

# ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล

## เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

### เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้ Sigma metrics เพื่อการประเมินและควบคุมคุณภาพ  
วิธีวิเคราะห์ภายในงานด้านเคมีคลินิก ของโรงพยาบาลสิรินธร

2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การประเมินคุณภาพเครื่องตรวจวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดที่เป็น  
Point-of-care-testing (POCT) ที่ใช้ใน โรงพยาบาลสิรินธร

### เสนอโดย

นางสาวสุภัทตรา บัวงาม

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

(ตำแหน่งเลขที่ รพส. 132)

กลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิระดับสูง

กลุ่มงานชั้นสูตร โรคกลางและธนาคารเลือด

โรงพยาบาลสิรินธร สำนักการแพทย์



# ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล

## เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

### เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้ Sigma metrics เพื่อการประเมินและควบคุมคุณภาพ  
วิธีวิเคราะห์ภายในงานด้านเคมีคลินิก ของโรงพยาบาลสิรินธร

2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การประเมินคุณภาพเครื่องตรวจวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดที่เป็น  
Point-of-care-testing (POCT) ที่ใช้ใน โรงพยาบาลสิรินธร

### เสนอโดย

นางสาวสุภัทตรา บัวงาม

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

(ตำแหน่งเลขที่ รพส. 132)

กลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิระดับสูง

กลุ่มงานชั้นสูตร โรคกลางและธนาคารเลือด

โรงพยาบาลสิรินธร สำนักการแพทย์

## ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงาน การเปรียบเทียบการใช้ Sigma metrics เพื่อการประเมินและควบคุมคุณภาพวิธีวิเคราะห์ภายในงานด้านเคมีคลินิก ของโรงพยาบาลสิรินธร

2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ 18 ธันวาคม 2555 - 1 สิงหาคม 2556

3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

การควบคุมคุณภาพ (analytical quality control) หมายถึง การควบคุมคุณภาพของกระบวนการวิเคราะห์สารที่มีความสำคัญทางการแพทย์ที่ให้บริการในห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพเพื่อติดตามความถูกต้อง ความแม่นยำของกระบวนการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ (statistical quality control) เพื่อติดตาม (monitor) ว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพในขณะนั้น ๆ ยังคงมีความถูกต้องแม่นยำอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ตามข้อกำหนดเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการทำ analytical performance verification จนแน่ใจแล้วว่ากระบวนการวิเคราะห์ที่นำมาใช้ มีความถูกต้องแม่นยำ สามารถนำมาใช้ให้บริการได้ตามวัตถุประสงค์

ความสำคัญที่ต้องทำ analytical quality control คือ ต้องการที่จะมีความมั่นใจว่า ผลการวิเคราะห์ส่งตรวจผู้ป่วยที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ ในงานประจำวันมีความถูกต้องแม่นยำ สามารถรายงานกลับไปเพื่อให้แพทย์นำไปใช้ประกอบการรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นกระบวนการป้องกันความเสี่ยงขั้นตอนหนึ่ง ที่ต้องการจะมีเครื่องมือเพื่อติดตามว่ามีข้อผิดพลาด หรือมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นในกระบวนการวิเคราะห์หมากน้อยเพียงใด ความคลาดเคลื่อนนั้นยอมรับได้หรือไม่ เพื่อที่จะได้มีโอกาสแก้ปัญหาก่อนที่จะรายงานผลที่ผิดพลาดออกไป จนเกิดปัญหาอื่นตามมา

การทำ quality control planning เป็นการวางแผนการทำ quality control เพื่อให้ได้ ข้อกำหนดของการทำ quality control ที่สามารถจะควบคุมให้เกิดคุณภาพ ที่คุ้มค่ากับการลงทุน (maximum quality, minimum cost) อย่างแท้จริง เครื่องมือที่ใช้ในการทำ quality control planning ที่สำคัญ 2 ชนิด ได้แก่

- OPSpecs chart quality control planning tool
- Sigma-metrics quality control planning tool

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกเอา Sigma-metrics quality control planning tool มาใช้ในการวางแผนเพื่อเลือกใช้กฎในการควบคุมคุณภาพ

Sigma metrics เป็นแนวทางการควบคุมคุณภาพ เริ่มใช้ครั้งแรกในวงการอุตสาหกรรมต่อมา James O Westgard และคณะได้นำมาประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ โดยการผสานกับกฎที่คิดค้นและพัฒนาขึ้นจนสามารถเข้าใจได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งประเมินได้จากค่า Sigma metrics ซึ่งการนำค่า Sigma metrics มาใช้ในการควบคุมคุณภาพเพื่อต้องการให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดความปลอดภัยสูงสุดแก่ผู้ป่วย เจ้าหน้าที่สามารถเลือกใช้ Multirules โดยวิธีง่าย ๆ (Rules of Thumb) มาใช้ให้เหมาะสมกับรายการตรวจและห้องปฏิบัติการได้

#### 4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

การควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control ; IQC) ของกระบวนการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ถือว่าเป็นดัชนีวัดตัวหนึ่งที่ยังบอกความน่าเชื่อถือของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการโดยในปัจจุบันได้มีการนำเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติซึ่งมีเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีความแม่นยำ มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือสูง มาใช้ในห้องปฏิบัติการอย่างแพร่หลาย

เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Integra 400 เป็นเครื่องตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมีคลินิก ของกลุ่มงานชั้นสูตโรคกลางและธนาคารเลือด โรงพยาบาลสิรินธร ซึ่งมีรายการตรวจ ได้แก่ FBS, BUN, Creatinine, Liver function test (LFT), Lipid profile, Uric acid, Calcium, Magnesium, Phosphorus, CPK, CKMB ซึ่งมีความจำเป็น ต้องได้รับการควบคุมคุณภาพ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ปัจจุบันทางกลุ่มงานได้ดำเนินการควบคุมกันไป แต่เพื่อให้การวิเคราะห์ประเมินผลการทำงานของเครื่องมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหา ได้ถูกต้องตามมาตรฐานเทคนิคการแพทย์ จึงนำ Sigma metrics มาใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้ Multi-Rules โดยวิธีง่าย ๆ สำหรับห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความมั่นใจ ในการรายงานผลและแพทย์ มีความมั่นใจ ในความถูกต้องแม่นยำของผลการวิเคราะห์ สามารถนำผลที่ได้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งสามารถ นำปัญหาที่พบจากการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมคุณภาพ มาศึกษาทบทวน เพื่อปรับปรุงวิธีการตรวจประจำวัน ป้องกันปัญหาการร้องเรียนหรือถูกฟ้องร้อง รวมทั้งสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของหน่วยงานและโรงพยาบาล

##### ขั้นตอนการดำเนินงาน

##### 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลครั้งที่ 1

1.2 เลือกกฎที่เหมาะสม รวมทั้งหาสาเหตุแนวทางแก้ไขในรายการตรวจที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4

1.3 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลครั้งที่ 2

1.4 เลือกกฎที่เหมาะสม รวมทั้งหาสาเหตุและเฝ้าระวังในรายการตรวจที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4

2. เปรียบเทียบผล Sigma metrics ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

##### 3. สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5. ผู้ร่วมดำเนินการ

“ไม่มี”

#### 6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 100 โดยมีรายละเอียดของงานที่ปฏิบัติดังนี้

##### 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลครั้งที่ 1

1.1.1 ผล IQC เครื่อง Integra 400 นำมาคำนวณค่า mean, SD, %CV โดยใช้  $N = 40$

ตั้งแต่วันที่ 18/12/2555-25/01/2556 ใช้สูตร  $\%CV = \frac{SD}{Mean} \times 100$

Mean

**1.1.2** ผล EQA โครงการ Roche External Quality Control Program in Clinical Chemistry

:REQC นำมาคำนวณหาค่า % Bias (โดยเฉลี่ยย้อนหลัง 6 เดือน)

$$\%Bias = \frac{\text{lab result} - \text{Mean for comparison}}{\text{Mean for comparison}} \times 100$$

Mean for comparison

$$1.1.3 \text{ จำนวน Sigma metrics} = \frac{(\%TEa - \%Bias)}{\%CV}$$

TEa = Allowable total error ที่กำหนดโดย Clinical Laboratory Improvement Amendment'88 (CLIA'88)

ตารางที่ 1 แสดงค่า SD, %CV, %Bias, %TEa และ Sigma metrics แต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 1

รายการ	Level 1 (C1)		Level 2 (C2)		%Bias	%TEa	Sigma L1	Sigma L2	Sigma Min.
	SD	%CV	SD	%CV					
1. Glucose	1.45	1.43	3.67	1.55	3.4	10	4.6	4.3	4.3
2. BUN	0.5	2.6	1.4	2.4	2.4	9	2.5	2.8	2.5
3. Creatinine	0.02	1.7	0.04	1.28	4.1	15	6.4	8.5	6.4
4. Uric acid	0.07	1.41	0.07	1.07	1.3	17	11.1	14.7	11.1
5. Cholesterol	1.5	1.7	2.84	1.59	2.1	10	4.6	5.0	4.6
6. Triglyceride	1.63	1.47	3.51	1.61	3.5	25	14.6	13.4	13.4
7. LDL	1.4	2.4	2.3	2.3	1.4	20	7.8	8.1	7.8
8. Total protein	0.07	1.35	0.14	1.5	1.7	10	6.2	5.6	5.6
9. Albumin	0.07	2.05	0.1	2.02	3.2	10	3.3	3.4	3.3
10. AST	0.8	1.6	1.25	0.88	5.8	20	8.9	16.2	8.9
11. ALT	1.4	3.1	1.49	1.37	10.9	20	2.9	6.6	2.9
12. ALP	4.2	4.9	6.05	2.96	3.3	30	5.4	9.0	5.4
13. Total bilirubin	0.032	3.76	0.11	2.81	2.3	20	4.7	6.3	4.7
14. CPK	2.98	1.77	4.16	1.47	7.2	30	12.9	15.5	12.9
15. CKMB	1.1	2.4	1.4	1.5	10.1	15	2.1	3.3	2.1
16. Calcium	0.09	1.06	0.2	1.4	3.4	7.4	3.8	2.9	2.9
17. Phosphorus	0.05	1.17	0.07	1.16	2.0	10.7	7.4	7.5	7.4
18. Magnesium	0.04	2.31	0.06	1.86	2.4	25	9.8	12.2	9.8

## 1.2 เลือกกฎที่เหมาะสม รวมทั้งหาสาเหตุแนวทางแก้ไขในรายการตรวจที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4

### 1.2.1 เกณฑ์การเลือกใช้กฎที่เหมาะสมตาม rule of thump ดังนี้

Performance	QC recommendations
< 4 - sigma	Maximum QC $1_{3s} / 2$ of $3_{2s} / R_{4s} / 3_{1s} / 6x$ , $N = 6$ (Pfr = 0.07, Ped = 0.77)
4 - sigma	Multi-rule หรือ $2.5 SD 1_{3s} / 2_{2s} / R_{4s} / 4_{1s}$ , $N = 4$ (Pfr = 0.03) or $1_{2.5s}$ , $N = 4$ (Pfr = 0.04)
< 5 - sigma	$2.5 SD 1_{2.5s}$ , $N = 2$ (Pfr = 0.03)
> 5 - sigma	$3 SD 1_{3s}$ , $N = 2$ (Pfr < 0.01)
> 6 - sigma	$1_{3s}$ , $N = 2$ (Pfr < 0.01) หรือ $1_{3.5s}$ , $N = 2$ (Pfr < 0.01)

แสดงค่า Sigma metrics ที่คำนวณได้ในแต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 1 และเลือกกฎตาม rule of thump รายละเอียดการทดสอบของตารางที่ 2 แสดงในภาคผนวก

1.2.2 หาสาเหตุ แนวทางการแก้ไข และพัฒนาในรายการตรวจที่ Sigma metric น้อยกว่า 4 พบว่ามี 5 รายการทดสอบที่ได้ Sigma metrics น้อยกว่า 4 ได้แก่ BUN, Albumin, ALT, CKMB, Calcium ได้นำมาทบทวนหาสาเหตุ และแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้ได้ผลที่ดีขึ้น พบว่าทั้ง 5 รายการทดสอบ มีค่า %CV ค่อนข้างสูงและ ALT, CKMB มีค่า %Bias ค่อนข้างสูง ซึ่งต้องทบทวนทั้งทางด้าน Precision และ Accuracy ได้ข้อสรุปในการดำเนินการดังนี้

- ทบทวนขั้นตอนการเตรียม IQC และสรุปเป็นแนวทางเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทุกท่านปฏิบัติในแนวทางเดียวกัน แสดงแนวทางที่ได้ในภาคผนวก
- ทบทวนขั้นตอนในการทำ EQA และสรุปเป็นแนวทางเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทุกท่านปฏิบัติในแนวทางเดียวกัน แสดงแนวทางที่ได้ในภาคผนวก
- ใช้กฎในการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวด โดยนำ Multi-rule มาใช้ควบคุมในรายการที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4
- ทำการบำรุงรักษาเครื่องมือสม่ำเสมอ ตามตารางที่กำหนดไว้
- ทำ Preventive maintenance อย่างเต็มที่
- กำหนดเจ้าหน้าที่ในการรับผิดชอบงานอย่างชัดเจน
- จัดอบรมให้ความรู้ในด้านการควบคุมคุณภาพแก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน

### 1.3 รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลครั้งที่ 2

1.3.1 ผล IQC เครื่อง Integra 400 นำมาคำนวณค่า mean, SD, %CV โดยใช้ N = 40 ตั้งแต่วันที่ 1/07/2556 – 10/08/2556

1.3.2 ผล EQA โครงการ Roche External Quality Control Program in Clinical Chemistry :REQC นำมาคำนวณหาค่า % Bias (โดยเฉลี่ยย้อนหลัง 6 เดือน)

### 1.4 เลือกกฎที่เหมาะสม และหาสาเหตุเฝ้าระวังในรายการตรวจที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4

ตารางที่ 3 แสดงค่า SD, %CV, %Bias, %TEa และ Sigma metrics แต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 2

รายการ	Level 1 (C1)		Level 2 (C2)		% Bias	% TEa	Sigma L1	Sigma L2	Sigma Min.
	SD	%CV	SD	%CV					
1. Glucose	1.1	1.3	3.18	1.36	3.1	10	5.3	5.1	5.1
2. BUN	0.4	2.5	1.1	2.1	2.3	9	2.7	3.2	2.7
3. Creatinine	0.02	2.03	0.08	2.08	1.3	15	6.8	6.6	6.6
4. Uric acid	0.07	1.37	0.12	1.17	1.3	17	11.5	13.4	11.5
5. Cholesterol	1.4	1.5	3.0	1.0	2.0	10	5.3	8.0	5.3
6. Triglyceride	1.0	1.0	2.42	1.16	5.2	25	19.8	17.0	17.0
7. LDL	0.6	1.0	1.5	1.5	1.4	20	18.6	12.4	12.4
8. Total protein	0.05	0.98	0.12	1.54	3.0	10	7.1	4.5	4.5
9. Albumin	0.04	1.33	0.07	1.57	2.9	10	5.3	4.5	4.5
10. AST	0.7	1.5	1.68	1.1	7.2	20	8.5	11.6	8.5
11. ALT	1.0	2.6	1.62	1.41	7.4	20	4.9	9.0	4.9
12. ALP	3.8	4.41	6.94	3.38	6.5	30	5.3	6.9	5.3
13. Total bilirubin	0.02	2.48	0.08	2.33	5.1	20	6.0	6.4	6.0
14. CPK	3.0	2.0	4.34	1.35	13.9	30	8.0	11.9	8.0
15. CKMB	0.9	2.2	1.4	1.4	10.4	15	2.1	3.3	2.1
16. Calcium	0.08	0.86	0.2	1.3	2.8	7.4	6.1	3.5	3.5
17. Phosphorus	0.04	1.16	0.09	1.37	2.4	10.7	7.2	6.1	6.1
18. Magnesium	0.03	1.64	0.04	1.33	1.3	25	14.5	17.8	14.5



ตารางที่ 4 แสดงค่า Sigma metrics ที่คำนวณได้ในแต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 2 และเลือกกฎตาม rule of thump

รายการทดสอบ		Sigma metrics			QC rule
		Level 1	Level 2	Minimum	
1.	<i>Glucose</i>	5.3	5.1	5.1	1 <sub>3s</sub> , N = 2
2.	<i>BUN</i>	2.7	3.2	2.7	Maximum QC 1 <sub>3s</sub> /2 of 3 <sub>2s</sub> /R <sub>4s</sub> /3 <sub>1s</sub> /6x, N = 6
3.	<i>Creatinine</i>	6.8	6.6	6.6	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
4.	<i>Uric acid</i>	11.5	13.4	11.5	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
5.	<i>Cholesterol</i>	5.3	8.0	5.3	1 <sub>3s</sub> , N = 2
6.	<i>Triglyceride</i>	19.8	17.0	17.0	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
7.	<i>LDL</i>	18.6	12.4	12.4	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
8.	<i>Total protein</i>	7.1	4.5	4.5	1 <sub>2.5s</sub> , N = 2
9.	<i>Albumin</i>	5.3	4.5	4.5	1 <sub>2.5s</sub> , N = 2
10.	<i>AST</i>	8.5	11.6	8.5	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
11.	<i>ALT</i>	4.9	9.0	4.9	1 <sub>2.5s</sub> , N = 2
12.	<i>ALP</i>	5.3	6.9	5.3	1 <sub>3s</sub> , N = 2
13.	<i>Total bilirubin</i>	6.0	6.4	6.0	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
14.	<i>CPK</i>	8.0	11.9	8.0	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
15.	<i>CKMB</i>	2.1	3.3	2.1	Maximum QC 1 <sub>3s</sub> /2 of 3 <sub>2s</sub> /R <sub>4s</sub> /3 <sub>1s</sub> /6x, N = 6
16.	<i>Calcium</i>	6.1	3.5	3.5	Maximum QC 1 <sub>3s</sub> /2 of 3 <sub>2s</sub> /R <sub>4s</sub> /3 <sub>1s</sub> /6x, N = 6
17.	<i>Phosphorus</i>	7.2	6.1	6.1	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2
18.	<i>Magnesium</i>	14.5	17.8	14.5	1 <sub>3.5s</sub> , N = 2

จะเห็นได้ว่ายังมี 3 รายการทดสอบที่ได้ Sigma metrics ที่น้อยกว่า 4 คือ BUN, CKMB และ Calcium ซึ่งจะต้องทำการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวด

2. เปรียบเทียบผล Sigma metrics ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบ Sigma metrics ระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

รายการทดสอบ	Sigma metrics					
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	Level 1	Level 2	Minimum	Level 1	Level 2	Minimum
1. Glucose	4.6	4.3	4.3	5.3	5.1	5.1
2. BUN	2.5	2.8	2.5	2.7	3.2	2.7
3. Creatinine	6.4	8.5	6.4	6.8	6.6	6.6
4. Uric acid	11.1	14.7	11.1	11.5	13.4	11.5
5. Cholesterol	4.6	5.0	4.6	5.3	8.0	5.3
6. Triglyceride	14.6	13.4	13.4	19.8	17.0	17.0
7. LDL	7.8	8.1	7.8	18.6	12.4	12.4
8. Total protein	6.2	5.6	5.6	7.1	4.5	4.5
9. Albumin	3.3	3.4	3.3	5.3	4.5	4.5
10. AST	8.9	16.2	8.9	8.5	11.6	8.5
11. ALT	2.9	6.6	2.9	4.9	9.0	4.9
12. ALP	5.4	9.0	5.4	5.3	6.9	5.3
13. Total bilirubin	4.7	6.3	4.7	6.0	6.4	6.0
14. CPK	12.9	15.5	12.9	8.0	11.9	8.0
15. CKMB	2.1	3.3	2.1	2.1	3.3	2.1
16. Calcium	3.8	2.9	2.9	6.1	3.5	3.5
17. Phosphorus	7.4	7.5	7.4	7.2	6.1	6.1
18. Magnesium	9.8	12.2	9.8	14.5	17.8	14.5

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ Sigma metrics ระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 คิดเป็นร้อยละ

ครั้งที่	Performance	จำนวน (รายการ)	คิดเป็น (ร้อยละ)
ครั้งที่ 1	มากกว่า 4	13	72.2
	น้อยกว่า 4	5	27.8
ครั้งที่ 2	มากกว่า 4	15	83.3
	น้อยกว่า 4	3	16.7

## สรุปผล

จากข้อมูลข้างต้น ตารางที่ 1 แสดงค่า SD, %CV, %Bias, %TEa และ Sigma metrics แต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 1 และตารางที่ 2 แสดงการเลือกกฎตาม rule of thump พบว่ารายการทดสอบทั้งหมด 18 รายการ มี Sigma metrics น้อยกว่า 4 จำนวน 5 รายการคือ BUN, Albumin, ALT, CKMB และ Calcium มี Sigma metrics เท่ากับ 2.5, 3.3, 2.9, 2.1 และ 2.9 ตามลำดับ และได้นำกฎที่ได้มาใช้ในการควบคุมคุณภาพ ในรายการที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4 ได้มีการหาสาเหตุและหาแนวทางในการพัฒนาเพื่อให้ได้ Sigma metrics ที่ดีขึ้นและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลครั้งที่ 2 ทำเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 3 แสดงค่า SD, %CV, %Bias, %TEa และ Sigma metrics แต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 2 และในตารางที่ 4 แสดงการเลือกกฎตาม rule of thump พบว่ามีจำนวนรายการทดสอบที่ Sigma metrics น้อยกว่า 4 มีจำนวน 3 รายการคือ BUN และ CKMB และ Ca มี Sigma metrics เท่ากับ 2.7, 2.1 และ 3.5 ตามลำดับ เมื่อนำผลดังกล่าว มาทำการเปรียบเทียบ Sigma metrics ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ Sigma metrics ระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 คิดเป็นร้อยละ พบว่า ครั้งที่ 1 มีจำนวน Sigma metrics มากกว่า 4 จำนวน 13 รายการ Sigma metrics น้อยกว่า 4 จำนวน 5 รายการ คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 72.2 และ 27.8 ตามลำดับ ส่วนครั้งที่ 2 พบว่า มีจำนวน Sigma metrics มากกว่า 4 จำนวน 15 รายการ Sigma metrics น้อยกว่า 3 จำนวน 3 รายการ คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 83.3 และ 16.7 ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่าการนำ Sigma metrics มาใช้ทำให้สามารถวัดคุณภาพของการทดสอบในแต่ละรายการได้ และสามารถเลือกใช้กฎที่เหมาะสมได้ ในรายการทดสอบที่คุณภาพยังไม่ดี ก็สามารถหาสาเหตุและทำการพัฒนา เพื่อให้มีคุณภาพการตรวจวัดที่ดีขึ้น เพื่อให้แพทย์และผู้รับบริการมีความเชื่อมั่นในผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ได้รับและกระตุ้นให้เจ้าหน้าที่ มีความตระหนักในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## 7. ผลสำเร็จของงาน

จากการศึกษาการเปรียบเทียบการนำ Sigma metrics มาใช้ในการควบคุมคุณภาพงานด้านเคมีคลินิก โดยได้ทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังจากกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างเคร่งครัด พบว่าจากการผลการประเมินครั้งที่ 1 พบรายการทดสอบได้ Sigma scales มากกว่า 4 จำนวน 13 รายการ และน้อยกว่า 4 จำนวน 5 รายการคิดเป็นร้อยละ 72.2 และ 27.8 ตามลำดับ ผลการประเมินครั้งที่ 2 พบรายการทดสอบได้ Sigma scales มากกว่า 4 จำนวน 15 รายการ และน้อยกว่า 4 จำนวน 3 รายการคิดเป็นร้อยละ 83.3 และ 16.7 ตามลำดับ พบว่าการใช้ Sigma metrics เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการควบคุมคุณภาพภายใน และสามารถติดตามผลการควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่องได้ ทำให้เกิดการพัฒนาการควบคุมคุณภาพภายในอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตามห้องปฏิบัติการจะต้องติดตาม ประเมินผล และพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่องต่อไป และควรทำให้ครบทุกรายการทดสอบ

## 8. การนำไปใช้ประโยชน์

1. ทำให้ทราบ Quality performance ของแต่ละการทดสอบ
2. สามารถเลือกใช้กฎในการควบคุมคุณภาพได้อย่างเหมาะสมกับรายการทดสอบ
3. เจ้าหน้าที่ผู้ทำการตรวจสอบสามารถตรวจวิเคราะห์งานทางเคมีคลินิกได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
4. เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสม
5. ช่วยลดความสิ้นเปลืองในการใช้สารควบคุมคุณภาพเกินความจำเป็น
6. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการ ด้านการควบคุมคุณภาพ

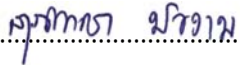
## 9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

1. เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง Sigma metrics ทำให้ขาดความมั่นใจในการประเมินผล
2. ในงานเคมีคลินิกมีการตรวจวิเคราะห์สารวิเคราะห์เป็นจำนวนมาก และมีหลายเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ต้องใช้เวลามาก ดังนั้นจึงยังไม่สามารถทำครบทุกรายการทดสอบ และครบทุกเครื่อง

## 10. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการอบรมให้ความรู้กับบุคลากรในหน่วยงานเกี่ยวกับการนำ Sigma metrics มาใช้อย่างทั่วถึง เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องมือที่รับผิดชอบได้ และห้องปฏิบัติการจะต้องติดตาม ประเมินผล และพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่องต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....   
 (นางสาวสุกัทธรา บัวงาม)  
 ผู้ขอรับการประเมิน  
 - ๕ มี.ค. ๒๕๕๙

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... 

(นางสาวบุญพา ยอดโสวรรณ)

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ด้านบริการทางวิชาการ)

หัวหน้ากลุ่มงาน กลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิระดับสูง

กลุ่มงานชั้นสูตโรคกลางและธนาคารเลือด

โรงพยาบาลสิรินธร

- ๕ มี.ค. ๒๕๕๙

ลงชื่อ..... 

(นายพิพัฒน์ เกรียงวัฒนศิริ)

ขณะดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการโรงพยาบาลสิรินธร

- ๕ มี.ค. ๒๕๕๙

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ตารางที่ 2 แสดงค่า Sigma metrics ที่คำนวณได้ในแต่ละรายการทดสอบครั้งที่ 1 และเลือกกฎตาม rule of thumb

รายการทดสอบ		Sigma metrics			QC rule
		Level 1	Level 2	Minimum	
1.	<i>Glucose</i>	4.6	4.3	4.3	$I_{2.5\sigma}, N = 4$
2.	<i>BUN</i>	2.5	2.8	2.5	<b>Maximum QC <math>I_{3\sigma}/2</math> of <math>3_{2\sigma}/R_{4\sigma}/3_{1\sigma}/6x, N = 6</math></b>
3.	<i>Creatinine</i>	6.4	8.5	6.4	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
4.	<i>Uric acid</i>	11.1	14.7	11.1	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
5.	<i>Cholesterol</i>	4.6	5.0	4.6	$I_{2.5\sigma}, N = 2$
6.	<i>Triglyceride</i>	14.6	13.4	13.4	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
7.	<i>LDL</i>	7.8	8.1	7.8	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
8.	<i>Total protein</i>	6.2	5.6	5.6	$I_{3\sigma}, N = 2$
9.	<i>Albumin</i>	3.3	3.4	3.3	<b>Maximum QC <math>I_{3\sigma}/2</math> of <math>3_{2\sigma}/R_{4\sigma}/3_{1\sigma}/6x, N = 6</math></b>
10.	<i>AST</i>	8.9	16.2	8.9	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
11.	<i>ALT</i>	2.9	6.6	2.9	<b>Maximum QC <math>I_{3\sigma}/2</math> of <math>3_{2\sigma}/R_{4\sigma}/3_{1\sigma}/6x, N = 6</math></b>
12.	<i>ALP</i>	5.4	9.0	5.4	$I_{3\sigma}, N = 2$
13.	<i>Total bilirubin</i>	4.7	6.3	4.7	$I_{2.5\sigma}, N = 2$
14.	<i>CPK</i>	12.9	15.5	12.9	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
15.	<i>CKMB</i>	2.1	3.3	2.1	<b>Maximum QC <math>I_{3\sigma}/2</math> of <math>3_{2\sigma}/R_{4\sigma}/3_{1\sigma}/6x, N = 6</math></b>
16.	<i>Calcium</i>	3.8	2.9	2.9	<b>Maximum QC <math>I_{3\sigma}/2</math> of <math>3_{2\sigma}/R_{4\sigma}/3_{1\sigma}/6x, N = 6</math></b>
17.	<i>Phosphorus</i>	7.4	7.5	7.4	$I_{3.5\sigma}, N = 2$
18.	<i>Magnesium</i>	9.8	12.2	9.8	$I_{3.5\sigma}, N = 2$

## ภาคผนวก

### ทบทวนขั้นตอนการเตรียม IQC

แนวทางในการละลายสารควบคุมคุณภาพและสารมาตรฐานที่เป็นแบบแห้ง

1. ก่อนละลายให้ตรวจสอบ Lot. No ให้ตรงกับที่ใช้ในเครื่องให้ตรงกันทุกครั้ง
2. ใช้ Sterile water ในการละลายโดยใช้ Volumetric pipette ขนาดตามที่ระบุ
3. วางขวดที่ละลายแล้ว ตั้งไว้ที่ RT จับเวลา 30 นาที (โดยไม่ต้องเขย่า)
4. คู่มือที่กั้นขวดว่าละลายดีหรือยัง ให้ค่อย ๆ เขย่าเบา ๆ ให้ละลายให้หมด
5. คั่วขวดลง เพื่อให้ละลายสารบริเวณฝาขวด ตั้งเวลา 10 นาที
6. นำไป Rotate บนเครื่อง Rotator โดยวางนอนในภาชนะ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที
7. นำแบ่งเก็บไว้แต่ละ Vial ตามต้องการ
8. แช่ช่อง Freeze อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
9. ควรวางขวดสารละลายไว้ในลิ้นชัก เพื่อป้องกันการโดนแสงซึ่งมีผลกับสารบางตัว เช่น Total bilirubin
10. การละลาย Control ที่ Freeze ไว้เพื่อทำ IQC ในแต่ละวัน ควรนำออกมาวางไว้ที่ RT ประมาณ 30 นาที  
ไม่ควรนำไปละลายด้วย Water bath และควร Mixed ให้ดีก่อนนำไปใช้

### ทบทวนขั้นตอนในการทำ EQA

แนวทางในการเตรียมวัสดุทดสอบเป็นแบบแห้ง

1. ใช้ Sterile water ในการละลายโดยใช้ Volumetric pipette ขนาดตามที่ระบุ
2. วางขวดที่ละลายแล้ว ตั้งไว้ที่ RT จับเวลา 30 นาที (โดยไม่ต้องเขย่า)
3. คู่มือที่กั้นขวดว่าละลายดีหรือยัง ให้ค่อย ๆ เขย่าเบา ๆ ให้ละลายให้หมด
4. คั่วขวดลง เพื่อให้ละลายสารบริเวณฝาขวด ตั้งเวลา 10 นาที
5. นำไป Rotate บนเครื่อง Rotator โดยวางนอนในภาชนะ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที
6. ทำการทดสอบทันที ถ้าไม่สามารถทดสอบได้ให้เก็บวัสดุทดสอบไว้ตามคำแนะนำของโครงการในการจัดการวัสดุทดสอบว่าเก็บที่ 2 – 8 °C หรือ -20 °C



ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น  
ของ นางสาวสุภัทตรา บัวงาม

เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

(ตำแหน่งเลขที่ รพส.132) สังกัดกลุ่มภารกิจด้านบริการทุติยภูมิระดับสูง กลุ่มงานชั้นสูตโรคกลางและธนาคารเลือด  
โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์

เรื่อง การประเมินคุณภาพเครื่องตรวจวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดที่เป็น Point-of-care-testing (POCT)

ที่ใช้ในโรงพยาบาลสิรินธร

#### หลักการและเหตุผล

การพัฒนากระบวนการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขในช่วงที่ผ่านมา มีความพยายามที่จะจัดแบ่งการให้บริการออกเป็น ปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ เพื่อที่จะไม่ให้เกิดการกระจุกตัวของผู้ป่วยไปรวมศูนย์อยู่ที่โรงพยาบาลขนาดใหญ่ จนไม่สามารถจะให้บริการได้อย่างเต็มที่แก่ผู้ป่วยที่ต้องการดูแลเฉพาะทาง ซึ่งต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและต้องมีอุปกรณ์ที่ซับซ้อน ดังนั้นการกระจายผู้ป่วยที่สามารถจะให้การรักษาได้ทันทีให้ไปใช้บริการที่โรงพยาบาลใกล้บ้าน และการพยายามเน้นการส่งเสริมการตรวจสุขภาพเบื้องต้นเพื่อป้องกันในเชิงรุก ทำให้เกิดความจำเป็นต้องปัจจัยสนับสนุนที่สามารถช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถปฏิบัติได้ง่ายและรวดเร็ว การวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจผู้ป่วย ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่ง ที่จะช่วยในการให้บริการตามแนวทางดังกล่าว จึงทำให้เกิดกระแสการนำระบบ POCT มาใช้ให้บริการในโรงพยาบาลขนาดเล็กระดับชุมชนอย่างแพร่หลาย รวมทั้งนำมาแนะนำให้ผู้ป่วยสามารถใช้ได้ด้วยตัวเอง หรือยังแพร่หลายแม้แต่โรงพยาบาลขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามการนำระบบ POCT มาใช้ในแต่ละกรณีควรต้องมีการพิจารณาถึงภาพรวม ข้อบ่งชี้ ข้อจำกัด เหตุผล และความจำเป็นอย่างรอบคอบ

เครื่องตรวจวิเคราะห์น้ำตาลที่เป็น Point-of-care-testing (POCT) เป็นเครื่องวัดระดับน้ำตาลในกระแสเลือดแบบพกพา นิยมใช้ 1.ข้างเตียงผู้ป่วย 2.คลินิกแพทย์ 3.ผู้ป่วยที่ตรวจปริมาณน้ำตาลในเลือดที่บ้านเพื่อปรับขนาดของอินซูลินตามค่าน้ำตาลที่วัดได้ เทคโนโลยีที่ใช้ในเครื่องตรวจวัดแบบ POCT มี 2 ประเภท ประเภทแรก คือ การวัดความเข้มสี (Reflectance photometer) เป็นการตรวจน้ำตาลในเลือด โดยการวัดแสงที่เกิดขึ้น จากค่าความเข้มของสี (color intensity) ของสารประกอบที่มีอยู่ในแถบตรวจ (strip) ที่ใช้ทดสอบซึ่งป็นผลที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ ระดับความเข้มของน้ำตาลในเลือดสัมพันธ์กับความเข้มของสี และการดูดซึมของแสง ภายหลังการทำปฏิกิริยาของเคมีของน้ำตาลกับเอนไซม์ เครื่องมือที่ใช้หลักการนี้ ค่าของน้ำตาลที่วัดได้จะถูกรบกวนด้วยความขุ่นของเลือด สารที่มีสี และการตรวจในที่ที่มีแสงสว่างมาก ๆ ก็จะมีผลกระทบต่อผลการตรวจด้วย และประเภทที่สอง คือไบโอเซนเซอร์ (Biosensor or Electrochemical Technology) เป็นการตรวจน้ำตาลในเลือด โดยการวัดอิเล็กตรอนที่เกิดจากปฏิกิริยาที่น้ำตาลกลูโคสและเอนไซม์ที่เฉพาะต่อน้ำตาลกลูโคส ที่มีอยู่ที่แถบตรวจที่ใช้ทดสอบ ซึ่งปฏิกิริยาดังกล่าว จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณน้ำตาลกลูโคสในเลือด

ซึ่งกลูโคสจะทำปฏิกิริยาที่ electrode ที่มีเอนไซม์ glucose oxidase (GO) หรือ glucose dehydrogenase (GD) โดยเอนไซม์ จะทำให้เกิด reoxidize เกิดเป็นสารตัวกลางเช่น ferricyanide ion, ferrocene derivative หรือ osmium bipyridyl complex ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้าทั้งหมด จะผ่านเข้าสู่ electrode และถูกแปลงค่าเป็นปริมาณ glucose เครื่องมือที่ใช้หลักการ enzyme GD ค่าของน้ำตาลกลูโคสที่วัดได้ จะไม่ถูกรบกวนโดยความขุ่นและสีของสารต่าง ๆ และไม่ถูกรบกวนโดยแสงสว่าง แต่ในกรณีที่เครื่องมืออื่นใช้ enzyme GO จะมีการรบกวนจาก oxygen จะเห็นได้ว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่วข้องที่ทำให้ผลที่ได้จากการตรวจวัดมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ดังนั้นในการควบคุมคุณภาพเครื่องตรวจวัดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ ลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด

#### วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

1. เพื่อประเมินคุณภาพการตรวจวัดระดับน้ำตาลด้วยเครื่องกลูโคมิเตอร์ ที่ใช้ในหอผู้ป่วยโรงพยาบาลสิรินธร
2. เพื่อประเมินผลการควบคุมคุณภาพภายในและภายนอกของการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่องกลูโคมิเตอร์

#### กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

เครื่องตรวจวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดที่เป็น Point-of-care-testing (POCT) ที่ใช้ในโรงพยาบาลสิรินธรใช้เครื่อง Accu-chek รุ่น Performa ของ บริษัท โรช ไดแอ็กโนสติกส์ ปัจจุบันส่วนใหญ่ผู้ที่ใช้มักไม่ใช่บุคลากรทางห้องปฏิบัติการ แต่เป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย เช่น พยาบาล เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น การให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เจ้าหน้าที่ควรผ่านการอบรมการใช้เครื่องจนรู้วิธีการใช้เครื่องวัดอย่างถูกต้อง เรียนรู้ค่าเตือน ข้อควรระวัง และข้อจำกัดของเครื่องวัด ในด้านการประเมินคุณภาพของเครื่องตรวจวัด ควรพิจารณาถึง analytical performance ของเครื่องและคุณภาพของแถบวัด (test strip) ที่ใช้ ซึ่งการปรับปรุงความถูกต้องของผลวิเคราะห์ให้เพิ่มขึ้น ควรใส่ใจทั้งการพัฒนาในเชิงเทคนิคของเครื่องและ การให้ความรู้แก่ผู้ใช้เครื่อง เพื่อลดความผิดพลาด (user error) ที่อาจเกิดขึ้นได้ การประเมิน analytical performance ของเครื่อง โดยทำการประเมินด้าน precision, accuracy และ reportable range นอกจากนี้ ควรมีการติดตามและเฝ้าระวัง performance ของเครื่องกลูโคมิเตอร์ ในด้าน accuracy และทำการเทียบผลกันได้ (comparability) กับผลจากเครื่องในห้องปฏิบัติการ ควรมีระบบประกันคุณภาพทุกขั้นตอนซึ่งรวมทั้งการควบคุมคุณภาพภายในของการวิเคราะห์ (IQC) ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ที่ทำโดยห้องปฏิบัติการ การประเมินคุณภาพการวิเคราะห์ POCT โดยองค์กรภายนอก (EQA) เพื่อให้ผลวิเคราะห์มีความถูกต้องและเชื่อถือได้

### แนวคิดในการดำเนินการ

1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเป็นประจำทุกปี พร้อมทั้งประเมินความรู้หลังจากการฝึกอบรม
2. จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน ซึ่งระบุถึงหลักการตรวจวิเคราะห์ ขั้นตอน และข้อจำกัดของการทดสอบ ตลอดจนวิธีการสอบเทียบ และการควบคุมคุณภาพเบื้องต้น
3. ทำการเปรียบเทียบผลการตรวจน้ำตาลจากเครื่อง Accu-chek รุ่น Performa ของ บริษัท โรช ไดแอกโนสติกส์ กับผลการตรวจน้ำตาลจากห้องปฏิบัติการ ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ รุ่น C501 ของ บริษัท โรช ไดแอกโนสติกส์
4. สมัครเข้าร่วมโครงการประเมินคุณภาพภายนอก

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เจ้าหน้าที่ผู้ทำการตรวจวิเคราะห์สามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
2. เครื่องตรวจวัด ได้รับการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสม
3. สามารถลดความผิดพลาดจากการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้อง
4. แพทย์มีความมั่นใจในความถูกต้องของผลการวิเคราะห์

### ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. ผลการควบคุมคุณภาพภายใน และภายนอก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 100 เปอร์เซ็นต์
2. ผลการประเมิน analytical performance ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐาน ISO 22870 Point-of-care-testing

(ลงชื่อ) ..... *บุษกานดา บัวงาม* .....

(นางสาวสุภัทตรา บัวงาม)

ผู้ขอรับการประเมิน

*๕ มิ.ค. ๒๕๕๙*

.....

