าน Visit_ID

- **การกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria)**

เมื่อทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการกำหนดเงื่อนไขในการคัดเลือกข้อมูลเพื่อให้ได้ชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เช่น:

ตัวอย่าง

การกำหนดเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) เช่น ผู้ป่วยอายุ ≥ 60 ปี ที่ได้รับยาควบคุมความดันโลหิตในช่วงปี พ.ศ. 2566

การกำหนดเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) เช่น ผู้ป่วยที่มีระยะเวลาติดตามน้อยกว่า 3 เดือน หรือมีข้อมูลไม่สมบูรณ์

ทั้งนี้การตั้งเกณฑ์เหล่านี้จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่มีความเฉพาะเจาะจงและลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์

2. การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ เช่น

- ตรวจหาค่าที่ผิดปกติ (outliers) เช่น พบข้อมูลผู้ป่วยที่มีอายุ 300 ปี
- แก้ไขค่าที่หายไป (missing values) เช่น ค่าน้ำหนักไม่ถูกกรอกในบางแถวของข้อมูล
- ตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบข้อมูล เช่น วันที่ที่ปรากฏไม่ตรงกับฟอร์แมตที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน

ตัวอย่าง

พบว่ามี Visit_Date บางรายการอยู่ในอนาคต (เช่น ปี 2100) ซึ่งอาจเกิดจากการกรอกผิด ⟶ ต้องแก้ไขหรือยกเว้นจากการวิเคราะห์

3. การแปลงข้อมูล (data transformation)

ในขั้นตอนนี้ ข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแล้ว จะถูกนำมาจัดโครงสร้างใหม่ ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ เช่น

- การรวมข้อมูลจากหลายตาราง (data merging) เช่น รวมข้อมูลจากตารางยาและตารางผู้ป่วย เพื่อหาความสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ช่วยในการรวมข้อมูล
- การสร้างตัวแปรใหม่ (derived variables) เช่น คำนวณ BMI จากน้ำหนักและส่วนสูง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access หรือ Microsoft Excel ช่วยในการแปลงข้อมูล
- การจัดกลุ่มข้อมูล (grouping) เช่น แบ่งอายุเป็นช่วง 18–39, 40–59, ≥60 ปี โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access หรือ Microsoft Excel ช่วยในการแปลงข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

การวิเคราะห์ข้อมูล คือขั้นตอนที่ดำเนินการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถตอบคำถามของประเด็นปัญหาหรือข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้ รวมถึงการนำเสนอผลในรูปแบบที่เหมาะสมและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

ในการวิเคราะห์ข้อมูล เภสัชกรควรมีการเลือกวิธีวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับประเภทของตัวแปรและวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยอาศัยหรืออ้างอิงข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมมาช่วยกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง

ระดับที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งอาจจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะย่อย คือ

- การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis)

เป็นการสรุปข้อมูลพื้นฐานของข้อมูล เพื่อให้เห็นลักษณะทั่วไปของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ากลาง และช่วงของข้อมูล

ตัวอย่าง

- หากค่าเฉลี่ยอายุของผู้ป่วยที่ได้รับยา A คือ 62.5 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.5 ปี)
- ร้อยละของผู้ป่วยหญิงที่มีระดับความดันโลหิตสูง ≥ 140 mmHg อยู่ที่ 45.2%
- การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ (comparative analysis)

ใช้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เช่น การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย หรืออัตราส่วนระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับยาแตกต่างกัน

ตัวอย่าง

- ใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย BMI ระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับยา A และยา B
- ใช้ Chi-square test เพื่อเปรียบเทียบความชุกของการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยา A ระหว่างกลุ่มชายและหญิง
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (association/correlation analysis)

ใช้เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยาที่ได้รับกับค่า BP ล่าสุด หรือระยะเวลารอรับยากับความพึงพอใจของผู้ป่วย

ตัวอย่าง

- ใช้ Pearson's correlation วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความร่วมมือในการรับประทานยา
- ใช้ Logistic regression เพื่อทำนายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยา

ระดับที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงนั้น ในปัจจุบันที่นิยมใช้ ได้แก่ การทำเหมืองข้อมูล (data mining) และโมเดลพยากรณ์ (predictive modeling)

การทำเหมืองข้อมูล (data mining)

การทำเหมืองข้อมูล เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือแนวโน้มที่มีนัยสำคัญ โดยอาศัยเทคนิคจากสถิติ คณิตศาสตร์ และปัญญาประดิษฐ์

ตัวอย่าง

- การค้นหารูปแบบการสั่งยาที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา
- การวิเคราะห์กลุ่มผู้ป่วย (clustering) ที่มีแนวโน้มไม่รับประทานยาตามแพทย์สั่ง
- การใช้ decision tree เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยา

โมเดลพยากรณ์ (predictive modeling)

แบบจำลองทางสถิติหรือเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ใช้เพื่อพยากรณ์ผลลัพธ์จากตัวแปรต้น เช่น Logistic Regression, Random Forest, หรือ XGBoost ซึ่งช่วยในการตัดสินใจเชิงระบบ

ตัวอย่าง

- แบบจำลองพยากรณ์ความเสี่ยงของการกลับมารักษาซ้ำใน 30 วัน (hospital readmission)
- แบบจำลองคาดการณ์การไม่มารับยาตามนัด (no-show prediction)

2. การนำเสนอผล (data presentation)

เภสัชกรควรนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่กระชับ ชัดเจน และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยสามารถเลือกใช้รูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น

1) การใช้ตารางและแผนภูมิ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ ด้วยตาราง หรือกราฟ ตัวอย่างเช่น

- ตารางแสดงข้อมูลจำแนกตามกลุ่มอายุ/เพศ
- กราฟเส้นแสดงแนวโน้มจำนวนผู้ป่วย
- แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนการใช้ยาแต่ละกลุ่ม
- การสร้าง Dashboard ด้วย Power BI

2) การใช้ โปรแกรม Power BI มาช่วยในการนำเสนอผลให้น่าสนใจ

Power BI เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้าง Dashboard แบบ interactive ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบภาพ (visualization) ซึ่งเข้าใจง่ายและเหมาะสำหรับผู้บริหารและบุคลากรด้านคลินิก

ตัวอย่างการใช้งาน Power BI Dashboard

- Dashboard สรุปการใช้ยาในแต่ละเดือน แยกตามแผนก
- Dashboard แสดงอัตราการเกิด adr จำแนกตามกลุ่มอายุ
- Dashboard ติดตามจำนวนผู้ป่วยไม่มารับยาตามนัด

Power BI สามารถเชื่อมข้อมูลจาก Ms Excel, Ms Access หรือ SQL และสร้างกราฟ แผนภูมิ ตัวชี้วัด KPI พร้อมตัวกรองเพื่อการวิเคราะห์แบบ real-time

3. การแปลผลและอภิปรายผล (interpretation and discussion)

สำหรับในกรณีที่มีการเขียนรายงานสรุป หรือการจัดทำเอกสารสรุปการนำเสนอ เภสัชกรควรมีการแปลความหมายของผลลัพธ์อย่างชัดเจน เชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาเดิม และอภิปรายถึงความหมายในทางคลินิกหรือเชิงระบบ พร้อมทั้งพิจารณาข้อจำกัดที่อาจมีผลต่อการตีความ

กรณีศึกษา

สำหรับตัวอย่างในบทนี้ กรณีศึกษาเรื่อง **ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง** ที่มาของกรณีศึกษานี้ มาจากยาที่ใช้ในการรักษาโรคหลอดเลือดสมองมีราคาค่อนข้างสูง และเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อน (complication) ยาที่ใช้ส่วนมากมักมีราคาปานกลางค่อนข้างไปทางสูง ประกอบกับการมีสมมุติฐานว่า ค่าใช้จ่ายด้านยาเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างค่ารักษาที่เกิดขึ้นจริงกับค่ารักษาที่เบิกคืนได้จากระบบประกันสุขภาพ

กรณีศึกษานี้นำเสนอประเด็นเกี่ยวกับ**ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง** โดยดัดแปลงมาจากบทความวิจัยเรื่อง *"Factors Predicting Hospital Financial Risks Associated with Stroke Treatment under a Diagnosis-Related Group (DRG) Payment"*

ข้อมูลที่นำมาใช้ในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของเนื้อหาจากบทความวิจัยต้นฉบับ ทั้งนี้ ผู้ที่สนใจสามารถศึกษารายละเอียดฉบับเต็มได้จากแหล่งข้อมูลต้นทาง

Hirunrassamee S., Maluangnon K., Sooksriwong C., Keetawattanakul P., Loessaksrisakul N. (2021). Factors predicting hospital financial risks associated with stroke treatment under a Diagnosis-Related Group payment. Biomedical Sciences and Clinical Medicine, 60(4), 587–598. retrieved from https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CMMJ-MedCMJ/article/view/249694

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้ เป็นเพียงบางส่วนของรายงานการวิจัยต้นฉบับ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น

ขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

1.1 กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบ (problem identification)

ในกรณีศึกษานี้สามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้ดังนี้ คือ ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง และในกรณีที่มีความไม่สมดุลของการเบิกเงินคืนจากระบบประกัน มีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อสถานการณ์ดังกล่าว

1.2. ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (related standards or guidelines identification)

ในกรณีศึกษานี้ โรงพยาบาลได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุว่า ค่ารักษามีความเสี่ยงทางการเงินไว้ว่า จำนวนเงินที่สถานพยาบาลได้รับจากระบบประกันสุขภาพน้อยกว่าค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงในการให้บริการ โดยส่วนต่างของจำนวนเงินดังกล่าวมีค่ามากกว่าร้อยละ 50

1.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร (literature review and variable identification)

ตัวอย่างของการทบทวนวรรณกรรม ที่กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่

- Namfon et.al. (2017) ได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายทางการแพทย์โดยตรงในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลรัฐบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของค่าใช้จ่ายและปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายดังกล่าว
- Ng et.al. (2015) ประเมินค่าใช้จ่ายทางการแพทย์โดยตรงจากโรคหลอดเลือดสมองในประเทศสิงคโปร์ พบว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 12,473.7 ดอลลาร์สิงคโปร์ โดยส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายด้านผู้ป่วยใน (93.6%) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ได้แก่ ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง จำนวนภาวะแทรกซ้อน และจำนวนโรคร่วมของผู้ป่วย
- การศึกษาที่ประเทศไต้หวันพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลและระยะเวลานอนรักษา (length of stay: LOS) ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ อายุ 65 ปีขึ้นไป ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว การรักษา และชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง โดยค่าใช้จ่ายเฉลี่ยอยู่ที่ 45,709 ดอลลาร์ไต้หวัน และระยะเวลาในการรักษาเฉลี่ย 13.9 วัน (Huang et al., 2013).
- การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว (Atrial Fibrillation; AF) มีค่าใช้จ่ายทางการแพทย์โดยตรงสูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะ AF โดยเฉพาะในช่วงการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล แม้ว่าหลังปรับค่าปัจจัยแทรกซ้อนแล้ว ค่าใช้จ่ายโดยรวมจะใกล้เคียงกัน (Brüggenjürgen et al., 2007)

สามารถอ่านรายละเอียดทั้งหมดได้จากงานวิจัยของ Hirunrassamee S. และคณะ (2021)

1.4 ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification)

แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.4.1 ข้อมูลที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structure) ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เช่น เพศ อายุ สิทธิการรักษา จากฐานข้อมูลเวชระเบียน

- ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เรียกเก็บจากระบบประกัน และข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ระบบประกันจ่ายให้กับโรงพยาบาล จากฐานข้อมูลการเงินและบัญชี
- ข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ ICD-10 (โรคหลักและโรคร่วม) หัตถการและการส่งตรวจที่มีราคาสูง (ผ่าตัด, MRI, CT-scan) และจำนวนวันนอนโรงพยาบาล จากฐานข้อมูลการรับตัวเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล (admissions)
- ข้อมูลยาที่ผู้ป่วยได้รับ จากฐานข้อมูลเภสัชกรรม

1.4.2 ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างที่จัดเก็บในรูปไม่มีโครงสร้างจากเวชระเบียนผู้ป่วยในอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การใช้เครื่องช่วยหายใจ การติดเชื้อแทรกซ้อนในโรงพยาบาล จำนวนปีที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง สถานะความเจ็บป่วยของผู้ป่วย (recurrent or first visit)

1.5 ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification)

ในขั้นตอนนี้เป็นการระบุตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมิได้มุ่งเน้นการระบุค่าของตัวแปรแต่ละรายการอย่างละเอียด หากแต่เป็นการแสดงรายการตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการวางแผนการวิเคราะห์ในลำดับถัดไป ทั้งนี้ สามารถระบุลักษณะของข้อมูลประกอบแต่ละตัวแปรได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นชนิดของข้อมูลตามระบบฐานข้อมูล เช่น VARCHAR หรือ INTEGER หรืออธิบายตามระดับการวัด (measurement scale) เช่น nominal, ordinal, interval, หรือ ratio ตลอดจนการระบุว่าเป็นข้อความ (text) หรือค่าตัวเลข (numeric) ก็สามารถทำได้เช่นกัน ขึ้นอยู่กับบริบทของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวม

ตารางที่ 4.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปร	ความหมาย	รายละเอียดค่าตัวแปร
Total Expenditure	ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง	ratio (real)
Age	อายุ	ratio (integer)
Sex	เพศ (1=หญิง, 0=ชาย)	nominal (binomial)
Health insurance	สิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า, สิทธิประกันสังคม, สิทธิข้าราชการ, สิทธิการรักษาอื่น ๆ	nominal (polynomial)
G45 และ I60-I64	กลุ่มโรคหลอดเลือดสมอง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
E10-E14	โรคเบาหวาน (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
I10-I15	โรคความดันโลหิตสูง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
C00-D49	กลุ่มโรคมะเร็ง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
F00-F09	กลุ่มโรคสมองเสื่อม (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
I20-I25	กลุ่มโรคหัวใจขาดเลือด (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
M13	กลุ่มโรคข้ออักเสบ (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
N18	โรคไตวายเรื้อรัง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
J45	โรคหอบหืด (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
J44	โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
ED	ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ (1=ED, 0=ไม่ใช่ ED)	nominal (binomial)
NED	ยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติ (1=NED, 0=ไม่ใช่ NED)	nominal (binomial)

ในขั้นตอนการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศของโรงพยาบาล แนวทางในการระบุตัวแปรและเงื่อนไขที่ต้องการอาจแตกต่างกันไปตามระบบงานและขนาดของโรงพยาบาล โดยในบางแห่ง โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เภสัชกรสามารถระบุตัวแปรที่ต้องการพร้อมเงื่อนไขสำคัญเบื้องต้น เช่น ช่วงเวลา หรือประเภทของผู้ป่วย ซึ่งเจ้าหน้าที่จากหน่วยสารสนเทศสามารถประมวลผลและนำส่งข้อมูลให้ได้โดยตรง

อย่างไรก็ตาม ในบางโรงพยาบาล โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดเล็กหรือโรงพยาบาลที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร เภสัชกรอาจจำเป็นต้องจัดทำรายการรายละเอียดเพิ่มเติม เช่น รายชื่อตาราง (table name) ชื่อฟิลด์ (field name) คำอธิบายตัวแปร รูปแบบข้อมูล และตัวอย่างของข้อมูลที่ต้องการ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สารสนเทศสามารถดึงข้อมูลได้อย่างถูกต้องและตรงตามความต้องการ

ตัวอย่างรายละเอียดที่ระบุเพื่อขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศของโรงพยาบาล สำหรับกรณีศึกษานี้มีรายละเอียดดังนี้

1. ค้นหาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่ถูกรับตัวเข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยใน โดยระบุผู้ป่วยโรคหลอดเลือด จาก ICD-10 ดังนี้ G45.0 - G45.9, I60.0 - I60.9, I61.0 - I61.9, I62.0 - I62.9, I63.0 - I63.9, หรือ I64 ในขั้นตอนนี้จะระบุ HN ผู้ป่วยได้

2. กำหนดเงื่อนไขช่วงเวลาที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. พ.ศ. 2567-31 ธ.ค. พ.ศ. 2567

3. นำ HN จากขั้นตอนที่ 1 มา mapping กับ HN ของข้อมูลในฐานข้อมูลเวชระเบียนเพื่อรวบรวมข้อมูลเพศ อายุ และระบบประกันสุขภาพ รวมถึงระบุ Admission no. (AN) ในช่วงเวลา ตามข้อ 2

4. นำ AN จากขั้นตอนที่ 3 มา mapping กับ AN ของข้อมูลในฐานข้อมูลการเงินและบัญชี เพื่อระบุข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เรียกเก็บจากระบบประกัน และข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ระบบประกันจ่ายให้กับโรงพยาบาล

5. นำ AN จากขั้นตอนที่ 3 มา mapping กับ AN ของข้อมูลในฐานข้อมูลการรับตัวเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล (admissions) เพื่อระบุข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ ICD-10 (โรคหลักและโรคร่วม) หัตถการและการส่งตรวจที่มีราคาสูง (ผ่าตัด, MRI, CT-scan) และจำนวนวันนอนโรงพยาบาล

*** ขั้นตอนอาจมีรายละเอียดแตกต่างกันขึ้นกับการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลในแต่ละแห่ง***

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีผลอย่างมากต่อความถูกต้องความแม่นยำของผลการวิเคราะห์

ในกรณีศึกษานี้ การเตรียมข้อมูลครอบคลุม 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การคัดกรองข้อมูล (data selection) การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing) และการแปลงข้อมูล (data transformation)

2.1 การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

2.1.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)

การรวบรวมข้อมูลถือเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structured data) จากหลายแหล่งข้อมูลภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

เภสัชกรผู้ทำการวิเคราะห์ต้องประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (entity relationship) และประเภทของความสัมพันธ์ โดยมีการระบุคีย์หลัก และคีย์เชื่อมโยง เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับการเชื่อมโยงและวิเคราะห์ต่อไป

ในกรณีศึกษานี้ ยกตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาเพียง 4 ตาราง ได้แก่ ตารางการวินิจฉัยโรค (Diagnosis) ตารางข้อมูลผู้ป่วย (Patient) ตารางการเข้ารับการรักษา (Admission) และตารางค่าใช้จ่ายด้านยา (DrugExpense) มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง Diagnosis

ตาราง Diagnosis จัดเก็บรหัสการวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยแต่ละราย โดยอ้างอิงตามรหัสมาตรฐานสากล ICD-10 และระบุประเภทการเข้ารับบริการ ได้แก่ ผู้ป่วยใน (I) หรือผู้ป่วยนอก (O) ข้อมูลในตารางนี้มีความสำคัญต่อการจำแนกกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการวิเคราะห์ในกรณีศึกษา

HN	PrimaryDiag	OPDIPD
XXX/63	I634	I
XXX/65	I639	I
XXX/60	I64	O
XXX/46	I64	O

ภาพที่ 4.3 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Diagnosis*

ตาราง Patient

ตาราง Patient บันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ที่ใช้ในการระบุข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เช่น เพศ อายุ และสิทธิการรักษาพยาบาล ข้อมูลในตารางนี้มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยและใช้เชื่อมโยงกับตารางอื่น ๆ ผ่านรหัสประจำตัวผู้ป่วย (HN)

HN	SEX	BIRTHDAY	CREDIT_ID
XXX/63	F	XX/XX/1941	52
XXX/65	F	XX/XX/1944	52
XXX/60	M	XX/XX/1849	53
XXX/62	M	XX/XX/1970	53

ภาพที่ 4.4 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Patient*

หมายเหตุ CREDIT_ID หมายถึง สิทธิการรักษาหลักของผู้ป่วย

ตาราง Admission

ตาราง Admission เป็นแหล่งข้อมูลที่บันทึกประวัติการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วยแต่ละราย โดยใช้รหัสการรับเข้า (Admission Number: AN) ที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละครั้งของการเข้ารักษา ตารางนี้มีบทบาทสำคัญในการติดตามจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษา และสามารถใช้เป็นจุดเชื่อมโยงกับข้อมูลค่าใช้จ่ายในตาราง DrugExpense

HN	AN	Admission _DATE
XXX/63	OOO1/67	14-08-2024
XXX/65	OO10/67	08-09-2024
XXX/67	OO84/67	23-09-2024
XXX/62	OO95/67	2-11-2024

ภาพที่ 4.5 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Admission*

ตาราง DrugExpense

ตาราง DrugExpense เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้บันทึกรายการยาและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาในแต่ละครั้งที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล โดยเชื่อมโยงกับรหัสการเข้ารับการรักษา (Admission Number: AN) จากตาราง Admission ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์การใช้ยาร่วมกับปัจจัยทำนายค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้

AN	SEX	OPDIPD	CREDIT_ID	MAIN_DATE	DrugCODE	Sell
OOO1/67	F	I	52	14-08-2024	ASP102E	6
OOO1/67	F	I	52	14-08-2024	AMO103E	55
OOO1/67	F	I	52	14-08-2024	PAR101E	10
OO10/67	F	I	02	09-09-2024	CLO111E	51
OO10/67	F	I	02	09-09-2024	PAR101E	5
OO84/67	F	I	54	24-09-2024	CLO111E	68

ภาพที่ 4.6 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง DrugExpense*

ข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาลสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

- ตาราง Patient เป็นตารางหลักที่เก็บข้อมูลประชากรของผู้ป่วย มี HN (Hospital Number) เป็น คีย์หลัก ใช้เชื่อมกับ
  - ตาราง Diagnosis ในความสัมพันธ์แบบ 1:1
  - ตาราง Admission ในความสัมพันธ์แบบ 1:N (ผู้ป่วย 1 ราย เข้ารักษาได้หลายครั้ง)
- ตาราง Diagnosis เก็บรหัสวินิจฉัยโรคโดยอิงตาม ICD-10 ใช้ HN เป็นคีย์เชื่อมโยง เพื่อเชื่อมโยงกับตาราง Patient ซึ่งในกรณีศึกษานี้มีลักษณะเป็น 1:1 (วินิจฉัยโรคหลัก 1 รายการต่อผู้ป่วย 1 ราย)
- ตาราง Admission ใช้ AN (Admission Number) เป็น คีย์หลัก และ HN เป็นคีย์เชื่อมโยง เชื่อมกับตาราง Patient เพื่อบันทึกข้อมูลการเข้ารักษาแต่ละครั้งของผู้ป่วย โดยความสัมพันธ์ระหว่าง Patient : Admission = 1:N
- ตาราง DrugExpense ใช้ AN + DrugCODE เป็นคีย์หลัก และ AN เป็นคีย์เชื่อมโยง เพื่อเชื่อมกับตาราง Admission ซึ่งหมายความว่าในการรักษาแต่ละครั้ง (AN เดียวกัน) อาจมีรายการยาได้หลายรายการ (Admission : DrugExpense = 1:N)

ตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

Entity Name	Primary Key	Foreign Key	Relationship
Patient	HN	–	–
Diagnosis	HN	HN (เชื่อมกับ Patient)	1:1 กับ Patient
Admission	AN	HN (เชื่อมกับ Patient)	N:1 กับ Patient 1:N กับ DrugExpense
DrugExpense	AN + DrugCODE	AN (เชื่อมกับ Admission)	N:1 กับ Admission

2.1.2 การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria definition)

การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพของข้อมูลก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลถูกนำมาจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ซึ่งมีความหลากหลายของผู้ป่วยและความซับซ้อนของข้อมูลทางคลินิก

ในกรณีศึกษานี้ การคัดเลือกข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีลักษณะโรคร่วมสำคัญ และมีคุณลักษณะการรักษาที่สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านค่าใช้จ่ายได้อย่างเหมาะสม โดยใช้หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล ตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. พ.ศ. 2567-31 ธ.ค. พ.ศ. 2567 ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ด้วย ICD-10 หมายเลข G45 (G45.0 - G45.9), I60 (I60.0 - I60.9), I61 (I61.0 - I61.9), I62 (I62.0 - I62.9), I63 (I63.0 - I63.9) หรือ I64 เป็นโรคหลัก (Primary diagnosis; PDx) ร่วมกับได้รับการวินิจฉัยว่าป่วยเป็น ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว (I48) เบาหวาน (E10-E14) ความดันโลหิตสูง (I10-I15) ภาวะหัวใจขาดเลือด (I21-I25) หรือไขมันในเลือดสูง (E78) อย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างน้อย 1 โรค

จากเกณฑ์การคัดเข้าข้างต้น เมื่อเภสัชกรได้รับข้อมูลมาต้องคัดเลือก G เฉพาะ AN ที่มี Primary diagnosis ระบุ ICD-10 ด้วยรหัสดังต่อไปนี้เท่านั้น G45 (G45.0 - G45.9), I60 (I60.0 - I60.9), I61 (I61.0 - I61.9), I62 (I62.0 - I62.9), I63 (I63.0 - I63.9) และ I64 และ ใน collumn diagnosis อื่น ๆ ต้องระบุด้วยรหัส ICD-10 I48, E10-E14, I10-I15 I21-I25, หรือ E78 อย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างน้อย 1 รหัส

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อไปยังสถานพยาบาลอื่นภายใน 24 ชั่วโมง หรือมีระยะเวลาการเข้ารับการรักษาตัวใน รพ. น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หรือเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง
- ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมอื่นที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่าย ได้แก่ concomitant active cancer (ICD -10 C00-C97, D00-D09, D37-D48)
- ผู้ป่วยที่อยู่ในการศึกษาวิจัยทางคลินิก (clinical trial)

จากข้อมูล AN ที่คัดเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ ให้ตรวจสอบใน collumn “length of Stay” หากมีเวลาที่ระบุใน column ดังกล่าว น้อยกว่า 24 ชม ให้คัดรหัส AN ดังกล่าวออก จากนั้นให้ตรวจสอบ collumn diagnosis อื่น ๆ หากพบรหัส ICD-10 ICD-10 C00-C97, D00-D09, D37-D48 ให้คัดรหัส AN ดังกล่าวออก สำหรับเงื่อนไขการศึกษาวิจัยทางคลินิก (clinical trial) ให้ตรวจสอบกับข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

2.2 การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล การตรวจสอบและจัดการกับข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่สมเหตุสมผลเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เนื่องจากข้อมูลที่ผิดพลาดอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์

ตัวอย่างที่พบในการศึกษานี้ คือ กรณีของผู้ป่วยราย HN: XXX/60 ซึ่งในตาราง Patient ระบุวันเกิดในปี 1849 หากคำนวณอายุในปีปัจจุบันจะพบว่าเกิน 100 ปี ซึ่งอาจเกิดจากการพิมพ์ผิดหรือการบันทึกผิดพลาด

HN	SEX	BIRTHDAY	CREDIT_ID
XXX/63	F	XX/XX/1941	52
XXX/65	F	XX/XX/1944	52
XXX/60	M	XX/XX/1849	53

ภาพที่ 4.7 *ตัวอย่างข้อมูลที่มีความผิดพลาด*

การจัดการข้อมูลที่ผิดพลาดสำหรับกรณี อาจดำเนินการได้หลายวิธี เช่น ตรวจสอบกับแหล่งข้อมูลอื่นในระบบ ได้แก่ ในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ระบบการ scan เอกสารสำคัญ อาจพบการบันทึกวันเดือนปีเกิดของผู้ป่วยไว้ในเอกสาร scan หรือนับเป็นค่า missing สำหรับข้อมูลอายุ หรือใช้การประมาณค่าที่ขาดหายโดยใช้หลักสถิติ เป็นต้น

แนวทางการจัดการข้อมูลที่ผิดพลาด

- ตรวจสอบวันเกิดกับแหล่งข้อมูลอื่น เช่น ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR) โดยเฉพาะเอกสารที่ถูกสแกนไว้
- หากไม่สามารถระบุค่าที่แท้จริงได้ ให้กำหนดเป็น missing และใช้เทคนิคทางสถิติ เช่น การแทนค่าด้วยค่ากลาง (mean/median imputation) หรือ model-based imputation ก่อนวิเคราะห์
- นับเป็นค่า missing สำหรับข้อมูลอายุ

2.3 การแปลงข้อมูล (data transformation)

จากชุดข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล พบว่าค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลถูกจัดเก็บในรูปแบบหลายรายการ (itemized charges) โดยมีรายละเอียดของแต่ละประเภทบริการ เช่น ค่ายา ค่าห้อง ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ และค่าตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องมือทางรังสีวิทยา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์และทำนายค่าใช้จ่ายรวมของผู้ป่วยในแต่ละครั้งที่เข้ารับการรักษา

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็น ตัวแปรอิสระ (predictors) ในแบบจำลองทางสถิติหรือ Machine Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องดำเนินการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องการพิจารณาการใช้บริการเฉพาะบางประเภท (เช่น MRI หรือ CT scan) เป็นตัวบ่งชี้การรักษาที่มีค่าใช้จ่ายสูง ดังตัวอย่างตารางค่าใช้จ่ายแยกประเภท

HN	AN	CT_ CREDIT_ID	FT_ TYPE_CODE	TYPE_NAME	USED_DATE	QUANTITY	M_SELL
XXX/63	OOO1/67	02	03	ค่ายาเวชภัณฑ์	14-08-2024	6	30
XXX/63	OOO1/67	02	06	ค่า Lab	14-08-2024	1	750
XXX/63	OOO1/67	02	05	ค่า MRI	17-08-2024	1	8500
XXX/65	OO10/67	03	03	ค่ายาเวชภัณฑ์	08-09-2024	6	300
XXX/62	OO95/67	02	06	ค่า Lab	14-08-2024	1	750
XXX/62	OO95/67	02	05	ค่า MRI	2-11-2024	1	5500

ภาพที่ 4.8 *ตัวอย่างข้อมูลค่าใช้จ่ายก่อนการแปลงข้อมูล*

เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายโดยรวม จึงมีการแปลงข้อมูล โดยสร้างตัวแปรตัวบ่งชี้แบบทวินิยม (binary indicators) เพื่อระบุว่า ผู้ป่วยได้รับบริการนั้น ๆ หรือไม่ ดังตัวอย่าง

HN	SEX	BIRTHDAY	CREDIT_ID
XXX/63	F	XX/XX/1941	52
XXX/65	F	XX/XX/1944	52
XXX/60	M	XX/XX/1849	53

ภาพที่ 4.9 *ตารางหลังการแปลงข้อมูล*

ค่าของตัวแปร MRI หรือ CT จะถูกกำหนดเป็น 1 หากพบรายการค่าบริการที่ตรงกับประเภทดังกล่าว และ 0 หากไม่มี

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

ในการศึกษานี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบปัจจัยทางคลินิกและปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยในที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง โดยมุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินจากระบบการชำระเงินแบบกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (diagnosis related groups: DRGs)

การวิเคราะห์ใช้วิธีทางสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) โดยประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (เช่น สิทธิการรักษา การผ่าตัด การใช้เครื่องช่วยหายใจ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล ฯลฯ) กับตัวแปรตามซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายรวมในการรักษาพยาบาล (total hospitalization cost)

นอกจากนี้ ยังมีการประเมินความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของแบบจำลอง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (coefficient of determination หรือ R^2) เพื่อบ่งชี้ว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายได้ในระดับใด

การวิเคราะห์ทั้งหมดดำเนินการโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS for Windows ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การนำเสนอผล (data presentation)

3.2.1 การใช้ตารางและแผนภูมิ (tables and charts)

ตัวอย่างการนำเสนอผลในรูปแบบตาราง*

ปัจจัย	Standardized coefficients		95% CI of β		
	β	SE	p-value	Lower bound	Upper bound
เพศ	0.086	23913.267	0.066	-2979.492	92145.562
อายุ	-1.787	902.250	0.078	-3406.993	182.087
ประเภทของระบบประกันสุขภาพ	0.108	25683.092	0.024	7854.728	110020.001
ประเภทของโรคหลอดเลือดสมอง	-0.034	19787.597	0.475	-53566.332	25147.136
สถานะความเจ็บป่วยของผู้ป่วย	-0.013	32707.273	0.809	-72984.350	57122.551
จำนวนปีที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะผิดปกติของโรคหลอดเลือดสมอง	0.000	5775.835	0.996	-11517.310	11458.498
โรคร่วมของผู้ป่วย	-0.022	19198.936	0.640	-47198.158	29173.664
ยาละลายลิ่มเลือดที่ผู้ป่วยได้รับ	0.031	12899.597	0.519	-17292.948	34020.610
การตรวจภาพวินิจฉัย	-0.051	13626.217	0.282	-41856.593	12347.401
การได้รับการผ่าตัด	0.338	32391.514	0.000	144683.104	273533.941
การใส่เครื่องช่วยหายใจ	0.122	30627.739	0.026	8301.082	130135.764
การติดเชื้อแทรกซ้อนในโรงพยาบาล	0.083	33016.708	0.142	-16705.323	114632.486
จำนวนวันนอนโรงพยาบาล	0.618	293.207	0.000	3104.768	4271.122
Adjusted R2 = 0.828					

ภาพที่ 4.10 *ตัวอย่างการนำเสนอผลในรูปตาราง*

3.2.2 การแปลผลและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางคลินิกจำนวน 10 ปัจจัย และปัจจัยส่วนบุคคลจำนวน 3 ปัจจัย กับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยในที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง ภายใต้ระบบการชำระเงินแบบกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (diagnosis related groups: DRGs) ในบริบทของระบบประกันสุขภาพทั้ง 3 กองทุนหลักของประเทศ

ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ได้แก่ ประเภทของสิทธิประกันสุขภาพ การได้รับการผ่าตัด การใส่เครื่องช่วยหายใจ และจำนวนวันนอนโรงพยาบาล

ผลลัพธ์นี้สะท้อนให้เห็นว่าทั้งปัจจัยด้านโครงสร้างของระบบสุขภาพและการดำเนินการรักษาทางคลินิกล้วนมีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมองในผู้ป่วยใน

บทสรุป

การวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเป็นกระบวนการสำคัญในการแปลงข้อมูลดิบให้กลายเป็นสารสนเทศที่สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจในทางคลินิกหรือระบบบริการสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

เป็นจุดเริ่มต้นที่เน้นการเตรียมความพร้อมด้านคำถามวิจัยและการวางแผนการใช้ข้อมูลอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยกิจกรรมหลักคือ

1.1 การกำหนดปัญหาหรือคำถามที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการนิยามวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ให้ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตข้อมูลที่ต้องใช้

1.2 การทบทวนมาตรฐานหรือแนวทางที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบอ้างอิงในการกำหนดตัวชี้วัดหรือนิยามของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.3 การระบุตัวแปรและแหล่งข้อมูล เป็นการรวบรวมรายการข้อมูลที่จำเป็นจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ของโรงพยาบาล โดยต้องพิจารณาทั้งแหล่งที่มา รูปแบบข้อมูล และความพร้อมในการเข้าถึง

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

เป็นขั้นตอนที่มุ่งเน้นการจัดการข้อมูลให้อยู่ในสภาพพร้อมวิเคราะห์ โดยต้องอาศัยความเข้าใจทั้งในเชิงเทคนิคของข้อมูลและเชิงระบบ ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ ดังนี้

2.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างและความสัมพันธ์ของตาราง เพื่อระบุความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลแต่ละชุดในฐานข้อมูล และสามารถรวมข้อมูลจากหลายแหล่งได้อย่างถูกต้อง

2.2 การคัดเลือกข้อมูลตามเกณฑ์ (inclusion/exclusion criteria) เพื่อควบคุมคุณภาพของข้อมูลและให้ได้กลุ่มข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.3 การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลผิดพลาด (data cleansing) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยอาจรวมถึงการจัดการกับข้อมูลที่หายไป ข้อมูลที่ผิดรูปแบบ หรือข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล

2.4 การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เหมาะสม (data transformation) เช่น การปรับประเภทข้อมูล การสร้างตัวแปรใหม่ การรวมตาราง หรือการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในโครงสร้างที่สามารถนำเข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์ได้

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

เป็นขั้นตอนที่มุ่งสร้างคุณค่าจากข้อมูล โดยการแปลผลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ให้สามารถสื่อสารและใช้ประโยชน์ได้จริง ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

3.1 การเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสม อาจใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา การเปรียบเทียบ หรือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของคำถามและประเภทของข้อมูล

3.2 การนำเสนอผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยเลือกใช้รูปแบบที่เหมาะสม เช่น ตาราง แผนภูมิ หรือระบบ Dashboard เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถตีความได้รวดเร็ว

3.3 การแปลผลและอภิปรายในเชิงคลินิกหรือเชิงระบบ เพื่อสะท้อนความหมายของผลการวิเคราะห์ในบริบทของระบบบริการสุขภาพ และเสนอข้อค้นพบที่มีนัยต่อการปรับปรุงคุณภาพการดูแลผู้ป่วย

การดำเนินงานทั้ง 3 ขั้นตอนนี้จะช่วยให้เภสัชกรสามารถใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนากระบวนการทำงาน การตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล และการบริหารจัดการที่มีหลักฐานรองรับอย่างเป็นระบบ

เอกสารอ้างอิง

Brüggenjürgen B, Rossnagel K, Roll S, Anders-son F, Selim D, Müller-Nordhorn J, et al. The impact of atrial fibrillation on the cost of stroke: the Berlin acute stroke study. Value Health. 2007;10:137–143.

Hirunrassamee, S., Maluangnon, K., Sooksriwong, C., Keetawattanakul, P., & Loessaksrisakul, N. (2021). Factors predicting hospital financial risks associated with stroke treatment under a Diagnosis-Related Group payment. Biomedical Sciences and Clinical Medicine, 60(4), 587–598. https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CMMJ-MedCMJ/article/view/249694:contentReference[oaicite:0]{index=0}

Huang Y, Hu C, Lee T, Yang J, Weng H, Lin L et al. The impact factors on the cost and length of stay among acute ischemic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2013;22:e152–158.

Namfon S, Arthorn R, Usa C, John FS, Tas-sante T, Suchat H. Cost of acute care for Is-chemic stroke in Thailand. Southeast Asian J trop Med Public Health. 2017;3:628–640.

Ng CS, Toh MP, Ng J, Ko Y. Direct medical cost of stroke in Singapore. Int J Stroke. 2015;10: 75–82.

5

กรณีศึกษา
การจัดการข้อมูลในระบบยา
ด้วย RapidMiner

บทนำ

ในยุคที่ข้อมูลทางการแพทย์ถูกจัดเก็บและประมวลผลอย่างต่อเนื่องผ่านระบบสารสนเทศโรงพยาบาล บุคลากรทางสุขภาพโดยเฉพาะเภสัชกร ได้รับบทบาทใหม่ที่นอกเหนือจากการควบคุมคุณภาพยาและให้คำปรึกษาด้านการใช้ยา นั่นคือการเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการให้บริการและการตัดสินใจเชิงนโยบายโดยมีหลักฐานรองรับ อย่างไรก็ดีความท้าทายประการสำคัญที่พบคือข้อจำกัดด้านทักษะในการเขียนโปรแกรม ซึ่งทำให้บุคลากรทางสุขภาพที่มีศักยภาพหลายรายไม่สามารถเข้าถึงการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องได้อย่างเต็มที่

การเกิดขึ้นของเครื่องมือประเภท no-code machine learning เช่น RapidMiner, AutoML ของ Google หรือ Azure ML Studio จึงนับเป็นโอกาสสำคัญในการลดข้อจำกัดดังกล่าว ด้วยอินเทอร์เฟซที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่ายผ่านการลากและวาง (drag-and-drop) ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูล และทำนายผลได้โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโค้ดเชิงลึก ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของการส่งเสริมทักษะการสื่อสารด้วยข้อมูล (data literacy) ในสาขาวิชาชีพสุขภาพ

บทนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้เครื่องมือ no-code machine learning ในบริบทงานเภสัชกรรม โดยนำเสนอกรณีศึกษาการทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมองผ่านการประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม RapidMiner โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการวิเคราะห์เชิงสถิติแบบถดถอยพหุคูณ เพื่อสะท้อนให้เห็นว่า แม้ไม่มีทักษะการเขียนโปรแกรม แต่เภสัชกรก็สามารถใช้ศักยภาพของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาระบบบริการสุขภาพได้อย่างเป็นรูปธรรม

กรณีศึกษา

กรณีศึกษา เรื่อง การสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เครื่องมือ RapidMiner

ในยุคที่ข้อมูลขนาดใหญ่จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล มีความพร้อมใช้งานมากขึ้น การนำเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย จึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรในระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือแบบ no-code machine learning เช่น RapidMiner ซึ่งช่วยให้บุคลากรสายสุขภาพสามารถเข้าถึงการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างสะดวก แม้ไม่มีทักษะการเขียนโปรแกรม

กรณีศึกษานี้มุ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง ระหว่าง**การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ** (multiple regression analysis) กับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีจำนวนตัวแปรมาก โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างโมเดลนั้นถูกดึงมาจากฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย โรคร่วม สิทธิการรักษา รายการยาที่ใช้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในการรักษา

กรณีศึกษานี้นำเสนอประเด็นเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เครื่องมือ RapidMiner ซึ่งดัดแปลงมาจากโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรีเรื่อง “Machine Learning Approach for Prediction of Health Expenditure and Their Determinants in Stroke Patients”

ข้อมูลที่ใช้ในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของเนื้อหาจากงานวิจัยต้นฉบับ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียนรู้เชิงวิชาการเท่านั้น ผู้สนใจสามารถศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลต้นทาง

Srisawad, J., Panyatham, T., Praprew, T., Hirunrassamee, S., & Tunchareon, W. (2023). Machine learning approach for prediction of health expenditure and their determinants in stroke patients [Undergraduate research project, Faculty of Pharmacy, Thammasat University]

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของรายงานการวิจัยต้นฉบับ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น

ข้อมูลพื้นฐาน

การสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง ที่มีความพร้อมในระบบสารสนเทศ และมีการใช้ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยข้อมูลปัจจัยที่ใช้ทำนายค่าใช้จ่ายทั้งหมด สามารถใช้ข้อมูลระบบสารเทศโรงพยาบาลได้

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1. การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection) 2. การเตรียมข้อมูล (data preparation) และ 3. การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลถือเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะในบริบทของระบบบริการสุขภาพซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจากการให้บริการในการปฏิบัติงานจริง (real-world data) ผ่านระบบสารสนเทศโรงพยาบาล และระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ การวางแผนการเข้าถึงข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีวัตถุประสงค์ชัดเจนจะช่วยให้สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่ตรงกับเป้าหมายการวิเคราะห์ และลดความซ้ำซ้อนหรือคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างทาง

ในกรณีศึกษานี้ ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำนายค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จากโรงพยาบาลขนาดใหญ่แห่งหนึ่งที่มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structured data) ซึ่งช่วยสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเข้าถึงข้อมูลในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก ดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบ (problem identification)

การกำหนดประเด็นปัญหาเป็นขั้นตอนสำคัญเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมักเริ่มจากการตั้งคำถามที่เกิดขึ้นในบริบทของงานประจำ หรือความสนใจเฉพาะด้านที่ต้องการหาคำตอบเชิงประจักษ์

ในกรณีศึกษานี้ ผู้วิจัยกำหนดประเด็นปัญหาจากคำถามที่ว่า “การใช้วิธีการทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) เปรียบเทียบกับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) มีความสามารถในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมองแตกต่างกันหรือไม่” โดยตั้งสมมติฐานว่าการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง สามารถจัดการกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อนและมีจำนวนตัวแปรมาก อาจให้ผลการทำนายที่แม่นยำกว่าวิธีการเชิงสถิติแบบดั้งเดิม

ประเด็นดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดหลักในการออกแบบแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ และเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (related standards or guidelines identification)

ในขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่ามีแนวทาง มาตรฐาน หรือระเบียบข้อบังคับใดที่เกี่ยวข้องกับการเก็บหรือใช้ข้อมูลที่สนใจหรือไม่ หากมีควรศึกษาเพื่อนำมาใช้กำหนดแนวทางการเข้าถึงข้อมูลอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ในกรณีศึกษานี้ ไม่มีแนวปฏิบัติเฉพาะที่เกี่ยวข้องหรือการจำกัดการใช้ข้อมูลประเภทดังกล่าว

1.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร (literature review and variable identification)

เพื่อให้การสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่สนใจได้อย่างถูกต้อง การทบทวนวรรณกรรมจึงมีบทบาทสำคัญในการระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเปรียบเทียบแนวทางการวิเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัยก่อนหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อกรณีศึกษานี้มุ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) กับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis)

การทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้มุ่งเน้นไปที่การประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพหรือการระบุผู้ป่วยที่มีแนวโน้มเกิดค่าใช้จ่ายสูง โดยมีตัวอย่างงานวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

- Nghiem et al. (2023) ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ต้นทุนสุขภาพระหว่างวิธีการแบบดั้งเดิม (traditional regression models) กับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) ผลการศึกษาพบว่าโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องสามารถทำนายกลุ่มผู้ป่วยที่มีค่าใช้จ่ายสูงได้อย่างแม่นยำกว่าการใช้ logistic regression model โดยใช้ข้อมูลขนาดใหญ่จากฐานข้อมูลระดับประเทศ
- Aminde et al. (2021) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายโดยตรงของผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหัวใจจากความดันโลหิตสูงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในประเทศแคเมอรูน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่าย เช่น อายุ โรคร่วม และระยะเวลานอนโรงพยาบาล
- de Carvalho et al. (2020) รายงานการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องหลายประเภท ได้แก่ Random Forests, Kernel Support Vector Machines, Gradient Boosted Machine (GBM), และ Recurrent Neural Network กับ logistic regression model ในการพยากรณ์ความเสี่ยงของผู้ป่วยที่อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนและค่าใช้จ่ายสูงหลังโรคหลอดเลือดหัวใจ ผลพบว่าโมเดล GBM มีความสามารถในการทำนายได้ดีกว่า logistic model อย่างชัดเจน

จากงานวิจัยข้างต้น สนับสนุนสมมติฐานของกรณีศึกษานี้ว่า เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องอาจให้ผลการทำนายที่แม่นยำกว่าแนวทางสถิติดั้งเดิม โดยเฉพาะในข้อมูลที่มีจำนวนตัวแปรมาก และความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้น

1.4 ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification)

การวิเคราะห์ในกรณีศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยเน้นเฉพาะข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structured data) เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อประเมินความสามารถในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางสถิติแบบถดถอยพหุคูณ (multiple regression) กับแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง

เนื่องจากกรณีศึกษานี้มีเป้าหมายในการใช้ข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยไม่อาศัยข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบโครงสร้างข้อมูลจึงมุ่งเน้นที่ฐานข้อมูลหลักซึ่งมีการใช้งานจริงในเวชปฏิบัติ ทั้งนี้สามารถสรุปแหล่งข้อมูลที่ใช้ได้ดังนี้

- **ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย**

  ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ และสิทธิการรักษาพยาบาล (เช่น สิทธิบัตรทอง สิทธิประกันสังคม สิทธิข้าราชการ) ซึ่งได้จากฐานข้อมูลเวชระเบียน
- **ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล**

  ได้จากฐานข้อมูลการเงินและบัญชีของโรงพยาบาล ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายที่เรียกเก็บจากระบบประกัน
- **ข้อมูลทางคลินิก**

  ได้จากฐานข้อมูลการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (admission database) ประกอบด้วย
  - o รหัสโรคหลักและโรคร่วม (ตามรหัส ICD-10 เช่น G45, I60–I64)
  - o หัตถการหรือการตรวจที่มีค่าใช้จ่ายสูง (เช่น การผ่าตัด, MRI, CT-scan)
  - o จำนวนวันนอนโรงพยาบาล (length of stay)
- **ข้อมูลการใช้ยา**

  ได้จากฐานข้อมูลเภสัชกรรม (pharmacy information system) ซึ่งระบุรหัสยา รายการยาที่จ่าย ราคาต่อหน่วย และสถานะของยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ (ED/NED)

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมารวมกันผ่านการเชื่อมโยงรหัสประจำตัวผู้ป่วย (HN) และรหัสการเข้ารับการรักษา (AN) เพื่อสร้างชุดข้อมูลหลักที่ใช้ในการฝึกแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ โดยการรวบรวมและประมวลผลจะดำเนินการภายใต้กรอบจริยธรรมและแนวทางปฏิบัติของโรงพยาบาลในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย

1.5 ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification)

การระบุตัวแปรที่เหมาะสมในการสร้างแบบจำลองถือเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะในบริบทของการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องซึ่งต้องอาศัยข้อมูลจากหลายมิติ ทั้งด้านประชากรศาสตร์ ด้านคลินิก และข้อมูลการใช้ยา เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถสะท้อนปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคได้อย่างแม่นยำ

ในกรณีศึกษานี้ มีการคัดเลือกตัวแปรจากฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่สามารถเชื่อมโยงได้โดยตรงจากฐานข้อมูลที่มีโครงสร้าง โดยตัวแปรตาม คือ total_expenditure ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายรวมในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง และตัวแปรอิสระ ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย โรคประจำตัว และข้อมูลด้านยา ทั้งนี้รายละเอียดของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตัวแปรในกรณีศึกษา

ตัวแปร	ความหมาย	ประเภทของตัวแปร	ระดับการวัด
Total_Expenditure	ค่าใช้จ่ายรวมในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง	continuous (real number)	ratio
Age	อายุของผู้ป่วยในหน่วยปี	discrete (integer)	ratio
Sex	เพศของผู้ป่วย (1 = หญิง, 0 = ชาย)	binary	nominal
Health insurance	สิทธิการรักษา (UC, SS, CS, อื่น ๆ)	categorical (multinomial)	nominal
G45 และ I60–I64	การวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมอง	categorical (multinomial)	nominal
E10–E14	การมีภาวะเบาหวานร่วม (มี/ไม่มี)	binary	nominal
I10–I15	การมีภาวะความดันโลหิตสูงร่วม	binary	nominal
E78	การมีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ	binary	nominal
I20–I25	การมีภาวะโรคหัวใจขาดเลือดร่วม	binary	nominal
ED	จำนวนยาที่อยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติที่ผู้ป่วยได้รับ	discrete (integer; counted)	ratio
NED	จำนวนยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติที่ผู้ป่วยได้รับ	discrete (integer; counted)	ratio

ในขั้นตอนการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศโรงพยาบาล โดยเฉพาะในโรงพยาบาลขนาดเล็ก เภสัชกรอาจระบุตัวแปรที่ต้องการ และเงื่อนไขที่สำคัญ เพื่อให้เจ้าหน้าที่จากหน่วยสารสนเทศโรงพยาบาลสามารถนำส่งข้อมูลให้ได้อย่างถูกต้อง ดังตัวอย่าง

1. ค้นหาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่ถูกรับตัวเข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยใน โดย

ระบุผู้ป่วยโรคหลอดเลือดจาก ICD-10 ดังนี้ G45.0 - G45.9, I60.0 - I60.9, I61.0 - I61.9, I62.0 - I62.9, I63.0 - I63.9, หรือ I64 ในขั้นตอนนี้ จะระบุ AN ผู้ป่วยได้และสามารถเชื่อมโยงถึง HN ผู้ป่วยได้ด้วย

2. กำหนดเงื่อนไขช่วงเวลาที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2568

3. นำ HN จากขั้นตอนที่ 1 มา mapping กับ HN ของข้อมูลในฐานข้อมูลเวชระเบียนเพื่อรวบรวมข้อมูลเพศ อายุ และระบบประกันสุขภาพ รวมถึงระบุ Admission No. ในช่วงเวลาตามข้อ 2

4. นำ AN จากขั้นตอนที่ 3 มา mapping กับ AN ของข้อมูลในฐานข้อมูลการเงินและบัญชี เพื่อระบุข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เรียกเก็บจากระบบประกัน และข้อมูลค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ระบบประกันจ่ายให้กับโรงพยาบาล

5. นำ AN จากขั้นตอนที่ 3 มา mapping กับ AN ของข้อมูลในฐานข้อมูลการรับตัวเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล (admissions) เพื่อระบุข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ ICD-10 (โรคหลักและโรคร่วม), หัตถการและการส่งตรวจที่มีราคาสูง (ผ่าตัด, MRI, CT-scan) และจำนวนวันนอนโรงพยาบาล

6. นำ AN จากขั้นตอนที่ 3 ไปรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การใช้เครื่องช่วยหายใจ, การติดเชื้อแทรกซ้อนในโรงพยาบาล, จำนวนปีที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง, สถานะความเจ็บป่วยของผู้ป่วย (recurrent or first visit)

** ขั้นตอนอาจมีรายละเอียดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลของระบบสารเทศโรงพยาบาลในแต่ละแห่ง**

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

2.1 การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

2.1.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล การทำความเข้าใจโครงสร้างของตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพื่อให้สามารถจัดเตรียม วิเคราะห์ และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ในบทนี้จะอธิบายลักษณะของตารางข้อมูลหลักที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วย 4 ตาราง ได้แก่ ตาราง Diagnosis, Patient, Admission และ DrugExpense

ตาราง Diagnosis

ตาราง Diagnosis บันทึกข้อมูลรหัสโรคตามระบบ ICD (International Classification of Diseases) โดยเชื่อมโยงกับผู้ป่วยแต่ละรายผ่านเลขประจำตัวผู้ป่วย (Hospital Number: HN) และระบุประเภทของการเข้ารับบริการว่าเป็นผู้ป่วยนอก (OPD) หรือผู้ป่วยใน (IPD) ดังตัวอย่างในภาพที่ 5.1

HN	ICD_CODE	OPDIPD
XXX/65	I634, E10	I
XXX/62	I639, E78	I
XXX/60	I64, I10	O
XXX/61	I64	O

ภาพที่ 5.1 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Diagnosis*

ตาราง Patient

ตาราง Patient บันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยแต่ละราย ได้แก่ เลขประจำตัวผู้ป่วย เพศ วันเดือนปีเกิด และสิทธิการรักษาหลัก ดังแสดงในภาพที่ 5.2

HN	SEX	BIRTHDAY	CREDIT_TYPE
XXX/65	F	XX/XX/1955	UC
XXX/62	F	XX/XX/1940	SS
XXX/60	M	XX/XX/1838	CS
XXX/61	M	XX/XX/1972	CS

ภาพที่ 5.2 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Patient*

ตาราง Admission

ตาราง Admission แสดงข้อมูลการเข้ารับการรักษาในฐานะผู้ป่วยใน โดยเชื่อมโยงกับผู้ป่วยผ่านเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) และมีเลขที่การเข้ารับการรักษา (Admission Number: AN) กำกับในแต่ละครั้ง พร้อมระบุวันที่เริ่มเข้ารับการรักษา ดังตัวอย่างในภาพที่ 5.3

HN	AN	Admission _DATE
XXX/65	OOO7/67	01-03-2024
XXX/62	OO18/67	23-05-2024
XXX/60	OO56/67	17-09-2024
XXX/61	OO95/67	28-11-2024

ภาพที่ 5.3 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Admission*

ตาราง DrugExpense

ตาราง DrugExpense แสดงข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านยาในแต่ละครั้งที่มีการเข้ารับการรักษา โดยระบุเลขที่ Admission (AN) พร้อมรายละเอียดยา ได้แก่ รหัสยา ราคาขาย (MSell) และสถานะเป็นยาจำเป็นตามบัญชียาหลักแห่งชาติหรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 5.4

AN	SEX	OPDIPD	CREDIT_TYPE	MAIN_DATE	DrugCODE	MSell	ED
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	NPH201E	300	1
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	OME201E	50	1
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	PAR101E	-0.5	1
OO18/67	F	I	SS	23-05-2024	ALU301N	35	0
OO18/67	F	I	SS	23-05-2024	ClO101N	90	1
OO56/67	F	I	CS	17-09-2024	ARC101N	120	0

ภาพที่ 5.4 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง DrugExpense*

จากข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล สามารถสรุปรายละเอียดและความสัมพันธ์ของตารางได้ดังนี้

1. ตาราง Patient และตาราง Diagnosis มีความสัมพันธ์แบบ 1:1

เนื่องจากตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับมา ผู้ป่วยหนึ่งคนจะมีข้อมูลการวินิจฉัยหลักเพียงหนึ่งชุด และข้อมูลการวินิจฉัยหนึ่งชุดนั้นก็จะเป็นของผู้ป่วยหนึ่งคนเท่านั้น

2. ตาราง Patient และตาราง Admission มีความสัมพันธ์แบบ 1:N

ทั้งนี้ข้อมูลในตาราง Admission จะเห็นว่า ผู้ป่วยหนึ่งคนสามารถเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลได้หลายครั้ง แต่ละครั้งจะมีรหัส Admission แยกจากกันชัดเจน

3. ตาราง Admission และตาราง DrugExpense (ค่าใช้จ่ายด้านยา) มีความสัมพันธ์แบบ 1:N

หมายความว่า ในการเข้ารักษาตัวที่โรงพยาบาลแต่ละครั้ง (Admission หนึ่งครั้ง) สามารถมีรายการยาที่ถูกบันทึกค่าใช้จ่ายได้หลายรายการ แต่ละรายการจะมีรหัสยาที่แตกต่างกันไป

ตารางที่ 5.2 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

Entity Name	Primary Key	Foreign Key	Relationship
Diagnosis	HN	HN (เชื่อมโยงกับ Patient)-	1:1 with Patient
Patient	HN	-	1:1 กับ Diagnosis และ 1:N กับ Admission
Admission	AN	HN (เชื่อมโยงกับ Patient)	N:1 กับ Patient และ 1:N กับ DrugExpense
DrugExpense	AN + Drug_CODE	AN (เชื่อมโยงกับ Admission)	N:1 with Admission

2.1.2 การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนผลลัพธ์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงมีการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อมูลผู้ป่วยจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยแบ่งออกเป็นเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 ร่วมกับ
- ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง โดยมีรหัสโรคตามระบบ ICD-10 ดังต่อไปนี้ G45 (G45.0–G45.9), I60 (I60.0–I60.9), I61 (I61.0–I61.9), I62 (I62.0–I62.9), I63 (I63.0–I63.9) ร่วมกับ
- ไม่มีโรคร่วม หรือมีโรคเรื้อรังร่วม เช่น ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพริ้ว (I48) เบาหวาน (E10–E14) ความดันโลหิตสูง (I10–I15) โรคหัวใจขาดเลือด (I21–I25) หรือไขมันในเลือดสูง (E78) เป็นต้น

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อไปยังสถานพยาบาลอื่นภายใน 24 ชั่วโมง หรือมีระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาลน้อยกว่า 24 ชั่วโมง หรือเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงหลังเข้ารับการรักษา
- ผู้ป่วยที่อยู่ในโครงการศึกษาวิจัยทางคลินิก (clinical trial)

2.2 การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

การตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาดเป็นขั้นตอนสำคัญก่อนการวิเคราะห์ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ ตัวอย่างของข้อมูลที่มีความผิดปกติ เช่น กรณีตรวจพบค่าใช้จ่ายด้านยาติดลบ ซึ่งอาจเกิดจากการบันทึกข้อมูลผิดพลาด ดังแสดงในภาพที่ 5.5

AN	SEX	OPDIPD	CREDIT_TYPE	MAIN_DATE	DrugCODE	MSell	ED
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	NPH201E	300	1
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	OME201E	50	1
OOO7/67	F	I	UC	01-03-2024	PAR101E	-0.5	1
OO18/67	F	I	SS	23-05-2024	ALU301N	35	0
OO18/67	F	I	SS	23-05-2024	ClO101N	90	1
OO56/67	F	I	CS	17-09-2024	ARC101N	120	0

ภาพที่ 5.5 *ตัวอย่างข้อมูลที่มีความผิดพลาด*

การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

สำหรับการจัดการกับข้อมูลผิดพลาดในกรณีนี้ อาจดำเนินการโดยการตรวจสอบกับแหล่งข้อมูลอื่นภายในระบบ เช่น ตรวจสอบข้อมูลใบสั่งยา (prescription record) หากพบว่ามีการจ่ายยาดังกล่าวจริง ให้ปรับแก้ข้อมูลในตารางค่าใช้จ่ายให้ถูกต้องตามความเป็นจริง หากไม่พบข้อมูลสนับสนุนเพื่อแก้ไข อาจพิจารณาตัดรายการนั้นออกจากตารางข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.3 การแปลงข้อมูล (data transformation)

ข้อมูลบางประเภทที่ได้รับจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เช่น รหัสโรค (ICD-10) และข้อมูลเพศ ถูกจัดเก็บในรูปแบบข้อความ ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เชิงสถิติหรือแบบจำลองเชิงคำนวณได้โดยตรง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของตัวแปรจำลอง (dummy variables) หรือจัดกลุ่มใหม่ให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์

นอกจากนี้ ข้อมูลตัวเลขบางรายการ เช่น ค่าใช้จ่ายด้านยา อาจจำเป็นต้องถูกจัดกลุ่ม เช่น แบ่งเป็นกลุ่มค่าใช้จ่ายสูงและต่ำ เพื่อให้เหมาะสมต่อการสร้างแบบจำลองทำนาย ตัวอย่างของข้อมูลที่ผ่านกระบวนการแปลงแล้วแสดงไว้ในภาพที่ 5.6

Name	Type	Missing	Statistics
gr_exp	binomial	0	1 (positive) 0 (negative) 0 (809, 1(809))
new_sex	binomial	0	1 (positive) 0 (negative) 0 (888, 1(730))
age	integer	0	61 (min) 98 (max) 73.46 (average) 7.9 (deviation)
new_Credit type	polynomial	0	4 (22) least 3 (1172) most 1(380), 2(44), 3(1172), 4(22)
ED	integer	0	0 (min) 1 (max) 0.998 (average)
NED	integer	0	0 (min) 2 (max) 1.681 (average)
DM	binomial	0	1 (positive) 0 (negative) 0 (490) 1 (1128)
HT	binomial	0	1 (positive) 0 (negative) 0 (253) 1 (1365)

ภาพที่ 5.6 *ตัวอย่างข้อมูลที่มีการแปลงข้อมูล*

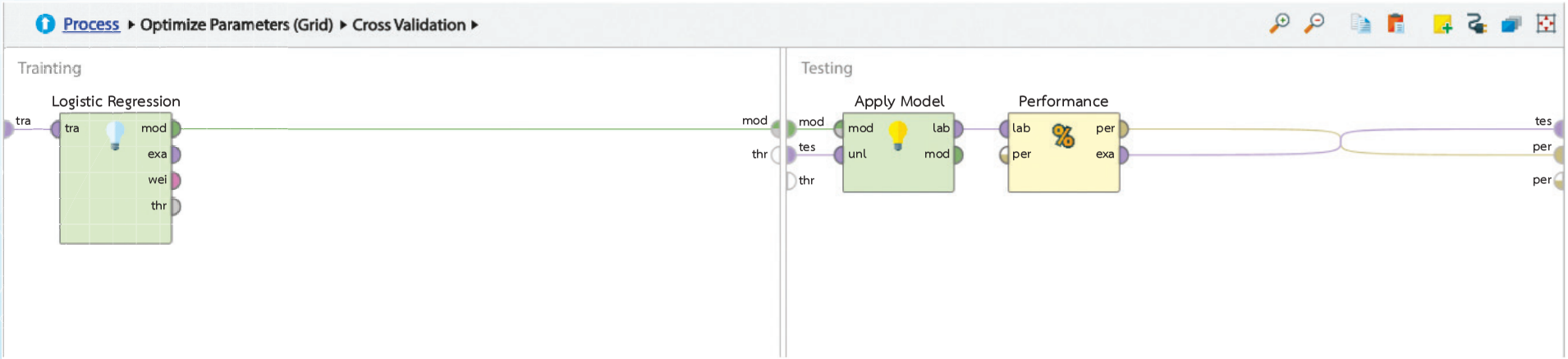
ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

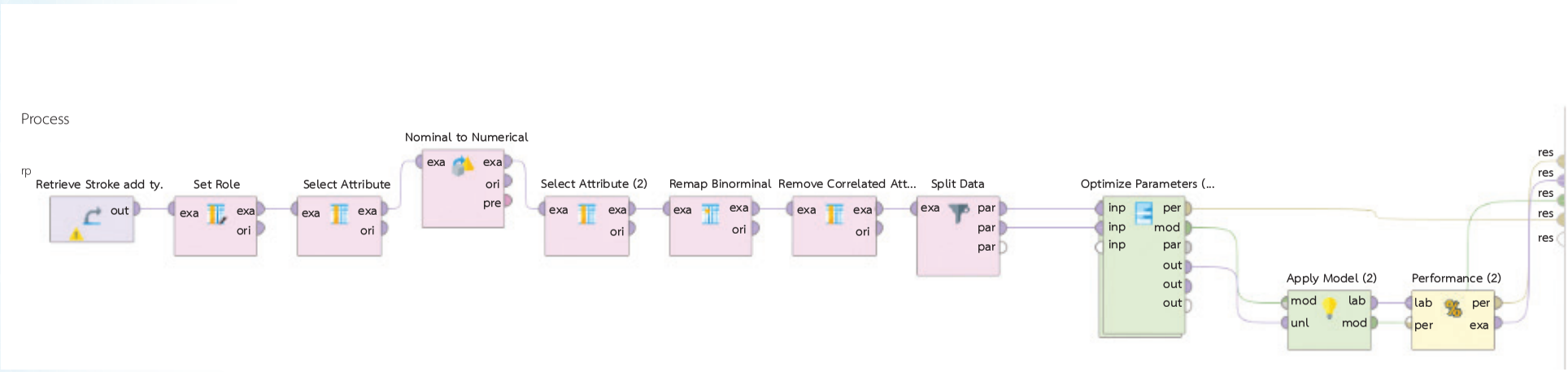
การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงลึก โดยอาศัยการทำเหมืองข้อมูล (data mining) และการสร้างแบบจำลองเชิงพยากรณ์ (predictive modeling) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจทางคลินิกหรือเชิงนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิเคราะห์ ได้มีการทดสอบสร้างแบบจำลองด้วยเงื่อนไขและพารามิเตอร์ที่หลากหลาย เพื่อให้ได้โมเดลที่มีสมรรถนะดีที่สุด โดยอาศัยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น การจำแนกประเภท (classification) การจัดกลุ่ม (clustering) และการถดถอย (regression) เป็นต้น ทั้งนี้ การวิเคราะห์ดำเนินการผ่านซอฟต์แวร์ RapidMiner ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถดำเนินกระบวนการวิเคราะห์ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด ดังภาพที่ 5.7-5.9

ภาพที่ 5.7 คำสั่งภายใน optimize parameter จากโปรแกรม RapidMiner



ภาพที่ 5.8 คำสั่งภายใน cross validation จากโปรแกรม RapidMiner



ภาพที่ 5.9 *ตัวอย่าง model จากโปรแกรม RapidMiner*

3.2 การนำเสนอผล (data presentation)

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ตารางและแผนภูมิ เพื่อสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากโมเดลและแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย ตัวอย่างการนำเสนอผลในรูปแบบตารางแสดงค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพของโมเดล เช่น accuracy, precision, recall, F1-score รวมถึงค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (mean absolute error: MAE) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ (coefficient of multiple determination) หรือค่า R^2 สำหรับโมเดลเชิงพยากรณ์

3.2.1 การใช้ตารางและแผนภูมิ (tables and charts)

ตัวอย่างการนำเสนอผลในรูปแบบตาราง ดังภาพที่ 5.10

Attribute	Coefficient	Std. Coefficient	Std. error	z-value	p-value	Odd ratio
new_right = 3	1.191	0.535	0.155	7.706	0.000	3.2904
CA = 1	0.850	0.206	0.274	3.098	0.002	2.3396
HT = 1	0.371	0.133	0.178	2.090	0.037	1.4492
Dementia = 1	0.990	0.328	0.204	4.867	0.000	2.6912
IHD = 1	1.316	0.460	0.205	6.431	0.000	3.7285
CKD = 1	0.543	0.226	0.157	3.465	0.001	1.7212
NED	0.978	0.726	0.117	8.370	0	2.6591
Intercept	-3.360	-0.066	0.293	-11.458	0	0.0347

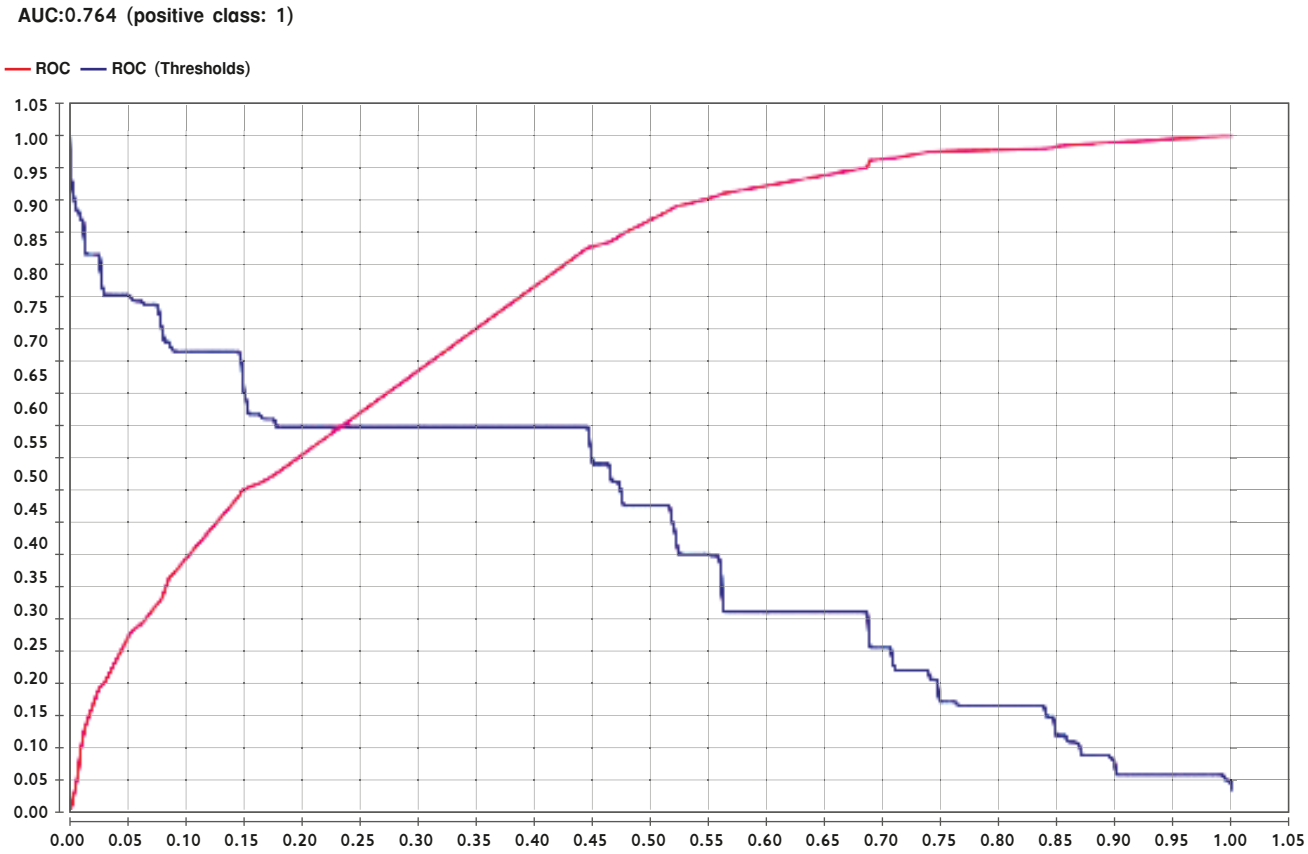
ภาพที่ 5.10 *ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยนอกที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง*

3.2.2 การแปลผลและอภิปรายผล (interpretation and discussion)

จากการวิเคราะห์โมเดลด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง พบว่าโมเดลสามารถแยกแยะกลุ่มเป้าหมายได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยวัดประสิทธิภาพของโมเดลผ่านกราฟ ROC ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง true positive rate (sensitivity) และ false positive rate (1–specificity)

โมเดลที่ได้มีค่าพื้นที่ใต้กราฟ ROC (area under the curve: AUC) เท่ากับ 0.764 ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับดี (good) ตามเกณฑ์มาตรฐานการประเมินโมเดลการจำแนกประเภท ทั้งนี้ AUC ที่มีค่าใกล้ 1.0 บ่งชี้ถึงโมเดลที่สามารถจำแนกกลุ่มได้อย่างแม่นยำ ในขณะที่ค่าที่ใกล้ 0.5 หมายถึงโมเดลที่ไม่สามารถจำแนกได้ดีกว่าการสุ่ม

ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่า โมเดลที่สร้างขึ้นสามารถใช้ในการพยากรณ์และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงระบบในด้านเวชปฏิบัติได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ยังมีความจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น ข้อมูลที่อาจขาดหาย ความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล หรือความผันแปรของการให้บริการในแต่ละหน่วยบริการ ก่อนที่จะนำโมเดลไปใช้ในเชิงปฏิบัติ



ภาพที่ 5.11 *กราฟ ROC*

ความสามารถในการพยากรณ์	Support vector machines (SVM)	Random forest	Gradient boosted tree	Deep learning
Accuracy	0.3%	0.4%	0.3%	0.2%
Precision	14.9%	14.9%	14.9%	0.3%
Recall	35.8%	35.8%	35.8%	0.4%
F measure	12.5%	12.5%	12.5%	0.4%

* Logisitic regression เป็นฐานในการเปรียบเทียบ

ภาพที่ 5.12 *การเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ของการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอนขั้นสูง (advanced supervised learning) กับวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอนขั้นพื้นฐาน (supervised learning)*

บทสรุป

บทนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องอาศัยทักษะการเขียนคำสั่งโค้ด (no-code machine learning) เพื่อสนับสนุนการทำงานของเภสัชกรในบริบทของระบบบริการสุขภาพ โดยใช้แพลตฟอร์ม RapidMiner เป็นกรณีศึกษา ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่ายผ่านอินเทอร์เฟซแบบลากและวาง (drag-and-drop interface) เหมาะสำหรับบุคลากรที่ไม่มีพื้นฐานด้านการเขียนโค้ด

กรณีศึกษาในบทนี้มุ่งเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้สองแนวทาง คือ การวิเคราะห์เชิงสถิติแบบถดถอยพหุคูณ และการเรียนรู้ของเครื่อง โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เช่น ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย โรคร่วม สิทธิการรักษา ข้อมูลการใช้ยา และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

ขั้นตอนสำคัญของการดำเนินงานประกอบด้วย

- การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลจากหลายตารางในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล
- การเตรียมข้อมูล เช่น การจัดการค่าผิดปกติ การสร้างตัวแปรจำลอง (dummy variables) และการแปลงรูปแบบข้อมูลให้พร้อมใช้งาน
- การสร้างแบบจำลองพยากรณ์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่องที่หลากหลายบนแพลตฟอร์ม RapidMiner และการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลด้วยค่า AUC (area under the curve)

เนื้อหาในบทนี้สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของเครื่องมือ no-code machine learning ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และย้ำถึงบทบาทใหม่ของเภสัชกรในยุคข้อมูลสารสนเทศ ที่สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบงานและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายได้อย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

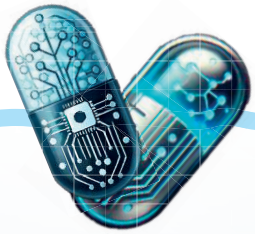
Aminde, L.N., Dzudie, A., Mapoure, Y.N. et al. Estimation and determinants of direct medical costs of ischaemic heart disease, stroke and hypertensive heart disease: evidence from two major hospitals in Cameroon. BMC Health Serv Res 21, 140 (2021). https://doi.org/10.1186/s12913-021-06146-4

de Carvalho, L. S. F. et al. (2020). Machine Learning Improves the Identification of Individuals With Higher Morbidity and Avoidable Health Costs After Acute Coronary Syndromes. Value in Health, 23(12), 1570–1579. https://doi.org/10.1016/j.jval.2020.08.2091

Nghiem, N., Atkinson, J., Nguyen, B.P. et al. Predicting high health-cost users among people with cardiovascular disease using machine learning and nationwide linked social administrative datasets. Health Econ Rev 13, 9 (2023). https://doi.org/10.1186/s13561-023-00422-1

Srisawad, J., Panyatham, T., Praprew, T., Hirunrassamee, S., & Tunchareon, W. (2023). Machine learning approach for prediction of health expenditure and their determinants in stroke patients [Undergraduate research project, Faculty of Pharmacy, Thammasat University]

MEMO



6

กรณีศึกษา
การจัดการข้อมูลในระบบยา
เพื่อการพัฒนาระบบงาน

บทนำ

ระบบการให้บริการทางเภสัชกรรมในโรงพยาบาลเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนสูง ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายขั้นตอนที่ต้องอาศัยการประสานงานอย่างเป็นระบบระหว่างบุคลากรในหลายระดับ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการกระจายยาด่วน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความปลอดภัยของผู้ป่วย ความล่าช้าหรือความคลาดเคลื่อนใด ๆ ในกระบวนการนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อผลลัพธ์ทางคลินิก รวมถึงความเชื่อมั่นและความพึงพอใจของผู้รับบริการ

การยกระดับคุณภาพการให้บริการทางเภสัชกรรมจำเป็นต้องอาศัยกลไกการประเมินผลที่มีความเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยในบริบทของประเทศไทยมีแนวทางจากหน่วยงานสำคัญหลายแห่งที่สนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าว อาทิ สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) (สรพ.) ซึ่งเสนอกรอบแนวคิดการพัฒนาคุณภาพ “3C–DALI” ประกอบด้วย Core Values & Concepts, Context, Criteria – Design, Action, Learning, Improve ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างรอบด้านและเชื่อมโยงกับบริบทของหน่วยบริการ อีกทั้งยังมีมาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาลที่เน้นการประเมินผลการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม ในการประเมินผลการดำเนินงานเพื่อติดตามคุณภาพการบริการพบว่า หลายหน่วยงานยังคงพึ่งพาข้อมูลที่ได้จากการบันทึกด้วยมือ หรือเอกสารที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราว ซึ่งส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกและการวิเคราะห์ในรูปแบบงานประจำ (routine analysis) ยังมีข้อจำกัด ทั้งที่โรงพยาบาลส่วนใหญ่มีระบบสารสนเทศที่สามารถจัดเก็บข้อมูลการดำเนินงานได้อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะข้อมูลเชิงเวลา (time-stamped data) ที่บันทึกในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการให้บริการ การนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง จึงมีศักยภาพในการสนับสนุนแนวคิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (continuous quality improvement: CQI) โดยช่วยให้สามารถระบุจุดอ่อนของกระบวนการ ติดตามผลการดำเนินงาน และกำหนดแนวทางการปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพและตรงเป้าหมายได้อย่างมีนัยสำคัญ

บทนี้จึงนำเสนอกระบวนการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลเพื่อวิเคราะห์กระบวนการจ่ายยาด่วนในผู้ป่วยใน โดยใช้กรอบแนวคิด 3C–DALI ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดเป้าหมาย ติดตาม และพัฒนาคุณภาพการบริการให้ตอบสนองต่องานบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ กรอบแนวคิด 3C ประกอบด้วย

1. **Core Values & Concepts (รู้หลัก)** หมายถึง การเข้าใจแนวคิดหลักที่เป็นรากฐานของการพัฒนาคุณภาพ เช่น ความปลอดภัยของผู้ป่วย การดูแลแบบองค์รวม การคิดเชิงระบบ และการเรียนรู้ร่วมกัน

2. **Context (รู้โจทย์)** คือ การตระหนักถึงบริบทเฉพาะขององค์กร เช่น ข้อจำกัดด้านทรัพยากร ประเภทของผู้รับบริการ และลักษณะของหน่วยงาน

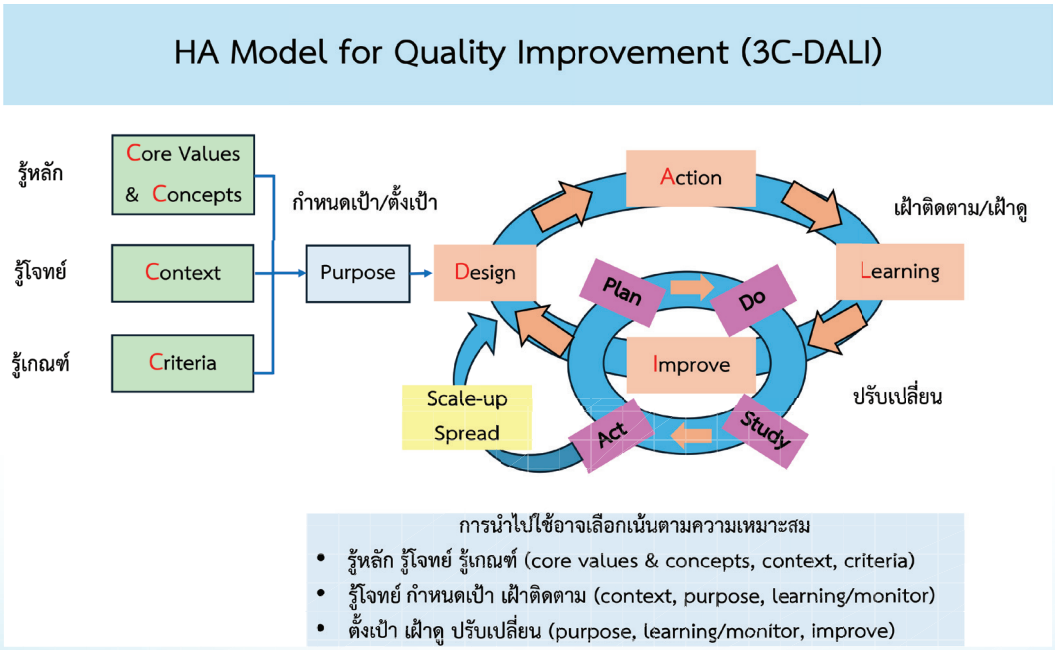
3. **Criteria (รู้เกณฑ์)** เป็นการอ้างอิงมาตรฐานระดับประเทศ เช่น มาตรฐาน HA เพื่อประเมินผลการดำเนินงานและพัฒนาคุณภาพบริการ

เมื่อมีความเข้าใจครบทั้งสามด้าน องค์กรสามารถกำหนด **Purpose** หรือเป้าหมายของการพัฒนาได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง

กระบวนการต่อเนื่องภายใต้แนวคิด DALI ประกอบด้วย

- **Design** การออกแบบแผนพัฒนาคุณภาพโดยเชื่อมโยงบริบท เป้าหมาย และค่านิยมหลัก
- **Action** การดำเนินการตามแผนอย่างเป็นรูปธรรม
- **Learning** การติดตามผลและเรียนรู้จากข้อมูลและประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
- **Improve** การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากได้ผลลัพธ์ที่ดีสามารถนำไปสู่การขยายผล (Scale-up & Spread) ไปยังกระบวนการทำงานอื่น ๆ ได้

ในการนำกรอบแนวคิด 3C–DALI มาประยุกต์ใช้กับระบบการกระจายยาด่วนในโรงพยาบาล ช่วยให้หน่วยงานเภสัชกรรมสามารถวิเคราะห์สาเหตุของความล่าช้าได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบทั้งด้านบริบท หน้าที่ของผู้เกี่ยวข้อง และความคาดหวังของผู้ป่วย อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลมาใช้เป็นฐานในการติดตามตัวชี้วัด วางแผนปรับปรุง ทดลองดำเนินการ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดของการพึ่งพาข้อมูลแบบบันทึกด้วยมือหรือแบบเก็บข้อมูลที่จัดทำขึ้นเป็นครั้งคราว (ad hoc) (รายละเอียดดังภาพที่ 6.1)



ภาพที่ 6.1 *แนวคิดการพัฒนาคุณภาพตามหลัก 3C-DALI ปรับปรุงจาก อนุวัฒน์ ศุภชุติกุล. เรียงร้อยและตกผลึกแนวคิดคุณภาพ ฐานของการสร้างความไว้วางใจ. 2564*

ที่ผ่านมา การประเมินผลการดำเนินงานในหน่วยงานเภสัชกรรมมักดำเนินการในลักษณะรายปี โดยอาศัยการบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มกระดาษหรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ที่จัดทำขึ้นภายในหน่วยงาน ซึ่งวิธีการดังกล่าวมักไม่สามารถระบุปัญหาเชิงระบบได้อย่างทันท่วงที และไม่เอื้อต่อการปรับปรุงเชิงรุก ในทางกลับกัน หากสามารถนำข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลซึ่งบันทึกไว้เป็นลำดับขั้นอย่างต่อเนื่องมาวิเคราะห์และแปลงข้อมูลดิบให้กลายเป็นสารสนเทศที่มีความหมาย ก็จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น ลดภาระการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ตอบสนองได้ทั้งระดับนโยบายและระดับการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ บทนี้จึงมุ่งนำเสนอกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลในการวิเคราะห์และพัฒนากระบวนการจ่ายยาด่วนสำหรับผู้ป่วยใน โดยอิงกรอบแนวคิด 3C–DALI เพื่อพัฒนาแนวทางการให้บริการที่มีความรวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยยกระดับระบบบริการทางเภสัชกรรมให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วยได้อย่างแท้จริง

กรณีศึกษา

โรงพยาบาลขนาดใหญ่แห่งหนึ่งต้องการพัฒนาระบบการกระจายยาด่วนของงานบริการผู้ป่วยใน โดยการใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลมาประกอบในการวิเคราะห์ข้อมูล

กรณีศึกษานี้นำเสนอประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการจ่ายยาด่วนในงานบริการผู้ป่วยใน โดยมีที่มาจากการดัดแปลงงานมอบหมายในรายวิชา “การฝึกปฏิบัติงานระบบยา”

ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำกรณีศึกษาเป็นเพียงบางส่วนจากงานมอบหมายของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ จิดาภา ศรีสวัสดิ์ ภายใต้การดูแลของ ผศ. ดร. ภญ.ศนิตา หิรัญรัศมี

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของรายงานการวิจัยต้นฉบับ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น

ข้อมูลพื้นฐาน

โรงพยาบาลแห่งนี้มีห้องยาสำหรับงานบริการผู้ป่วยใน 1 ห้อง ให้บริการทุกวัน ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง มีเภสัชกร full time จำนวน 8 คน มีช่วงเวลาในการทำงาน 2 ช่วง ได้แก่ เวลา 08.00–12.30 น. และเวลา 13.30–16.00 น. โดยในช่วงเวลา 08.00–09.30 น. ที่มีภาระงานมาก มีระบบการจัดสรรเภสัชกรจากแผนกอื่นมาเสริมเพื่อช่วยงานจำนวน 2 คน

สำหรับภาระงานในห้องยาดังกล่าวมีจำนวนใบสั่งยาเฉลี่ย 1,500 ใบต่อวัน โดยจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- ใบสั่งยาด่วน เฉลี่ย 320 ใบต่อวัน
- ใบสั่งยาทั่วไป เฉลี่ย 400 ใบต่อวัน
- ใบสั่งยากลับบ้าน เฉลี่ย 100 ใบต่อวัน
- ใบสั่งยาต่อเนื่อง เฉลี่ย 400 ใบต่อวัน
- ใบสั่งยาเสพติด เฉลี่ย 320 ใบต่อวัน

ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีการบันทึกเวลาการทำงานในขั้นตอนของกระบวนการเบิกยา จัดยา จ่ายยาและการบันทึกรับยาของพยาบาลลงในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลและหน่วยงานเภสัชกรรม สามารถโอนถ่ายข้อมูลดังกล่าวจากระบบรายงานของโรงพยาบาลได้ในรูปแบบรายงานมาตรฐาน ตัวอย่างดังตารางที่ 6.1

ตัวชี้วัดสำคัญ

ระยะเวลาการจ่ายยาด่วนต้องส่งมอบถึงหอผู้ป่วยไม่เกิน 15 นาที หลังจากรับคำสั่งแพทย์

การทำงานในห้องยา

ในแต่ละจุดของแต่ละขั้นตอนย่อยในห้องยามีการประทับตราเวลา (time stamp) ลงในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนเภสัชกรรับคำสั่งแพทย์ มีการประทับตราเวลา ณ จุดที่เภสัชกรตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเรียบร้อย หรือมีการประทับตราเวลาเมื่อเจ้าหน้าที่ห้องยาจัดยาเสร็จ มีการประทับตราเวลาโดยการใช้เครื่องอ่านบาร์โคดเพื่อเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานเข้าสู่ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

ตารางที่ 6.1 เวลาทำงานในกระบวนการจ่ายยาด่วน จากระบบรายงานของโรงพยาบาล

seqno.	วันเวลา submit	วันเวลาเภสัชกร รับคำสั่ง	วันเวลาที่พยาบาล รับคำสั่ง	วันเวลาคีย์ยา	วันเวลาเภสัชกร ตรวจสอบ	วันเวลาจ่ายยา	วันเวลาหยิบยา	วันเวลาตรวจสอบ ณ หอผู้ป่วย
570003345	3/14/2024 0:00	3/14/2024 0:02	3/14/2024 0:01	3/14/2024 0:05	3/14/2024 0:10	3/14/2024 0:12	3/14/2024 0:07	3/14/2024 0:20
570001924	3/9/2024 0:02	3/14/2024 0:09	3/14/2024 0:05	3/14/2024 0:10	3/14/2024 0:15	3/14/2024 0:16	3/14/2024 0:17	3/14/2024 0:22

ตารางที่ 6.2 ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาด่วน (ผลจากการคำนวณข้อมูลในตารางที่ 6.1)

seqno.	เวลา							เวลารวม
	พยาบาลรับคำสั่ง	เภสัชกร (1) รับคำสั่ง	ผู้ช่วยนำข้อมูลยา เข้าสู่ระบบ	เภสัชกร (2) ตรวจสอบ	เภสัชกร (3) ตรวจสอบ และสแกนตัดจ่าย	เจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยรับยา	พยาบาลรับยา	
570003345	1	1	3	5	3	5	5	23
570001924	3	4	1	5	1	5	5	20

จากตัวอย่างข้อมูลในตารางที่ 6.1 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลที่ปรากฏนั้นเป็นข้อมูลดิบที่บันทึกจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งแม้จะมีรายละเอียดของวันและเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยา แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของความล่าช้าได้โดยตรง หากเภสัชกรต้องการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน จำเป็นต้องแปลงข้อมูลดิบให้เป็นสารสนเทศที่สามารถสรุประยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน และระยะเวลารวมของการจ่ายยาในแต่ละใบสั่งยา ดังที่แสดงในตารางที่ 6.2

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์เบื้องต้นจะสามารถระบุได้ว่าในแต่ละคำสั่งยามีการใช้เวลาเท่าใดในแต่ละขั้นตอน แต่ข้อมูลในระดับนี้ยังไม่เพียงพอต่อการระบุสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เช่น ความล่าช้าเกิดขึ้นที่ขั้นตอนใดมากที่สุด เกิดขึ้นในช่วงเวลาใด หรือเกี่ยวข้องกับประเภทของยาใดบ้าง การวิเคราะห์เชิงลึกจึงจำเป็นต้องอาศัยการนำข้อมูลเสริมที่มีการจัดเก็บในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เช่น ข้อมูลรายชื่อยา ปริมาณยา หอผู้ป่วยที่เบิกยา จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในแต่ละช่วงเวลา หรือรูปแบบเภสัชภัณฑ์มาประกอบการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถค้นหาปัจจัยเชิงสาเหตุ (root causes analysis) และนำไปสู่การออกแบบแนวทางการปรับปรุงได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1. การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection) 2. การเตรียมข้อมูล (data preparation) และ 3. การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

การวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพกระบวนการจ่ายยาด่วนให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดประเด็นปัญหาอย่างชัดเจน ไปจนถึงการระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตอบคำถามการวิจัย ดังนี้

1.1 กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบ (problem identification)

ในบริบทของกรณีศึกษานี้ หน่วยงานเภสัชกรรมพบว่า ระยะเวลาการจ่ายยาด่วนมีแนวโน้มเกินกว่าค่ามาตรฐานที่โรงพยาบาลกำหนดไว้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการดูแลผู้ป่วยและความปลอดภัยในระบบยา ดังนั้นจึงสามารถระบุประเด็นปัญหาเพื่อการวิเคราะห์ได้ว่า

“อะไรคือปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้ระยะเวลาการจ่ายยาด่วนเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด และสามารถนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างไร”

การตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ในลักษณะนี้จะเป็นแนวทางนำไปสู่การรวบรวมข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบการกระจายยาด่วน

1.2 ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (related standards or guidelines identification)

เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีทิศทาง จำเป็นต้องอ้างอิงเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา ซึ่งในกรณีนี้ โรงพยาบาลได้กำหนดตัวชี้วัดสำคัญไว้ว่า

“ระยะเวลาการจ่ายยาด่วนต้องไม่เกิน **15 นาที** นับตั้งแต่เวลาที่แพทย์สั่งใช้ยา จนถึงเวลาที่พยาบาลได้รับยา ณ หอผู้ป่วย”

ตัวชี้วัดดังกล่าวจึงเป็นกรอบสำคัญในการประเมินความล่าช้าของแต่ละขั้นตอนในระบบการจ่ายยาด่วน และเป็นเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานจริง

1.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร (literature review and variable identification)

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ โดยช่วยระบุและจัดกลุ่มปัจจัยที่อาจมีผลกระทบต่อระยะเวลาการจ่ายยาในระบบบริการทางเภสัชกรรม โดยเฉพาะในบริบทของโรงพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยใน งานวิจัยจำนวนมากได้นำเสนอกรอบแนวคิดที่ใช้ในการจัดประเภทปัจจัยอย่างเป็นระบบ หนึ่งในแนวคิดที่ได้รับการอ้างถึงอย่างแพร่หลาย คือ กรอบ “5Ms” ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลักของกระบวนการทำงาน ได้แก่ บุคลากร เครื่องมือ วิธีการ ยาและเวชภัณฑ์ ต้นทุนและทรัพยากรทางการเงิน (Achrekar, 2021) แนวคิดดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้ในการศึกษาระบบบริการทางเภสัชกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- man (บุคลากร) หมายถึง จำนวน ความสามารถ และบทบาทหน้าที่ของเภสัชกรและผู้ช่วยเภสัชกรที่มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดเตรียมและจ่ายยา ปัจจัยด้านบุคลากรมีความเชื่อมโยงโดยตรงกับประสิทธิภาพของระบบและระยะเวลาการดำเนินงาน
- machine (เครื่องมือ) หมายถึง เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยบริการทางเภสัชกรรม เช่น ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ระบบจัดการคลังยา เครื่องอ่านบาร์โคด หรือระบบอัตโนมัติที่ช่วยในการคัดแยกและจ่ายยา
- method (วิธีการ) ครอบคลุมถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน มาตรฐานการดำเนินงาน (standard operating procedures: SOPs) และรูปแบบการจัดบริการทางเภสัชกรรม เช่น ระบบ centralized หรือ decentralized รวมถึงแนวทางการตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งยาและกระบวนการจัดเตรียมยา

- material (ยาและเวชภัณฑ์) หมายถึง ประเภทของยา ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ยา เช่น ยาเม็ด ยาน้ำ ยาฉีด ตลอดจนปริมาณยาที่ต้องจัดเตรียมและจ่ายให้กับผู้ป่วย ซึ่งส่งผลต่อความซับซ้อนของกระบวนการ
- money (ต้นทุนและทรัพยากรทางการเงิน) ในบริบทนี้หมายถึง งบประมาณหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของหน่วยบริการทางเภสัชกรรม เช่น ต้นทุนด้านบุคลากร ค่าซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ ค่ายา รวมถึงค่าใช้จ่ายแฝงที่อาจเกิดจากความล่าช้าในการจ่ายยา การจัดการด้านการเงินอย่างมีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดต้นทุนทางตรงและทางอ้อม และสนับสนุนการปรับปรุงระบบบริการให้มีความคุ้มค่าในระยะยาว

ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติม

1.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลารอคอยในการให้บริการเภสัชกรรมผู้ป่วยใน

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม พบปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการจ่ายยาด่วน และแนวทางในการปรับปรุง (Ren Yi et al., 2021; Sallam, 2024; U.S. Department of Veterans Affairs, 2022/2018) ดังนี้

1.3.1.1 การไม่มีเป้าหมายด้านเวลาที่ชัดเจนในแต่ละกระบวนการบริการ

การขาดการกำหนดเป้าหมายด้านระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของบริการส่งผลให้ขาดความเร่งด่วนหรือเกณฑ์ในการวัดผลที่ชัดเจน

แนวทางการปรับปรุง

- กำหนดเวลาเป้าหมายที่ชัดเจนในแต่ละขั้นตอนของการบริการ
- สื่อสารเป้าหมายระหว่างฝ่ายบริหารและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- วางระบบรางวัลและบทลงโทษเพื่อสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามเป้าหมาย

1.3.1.2 มาตรฐานการดำเนินงาน (SOPs) ไม่สมบูรณ์หรือไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติจริง

เมื่อขั้นตอนการทำงานไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการดำเนินงานที่มีอยู่ อาจก่อให้เกิดความสับสนและลดประสิทธิภาพของระบบ

แนวทางการปรับปรุง

- ทบทวน ปรับปรุง และพัฒนามาตรฐานการดำเนินงานให้สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริง
- ให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการออกแบบกระบวนการ
- จัดกิจกรรมสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจในแนวทางใหม่ที่ได้รับการปรับปรุง

1.3.1.3 การจัดเรียงยาและเวชภัณฑ์ภายในห้องยาขาดประสิทธิภาพ

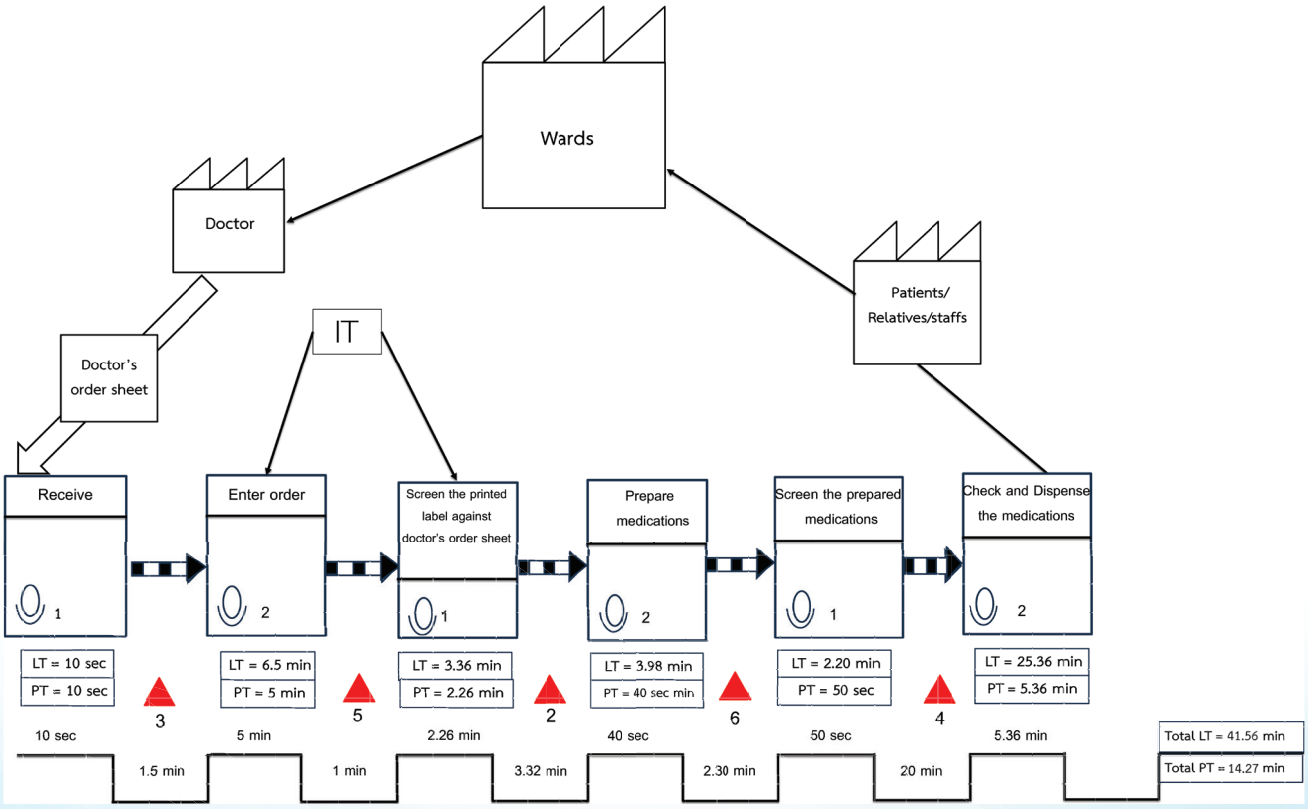
การออกแบบพื้นที่ภายในห้องยาอย่างไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดความล่าช้าในการจัดเตรียมยา การตรวจสอบความถูกต้องของยา และการส่งมอบยาแก่ผู้ป่วยหรือหอผู้ป่วย

แนวทางการปรับปรุง

- ปรับปรุงการออกแบบพื้นที่ให้สอดคล้องกับผังการไหลของงาน (workflow) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและปฏิบัติงาน
- ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและกำจัดสิ่งกีดขวางที่อาจเป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของกระบวนการจัดเตรียมยา
- พัฒนาโครงสร้างทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมในการทำงานให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การรับรองคุณภาพและความปลอดภัยในการให้บริการทางเภสัชกรรม

1.3.2 การวิเคราะห์กระบวนการ (process analysis)

การวิเคราะห์ขั้นตอนการจ่ายยาอย่างเป็นระบบโดยใช้เครื่องมือ เช่น current state mapping (ภาพที่ 6.2) ซึ่งประยุกต์ใช้กับกระบวนการจัดเตรียมยาแบบสามวันต่อครั้ง (three-day dose dispensing process) มีบทบาทสำคัญในการระบุขั้นตอนที่ใช้เวลานานหรือเป็นจุดคอขวด (bottleneck) ของระบบ ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงที่ตรงจุดของปัญหาทั้งในมิติของบุคลากร ลำดับขั้นตอน ระบบสนับสนุน และการบริหารเวชภัณฑ์



ภาพที่ 6.2 *สภาพปัจจุบันของกระบวนการจัดเตรียมยาแบบสามวันต่อครั้ง (current state of three-days dose dispensing process) (Trakulsunti & Trakoonsanti, 2021)*

1.4 ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification)

เพื่อให้สามารถตอบประเด็นการวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุของความล่าช้าในการจ่ายยาด่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้อง ครอบคลุม และเชื่อถือได้จึงมีความสำคัญ โดยในกรณีศึกษานี้ได้กำหนดแหล่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ไว้ดังต่อไปนี้

- คู่มือการปฏิบัติงานของหน่วยจ่ายยาผู้ป่วยใน (work instruction) ใช้เพื่อศึกษาผังการไหลของงาน (workflow) ของกระบวนการจ่ายยาด่วน ตั้งแต่ขั้นตอนการรับคำสั่งแพทย์ การจัดเตรียมยา จนถึงการส่งมอบยาให้แก่พยาบาล ณ หอผู้ป่วย เพื่อใช้เป็นกรอบในการเปรียบเทียบกับข้อมูลเชิงเวลา (time-stamp) ที่ได้จากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล
- ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ใช้เป็นแหล่งข้อมูลหลักสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่

  ส่วนที่ 1 ข้อมูลจากรายงานของระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งบันทึกเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยา เช่น เวลาที่รับคำสั่ง เวลาคีย์ยา เวลาจัดยา และเวลาส่งมอบ

  ส่วนที่ 2 ข้อมูลจากใบสั่งยาผู้ป่วยใน (inpatient prescription orders) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ชื่อหอผู้ป่วย รายการยาที่เบิก ปริมาณยาในแต่ละครั้ง และประเภทของคำสั่ง (เช่น ยาด่วนหรือไม่ด่วน)
- แบบบันทึกการปฏิบัติงาน (manual logs) และตารางเวรของเจ้าหน้าที่ (work shift schedules) ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลเสริมในส่วนที่ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลไม่ได้บันทึกไว้โดยตรง เช่น จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานในแต่ละช่วงเวลา รูปแบบการจัดเวร และเหตุการณ์เฉพาะ (ad hoc) ที่อาจส่งผลต่อระยะเวลาการจ่ายยาในแต่ละวัน

1.5 ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification)

ในกรณีศึกษานี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเวลาและปัจจัยร่วมที่อาจส่งผลต่อระยะเวลาการจ่ายยาด่วนจำเป็นต้องมีการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณและตีความเชิงสาเหตุได้อย่างเป็นระบบ โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์สามารถจำแนกได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.3 ตัวแปรในกรณีศึกษา

ตัวแปร	ความหมาย	รายละเอียดตัวแปร
เวลา	เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน (นาที)	ratio (real)
รายการยา	รายชื่อยา	string/text
ปริมาณยา	จำนวนยาที่เบิกใน 1 ครั้ง	ratio (integer)
รูปแบบผลิตภัณฑ์	dosage form ที่เบิกใน 1 ครั้ง	string/text
ผู้ปฏิบัติงาน	จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน	ratio (integer)
หอผู้ป่วย	รายชื่อหอผู้ป่วยที่เบิกยาด่วน	string/text

ในขั้นตอนการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศของโรงพยาบาล บางโรงพยาบาลเภสัชกรอาจระบุตัวแปรที่ต้องการและเงื่อนไขที่สำคัญ เจ้าหน้าที่จากหน่วยสารสนเทศสามารถนำส่งข้อมูลให้ได้เลย ในขณะที่ในบางโรงพยาบาล โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดเล็ก เภสัชกรอาจต้องระบุรายละเอียดเพื่อให้เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานสารสนเทศของโรงพยาบาลจัดเตรียมให้ ดังตัวอย่าง

1. การคัดเลือกข้อมูลเฉพาะ “ใบสั่งยาด่วน” เท่านั้น

2. ระบุช่วงเวลาที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ช่วงเวลาที่ต้องการศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567–31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

การเตรียมข้อมูลถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของการวิเคราะห์ โดยเฉพาะเมื่อใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งมีความซับซ้อนเชิงโครงสร้างและหลากหลายเชิงเนื้อหา การเตรียมข้อมูลในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing) และการแปลงข้อมูล (data transformation)

2.1 การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

2.1.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)

หลังจากได้รับข้อมูลจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เภสัชกรจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฐานข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างของข้อมูล โดยเฉพาะในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (table relationship) และประเภทของความสัมพันธ์ว่าเป็นแบบใด ตลอดจนการระบุคีย์หลัก (PK) และคีย์เชื่อมโยง (FK) ที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างตาราง

ตัวอย่างข้อมูลบางส่วนที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล มีทั้งสิ้น 2 ตาราง มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง STAT prescription

ในตาราง STAT prescription ระบุ orderno. seqno. (เลขที่ใบสั่งยา) หอผู้ป่วย ชื่อยา และจำนวนยาที่เบิก

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง STAT prescription

orderno.	ชื่อยา	จำนวนยาที่เบิก	seqno.	หอผู้ป่วย
12	MISOPROSTOL 200 MCG TAB (CYTOTEC)	4	6758168571	GYN01
5	POTASSIUM CHLORIDE ELIX 10%; 60 ml (K 6.67 mEq/5 ml)	1	6758155959	ICU01

ภาพที่ 6.3 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง STAT prescription*

ตาราง Work Time

ในตาราง Work Time ระบุเวลาในแต่ละขั้นตอน

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Work Time ประกอบด้วย

- วันเวลา submit หมายถึง วันเวลาที่แพทย์สั่งยา
- วันเวลาเภสัชกรรับคำสั่ง หมายถึง วันเวลาที่เภสัชกรคนที่ 1 ตรวจสอบความถูกต้องของใบสั่งยา
- วันเวลาที่พยาบาลรับคำสั่ง หมายถึง วันเวลาที่พยาบาลสแกนคำสั่งแพทย์เข้าสู่ระบบ
- วันเวลาคีย์ยา หมายถึง วันเวลาที่ผู้ช่วยเภสัชกรนำข้อมูลใบสั่งยาเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์
- วันเวลาเภสัชกรตรวจสอบ หมายถึง วันเวลาที่เภสัชกรคนที่ 2 ตรวจสอบความถูกต้องของยาที่จัด
- วันเวลาจ่ายยา หมายถึง วันเวลาที่เภสัชกรคนที่ 3 ตรวจสอบและสแกนใบสั่งยาเพื่อตัดจ่ายยา
- วันเวลาหยิบยา หมายถึง วันเวลาที่เจ้าหน้าที่จากหอผู้ป่วยมารับยาจากห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน
- วันเวลาตรวจสอบ ณ หอผู้ป่วย หมายถึง วันเวลาที่ยาถูกส่งถึงมือพยาบาลที่หอผู้ป่วย

seqno.	วันเวลา submit	วันเวลาเภสัชกรรับคำสั่ง	วันเวลาที่พยาบาลรับคำสั่ง	วันเวลาคีย์ยา	วันเวลาเภสัชกรตรวจสอบ	วันเวลาจ่ายยา	วันเวลาหยิบยา	วันเวลาตรวจสอบ ณ หอผู้ป่วย
570003345	3/14/2024 0:00	3/14/2024 0:02	3/14/2024 0:01	3/14/2024 0:05	3/14/2024 0:10	3/14/2024 0:12	3/14/2024 0:17	3/14/2024 0:25
570001924	3/9/2024 0:02	3/14/2024 0:09	3/14/2024 0:05	3/14/2024 0:10	3/14/2024 0:15	3/14/2024 0:16	3/14/2024 0:17	3/14/2024 0:22
6758168571	5/14/2024 0:00	5/14/2024 0:07	5/14/2024 0:00	5/14/2024 0:09	5/14/2024 0:12	5/14/2024 0:20	5/14/2024 0:25	5/14/2024 0:35
6758155959	4/29/2024 9:45	4/29/2024 9:47	4/29/2024 9:45	4/29/2024 9:48	4/29/2024 9:50	4/29/2024 9:52	4/29/2024 11:00	4/29/2024 11:05
6758128793	2/27/2024 8:00		2/27/2024 8:02		2/27/2024 8:08	2/27/2024 8:12		
6758167474	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00	3/14/2024 15:00
6758170291	3/15/2024 10:00	3/15/2024 10:02	3/15/2024 10:01	3/15/2024 10:05	3/15/2024 10:07	3/15/2024 10:09	3/15/2024 10:15	3/15/2024 9:05

ภาพที่ 6.4 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Work Time*

เมื่อวิเคราะห์ประเภทของความสัมพันธ์พบว่า STAT Prescription และ Work Time มีความสัมพันธ์กันในลักษณะ one-to-one กล่าวคือ ใบสั่งยาแต่ละใบจะมีชุดข้อมูลเวลาเพียงหนึ่งชุดในระบบ ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยงตารางทั้งสองเข้าด้วยกันได้โดยตรง และใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาด่วน

การเข้าใจความสัมพันธ์และโครงสร้างของข้อมูลในขั้นตอนนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นรากฐานในการแปลงข้อมูลดิบไปสู่สารสนเทศที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและการออกแบบแนวทางการปรับปรุงกระบวนการในลำดับถัดไป

2.1.2 การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria definition)

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความแม่นยำและสะท้อนสภาพการปฏิบัติงานที่แท้จริง การกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (inclusion/exclusion criteria) จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยลดอคติของข้อมูล (data bias) และช่วยให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมสำหรับตอบประเด็นปัญหา

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

- ข้อมูลใบสั่งยาด่วน (STAT order) จากทุกหอผู้ป่วยที่มีการเบิกยาในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล
- ข้อมูลต้องอยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนดในกรณีศึกษา เช่น วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

- ข้อมูลใบสั่งยาด่วนที่มีการยกเลิกการเบิกภายหลังจากที่ระบบมีการบันทึกคำสั่งแล้วภายใน 15 นาที
- ข้อมูลใบสั่งยาด่วนที่ปรากฏคำสั่ง “off” หรือคำสั่งยกเลิกใน doctor’s order sheet
- ข้อมูลที่ขาดข้อมูลสำคัญในบางขั้นตอน เช่น ไม่มีการบันทึกเวลารับคำสั่งหรือไม่มีเวลาจ่ายยา
- ข้อมูลใบสั่งยาด่วนที่มีการส่งมอบผ่านระบบท่อนำส่งยา (pneumatic tube) ซึ่งใช้ระบบการจัดส่งแตกต่างจากกระบวนการปกติและอาจมีผลต่อระยะเวลาโดยไม่สามารถควบคุมได้

2.2 การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

หลังจากการคัดกรองข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีคุณภาพเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีข้อผิดพลาดจากการบันทึกหรือการประมวลผล

ตัวอย่างการตรวจสอบข้อมูลที่มีความผิดพลาด

- ข้อมูลที่มีการบันทึกเวลาในแต่ละขั้นตอนเป็นเวลาเดียวกันทั้งหมด ซึ่งไม่สะท้อนลำดับเชิงเวลาในกระบวนการจริง เช่น ใบสั่งยาเลขที่ 6758167474
- ข้อมูลที่เมื่อคำนวณระยะเวลาการดำเนินการแล้วได้ค่าเป็น 0 นาที หรือค่าติดลบ ซึ่งบ่งชี้ว่าข้อมูลในบางขั้นตอนไม่สอดคล้องกัน เช่น ใบสั่งยาเลขที่ 6758170291

วิธีการจัดการกับข้อมูลที่ผิดพลาด

เพื่อลดผลกระทบของข้อมูลที่ผิดปกติต่อการวิเคราะห์และการตีความผล สามารถดำเนินการจัดการข้อมูลที่มีความผิดพลาดได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและวัตถุประสงค์ของกรณีศึกษา ดังตัวอย่าง

- การตรวจสอบซ้ำกับแหล่งข้อมูลต้นทาง หากมีข้อสงสัยว่าสาเหตุของความผิดพลาดเกิดจากการบันทึกไม่ครบถ้วนหรือผิดเวลา อาจตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมจากแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสาร doctor's order sheet
- การตัดข้อมูลออก ในกรณีที่ไม่สามารถกู้คืนข้อมูลได้ หรือข้อมูลผิดพลาดอย่างรุนแรง เช่น เวลาย้อนหลัง ค่าติดลบ ฯลฯ ควรดำเนินการตัดรายการนั้นออกจากการวิเคราะห์ และบันทึกเหตุผลอย่างชัดเจนใน data cleaning log
- การแทนค่าด้วยข้อมูลประเมิน หากข้อมูลขาดหายเพียงบางจุด และมีตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องสามารถใช้แทนได้ อาจใช้เทคนิคการแทนค่า เช่น การใช้ค่ามัธยฐาน (median), ค่าฐานนิยม (mode) หรือการประมาณค่าจาก regression-based imputation

อย่างไรก็ตาม การใช้เทคนิคนี้ควรทำเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลขาดหายไม่เกิน 5–10% และต้องระบุไว้ในรายงานการวิเคราะห์

นอกจากนี้ควรทำ data cleaning log ในทุกขั้นตอนของการปรับปรุงข้อมูล ควรจัดทำตารางบันทึกว่าแต่ละรายการมีข้อผิดพลาดประเภทใด และมีการดำเนินการอย่างไร (เช่น ตัดออก, แก้ไข, แทนค่าด้วย median ฯลฯ)

ตัวอย่างตารางข้อมูล data cleaning log

รหัสใบสั่งยา	ลักษณะข้อมูลที่ผิดพลาด	วิธีการจัดการ	หมายเหตุ
6758167474	เวลาทุกขั้นตอนเหมือนกัน	ตัดออก	ขาดความสมเหตุสมผล
6758170291	เวลารวมเป็นค่าติดลบ	ตัดออก	ไม่สามารถย้อนตรวจสอบได้
6758128793	ไม่มีค่าคีย์ยา	แทนค่าด้วยค่าฐานนิยม (mode)	มีข้อมูลขั้นตอนอื่นครบ

ภาพที่ 6.5 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง data cleaning log*

2.3 การแปลงข้อมูล (data transformation)

จากตารางข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล มีการระบุข้อมูลเวลาในแต่ละขั้นตอนที่ทำงาน แต่ไม่ได้คำนวณเป็นเวลาที่ใช้ทำงานในแต่ละขั้นตอน (นาที) ดังนั้น ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลต้องมีการแปลงข้อมูลดังกล่าวก่อน

ตัวอย่างตารางระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาด่วน

seqno.	เวลา							เวลารวม
	พยาบาลรับคำสั่ง	เภสัชกร (1) รับคำสั่ง	ผู้ช่วยนำข้อมูลยาเข้าสู่ระบบ	เภสัชกร (2) ตรวจสอบ	เภสัชกร (3) ตรวจสอบและสแกนตัดจ่าย	เจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยรับยา	พยาบาลรับยา	
570003345	1	1	3	5	3	5	5	23
570001924	3	4	1	5	1	5	5	20
6758168571	0	7	2	3	8	5	10	35
6758155959	0	2	1	2	2	8	5	20
6758128793	2				4			
6758167474	0	0	0	0	0	0	0	0
6758170291	1	1	3	2	2	6	−70	−55

ภาพที่ 6.6 *ตัวอย่างข้อมูลในตารางระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาด่วน*

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis)

ในกรณีศึกษานี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเน้นในลักษณะเชิงพรรณนาเพื่อสรุปลักษณะการกระจายของข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละจุดตรวจสอบของระบบ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับคำสั่งแพทย์ไปจนถึงการส่งมอบยาให้แก่พยาบาล

จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นการแจกแจงแบบไม่ปกติ (non-normal distribution) และมีลักษณะกระจุกตัว (skewed distribution) ในบางช่วงเวลา จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) เป็นตัวแทนของแนวโน้มศูนย์กลาง เนื่องจากอาจมีผลกระทบจากค่าผิดปกติ (outliers)

ดังนั้น การรายงานผลการวิเคราะห์ควรใช้

- ค่าฐานนิยม (mode) เพื่อแสดงค่าที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด
- ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด (minimum – maximum) เพื่อแสดงขอบเขตของความผันแปรในแต่ละขั้นตอน

นอกจากนี้ เพื่อให้เห็นภาพรวมของประสิทธิภาพของกระบวนการ ควรวิเคราะห์หาระยะเวลารวมที่ใช้ในกระบวนการทั้งหมด (total processing time) ในแต่ละใบสั่งยา โดยใช้สูตรดังนี้

เวลารวมที่ใช้ในการทำงาน = เวลาเฉลี่ย (Mode) ที่ใช้ในการทำงาน + เวลารอเฉลี่ย (Mode) (ไม่เกิดงาน)

ข้อมูลระยะ ***เวลารอเฉลี่ย*** ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลจากการทำงานจริง

3.2 การนำเสนอผล (data presentation)

เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความชัดเจนและสามารถสื่อสารข้อมูลสำคัญให้เข้าใจง่าย การนำเสนอผลในครั้งนี้ใช้ทั้งรูปแบบตาราง (tables) และแผนภูมิ (charts) เพื่อแสดงการกระจายของจำนวนใบสั่งยาด่วนในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงแสดงระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจ่ายยาอย่างเป็นระบบ

3.2.1 การใช้ตารางและแผนภูมิ (tables and charts)

ตัวอย่างการแสดงผลโดยใช้ตาราง

ตารางที่ 6.4 จำนวนใบสั่งยาในแต่ละช่วงเวลา

เวลา	จำนวนใบสั่งยาด่วน
08.00–09.00	64
09.00–10.00	30
10.00–11.00	20
11.00–12.00	27
12.00–13.00	45
13.00–14.00	21
14.00–15.00	59
15.00–16.00	53

ตารางที่ 6.5 ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

กระบวนการทำงานยาด่วน	ระยะเวลาเฉลี่ย (Mode)	เวลามากที่สุด	เวลาน้อยที่สุด
เภสัชกรคนที่ 1 กดยืนยันคำสั่งและบันทึกคำสั่งในระบบ CPOE	น้อยกว่า 1 นาที	3 นาที	น้อยกว่า 1 นาที
เภสัชกรคนที่ 2 ตรวจสอบซ้ำ	น้อยกว่า 1 นาที	3 นาที	น้อยกว่า 1 นาที
เภสัชกรคนที่ 3 ตรวจสอบยาหลังเจ้าหน้าที่จัดยาเสร็จ	น้อยกว่า 1 นาที	13 นาที	น้อยกว่า 1 นาที

3.2.2 การแปลผลและอภิปรายผล

ใบสั่งยาด่วนมีขั้นตอนการทำงาน 8 ขั้นตอน ต้องการเภสัชกร 3 คน ในกระบวนการทำงาน

เวลารวมที่ใช้ในการทำงาน = เวลาเฉลี่ย (Mode) ที่ใช้ในการทำงาน + เวลารอเฉลี่ย (Mode) (ไม่เกิดงาน)

Mode = 5 นาที (min = 4 นาที max = 27 นาที)

ระยะเวลารอเฉลี่ย (Mode) โดยไม่รวมเวลาทำงาน

Mode = 6 นาที (min = 6 นาที max = 6 ชั่วโมง 27 นาที)

เวลารวมที่ใช้ในการทำงาน = 11 นาที

จากข้อมูลพบว่า กระบวนการจัดการใบสั่งยาด่วนที่ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน และต้องอาศัยการทำงานของเภสัชกรจำนวน 3 คน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนของกระบวนการและความจำเป็นในการมีบุคลากรที่มีทักษะเฉพาะทางเข้ามามีส่วนร่วมในหลายจุดของการทำงาน

ด้านระยะเวลาการทำงาน (active working time) ค่าเฉลี่ย (mode) ในการดำเนินงานต่อใบสั่งยาเท่ากับ 5 นาที มีช่วงเวลาการทำงานต่ำสุดที่ 4 นาที และสูงสุดถึง 27 นาที

ด้านระยะเวลารอ (waiting time) ค่าเฉลี่ย (mode) ของระยะเวลารออยู่ที่ 6 นาที มีค่าต่ำสุดที่ 6 นาที และค่าสูงสุดที่ 6 ชั่วโมง 27 นาที ซึ่งค่าระยะเวลารอสูงสุดที่มากถึง 6 ชั่วโมง 27 นาที ถือว่าสูงมาก โดยเฉพาะในบริบทของ “ยาด่วน” ซึ่งควรเน้นความเร่งด่วนและความต่อเนื่องของการดูแลผู้ป่วย การคอยนานในระดับนี้อาจสะท้อนปัญหาในขั้นตอนการส่งมอบยา หรือการสื่อสารระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การขนส่ง หรือการรอยืนยันจากฝ่ายอื่น

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบงานการจ่ายยาด่วน

1. พัฒนาระบบแจ้งเตือนการล่าช้าในขั้นตอนรอยา เพื่อให้บุคลากรรับรู้และติดตามใบสั่งยาแบบ proactive

2. ใช้แนวคิด lean thinking หรือแนวคิด Kaizen มาช่วยในปรับกระบวนการเพื่อขจัดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็น

3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เช่น ระบบจัดคิวอัจฉริยะ, RFID, หรือเครื่องจัดยาอัตโนมัติ

4. เพิ่มจำนวนเภสัชกร

บทสรุป

เนื้อหาในบทนี้นำเสนอกรณีศึกษาการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาระบบการจ่ายยาด่วนในหอผู้ป่วย โดยเชื่อมโยงกับแนวคิดการพัฒนาคุณภาพตามหลัก 3C-DALI ของสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) (สรพ.) และมาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล ซึ่งเน้นให้มีการประเมินและปรับปรุงผลการดำเนินงานทางเภสัชกรรมอย่างเป็นระบบ

กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดึงข้อมูลจากระบบงานจริง เช่น เวลาในแต่ละขั้นตอนของการจ่ายยาด่วน มาทำการวิเคราะห์แปลงเป็นสารสนเทศเพื่อหาจุดคอขวด (bottleneck) หรือขั้นตอนที่ใช้เวลานานกว่ามาตรฐาน โดยอาศัยทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการอ้างอิงแนวคิดการบริหารกระบวนการ เช่น lean thinking และการใช้ตัวชี้วัดเพื่อประเมินผลเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด

การประยุกต์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลช่วยให้การวิเคราะห์ต้นตอของปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการพึ่งพาข้อมูลแบบ ad hoc และเปิดโอกาสให้หน่วยงานเภสัชกรรมสามารถออกแบบแนวทางการแก้ไขได้ตรงจุดมากขึ้น ทั้งยังสามารถต่อยอดไปสู่การปรับระบบงานด้วยเทคโนโลยีหรือแนวคิดเชิงระบบในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย). (n.d.). *มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. 2566–2570.* Retrieved April 9, 2025, from https://www.thaihp.org/drug-system-survey

อนุวัฒน์ ศุภชุติกุล. (2564). *เรียงร้อยและตกผลึกแนวคิดคุณภาพ ฐานของการสร้างความไว้วางใจ.* นนทบุรี: สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน).

Achrekar, T. (2021, January 25). *The 5 Ms of Management: Key Components of Every Business* ASPIRE. Dutch Uncles. https://dutchuncles.in/aspire/the-5-ms-of-management-key-components-of-every-business/

Ren Yi, F., Ahmad, A., Said, N. S., Tengku Manshor, T. N., Ling Ling, S., Jamil, N., & Mohd Roby, B. A. (2021). *Identification of factors leading to excessive waiting time at the pharmacy unit of health clinics in Temerloh district, Pahang, Malaysia.* Malaysian journal of pharmaceutical sciences. 19(1), 97–111. https://doi.org/10.21315/mjms2021.19.1.7

Sallam, M. (2024). *Enhancing Hospital Pharmacy Operations Through Lean and Six Sigma Strategies: A Systematic Review.* Cureus. 16(3). https://doi.org/10.7759/cureus.57176

Trakulsunti, Y., & Trakoonsanti, L. (2021). *The use of Lean tools to reduce inpatient waiting time in a Thai public hospital: an action research study.* Leadership in Health Services, ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/lhs-10-2020-0080

U.S. Department of Veterans Affairs. (2022). *Pharmacy service design guide.* https://www.cfm.va.gov/til/dGuide/dgPharm.pdf (Original work published 2018)

7

กรณีศึกษา
การจัดการข้อมูลในระบบยา
เพื่อความปลอดภัย

บทนำ

ระบบการจัดการยาในโรงพยาบาลเป็นระบบที่ซับซ้อนและมีความเสี่ยงที่จะเกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบร้ายแรงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยและคุณภาพการให้บริการ ดังนั้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อระบุจุดอ่อนในระบบการจัดการด้านยาจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเมื่อพิจารณามาตรฐานจากสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (สรพ.) ที่กำหนดให้ “องค์กรมีระบบคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ยา โดยมีการแจ้งเตือนที่เหมาะสมสำหรับอันตรกิริยาระหว่างยา การแพ้ยา ขนาดยาขั้นต่ำและขนาดยาสูงสุดสำหรับยาที่ต้องใช้ความระมัดระวังสูง และมีแนวทางสำหรับกรณีที่ไม่ปฏิบัติตามสัญญาณเตือนเมื่อมีข้อบ่งชี้” นอกจากนี้มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล ยังระบุให้เภสัชกรเป็นผู้นำในการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาในทุกกระบวนการ เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด ซึ่งทักษะสำคัญของเภสัชกรในกระบวนการนี้คือความสามารถในการใช้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ

บทนี้นำเสนอกรณีศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงในระบบการจัดการด้านยา โดยใช้ฐานข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลร่วมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (evidence-based) เพื่อจัดทำเป็นตารางความเสี่ยง (risk matrix) แบบสามมิติ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ประเมินระดับความเสี่ยงโดยพิจารณาทั้งความน่าจะเป็น (likelihood) และผลกระทบ (severity) ร่วมกับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided: documentation) ที่ใช้ในการประเมินการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา อันจะนำไปสู่การจัดการความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อไป

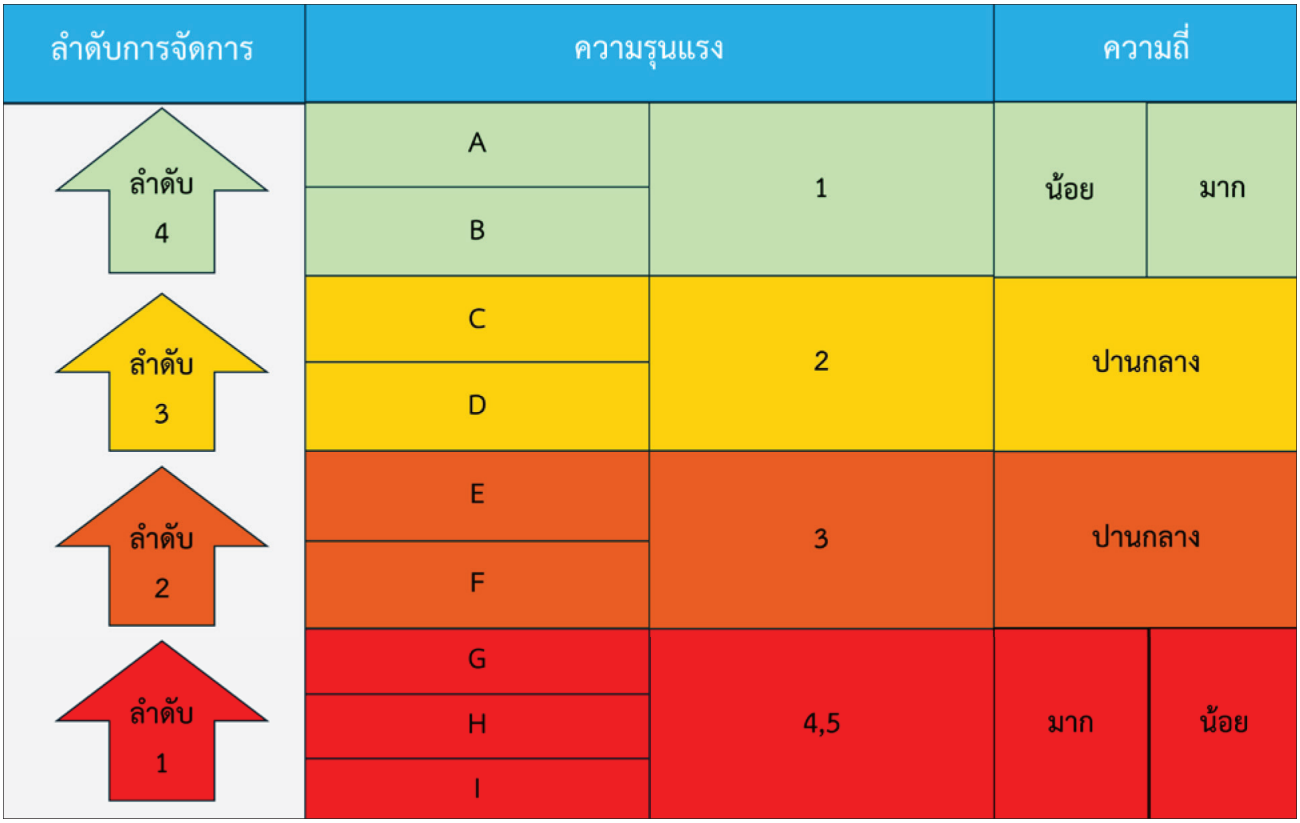
ตารางความเสี่ยง หรือ risk matrix หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินระดับความเสี่ยง โดยอาศัยการวิเคราะห์จากสองปัจจัยหลัก ได้แก่

1) ความน่าจะเป็น (likelihood หรือ probability) หมายถึง โอกาสหรือความถี่ที่เหตุการณ์ความเสี่ยงอาจเกิดขึ้นในบริบทที่กำหนด

2) ผลกระทบ (severity หรือ impact) หมายถึง ระดับความรุนแรงของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นหากเหตุการณ์ความเสี่ยงเกิดขึ้นจริง

ทั้งนี้ การประเมินความเสี่ยงจะกระทำโดยการจับคู่ค่าความน่าจะเป็นและระดับผลกระทบในรูปแบบของตาราง เพื่อจัดลำดับระดับความเสี่ยงเป็นกลุ่มต่าง ๆ อาทิ ระดับต่ำ (low), ระดับปานกลาง (medium), ระดับสูง (high) หรือระดับวิกฤติ (extreme) อันนำไปสู่การกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Lemmens et al., 2022)

ตัวอย่าง ตารางความเสี่ยงสองมิติ



ภาพที่ 7.1 *ตารางความเสี่ยงและการจัดการ ปรับปรุงจาก Suradet Sriangkoon. ห้องเรียนความเสี่ยง : @Riskroom*

ในการบริหารจัดการความเสี่ยงภายในระบบบริการสุขภาพ ตารางความเสี่ยงเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้เป็นกลไกสำคัญในการประเมิน วิเคราะห์ และจัดลำดับความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (patient safety) และคุณภาพของการให้บริการ โดยสามารถประยุกต์ใช้ในหลากหลายบริบท อาทิเช่น

1. ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับการตอบสนองที่เหมาะสมกับความเสี่ยงของปัญหา

ตารางความเสี่ยงช่วยให้ทีมบริหารความเสี่ยงของระบบยาสามารถประเมินความรุนแรงและความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ความคลาดเคลื่อนทางยาได้อย่างเป็นระบบ และกำหนดระดับการตอบสนองหรือมาตรการควบคุมที่เหมาะสม เช่น หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ใน zone สีแดง ต้องรายงานอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นทันที

2. เป็นเครื่องมือในการจัดลำดับความสำคัญและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางความเสี่ยงช่วยให้โรงพยาบาลสามารถเปรียบเทียบความเสี่ยงจากเหตุการณ์ด้านระบบยาหลายประเภท หรือในหลายบริบท เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและจัดสรรทรัพยากรในการจัดการได้อย่างเหมาะสม

ตัวอย่าง โรงพยาบาลแห่งหนึ่งพบว่า หอผู้ป่วยวิกฤติ หอผู้ป่วยเด็ก และหอผู้ป่วยอายุรกรรม ต่างก็ประสบปัญหาความคลาดเคลื่อนทางยา แต่ระดับความรุนแรงและความถี่ของปัญหาแตกต่างกัน การประเมินผ่านตารางความเสี่ยงพบว่า หอผู้ป่วยวิกฤติมีความเสี่ยงสูงสุด เนื่องจากความถี่ของการให้ยาหลายชนิดพร้อมกันและความรุนแรงของผลกระทบหากเกิดข้อผิดพลาด ดังนั้นจึงตัดสินใจจัดสรรงบประมาณเพื่อติดตั้งระบบ barcode medication administration (BCMA) ให้กับหอผู้ป่วยวิกฤติ เป็นลำดับแรก เป็นต้น

สำหรับเนื้อหาในบทนี้ เป็นการนำข้อมูลในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล มาพัฒนาเป็นตารางความเสี่ยงแบบสามมิติ

กรณีศึกษา

การพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศโรงพยาบาล

กรณีศึกษานี้นำเสนอประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน โดยอ้างอิงและดัดแปลงจากโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี เรื่อง “การพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่มีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน”

ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของเนื้อหาจากงานวิจัยต้นฉบับและจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาเนื้อหาโดยละเอียดจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ดังนี้

Wichaikuldilok, S., Tassamalee, P., Hirunrassamee, S., Maluangnon, K., Pongwecharak, J., & Phodha, T. (2020). Development of risk matrix adverse drug events model from potential drug interaction [Unpublished undergraduate research project]. Faculty of Pharmacy, Thammasat University.

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของรายงานการวิจัยต้นฉบับและจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น

ข้อมูลพื้นฐาน

อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (adverse drug reactions) ส่วนใหญ่มักเกิดจากสาเหตุที่สามารถป้องกันได้ (preventable) โดยเฉพาะในกรณีที่มีการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction) โดยยาคู่ที่ใช้ร่วมกันเหล่านี้ มักเป็นยาที่มีข้อมูลสนับสนุนอยู่แล้วว่ามีแนวโน้มเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาระหว่างกันได้

จากการศึกษาการเกิดอุบัติการณ์ของอันตรกิริยาระหว่างยาในโรงพยาบาลพบว่า จำนวนรายการยาที่ผู้ป่วยได้รับมีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา กล่าวคือ ผู้ป่วยที่ได้รับยา 6–10 รายการ มีอัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาประมาณ 7% ในขณะที่ผู้ป่วยที่ได้รับยา 16–20 รายการ มีอัตราการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาสูงถึง 40% ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความเสี่ยงในการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน ทั้งนี้ อันตรกิริยาระหว่างยาถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (Smith, J. W., Seidl, L. G., & Cluff, L. E., 1966)

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อตรวจสอบระดับความเป็นไปได้ของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาในบริบททางคลินิก ค้นหาโอกาสของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาในกลุ่มผู้ป่วย และพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยง (risk matrix) ที่สามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงในระบบยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการวิจัย การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยเริ่มจากการทบทวนระดับผลกระทบ (severity) และระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided หรือ documentation) สำหรับการประเมินการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาที่ปรากฏในระบบแจ้งเตือนของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง และเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลตติยภูมิ เพื่อค้นหาโอกาสที่อาจเกิดของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา หรือ frequency จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปจับคู่กับใบสั่งยาอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยที่มีประวัติการเข้ารับการรักษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 เพื่อวิเคราะห์ความถี่ของการใช้ยาคู่ที่มีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access และ Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ถูกนำมาจัดทำเป็นแบบจำลองตารางความเสี่ยงแบบสามมิติ (3D risk matrix) และพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารความเสี่ยงทางคลินิก (risk management database)

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection) 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation) และ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเตรียมข้อมูลที่ครบถ้วนและเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา ขั้นตอนนี้ครอบคลุมกิจกรรมหลักดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบ (problem identification)

ในขั้นตอนนี้มีการระบุปัญหาและประเด็นหลักที่ต้องการศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการใช้ยาในบริบทของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา โดยมีประเด็นวิเคราะห์สำคัญ ได้แก่

- ระดับผลกระทบ (severity) เมื่อเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา ที่มีข้อมูลสนับสนุนว่าเกิดจากอันตรกิริยาระหว่างยาในระบบโรงพยาบาล เป็นอย่างไร
- ความน่าจะเป็น (likelihood) หรือโอกาสการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา มีมากน้อยเพียงไร โดยในการศึกษานี้ใช้การประเมินความถี่ของการสั่งใช้ยาคู่ที่อาจเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล
- ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง หรือ Quality of the documentation provided (documentation) สำหรับการประเมินการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา เป็นอย่างไร
- ลักษณะและรูปแบบของตารางความเสี่ยง (risk matrix) ของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา มีความเหมาะสมเพียงใดในการใช้และจัดการความเสี่ยงในบริบททางคลินิก

1.2 ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (related standards or guidelines identification)

จาก มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับที่ 5 ได้มีการกำหนดแนวทางไว้อย่างชัดเจนว่า “องค์กรกำหนดนโยบายการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยาและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยา และนำสู่การปฏิบัติ มีการตอบสนองอย่างเหมาะสมต่อเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากยาและความคลาดเคลื่อนทางยาที่เกิดขึ้นหรือที่มีโอกาสเกิดขึ้น” ซึ่งสะท้อนถึงความสำคัญของการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในกรณีของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาซึ่งจัดเป็นหนึ่งในอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่สามารถป้องกันได้ หากมีระบบแจ้งเตือนและการจัดการที่เหมาะสม

ขณะเดียวกัน มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. 2566–2570 ได้กำหนดให้บทบาทของเภสัชกรมีความสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของระบบยาและงานเภสัชกรรม โดยเฉพาะในมาตรฐานที่ 6: การประเมินระบบการจัดการด้านยา ข้อ 6 และข้อ 8 ซึ่งระบุว่า

- *เภสัชกรจะต้องเป็นผู้นำในการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระบบการจัดการด้านยา และนำเสนอผลการวิเคราะห์ต่อคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด (pharmacy and therapeutics committee) เพื่อการตัดสินใจเชิงระบบ*
- *เภสัชกรจะต้องเป็นผู้ขับเคลื่อนหลักในการกำหนดนโยบาย วางแผนการจัดการ และป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาอย่างเป็นรูปธรรม*

ข้อกำหนดตามมาตรฐานดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงในระบบยา โดยเฉพาะกรณีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา เป็นภารกิจสำคัญของเภสัชกรโรงพยาบาล ซึ่งมีบทบาทในการขับเคลื่อนระบบการบริหารจัดการยาให้มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติตามมาตรฐานวิชาชีพ

1.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร (literature review and variable identification)

การทบทวนวรรณกรรมในกรณีศึกษานี้มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการวิเคราะห์กรณีศึกษาทั่วไป กล่าวคือ เป้าหมายของการทบทวนไม่ได้มุ่งเพียงการระบุตัวแปรเชิงสถิติหรือปัจจัยเสี่ยง แต่เน้นการระบุคู่อันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction pairs) พร้อมทั้งประเมินระดับผลกระทบ (severity) และระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided) จากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ซึ่งอาจให้ข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

ดังนั้น การทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้จึงประกอบด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญ เพื่อให้สามารถระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาได้อย่างเหมาะสมและรอบด้าน

ขั้นตอนที่ 1 ทบทวนวรรณกรรมเพื่อค้นหาแหล่งข้อมูลที่สามารถระบุคู่อันตรกิริยาระหว่างยา ระดับผลกระทบของเหตุการณ์ และความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำมาใช้ประเมินอันตรกิริยาระหว่างยา

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนเอกสารหน่วยงานเพื่อระบุคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างยาที่โรงพยาบาลเฝ้าระวัง

ขั้นตอนที่ 3 ทบทวนวรรณกรรมเพื่อระบุคู่ ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ ในคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างยา

ตัวอย่าง การทบทวนวรรณกรรมในขั้นตอนที่ 1

การทบทวนวรรณกรรมเพื่อค้นหาแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการระบุคู่อันตรกิริยา

ในขั้นตอนนี้ มีการศึกษาวรรณกรรมเพื่อเปรียบเทียบแหล่งข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับอันตรกิริยาระหว่างยา โดยการศึกษาของ Patel และคณะ (2016) ได้วิเคราะห์แหล่งข้อมูลสำคัญ 7 แหล่ง ได้แก่ Lexicomp Interactions Module, Micromedex Drug Interactions, Clinical Pharmacology Drug Interaction Report, Facts & Comparisons e-Answers, Stockley's Drug Interactions, Drug Interactions Analysis and Management และ Drug Interaction Facts

การประเมินครอบคลุม 3 ด้านหลัก ได้แก่

1. **scope:** ความครอบคลุมของรายการอันตรกิริยาที่ระบบสามารถระบุได้
2. **consistency:** ความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างแหล่งอ้างอิง
3. **completeness:** ความครบถ้วนของข้อมูล เช่น กลไก (mechanism), ระดับความรุนแรง (severity), ผลทางคลินิก (clinical effects), ระดับเอกสารอ้างอิง (documentation) และแนวทางการจัดการ (course of action)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า Lexicomp และ Clinical Pharmacology มีความครอบคลุมสูงที่สุด (97%) รองลงมาคือ Micromedex (93%) สำหรับความสอดคล้องของข้อมูล Micromedex มีคะแนนสูงสุด (69.9%) ขณะที่ระดับข้อมูลเกี่ยวกับความรุนแรงนั้น Micromedex, Lexicomp และ Drug Interaction Facts ให้ข้อมูลครบถ้วนในระดับ 100% จากการทบทวนในขั้นตอนนี้ จึงระบุแหล่งข้อมูลหลักที่เหมาะสมสำหรับการใช้วิเคราะห์ ได้แก่ Micromedex, Lexi_Interaction และ Drug Interaction Facts

ตัวอย่าง การทบทวนวรรณกรรมในขั้นตอนที่ 2

การทบทวนเอกสารของหน่วยงานเพื่อระบุคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างยาที่โรงพยาบาลเฝ้าระวัง

ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมเอกสารนโยบายหรือแนวทางปฏิบัติของโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา โดยพบว่าโรงพยาบาลมีการกำหนด "รายชื่อยาคู่ที่ต้องเฝ้าระวังการเกิดอันตรกิริยา" ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงและสร้างฐานข้อมูลเชิงระบบ

ตัวอย่าง การทบทวนวรรณกรรมในขั้นตอนที่ 3

การทบทวนระดับผลกระทบของคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยา

ในขั้นตอนสุดท้าย มีการทบทวนวรรณกรรมและแหล่งข้อมูลที่คัดเลือกจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อประเมินระดับผลกระทบของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจากคู่อันตรกิริยาแต่ละคู่ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองตารางความเสี่ยง (risk matrix) ทั้งนี้สามารถอ่านรายละเอียดได้จากการศึกษาของ Wichaikuldilok

และคณะ (2020) ซึ่งได้พัฒนาแบบจำลองความเสี่ยงจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาโดยอิงจากข้อมูลเชิงประจักษ์และการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล (Wichaikuldilok et al., 2020)

1.4 ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification)

การศึกษานี้อาศัยข้อมูลจากสามแหล่งหลักที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งในเชิงโครงสร้างและบทบาทในการวิเคราะห์ โดยสามารถจำแนกออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เป็นข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structured data) ที่จัดเก็บในฐานข้อมูลเภสัชกรรมของโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลการสั่งจ่ายยาของแพทย์ที่จัดเก็บในรูปแบบใบสั่งยาอิเล็กทรอนิกส์

ข้อมูลชุดนี้มีความสำคัญอย่างมากในการระบุคู่ยาที่ถูกสั่งใช้ร่วมกันในผู้ป่วยรายเดียวกัน เพื่อใช้วิเคราะห์ความถี่ของการเกิดอันตรกิริยาในบริบทจริงของโรงพยาบาล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงภายนอก (tertiary drug information sources) ใช้สำหรับการประเมินความเป็นไปได้ทางทฤษฎีของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (potential drug interactions) โดยอาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูลตติยภูมิ ที่ได้มาจากขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่

- Micromedex Drug Interactions
- Lexi_Interaction
- Drug Interaction Facts

แหล่งข้อมูลทั้งสามนี้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับกลไกการเกิดอันตรกิริยา ระดับผลกระทบ (severity) ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided) และแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลการใช้ยาจริงในโรงพยาบาล

ส่วนที่ 3 รายการคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยาในบริบทโรงพยาบาลที่ศึกษา

เป็นชุดข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมจากประกาศที่เป็นเอกสารภายในหรือแนวทางปฏิบัติที่ระบุ “รายการยาคู่ที่ต้องเฝ้าระวัง” ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจับคู่กับข้อมูลใบสั่งยาและอ้างอิงกับฐานข้อมูลตติยภูมิ เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงทฤษฎีกับสถานการณ์จริงในโรงพยาบาล

การบูรณาการข้อมูลจากทั้งสามส่วนนี้มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากโอกาสในการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา และนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองตารางความเสี่ยงที่สอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาลที่ศึกษา

1.5 ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification)

การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการวางโครงสร้างและขอบเขตของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาความเสี่ยงจากอันตรกิริยาระหว่างยา ซึ่งต้องพิจารณาข้อมูลจากหลายมิติ ได้แก่ ข้อมูลการใช้ยา ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย และข้อมูลทางคลินิก เช่น การวินิจฉัยโรค ทั้งนี้เพื่อให้สามารถระบุความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการศึกษานี้ มีการรวบรวมและกำหนดตัวแปรจากฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลร่วมกับแหล่งข้อมูลอ้างอิงภายนอก โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์สามารถจำแนกและอธิบายได้ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปร	ความหมาย	รายละเอียดค่าตัวแปร
Seqno.	เลขที่ใบสั่งยา	string / text
DATEPRES	วันที่ที่มีการสั่งจ่ายยา	date
Drug_Code	รหัสของยาที่สั่งจ่าย	string / text
Drug_Name	ชื่อทางการของยา	string / text
Potential_Interaction	การมีโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (yes/no)	nominal (binary)
Severity_Level	ระดับความรุนแรงของการเกิดอันตรกิริยา (เช่น minor, moderate, major, contraindicated)	ordinal
Documentation_Level	ระดับความน่าเชื่อถือของข้อมูล (เช่น excellent, good, fair, poor)	ordinal
Interaction_Source	แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน (เช่น Micromedex, Lexicomp, Drug Interaction Facts)	nominal (1, 2, 3)

ตัวอย่างการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศโรงพยาบาล

ในการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศของโรงพยาบาล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือทำวิจัยนั้น แนวทางปฏิบัติอาจแตกต่างกันในแต่ละแห่ง โดยเฉพาะในบริบทของโรงพยาบาลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบโดยเฉพาะ เภสัชกรสามารถแจ้งรายการตัวแปรที่ต้องการ และเงื่อนไขการดึงข้อมูลที่ชัดเจน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถประมวลผลและส่งมอบข้อมูลได้โดยตรง แต่สำหรับในโรงพยาบาลขนาดเล็กที่อาจไม่มีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบฯ เภสัชกรอาจต้องเตรียมรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน ดังตัวอย่างแนวทางต่อไปนี้

1. ให้นำตารางข้อมูลรหัสยา ซึ่งเป็นตารางอ้างอิง (master table) มาระบุตัวยาตามรายการคู่ยาที่ต้องเฝ้าระวัง มาสร้างเป็นตารางรหัสยาใหม่ที่มีเฉพาะรายการยาคู่ที่ต้องเฝ้าระวัง

2. กำหนดเงื่อนไขช่วงเวลาที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567–31 ธันวาคม พ.ศ. 2567
3. นำตารางรหัสยาไปคัดกรองใบสั่งยาที่มีการสั่งใช้ยาในข้อ 1 ในช่วงเวลาที่สนใจศึกษาข้อมูล
4. นำข้อมูลในใบสั่งยาในข้อ 3 ไป grouping HN ที่มีการสั่งใช้ยา
5. นำข้อมูล HN ในขั้นที่ 4 ไปรวบรวมข้อมูลการสั่งใช้ยาทั้งหมดในช่วงเวลาที่ศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

2.1 การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

2.1.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)

กระบวนการรวบรวมข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเป็นขั้นตอนสำคัญในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา ในกรณีศึกษานี้ ข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 2 ตาราง และตารางที่จัดทำขึ้นเอง 1 ตาราง โดยตารางที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศ ได้แก่ 1) ตาราง Prescriptions ซึ่งเป็นตารางธุรกรรม (transaction table) และ 2) ตาราง DrugCode เป็นตารางอ้างอิง (master table) ส่วนอีก 1 ตาราง ซึ่งเป็นตารางที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้จับคู่ยาที่อาจมีความเสี่ยงในการเกิดอันตรกิริยา จัดเป็นตารางอ้างอิง (master table) คือ ตารางคู่ยาที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction pairs table)

ตัวอย่างตารางที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้จับคู่ยาที่อาจมีความเสี่ยงในการเกิดอันตรกิริยา

Generic 1	Generic 2
5-aminosalicylic acid	Pentobarbital
5-aminosalicylic acid	Carbamazepine
5-aminosalicylic acid	Amobarbital
Acitretin	Methotrexate
Adenosine Triphosphate	Theophylline
Adenosine Triphosphate	Dipyridamole
Amiloride	Potassium chloride
Amiodarone	Moxifloxacin
Amiodarone	Ofloxacin
Amiodarone	Levofloxacin

ภาพที่ 7.2 *ตัวอย่างข้อมูลในตารางคู่ยาที่อาจมีความเสี่ยงในการเกิดอันตรกิริยา*

ตัวอย่างตารางที่ได้ข้อมูลจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

1. ตาราง Prescriptions (transaction table)

ตาราง Prescriptions เป็นตารางที่บันทึกรายการการสั่งใช้ยารายวันในแต่ละผู้ป่วย โดยแต่ละแถวแสดงถึงรายการยาที่ถูกสั่งใช้ในใบสั่งยาหนึ่งรายการ ตารางนี้ประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ ได้แก่ รหัสประจำตัวผู้ป่วย (HN) เลขที่ใบสั่งยา (seqno.) วันที่สั่งยา (DATEPRES) รหัสยา (DRUGCODE) รายละเอียดของยา (MEDNAME) จำนวนที่สั่งใช้ (AMOUNT) และวิธีการใช้ยา (LEB1-3) หน่วยนับหรือหน่วยจ่าย (UNIT)

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Prescriptions

HN	seqno.	DATEPRES	DRUGCODE	MEDNAME	AMOUNT	UNIT	LEB1	LEB2	LEB3
XXXX5	570003345	20190924	ATO101N	ATORVASTATIN 10 MG TAB (XARATOR 10)	30	TB	1	1	HS
XXXX5	570003345	20190924	ENA102E	ENALAPRIL 5 MG TAB (Anapril 5)	30	TB	1	1	ACM
XXXX5	570003345	20190924	FLU105E	FLUOXETINE TAB 20 MG (FULOX)	30	TB	1	1	PCD
XXXX5	570003345	20190924	PAR101E	Paracetamol 325 mg เม็ด	20	TB	1-2	PRN	
XXXX5	570003345	20190924	PAR101E	Paracetamol 325 mg เม็ด	20	TB	1-2	PRN	

ภาพที่ 7.3 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Prescriptions*

2. ตาราง DrugCode (master table)

ตาราง DrugCode เป็นตารางที่ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงสำหรับรหัสยาแต่ละรายการ ซึ่งสามารถใช้ในการเชื่อมโยงกับตาราง Prescriptions เพื่อดึงข้อมูล ชื่อสามัญ โดยรายละเอียดของตาราง DrugCode ประกอบด้วยข้อมูลชื่อสามัญ ความแรง และหน่วยที่ใช้ รหัสยา รายละเอียดของยา ชื่อสามัญทางยา ความแรง หน่วยความแรง หน่วยนับ/หน่วยจ่าย

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง DrugCode

DRUGCODE	MEDNAME	GENERIC	STRENGHT	USTRENGHT	UNIT
ATO101N	ATORVASTATIN 10 MG TAB (XARATOR 10)	ATORVASTATIN	10	mg	TAB
ENA102E	ENALAPRIL 5 MG TAB (Anapril 5)	ENALAPRIL	5	mg	TAB
FLU105E	FLUOXETINE TAB 20 MG (FULOX)	FLUOXETINE	20	mg	TAB
PAR101E	PARACETAMOL 325 mg เม็ด (PARACAP)	PARACETAMOL	325	mg	TAB

ภาพที่ 7.4 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง DrugCode*

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (relationship) ที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล พบว่า ตาราง Prescriptions และตาราง DrugCode เชื่อมโยงกันด้วยฟิลด์ DRUGCODE โดยมีความสัมพันธ์แบบ N:1 กล่าวคือ หลายรายการในตาราง Prescriptions อาจอ้างถึงรหัสยาเดียวกันในตาราง DrugCode ได้

2.1.2 การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria definition)

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงมีการกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion และ exclusion criteria) อย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

1. ข้อมูลจากใบสั่งยาอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการบันทึกในระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ร่วมกับ
2. ใบสั่งยาที่มีอย่างน้อย 1 รายการยา ตรงตามประกาศรายชื่อ “ยาคู่ที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน” ที่ต้องเฝ้าระวัง ตามที่หน่วยงานโรงพยาบาลกำหนด

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. ใบสั่งยาที่ไม่มีข้อมูลขนาดการใช้ยา (strength) หรือจำนวนที่สั่งใช้ (amount) สำหรับรายการยาที่อยู่ในประกาศ “ยาคู่ที่เกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน”
2. ใบสั่งยาอิเล็กทรอนิกส์ที่สั่งจ่ายให้กับหน่วยงานย่อยภายในโรงพยาบาล (เช่น แผนกพิเศษ) หรือสถานพยาบาลอื่นที่อยู่นอกขอบเขตการวิเคราะห์ของการศึกษานี้

2.2 การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล (data quality check) เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่นำมาใช้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และไม่ซ้ำซ้อน หนึ่งในปัญหาที่พบบ่อยคือการบันทึกข้อมูลซ้ำในตารางใบสั่งยา ซึ่งหากไม่จัดการอย่างเหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของการวิเคราะห์ เช่น การคำนวณความถี่ของการใช้ยาร่วมกันหรือการเกิดอันตรกิริยา

ตัวอย่าง การบันทึกข้อมูลซ้ำในใบสั่งยา

จากข้อมูลในตาราง Prescriptions ด้านล่าง พบว่ามีรายการ Paracetamol ซ้ำกัน 2 แถว โดยมีค่าในทุกฟิลด์เหมือนกันทั้งสิ้น

ตัวอย่างปัญหาที่พบ

HN	seqno.	DATEPRES	DRUGCODE	MEDNAME	AMOUNT	UNIT	LEB1	LEB2	LEB3
XXXX5	570003345	20190924	ATO101N	ATORVASTATIN 10 MG TAB (XARATOR 10)	30	TB	1	1	HS
XXXX5	570003345	20190924	ENA102E	ENALAPRIL 5 MG TAB (Anapril 5)	30	TB	1	1	ACM
XXXX5	570003345	20190924	FLU105E	FLUOXETINE TAB 20 MG (FULOX)	30	TB	1	1	PCD
XXXX5	570003345	20190924	PAR101E	Paracetamol 325 mg เม็ด	20	TB	1-2	PRN	
XXXX5	570003345	20190924	PAR101E	Paracetamol 325 mg เม็ด	20	TB	1-2	PRN	

ภาพที่ 7.5 *ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Prescriptions*

แนวทางการจัดการข้อมูลซ้ำ

- ตรวจสอบความซ้ำโดยใช้คีย์ร่วม เช่น HN + seqno. + DATEPRES + DRUGCODE
- หากพบว่าค่าทุกฟิลด์ตรงกันทั้งหมด ให้ตัดออกหนึ่งรายการ เพื่อไม่ให้เกิดการนับซ้ำซ้อนในการวิเคราะห์
- หากค่าบางฟิลด์แตกต่าง เช่น ปริมาณยา หรือวิธีใช้ยา ควรเก็บไว้เพื่อตรวจสอบเพิ่มเติมก่อนลบ

สำหรับการดำเนินการในกรณีตัวอย่างข้างต้น หากพบว่าข้อมูลในแต่ละแถวซ้ำกัน ควรลบรายการที่ซ้ำออก ก่อนเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์

2.3 การแปลงข้อมูล (data transformation)

การแปลงข้อมูล (data transformation) เป็นขั้นตอนสำคัญในการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่ง เพื่อสร้างฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างเหมาะสมกับการประมวลผล

ในกรณีศึกษานี้ มีการดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง Prescriptions (ข้อมูลการสั่งใช้ยา) และตาราง DrugCode (ข้อมูลรายละเอียดของยา) โดยใช้รหัสยา (DRUGCODE) เป็นตัวเชื่อม (key) เพื่อดึงข้อมูลชื่อสามัญทางยา (generic name) และรายละเอียดที่จำเป็นของยาแต่ละรายการในใบสั่งยาของผู้ป่วย

หลังจากการเชื่อมโยงข้อมูลแล้ว จะมีการจัดเรียงรายการยาในแต่ละใบสั่งยาโดยอ้างอิงตามชื่อสามัญทางยา เพื่อให้สามารถแสดงผลและวิเคราะห์ภาพรวมของการใช้ยาในแต่ละ visit ได้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในบริบทของการจับคู่ยาเพื่อวิเคราะห์โอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา

ตัวอย่างข้อมูลที่ได้หลังจากการแปลง (Mapping Prescriptions & DrugCode)

visit_date	seqno.	hn	med1	med2	med3	med4
20190924 10:00	570003345	XXXX5	ATORVASTATIN	ENALAPRIL	FLUOXETINE	PARACETAMOL
1/2/2014 00:00	570001924	XXX9	FLUOXETINE	HALOPERIDOL	TOPIRAMATE	
1/2/2014 00:00	570003251	XXXX2	BETAHISTINE MESYLATE	CALCIUM CARBONATE	FLUOXETINE	ORPHENADRINE +PARACETAMOL

ภาพที่ 7.6 *ตาราง Mapping Prescriptions & DrugCode*

การแปลงข้อมูลในลักษณะนี้ ช่วยให้สามารถนำไปวิเคราะห์เชิงลึกได้ง่ายขึ้น เช่น การจับคู่ยาเพื่อหาความเสี่ยงของการเกิดอันตรกิริยา (drug interaction pair analysis) หรือการวิเคราะห์ตามช่วงเวลาในการสั่งใช้ยา เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีศึกษานี้มุ่งเน้นการระบุความเสี่ยงจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา โดยอาศัยข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลและฐานข้อมูลอ้างอิงทางคลินิก การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

3.1.1 การวิเคราะห์ความถี่ของการสั่งใช้ยาที่อาจเกิดอันตรกิริยาระหว่างกันในผู้ป่วยรายเดียวกัน

ในขั้นตอนแรก ทำการวิเคราะห์ความถี่ของการสั่งใช้ “คู่อันตรกิริยาระหว่างยา” ที่อาจเกิดขึ้นในผู้ป่วยรายเดียวกัน ภายในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้แก่

- ภายใน 30 วัน
- ภายใน 15 วัน
- ในวันเดียวกัน

ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ความถี่ของการใช้ยาร่วมกัน

ตารางที่ 7.2 ความถี่ของโอกาสเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน

ยาที่อาจเกิดอันตรกิริยาระหว่างกัน	ร้อยละของความถี่การสั่งใช้ยาร่วมกันในผู้ป่วยรายเดียวกันในช่วงเวลาต่าง ๆ		
	30 วัน	15 วัน	วันเดียวกัน
Acitretin-Methotrexate	12.75	11.98	3.36
Adenosine-Theophylline	15.00	15.00	0.00
Amiloride-KCl	12.59	10.13	3.14
Amiodarone-Moxifloxcacin	0.00	0.00	0.00
Amiodarone-Levofloxacin	20.31	10.47	0.41

3.1.2 การจัดลำดับความถี่ตามระดับความน่าจะเป็น (likelihood classification)

ข้อมูลจากตารางความถี่จะถูกจัดลำดับตามระดับความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ (likelihood) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- frequent (เกิดขึ้นบ่อยมาก)
- likely (เกิดขึ้นบ่อย)
- possible (เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว)
- unlikely (เกิดขึ้นน้อย)
- rare (เกิดขึ้นน้อยมากหรือไม่เกิดขึ้นเลย)

ตัวอย่างตารางการจัดระดับ likelihood

ตารางที่ 7.3 การจัดระดับ likelihood ของการสั่งใช้ยาที่เกิดอันตรกิริยา

Likelihood	Rare (เกิดขึ้นน้อยมากหรือไม่เกิดขึ้นเลย)	Unlikely (เกิดขึ้นน้อย)	Possible (เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว)	Likely (เกิดขึ้นบ่อย)	Frequent (เกิดขึ้นบ่อยมาก)
30 วัน	Captopril-Indomethacin Esomeprazole-Ketoconazole Aripiprazole-Carbamazepine	Clonidine-Metoprolol Aripiprazole-Itraconazole Mercaptopurine-Allopurinol	Warfarin-Gemfibrozil Warfarin-Cyclophosphamide Olmesartan-Spironolactone	Amiodarone-Levofloxacin Trazodone-Warfarin Dicloxacillin-Doxycycline	Pitavastatin-Gemfibrozil Digoxin-Amiodarone Clopidogrel-Aspirin
15 วัน	Captopril-Indomethacin Esomeprazole-Ketoconazole Aripiprazole-Carbamazepine	Ziprasidone-Pimozide Carbamazepine-Clarithromycin Mefenamic-Warfarin	Amiloride-KCL Amiodarone-Levofloxacin Valproic-Doripenem	Pitavastatin-Gemfibrozil Clopidogrel-Aspirin Digoxin-Amiodarone	Isoniazid-Rifampicin Clonidine-Nortriptylline Levodopa-Phenytoin
วันเดียวกัน	Amiodarone-Moxiflox Cisapride-Itraconazole Cisapride-Ketoconazole	Valproic-Imipenem Ertapenem-Valproic Warfarin-Ciprofloxacin	Thioridazine-Pimozide Rosuvastatin-Cyclosporin	–	Captopril-Indomethacin

3.1.3 การประเมินระดับผลกระทบของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (severity assessment)

ในขั้นตอนนี้ คือ การนำคู่อันตรกิริยาจากขั้นที่ 3.1.2 มาประเมินระดับความรุนแรง (severity) ตามที่ระบุไว้ในฐานข้อมูลอ้างอิง เช่น Micromedex, Lexicomp และ Drug Interaction Facts

ตัวอย่าง ตารางการใช้ยาในช่วงเวลาต่าง ๆ และระดับความรุนแรง

ตารางที่ 7.4 ระดับความรุนแรงของการสั่งใช้ยาที่เกิดอันตรกิริยา

ระดับ	การสั่งใช้ยาที่เกิด DI ในวันเดียวกัน	การสั่งใช้ยาที่เกิด DI ห่างกันไม่เกิน 15 วัน	การสั่งใช้ยาที่เกิด DI ห่างกันไม่เกิน 30 วัน
Moderate – Fair – Rare	Lithium-Sodium Phentermine-Sertraline Trazodone-Warfarin Warfarin-Cefoxitin Warfarin-VitaminE	Lithium-Sodium Phentermine-Sertraline	Lithium-Sodium

3.1.4 การประเมินระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided: documentation)

ขั้นตอนนี้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระดับความรุนแรงที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (consistency) และประเมินระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง ซึ่งจะถูกนำมาใช้เป็นหนึ่งในมิติของการสร้างตารางความเสี่ยง (risk matrix) ร่วมกับความน่าจะเป็นและระดับความรุนแรง

ระดับของเอกสารที่ใช้จำแนก ได้แก่

- excellent (หลักฐานคุณภาพสูง)
- good
- fair
- poor (หลักฐานจำกัดหรือไม่ชัดเจน)

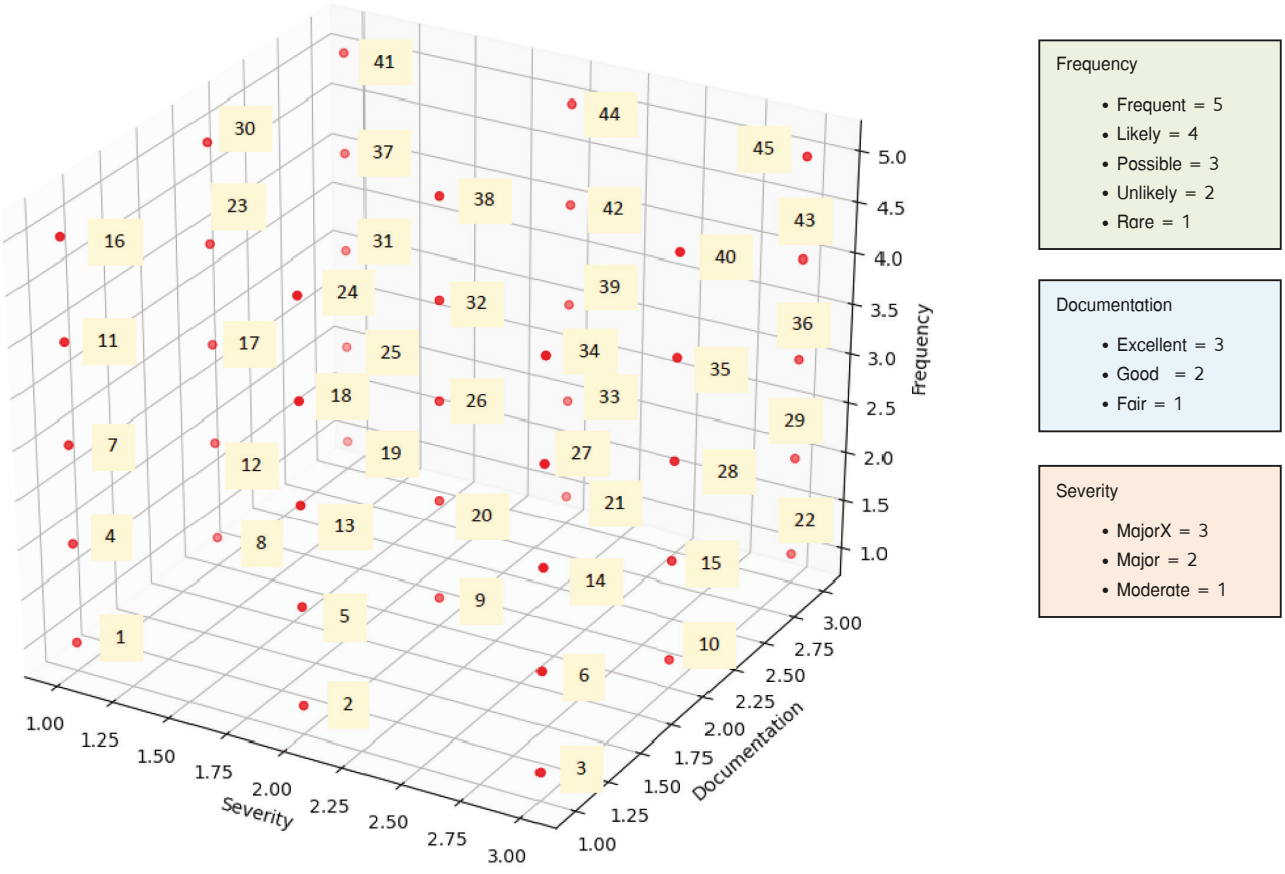
3.2 การนำเสนอผล (data presentation)

3.2.1 การใช้ตารางและแผนภูมิ (tables and charts)

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ใช้แบบจำลองตารางความเสี่ยงในรูปแบบสามมิติ (3D risk matrix) เพื่อสะท้อนระดับความเสี่ยงของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา โดยอ้างอิงจากข้อมูลเชิงคลินิกร่วมกับข้อมูลจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

แบบจำลองนี้อธิบายผ่าน **ตาราง 3 × 3 × 5** โดยมีองค์ประกอบหลัก 3 แกน ได้แก่

- **แกน X:** ระดับความรุนแรงทางคลินิกของการเกิดอันตรกิริยา (severity)
- **แกน Y:** ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง (Quality of the documentation provided)
- **แกน Z:** ความถี่ของการสั่งใช้ยาที่อาจเกิดอันตรกิริยา (frequency)



ภาพที่ 7.7 *แบบจำลองตารางความเสี่ยงสามมิติ (3D risk matrix)*

องค์ประกอบของแบบจำลองตารางความเสี่ยงสามมิติ

1. severity (แกน X)

จากข้อมูลรายการยาที่อาจเกิดอันตรกิริยาระหว่างกันจำนวน 132 คู่ สามารถจำแนกความรุนแรงออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- MajorX (ความรุนแรงสูงมาก อาจถึงขั้นเสียชีวิต)
- Major (มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียงที่รุนแรง)
- Moderate (ความรุนแรงปานกลางที่อาจต้องติดตามอาการ)

ไม่พบรายการที่มีระดับความรุนแรงในกลุ่ม Minor

2. documentation (แกน Y)

ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานทางคลินิกที่ใช้ระบุโอกาสหรือความน่าจะเป็นในการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามความหมายดังนี้

- Excellent (ข้อมูลมีแหล่งอ้างอิงคุณภาพสูง มีความสอดคล้องระหว่างแหล่ง)
- Good (ข้อมูลมีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ)
- Fair (ข้อมูลอยู่ในระดับปานกลาง อาจมีความแตกต่างระหว่างแหล่ง)

ไม่พบข้อมูลในระดับ Poor หรือ Unknown

3. frequency (แกน Z)

ความถี่ในการสั่งใช้ยาคู่นั้น ๆ ในผู้ป่วยรายเดียวกันภายในช่วงเวลาที่กำหนด แบ่งออกเป็น 5 ระดับ

- frequent (เกิดขึ้นบ่อยมาก)
- likely (เกิดขึ้นบ่อย)
- possible (เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว)
- unlikely (เกิดขึ้นน้อย)
- rare (เกิดขึ้นน้อยมากหรือแทบไม่เกิด)

3.2.2 การแปลผลและอภิปรายผล

ตัวอย่างการแปลผล

จากภาพที่ 7.7 เมื่อนำข้อมูลจากทั้ง 3 แกนมารวมกัน พบว่า รายการคู่อันตรกิริยาระหว่างยา 132 คู่ สามารถแจกแจงลงในแบบจำลองตารางความเสี่ยงสามมิติ ได้ทั้งหมด 45 จุด ซึ่งหมายถึงมีการกระจายค่าระหว่างระดับความรุนแรง ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐาน และระดับความถี่ที่แตกต่างกัน

บทสรุป

จากการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลร่วมกับข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงตติยภูมิพบว่า การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาโดยอาศัยแนวทางการจับคู่ข้อมูลในระดับรายบุคคลและรายใบสั่งยา สามารถระบุความถี่ของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน และเมื่อผนวกกับการประเมินความรุนแรงและระดับหลักฐานของข้อมูลทางคลินิก ทำให้สามารถจัดลำดับความเสี่ยงในลักษณะสามมิติ ซึ่งสะท้อนความซับซ้อนของสถานการณ์จริงในบริบทโรงพยาบาลได้อย่างครอบคลุม

ตารางความเสี่ยงที่ได้จากการศึกษานี้ ช่วยให้เภสัชกรสามารถ

- ระบุปัญหาที่ควรได้รับการจัดการอย่างเร่งด่วน
- จัดลำดับความสำคัญของคู่อันตรกิริยา
- สื่อสารข้อมูลเชิงนโยบายต่อคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด
- พัฒนาแนวทางการติดตามและป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบแจ้งเตือนในระบบคอมพิวเตอร์ทางการแพทย์ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยา และส่งเสริมความปลอดภัยของผู้ป่วยในระดับองค์รวม อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการด้านเภสัชกรรมโรงพยาบาลในยุคข้อมูลสารสนเทศเป็นแกนกลาง

เอกสารอ้างอิง

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย). (n.d.). *มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๗๐.* Retrieved April 9, 2025, from https://www.thaihp.org/drug-system-survey

สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. (2560). *มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับที่ 5.* สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล.

Lemmens, S. M. P., Lopes van Balen, V. A., Röselaers, Y. C. M., Scheepers, H. C. J., & Spaanderman, M. E. A. (2022). The risk matrix approach: A helpful tool weighing probability and impact when deciding on preventive and diagnostic interventions. *BMC Health Services Research, 22*(1). https://doi.org/10.1186/s12913-022-07484-7

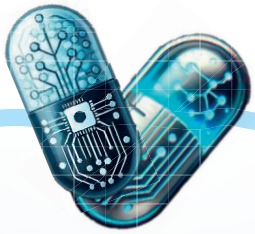
Patel, R. I., & Beckett, R. D. (2016). Evaluation of resources for analyzing drug interactions. *Journal of the Medical Library Association : JMLA, 104*(4), 290–295. https://doi.org/10.3163/1536-5050.104.4.007

Sriangkoon, S. (2019). ตารางความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงในโรงพยาบาล [โพสต์บน Facebook]. Facebook. https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2003494093287998&id=149743768389364 4&set=a.2003482583289149

Smith, J. W., Seidl, L. G., & Cluff, L. E. (1966). Studies on the epidemiology of adverse drug reactions. V. Clinical factors influencing susceptibility. *Annals of internal medicine, 65*(4), 629–640. https://doi.org/10.7326/0003-4819-65-4-629

Wichaikuldilok, S., Tassamalee, P., Hirunrassamee, S., Maluangnon, K., Pongwecharak, J., & Phodha, T. (2020). Development of risk matrix adverse drug events model from potential drug interaction [Unpublished undergraduate research project]. Faculty of Pharmacy, Thammasat University.

MEMO



8

กรณีศึกษา
การจัดการข้อมูลในระบบยา
สำหรับการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย

บทนำ

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมบทบาทของเภสัชกรในด้านการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมให้เกิดการนำ “งานประจำสู่งานวิจัย” หรือที่รู้จักกันในชื่อ routine to research (R2R) มาใช้เป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพงานบริการในหน่วยงาน และยกระดับองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้จากงานประจำในวิชาชีพเภสัชกรรม

อย่างไรก็ตาม เภสัชกรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลมักเผชิญกับข้อจำกัดด้านเวลาและภาระงานประจำที่หนัก โดยเฉพาะในบทบาทที่เกี่ยวข้องกับการบริการทางเภสัชกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นงานที่ต้องรับผิดชอบต่อเนื่องตลอดวัน ทำให้การจัดสรรเวลาเพื่อเก็บข้อมูลหรือดำเนินการวิจัยในรูปแบบที่ต้องใช้เวลานอกเวลางาน เป็นเรื่องที่ท้าทายและอาจทำให้การวิจัยกลายเป็นสิ่งที่รู้สึกว่า “ไกลตัว”

หนึ่งในแนวทางที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับบริบทของเภสัชกรโรงพยาบาล คือ การใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล มาต่อยอดและพัฒนาให้กลายเป็นผลงานวิจัย แทนการเริ่มต้นเก็บข้อมูลใหม่ทั้งหมด การวิจัยในลักษณะนี้นอกจากจะช่วยลดภาระของผู้วิจัยแล้ว ยังเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการทำงานจริงในหน่วยงาน และสามารถนำผลลัพธ์ไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพบริการได้โดยตรง

แม้ว่าการทำวิจัยจากงานประจำ (R2R) จะมีความยืดหยุ่นในด้านระเบียบวิธีวิจัยมากกว่าการวิจัยในรูปแบบอื่น แต่เภสัชกรยังคงจำเป็นต้องทบทวนองค์ความรู้พื้นฐานด้านระเบียบวิธีวิจัย การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ และที่สำคัญคือ ประเด็นด้านจริยธรรมการวิจัย เนื่องจากข้อมูลในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลจำนวนมากอาจเกี่ยวข้องกับผู้ป่วย หรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการโดยตรง แม้ว่าการวิจัยลักษณะนี้จะจัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงน้อย (minimal risk) แต่การใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคคลยังคงต้องอยู่ภายใต้กรอบจริยธรรมและข้อบังคับของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สำหรับเนื้อหาในบทนี้ จะมุ่งเน้นการยกตัวอย่างแนวทางการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาพัฒนาเป็นงานวิจัยในบริบทของเภสัชกรรมเท่านั้น โดยจะยังไม่กล่าวถึงรายละเอียดของประเด็นด้านจริยธรรม ระเบียบวิธีวิจัย หรือการใช้สถิติ

กรณีศึกษา

งานวิจัยจากงานประจำ เรื่อง การประเมินรูปแบบการสั่งยาในผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงทางคลินิกและความชุกของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction) ที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation จากยาในผู้สูงอายุ

กรณีศึกษานี้นำเสนอประเด็นเกี่ยวกับ การประเมินรูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงทางคลินิก และความชุกของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (Drug Interaction) ที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation จากการใช้ยาในผู้สูงอายุ ที่นำข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาวิเคราะห์และต่อยอดเป็นงานวิจัย

เนื้อหานี้ได้รับการดัดแปลงจาก โครงร่างการวิจัย (Research Protocol) ซึ่งใช้ประกอบการเสนอขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ชุดที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์) ภายใต้ชื่อโครงการ “แบบจำลองความเสี่ยงการเกิดภาวะ QT prolongation จากการใช้ยาในผู้สูงอายุในประเทศไทย” รวมถึงอ้างอิงข้อมูลจากบทความวิจัยต้นฉบับของ Pornwattanakavee, S., Hirunrassamee, S., และ Leelakanok, N. (2021) เรื่อง Prescribing Pattern of Drugs with QT Prolongation Potential in Thai Geriatric Population ซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร Teikyo Medical Journal, ปีที่ 44, ฉบับที่ 05, หน้า 1827–1837

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ปรากฏในกรณีศึกษานี้เป็นเพียงบางส่วนของรายงานการวิจัยต้นฉบับ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น

ข้อมูลพื้นฐาน

ภาวะ QT prolongation เป็นภาวะที่คลื่นไฟฟ้าหัวใจมีระยะ QT ยาวกว่าปกติ ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะรุนแรงที่เรียกว่า Torsades de pointes (TdP) และในบางกรณีอาจลุกลามไปสู่ malignant ventricular arrhythmias เช่น ventricular tachycardia (VT) หรือ ventricular fibrillation (VF) ซึ่งอาจส่งผลให้หัวใจหยุดเต้นกะทันหันและผู้ป่วยเสียชีวิต โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุซึ่งมีการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน

“ยา” ถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดภาวะ QT prolongation ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรง และมีรายงานการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาหลายชนิด ตัวอย่างที่สำคัญคือยา terfenadine ซึ่งเป็นยาต้านฮิสตามีนที่เคยได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อใช้ในการรักษาอาการแพ้ (allergy treatment) แต่ภายหลังถูกเพิกถอนทะเบียนออกจากตลาด เนื่องจากมีรายงานผู้ป่วยที่เกิดภาวะ Torsades de pointes (TdP) ซึ่งเป็นรูปแบบของภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต โดยเฉพาะในกรณีที่มีการใช้ยา terfenadine ร่วมกับยาปฏิชีวนะบางชนิดที่สามารถยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมของยา terfenadine ผ่านเอนไซม์ cytochrome P450 3A4 (CYP3A4) ทำให้ระดับยาสูงขึ้นในกระแสเลือดและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด QT prolongation

ในทำนองเดียวกัน ยา cisapride ซึ่งเดิมใช้รักษาโรคกรดไหลย้อน (gastroesophageal reflux disease: GERD) ก็ถูกเพิกถอนทะเบียนออกจากหลายประเทศเช่นกัน หลังจากมีรายงานว่าผู้ป่วยที่ใช้ยานี้ร่วมกับยาอื่นที่ยับยั้ง CYP3A4 มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะ QT prolongation และ ventricular arrhythmia รวมถึงพบเหตุการณ์ sudden cardiac death ในผู้ป่วยบางราย

กรณีดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการประเมินความเสี่ยงต่อ QT prolongation ก่อนสั่งใช้ยาที่มีศักยภาพในการยืดระยะ QT โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงร่วมหลายประการ

ในบริบทของโรงพยาบาล การค้นหาและติดตามความเสี่ยงของการเกิด QT prolongation จากรูปแบบการสั่งใช้ยา จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุ การวิเคราะห์รูปแบบการสั่งยา (prescribing pattern) ที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อ QT prolongation ไม่เพียงช่วยในการคัดกรองและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น แต่ยังสามารถต่อยอดเป็นงานวิจัยจากงานประจำ (R2R) ที่สะท้อนถึงบทบาทของเภสัชกรในด้านการเฝ้าระวังการใช้ยาอย่างปลอดภัย และสนับสนุนการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อพัฒนาคุณภาพบริการด้านเภสัชกรรมอย่างเป็นรูปธรรม

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1. การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection) 2. การเตรียมข้อมูล (data preparation) และ 3. การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล (data access and collection)

การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญเบื้องต้นของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา โดยครอบคลุมการกำหนดปัญหาวิจัย การค้นหามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน การทบทวนวรรณกรรมเพื่อระบุตัวแปรที่สำคัญ การระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้เพื่อวิเคราะห์กรณีศึกษา และการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ หรือกำหนดประเด็นวิเคราะห์ที่ต้องการหาคำตอบ (problem identification)

กรณีศึกษานี้มีการกำหนดประเด็นวิจัยไว้ว่า “การประเมินรูปแบบการสั่งยาในผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงทางคลินิก และความชุกของการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินรูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยสูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation โดยเป็นการศึกษาเชิงย้อนหลัง (retrospective study) จากฐานข้อมูลสารสนเทศของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการสั่งใช้ยาในกลุ่มผู้ป่วยนอกอายุ 65 ปีขึ้นไป ตลอดจนระบุปัจจัยทางคลินิกและรายการยาที่อาจก่อให้เกิด QT prolongation หรือภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้อง

1.2 ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ (related standards or guidelines identification)

ในกรณีศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้ RISQ-PATH score ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินระดับความเสี่ยงของการเกิดภาวะ QT prolongation ในผู้ป่วย โดยเฉพาะในบริบทของการใช้ยาหลายชนิดร่วมกันในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของกรณีศึกษา

RISQ-PATH score พัฒนาโดย Vandael และคณะ (2018) โดยเป็นแบบจำลองการให้คะแนนซึ่งรวมข้อมูลจากหลายมิติ ทั้งข้อมูลทางคลินิก ผลทางห้องปฏิบัติการ และรายการยาที่มีศักยภาพในการทำให้เกิด QT prolongation จากฐานข้อมูล CredibleMeds® เครื่องมือนี้ผ่านการทดสอบความแม่นยำในประชากรกลุ่มเสี่ยง และมีคุณสมบัติทางสถิติที่น่าเชื่อถือ ได้แก่

- Sensitivity 96.2% (95% CI: 78.4–99.8%)
- Negative Predictive Value 98% (95% CI: 88.2–99.9%)
- ROC Curve 0.775 (95% CI: 0.752–0.798) สำหรับกลุ่มความเสี่ยงสูง
- Specificity ค่อนข้างต่ำที่ 32.9% แต่มี sensitivity สูงในการระบุผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง

ด้วยความแม่นยำในการตรวจจับกลุ่มเสี่ยงสูง เครื่องมือนี้จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษานี้ ที่มุ่งวิเคราะห์และออกแบบแนวทางเพื่อป้องกันภาวะ QT prolongation อันเนื่องมาจากการสั่งใช้ยาในโรงพยาบาล

รายละเอียดของคะแนนประเมินความเสี่ยงการเกิด QT prolongation (RISQ-PATH score) ดังตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 เครื่องมือประเมินความเสี่ยงการเกิด QT prolongation ของ RISQ-PATH score

ปัจจัยเสี่ยง	ค่าคะแนน
Age 65 years	3
Female sex	3
Smoking	3
BMI ≥30 kg/m2	3
Ischemic cardiomyopathy	3
Hypertension	3
Arrhythmia	3
Prolonged QTc (≥450(M)/ ≥470(F) ms) on baseline ECG	6
Thyroid disturbances	3
Liver failure	1
Neurological disorders (stroke, trauma, infection, tumour)	0.5
Diabetes	0.5
Potassium ≤3.5 mmol/L	6
Calcium ≤2.15 mmol/L	3
CRP >5 mg/L	1
Estimated glomerular filtration rate ≤30 ml/min	0.5
Total	**Maximum 40.5 points**
For each list 1 QT-drug CredibleMeds	3 per drug
For each list 2 QT-drug CredibleMeds	0.5 per drug
For each list 3 QT-drug CredibleMeds	0.25 per drug
Total	**Maximum 40.5 points + sum QT-drugs**

สำหรับการแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงการเกิด QT prolongation โดยใช้ เครื่องมือ RISQ-PATH score รายละเอียดดังตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 ความหมาย RISQ-PATH score

คะแนน	ระดับความเสี่ยง	ค่าคะแนน
≤6	ต่ำ	ควรพิจารณาว่าความเสี่ยงอาจเพิ่มขึ้นได้ขึ้นอยู่กับการดำเนินของโรค การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาและเภสัชจลนศาสตร์
7–10	ปานกลาง	ควรพิจารณาปรึกษาเภสัชกร ปรับปัจจัยเสี่ยงให้มากที่สุด และทำ EKG ซ้ำหลังจากให้ยาที่มีผลยืดระยะ QT ครบ 5 ค่าครึ่งชีวิต เพื่อติดตามค่า QTc
≥11	สูง	ควรพิจารณาปรึกษาเภสัชกร ปรับปัจจัยเสี่ยงให้มากที่สุด และใช้ยาทางเลือกหากเป็นไปได้ ควรทำ EKG ซ้ำหลังจากให้ยาที่มีผลยืดระยะ QT ครบ 5 ค่าครึ่งชีวิต เพื่อติดตามค่า QTc

ที่มาของตาราง อ้างอิงจาก https://www.mdcalc.com/calc/10293/tisdale-risk-score-qt-prolongation#evidence

1.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร (literature review and variable identification)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะ QT prolongation สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่

- ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ป่วย ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ (อายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป) เพศหญิง การสูบบุหรี่ (smoking) ภาวะ BMI ≥30 kg/m^2 ภาวะอิเล็กโทรไลต์ไม่สมดุล เช่น ระดับ Potassium ≤3.5 mmol/L ระดับ Calcium ≤2.15 mmol/L การทำงานของไตลดลง (estimated glomerular filtration rate ≤30 ml/min) ภาวะ prolonged QTc (≥450(M)/ ≥470(F) ms) on baseline ECG การมีระดับ CRP >5 mg/L การเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการต่อไปนี้ ได้แก่ ischemic cardiomyopathy, hypertension, arrhythmia, thyroid disturbances, liver failure, neurological disorders (เช่น stroke, trauma, infection, tumour) และ diabetes
- ยาที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะ QT prolongation วรรณกรรมหลายฉบับระบุว่ายาหลายกลุ่มมีผลในการทำให้เกิด QT prolongation โดยยาที่ทำให้เกิดความเสี่ยงการเกิด QT prolongation แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม
    - drug with known Risk of TdP รายการยาที่รายงานการเกิด QTc และ TdP ที่ชัดเจนในขนาดการรักษา
    - drugs with possible Risk of TdP รายการยาที่สามารถเกิด QTc แต่ขาดข้อมูลเชิงประจักษ์การนำไปสู่ TdP และ

• drugs with conditional Risk of TdP รายการยาที่มีรายการการเกิด QTc และ TdP แต่ผู้ป่วยต้องอยู่ภายใต้กลุ่มเสี่ยงร่วมด้วย

โดยเกณฑ์การแบ่งข้างต้นเป็นไปตามฐานข้อมูลของ CradibleMeds® (สามารถสืบค้นชื่อยาเพิ่มเติมได้จาก https://crediblemeds.org/)

1.4 ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม (data source identification)

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

– ข้อมูลที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เป็นข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (structured data) ซึ่งสามารถดึงออกจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบได้โดยตรง ประกอบด้วย

• ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เช่น เพศ อายุ ซึ่งได้จากฐานข้อมูลเวชระเบียน

• ข้อมูลการสั่งจ่ายยาในระบบบริการผู้ป่วยนอก ที่ได้จากฐานข้อมูลเภสัชกรรม

• ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ระดับโพแทสเซียม แมกนีเซียม และระดับ creatinine ซึ่งดึงจากฐานข้อมูลของห้องปฏิบัติการ

– ข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของข้อความหรือรายงานที่ต้องใช้การอ่านและสกัดข้อมูลจากเอกสารทางคลินิกโดยเฉพาะ ได้แก่ ค่าการวัดช่วง QTc (corrected QT Interval) ซึ่งได้จากผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiogram: ECG) ที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วย

1.5 ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล (relevant variable specification)

จากผลการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับภาวะ QT prolongation และการระบุแหล่งข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลและเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ามีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด QT prolongation ซึ่งสามารถนำมาจัดเป็นตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

ตัวแปรเหล่านี้ครอบคลุมทั้งปัจจัยส่วนบุคคล เช่น อายุ เพศ ประวัติสุขภาพ ปัจจัยทางคลินิก (เช่น ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ การทำงานของไต ระดับโพแทสเซียม/แคลเซียมในเลือด) รวมถึงรายการยาที่มีความเสี่ยงต่อการยืดระยะ QT โดยจำแนกตามกลุ่มความเสี่ยงตามฐานข้อมูล CredibleMeds®

รายละเอียดของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงไว้ในตารางที่ 8.3

ตารางที่ 8.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปร	ความหมาย	รายละเอียดค่าตัวแปร
Age	อายุ	ratio (integer)
Sex	เพศ (1=หญิง, 0=ชาย)	nominal (binomial)
Smoking	ประวัติการสูบบุหรี่ (1=สูบ, 0=ไม่สูบ)	nominal (binomial)
BMI	ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index)	ratio (real)
Ischemic cardiomyopathy	โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Hypertension	โรคความดันโลหิตสูง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Arrhythmia	ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Prolonged QTc (≥450(M)/ ≥470(F) ms) on baseline ECG	ภาวะ QTc ยาวผิดปกติ (≥450 ms ในผู้ชาย หรือ ≥470 ms ในผู้หญิง) จากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) พื้นฐาน (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Thyroid disturbances	ภาวะความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Liver failure	ภาวะตับวาย (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Neurological disorders (stroke, trauma, infection, tumor)	กลุ่มโรคสมอง (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Diabetes	โรคเบาหวาน (1=เป็น, 0=ไม่เป็น)	nominal (binomial)
Potassium ≤3.5 mmol/L	ระดับโปแทสเซียม ≤3.5 mmol/L (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
Calcium ≤2.15 mmol/L	ระดับแคลเซียม ≤2.15 mmol/L (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
CRP >5 mg/L	ระดับ C-reactive protein (CRP) >5 mg/L (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
Estimated glomerular filtration rate ≤30 ml/min	ค่า eGFR (estimated Glomerular Filtration Rate) ≤30 ml/min (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
Drug with known Risk of QTc &TdP	มีการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยง ต่อการเกิด QTc และ TdP (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
Drug with possible Risk of QTc &TdP	มีการสั่งใช้ยาที่มีโอกาสต่อการเกิด QTc และ TdP (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)
Drugs with conditional Risk of QTc &TdP	Drugs with conditional Risk of TdP รายการยาที่มีรายการการเกิด QTc และ TdP แต่ผู้ป่วยต้องอยู่ภายใต้กลุ่มเสี่ยงร่วมด้วย (1=ใช่, 0=ไม่ใช่)	nominal (binomial)

ตัวอย่างการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศโรงพยาบาล

ในการขอข้อมูลจากหน่วยสารสนเทศของโรงพยาบาล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือทำวิจัยนั้น แนวทางปฏิบัติอาจแตกต่างกันในแต่ละแห่ง โดยเฉพาะในบริบทของโรงพยาบาลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบโดยเฉพาะ เภสัชกรสามารถแจ้งรายการตัวแปรที่ต้องการ และเงื่อนไขการดึงข้อมูลที่ชัดเจน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถประมวลผลและส่งมอบข้อมูลได้โดยตรง แต่สำหรับในโรงพยาบาลขนาดเล็กที่อาจไม่มีเจ้าหน้าที่ดูแลระบบฯ เภสัชกรอาจต้องเตรียมรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน ดังตัวอย่างแนวทางต่อไปนี้

1. ให้นำตารางข้อมูลรหัสยา ซึ่งเป็นตารางอ้างอิง (master table) มาระบุตัวยาที่เกิดความเสี่ยง QT prolongation/Torsade de point สร้างเป็นตารางรหัสยาใหม่ที่มีเฉพาะรายการยาที่มีความเสี่ยง QT prolongation/Torsade de point
2. กำหนดเงื่อนไขช่วงเวลาที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567–31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จากนั้น ให้เจ้าหน้าที่ดูแลระบบฯ
3. นำตารางรหัสยาไปคัดกรอง HN ที่มีการสั่งใช้ยาในข้อ 1 ในช่วงเวลาที่สนใจศึกษาข้อมูล
4. นำข้อมูล HN ในขั้นที่ 3 ไปรวบรวมข้อมูลการสั่งใช้ยา ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สนใจ และข้อมูลทั่วไปของข้อมูล
5. นำข้อมูล HN ในขั้นที่ 3 ไปรวบรวมข้อมูลผลการตรวจ ECG จากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูล (data preparation)

2.1 การคัดกรองข้อมูล (data selection) จากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

2.1.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (understanding data structure)

ภายหลังจากที่เภสัชกรได้รับข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ขั้นตอนต่อไปคือการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างฐานข้อมูล เพื่อตีความและเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะความเข้าใจในเรื่องของ

- ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (relationship)
- ประเภทของความสัมพันธ์
- การระบุคีย์หลัก (PK) และคีย์เชื่อมโยง (FK)

เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลในเชิงระบบได้อย่างถูกต้อง

เภสัชกรควรทำการตรวจสอบแอตทริบิวต์ของแต่ละตาราง เพื่อระบุว่าแอตทริบิวต์ใดถูกใช้เป็นคีย์หลักในแต่ละตาราง และเมื่อมีการเชื่อมโยงตารางใดเข้าด้วยกัน ควรระบุประเภทของความสัมพันธ์ว่าเป็นแบบใด เช่น หนึ่งต่อหนึ่ง (1:1), หนึ่งต่อกลุ่ม (1:N) หรือกลุ่มต่อกลุ่ม (N:N)

ตัวอย่างข้อมูลบางส่วนที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบงานสารสนเทศโรงพยาบาล มีทั้งสิ้น 4 ตาราง มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง HN Risky

ตาราง HN Risky หรือตารางที่ระบุผู้ป่วยที่มีการใช้ยาที่มีโอกาสเกิดภาวะ QT prolongation ประกอบด้วย 3 แอตทริบิวต์หลัก ได้แก่

- HN (Hospital Number): หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยที่ใช้ในโรงพยาบาล เป็น Primary Identifier สำหรับการเชื่อมโยงกับตารางอื่น เช่น ตารางข้อมูลผู้ป่วย (Patient) หรือตารางใบสั่งยา (Prescription)
- DCODE (Drug Code): รหัสยาที่มีความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดภาวะ QT prolongation ตามข้อมูลจากแหล่งอ้างอิง เช่น CredibleMeds® หรือบัญชียามาตรฐานที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ
- DATE_SERV (Date of Service): วันที่มีการสั่งใช้ยาที่มีความเสี่ยง โดยข้อมูลจากฟิลด์นี้สามารถใช้ในการกำหนดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ และเชื่อมโยงกับข้อมูลอื่น เช่น ผลตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ที่บันทึกไว้ใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง HN Risky

HN	DCODE	DATE_SERV
XXX/63	AAA101E	14-08-2024
XXX//65	AAA301E	08-09-2024
XXX//60	BBB101N	23-09-2024

ภาพที่ 8.1 *ตัวอย่างข้อมูล ในตาราง HN Risky*

ตาราง DRUG_OPD

ในตาราง DRUG_OPD ระบุเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) ที่มีการใช้ยาที่มีความเสี่ยงและรหัสยา (DCODE) ทุกรายการที่มีการใช้ในช่วงเวลาที่สนใจศึกษา ชื่อยา (DNAME) จำนวนที่มีการสั่งใช้ยา (AMOUNT) หน่วยนับยา (UNIT) และภาชนะบรรจุ (UNIT_PACKING)

ตาราง DRUG_OPD เป็นฐานข้อมูลที่บันทึกข้อมูลการสั่งใช้ยาสำหรับผู้ป่วยนอก ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งยา และระบุรายการยาที่อาจเกี่ยวข้องกับภาวะ QT prolongation

องค์ประกอบสำคัญของตารางนี้ ได้แก่

- HN (Hospital Number): หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย ซึ่งสามารถใช้เชื่อมโยงกับตารางข้อมูลผู้ป่วยหรือข้อมูลคลินิกอื่น ๆ
- DCODE (Drug Code): รหัสยาที่ใช้ภายในระบบ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับรายการยาที่มีความเสี่ยงต่อ QT prolongation ได้
- DNAME (Drug Name): ชื่อยาที่สั่งใช้ในแต่ละรายการ
- AMOUNT: จำนวนของยาที่ได้รับการสั่งใช้ โดยอาจนับเป็นหน่วยเม็ด แผง ขวด หรือรูปแบบอื่น ๆ
- UNIT: หน่วยนับของยาที่ใช้ เช่น เม็ด (tablet), ขวด (bottle), หลอด (tube) เป็นต้น
- UNIT_PACKING: ข้อมูลเกี่ยวกับภาชนะบรรจุหรือขนาดบรรจุภัณฑ์ เช่น 1 แผงบรรจุ 10 เม็ด 1 ขวดบรรจุ 60 มิลลิลิตร เป็นต้น

การนำข้อมูลในตารางนี้เชื่อมโยงกับตารางอื่น เช่น HN_Risky จะช่วยให้เภสัชกรสามารถนำไปประเมินความเสี่ยงภาวะ QT prolongation ได้

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง HN Risky

DATE	HN	DCODE	DNAME	AMOUNT	UNIT	UNIT_PACKING
14-08-2024	XXX/63	AAA101E	AAAA	20	tab	BX
14-08-2024	XXX/63	NNN101E	NNNN	15	tab	BX

ภาพที่ 8.2 *ตัวอย่างข้อมูล ในตาราง DRUG_OPD*

ตาราง Patient

องค์ประกอบหลักของตาราง Patient ได้แก่

- HN (Hospital Number): เลขประจำตัวผู้ป่วย ใช้ในการระบุตัวตนของผู้ป่วยในระบบ และเป็นคีย์หลักที่สามารถเชื่อมโยงกับตารางข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลการใช้ยา (DRUG_OPD)
- BIRTH_DATE: วันเดือนปีเกิดของผู้ป่วย ใช้สำหรับคำนวณอายุ เพื่อระบุว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มเสี่ยง เช่น ผู้สูงอายุ (อายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป) และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณคะแนนความเสี่ยงจากเครื่องมือ เช่น RISQ-PATH score
- SEX: เพศของผู้ป่วย ซึ่งมีความสำคัญเนื่องจากเพศหญิงเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณคะแนนความเสี่ยงจากเครื่องมือ เช่น RISQ-PATH score
- Hx Smoking: ประวัติการสูบบุหรี่ ซึ่งมีความสำคัญเนื่องจากการสูบบุหรี่เป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณคะแนนความเสี่ยงจากเครื่องมือ เช่น RISQ-PATH score

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Patient

HN	BIRTHDAY	SEX	Hx Smoking
XXX/63	XX/XX/1941	F	1
XXX/65	XX/XX/1944		0
XXX/60	XX/XX/1949	M	0
XXX/62	XX/XX/1970		0

ภาพที่ 8.3 *ตัวอย่างข้อมูล ในตาราง Patient*

ตาราง LABresults

ตาราง LABresults เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญที่ใช้รวบรวมผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการประเมินภาวะทางคลินิกที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิด QT prolongation โดยเฉพาะค่าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของไต และภาวะสมดุลของอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย

องค์ประกอบหลักของตารางนี้ ได้แก่

- HN (Hospital Number): เลขประจำตัวผู้ป่วย ใช้ระบุตัวผู้ป่วยเพื่อเชื่อมโยงกับตารางอื่น เช่น Patient หรือ DRUG_OPD
- DATE_SERV: วันที่ที่มีการรายงานผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ
- LABTEST: ชนิดของการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น eGFR, Calcium, Potassium เป็นต้น
- LABRESULT: ผลหรือค่าที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง LABresults

HN	DATE_SERV	LABTEST	LABRESULT
XXX/63	14-08-2024	EGFR	38
XXX/63	14-08-2024	Calcium	4

ภาพที่ 8.4 *ตัวอย่างข้อมูล ในตาราง LABresults*

ข้อมูลจากตารางตัวอย่างทั้ง 4 ตาราง ที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล สามารถนำมาสรุปรายละเอียดประเภทของความสัมพันธ์ คีย์หลัก และคีย์เชื่อมโยง ได้ดังนี้

1. ตาราง Patient (ข้อมูลผู้ป่วย) มีความสัมพันธ์แบบ 1:N กับตาราง HN Risky (ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับยาที่มีความเสี่ยง)

ผู้ป่วย 1 คน สามารถมีประวัติการใช้ยาที่มีความเสี่ยงได้หลายรายการ

2. ตาราง HN Risky มีความสัมพันธ์แบบ 1:N กับตาราง DRUG_OPD (ข้อมูลรายละเอียดของยา) รายการยาที่มีความเสี่ยง 1 รายการสามารถมีรายละเอียดการใช้ยาหลายรายการ

3. ตาราง Patient (ข้อมูลผู้ป่วย) มีความสัมพันธ์แบบ 1:N กับตาราง LABresults (ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ)

ผู้ป่วย 1 คนสามารถมีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการได้หลายรายการ รายละเอียดดังตาราง LAB results

2.1.2 การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล (inclusion/exclusion criteria definition)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาล จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูลอย่างชัดเจน เพื่อให้ได้กลุ่มประชากรที่มีความเหมาะสมกับประเด็นปัญหา และเพื่อความถูกต้องแม่นยำในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ โดยในกรณีศึกษานี้ กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเข้าและคัดเลือกออกจากฐานข้อมูลดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

1. ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วย อายุ 65 ปีขึ้นไปทุกราย ที่เข้ารับบริการด้านยาแบบผู้ป่วยนอก ณ โรงพยาบาลที่ศึกษา

2. ได้รับการสั่งใช้ยา ตามฐานข้อมูลของ CradibleMeds® (สืบค้นชื่อยาได้จาก https://crediblemeds.org/)

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

ฐานข้อมูลผู้ป่วยที่มีประวัติการสั่งใช้ยาไม่ชัดเจน ไม่ครบถ้วน เช่น มีการสั่งใช้ยา แต่ไม่มีจำนวนยาที่สั่งใช้ หรือปริมาณยาที่สั่งใช้ (ค่า null ในระบบฐานข้อมูล)

2.2 การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด (data cleansing)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนหรือไม่สมเหตุสมผล (missing or inconsistent data) อาจส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อความถูกต้องของการวิเคราะห์ โดยเฉพาะในกรณีศึกษานี้ที่ใช้แบบจำลอง RISQ-PATH score ซึ่ง “เพศ” เป็นหนึ่งในตัวแปรที่มีผลต่อการคำนวณคะแนนความเสี่ยงของภาวะ QT prolongation การไม่มีข้อมูลในฟิลด์ “เพศ” จึงถือเป็นข้อผิดพลาดสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข

ตัวอย่างปัญหาที่พบ

ข้อมูลผู้ป่วยบางรายในตาราง Patient ไม่มีการระบุเพศ หรือมีค่าที่ไม่ตรงตามรูปแบบที่กำหนด เช่น ค่าว่าง (null), “ไม่ระบุ”, หรือพิมพ์ผิดเป็น “Ff”, “1”, “M/F” ฯลฯ

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง Patient

HN	SEX	BIRTHDAY	HxSmoking
XXX/63	F	XX/XX/1941	1
XXX/65	FF	XX/XX/1944	0
XXX/60	M	XX/XX/1949	0
XXX/62		XX/XX/1970	0

ภาพที่ 8.5 *ตัวอย่างข้อมูลที่พบความผิดพลาด ในตาราง Patient*

แนวทางการจัดการ:

- ตรวจสอบค่าที่ไม่ตรงรูปแบบ และกำหนดค่ามาตรฐานให้เป็น “ชาย” หรือ “หญิง” ตามโครงสร้างของตัวแปร (เช่น รหัส 1=หญิง, 0=ชาย)
- หากข้อมูลเพศหายไป (missing) และไม่สามารถระบุจากแหล่งอื่นได้ อาจพิจารณา:
  - ตัดออกจากการวิเคราะห์หากจำนวนไม่มากและไม่กระทบต่อการนำไปใช้ประมาณค่าทางสถิติ หรือ
  - ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ชื่อ (กรณีที่สามารถระบุเพศได้อย่างแม่นยำจากชื่อ) หรือเชื่อมโยงกับตารางเวชระเบียนอื่นที่อาจมีการระบุเพศ

การจัดการกับข้อมูลที่มีความผิดพลาดอย่างเหมาะสม เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการ Data Cleaning ที่ช่วยเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือให้กับผลการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยจากงานประจำในโรงพยาบาล

2.3 การแปลงข้อมูล (data transformation)

จากตารางข้อมูลที่ได้รับจากผู้ดูแลระบบสารสนเทศโรงพยาบาล พบว่ามีการระบุค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในรูปแบบตัวเลขดิบ (raw numeric values) ซึ่งยังไม่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ตามแบบจำลองการประเมินความเสี่ยงได้โดยตรง เนื่องจากในแบบจำลอง RISQ-PATH score มีการกำหนดเกณฑ์ความเสี่ยงที่ใช้ในการให้คะแนนไว้ชัดเจน โดยตัวแปรบางรายการ เช่น ระดับแคลเซียม (calcium) และค่าประเมินการทำงานของไต (eGFR) จะได้รับการให้คะแนนหากอยู่ในช่วงที่ถือว่ามีความเสี่ยง ดังนั้นข้อมูลในตาราง LABresults มีผลดังภาพที่ 8.6

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง LABresults

DATE_SERV	HN	LABTEST	LABRESULT
14-08-2024	XXX/63	EGFR	38
14-08-2024	XXX/63	Calcium	4

ภาพที่ 8.6 *ตัวอย่างข้อมูลก่อนการแปลงค่าให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม*

จากเงื่อนไขของแบบจำลอง RISQ-PATH score ได้กำหนดช่วงสำหรับการประเมินไว้ดังนี้ ระดับแคลเซียม ≤2.15 mmol/L จะได้รับการประเมินว่ามีคะแนนความเสี่ยง และระดับ e-GFR ≤30 ml/min จะได้รับการประเมินว่ามีคะแนนความเสี่ยง

ผลของการแปลงข้อมูล ดังภาพที่ 8.7

ตัวอย่างข้อมูลในตาราง LABresults ที่มีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปคะแนน

DATE_SERV	HN	LABTEST	LABRESULT-1
14-08-2024	XXX/63	EGFR	0
14-08-2024	XXX/63	Calcium	0

ภาพที่ 8.7 *ตัวอย่างข้อมูลหลังการแปลงค่าให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล*

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และการนำเสนอผล (data analysis and presentation)

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างของการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นลักษณะของข้อมูลการใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ QT prolongation ในผู้ป่วยสูงอายุ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยนอกที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป ซึ่งได้รับการสั่งใช้ยาที่จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงตามฐานข้อมูล CredibleMeds®

แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาความชุกของการใช้ยาเสี่ยงต่อ QT prolongation จำแนกตามระดับความเสี่ยงของยา ตามการจัดประเภทของฐานข้อมูล CredibleMeds® ได้แก่

- drugs with known Risk of TdP
- drugs with possible Risk of TdP
- drugs with conditional Risk of TdP

ภายใต้เงื่อนไข การพิจารณาจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการสั่งจ่ายยาในขนาดมากกว่า 1 Defined Daily Dose (DDD) ต่อวัน โดยได้รับยาต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือน ร่วมกับการจำแนกกลุ่มยา โดยจัดกลุ่มตามกลุ่มเภสัชวิทยา (pharmacological class) เพื่อประเมินลักษณะการใช้ยาในบริบททางคลินิก

3.2 การนำเสนอผล (data presentation)

3.2.1 การใช้ตารางและแผนภูมิ (tables and charts)

ตัวอย่างตารางร้อยละของใบสั่งยาที่มีโอกาสเกิด QT prolongation โดยจำแนกตามระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานสนับสนุน ตามการจัดประเภทของ CardiableMeds®

ตารางที่ 8.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

No.	Generic Name	Pharmacological class	Number of prescriptions	*% Event (n=3,569,139)
Conditional TdP risk (total of prescription no. = 926,790, 25.97%)				
1	Omeprazole	Proton Pump Inhibitors	554,324	15.53
2	Furosemide	Diuretics	191,318	5.36
3	Hydrochlorothiazide	Diuretics	81,571	2.29
4	Amitriptyline	Antidepressants, Tricyclic	59,120	1.66
5	Sertraline	Antidepressants, SSRI	41,363	1.16
6	Trazodone	Antidepressants, SARI	25,487	0.71
7	Hydroxyzine	Antihistamines	22,305	0.62
8	Fluoxetine	Antidepressants, SSRI	20,181	0.57
9	Quetiapine	Antipsychotics, atypical	18,476	0.52
10	Risperidone	Antipsychotics, atypical	16,912	0.47
11	Lansoprazole	Proton Pump Inhibitors	12,195	0.34
12	Eperisone	Antispasmodics	10,890	0.31
13	Metronidazole	Antibiotics	5,958	0.17
14	Itraconazole	Antifungals	2,760	0.08
15	Galantamine	Cholinesterase inhibitors	2,697	0.08
16	Esomeprazole	Proton Pump Inhibitors	2,128	0.06
17	Pantoprazole	Proton Pump Inhibitors	2,121	0.06
18	Loperamide	Opioid agonists	1,995	0.06
19	Metoclopramide	Antiemetics	1,982	0.06
20	Indapamide	Diuretics	1,121	0.03
21	Ivabradine	Antianginals	1,090	0.03
22	Ketoconazole	Antifungals	1,090	0.03
23	Solifenacin	Muscle relaxants	1,087	0.03
24	Quinine sulfate	Antimalarials	1,005	0.03
25	Olanzapine	Antipsychotics, atypical	1,005	0.03
26	Atazanavir	Antivirals	264	0.01

No.	Generic Name	Pharmacological class	Number of prescriptions	*% Event (n=3,569,139)
Conditional TdP risk (total of prescription no. = 263,989, 7.40%)				
1	Tramadol	Analgesics	127,285	3.57
2	Alfuzosin	Alpha-1 adrenergic blockers	46,747	1.31
3	Ofloxacin	Antibiotics	20,501	0.57
4	Nortriptyline	Antidepressants, Tricyclic	19,781	0.55
5	Tamoxifen	Anti-cancers	8,085	0.23
6	Norfloxacin	Antibiotics	7,225	0.20
7	Imipramine	Antidepressants, Tricyclic	7,055	0.20
8	Perphenazine	Antipsychotics	5,743	0.16
9	Clozapine	Antipsychotics, atypical	5,382	0.15
10	Mianserin	Anti-depressants	4,707	0.13
11	Tizanidine	Muscle relaxants	3,209	0.09
12	Efavirenz	Antivirals	2,849	0.08
13	Flupentixol	Antipsychotics	2,079	0.06
14	Memantine	NMDA receptor antagonists	1,946	0.05
15	Capecitabine	Anti-cancers	1,886	0.05
16	Venlafaxine	Antidepressants, SNRI	1,854	0.05
17	Tolterodine	Muscle relaxants	1,118	0.03
18	Mirtazapine	Antidepressants, Tetracyclic	956	0.03
19	Lopinavir/Ritonavir	Antivirals	889	0.02
20	Lithium	Antimanics	770	0.02
21	Mirabegron	Beta3 adrenergic antagonists	762	0.02
22	Aripiprazole	Antipsychotics, atypical	682	0.02
23	Nilotinib	Anti-cancers	559	0.02
24	Rilpivirine	Antivirals	326	0.01
Known TdP risk (total of prescription no. = 168,129, 4.71%)				
1	Domperidone	Antiemetics	50,222	1.41
2	Ciprofloxacin	Antibiotics	27,034	0.76
3	Donepezil	Cholinesterase inhibitors	14,075	0.39

No.	Generic Name	Pharmacological class	Number of prescriptions	*% Event (n=3,569,139)
4	Haloperidol	Antipsychotics	11,971	0.34
5	Azithromycin	Antibiotics	11,136	0.31
6	Hydroxychloroquine	Antimalarials, Anti-inflammatory	10,270	0.29
7	Cilostazol	Phosphodiesterase 3 inhibitors	8,362	0.23
8	Roxithromycin	Antibiotics	6,982	0.20
9	Levofloxacin	Antibiotics	5,236	0.15
10	amiodarone	Antiarrhythmics	4,931	0.14
11	Clarithromycin	Antibiotics	4,736	0.13
12	Chloroquine	Antimalarials	4,509	0.13
13	Chlorpromazine	Antipsychotics / Antiemetic	4,241	0.12
14	Ondansetron	Antiemetics	2,885	0.08
15	Escitalopram	Antidepressants, SSRI	2,841	0.08
16	Fluconazole	Antifungals	1,975	0.06
17	Thioridazine	Antipsychotics	981	0.03
18	flecainide	Antiarrhythmics	492	0.01
19	Moxifloxacin	Antibiotics	195	0.01
20	Anagrelide	Phosphodiesterase 3 inhibitors	179	0.01

* Drugs with a percentage of lower than 0.01% were not shown.

3.2.2 การแปลผลและอภิปรายผล

ตัวอย่างการอภิปรายผล ยาที่มีโอกาสเกิด QT prolongation และมีการสั่งใช้มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ omeprazole (ร้อยละ 15.63), furosemide (ร้อยละ 5.36), tramadol (ร้อยละ 3.57), hydrochlorothiazide (ร้อยละ 2.29) และ amitriptyline (ร้อยละ 1.66) (ตารางที่ 3)

เมื่อจัดลำดับตามกลุ่มเภสัชวิทยา พบว่ายาที่มีการสั่งใช้มากที่สุด ได้แก่ ยากลุ่ม proton pump inhibitors (ร้อยละ 15.99), ยาขับปัสสาวะ (ร้อยละ 7.68), ยาต้านเศร้า (ร้อยละ 5.13), ยาแก้ปวด (ร้อยละ 3.57), ยาปฏิชีวนะ (ร้อยละ 2.50) และยารักษาโรคจิต (ร้อยละ 1.79)

บทสรุป

บทนี้นำเสนอแนวคิดและกระบวนการจัดการข้อมูลในระบบงานเภสัชกรรมของโรงพยาบาล เพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (routine to research: R2R) ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมให้เภสัชกรมีบทบาทในการผลิตองค์ความรู้ใหม่ โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล แทนการเก็บข้อมูลใหม่ที่อาจก่อให้เกิดภาระเพิ่มเติมภายใต้ข้อจำกัดของการปฏิบัติงานด้านบริการ

กรณีศึกษาที่นำเสนอในบทนี้มุ่งวิเคราะห์ความเสี่ยงของภาวะ QT prolongation ในผู้สูงอายุ อันเกิดจากรูปแบบการสั่งใช้ยา ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่อาจนำไปสู่ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่รุนแรง โดยใช้ข้อมูลจากระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลการสั่งใช้ยา และผลทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินความเสี่ยงผ่านเครื่องมือมาตรฐาน เช่น RISQ-PATH score ตลอดจนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลและการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยขั้นตอนที่ใช้ในกรณีศึกษานี้ เริ่มต้นจากการนิยามปัญหาวิจัย การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล การเตรียมและจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ไปจนถึงการนำเสนอผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น ตารางและแผนภูมิ ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นว่า การวิจัยจากข้อมูลงานประจำสามารถดำเนินการได้จริง หากมีการวางแผนอย่างเป็นระบบและเข้าใจหลักการของการจัดการข้อมูล

กรณีศึกษาที่นำมาใช้ในบทนี้ สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลให้เกิดประโยชน์เชิงวิชาการ ผ่านการประยุกต์สู่กระบวนการวิจัยในรูปแบบการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (routine to research: R2R) โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการเก็บข้อมูลใหม่ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของการปฏิบัติงานที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและเวลา

การใช้ข้อมูลที่มีโครงสร้างและบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ ไม่เพียงช่วยลดภาระในการดำเนินการวิจัย แต่ยังเปิดโอกาสให้เภสัชกรสามารถวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการให้บริการด้านยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานของข้อมูลจริงและหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งนับเป็นบทบาทสำคัญของวิชาชีพเภสัชกรรมในยุคที่การบริหารจัดการข้อมูลกลายเป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนระบบสุขภาพ

เอกสารอ้างอิง

สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย). (n.d.). *มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล พ.ศ. 2566 – 2570.* Retrieved April 9, 2025, from https://www.thaihp.org/drug-system-survey

AZCERT, Inc. (n.d.). *CredibleMeds®.* Retrieved April 10, 2025, from https://crediblemeds.org/

MDCalc. (n.d.). *Tisdale Risk Score for QT Prolongation.* Retrieved April 10, 2025, from https://www.mdcalc.com/calc/10293/tisdale-risk-score-qt-prolongation#evidence

Pornwattanakavee, S., Hirunrassamee, S., & Leelakanok, N. (2021). Prescribing pattern of drugs with QT prolongation potential in Thai geriatric population. *Teikyo Medical Journal, 44(5), 1827–1837.* https://www.teikyomedicaljournal.com/article/prescribing-pattern-of-drugs-with-qt-prolongation-potential-in-thai-geriatric-population

Vandael, E., Vandenberk, B., Vandenberghe, J., Van den Bosch, B., Willems, R., & Foulon, V. (2018). A smart algorithm for the prevention and risk management of QTc prolongation based on the optimized RISQ-PATH model. *British Journal of Clinical Pharmacology, 84(12), 2824–2835.* https://doi.org/10.1111/bcp.13740

Index

1

1:1 22

1:N 22, 59, 60

3

3C–DALI 114, 115, 132

3LGM² 45, 46, 50

A

ADE 19

administrative system 48

ADR 6, 8

adverse drug event 19

adverse drug reaction 6, 53, 138

AI 8

artificial intelligence 8

ATC/DDD 16, 34, 37, 40

attribute 23, 27

B

big data 2, 5, 8

C

categorical data 27

CDS 2, 3

CIS 47

clinical decision support 3

clinical information system 47

clinical support system 48

comparative analysis 75

computerized physician order entry 3

context 115

continuous quality improvement 114

core values & concepts 114

CPOE 2, 3, 48, 51, 131
CQI 114
criteria 115

D

data 2, 4
data access and collection 72, 90, 96, 119, 139, 159
data analysis 75, 88, 105, 129, 148, 172
data analysis and presentation 91, 96, 119, 139, 159
data architecture 44
data cleaning log 128
data cleansing 74, 82, 86, 90, 103, 104, 124, 127, 146, 170
data literacy 94
data mining 2, 6, 8, 76, 105
data preparation 27, 72, 90, 96, 119, 139, 159
data presentation 77, 88, 108, 130, 150, 172
data science 2, 10
data selection 73, 82, 100, 124, 144, 166
data source identification 73, 79, 98, 123, 142, 163
data transformation 75, 82, 87, 90, 104, 124, 129, 147, 171
data type 21, 23, 27
database 16
database system 17, 19, 40
datatype 23
DDD 37, 38, 172
Defined Daily Dose 37, 38, 172
descriptive analysis 75, 129, 172
descriptive statistics 8
documentation 135, 138, 139, 140, 142, 150
domain layer 45, 46
drug interaction 9, 138, 157

E

electronic medical record 7, 47
EMR 7, 45, 47, 51
entity 23

entity-relationship diagram 16, 23, 34, 59
ER diagram 16, 23, 28, 29, 34, 55, 57, 59, 65
exclusion criteria 86, 103, 127, 146, 170

F

file-based 16, 17,19
financial information system 47, 48
FIS 47, 48, 51
FK 20, 22, 124
foreign key 17, 22
frequency 138

H

hospital information system 16
hospital pharmacy standards 2

I

ICD-10 ..... 16, 34, 38, 39, 40, 54, 56, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 98, 100, 103, 104
ICD-9-CM 16, 39, 40
inclusion criteria 74, 85, 103, 127, 146, 170
inferential statistics 8, 88
information 2, 4
Inter-layer relationship 46
International Classification of Diseases, 9th Revision, Clinical Modification 39
International Statistical Classification of Diseases and
Related Health Problems, 10th Revision 38
interpretation and discussion 77, 108

K

key performance indicator 19

L

laboratory information management system 47
laboratory information system 47, 51
likelihood 135, 139, 149
LIMS 47
LIS 47, 51

literature review and variable identification....73, 79, 97, 120, 141, 162
local code....34
logical tool layer....45, 46, 47

M

machine learning....7, 8, 95, 96, 97
many-to-many....22
master table....70, 143, 144, 145, 165
medication adherence....5
medication error....19
minimum data set....19
ML....8
multiple regression analysis....88, 89, 95, 96, 97

N

N:1....60
N:N....22, 31, 33, 166
natural language processing....9
NIS....47
no-code machine learning....94, 110
numerical data....27
nursing information systems....47

O

one-to-many....22, 23, 70
one-to-one....22, 127

P

PACS....47
patient journey analysis....53, 55, 64, 65
patient safety....136
patient-centered care....3
PDPA....10
personal data protection act....10
pharmacovigilance....6
pharmacy and therapeutics committee....10, 140

pharmacy informatics 2, 3
pharmacy information system 48, 98
physical tool layer 45, 46
physician information system 47, 51, 52
picture archiving communication system 47
PK 20, 21, 30, 59, 60, 124, 166
predictive modeling 76, 105
primary key 17, 21
problem identification 72, 78, 96, 119, 139, 159
process analysis 122
PS 48
PV 6

Q

QT prolongation 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 175, 176

R

R2R 157, 159, 176
radiology information system 47
RapidMiner 93, 94, 95, 105, 110
related standards or guidelines identification 72, 78, 97, 120, 139, 160
relational database 16, 20, 23, 40, 82
relationship 22, 23, 27, 146, 166
relevant variable specification 73, 80, 99, 123, 143, 163
RIS 47
risk matrix 135, 138, 139, 141, 150, 151
RISQ-PATH score 160, 161, 162, 170, 171, 176
routine to research 157, 176

S

SARs 6
serious adverse drug reactions 6
severity 135, 138, 139, 140, 150, 151
signal detection 6, 9
specialty system 48

spontaneous reporting system 6
standard code 34
structured data 82, 96, 98, 142, 163

T

TdP 158, 162, 172, 173, 174
Thai Medicines Terminology 16, 34, 40
Three-layer Graph-based Meta Model 45, 50
TMT 16, 34, 35, 40
Torsades de pointes 158
transaction table 70, 71, 144

U

understanding data structure 73, 82, 100, 124, 144, 166
user interface analysis 55, 64, 65

W

work instruction 123
workflow 122, 123
working code 34

ดัชนี

ก

กลุ่มต่อกลุ่ม 22, 31, 33, 166
กลุ่มต่อหนึ่ง 60
การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา 9, 76, 135, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 148, 150, 151, 153, 157, 159
การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา 6, 8, 138, 139
การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูล 72, 90, 96, 110, 119, 139, 159, 176
การคัดกรองข้อมูล 73, 82, 100, 124, 144, 166
การเตรียมข้อมูล 72, 73, 82, 90, 96, 110, 119, 124, 139, 159
การแปลงข้อมูล 75, 82, 87, 90, 104, 124, 129, 147, 171
การแปลผลและอภิปรายผล 77, 89, 108, 131, 152, 175
การกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อมูล 74
การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกข้อมูล 85, 103, 127, 146, 170
การติดตามความปลอดภัยของยา 6, 9
การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล 53, 73, 82, 100, 124, 144, 166
การทำเหมืองข้อมูล 2, 6, 7, 8, 10, 11, 76, 105
การนำเสนอผล 72, 75, 77, 88, 91, 108, 130, 150, 172, 176
การประมวลผลภาษาธรรมชาติ 9, 10
การปรับปรุงข้อมูลที่มีความผิดพลาด 74, 82, 86, 103, 104, 124, 127, 146, 170
การพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง 114
การระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล 73
การวิเคราะห์กระบวนการ 122
การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ป่วย 53, 64, 65
การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ 95, 96, 97
การวิเคราะห์ข้อมูล 72, 75, 78, 88, 90, 96, 105, 129, 139, 148, 159, 172
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย 94
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 27, 76, 91, 176
การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ 75
การวิเคราะห์เชิงพรรณนา 75, 91, 129, 172
การวิเคราะห์เชิงอนุมาน 8
การวิเคราะห์และการนำเสนอผล 72, 91, 96, 119, 139, 159
กำหนดประเด็นปัญหาที่พบจากงานประจำ 72, 78, 96, 119, 139, 159
เกณฑ์การคัดเข้า 74, 85, 103, 127, 146, 170
เกณฑ์การคัดออก 86, 103, 127, 146, 170

ข

ข้อมูล 2, 4, 11, 16, 56, 60, 116, 119
ข้อมูลเชิงกลุ่ม 27
ข้อมูลเชิงปริมาณ 27
ข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้าง 82, 96, 98, 142, 163
ข้อมูลขนาดใหญ่ 2, 5, 6, 7, 8, 10, 24, 76, 94, 97
ข้อมูลทางเภสัชกรรมที่จำเป็น 19
ข้อมูลที่มีโครงสร้าง 147

ค

คณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด 10
ความคลาดเคลื่อนทางยา 19
ความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง 135, 138, 139, 140, 142, 150
ความน่าจะเป็น 135, 136, 139, 149, 150, 151
ความปลอดภัยของผู้ป่วย 11, 114, 135, 136, 153, 159
ความร่วมมือในการใช้ยาอย่างต่อเนื่องของผู้ป่วย 5, 10
ความสัมพันธ์ 27
ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง 22, 53, 60, 74, 82, 124, 146, 166
คีย์เชื่อมโยง 17, 20, 55, 65, 82
คีย์หลัก 17, 20, 54, 55, 65, 70, 124
คู่มือการปฏิบัติงาน 123

ง

งานประจำสู่งานวิจัย 157, 176

ช

ชนิดของข้อมูล 21, 23, 27
ชั้นเครื่องมือเชิงตรรกะ 45, 46, 47, 48, 51
ชั้นแอปพลิเคชัน 45
ชั้นกายภาพ 45, 46
ชั้นข้อมูล 45, 46

ฐ

ฐานข้อมูล 16
ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ 16, 20, 21, 23, 27, 40

ต

ตัวชี้วัด 19
ตารางข้อมูลสองมิติ 70
ตารางความเสี่ยง 135, 138, 139, 141, 150
ตารางธุรกรรม 70, 71, 144
ตารางสองมิติ 4, 16, 17, 19
ตารางอ้างอิง 70, 144, 165

ท

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและระบุตัวแปร 79, 97, 120, 140, 162
ทักษะการสื่อสารด้วยข้อมูล 94
เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง 7, 8, 9, 10, 76, 95, 96, 97, 98

บ

แบบจำลองเชิงพยากรณ์ 105

ป

ปัญญาประดิษฐ์ 8, 9, 76
ประเภทของความสัมพันธ์ 28, 59, 60, 74, 82, 124, 166

ผ

ผลกระทบ 135, 138, 139, 140, 142, 150
ผังการไหลของงาน 122, 123
ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง 3
แผนภาพความสัมพันธ์เชิงเอนทิตี้ 16, 23, 28, 29, 34, 40, 57, 59, 60, 61, 64, 65

ฟ

แฟ้มข้อมูล 16, 17, 19

พ

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 10

ม

มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับที่ 5 139
มาตรฐานวิชาชีพเภสัชกรรมโรงพยาบาล 2, 9, 114, 132, 135, 140
โมเดลพยากรณ์ 76

ย

ยาด่วน 114, 116, 117, 119, 123, 127, 129, 132

ร

รหัสของหน่วยบริการ 34
รหัสมาตรฐาน 34, 40
รหัสมาตรฐานด้านสุขภาพ 16
รหัสยามาตรฐาน 34
รหัสยามาตรฐานไทย 16, 34
รหัสวินิจฉัยโรค 16
รหัสหัตถการ 16
ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานอ้างอิง 138, 139, 140, 142, 150
ระบบเฉพาะทาง 48
ระบบการติดตามเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา 6
ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก 2, 3
ระบบการสั่งจ่ายยาผ่านคอมพิวเตอร์ 2, 3, 48
ระบบข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ 45, 48
ระบบงานเภสัชกรรม 45
ระบบฐานข้อมูล 17, 19, 40
ระบบปฏิบัติการ 44
ระบบภาพวินิจฉัยทางรังสี 45, 48
ระบบสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยโดยตรง 48
ระบบสนับสนุนงานบริหารจัดการ 48
ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล 16
ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 20, 44, 45, 46, 47, 50, 55, 70, 73, 82, 145, 166
ระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ตอบคำถาม 73, 79, 98, 123, 142, 163
ระบุคีย์เชื่อมโยง 59, 60
ระบุคีย์หลัก 59, 60, 82, 124, 166
ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูล 80, 99, 123, 143, 163
ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน หรือระเบียบปฏิบัติ
ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่สนใจ 72, 78, 97, 120, 139, 160

ว

วิเคราะห์หน้าจอการทำงาน 55, 64, 65
วิทยาศาสตร์ข้อมูล 2, 10
เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ 7, 9, 10, 45, 47, 48, 51, 52, 163

ส

สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (สรพ.) 114, 132, 135
สถาปัตยกรรมข้อมูล 20, 44, 45, 46, 50, 51
สถิติเชิงพรรณนา 8
สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) 2, 3, 19, 157
สัญญาณเตือน 6
สารสนเทศ 2, 4, 11, 73, 116, 119, 166
สารสนเทศทางเภสัชกรรม 3
สารสนเทศโรงพยาบาล 29, 34, 44, 52, 55
สารสนเทศศาสตร์ทางเภสัชกรรม 2, 3, 4, 9

ห

หนึ่งต่อกลุ่ม 22, 59, 60, 166
หนึ่งต่อหนึ่ง 22, 166
เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา 19

อ

อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา ..... 6 ,8, 9, 53, 138
อาการไม่พึงประสงค์ร้ายแรง 6
เอนทิตี้ 23, 27, 40
แอตทริบิวต์ 23, 27

ศาสตร์แห่งข้อมูล (data science) เป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับการพัฒนาคู่ขนานมากับการพัฒนาทางเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน และได้รับการนำไปใช้ในด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวางในระดับโลก

แม้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นศาสตร์ที่มีมานานแล้ว แต่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา ส่งผลให้กิจกรรมต่าง ๆ ของโลกได้รับการบันทึกในรูปแบบดิจิทัล จึงได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในลักษณะของข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณข้อมูลอย่างมหาศาล เป็นเหตุให้ต้องมีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (big data analysis) การทำเหมืองข้อมูล (data mining) การพัฒนาเหล่านี้นำไปสู่ศาสตร์แขนงใหม่ คือศาสตร์แห่งข้อมูล อันเป็นศาสตร์แห่งอนาคตที่สำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาด้านต่าง ๆ ของงานทุก ๆ ระบบ

การนำศาสตร์แห่งข้อมูลมาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ระบบยาและงานบริหารเภสัชกรรมเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย การบริหารเภสัชกรรมมีความสำคัญทั้งต่อการบริหารคุณภาพในงานบริการสุขภาพและต่อการบริหารทรัพยากรขององค์กรผู้ให้บริการรักษาพยาบาลและของระบบสาธารณสุขของประเทศ ในการบริหารทั้งสองด้านนี้ให้มีประสิทธิภาพ จะต้องดำเนินการบนฐานของความเข้าใจต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและทันการณ์ นั่นหมายถึงการบริหารที่ตั้งอยู่บนฐานของข้อมูล และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็ว โดยมีการประมวลและวิเคราะห์ที่ถูกต้อง ตรงประเด็น ใช้ประโยชน์ได้จริง ศาสตร์แห่งข้อมูลจึงเป็นความรู้ที่จะนำมิติใหม่และศักยภาพใหม่มาสู่การพัฒนานโยบายและการบริหารงานเภสัชกรรมของไทย

หนังสือ “ศาสตร์แห่งข้อมูลทางเภสัชกรรม: แนวคิดและการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล” เล่มนี้นับเป็นหนังสือเล่มแรกที่ว่าด้วยศาสตร์แห่งข้อมูลทางด้านเภสัชกรรมในภาษาไทย ผู้เขียนอธิบายเนื้อหาสาระอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เป็นระบบ มีความสมบูรณ์รอบด้าน ใช้ภาษาที่สื่อสารได้ชัดเจน เข้าใจง่าย มีตัวอย่างและภาพประกอบ รวมถึงกรณีศึกษา ซึ่งช่วยแสดงรายละเอียดรูปธรรมเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจยิ่งขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในบริบทต่าง ๆ

หนังสือเล่มนี้จึงเป็นแหล่งความรู้ที่ดียิ่ง ตอบโจทย์นโยบายและการบริหารในปัจจุบันและอนาคต เป็นหนังสือที่เปิดช่องทางแห่งความรู้ด้านศาสตร์แห่งข้อมูล สำหรับการพัฒนาระบบงานในการบริหารโรงพยาบาลและร้านยา โดยเฉพาะร้านยาที่มีสาขาจำนวนมาก สำหรับการพัฒนาระบบประกันสุขภาพ และสำหรับการพัฒนานโยบายทางด้านยาทั้งในระดับองค์กรและระดับประเทศ

ศาสตราจารย์ ดร.เสาวคนธ์ รัตนวิจิตราศิลป์