การพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังตลอดช่วงระยะเวลา โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Power BI

Development of a Trend Analysis System for Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR) in Chronic Kidney Disease Patients Over Time Using the program Microsoft Power BI

วิเชียร บุญญะประภา[1]* ธนกร บุญลาภ[1] และณัฐวุฒิ รุ่งเกียรติ์เตชากร[2]
[1]นักวิชาการคอมพิวเตอร์ งานเวชสารสนเทศ
[2]แพทย์ อายุรศาสตร์และตจวิทยา ฝ่ายการแพทย์
[1,2]ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
*Corresponding Author: email: wichian.boo@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease: CKD) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในประเทศไทยและทั่วโลก โดยค่า eGFR เป็นตัวชี้วัดสำคัญในการวินิจฉัยและติดตามการเสื่อมของไต ปัจจุบันอายุรแพทย์ ที่คลินิกโรคไต ของศูนย์การแพทย์การจนาภิเษก ยังคงใช้วิธีประเมินแนวโน้มด้วยตนเองจากตัวเลข อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและไม่ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันของสภาวะสุขภาพในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรั้ง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา โดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์และแสดงแนวโน้มค่า eGFR ตลอดช่วงระยะเวลาการรักษา เพื่อลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความแม่นยำในการสนับสนุนการวินิจฉัยของอายุรแพทย์ การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังจากระบบเวชระเบียนของศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก จำนวน 300 ราย และสุ่มตัวอย่าง จำนวน 169 ราย เพื่อทำการวิเคราะห์ความแม่นยำของแนวโน้มค่า eGFR และรวบรวมแบบสอบถามจากแพทย์ที่ใช้ระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ผลการศึกษาพบว่าอายุรแพทย์พบว่ามีความต้องการใช้ระบบวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม Microsoft Power BI สูง และมีความพึงพอใจในระดับมาก ระบบสามารถประมวลผลแนวโน้มค่า eGFR และสนับสนุนการตัดสินใจรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: โรคไตเรื้อรัง; ค่า eGFR; ระบบวิเคราะห์ข้อมูล; Microsoft Power BI

Abstract

Chronic Kidney Disease (CKD) remains a critical public health challenge worldwide, with the estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR) being a key indicator for assessing kidney function and disease progression. At the Golden Jubilee Medical Center, nephrologists currently evaluate eGFR trends manually, which may lead to interpretation errors and delayed clinical responses. This study aimed to develop a trend analysis system using Microsoft Power BI to monitor eGFR changes over time in CKD patients, enhancing accuracy and supporting timely medical decisions.

A quantitative research design was applied using retrospective clinical data from 300 CKD patients stored in the hospital's electronic medical records. A stratified random sample of 169 patients was selected for trend accuracy analysis. The system utilized mathematical modeling and data visualization techniques via Microsoft Power BI to automate trend computation and presentation. Additionally, a structured questionnaire was used to gather feedback from nephrologists on the system’s usability and effectiveness

วันที่รับบทความ: 30 เม.ย. 68 วันที่แก้ไขบทความ: 15 พ.ค. 68 วันที่ตอบรับบทความ: 30 พ.ค. 68 DOI http://doi.org/10.14456/.....

The results revealed high satisfaction among physicians, with the system significantly improving efficiency, reducing the cognitive burden of manual assessment, and enhancing diagnostic confidence. The Microsoft Power BI-based platform proved effective in visualizing eGFR trends over time, offering valuable decision-support tools for CKD management. This system has the potential to be integrated into routine clinical workflows, contributing to better outcomes and continuity of care for CKD patients.

Keywords: Chronic Kidney Disease (CKD); Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR); Data Analysis System; Microsoft Power BI

1. บทนำ

โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease: CKD) เป็นภาวะที่มีแนวโน้มการเสื่อมลงของการทำงานของไตอย่างต่อเนื่อง และเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญทั่วโลกและมีอัตราการเกิดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) และสมาคมโรคไตนานาชาติ (ISN) พบว่าโรคไตเรื้อรังเป็นภาวะที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ซึ่งหากไม่ได้รับการดูแลหรือเฝ้าระวังอย่างเหมาะสม อาจนำไปสู่ภาวะไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (End-Stage Renal Disease: ESRD) ส่งผลโดยตรงต่อผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาทดแทนไตด้วยการฟอกเลือด (Hemodialysis) หรือการปลูกถ่ายไต (Kidney Transplantation) เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้[1] โดยข้อมูลของ *Global Burden of Disease Study 2019* แสดงให้เห็นว่า โรคไตเรื้อรัง (CKD) เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตลำดับที่ 10 ของโลก โดยมีผู้เสียชีวิตจากโรคนี้มากกว่า 1.43 ล้านคนต่อปี[2]

ในประเทศไทย รายงานจากสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย ปี 2565 ระบุว่า มีผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังประมาณ 17.6% ของประชากรวัยผู้ใหญ่ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยง (เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และผู้สูงอายุ) ในทางกลับกันกระบวนการติดตามค่าการทำงานของไต อย่างสม่ำเสมอ เป็นกลไกสำคัญในการชะลอการเสื่อมของไต และลดความเสี่ยงต่อการเข้าสู่ภาวะ ESRD[3]

การติดตามค่าการทำงานของไต โดยการใช้ค่าประมาณการอัตราการกรองของไต (estimated Glomerular Filtration Rate: eGFR) ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคไตเรื้อรัง เนื่องจากค่า eGFR เป็นตัวชี้วัดหลักที่ใช้ประเมินระดับความรุนแรงของโรคไต ซึ่งถูกนำมาใช้ในการจัดระดับความรุนแรงของ CKD ตามแนวทางของ Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Guidelines[4] และค่า eGFR ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในทางคลินิกสำหรับการคัดกรอง และติดตามภาวะการทำงานของไต เนื่องจากมีความแม่นยำ และสามารถใช้ทำนายแนวโน้มของโรคไตได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากพบว่าค่า eGFR ลดลงอย่างต่อเนื่อง อาจบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของโรคไตเรื้อรังที่อาจพัฒนาไปสู่ระยะที่รุนแรงขึ้น การติดตามแนวโน้มของค่า eGFR ในตลอดช่วงระยะเวลาการรักษาจะช่วยให้แพทย์สามารถวางแผนการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการให้คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการใช้ยาเพื่อชะลอการเสื่อมของไต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ[5-8]

อย่างไรก็ตาม ระบบการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในปัจจุบัน โดยเฉพาะคลินิกโรคไต ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก ยังขาดระบบติดตามค่าการทำงานของไต และวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณการอัตราการกรองของไต (estimated Glomerular Filtration Rate: eGFR) ที่เป็นอัตโนมัติ แนวทางปฏิบัติปัจจุบัน อายุรแพทย์ต้องใช้การติดตามและประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการทำงานของไต ด้วยค่า eGFR ย้อนหลังด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน ข้อมูลไม่ครบถ้วน และความล่าช้าในการประเมินดังกล่าว ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยไม่ได้รับคำแนะนำหรือการรักษาที่เหมาะสมและทันเวลา เพื่อให้สามารถลดอุปสรรคเหล่านี้ คลินิกโรคไตจึงจำเป็นต้องมีระบบที่สามารถช่วยเตรียมข้อมูล นำเข้าข้อมูล ประมวลผล ในการวิเคราะห์แนวโน้มและแสดงออกมาเป็นภาพ ให้แก่อายุรแพทย์ผู้ทำการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังเป็นรายบุคคล ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาของอายุรแพทย์ในการประเมินแนวโน้มด้วยตนเอง ตรงความต้องการของอายุรแพทย์และหน่วยงาน ตลอดจนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลนี้ไปศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังได้ในอนาคต

DOI http://doi.org/10.14456/.....

จากความสำคัญของการติดตามการเปลี่ยนแปลง และวิเคราะห์การทำงานของไตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ซึ่งมีแนวโน้มเสื่อมลงอย่างต่อเนื่องและอาจนำไปสู่ภาวะไตวายระยะสุดท้าย ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของระบบสาธารณสุขในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญและทำการศึกษาพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา โดยการนำเข้าข้อมูล ประมวลผลในการวิเคราะห์แนวโน้ม และแสดงภาพของค่า eGFR อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้อายุรแพทย์ คลินิกโรคไต วิเคราะห์ ติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการทำงานของไต ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ได้อย่างใกล้ชิด และแม่นยำ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support System: CDSS) ที่เป็นเครื่องมือกลุ่มระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) และได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย[9] ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบเวชระเบียนของโรงพยาบาล ทำการประมวลผล และแสดงผลผ่านแดชบอร์ดในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ[10] ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ (business analytics tool) และสร้างรายงานช่วยแสดงข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ให้เห็นมุมมองรอบด้านกับผู้ใช้งานเพื่อประกอบการตัดสินใจแบบรวมศูนย์ รวมทั้งยังสามารถอัปเดตข้อมูลให้เป็นปัจจุบันได้ทันที และสามารถรองรับการเรียกดูรายงานได้จากอุปกรณ์ที่หลากหลาย ผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อดูข้อมูล ในมุมที่ต้องการเพื่อที่จะหาคำตอบในการประกอบเพื่อการตัดสินใจ อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลและรายงานได้จากทุกที่และทุกเวลา ซึ่งถือได้ว่ามีประโยชน์ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบัน[11,12] การพัฒนาระบบที่จะสามารถช่วยในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของไตในผู้ป่วยแต่ละรายได้อย่างใกล้ชิด และวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR อย่างเป็นระบบให้มีถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้แพทย์ที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Study) ศึกษาการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา อย่างเป็นระบบ ด้วยการนำเข้าข้อมูลย้อนหลังจากฐานข้อมูลระบบเวชระเบียนของศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก การประมวลผลข้อมูล และการแสดงผลแนวโน้มในรูปแบบแดชบอร์ดด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) การนำเข้าข้อมูลค่า eGFR ย้อนหลังจากฐานข้อมูลระบบเวชระเบียน (2) การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มด้วยเทคนิคสมการสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) ในการวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา และใช้ สมการมุมของแนวโน้ม (Theta, θ) (3) การแสดงผลผ่านแดชบอร์ดแบบโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ (4) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลความพึงพอใจการใช้งานระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา ของอายุแพทย์ คลินิกโรคไต

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา

ขอบเขตและวิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Study) ครั้งนี้ เป็นการศึกษาจากข้อมูลระบบเวชระเบียนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังของศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก ที่ได้รับการตรวจ และลงค่า eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ภายในระยะเวลา 1 ปี เพื่อนำเข้าข้อมูลประมวลผลในการวิเคราะห์แนวโน้ม โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ (business analytics tool) ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ รวมถึงเก็บข้อมูลความพึงพอใจจากอายุรแพทย์ของคลินิกโรคไต จำนวน 5 ราย ที่เป็นผู้ใช้งานระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา และนำข้อมูลดังกล่าว ทำการวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต ด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของอายุรแพทย์ที่มีต่อระบบ

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....

คำสำคัญในการศึกษา

1. ระบบวิเคราะห์ (Analytical System) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่นำข้อมูลสุขภาพจากแหล่งข้อมูลทางคลินิกในระบบฐานข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR/EHR) มาประมวลผล และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบภาพ ตาราง แผนภูมิ หรือแดชบอร์ด เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์แนวโน้มของโรค การเปลี่ยนแปลงของค่าทางคลินิก

องค์ประกอบของระบบวิเคราะห์:

1. แหล่งข้อมูล (Data Source): ฐานข้อมูลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ในระบบเวชระเบียน

2. กระบวนการเชื่อมโยงข้อมูล (Data Integration): การเชื่อมโยงระหว่างฐานข้อมูลกับโปรแกรม Microsoft Power BI

3. เครื่องมือวิเคราะห์และแสดงผล (Analytical & Visualization Tools): โปรแกรม Microsoft Power BI ซึ่งใช้สร้างแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ (interactive dashboard)

2. การพัฒนาระบบวิเคราะห์ (Development of Analytical System) หมายถึง กระบวนการออกแบบ สร้าง วิเคราะห์และประเมินระบบต้นแบบสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับโรคไตเรื้อรัง และแสดงผลในลักษณะที่เข้าใจง่าย ที่สามารถรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์หลากหลายประเภท

องค์ประกอบของการพัฒนาระบบวิเคราะห์:

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Needs Analysis): ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานระบบ
2. การออกแบบระบบ (System Design): ออกแบบโครงสร้างระบบ วิเคราะห์การไหลของข้อมูล และกำหนดรูปแบบการแสดงผลที่เหมาะสม
3. การรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation): นำข้อมูลจากฐานข้อมูลเวชระเบียน ทำความสะอาด จัดรูปแบบ และเตรียมสำหรับการวิเคราะห์

4. การสร้างแดชบอร์ดต้นแบบ (Dashboard Development): พัฒนาแดชบอร์ดในโปรแกรม Microsoft Power BI ให้สามารถแสดงผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์ได้แบบเรียลไทม์

5. การทดสอบระบบต้นแบบ (Prototype Testing): ให้ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้งานระบบและรวบรวมข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

6. การประเมินความเหมาะสมและความพึงพอใจ (System Evaluation): ประเมินระบบด้วยแบบสอบถามที่ครอบคลุมความง่ายในการใช้งาน ประโยชน์ และความพึงพอใจ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง เพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าของไต อย่างแพร่หลาย แสดงให้เห็นถึงความสำคัญต่อการวิเคราะห์ และติดตามแนวโน้มของค่า eGFR ในผู้ป่วยโรคไตเรื้องรัง เป็นอย่างยิ่ง

การวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR มีความสำคัญในการพยากรณ์โรคและวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยเฉพาะการติดตามค่าที่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง[4] การศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของค่า eGFR ในผู้สูงอายุที่เป็นโรคไตเรื้อรัง (CKD) โดยจำแนกผู้ป่วยออกเป็น 4 กลุ่มตามรูปแบบของแนวโน้มค่า eGFR ตลอดระยะเวลาการติดตาม และพบว่าแนวโน้มที่มีการลดลงของค่า eGFR ในช่วงปลายของการติดตามกลับสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่สูงขึ้นของการเกิดภาวะไตวาย โดยเฉพาะในผู้ที่มีภาวะขาดสารอาหาร ซึ่งชี้ให้เห็นว่ารูปแบบแนวโน้มที่ดูเหมือนเป็นผลดีอาจเป็นสัญญาณเตือนที่ผิดปกติได้ในบางกลุ่มผู้ป่วย งานวิจัยนี้จึงเน้นย้ำถึงความสำคัญของการวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ในลักษณะเฉพาะราย มากกว่าการพิจารณา

DOI: http://doi.org/10.14456/.....

ค่าเฉลี่ยเพียงลำพัง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในอนาคตว่าควรพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์แนวโน้มแบบเฉพาะรายที่ผนวกข้อมูลโภชนาการและปัจจัยสุขภาพอื่น ๆ เพื่อประเมินความเสี่ยงได้อย่างแม่นยำ และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของแพทย์ในการวางแผนดูแลรักษาผู้ป่วย CKD โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเปราะบางทางสุขภาพ[6] รวมถึงงานการศึกษาของ Kwan และคณะ[7] ได้นำเทคนิค Functional Principal Components Analysis (FPCA) มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ในผู้ป่วยโรคไตจากเบาหวาน โดย FPCA สามารถแยกและจำแนกรูปแบบแนวโน้มที่มีความซับซ้อนและแตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยแต่ละรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้สามารถระบุลักษณะของการเสื่อมไตในรูปแบบเฉพาะบุคคล และนำผลการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการรักษาแบบเฉพาะราย (personalized treatment) อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอว่าในอนาคตควรพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคนิค FPCA หรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกันในระบบวิเคราะห์ข้อมูลทางคลินิก เพื่อให้สามารถติดตามแนวโน้มโรคในรายบุคคลได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น รวมทั้งควรขยายการศึกษาไปยังกลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์โรคและการตัดสินใจทางคลินิกในภาพรวม นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่ประยุกต์ใช้เครื่องมือด้าน Business Intelligence ด้วย โปรแกรม Microsoft Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสามารถช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น[11,12] และแนวทางของ KDIGO ยังแนะนำให้ใช้ค่า eGFR ในการแบ่งระยะของโรคและประเมินความรุนแรงอย่างมีระบบ[4] อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์แนวโน้มค่า eGFR อย่างแม่นยำยังคงเป็นความท้าทาย โดยเฉพาะเมื่อต้องพิจารณาค่าที่มีความผันผวนในแต่ละช่วงเวลา งานวิจัยของ Waas และคณะ[13] กับ Bjornstad และคณะ[14] ให้ข้อมูลสนับสนุนความจำเป็นของการติดตามอย่างเป็นระบบตลอดระยะเวลาที่ยาวนาน[13,14]

ดังนั้น การวิเคราะห์แนวโน้มของค่าการกรองของเสียในไต (eGFR) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการติดตามดูแลรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (CKD) เนื่องจากค่า eGFR เป็นดัชนีสำคัญที่ใช้ประเมินระดับการทำงานของไตและการเสื่อมของไตอย่างต่อเนื่อง การศึกษาวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า eGFR ในแต่ละช่วงเวลาอาจสะท้อนถึงความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนหรือการเข้าสู่ภาวะไตวายแบบไม่คาดคิด การพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา ที่สามารถแยกแยะลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยรายบุคคลได้ จึงช่วยให้อารุแพทย์สามารถประเมินความเสี่ยงได้อย่างแม่นยำมากขึ้น เมื่อพบว่าค่า eGFR เริ่มมีแนวโน้มลดลงสามารถย้อนดูข้อมูลประวัติการรักษาในช่วงเวลาดังกล่าวได้ เพื่อสามารถประเมินปัจจัยความเสี่ยง และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการตัดสินใจวางแผนการรักษาที่เหมาะสมได้ทันท่วงที นอกจากนี้ การผนวกเครื่องมือด้าน Business Intelligence ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ากับระบบสารสนเทศทางคลินิก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง และส่งเสริมการดูแลรักษาแบบเฉพาะราย (personalized care) ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในระบบสุขภาพสมัยใหม่ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้วิจัยให้ความสำคัญในการการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ช่วยให้อายุรแพทย์มีเครื่องที่สามารถอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์แนวโน้มที่สามารถแสดงข้อมูลในลักษณะกราฟภาพให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยลดโอกาศความผิดพลาดในการวินิจฉัย เพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ และยกระดับคุณภาพการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังอย่างยั่งยืน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ของอัตราการคัดกรองของเสียภายในไต (eGFR) ตลอดช่วงเวลา ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1: การพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา

ระยะที่ 2: นำระบบให้อายุรแพทย์ ในคลินิกโรคไต ใช้งานจริง และดำเนินการสำรวจความพึงพอใจของอายุรแพทย์ผู้ใช้งานระบบ ในคลินิกโรคไต

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาจากข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ในระบบเวชระเบียนน ของศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก ที่มีการลงค่า eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้ง ขึ้นไป ในระยะเวลา 1 ปีงบประมาณ ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2566 – 30 กันยายน 2567 มีจำนวนทั้งหมด 300 ราย การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ใช้หลักการคำนวณจากสูตร Single Proportion โดยอ้างอิงจากเครื่องมือคำนวณออนไลน์ Statulator Sample Size Calculator[15] แสดงในรูปที่ 1 แสดงผลการคำนวณขนาดตัวอย่างได้ จำนวน 169 ราย เพื่อให้มีความเพียงพอทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โดยขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตร Single Proportion ดังนี้:

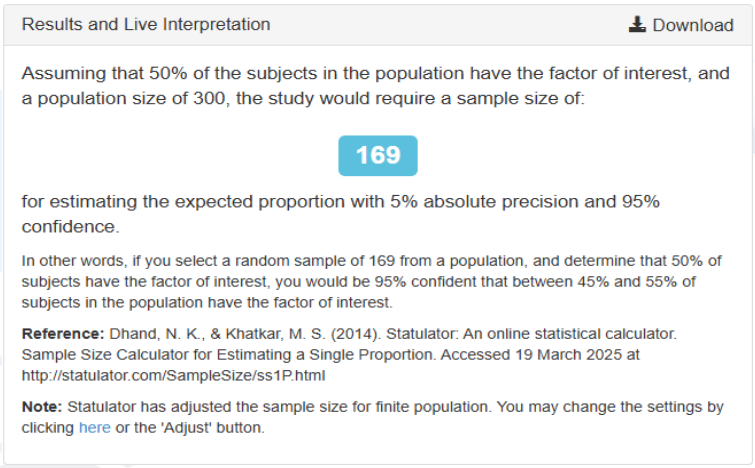
โดยที่:

$$n = \frac{Z^2 \times p(1-p)}{d^2}$$

Z = 1.96 (ค่าคงที่ที่ระดับความเชื่

p = 0.5 (สัดส่วนที่ประมาณไว้)

d = 0.075 (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้)


Results and Live Interpretation

Download

Assuming that 50% of the subjects in the population have the factor of interest, and a population size of 300, the study would require a sample size of:

169

for estimating the expected proportion with 5% absolute precision and 95% confidence.

In other words, if you select a random sample of 169 from a population, and determine that 50% of subjects have the factor of interest, you would be 95% confident that between 45% and 55% of subjects in the population have the factor of interest.

Reference: Dhand, N. K., & Khatkar, M. S. (2014). Statulator: An online statistical calculator. Sample Size Calculator for Estimating a Single Proportion. Accessed 19 March 2025 at http://statulator.com/SampleSize/ss1P.html

Note: Statulator has adjusted the sample size for finite population. You may change the settings by clicking here or the 'Adjust' button.

รูปที่ 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจาก https://statulator.com/SampleSize/ss1P.html โดยการใช้สูตร Single Proportion[15]

3.2 วิธีการรวมรวมข้อมูล

เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยคัดเลือกเฉพาะผู้ป่วยที่มีการตรวจค่า Lab eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป จากการทบทวนข้อมูลเวชระเบียน และใช้วิธีสุ่มแบบ systematic random sampling โดยเรียงลำดับหมายเลขผู้ป่วยทั้งหมด[16,17] โดยเริ่มจากหมายเลขผู้ป่วยลำดับที่ 1 และเลือกผู้ป่วยทุก ๆ ลำดับที่ 2 ตามลำดับจนได้ครบ 169 ราย นำไปบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล (Case Record Form) ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยออกแบบการเก็บรวมรวมข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1: ขั้นตอนการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มและความสัมพันธ์ค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา เพื่อให้ระบบสามารถประมวลผล และแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง จากระบบเวชระเบียน ของศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก โดยเลือกข้อมูลผู้ป่วยที่มีการบันทึกค่า eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ในช่วงระยะเวลา 12 เดือน โดยข้อมูล ประกอบด้วย Visit Date หมายถึง วันที่เข้าตรวจ Lab eGFR, HN หมายถึง รหัสประจำตัวผู้ป่วยของโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดทำ Data Marking เพื่อลดความเสี่ยงที่จะสามารถระบุตัวตนของผู้ป่วย, ค่า eGFR ที่ได้จากการตรวจของห้อง Lab

2.นำไฟล์ข้อมูล Case Record From ให้อายุรแพทย์ คลินิกโรคไต ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตรวจสอบตรวจสอบข้อมูลว่าจากข้อมูล 169 รายนี้ มีกี่รายที่อายุรแพทย์เห็นว่ามีความจำเป็นต้องการใช้ระบบ เพื่อช่วยเหลือในการวินิจฉัย (โดยใส่ค่า Y=จำเป็น, N=ไม่จำเป็น ลงช่องความจำเป็นของระบบ) โดยอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต โดยอายุรแพทย์ผู้ให้ข้อมูลจะไม่เห็นเลข HN จริงของผู้ป่วย

3.ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล และจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในโครงสร้าง เพื่อนำเข้าสู่ในขั้นตอนต่อไป

ลำดับที่	HN*	ข้อมูล	ครั้งที่วัด eGFR								ความจำเป็นใช้โปรแกรมประเมิน
			1	2	3	4	5	6	7	8	(Y/N)
1		วันที่	16/02/2564 10:30 น.	18/05/2564 7:19 น.	10/08/2564 7:08 น.	23/11/2564 9:49 น.	21/12/2564 7:21 น.	15/02/2565 7:35 น.	10/05/2565 7:33 น.	16/08/2565 7:49 น.	
		ค่า eGFR	23	25	25	25	28	26	26	31	Y
2		วันที่	26/07/2565 10:10 น.	28/12/2565 9:16 น.	9/05/2566 8:45 น.	24/10/2566 9:56 น.	9/04/2567 9:38 น.	24/09/2567 12:12 น.			
		ค่า eGFR	56	67	65	63	64	52			Y
3		วันที่	14/02/2566 11:01 น.	25/04/2566 13:30 น.	19/09/2566 12:32 น.	3/01/2567 11:03 น.	30/04/2567 10:32 น.	27/08/2567 10:40 น.	30/10/2567 10:57 น.		
		ค่า eGFR	47	48	54	52	55	50	50		Y
4		วันที่	18/09/2567 9:28 น.	1/10/2567 10:41 น.	12/11/2567 10:26 น.	18/02/2568 10:29 น.					
		ค่า eGFR	54	55	55	61					Y
5		วันที่	5/01/2564 11:14 น.	11/05/2564 10:35 น.	8/09/2564 10:15 น.	11/10/2564 17:18 น.					
		ค่า eGFR	32	29	40	47					Y
6		วันที่	5/01/2564 11:03 น.	24/08/2564 9:12 น.	8/02/2565 10:14 น.	1/08/2565 9:27 น.	6/09/2565 9:30 น.	1/11/2565 9:19 น.	29/11/2565 11:26 น.	10/01/2566 12:29 น.	
		ค่า eGFR	48	44	47	44	50	50	45	49	Y
7		วันที่	25/04/2566 8:53 น.	15/08/2566 7:56 น.							
		ค่า eGFR	19	23							Y
8		วันที่	2/02/2564 12:01 น.	27/04/2564 11:58 น.	20/07/2564 10:53 น.	18/01/2565 12:25 น.	29/03/2565 12:34 น.				
		ค่า eGFR	24	19	23	29	29				Y
9		วันที่	31/05/2565 10:58 น.	30/05/2566 10:57 น.	14/11/2566 10:59 น.	24/04/2567 10:16 น.	10/10/2567 16:41 น.				
		ค่า eGFR	62	69	69	57	62				Y
10		วันที่	12/02/2567 10:02 น.	20/02/2567 10:14 น.	17/02/2568 9:56 น.	18/02/2568 10:07 น.					
		ค่า eGFR	65	57	52	55					Y
11		วันที่	20/04/2564 9:25 น.	19/06/2564 9:34 น.	24/08/2564 9:40 น.						
		ค่า eGFR	14	11	12						Y
12		วันที่	20/09/2565 13:45 น.	17/01/2566 13:14 น.	29/08/2566 12:03 น.	19/12/2566 10:50 น.	9/04/2567 11:55 น.	6/08/2567 12:07 น.	26/11/2567 13:11 น.		
		ค่า eGFR	34	32	35	42	40	43	45		Y
13		วันที่	2/02/2564 8:42 น.	20/07/2564 8:23 น.	18/01/2565 7:32 น.	5/07/2565 7:26 น.	20/12/2565 7:31 น.	6/06/2566 7:28 น.	14/11/2566 7:18 น.	30/04/2567 7:29 น.	
		ค่า eGFR	57	57	56	55	58	63	53	57	Y
14		วันที่	28/09/2564 9:32 น.	30/11/2564 12:38 น.	22/03/2565 8:52 น.	9/08/2565 14:46 น.	13/12/2565 13:22 น.	4/04/2566 12:58 น.	25/07/2566 11:21 น.		
		ค่า eGFR	35	50	53	64	62	48	65		Y
15		วันที่	9/03/2564 8:28 น.	30/11/2564 9:04 น.	22/02/2565 8:11 น.	14/06/2565 7:55 น.	2/10/2565 9:00 น.	18/02/2566 11:07 น.			
		ค่า eGFR	42	47	51	47	45	44			Y
16		วันที่	28/02/2564 10:30 น.	29/06/2564 8:46 น.	19/10/2564 7:42 น.	8/02/2565 9:08 น.	10/05/2565 8:32 น.	18/04/2566 8:37 น.	15/08/2566 8:50 น.		
		ค่า eGFR	53	62	53	51	49	50	70		Y
17		วันที่	31/08/2564 8:03 น.	31/08/2564 8:03 น.	6/09/2565 9:39 น.						
		ค่า eGFR	52	52	59						Y

รูปที่ 2 ภาพแสดงการรวบรวมข้อมูลจากระบบเวชระเบียนในแบบฟอร์ม Excel

ระยะที่ 2: นำระบบให้อายุรแพทย์ ในคลินิกโรคไต ใช้งานจริง และดำเนินการสำรวจความพึงพอใจของอายุรแพทย์ผู้ใช้งานระบบ ในคลินิกโรคไต ดังแสดงในตารางที่ 1

1. รวบรวมข้อมูลจากการทำแบบสอบถามระดับความพึงพอใจต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต จำนวน 5 ราย

ตารางที่ 1 แบบสอบถามระดับความพึงพอใจต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต

ลำดับที่	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ				ข้อเสนอแนะ
		1	2	3	4	
1	ความแม่นยำของโปรแกรม					
2	ความง่ายในการใช้งาน					
3	เป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย					
4	ความต้องการใช้โปรแกรมนี้ในอนาคต					

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....

ค่าคะแนน	ผล	เกณฑ์การประเมิน
4	พึงพอใจมากที่สุด	มากที่สุด
3	พึงพอใจมาก	มาก
2	พึงพอใจปานกลาง	ปานกลาง
1	พึงพอใจน้อย	น้อย

รูปที่ 3 ภาพแสดงค่าคะแนน และเกณฑ์การประเมิน

3.3 วิธีการจัดเตรียมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดเตรียมข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความพร้อมในการนำไปวิเคราะห์ และแสดงผลผ่านโปรแกรม Microsoft Power BI โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดำเนินการ (1) ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีการลงค่า eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้ง ขึ้นไป เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ และ (2) ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต

1. ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีการลงค่า eGFR ตั้งแต่ 2 ครั้ง ขึ้นไป เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ
   - รวบรวมข้อมูลจากระบบเวชระเบียน
   - การตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล
   - การจัดรูปแบบข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์
   - การกำจัดค่าผิดปกติ โดยลบข้อมูลที่มีค่าว่างออก
   - การจัดเตรียมเพื่อนำเข้าโปรแกรม Microsoft Power BI โดยเก็บไฟล์ข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท CSV
2. ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต โดยแปลงคำตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ บันทึกลงในแบบฟอร์ม Excel เพื่อวิเคราะห์ผลความพึงพอใจ

1.4 เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล

1. **แบบจำลองทางคณิตศาสตร์:** ผู้วิจัยใช้สูตรการถดถอยเชิงเส้น (Simple Linear Regression) เพื่อคำนวณค่าความชัน (Slope) และค่าสัมประสิทธิ์ตัดแกน (Intercept) รวมถึงการคำนวณค่า R^2 และมุม Theta สำหรับแสดงแนวโน้มค่า eGFR

2. **โปรแกรม Microsoft Power BI:** ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแดชบอร์ดและแสดงผลกราฟแนวโน้มแบบ interactive เพื่อแสดงค่าแนวโน้มจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3. **แบบประเมินตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ:** ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ โดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 กลุ่ม ได้แก่:
   - อายุรแพทย์ คลินิกโรคไต จำนวน 3 ราย
   - นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม Microsoft Power BI จำนวน 2 ราย
4. **แบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบ:** ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำแบบสอบความพึงพอต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา โดยเก็บข้อมูลจาก อายุรแพทย์ คลินิกโรคไต จำนวน 5 ราย

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยประยุกต์ใช้ผ่านโปรแกรม Power BI โดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และออกแบบแดชบอร์ด เพื่อแสดงข้อมูลรายบุคคลที่แสดงผลแบบ interactive โดยจัดทำแบบประเมินตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยผู้เชี่ยวชาญ ที่ประกอบด้วย อายุรแพทย์ คลินิกโรคไต จำนวน 3 ราย และนักวิชาการคอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่มี

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....

ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม Microsoft Power BI จำนวน 2 ราย ร่วมกันประเมินความเหมาะสมของระบบวิเคราะห์ในแต่ละองค์ประกอบ

การประเมินใช้เกณฑ์ 3 ระดับ คือ +1 = สอดคล้อง, 0 = ไม่แน่ใจ, −1 = ไม่สอดคล้อง และคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ด้วยสูตร: IOC = (คะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญ) ÷ (จำนวนผู้เชี่ยวชาญ)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับคะแนนแบบประเมินตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ของผู้เชี่ยวชาญ

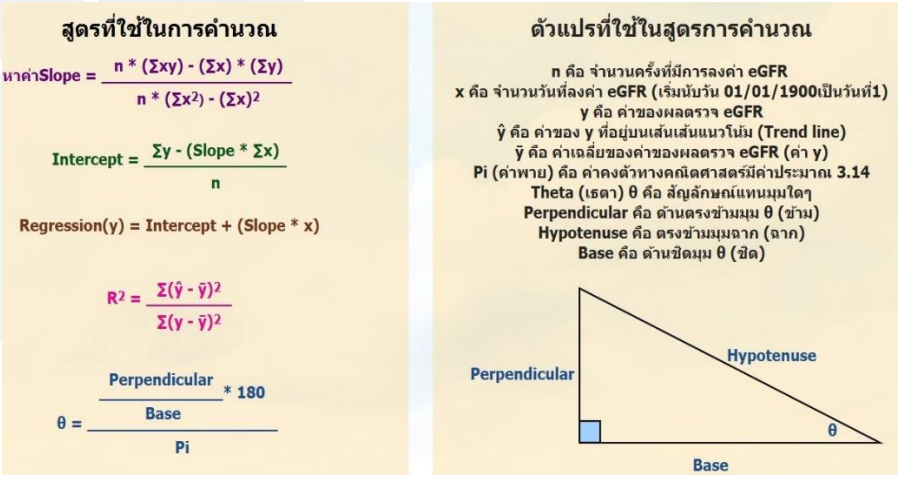
ลำดับที่	ประเด็น	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	ค่า IOC	เกณฑ์การประเมิน
		1	2	3	4	5			
1	ความแม่นยำของโปรแกรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสมมาก
2	ความง่ายในการใช้งาน	+1	+1	+1	+1	0	5	0.80	เหมาะสมมาก
3	เป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย	+1	+1	+1	+1	0	5	0.80	เหมาะสมมาก
4	ความต้องการใช้โปรแกรมนี้ในอนาคต	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	เหมาะสมมาก
	รวม	4	4	4	4	2	20	3.60	เหมาะสมมาก

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

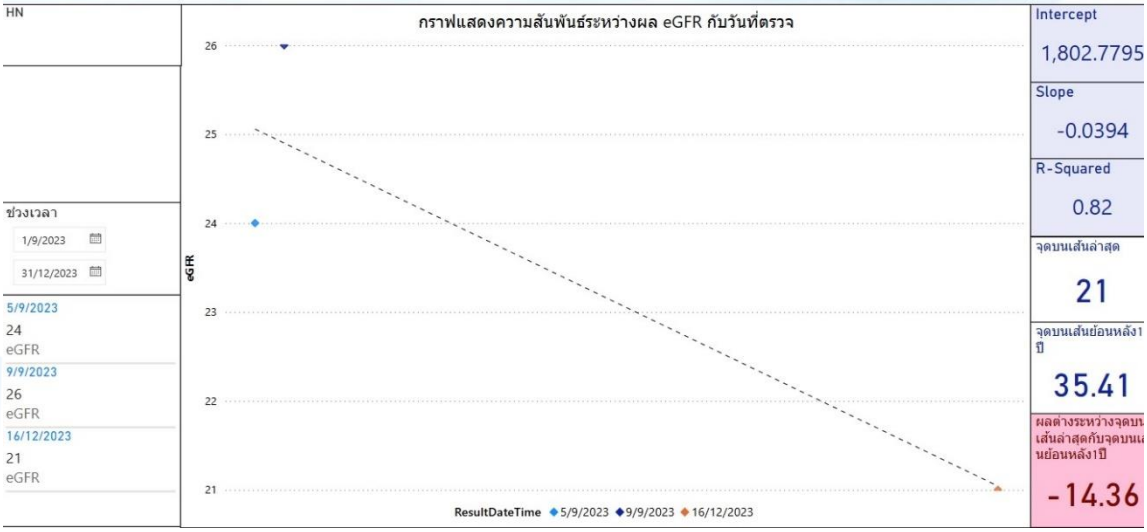
ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาโมเดล ในขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการคำนวณค่าที่มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ โดยใช้ สมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression)[18] ในการวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา และใช้ สมการมุมของแนวโน้ม (Theta, θ)[19] เพื่อแปลงแนวโน้มของเส้นกราฟให้เป็น “มุม” ซึ่งช่วยในการทำความเข้าใจอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่า eGFR ในเชิงเลขาคณิต

การคำนวณดำเนินการโดยใช้ข้อมูลค่า eGFR และวันที่ที่มีการบันทึกค่าแต่ละครั้ง เพื่อประเมินแนวโน้มของการทำงานของไตในระยะยาว จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงในรูปแบบกราฟผ่านโปรแกรม Power BI เพื่อให้สามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมุ่งเน้นการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกและการติดตามความก้าวหน้าของโรคไตเรื้อรังอย่างเป็นระบบ

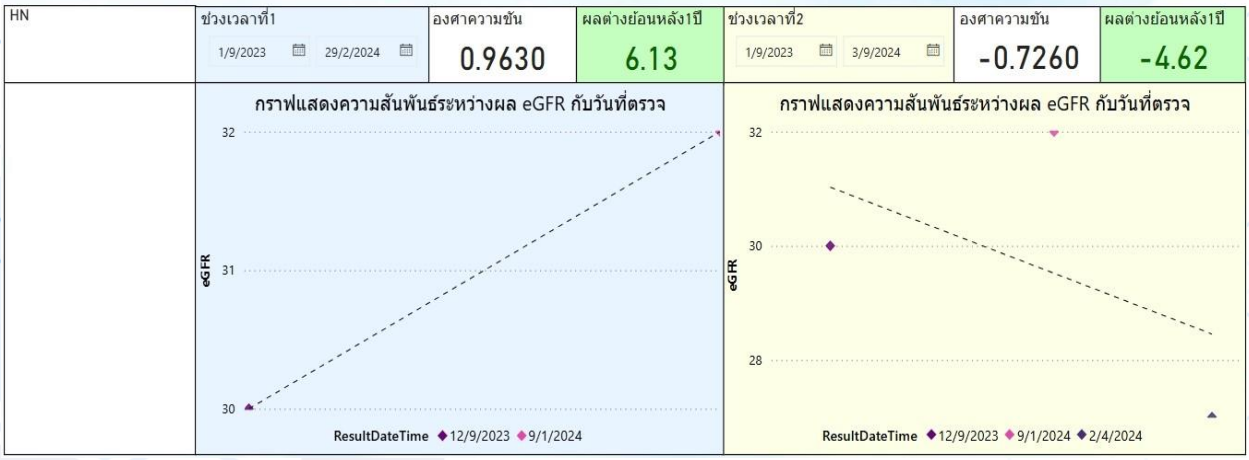


รูปที่ 4 แสดงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และตัวแปรที่ใช้ในการคำนวนโดยใช้ โปรแกรม Microsoft Power BI

DOI: http://doi.org/10.14456/.....



รูปที่ 5 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างผล eGFR กับวันที่ลงค่า eGFR บนโปรแกรม Microsoft Power BI



รูปที่ 6 แสดงกราฟเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลาที่เลือก บนโปรแกรม Microsoft Power BI

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจของแพทย์ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของแพทย์ที่ใช้งานระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR โดยการรวบรวมข้อมูลผลคะแนนความพึงพอใจจากแพทย์แต่ละรายผ่านแบบสอบถาม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในแบบฟอร์ม Microsoft Excel จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อประเมินความคิดเห็นและระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบที่พัฒนา โดยกระบวนการวิเคราะห์ทั้งหมดดำเนินการผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งช่วยในการสรุปผลอย่างเป็นระบบและสามารถนำเสนอในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลาผลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนาระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา พบว่า

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....

ด้านความสามารถการวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR)

ระบบที่พัฒนาสามารถประมวลผลและวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ได้แบบอัตโนมัติ ด้วยการประมวลค่าที่เก็บในช่วงเวลาต่าง ๆ และนำเสนอผลในรูปแบบกราฟเส้น (Time Series) ที่ชัดเจนบน Microsoft Power BI โดยสามารถสังเกตได้ถึงแนวโน้มการลดลง เพิ่มขึ้น (Slope) หรือความคงที่ของค่าการทำงานของไตในแต่ละราย ได้แม่นยำ

ผลลัพธ์จากการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพในการสนับสนุนการประเมินแนวโน้มการเสื่อมของไตได้อย่างแม่นยำ และสามารถใช้งานในบริบททางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกรณีที่ระบบสามารถแสดงข้อมูลให้เห็นค่า eGFR มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยเตือนล่วงหน้าถึงความเสี่ยงของการเข้าสู่ภาวะไตวาย

ส่วนที่ 2 การใช้ระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง จากการประเมินความพึงพอใจ ของอายุแพทย์ผู้ใช้ระบบ พบว่า

ผลการวิจัยพบว่าอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต ที่ใช้ระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR จำนวน 5 ตัวอย่าง มีระดับความพึงพอใจต่อระบบ โดยเฉลี่ยตามเกณฑ์การประเมิน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.5 % โดยสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ เกณฑ์การประเมิน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตามรางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา ของอายุรแพทย์ คลินิกโรคไต

ลำดับที่	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ				จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ค่าเบี่ยงเบน (S.D.)	เกณฑ์การประเมิน
		1	2	3	4					
1	ความแม่นยำของโปรแกรม	0	0	1	4	5	3.80	95	0.40	มากที่สุด
2	ความง่ายในการใช้งาน	0	0	0	5	5	4.00	100	0.00	มากที่สุด
3	เป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย	0	0	1	4	5	3.80	95	0.40	มากที่สุด
4	ความต้องการใช้โปรแกรมนี้ในอนาคต	0	0	0	5	5	4.00	100	0.00	มากที่สุด
	รวม	**0**	**0**	**2**	**18**	**20**	**3.90**	**97.50**	0.20	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า อายุรแพทย์ที่ใช้ระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่าประมาณอัตราการกรองของไต (eGFR) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ตลอดช่วงระยะเวลา จำนวน 5 ราย ให้คะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ยในระดับ “มากที่สุด” ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

- ด้านความแม่นยำของระบบ โดยมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ระดับ 4.6 โดยคะแนนเต็ม 5.0
- ด้านความง่ายในการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.4 โดยคะแนนเต็ม 5.0
- ด้านประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัย โดยมีค่าเฉลี่ย 4.8 โดยคะแนนเต็ม 5.0
- ด้านความต้องการใช้งานในอนาคต โดยมีค่าเฉลี่ย 5.0 โดยคะแนนเต็ม 5.0

และผลการวิจัยพบว่าอายุรแพทย์มีความพึงพอใจในประเด็นด้านความง่ายในการใช้งาน และความต้องการใช้โปรแกรมในอนาคต อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 % รองลงมาอายุระแพทย์มีความพึงพอใจในประเด็นด้านความแม่นยำของโปรแกรม และด้านเป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95%

DOI http://doi.org/10.14456/.....

โดยภาพรวมผลการวิจัยพบว่าระบบวิเคราะห์ระบบแนวโน้มค่า eGFR สามารถช่วยลดภาระในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเองของอายุรแพทย์ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีข้อมูลย้อนหลังจำนวนมาก อีกทั้งยังสามารถนำผลที่วิเคราะห์ไปใช้ในการอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจแนวโน้มโรคได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ข้อวิจารณ์เกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย

แม้ว่าระบบจะสามารถวิเคราะห์และแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังมีข้อจำกัดด้านขอบเขตการประเมินในวงจำกัด เช่น กลุ่มแพทย์ที่ทดลองใช้งานมีเพียง 5 ราย และยังไม่ได้มีการทดสอบในหลายสถานพยาบาลหรือหน่วยโรคไตในลักษณะ Multi-site ทำให้ยังไม่สามารถสรุปผลในเชิงทั่วไปได้อย่างสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

ควรมีการพัฒนาระบบให้สามารถแสดงผลเปรียบเทียบค่าร่วมกับตัวแปรทางคลินิกอื่น ๆ เช่น Creatinine, Albumin, ความดันโลหิต และดัชนีมวลกาย (BMI) เพื่อการประเมินแนวโน้มที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น รวมถึงเพิ่มเติมฟังก์ชันแสดงผลความเสี่ยงด้วยสีหรือสัญลักษณ์เตือน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

ควรขยายกลุ่มตัวอย่างในระดับภูมิภาคหรือประเทศ และผนวกรวมระบบเข้ากับระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (HIS/EMR) เพื่อประเมินผลในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริงอย่างเต็มรูปแบบ อีกทั้งควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มที่ระบบวิเคราะห์ได้กับเหตุการณ์สุขภาพปลายทาง เช่น การเริ่มฟอกไต การเสียชีวิต หรือภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ

นำโมเดลนี้ไปขยายในกลุ่มอื่นๆ เพื่อช่วยให้แพทย์ได้นำไป วิเคราะห์หาสาเหตุนำไปวางแผนการรักษาผู้ป่วย เช่น FBS, HbA1c หรือการเฝ้าระวังอาการสำคัญต่างๆ ในกลุ่มผู้ป่วยวิกฤต ฉุกเฉิน

5. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบวิเคราะห์แนวโน้มค่า eGFR ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบโจทย์ความต้องการของแพทย์ในการติดตามภาวะโรคไตเรื้อรังได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในแง่ของการลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการประเมินด้วยตนเองและเพิ่มความแม่นยำในการวางแผนการรักษาอย่างทันท่วงที แพทย์ผู้ใช้งานระบบให้ข้อมูลว่าสามารถมองเห็นภาพรวมของผู้ป่วยในระยะยาวได้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการดูค่าตัวเลขรายครั้ง และยังช่วยให้การสื่อสารกับผู้ป่วยและญาติในการอธิบายแนวโน้มของโรคเป็นไปอย่างเข้าใจง่ายและสร้างความร่วมมือที่ดี การประเมินค่าทางคลินิกแบบอัตโนมัติผ่านระบบนี้จึงสะท้อนแนวคิดด้านการดูแลสุขภาพเชิงรุก (proactive care) ได้อย่างชัดเจน และช่วยให้แพทย์สามารถคาดการณ์ความเสี่ยงของโรคไตวายล่วงหน้าเพื่อจัดการได้อย่างเหมาะสม

จากผลการวิจัย ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยที่สามารถนำเทคโนโลยี Business Intelligence (BI) และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถยกระดับระบบสารสนเทศทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในด้านการติดตามภาวะเรื้อรังอย่างต่อเนื่องผ่านข้อมูลจำนวนมากในหลายช่วงเวลา ซึ่งหากทำด้วยมืออาจเกิดความผิดพลาดได้ ระบบยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kwan และคณะ[7] และของ Lin และคณะ[20] ที่เสนอแนวคิดการวิเคราะห์แนวโน้ม eGFR แบบเฉพาะบุคคลว่าเป็นแนวทางสำคัญของการดูแลรักษาในกลุ่มผู้ป่วยไต โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีภาวะแทรกซ้อนร่วม ซึ่งค่า eGFR อาจแปรผันตามปัจจัยอื่น ๆ เช่น โภชนาการหรือโรคประจำตัว การใช้ Time Series Analysis ผ่าน โปรแกรม Microsoft Power BI ในงานวิจัยนี้จึงถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับแนวโน้มสากลในการนำเทคโนโลยีมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคล[7,20]

DOI http://doi.org/10.14456/.....

เพื่อยกระดับการดูแลสุขภาพผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการต่อยอดโดยการนำระบบวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ในผู้ป่วยโรค CKD ให้สามารถรองรับแนวทางการดูแลแบบองค์รวม (holistic care) โดยบูรณาการนำระบบไปสู่อายุรแพทย์สหสาขาวิชาชีพ ที่ดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง เพื่อให้สามารถประเมินความเสี่ยงและวางแผนการรักษาได้อย่างเหมาะสมตามบริบทของผู้ป่วยแต่ละราย

รวมถึงควรพัฒนาต่อยอดนำระบบวิเคราะห์แนวโน้มของค่า eGFR ในผู้ป่วยโรค CKD ให้อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูป (ready-to-use software) ที่สามารถเข้าถึงการใช้งานผ่านอุปกรณ์สื่อสารหรือแพลตฟอร์มดิจิทัลต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา โดยให้สามารถเข้าถึงได้ทั้งในและนอกศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก เพื่ออำนวยความสะดวกแก่บุคลากรทางการแพทย์ในการเข้าถึงข้อมูล ติดตามข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์ วิเคราะห์แนวโน้มของค่าทางคลินิก และสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์ที่แม่นยำยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ควรมีการสนับสนุนเชิงนโยบายในการบูรณาการระบบดังกล่าวเข้าสู่โครงสร้างระบบเวชสารสนเทศระดับโรงพยาบาล โดยเฉพาะในคลินิกโรคเรื้อรังและคลินิกโรคไต รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากร งบประมาณ และเทคโนโลยี เพื่อให้ระบบสามารถขยายผลสู่ระดับประเทศในอนาคต และรองรับการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลสุขภาพระดับชาติเพื่อการวิเคราะห์เชิงประชากร (population health analytics) อย่างยั่งยืน

6. เอกสารอ้างอิง

1. Jitnuka M, Jullaketa W, Wanchai A. Development of proactive care model for patients with chronic kidney disease stage 4–5 to clinical outcomes and quality of life: an action research. HOSPITAL PRACTICE 2025;53 (1):2437977. https://doi.org/10.1080/21548331.2024.2437977
2. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global burden of disease study 2019 (GBD 2019) results[Internet]. 2020 [cited 2025 May 6]. Available from: https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/
3. ไตรเทพ ฟองทอง. โรคไตเรื้อรัง.ใน: พิสนธิ์ จงตระกูล, สรชัย จำเนียรดำรงการ, บรรณาธิการประจำฉบับ. ยาวิพากษ์ จดหมายข่าวศูนย์ข้อมูลเฝ้าระวังระบบยา 2566 (มกราคม - มีนาคม); 14(52) : 22-33.
4. Inker LA, Titan S. Measurement and estimation of GFR for use in clinical practice: Core curriculum 2021. Am J Kidney Dis 2021;78(5):736–49. DOI: 10.1053/j.ajkd.2021.04.016. PMID: 34518032.
5. Nakazawa J, Yamanaka S, Yoshida S, Yoshibayashi M, Yoshioka M, Ito T, et al. A long-term estimated glomerular filtration rate plot analysis permits the accurate assessment of a decline in the renal function by minimizing the influence of estimated glomerular filtration rate fluctuations. Intern Med. 2022;61(12):1823–33. DOI:10.2169/internalmedicine.8298-21. PMID: 35705311; PMCID: PMC 9259813.
6. Weng SC, Chen CM, Chen YC, Wu MJ, Tarng DC. Trajectory of Estimated Glomerular Filtration Rate and Malnourishment Predict Mortality and Kidney Failure in Older Adults With Chronic Kidney Disease. Front Med (Lausanne) 2021. November 2021;8:760391. DOI: 10.3389/fmed.2021.760391. PMID: 34912823;PMCID: PMC8666586
7. Kwan B, Yang W, Montemayor D, Estrella M, Lash JP, Hsu CY, et al. Inference and Prediction Using Functional Principal Components Analysis: Application to Diabetic Kidney Disease Progression in the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study. Cornell University arXiv [Preprint] 2022 Oct 20. https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.11540
8. จรูญ บุญธกานนท์. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของอัตราการกรองของไตอย่างรวดเร็ว ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 3-4 โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9 2566;17(1):13-27.

DOI http://doi.org/10.14456/.....

9. Wang Y, Kung L, Byrd TA. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. Technological Forecasting & Social Change 2016;126 (2018) 3–13. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019
10. Microsoft Corporation. Transform healthcare experiences with Power BI [Internet]. Redmond: Microsoft; c2025 [cited 2025 May 06]. Available from: https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/products/power-bi/industry/healthcare
11. ดวงใจ ใจกล้า, ปภาอร เขียวสีมา, ชวลิต ชนินทรสงขลา, สมบูรณ์ ใจประการ. การประยุกต์ใช้งานโปรแกรม Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินงาน โรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยพะเยา. วารสารศิลปศาสตร์ราชมงคลพระนคร 2567;4(1):1–18.
12. Tantawy A, Ismail M. A Case Study on the Implementation of Business Intelligence in a Retail Company. American Journal of Business and Operations Research 2021;3(2):107-15. DOI: https://doi.org/10.54216/AJBOR.030204
13. Waas T, Schulz A, Lotz J, Rossmann H, Pfeiffer N, Beutel ME, et al. Distribution of estimated glomerular filtration rate and determinants of its age dependent loss in a German population-based study. Sci Rep. 2021;11(1). DOI:10.1038/s41598-021-89442-7. PMID: 33986324; PMCID: PMC8119940.
14. Bjornstad P, Karger AB, Maahs DM. Measured GFR in routine clinical practice—The promise of dried blood spots. Adv Chronic Kidney Dis. 2018;25(1):76–83. doi:10.1053/j.ackd.2017.09.003. PMID: 29499891;PMCID: PMC5836491.
15. Soper DS. Sample size calculator for a single proportion [Internet]. Statulator; c2013. Available from: https://statulator.com/SampleSize/ss1P.html
16. Babbie E. The practice of social research. 12th ed. Belmont (CA): Wadsworth Cengage Learning; 2010.
17. Creswell JW, Creswell JD. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 5th ed. Thousand Oaks (CA): Sage Publications; 2017.
18. Montgomery DC, Peck EA, Vining GG. Introduction to Linear Regression Analysis. Hoboken, New Jersey, Canada: John Wiley & Sons, Inc.;2012.
19. Thomas GB, Finney RL, Weir MD. Calculus and analytic geometry [Internet]. Addison Wesley Publishing Company; 1996 [cited 2025 May 21]. 650 p. Available from: http://archive.org/details/calculusanalytic00geor_0
20. Lin C, Wu S, Yang H, Chen Y. Development of a Clinical Decision Support System Based on Big Data Analytics for Early Detection of Chronic Kidney Disease. Comput Methods Programs Biomed. 2021;200:105866. DOI:10.1016/j.cmpb.2020.105866

DOI9 http://doi.org/10.14456/.....