โครงการพัฒนาระบบคำนวณและตรวจสอบขนาดยาเคมีบำบัด
(Chemotherapy Dosage Calculation and Verification System)

1. หลักการและเหตุผล

ยาเคมีบำบัดจัดเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูง (High-Alert Medications) เนื่องจากมีช่วงการรักษาที่แคบ (Narrow Therapeutic Index) การคำนวณและบริหารขนาดยาที่คลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยอาจส่งผลกระทบที่รุนแรงถึงแก่ชีวิตของผู้ป่วย หรืออาจทำให้ผู้ป่วยได้รับยาในขนาดที่ไม่ได้ผลการรักษา การคำนวณขนาดยาเคมีบำบัดแบบดั้งเดิมมักอาศัยการคำนวณด้วยมือตามพื้นที่ผิวร่างกาย (Body Surface Area - BSA) หรือตามการทำงานของไต (Glomerular Filtration Rate - GFR) ซึ่งมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดเชิงคำนวณ (Calculation Errors) และความคลาดเคลื่อนจากการจดบันทึกหรือการสื่อสาร (Transcription Errors)

นอกจากนี้ ในผู้ป่วยที่มีเงื่อนไขพิเศษ เช่น ผู้ป่วยที่มีการตัดแขนขา (Amputation) หรือผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดการทำงานของไต การคำนวณจำเป็นต้องมีการปรับสูตรอย่างละเอียด ซึ่งเพิ่มความซับซ้อนและเวลาในการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์อย่างมาก

เพื่อแก้ไขปัญหาและปิดความเสี่ยงดังกล่าว แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ร่วมกับแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามคำแหง 2 และคณะผู้พัฒนาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จึงได้ริเริ่มพัฒนาระบบ **"คำนวณและตรวจสอบขนาดยาเคมีบำบัด (Chemotherapy Dosage Calculation and Verification System)"** ขึ้นมา เพื่อเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Clinical Decision Support System - CDSS) ช่วยให้การคำนวณมีความแม่นยำ ปลอดภัย ตรวจสอบย้อนกลับได้ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันระหว่างแพทย์ เภสัชกร และพยาบาล สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ป่วยในระดับสากล

2. วัตถุประสงค์

1. **เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความปลอดภัยในการคำนวณขนาดยาเคมีบำบัด** ตามลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้ป่วย (Individualized Dosing) เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เพศ และการทำงานของไต
2. **เพื่อสร้างระบบป้องกันความผิดพลาดสองชั้น (Double-Check & Safeguards)** โดยมีการจำกัดขนาดยาสูงสุด (Dose Capping) และแจ้งเตือนความผิดปกติทันทีก่อนกระบวนการเตรียมและจ่ายยา
3. **เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาการทำงาน** ของแพทย์ เภสัชกร และพยาบาล ในการประสานงาน ส่งต่อข้อมูล และคำนวณขนาดยา
4. **เพื่อจัดเก็บข้อมูลประวัติการคำนวณและตรวจสอบยาในรูปแบบดิจิทัล (Digital Audit Trail)** ที่ปลอดภัย ค้นหาง่าย และพร้อมสำหรับการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาคุณภาพการรักษา (Quality Improvement)

3. คุณลักษณะและฟังก์ชันการใช้งานของระบบ (System Features)

เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการนำไปใช้งาน ระบบจะประกอบด้วยฟังก์ชันหลักดังต่อไปนี้:

- **ระบบยืนยันตัวตนและการเข้าถึง (Authentication):** รองรับการเข้าใช้งานเฉพาะบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับสิทธิ์ เช่น เภสัชกร เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย
- **ระบบลงทะเบียนผู้ป่วย (Patient Check-in):** บันทึกข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ประกอบการคำนวณ ได้แก่ HN, ชื่อ-นามสกุล, น้ำหนัก, ส่วนสูง, อายุ, เพศ, และผลแล็ปค่าการทำงานของไต (Serum Creatinine)
- **การคำนวณพื้นที่ผิวร่างกาย (BSA Calculation):** รองรับสูตรคำนวณที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ สูตร Mosteller และสูตร DuBois
- **ระบบปรับขนาดยากรณีผู้ป่วยตัดแขนขา (Amputation Adjustment):** สามารถเลือกปรับขนาดยาได้ทั้งแบบปรับตามน้ำหนัก (Weight Method) หรือปรับตามพื้นที่ผิว (BSA Method) ตามระดับการตัดขา (Above Knee / Below Knee)

- **กฎเฉพาะของตัวยาและการควบคุมความปลอดภัย (Drug-Specific Safeguards):**
    - **Vincristine:** คำนวณตามพื้นที่ผิวร่างกาย (1.4 mg/m²) พร้อมระบบ Dose Capping จำกัดขนาดยาสูงสุดไว้ไม่เกิน 2.0 mg เพื่อป้องกันพิษต่อระบบประสาท (Neurotoxicity)
    - **Carboplatin:** คำนวณตาม Calvert Formula (Target AUC × (GFR + 25)) โดยระบบสามารถคำนวณค่า GFR จากสูตร Cockcroft-Gault อัตโนมัติ หรือกรอกข้อมูลเอง พร้อมจำกัดค่า GFR สูงสุดไม่เกิน 125 ml/min
    - **Bleomycin:** กำหนดขนาดยาคงที่ (Fixed Dose) ไว้ที่ 30 units เสมอ เพื่อลดความเสี่ยงต่อภาวะพิษต่อปอด (Pulmonary Toxicity)
    - **Cisplatin:** คำนวณขนาดยาตามพื้นที่ผิวร่างกายตามเป้าหมาย (BSA-based calculation)
- **ระบบสูตรยาร่วม (Regimen Templates):** รองรับสูตรยาร่วมยอดนิยม เช่น **CV Regimen** (Carboplatin + Vincristine) และ **BC Regimen** (Bleomycin + Carboplatin)
- **ระบบบันทึกและตรวจสอบประวัติ (Digital Verification & Logging):** บันทึกประวัติการคำนวณทุกครั้งพร้อมระบุชื่อผู้ตรวจสอบ เวลาที่คำนวณ ผลลัพธ์ และรายละเอียดการคำนวณ สามารถสืบค้น คัดกรองข้อมูลตามช่วงเวลา สูตรยา หรือเภสัชกรผู้บันทึกได้

4. ขอบเขตโครงการ

1.) **การพัฒนาระบบ:** พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ทั้งระบบหน้าบ้าน (Frontend) และระบบหลังบ้าน (Backend) สำหรับจัดเก็บข้อมูลการคำนวณอย่างเป็นระบบ

2.) **การทดสอบความถูกต้องทางคลินิก (Clinical Validation):** ทดสอบความถูกต้องของสูตรคำนวณและเงื่อนไขความปลอดภัยร่วมกับแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามคำแหง 2 เพื่อให้มั่นใจว่าผลลัพธ์การคำนวณถูกต้อง 100%

3.) **การติดตั้งระบบ:** ติดตั้งระบบบนเครือข่ายภายในโรงพยาบาล (Intranet) ที่มีความปลอดภัยสูงตามนโยบายไอทีของโรงพยาบาลรามคำแหง 2

4.) **การบริหารจัดการสิทธิ์:** กำหนดบทบาทและสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลของเภสัชกรและทีมไอที

5.) **การอบรมและการส่งมอบ:** จัดอบรมการใช้งานระบบเบื้องต้นให้กับเภสัชกรและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ (User Manual) และคู่มือการดูแลระบบ (Administrator Manual)

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) **ความปลอดภัยสูงสุดของผู้ป่วย (Patient Safety):** ลดโอกาสเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการได้รับยาเคมีบำบัดผิดขนาด (Medication Errors) ให้เป็นศูนย์
2) **ประสิทธิภาพในการทำงาน (Workflow Efficiency):** เภสัชกรใช้เวลาในการตรวจสอบและคำนวณลดลง มีเครื่องมือช่วยตรวจสอบไขว้ (Cross-check) ที่สะดวกรวดเร็ว
3) **ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity):** ข้อมูลการคำนวณถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ทดแทนการบันทึกด้วยกระดาษ ลดการสูญหายและการอ่านลายมือไม่ออก
4) **มาตรฐานการทำงานระดับสากล:** สถานพยาบาลมีระบบการทำงานที่เป็นดิจิทัล สนับสนุนกระบวนการขอรับรองมาตรฐานโรงพยาบาล (HA/JCI)
5) **การประหยัดทรัพยากร:** ลดค่าใช้จ่ายด้านเอกสารและการจัดเก็บกระดาษ

6. ผู้รับผิดชอบโครงการ

- **ที่ปรึกษาและหน่วยงานร่วมพัฒนา:**
    - แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) โรงพยาบาลรามคำแหง 2
    - แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามคำแหง 2
- **คณะผู้พัฒนา (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ):**
    - นายพิรัชชัย คนทน
    - นายศุภณัฏฐ์ นิ่มอนงค์

7. ข้อเสนอเพื่อพิจารณา

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลรามคำแหง 2 ใคร่ขอเสนอโครงการพัฒนาระบบคำนวณและตรวจสอบขนาดยาเคมีบำบัด เพื่อขออนุมัติดำเนินการพัฒนา ติดตั้ง และเปิดใช้งานระบบในแผนกเภสัชกรรมต่อไป ทั้งนี้เพื่อยกระดับความปลอดภัยของผู้ป่วยมะเร็งและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของโรงพยาบาล