

แบบแสดงรายละเอียดประกอบการขอประเมินบุคคล

ของ

นางสาวเกศินี หมั่นภักดี

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ

ตำแหน่งเลขที่ 231759 กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลชุมแพ  
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

ขอประเมินบุคคลเพื่อเลื่อนขั้นแต่งตั้งให้ดำรง

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

ตำแหน่งเลขที่ 231759 กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลชุมแพ  
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

## ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. เรื่อง การเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์และประสิทธิภาพเครื่องตรวจวิเคราะห์ปัจจัยการแข็งตัวของเลือดระหว่างเครื่อง Sysmex CS-1600 และ Mindray CX-6010
2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ระหว่างวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2569 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ.2569
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ระบบการแข็งตัวของเลือด (Hemostasis) เป็นกลไกการควบคุมการทำงานของระบบการห้ามเลือดที่ประกอบด้วยการทำงานร่วมกันของระบบหลอดเลือด (Blood Vessel) ระบบเกล็ดเลือด และปัจจัยการแข็งตัวของเลือด (Coagulation Factor) ในภาวะที่มีการฉีกขาดของหลอดเลือดจะเกิดกลไกการห้ามเลือดเริ่มจากหลอดเลือดจะหดตัวอัตโนมัติ (Reflex Vasoconstriction) จากการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบที่อยู่รอบๆ หลอดเลือด ทำให้เลือดไหลมาบริเวณนั้นได้น้อยลง เพื่อลดการสูญเสียเลือดจากระบบไหลเวียนเลือดซึ่งกลไกการห้ามเลือดประกอบด้วย

กลไกการห้ามเลือดปฐมภูมิ (Primary Hemostasis) คือการทำงานของเกล็ดเลือดและหลอดเลือดเกิดการฉีกขาดของหลอดเลือดจะทำให้เลือดสัมผัสกับชั้น Subendothelial จะทำให้เกล็ดเลือดจะมาเกาะติด (Platelet Adhesion) และจับยึดกับ Collagen ทำให้เกิดการกระตุ้นเกล็ดเลือด (Platelet Activation) และเกิดการรวมกลุ่มกันของเกล็ดเลือด (Platelet Aggregation) เกิดเป็นกลุ่มก้อนของเกล็ดเลือด (Platelet Plug) ที่บริเวณบาดแผล เพื่ออุดรอยรั่วของหลอดเลือดได้ และทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด

กลไกทุติยภูมิ (Secondary Hemostasis) เป็นขั้นตอนที่ใช้ปัจจัยการแข็งตัวของเลือดในพลาสมา (Coagulation factors) เพื่อทำให้เกิด Fibrin Clot ประกอบด้วย Intrinsic Pathway และ Extrinsic Pathway และ Common Pathway ซึ่งหากระบบดังกล่าวเสียสมดุลไปจะนำไปสู่ภาวะเลือดออกผิดปกติ (Bleeding) หรือภาวะลิ่มเลือดอุดตันในระบบหลอดเลือด (Thromboembolism)<sup>1</sup>

การทดสอบทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินระบบการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) จัดเป็นการทดสอบพื้นฐานของงานโลหิตวิทยา การตรวจ PT INR และ aPTT ใช้ 2 หลักการ

1. Clotting Method ใช้หลักการ Turbidimetry (วัดความขุ่น) กลไกคือ ช่วงเริ่มต้น Plasma ไส้แสงผ่านได้มาก Optical Density ต่ำ เมื่อเวลาผ่านไป Fibrin Clot ค่อยๆ ก่อตัว แสงผ่านได้น้อยลง Optical Density สูงขึ้น เมื่อ Clot สมบูรณ์เต็มที่ Optical Density จะคงที่ที่ระดับหนึ่ง จากนั้น Photo Detector แปลงสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า ขยายสัญญาณ และประมวลผล ได้เป็น Coagulation Curve และหาจุดสิ้นสุดการแข็งตัว

2. Optical Detection เครื่องใช้ Tri-color LED เป็นแหล่งกำเนิดแสง ที่ความยาวคลื่น 405 nm 545 nm และ 660 nm แสงจาก LED ส่งผ่าน fiber optic ไปยัง Measurement Positions แต่ละตำแหน่ง แสงส่องผ่าน Cuvette ที่มีตัวอย่างผสม Reagent อยู่ Photodiode Detector วัดปริมาณแสงที่ผ่านออกมา แปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าผ่าน Amplifying Circuit แล้วคำนวณผลการวัด โดยเครื่องจะเลือก Wavelength ที่เหมาะสมที่สุดโดยอัตโนมัติ ตามชนิดของ Assay และระดับ Interference ในตัวอย่าง<sup>2</sup>

ความรู้ทางสถิติเพื่อประเมินประสิทธิภาพและการเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ ระหว่างเครื่องตรวจวิเคราะห์เดิม (Sysmex CS-1600) และเครื่องตรวจวิเคราะห์ใหม่ (Mindray CX-6010) ความรู้ความชำนาญทางสถิติสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ตามแนวทางมาตรฐานสากลของสถาบันมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางคลินิก (Clinical and Laboratory Standards Institute CLSI) หลักการทางสถิติอิงตามแนวทาง CLSI EP15-A3<sup>3</sup> ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean  $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation SD) และร้อยละของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation %CV) ทั้งในรูปแบบความแม่นยำ

### 3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

ภายในวันเดียวกัน (Repeatability หรือ Within-run precision) และ Pearson's Correlation Coefficient (r) ใช้ประเมินระดับความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของผลการตรวจวิเคราะห์จากทั้งสองเครื่องมือ โดยกำหนดเกณฑ์ยอมรับทางสถิติที่ค่า  $r \geq 0.95$

### 4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน และเป้าหมายของงาน

#### หลักการและเหตุผล

การทดสอบทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินระบบการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) จัดเป็นการทดสอบพื้นฐานในงานโลหิตวิทยา เพื่อประเมิน ภาวะเลือดออกผิดปกติ (Investigation of Bleeding Disorders) เมื่อผู้ป่วยมีอาการเลือดออกง่ายผิดปกติ เช่น เลือดกำเดาไหลบ่อย จำเลือดตามตัวโดยไม่ทราบสาเหตุ (Ecchymosis), การติดตามยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Monitoring Anticoagulant Therapy) ผู้ป่วยที่ได้รับยา Warfarin ด้วยการตรวจ PT/INR, การตรวจคัดกรองก่อนการผ่าตัด (Pre-Operative Screening) เพื่อป้องกันการตกเลือดอย่างรุนแรงในระหว่างผ่าตัด (Intraoperative bleeding) ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต หากพบผลผิดปกติ แพทย์อาจต้องเตรียมเลือด, เกล็ดเลือด หรือส่วนประกอบของเลือด (FFP/Cryoprecipitate) ไว้ล่วงหน้า และการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของตับ (Assessment of Liver Synthetic Function)<sup>1</sup>

เนื่องด้วยกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลชุมแพ มีการนำเครื่องตรวจการแข็งตัวของเลือด ยี่ห้อ Mindray CX-6010 เข้ามาใช้แทน Sysmex CS-1600 ซึ่งตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์<sup>4</sup> ข้อ 5.2.4 ได้กำหนดว่า กรณีที่ใช้ วิธีวิเคราะห์หลายวิธี หรือใช้เครื่องมือหลายเครื่อง หรือมีหลายระบบวิเคราะห์ เพื่อให้บริการในรายการทดสอบชนิดเดียวกัน ในสถานที่ เดียวกัน หรือในองค์กรเดียวกัน ต้องมี กลไกการศึกษาเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ เพื่อทวนสอบผลวิเคราะห์และสร้างความมั่นใจว่าผลวิเคราะห์ที่ได้ไม่แตกต่างกัน โดยใช้ตัวอย่างตรวจผู้ป่วยที่มีค่าวิเคราะห์ที่สะท้อนช่วงค่าทางคลินิก และเก็บบันทึกการเปรียบเทียบนั้นไว้ ดำเนินการแก้ไขทันทีหากพบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผล และมีบันทึก หรือรายงานปัญหาและการแก้ไข กำหนดระยะเวลาการทวนสอบนี้ตามความเหมาะสมกับคุณลักษณะของวิธีการทดสอบหรือเครื่องมือที่ใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ และประสิทธิภาพเครื่องตรวจวิเคราะห์ปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเครื่อง Mindray CX-6010 ที่จะนำเข้ามาใช้ใน ห้องปฏิบัติการ เมื่อเทียบกับการตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 เพื่อประเมินความถูกต้องแม่นยำของเครื่องตรวจวิเคราะห์

#### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบความสอดคล้องของผลการตรวจวิเคราะห์ Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 และ Mindray CX-6010

2. เพื่อดูความถูกต้องของค่าการแข็งตัวของเลือด Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ที่ตรวจด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 เมื่อเทียบกับการตรวจด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Mindray CX-6010

#### ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาการเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ในพลาสมา ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติทางโลหิตวิทยา Sysmex CS-1600 และ Mindray CX-6010 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบ Laboratory Information System (LIS) ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2569 – 31 มีนาคม 2569 จำนวน 40 ราย

#### 4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน และเป้าหมายของงาน (ต่อ)

##### ขั้นตอนการศึกษา

1. ตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ 3.2% Sodium citrate ปริมาตร 2 mL
2. ตรวจวิเคราะห์ค่าการแข็งตัวของเลือด Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 และเก็บข้อมูลผ่านระบบ LIS
3. ตรวจวิเคราะห์ค่าการแข็งตัวของเลือด Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Mindray CX-6010 โดยตัวอย่างเดียวกัน ที่ผ่านการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 และเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel
4. ทำ Method Verification เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือว่ามีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ขององค์มาตรฐานและทดสอบ Replication of Experiment เพื่อประเมินความเที่ยง (Precision) ทดสอบ Comparison of method เพื่อประเมินความถูกต้อง (Accuracy) โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ Pearson Coefficient of Correlation (r) และใช้ Paired t-test เพื่อประมาณแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์ 2 เครื่อง ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (Confidence Interval) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

##### 5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

1. ผลการตรวจวิเคราะห์ค่าการแข็งตัวของเลือด Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) ระหว่างเครื่องอัตโนมัติ Sysmex CS-1600 และ Mindray CX-6010 มีค่า r เท่ากับ 0.996 และ 0.995 ผ่านเกณฑ์ Performance criteria of CLIA คือ  $r > 0.975$  แสดงว่าค่าวิเคราะห์ที่ได้จากทั้งสองเครื่องมีระดับสัมพันธ์กันสูงมาก
2. ผลการตรวจวิเคราะห์ค่าการแข็งตัวของเลือด Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) และ aPTT Ratio ระหว่างเครื่องอัตโนมัติ Mindray CX-6010 และ Sysmex CS-1600 มีค่า r เท่ากับ 0.933 และ 0.933 ตามลำดับ ผ่านเกณฑ์การยอมรับตามสถิติ<sup>5</sup> คือ  $r > 0.900$  แสดงว่าค่าวิเคราะห์ที่ได้จากทั้งสองเครื่องมีระดับสัมพันธ์กันสูง
3. การประมาณความแตกต่างระหว่างเครื่องอัตโนมัติ Mindray CX-6010 และ Sysmex CS-1600 ของผลการตรวจวิเคราะห์ PT, INR, aPTT และ aPTT Ratio โดยมีค่า P Value of the Paired T-test เท่ากับ 0.630, 0.822, 0.0000006, 6.233 และ 0.138 ตามลำดับ ดังนั้น ค่า P-Value ของแต่ละรายการทดสอบมีค่า  $> 0.05$  แสดงว่าค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์ของทั้ง 2 เครื่องไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% แต่ในรายการทดสอบ APTT มีค่า  $< 0.05$  แสดงว่าค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์ของทั้งสองเครื่องมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่น 95%

##### 6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

การศึกษาการเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์การแข็งตัวของเลือด Prothrombin Time (PT), International Normalized Ratio (INR) และ Activated Partial Thromboplastin Time (aPTT) ของเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Mindray CX-6010 มีความแม่นยำและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่อง Sysmex CS-1600 แสดงให้เห็นว่าสามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ในห้องปฏิบัติการ

##### 7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

การศึกษาในครั้งนี้มีความยุ่งยากเนื่องจากต้องนำตัวอย่างไปตรวจ PT, INR และ aPTT ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 ก่อน เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นแล้วจึงนำไปตรวจต่อด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Mindray CX-6010 ในทันที ทำให้เกิดความกดดันต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

- ไม่มี

9. ข้อเสนอแนะ

การตรวจ PT, INR และ aPTT ต้องรีบส่งห้องปฏิบัติการและตรวจวิเคราะห์โดยเร็ว (ภายใน 2 ชั่วโมง) เพื่อรักษาคุณภาพของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด และในกรณีที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Sysmex CS-1600 ก่อน เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นให้นำไปตรวจต่อด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Mindray CX-6010 ในทันทีเพื่อให้ได้ผลตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง

10. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

- ไม่มี

11. สัดส่วนผลงานของผู้ขอประเมิน

- นางสาวเกศินี หมั่นภักดี สัดส่วนผลงาน 100%

12. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

- นางสาวเกศินี หมั่นภักดี สัดส่วนผลงาน 100%

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) \_\_\_\_\_

(นางสาวเกศินี หมั่นภักดี)

(ตำแหน่ง) นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ

(วันที่) 15 / กรกฎาคม / 2569

ผู้ขอประเมิน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

| รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน | ลายมือชื่อ                                                                          |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| นางสาวเกศินี หมิ่นภักดี     |  |

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) 

(นางพัชนี คำอ่อน)

นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ตำแหน่ง) หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก

(วันที่) 15 / กรกฎาคม / 2569

(ลงชื่อ) 

(นายสมเกียรติ ชูบัณฑิตกุล)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ตำแหน่ง) รองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์

หัวหน้ากลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิและตติยภูมิ

(วันที่) 4 / ก.พ. / 2569

(ลงชื่อ) 

(นายธนนต์ สังคมกำแหง)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมชนแพ

(วันที่) 15 / ก.ย. / 2568

ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

## เอกสารอ้างอิง

1. พรศรี ตันนิต, พรรณภา เกาทอง, นราวัล แก้วทวี. Hemostasis and Hemorrhagic Disorder กลไกการห้ามเลือดและภาวะการแข็งตัวของเลือด. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต; 2017.
2. กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลชุมแพ. วิธีปฏิบัติงาน เรื่อง การทดสอบปัจจัยการแข็งตัวของเลือด โดยเครื่องตรวจวิเคราะห์แบบอัตโนมัติรุ่น CX-6010 [เอกสารภายใน]. ขอนแก่น: โรงพยาบาลชุมแพ; 2566. เลขที่เอกสาร WI-LAB-07.09 ฉบับที่ A แก้ไขครั้งที่ 05.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). User Verification of Performance for Precision and Estimation of Bias; Approved Guideline—Third Edition. CLSI document EP15-A3. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014.
4. สภาเทคนิคการแพทย์. มาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ปี 2565 [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: สภาเทคนิคการแพทย์; 2565 [สืบค้นเมื่อ 15 มี.ค. 2569]. เข้าถึงได้จาก: <https://mtcouncil.org/download/มาตรฐานงานเทคนิคแพทย์/>
5. Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. Applied statistics for the behavioral sciences. 4th ed. Boston: Houghton Mifflin; 1998.

## แบบเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (ระดับชำนาญการ)

1. เรื่อง การพัฒนาระบบการเตรียมและวิเคราะห์สเมียร์เลือดอัตโนมัติร่วมกับระบบถ่ายภาพดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานผลทางโลหิตวิทยาและสนับสนุนการพัฒนาสู่ Smart Lab Hospital

### 2. หลักการและเหตุผล

การตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด หรือ Complete Blood Count (CBC) เป็นการตรวจพื้นฐานที่มีความสำคัญในงานโลหิตวิทยา<sup>1</sup> ใช้ประกอบการวินิจฉัย ติดตามการรักษา และประเมินความรุนแรงของโรค เช่น ภาวะโลหิตจาง การติดเชื้อ โรคมะเร็งเม็ดเลือด และความผิดปกติของเกล็ดเลือด แม้ว่าเครื่องตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติจะสามารถรายงานผลเชิงปริมาณได้อย่างรวดเร็ว แต่ในกรณีที่มีค่าผิดปกติหรือมีสัญญาณเตือนจากเครื่อง ยังคงจำเป็นต้องตรวจสอบสัญญาณวิทยาของเม็ดเลือดจาก Peripheral Blood Smear (PBS) เพื่อยืนยันความถูกต้องของผลการตรวจและสนับสนุนการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างเหมาะสม

กระบวนการเตรียมสเมียร์เลือดแบบ Manual ประกอบด้วยการโกลสไลด์ การย้อมสี และการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก ทำให้คุณภาพของสไลด์อาจไม่สม่ำเสมอ เกิดความแปรปรวนระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ใช้เวลานาน และเพิ่มภาระงานในช่วงที่มีปริมาณสิ่งส่งตรวจจำนวนมาก ส่งผลต่อความรวดเร็วในการรายงานผล และอาจกระทบต่อคุณภาพการให้บริการทางห้องปฏิบัติการ

ดังนั้น กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิกจึงมีแนวคิดในการนำระบบการเตรียมและวิเคราะห์สเมียร์เลือดอัตโนมัติ ได้แก่ เครื่องโกลสเมียร์และย้อมสีอัตโนมัติ ร่วมกับระบบถ่ายภาพสไลด์ดิจิทัล<sup>2</sup> มาใช้ในกระบวนการตรวจ CBC เพื่อให้ได้สไลด์เลือดที่มีคุณภาพมาตรฐาน ลดขั้นตอนการทำงานแบบ Manual ลดความแปรปรวนจากผู้ปฏิบัติงาน เพิ่มความรวดเร็วในการตรวจสอบและรายงานผล ทำให้นักเทคนิคการแพทย์มีเวลาเพิ่มขึ้นในการอ่านสเมียร์เลือดได้ทุกราย และสนับสนุนการทวนสอบผลย้อนหลังได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีถ่ายภาพ PBS ในรูปแบบดิจิทัลร่วมกับระบบ AI ช่วยจำแนกเซลล์เบื้องต้นเข้ามาใช้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการตรวจสอบสัญญาณวิทยาของเม็ดเลือด ภาพ PBS ที่ได้มีคุณภาพคมชัด สีสันเหมาะสม และแสดงรายละเอียดของเซลล์ได้ชัดเจน สามารถใช้ประกอบการยืนยันผลและส่งต่อให้แพทย์ในกรณีที่พบความผิดปกติสำคัญทางโลหิตวิทยา ทำให้แพทย์ได้รับข้อมูลเชิงภาพประกอบการวินิจฉัย ติดตามอาการ และวางแผนการรักษาได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น การพัฒนาดังกล่าวจึงไม่เพียงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการตรวจทางโลหิตวิทยาเท่านั้น แต่ยังเป็นการพัฒนากระบวนการห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับแนวคิด Smart Lab Hospital โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดเก็บภาพ ตรวจสอบซ้ำ ทวนสอบย้อนหลัง สื่อสารข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การให้บริการทางห้องปฏิบัติการที่มีความรวดเร็ว ถูกต้อง ปลอดภัย ตรวจสอบได้ และตอบสนองต่อความต้องการของแพทย์และผู้รับบริการ

## 2. หลักการและเหตุผล (ต่อ)

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากระบวนการเตรียมสเมียร์เลือดและย้อมสี จากวิธี Manual ไปสู่ระบบอัตโนมัติ ให้ได้สไลด์ PBS ที่มีคุณภาพ มาตรฐาน
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดเก็บ คั่นคืน และทวนสอบภาพ PBS ดิจิทัล สำหรับใช้ประกอบการรายงานผล และการทบทวนผลย้อนหลัง
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารผล ระหว่างห้องปฏิบัติการกับแพทย์ โดยสามารถส่งต่อไฟล์ภาพ PBS ที่มีคุณภาพ คมชัด และแสดงรายละเอียดของเซลล์ได้ชัดเจน ในกรณีที่พบความผิดปกติสำคัญทางโลหิตวิทยา

### 3. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

แนวคิดหลักของการพัฒนางานนี้ คือ การนำระบบไลสเมียร์ ย้อมสี ถ่ายภาพดิจิทัล และ AI ช่วยจำแนก เซลล์เบื้องต้นมาใช้ในกระบวนการตรวจ PBS เพื่อให้การเตรียมสไลด์และการตรวจสัณฐานวิทยาของเม็ดเลือด มีความเป็นมาตรฐาน รวดเร็ว และลดความแปรปรวนจากผู้ปฏิบัติงาน โดยนักเทคนิคการแพทย์ยังคงเป็นผู้ตรวจสอบ ยืนยัน และรายงานผล ระบบถ่ายภาพดิจิทัลช่วยให้ได้ภาพ PBS ที่มีคุณภาพ คมชัด สีสันเหมาะสม และแสดงรายละเอียดของเซลล์ได้ชัดเจน สามารถจัดเก็บ คั่นคืน ทวนสอบย้อนหลัง และส่งต่อให้แพทย์ในกรณี ที่พบความผิดปกติสำคัญทางโลหิตวิทยา ทำให้การสื่อสารผลระหว่างห้องปฏิบัติการกับแพทย์มีความชัดเจน และรวดเร็วมากขึ้น

#### ข้อเสนอในการดำเนินงานได้แก่

1. จัดทำแนวทางปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการใช้ระบบ Auto Smear, Stain และ Digital Imaging
2. กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพสไลด์และภาพ PBS ดิจิทัลก่อนรายงานผล
3. กำหนดแนวทางการคัดเลือกภาพ PBS ที่เหมาะสมสำหรับส่งต่อให้แพทย์ เช่น ภาพต้องอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมของสเมียร์เลือด เห็นรายละเอียดของเซลล์ชัดเจน สีสันเหมาะสม และสอดคล้องกับผล ที่รายงาน
4. ประเมินผลการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านคุณภาพสไลด์ คุณภาพภาพถ่ายดิจิทัล ระยะเวลาการทำงาน ความสะดวกในการส่งต่อภาพให้แพทย์

#### ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้น

ระบบจำแนกเซลล์อัตโนมัติยังไม่สามารถทดแทนการพิจารณาของนักเทคนิคการแพทย์ได้ทั้งหมด โดยเฉพาะกรณีเซลล์ผิดปกติที่มีลักษณะซับซ้อนหรือพบได้น้อย

#### แนวทางแก้ไข

จัดอบรมและทบทวนการใช้งานเป็นระยะ จัดทำคู่มือปฏิบัติงานที่เข้าใจง่าย กำหนดผู้รับผิดชอบหลัก ในการดูแลระบบ จัดทำแผนสำรองในกรณีเครื่องขัดข้อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพของภาพ PBS ดิจิทัล ก่อนนำไปใช้ประกอบการรายงานหรือส่งต่อให้แพทย์

#### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ห้องปฏิบัติการสามารถเตรียมสเมียร์เลือดและย้อมสีได้อย่างมีมาตรฐานมากขึ้น ลดความแปรปรวนของคุณภาพสไลด์ที่เกิดจากทักษะของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน

2. กระบวนการตรวจ PBS มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบอัตโนมัติและ AI ช่วยจำแนกเซลล์เบื้องต้น ช่วยลดภาระงานและสนับสนุนให้นักเทคนิคการแพทย์ตรวจสอบ และรายงานผลได้รวดเร็วขึ้น

3. ห้องปฏิบัติการมีภาพ PBS ดิจิทัลที่มีคุณภาพ คมชัด สีสันเหมาะสม และแสดงรายละเอียดของเซลล์ได้ชัดเจน สามารถใช้ประกอบการรายงานผล การทวนสอบย้อนหลัง และการควบคุมคุณภาพได้

4. สามารถส่งไฟล์ภาพ PBS ให้แพทย์ ในกรณีที่พบความผิดปกติสำคัญทางโลหิตวิทยา ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยหรือวางแผนการรักษาได้ดีขึ้น

5. สนับสนุนการพัฒนาห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาสู่ Smart Lab Hospital โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อน เพิ่มความสามารถในการตรวจสอบย้อนหลัง และยกระดับคุณภาพการให้บริการทางห้องปฏิบัติการ

#### 5. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. คุณภาพของสไลด์ PBS ที่เหมาะสมต่อการตรวจวิเคราะห์ และแสดงรายละเอียดของเซลล์ได้ชัดเจน และนักเทคนิคการแพทย์สามารถรายงานผลการอ่านสไลด์ PBS ในคนไข้ที่ส่งตรวจ CBC ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

2. สามารถทวนสอบย้อนหลังจากภาพดิจิทัลได้ ได้ร้อยละ 90

3. สามารถจัดส่งไฟล์ภาพ PBS ให้แพทย์ประกอบการพิจารณาได้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

4. ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้รับการอบรมการใช้งานระบบ Auto Smear, Stain, Digital Imaging และ AI ช่วยจำแนกเซลล์เบื้องต้น ร้อยละ 100

(ลงชื่อ) .....



(นางสาวเกศินี หมั่นภักดี)

(ตำแหน่ง) นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ

(วันที่) 15 / กรกฎาคม / 2569

ผู้ขอประเมิน

#### 4. แบบสรุปความเห็นในการประเมินบุคคล

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวเกศินี หมั่นภักดี

ตำแหน่งที่ขอประเมิน นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ) ตำแหน่งเลขที่ 231759

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลชุมแพ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น

| รายการประเมิน                                                                                                                                                          | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้รับ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| 1. ข้อมูลบุคคล ได้แก่ คุณสมบัติของบุคคล ประวัติการศึกษา ประวัติการรับราชการ ประวัติการฝึกอบรมดูงาน ประสบการณ์ในการทำงาน ผลการปฏิบัติราชการ และประวัติทางวินัย          | 20        | 19             |
| 2. ความรู้ ความสามารถ ทักษะ สมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ที่สอดคล้องเหมาะสมกับตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง                                                                 | 30        | 28             |
| 3. เค้าโครงผลงานที่จะส่งประเมินและในกรณีที่ผลงานนั้น มีผู้ร่วมจัดทำผลงาน ให้แสดงสัดส่วนและบทบาทของผู้ขอประเมินและผู้ร่วมจัดทำผลงาน รวมทั้งรายชื่อผู้ร่วมจัดทำผลงานด้วย | 30        | 28             |
| 4. ข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน                                                                                                                            | 10        | 8              |
| 5. อื่น ๆ ตามที่เห็นสมควร เช่น การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ ทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ วิสัยทัศน์                                                           | 10        | 8              |
| รวม                                                                                                                                                                    | 100       | 91             |

#### 1. ความเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น

- ( ☒ ) เหมาะสม (ระบุเหตุผล).....
- ( ☐ ) ไม่เหมาะสม (ระบุเหตุผล) .....

(ลงชื่อผู้ประเมิน) .....

(นางพัชนี คำอ่อน)

นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ตำแหน่ง) หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก

(วันที่) 15 / กรกฎาคม / 2569

(ลงชื่อ).....

(นายสมเกียรติ ชูบัณฑิตกุล)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ตำแหน่ง) รองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์

หัวหน้ากลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิและตติยภูมิ

(วันที่) 4 / กรกฎาคม / 2569

2. ความรับรองของผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป 1 ระดับ

- ( ) เห็นด้วยกับการประเมินข้างต้น  
( ) ไม่เห็นด้วยกับการประเมินข้างต้น

(ระบุเหตุผล).....

(ลงชื่อผู้ประเมิน) ๕ .....

(.....) (นายธนิตย์ สังคมกำแหง)

(ตำแหน่ง)

วันที่

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมแพ

๑๕ ก.ย. ๒๕๖๓

ความเห็นของผู้มีอำนาจสั่งบรรจุตามมาตรา 57

- ( ✓ ) ผ่านการประเมิน ได้คะแนนรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70  
( ) ไม่ผ่านการประเมิน ได้คะแนนรวมไม่ถึงร้อยละ 70

(ระบุเหตุผล).....

(ลงชื่อผู้ประเมิน) ๑๐ ท. ....

(นายประจวบ รักแพทย์)

(ตำแหน่ง) รองผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่น ปฏิบัติราชการแทน

(วันที่)

ผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่น

22 ก.ย. 2563

## เอกสารอ้างอิง

1. ภาณุพรรณ ศกษเพชรรัตน์. ตำราโลหิตวิทยา ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: ไทยดีจิตอลปริน; 2561. หน้า 1-2.
2. กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลชุมแพ. วิธีปฏิบัติงาน เรื่อง การตรวจวัดความสมบูรณ์ของเลือด โดยเครื่องนับเม็ดเลือดแบบอัตโนมัติ Mindray รุ่น CAL6000 [เอกสารภายใน]. ขอนแก่น: โรงพยาบาลชุมแพ; 2566. เลขที่เอกสาร WI-LAB-07.08 ฉบับที่ A แก้ไขครั้งที่ 05.