

Improvement of Phlebotomy Service of Medical Technology Laboratory, Phraphutthabat Hospital using Balanced Scorecard

Umaporn Sirisophonwattana¹, Kulnaree Sirisali² and Kanyanath Piumngam^{3*}

¹Graduate Program in Medical Technology, Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University (Rangsit Campus), Pathum Thani Province, Thailand

²Department of Clinical Chemistry, Faculty of Medical Technology, Mahidol University, Nakorn Pathom Province, Thailand

³Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University (Rangsit Campus), Pathum Thani Province, Thailand

Abstract

Phlebotomy services should focus on quality, safety, patient satisfaction, and efficient resource management. This led to improvement of the Medical Technology Laboratory Phlebotomy Service, Phraphutthabat Hospital, Thailand. Current efficiency was measured and balanced scorecard was used to improve the management of phlebotomy service. All together 18 indicators and 9 operational plans were devised, taking into account lagging and leading indicators. Balanced scorecards were found to improve all aspects of phlebotomy service management. After initiatives were implemented, achievable indicators rose from 6 to 13. The 7 additional achievable indicators consisted of perspectives in learning and growth (3 indicators), customers (2 indicators), internal processes (1 indicator) and finance (1 indicator).

Keywords: Phlebotomy unit, Balanced scorecard, Key performance indicators

*Corresponding author E-mail address: mim9_p@yahoo.com

การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด ของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธบาทด้วยบาลานซ์ สกอร์การ์ด

อุมาพร สิริโสภณวัฒนา¹ กุลนารี สิริสาตี² และ กัญญาณัฐ เปี่ยมงาม^{3*}

¹บัณฑิตศึกษาศาสาเทคนิคการแพทย์ ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)
จังหวัดปทุมธานี

²ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม

^{3*}ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต) จังหวัดปทุมธานี

บทคัดย่อ

จุดเน้นของงานห้องเจาะเลือดควรประกอบด้วยคุณภาพ ความปลอดภัย ความพึงพอใจของ
ผู้รับบริการ และการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ จึงนำมาสู่การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพ
การบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธบาท โดยศึกษา
ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดในสถานการณ์ปัจจุบัน จัดทำแผนพัฒนาการเพิ่ม
ประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด โดยใช้หลักการ balanced scorecard (BSC) ส่งผล
ให้ได้ตัวชี้วัดที่ครอบคลุม และเหมาะสมกับงานห้องเจาะเลือดที่ประกอบด้วยตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ
และตัวชี้วัดผลลัพธ์ จำนวน 18 ตัวชี้วัด พร้อมแผนดำเนินงานจำนวน 9 แผน ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดง
ให้เห็นว่าการนำ BSC มาใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดได้ ทำให้เกิด
การพัฒนาในมุมมองทุกด้านของ BSC โดยก่อนการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานมี 6 ตัวชี้วัดที่ผ่านค่า
เป้าหมาย และหลังปฏิบัติตามแผนดำเนินงานมีจำนวนตัวชี้วัดที่ผ่านค่าเป้าหมายเพิ่มขึ้น อีก 7 ตัวชี้วัด
ได้แก่ ตัวชี้วัดด้านกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนา 3 ตัวชี้วัด ด้านผู้รับบริการ 2 ตัวชี้วัด ด้าน
กระบวนการภายใน 1 ตัวชี้วัด และด้านการเงิน 1 ตัวชี้วัด

คำสำคัญ: ห้องเจาะเลือด บาลานซ์ สกอร์การ์ด (Balanced scorecard) ตัวชี้วัดหลัก

*ผู้รับผิดชอบบทความ E-mail address: mim9_p@yahoo.com

รับบทความ: 12 พฤษภาคม 2561

แก้ไขบทความ: 24 กรกฎาคม 2561

รับตีพิมพ์บทความ: 25 กันยายน 2561

บทนำ

งานห้องเจาะเลือดผู้ป่วยนอก จัดเป็นงานบริการที่อยู่ในกระบวนการก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical) ด้านคุณภาพ เนื่องจากคุณภาพของสิ่งส่งตรวจที่จัดเก็บได้เป็นสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญ แต่ความผิดพลาดของกระบวนการก่อนการวิเคราะห์ยังคงพบสูงถึงร้อยละ 46-70⁽¹⁾ ในด้านความปลอดภัยพบอัตราการบาดเจ็บจากของมีคมในบุคลากรทางการแพทย์ร้อยละ 4.0 ต่อ 10,000 คน⁽²⁾ และพบรายงานการติดเชื้อจากการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติการทางการแพทย์ ได้แก่ HIV ร้อยละ 0.3, HCV ร้อยละ 3 และ HBV ร้อยละ 30⁽³⁾ สำหรับด้านการบริการ งานห้องเจาะเลือดถือได้ว่าเป็นด้านหน้าของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ดังนั้นการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการจะเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น⁽⁴⁾ ส่วนด้านความคุ้มค่า ปัจจุบันปัจจัยแวดล้อมทั้งภายใน เช่น จำนวนผู้เข้ารับบริการที่เพิ่มขึ้น และปัจจัยภายนอก เช่น ราคาวัดศุภวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น ได้ส่งผลกระทบทำให้ต้นทุนการให้บริการสูงขึ้น ในขณะที่งบประมาณในการบริหารจัดการมีจำกัด ดังนั้นการให้บริการที่ดีมีคุณภาพจึงควรอยู่บนพื้นฐานของความคุ้มค่า⁽⁵⁾ นั่นคือแสดงถึงความเชื่อมโยงของจุดมุ่งเน้นในแต่ละด้าน โดยผลลัพธ์จากมุมมองด้านหนึ่งสามารถส่งผลไปยังมุมมองอีกด้านหนึ่ง ดังนั้นจุดมุ่งเน้นสำคัญของงานห้องเจาะเลือดจึงต้องประกอบด้วย คุณภาพ ความปลอดภัย การบริการ และความคุ้มค่า

เครื่องมือพัฒนาคุณภาพที่นิยมนำมาใช้มีหลากหลาย balanced scorecard (BSC) เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการที่ใช้วิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ขององค์กรเป็นศูนย์กลาง ส่งผลให้เกิดการสื่อสาร และเชื่อมโยงเป้าหมายขององค์กรไปยังผู้ปฏิบัติ เกิดจากแนวคิดของ Professor Robert Kaplan และ Dr. David Norton ซึ่งเห็นว่าการจัดการ

เฉพาะมุมมองด้านการเงินเพียงด้านเดียวไม่สามารถนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายขององค์กรได้^(6, 7) นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับองค์กรจนถึงระดับหน่วยงาน การนำ BSC มาใช้ในงานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ มีการศึกษาของ Ahler M. ในปี พ.ศ. 2550 ที่ได้เสนอให้ 6 ขั้นตอนของ BSC collaborative มาใช้ในการจัดทำ BSC ของห้องปฏิบัติการ โดยได้รวบรวมข้อมูลจากห้องปฏิบัติการหลายแห่ง แสดงเป็นตัวอย่างในแต่ละขั้นตอน⁽⁸⁾ และ ปี พ.ศ. 2552 Verzola A และคณะ ได้ประเมินการนำ BSC มาใช้ใน 2 หน่วยปฏิบัติงาน ของ Ferrara University Hospital ได้แก่ analytical laboratory และ digestive endoscopic⁽⁹⁾ ส่วนงานห้องเจาะเลือดยังไม่พบการนำ BSC มาใช้ในการบริหารจัดการนอกจากในปี พ.ศ. 2557 Salinas M และคณะ ได้ประเมินการใช้ตัวชี้วัดเป็นเครื่องมือในการควบคุม และกำกับติดตามความผิดพลาดของกระบวนการก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical error) โดยกำหนดให้ synthetic indicator เป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งใน BSC management system⁽¹⁰⁾

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำ BSC มาใช้เป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี

วัสดุและวิธีการ

1. รูปแบบการวิจัย

เป็นการนำ BSC มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด โดยใช้เวลา 6 เดือน พัฒนาแผนเพิ่มประสิทธิภาพ และรวบรวมข้อมูลตัวชี้วัดก่อนการปฏิบัติตามแผน ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่เดิมในปีงบประมาณ 2558 (ตุลาคม พ.ศ. 2557 - กันยายน พ.ศ. 2558)

สำหรับตัวชี้วัดที่ไม่มีข้อมูลเดิมได้เก็บข้อมูล 3 เดือน (ธันวาคม พ.ศ. 2558 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559) และเก็บข้อมูลตัวชี้วัด 6 เดือน หลังปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน (เมษายน 2559 - กันยายน 2559)

2. วิธีการ

1. ศึกษาประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โดยประเมินผลดำเนินการตามตัวชี้วัดก่อนนำแผนบริหาร

จัดการงานห้องเจาะเลือดตามหลัก BSC มาใช้

2. พัฒนาแผนเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดโดยใช้หลักการ BSC ซึ่งประกอบด้วย

2.1 จัดทำแผนกลยุทธ์กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ด้วยหลักการ ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดเน้นของโรงพยาบาลพระพุทธบาท ดังแสดงใน Fig. 1

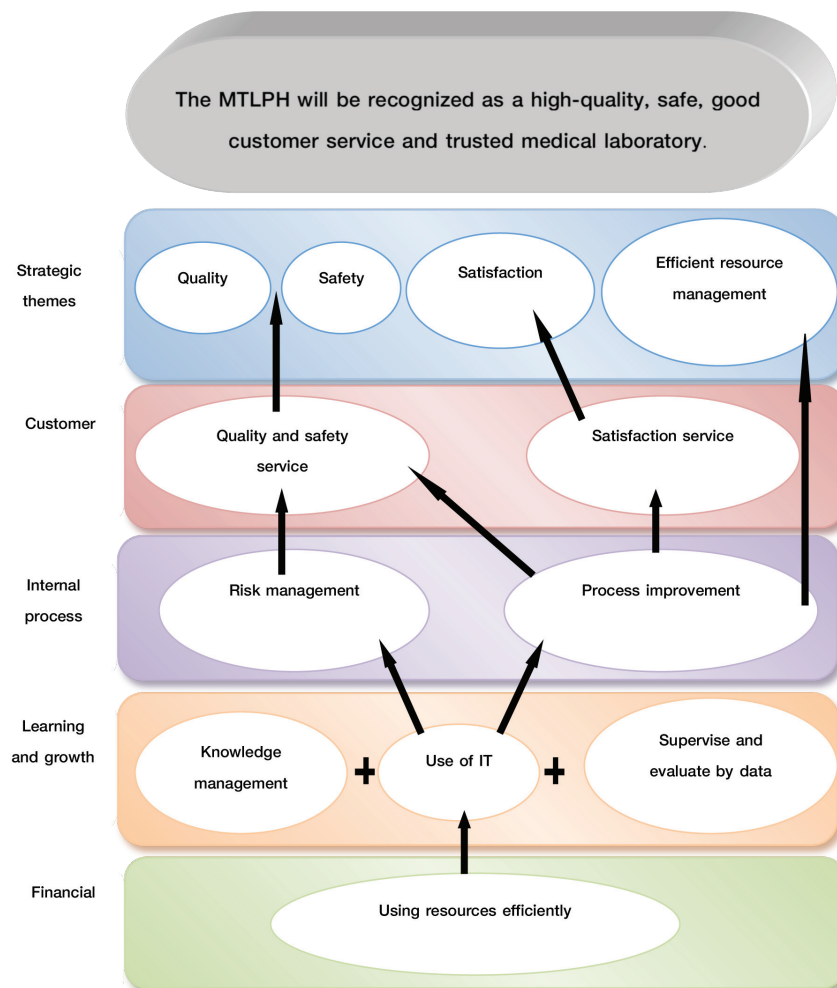


Fig. 1 Medical Technology Laboratory of Phraphutthabat Hospital (MTLPH) strategic map, Fiscal Year 2015

2.2 จัดทำแผนบริหารงานห้องเจาะเลือดกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โดยใช้หลักการ BSC ตามขั้นตอนดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ภายใต้เป้าประสงค์แต่ละข้อ จากนั้นกำหนดตัวชี้วัดและกำหนดค่าเป้าหมายเพื่อใช้วัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์นั้นๆ โดยแหล่งที่มาของตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายของการศึกษาค้นคว้าได้จาก WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy⁽¹¹⁾ สืบค้นจากการศึกษาที่ผ่านมา^(12, 13) และจากตัวชี้วัดรวมทั้งค่าเป้าหมายของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธบาท ตามด้วยการกำหนดแผนดำเนินงานที่ต้องปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุค่าเป้าหมาย

3. ปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน 9 แผน ได้แก่ 1) การจัดทำเอกสารคุณภาพ 2) การจัดอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน 3) การประเมินผู้ปฏิบัติงานในการปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติ และวิธีปฏิบัติ 4) การประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ ได้แก่ ผู้ป่วยใน เจ้าหน้าที่หน้าห้องตรวจ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ จำนวน 106, 25 และ 17 คน ตามลำดับ 5) การประเมินอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ แบบ full time equivalent (FTE)^(14, 15) 6) การกระตุ้นให้มีการรายงานความเสี่ยงและการทำ root cause analysis (RCA) 7) การกำหนดการติดตามผลดำเนินการตามตัวชี้วัดเป็นวาระในการประชุมรายเดือน 8) การวิเคราะห์ต้นทุนรวมโดยตรงต่อการเจาะเลือด⁽¹⁶⁾ และ 9) การปรับปรุงระบบการบริหารจัดการวัสดุจากการกำหนดการควบคุมคลังพัสดุที่เป็นระบบผสมการทบทวนจุดสั่ง-รอบเวลาสั่ง (the order point-periodic review combination system)⁽¹⁷⁾

4. ประเมินประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดหลังดำเนินการตามแผนดำเนินงาน

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ ในช่วงก่อนการนำแผนเพิ่มประสิทธิภาพด้วยหลักการ BSC มาใช้ มีตัวชี้วัดที่ผ่านค่าเป้าหมาย 6 ตัวชี้วัดจากทั้งหมด 18 ตัวชี้วัด รายละเอียดดังแสดงใน Table 1 และ Table 2

2. ผลการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานของแผนบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โดยใช้หลักการ BSC ดังนี้

2.1 ผลการจัดทำเอกสารคุณภาพทำให้ได้ระเบียบปฏิบัติ (PM) จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ 1) การเก็บสิ่งส่งตรวจผู้ป่วยนอกและ 2) การระบุตัวและชี้บ่งผู้ป่วย วิธีปฏิบัติ (WI) จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ 1) การเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำ โดยใช้ระบบกระบอกสูบ (syringe system) 2) การเจาะเลือดจากปลายนิ้ว 3) การเจาะเลือดจากเส้นเท้าเด็ก และ 4) การเก็บปัสสาวะ

2.2 ผลการจัดอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เรื่องเอกสารคุณภาพที่จัดทำขึ้น เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมร้อยละ 100 (13/13) โดยผลประเมินเจ้าหน้าที่ก่อนรับการอบรมพบว่าเจ้าหน้าที่ขาดความตระหนัก เรื่อง การระบุตัวผู้ป่วย เรื่องการให้ความอบอุ่นบริเวณที่จะเจาะเลือดจากเส้นเลือดฝอยทั้งปลายนิ้วและเส้นเท้าก่อนเจาะเลือด การประเมินเจ้าหน้าที่หลังรับการอบรมพบว่าเจ้าหน้าที่ทุกคนสามารถตอบแบบประเมินได้ถูกต้องทุกข้อ ส่วนผลการจัดอบรมเรื่องการใช้งานระบบ E-Risk เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมร้อยละ 100 (15/15) เจ้าหน้าที่ทั้งหมดสามารถรายงานความเสี่ยงผ่านระบบ E-Risk ได้

2.3 ผลประเมินผู้ปฏิบัติงานในการปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติ และวิธีปฏิบัติหลังเข้ารับการ

Table 1 Operation results of phlebotomy service of medical technology laboratory, Phraphutthabat Hospital after implementation with balanced scorecard

Perspective	KPI	Goals	Before implementation	After implementation April – Sep 2016	Achieved goals
Customer	1. Number of E-I incidents reports caused by collected specimen	0	1	0	✓
	2. Number of sharp injury reports	0	0	0	✓
	3. Percentage of patient satisfaction level in good to very good level	> 90%	84%	100%	✓
	4. Percentage of OPD clinic staff satisfaction level in good to very good level	> 90%	60% (15/25 questionnaires)	64% (15/25 questionnaires)	✗
	5. Percentage of laboratory staff satisfaction level in good to very good level	> 90%	35% (6/17 questionnaires)	35% (6/17 questionnaires)	✗
Internal process	6. Number of patient identification error in blood collection	0	3	0	✓
	7. Percentage of specimen rejection	< 1	0.05	0.03	✓
	8. Percentage of poor quality specimens	< 1	0.59	0.68	✓
Internal process	9. Reducing time of patient waiting time for the phlebotomy	< 10 Min	25	25	✗
	10. Incidence report ratio A- D: E- I.	> 80: 20	95: 5 (Number of report 19: 1)	100: 0 (Number of report 43: 0)	✓
	11. Percentage of Root cause analysis (RCA)	100	0	25	✗
Learning and growth	12. Number of preparation and review of procedures (P) and work instruction (WI)	1 Time/Year	0	1	✓
	13. Number of training courses for staff	1 Time/Year	1	1	✓
	14. Percentage of qualified staff who have evaluated the performance	100	100	100	✓
	15. Percentage of incident reports in E-Risk	100	1	100	✓
	16. The number of times a review of an indicator	4 Time/Year	1	2 Times/ 6 Mouth	✓
Financial	17. Percentage of total cost reduction directly to blood collection	> 5	- (38.62 Bath)	1.45 (38.06 Bath)	✗
	18. The value of expired material for specimen collection	0 Bath	9,155	0	✓

Table 2 Number of indicators that achieved goals before and after implementation of the action plan

Perspective	Number of indicators that achieved goals before the implementation of the action plan	Number of indicators that achieved goals after the implementation of the action plan
Customer	1 (5)	3 (5)
Internal process	3 (6)	4 (6)
Learning and growth	2 (5)	5 (5)
Financial	0 (2)	1 (2)
Total	6 (18)	13 (18)

อบรม ประเมินจากการตอบแบบประเมินโดยผู้ปฏิบัติงานพบว่า เจ้าหน้าที่สามารถตอบแบบประเมินผ่านทุกข้อ แต่เมื่อประเมินจากการสังเกตการณ์ขณะปฏิบัติงาน ยังพบการไม่ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติและวิธีปฏิบัติ คือขาดการแนะนำการจัดเก็บปัสสาวะให้แก่ผู้ป่วย โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีผู้ป่วยจำนวนมาก โดยติดป้ายวิธีจัดเก็บปัสสาวะที่ห้องน้ำผู้ป่วย ในระดับสายตาผู้ป่วย

2.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

2.4.1 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ป่วย หลังการปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน พบระดับความพึงพอใจต่อบริการโดยรวมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 84 เป็น ร้อยละ 100 จากผู้ป่วยจำนวน 106 คน นอกจากนี้ยังได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ป่วยเรื่องความต้องการต่อการให้บริการ ดังนี้ เวลารอคอยในการเจาะเลือดไม่นาน ระบบคิวที่ชัดเจน เจ้าหน้าที่มีพฤติกรรมบริการที่ดีมีเวลาให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัย มีจำนวนเก้าอี้นั่งรอเพียงพอ

2.4.2 การศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอก จำนวน 25 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อบริการโดยรวมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60 เป็น ร้อยละ 64 โดยมีข้อเสนอแนะคือ ด้านเวลาต้องการให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปยังห้องตรวจได้รวดเร็วหลังรับบริการจากห้องเจาะเลือด ด้านบุคลากรต้องการพฤติกรรมบริการที่เหมาะสม

2.4.3 การศึกษาความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ จำนวน 17 คน พบผลประเมินความพึงพอใจต่อบริการอยู่ที่ร้อยละ 35 ทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ ด้านเวลาต้องการให้ส่งสิ่งส่งตรวจจากงานห้องเจาะเลือดไปยังห้องปฏิบัติการได้รวดเร็ว ด้านกระบวนการให้บริการต้องการการตอบสนองต่อปัญหาที่ให้ข้อมูลป้อนกลับ ด้านบุคลากรต้องการพฤติกรรมบริการที่เหมาะสม ด้านคุณภาพสิ่งส่งตรวจต้องการความถูกต้องครบถ้วน เพื่อลดการทำงานซ้ำเมื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลความพึงพอใจก่อนการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานพบว่า ไม่เพิ่มขึ้น

2.5 ผลประเมินอัตรากำลังเจ้าหน้าที่แบบ full time equivalent (FTE)^(14, 15) พบควรมีเจ้าหน้าที่ 3 คน ในขั้นตอนการเจาะเลือด

2.6 ผลกระตุ้นการรายงานความเสี่ยงและการทำ root cause analysis (RCA) ทำให้จำนวนรายงานความเสี่ยงเพิ่มจาก 20 เรื่องเป็น 43 เรื่อง ส่วนผลการทำ RCA ในความเสี่ยงที่มีผลกระทบให้ต้องเจาะเก็บเลือดผู้ป่วยอีกครั้ง ทำให้จำนวนครั้งการเจาะเลือดซ้ำลดลงจาก 15 ครั้ง (3 เดือน) เป็น 18 ครั้ง (6 เดือน) (ร้อยละ 0.14 และ 0.08 ของจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการเจาะเลือด) ก่อนและหลังการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานตามลำดับ

2.7 ผลกำหนดการติดตามผลดำเนินการตามตัวชี้วัดเป็นวาระในการประชุมรายเดือน พบว่าไม่สามารถทำได้ในการประชุมทุกเดือน เนื่องจากความล่าช้าในการแปลงข้อมูลที่จัดเก็บเป็นข้อมูลตัวชี้วัด ทำให้ต้องนำไปทบทวนติดตามในการประชุมเดือนถัดไป ซึ่งยังพอทำให้สามารถเห็นแนวโน้มของการดำเนินการได้ ส่วนการทบทวนเอกสารคุณภาพสามารถปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ คือ 1 ครั้งต่อปี (กำหนดการการทบทวนเอกสารได้จัดขึ้นในระยะเวลาของการศึกษาที่กำหนดขึ้นคือ 6 เดือนในการปฏิบัติตามแผนงาน)

2.8 ผลวิเคราะห์ต้นทุนรวมโดยตรงต่อการเจาะเลือด⁽¹⁶⁾ พบต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค ค่าแรง และค่าลงทุน คิดเป็นร้อยละ 14.54, 82.07 และ 3.39 ตามลำดับ โดยหลังปฏิบัติตามแผนดำเนินงานต้นทุนต่อครั้ง และต้นทุนต่อรายมีมูลค่าต่ำกว่าต้นทุนก่อนปฏิบัติตามแผน โดยมูลค่าที่ลดลงของต้นทุนต่อราย (0.56 บาทหรือ ร้อยละ 1.45) ลดลงมากกว่ามูลค่าที่ลดลงของต้นทุนต่อครั้ง (0.54 บาท หรือร้อยละ 1.40) เนื่องจากจำนวนครั้งของการเจาะเลือดซ้ำลดลง

2.9 ผลการปรับปรุงระบบการบริหารจัดการวัสดุจากการกำหนดการควบคุมคลังพัสดุระบบผสมการทบทวนจุดสั่ง-รอบเวลาสั่ง⁽¹⁷⁾ ที่มีกำหนดเวลาสั่งซื้อเดือนละ 1 ครั้ง ร่วมกับมีจุดสั่งซื้อสินค้า (reorder point) ซึ่งมีข้อดีกว่าการใช้ระบบเดี่ยวแบบรอบเวลาสั่งคงที่ สามารถลดปัญหาวัสดุไม่เพียงพอในช่วงเวลาที่ผู้ป่วยมากกว่าปกติที่ทำให้ต้องสั่งซื้อและจัดส่งแบบเร่งด่วน เนื่องจากสามารถตัดสินใจสั่งซื้อได้ทันทีเมื่อจำนวนวัสดุลดลงถึงจุดสั่งซื้อสินค้า และการสำรวจวัสดุไม่เคลื่อนไหว (dead stock) โดยการดึงข้อมูลวัสดุที่ไม่เคลื่อนไหวเป็นเวลา 2 เดือน ก่อนดำเนินการตามแผนงาน พบวัสดุไม่มีการเคลื่อนไหว 1 รายการ ได้แก่ Lancet ซึ่งหมดอายุการใช้งาน เนื่องจากได้เปลี่ยนอุปกรณ์เจาะเลือดจาก Lancet เป็นปากกาเจาะเลือด หลังดำเนินการตามแผนงานยังไม่พบวัสดุที่ไม่มีการเคลื่อนไหว

3. สรุปผลประเมินประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดหลังดำเนินการตามแผน จาก 18 ตัวชี้วัด พบก่อนปฏิบัติตามแผนมีตัวชี้วัดผ่านค่าเป้าหมาย 6 ตัวชี้วัด ส่วนหลังปฏิบัติตามแผนมีตัวชี้วัดผ่านค่าเป้าหมาย 13 ตัวชี้วัด (Table 1 และ Table 2)

วิจารณ์

จากผลประเมินประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดหลังดำเนินการตามแผนงานสามารถวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของตัวชี้วัดที่ผ่านค่าเป้าหมายได้ดังนี้ กลุ่มตัวชี้วัดเชิงกระบวนการมีลักษณะการจัดให้เกิดกิจกรรม ดังนั้นปัจจัยความสำเร็จ คือ การกำกับติดตามให้ดำเนินกิจกรรมตามแผนที่กำหนดขึ้นซึ่งทำให้ตัวชี้วัดเหล่านี้บรรลุค่าเป้าหมายได้ และกลุ่มตัวชี้วัดผลลัพธ์ซึ่งเกิดจากการดำเนินการตามแผนเดียวกับกลุ่มตัวชี้วัดเชิง

กระบวนการ แสดงว่าหากกลุ่มตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ ซึ่งมักอยู่ในมุมมองด้านการเรียนรู้และการพัฒนา ผ่านค่าเป้าหมายก็จะส่งผลให้ตัวชี้วัดเชิงผลลัพธ์ที่มี แผนดำเนินการเดียวกันผ่านค่าเป้าหมายได้ สอดคล้อง กับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการไทย (พ.ศ. 2556 - พ.ศ. 2561) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 ที่เน้น การพัฒนาองค์การให้มีขีดสมรรถนะสูงและทันสมัย บุคลากรมีความเป็นมืออาชีพ โดยการพัฒนาขีด สมรรถนะของบุคลากรในองค์การ⁽¹⁸⁾ ทั้งนี้กรณีตัว ชี้วัดร้อยละของสิ่งส่งตรวจไม่มีคุณภาพแม้พบแนวโน้ม เพิ่มขึ้นจาก 0.59 เป็น 0.68 แต่ยังคงอยู่ในค่าเป้าหมาย เนื่องจากหลังการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานการอบรม เจ้าหน้าที่ให้ความสำคัญกับการรายงานคุณภาพสิ่งส่ง ตรวจเพิ่มขึ้น ส่วนตัวชี้วัดร้อยละความพึงพอใจของ ผู้ป่วยนอกที่อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ผ่านค่าเป้าหมาย โดยระดับความพึงพอใจในภาพรวมหลังปฏิบัติตาม แผนดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 84 เป็นร้อยละ 100 ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยมีความพึงพอใจด้านอัตราค่า บริการซึ่งผลประเมินสูงถึงร้อยละ 100 ซึ่งผู้ป่วยส่วน มากมีสิทธิในการรักษา จึงไม่ต้องชำระค่าบริการตรวจ วิเคราะห์สอดคล้องกับการศึกษาของ Naumann E และ Giel K ในปี พ.ศ. 2538 ที่พบว่า ลูกค้าย่อมเกิด ความพึงพอใจเมื่อได้เปรียบเทียบกับราคากับสินค้าหรือ บริการแล้วเห็นว่ายุติธรรม⁽¹⁹⁾ แต่เนื่องจากระดับความ พึงพอใจด้านเวลา ด้านขั้นตอนการให้บริการ ด้าน สิ่งอำนวยความสะดวกต่ำกว่าค่าเป้าหมาย จึงควรมีการ พัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเรื่องระยะเวลารอคอย ซึ่งเป็นความต้องการหลักของผู้ป่วย บัณฑิตอุปสรรคที่ ทำให้ตัวชี้วัดไม่ผ่านค่าเป้าหมาย ได้แก่ 1. ตัวชี้วัด ร้อยละของการทำ RCA การปฏิบัติตามแผนยังไม่ ครบครัน มีการทำ RCA เฉพาะการจัดเก็บสิ่งส่งตรวจ ที่ส่งผลกระทบให้ต้องเจาะเลือดผู้ป่วยซ้ำ เช่น เจาะ เลือดผิดคน เลือดที่เจาะได้เกิด hemolysis สอดคล้อง กับการศึกษาของ Dunn JE และ Moga JP ในปี

พ.ศ. 2553 ที่พบการทำ RCA จากเหตุการณ์การ ระบุตัวหรือระบุชนิดของสิ่งส่งตรวจผิดพลาด 132 เหตุการณ์จาก 150 เหตุการณ์⁽²⁰⁾ 2. ตัวชี้วัดระยะเวลา รอคอยการเจาะเลือด จากสถานการณ์ที่ไม่สามารถ ควบคุมได้ ประกอบด้วย การปรับวันนัดพบแพทย์ ทำให้จำนวนผู้ป่วยเข้ารับการเจาะเลือดต่อวันเพิ่มขึ้น จาก 150-200 คนต่อวัน เป็น 200-250 คนต่อวัน และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานฯ ลาออก ทั้งนี้ได้จัดคิว ค่วนสำหรับผู้ป่วยที่ต้องใช้เวลานานทำหัตถการหลังเจาะ เลือด เช่น ผู้ป่วยรับยาเคมีบำบัด ผู้ป่วยเด็กที่ต้องรับ เลือด โดยมีเวลารอคอยการเจาะเลือดประมาณ 5 นาที 3. กลุ่มตัวชี้วัดร้อยละความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่เป็น ดังนี้ ด้านเวลา การที่ผู้ป่วยได้รับการเจาะเลือดซ้ำ หมายถึง การส่งตัวผู้ป่วยกลับไปยังหน้าห้องตรวจ และสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่ส่งขึ้นไปยังห้องปฏิบัติการ ล่าช้า ทำให้ระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่หน้าห้อง ตรวจ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการไม่ผ่านค่าเป้าหมาย สอดคล้องกับการศึกษาของรรณี อัสวรุ้งนิรันดร์ ในปี พ.ศ. 2557 ที่พบว่า ควรปรับปรุงความรวดเร็วและ ความทันเวลา⁽²¹⁾ แสดงว่าระยะเวลารอคอยการเจาะ เลือดไม่เพียงแต่มีผลต่อระดับความพึงพอใจของ ผู้ป่วยเท่านั้น^(12, 13) แต่ยังมีผลต่อระดับความพึงพอใจ ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้วย ด้านบุคลากร ระดับ ความพึงพอใจไม่ผ่านค่าเป้าหมายในส่วนของ พฤติกรรมบริการ และการประสานงาน โดยพบว่า การอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้มุ่งเน้นเรื่อง พฤติกรรมบริการอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ วิสารกร มดทอง ในปี พ.ศ. 2555 ที่พบว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ดังนั้นควรปลูกจิตสำนึกให้เจ้าหน้าที่เห็นความสำคัญ ของการมีพฤติกรรมบริการที่ดี และที่สำคัญผู้บริหาร ควรเห็นความสำคัญ ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ กิจกรรมการพัฒนาซึ่งควรกระทำอย่างต่อเนื่อง จึงจะ เกิดพฤติกรรมบริการที่ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป⁽²²⁾ ด้านความ

ปลอดภัยของผู้ป่วย ยังคงพบผู้ป่วยที่มีเลือดซึมสำลี เมื่อกลับไปห้องตรวจ โดยเป็นผู้ป่วยที่ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด ดังนั้นจำเป็นต้องมีแนวปฏิบัติสำหรับผู้ป่วยที่ส่งตรวจการหยุดไหลของเลือด โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด ซึ่งต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด รวมถึงควรสังเกตผู้ป่วยที่ต้องได้รับการดูแลหลังการเจาะเลือดเป็นพิเศษ โดยแผนภาพแสดงวิธีปฏิบัติที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านค่าเป้าหมายเป็นเรื่องความถูกต้องของสิ่งส่งตรวจที่ได้รับจากห้องเจาะเลือด ตัวชี้วัดร้อยละของการทำ RCA ซึ่งยังไม่ผ่านค่าเป้าหมาย แสดงถึงการปฏิบัติบางส่วนไม่ได้เป็นไปตามแนวทางการจัดการความเสี่ยงจึงมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ดังนั้นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งรับผลงานต่อจากงานห้องเจาะเลือด และมีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสิ่งส่งตรวจซ้ำอีกครั้งก่อนตรวจวิเคราะห์ สามารถดักจับความผิดพลาดอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิด Swiss Cheese Model⁽²³⁾ ก่อนนำไปสู่ความผิดพลาดของทุกขั้นตอน 4. ร้อยละการลดต้นทุนรวมโดยตรงต่อการเจาะเลือด ต้นทุนค่าแรงซึ่งสูงถึงร้อยละ 82.07 และต้นทุนการลงทุน ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ (fixed costs) ไม่สามารถลดส่วนนี้ได้ ส่วนต้นทุนค่าสาธารณูปโภคเป็นต้นทุนผันแปร (variable costs) ตามการใช้ เมื่อพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุจากแบบประเมินสมรรถนะและการสังเกตพบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งก่อนและหลังการอบรมให้ความรู้ ส่วนการบริหารจัดการคลังพัสดุและการเจาะเลือดซ้ำพบว่า ก่อนการดำเนินการตามแผนมีการเบิกกระบอกสุบขนาด 3 mL ไม่เพียงพอจึงมีการนำกระบอกสุบขนาด 5 mL ซึ่งมีราคาสูงกว่ามาใช้ทดแทน และมีการเจาะเลือดซ้ำ 15 ครั้ง (3 เดือน) ส่วนหลังการดำเนินการไม่พบการเบิกที่ไม่เพียงพอ

และมีการเจาะเลือดซ้ำ 18 ครั้ง (6 เดือน) ทำให้ต้นทุนการเจาะเลือดต่อรายลดลง 0.56 บาท (ร้อยละ 1.46)

การนำ BSC มาใช้บริหารจัดการงานห้องเจาะเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธบาท ทำให้หลังปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน มีจำนวนตัวชี้วัดที่ผ่านค่าเป้าหมายเพิ่มขึ้นจาก 6 ตัวชี้วัด เป็น 13 ตัวชี้วัด ทั้งนี้โรงพยาบาลพระพุทธบาทมีการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดเน้นขององค์กร รวมทั้งหัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ให้ความสำคัญกับการนำ BSC มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ นอกจากนี้บุคลากรก็มีความคุ้นเคยกับการใช้ตัวชี้วัดในการประเมินประสิทธิภาพของงาน สอดคล้องกับการศึกษาของอมรศิริ ดิสสร ในปี พ.ศ. 2559 ที่พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ BSC สูงสุดคือปัจจัยการดำเนินงาน ได้แก่ ผู้บริหารเป็นผู้ริเริ่ม ให้ความสำคัญสนับสนุน จัดสรรทรัพยากรอย่างเพียงพอ และองค์กรกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนเริ่มนำ BSC มาประยุกต์ใช้ รองลงมาเป็นปัจจัยโครงสร้างขององค์กร ซึ่งมีการสื่อสารไปยังบุคลากรอย่างทั่วถึง⁽²⁴⁾ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงวิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดเน้นของโรงพยาบาลมาสู่วิสัยทัศน์ พันธกิจของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ เพื่อนำไปสู่แผนการดำเนินงานที่ชัดเจนและวัดผลได้สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ ซึ่งระบุว่าห้องปฏิบัติการที่อยู่ในสังกัดของโรงพยาบาลควรกำหนดแผนคุณภาพและกิจกรรมพัฒนาคุณภาพให้สอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ของโรงพยาบาล⁽²⁵⁾ และยังสามารถกำหนดตัวชี้วัดในการกำกับติดตามงานห้องเจาะเลือด 18 ตัวชี้วัดประกอบด้วย ตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ และตัวชี้วัดผลลัพธ์ ซึ่งเป็นไปตามข้อเสนอแนะในการจัดทำ BSC ที่ควรมีตัวชี้วัดอยู่ระหว่าง 12-24 ตัว เพื่อให้มีจำนวนตัวชี้วัดที่ครอบคลุมเพียงพอแต่ไม่มากเกินไปไม่สามารถกำกับติดตามได้⁽²⁶⁾ และมีตัวชี้วัดในเชิง

กระบวนการและตัวชี้วัดเชิงผลลัพธ์ เพื่อให้องค์กรสามารถปรับพฤติกรรมขององค์กรได้เป็นระยะ โดยไม่ต้องรอการวัดเฉพาะผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการที่ผ่านมา⁽⁸⁾ ในมุมมองของผู้วิจัยการนำ BSC มาใช้ช่วยให้ห้องเจาะเลือดบรรลุเป้าหมายได้สำเร็จ ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ 1) การจัดทำ BSC ต้องให้ความสำคัญในการแปลงวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ การกำหนดวัตถุประสงค์ และวิเคราะห์ สังเคราะห์ตัวชี้วัดค่าเป้าหมายที่สามารถบริหารจัดการห้องเจาะเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) การกำหนดแผนดำเนินงานที่สนับสนุนตัวชี้วัดให้ผ่านค่าเป้าหมาย นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่สามารถแสดงด้านที่เป็นจุดอ่อนของห้องเจาะเลือดที่จำเป็นต้องพัฒนาต่อเนื่อง ทั้งนี้การนำเครื่องมือในการพัฒนาอื่นๆ ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาเฉพาะด้าน เช่น Lean และ Six sigma มาเป็นส่วนหนึ่งในแผนดำเนินงาน ของ BSC จะช่วยให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ครบทุกด้าน

สรุป

การศึกษานี้ได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ตัวชี้วัดและแผนดำเนินงานที่สำคัญสำหรับการพัฒนางานห้องเจาะเลือดที่ครอบคลุมมุมมองทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้รับบริการ ด้านกระบวนการภายใน ด้านกระบวนการเรียนรู้และพัฒนา และด้านการเงิน ซึ่งคาดว่าจะประโยชน์ต่อห้องปฏิบัติการอื่นๆ เนื่องจากงานห้องเจาะเลือดโดยทั่วไป มีวัตถุประสงค์หลักที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ คุณภาพของสิ่งส่งตรวจที่จัดเก็บ ความปลอดภัยของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ และความพึงพอใจของผู้รับบริการ แต่ยังคงขาดมุมมองการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึงด้านพัฒนาทรัพยากรบุคคลและการเงิน ดังนั้นการนำหลัก BSC มาใช้ในงานห้องเจาะเลือดจะช่วยให้มีการบริหารจัดการงานห้องเจาะเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และควรต้องมีการปรับใช้เพื่อให้เหมาะสม

ในส่วนของนโยบายและจุดมุ่งเน้นของโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในแต่ละแห่ง และการกำหนดตัวชี้วัดควรเริ่มต้นด้วยการกำหนดตัวชี้วัดผลลัพธ์ที่ต้องการ (lag indicator) และพิจารณาตัวชี้วัดเชิงกระบวนการอื่นๆ (lead indicator) ที่จะสนับสนุนให้ตัวชี้วัดผลลัพธ์บรรลุเป้าหมายได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ได้มอบทุนวิจัยทั่วไป สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และขอขอบคุณผู้อำนวยการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระพุทธบาทที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานเป็นอย่างดีจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

1. Mbah HA. Phlebotomy and quality in the African laboratory. Afr J Lab Med 2014; 3: 1-4.
2. Trim JC, Elliott TSJ. A review sharps injury and preventive strategies. J Hosp Infect 2003; 53: 237-42.
3. UK Health Department. Guidance for clinical healthcare workers: protection against infection with blood-borne viruses. Recommendations of the expert advisory group on AIDS and the advisory group on hepatitis. 1998. Available from: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4002766. Accessed on 10 Dec 2015.

4. Miller KA, Dale JC. Physician satisfaction with clinical laboratory service, Q-Probes (99-03). Northfield, IL: College of American Pathologists, 1999.
5. Burrows JM. The cost of pre-analytical errors in the context of inpatient complete blood count testing at Sunnybrook Health Sciences Centre [master's thesis]. Toronto: University of Toronto; 2012.
6. Kaplan RS, Norton DP. The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harv Bus Rev* 1992; 70: 71-9.
7. Kaplan RS, Norton DP. The balanced scorecard: translating strategy into action. Boston: Harvard Business School Press; 1996.
8. Ahler M. A balanced scorecard for the clinical laboratory [master's thesis]. California: California State University Dominguez Hills; 2007.
9. Verzola A, Bentivegna R, Carandina G, Trevisani L, Gregorio P, Mandini A. Multidimensional evaluation of performance: experimental application of the balanced scorecard in Ferrara University Hospital. *Cost Eff Resour Alloc: C/E*. 2009; 7: 15.
10. Salinas M, Lopez- Garrigos M, Flores E, *et al*. Ten years of pre-analytical monitoring and control: synthetic balanced scorecard indicator. *Biochem Med* 2015; 25: 49-56.
11. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. [Internet] Switzerland: World Health Organization; 2010. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44294/1/9789241599221_eng.pdf. Accessed on 10 Dec 2015.
12. Melanson SE, Goonan EM, Lobo MM, *et al*. Applying Lean/Toyota production system principles to improve phlebotomy patient satisfaction and workflow. *Am J Clin Pathol* 2009; 132: 914-9.
13. Mijailovic AS, Tanasijevic MJ, Goonan EM, Le RD, Baum JM, Melanson SE. Optimizing outpatient phlebotomy staffing: tools to assess staffing needs and monitor effectiveness. *Arch Pathol Lab Med* 2014; 138: 929-35.
14. Office of The Civil Service Commission. Manual of workforce analysis for civil servants. [Nonthaburi]: Office; 2010. (in Thai)
15. Haophruvitong M. Workforce analysis techniques. Paper presented at The Workforce Analysis Conference; Saraburi Hospital 15 May 2015. (in Thai)
16. Tolzmann CG, Vincent RJ. Chapter 33 Costs, Budgeting, and Financial Decision Making. In: Garcia LS, editors. *Clinical Laboratory Management*, 2nd ed. Washington DC, USA: ASM Press; 2014. p. 598.

17. Lalitaphorn P. The Reorder point. In: Lalitaphorn P. Inventory management. 1sted. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand-Japan); 2009. p. 136-274. (in Thai)
18. Strategic Plan for Thai Public Sector Official Development [Internet]. Bangkok: Office of the Public Sector Development Commission; 2013. Available from: <https://www.opdc.go.th/lite/content0803.html>. (in Thai) Accessed on 2 Jun 2017.
19. Naumann E, Giel K. Customer satisfaction measurement and management: Using the voice of the customer. Cincinnati, Ohio: Thomson Executive Press; 1995.
20. Dunn JE, Moga JP. A qualitative analysis of 227 root cause analysis reports in the Veterans health administration. Arch Pathol Lab Med 2010; 134: 244-55.
21. Ausavarungnirun R, Ausavarungnirun R, Rojanasang P. A study of the satisfaction from users and service providers in the pathology laboratory. OJS [Internet]. 2014 [cited 2 Jun 2017]; 21: 63-70. Available from: <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JMHS/article/view/4380>. (in Thai) Accessed on 2 Jun 2017.
22. Modthong W. Results of improvement on service behavior of out-patient department staff at Buriram Hospital. Journal of Nursing and Health Care [Internet]. 2012 [cited 2 Jun 2017]; 30: 140-6. Available from: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jnat-ned/article/viewFile/2713/2078>. (in Thai) Accessed on 2 Jun 2017.
23. Reason J. Human error models and management. West J Med [Internet]. 2000 [cited 2 Jun 2017]; 172: 393-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1070929/> Accessed on 2 Jun 2017.
24. Disorn A. Factors affecting successful implementation of balanced scorecard of companies in Bangkok Metropolitan. Suan Dusit Graduate School Academic Journal. Jan-April 2016; 12: 59-66. (in Thai)
25. The Medical Technology Council. Thailand Medical Technology Standard 2012. Bangkok: The Medical Technology Council; 2013. (in Thai)
26. Satirist MT. Step-by-step to selecting metrics and setting targets. In: Person R, editors. Balanced scorecard & operational dashboards with Microsoft excel. California: Willy publishing. Inc.; 2013. p. 73.