



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงานวิจัย การควบคุมและการเฝ้าติดตามคุณภาพของการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์  
ของโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิต

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ปฐมศิริ และคณะ

ธันวาคม พ.ศ. 2557

สัญญาเลขที่ RDG5650039

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงานวิจัย การควบคุมและการเฝ้าติดตามคุณภาพของการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์  
ของโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิต

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ปฐมศิริ มหาวิทยาลัยมหิดล  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชะอรสิน สุขศรีวงศ์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ชุดโครงการ แผนงานการพัฒนาตัวแบบจำลองการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน  
สุขภาพที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)  
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

โลหิตเป็นสิ่งจำเป็นต่อมวลมนุษยชาติ ในสภาวะปัจจุบัน ภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ได้รับบริจาคโลหิตไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้งาน ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติในฐานะที่เป็นหน่วยงานกลางรับผิดชอบงานบริการโลหิตของประเทศ จึงต้องจัดส่งโลหิต (Blood) และผลิตภัณฑ์ของโลหิต (Blood products) จากส่วนกลางไปสนับสนุนให้แก่ภาคบริการโลหิตทั้ง 12 แห่งของตนเอง และโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคอีกเป็นจำนวนมาก วันละหลายพันถุง สิ่งที่น่าจะเป็นห่วงมากที่สุดของการขนส่งโลหิตระยะไกล คือ คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งจะยังคงเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการควบคุม (Quality control) และเฝ้าติดตาม (Quality monitoring) คุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งจากส่วนกลางไปยังภาคบริการโลหิตในส่วนภูมิภาค สำนักรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยการมีส่วนร่วมในการขนส่งจริงระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ผลการศึกษาพบว่า ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการขนส่งและกระจายโลหิตจากส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาค ซึ่งทำโดยอาศัยระบบขนส่งสาธารณะทางบกและทางอากาศเป็นหลัก การขนส่งทางบก ใช้บริการรถตู้โดยสารและรถโดยสารประจำทาง และการขนส่งทางอากาศ ใช้บริการของสายการบินนกแอร์ ณ สนามบินดอนเมือง และบริการของสายการบินไทย ณ สนามบินสุวรรณภูมิ โดยที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย การขนส่งโลหิตมิได้มีการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ บริษัทขนส่งปฏิบัติต่อกล่องโลหิตเหมือนเช่นสินค้าปกติ มาตรฐานการควบคุมคุณภาพโลหิตระหว่างการขนส่งกำหนดด้วยค่าอุณหภูมิเป็นช่วงสำหรับผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละชนิด

โลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ขนส่งถูกบรรจุอยู่ในกล่อง ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติใช้กล่องโฟมและหุ้มด้วยกล่องกระดาษอีกชั้นหนึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ ทำความเย็นภายในโดยใช้เจลน้ำแข็ง และควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอโดยใช้แผ่นรอง งานวิจัยเฝ้าติดตามอุณหภูมิของโลหิตโดยการบรรจุ Data Logger ลงในกล่อง และขอให้ผู้รับปลายทางส่งกลับคืนด้วยบริการไปรษณีย์ด่วนพิเศษ ของบริษัทไปรษณีย์ไทย จำกัด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก Data Logger พบว่า การขนส่งเกือบทั้งหมดสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้ มีบางเที่ยวเท่านั้นที่แสดงค่าอุณหภูมิออกนอกช่วงมาตรฐานควบคุม แต่ไม่สามารถสืบทราบได้ว่าเกิดขึ้น ณ สถานที่ใด และกล่องโลหิตอยู่ในสภาพใด เนื่องจาก Data Logger บันทึกเพียงข้อมูลเวลาและอุณหภูมิเท่านั้น ซึ่งหมายความว่า กระบวนการขนส่งและ

กระจายโลหิตจากส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาคมีความน่าเชื่อถือพอสมควร แต่ยังไม่แน่นอน และมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดที่สืบทราบสาเหตุได้ยาก

เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการขนส่งและกระจายโลหิต งานวิจัยเสนอให้ผู้บริหารพิจารณาดังนี้

- พิจารณาเลือกใช้นานพาหนะเฉพาะสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต เปลี่ยนจากการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะเช่นในปัจจุบัน ซึ่งใช้ขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าทั่วไป ที่มีลักษณะแตกต่างจากโลหิตอย่างมาก ทำให้การดูแลเอาใจใส่และการปฏิบัติต่อกล่องโลหิตไม่ถูกต้อง หรือไม่สม่ำเสมอในทุกเที่ยวการขนส่ง มีผลทำให้คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งแปรผันได้สูง

- พิจารณาเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เฉพาะสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต แตกต่างจากแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันที่มีองค์ประกอบมากมาย ทำให้การควบคุมอุณหภูมิของโลหิต และผลิตภัณฑ์ของโลหิตในกล่อง ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ขึ้นกับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ ชนิดและปริมาณของเจลน้ำแข็ง ประเภทและจำนวนของแผ่นรอง ขนาดของกล่องโฟม และขนาดของกล่องกระดาษที่ห่อหุ้มกล่องโฟม อาจจะพิจารณาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้แน่นอนหรือปรับอุณหภูมิได้สำหรับผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละชนิด เพื่อความสม่ำเสมอแน่นอนในการควบคุมอุณหภูมิ ไม่ขึ้นกับองค์ประกอบอื่นๆ จำนวนมาก

งานวิจัยนี้ เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการศึกษากระบวนการควบคุมและติดตามคุณภาพการขนส่งโลหิตเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและด้านงบประมาณ จึงยังมีแง่มุมให้ทำการศึกษาในเชิงลึกมากขึ้นหรือขยายกว้างขึ้น หรือแม้กระทั่งต่อยอดจากงานวิจัยนี้ได้อีกมาก เช่น

- การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการขนส่งโลหิตหรือผลิตภัณฑ์ของโลหิต ที่มีความแน่นอน ปลอดภัย และประหยัด เพราะจะเป็นนวัตกรรมที่มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการขนส่งและกระจายโลหิตเกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน วันละหลายร้อยครั้ง

- การวิจัยและพัฒนาระบบเฝ้าติดตามอัตโนมัติสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต เพื่อใช้งานแทน Data Logger ที่ให้เพียง Time Stamp เท่านั้น เนื่องจากโลหิตเป็นสิ่งมีชีวิต มีค่ายิ่งต่อการรักษาชีวิตมนุษย์ ไม่อาจเกิดความผิดพลาดได้ แม้ในยามผิดพลาดระหว่างการขนส่ง ควรสืบทราบได้แน่ชัดว่า เป็นเพราะสาเหตุใด ดังนั้น ระบบติดตามควรต้องให้ข้อมูลที่มากกว่า Time Stamp เช่น ควรระบุตำแหน่งสถานที่ อีกทั้งควรแสดงผลแบบ Real-time หรือแจ้งเตือนได้ เมื่อเกิดความผิดพลาดระหว่างการขนส่ง โดยอาจจะพัฒนาให้ฝังตัวเป็นส่วนหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดชิ้นส่วนในระบบการควบคุมและติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง

## บทคัดย่อ

โลหิตเป็นสิ่งจำเป็นต่อมวลมนุษยชาติ ในสภาวะปัจจุบันของประเทศไทยที่การรับบริจาคโลหิตยังไม่เพียงพอในส่วนภูมิภาค ทำให้ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ต้องจัดส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตจากส่วนกลางไปสนับสนุนแก่ภาคบริการโลหิตทั้ง 12 แห่ง และโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคทุกวัน วันละหลายพันถุง สิ่งที่น่าเป็นห่วงมากที่สุดของการขนส่งโลหิตระยะไกล คือ คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งจะยังคงเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งจากส่วนกลางไปยังภาคบริการโลหิตในส่วนภูมิภาค สํารวจรวบรวมข้อมูลโดยการมีส่วนร่วมในการขนส่งจริงระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ผลการศึกษาพบว่า ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติมีหน้าที่ความรับผิดชอบกระจายโลหิตไปยังส่วนภูมิภาค โดยอาศัยระบบขนส่งสาธารณะทางบก ได้แก่ รถตู้โดยสารและรถโดยสารประจำทาง และทางอากาศ ได้แก่ บริการของสายการบินนกแอร์ และบริการของสายการบินไทย มาตรฐานการควบคุมคุณภาพโลหิตระหว่างการขนส่งกำหนดด้วยค่าอุณหภูมิสำหรับผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละชนิด ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติใช้กล่องโฟมและหุ้มด้วยกล่องกระดาษอีกชั้นหนึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ ทำความเย็นภายในโดยใช้เจลน้ำแข็ง และควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอโดยใช้แผ่นรอง งานวิจัยเฝ้าติดตามอุณหภูมิของโลหิตโดยการบรรจุ Data Logger ลงในกล่อง และขอให้ผู้รับปลายทางส่งกลับคืนทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การขนส่งเกือบทั้งหมดสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้ มีบางเที่ยวการขนส่งเท่านั้นที่แสดงค่าอุณหภูมิออกนอกช่วงมาตรฐานควบคุม แต่ไม่สามารถสืบทราบได้ว่าเกิดขึ้น ณ สถานที่ใด และกล่องโลหิตอยู่ในสภาพใด ซึ่งหมายความว่า กระบวนการขนส่งและกระจายโลหิตจากส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาคมีความน่าเชื่อถือ แต่ยังมีคามไม่แน่นอน และความเสี่ยงต่อความผิดพลาดที่สืบทราบสาเหตุได้ยาก เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการขนส่งและกระจายโลหิต อาจจะพิจารณาเลือกให้ระบบขนส่งเฉพาะ และ/หรือ บรรจุภัณฑ์เฉพาะ เพื่อลดความผลกระทบของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง อีกทั้งควรที่จะพัฒนาระบบเฝ้าติดตามที่ให้อุปกรณ์สถานที่และรายงานผลอัตโนมัติเพื่อให้สามารถทราบปัญหาและแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

## Abstract

Blood is necessary for mankind. At the moment, blood donation in Thailand is not sufficient in all regions. Therefore, the National Blood Center (NBC) in Bangkok has to distribute few thousand bags of blood and blood products to support its 12 Regional Blood Centers (RBCs) and regional hospitals every day. The major concern of this long-distance transportation is whether the quality of blood is still up to the medical standard during the transportation. This research studied the quality control process of blood and blood products during the transportation from the NBC to RBCs. The data collection was conducted by active participation in the real transportation during November 2013 to February 2014. The data from observations indicate that the NBC who is responsible for the distribution of blood used only public transportation. By land transportation, the NBC dropped blood boxes at the van station and bus terminal and coordinated with the receivers to pick them up at the destination terminal. By air transportation, the NBC sent the blood boxes via Nok Air and Thai Airways. The quality control of blood during transportation is monitored by its temperature. In practice, the NBC packs blood and blood products in the foam box and covers with a paper box. Inside the box, bags of frozen gel are used to cool down the temperature and control by layers of paper sheets. To monitor the temperature along the transportation, a data logger is put in the box and asked the receiver to return it by the Thailand Post's EMS service. The data analysis showed that temperature in most transportation trips were well within the desirable range, except only few trips were out. However, it is not possible to track the location and condition of blood boxes. It may be concluded that the current transportation and distribution of blood and blood products to the RBCs is reliable although there is some variation and risk which is hard to track. In order to improve the transportation and distribution process of blood, it is suggested to consider dedicated transportation mode and/or special package to reduce the impacts from external factors. In addition, the monitoring system which can report locations in real-time should be developed in order to inform the problem and find the solution quickly.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง “การควบคุมและการเฝ้าติดตามคุณภาพของการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิต” ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีงบประมาณ 2556 นักวิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทุกท่านของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ที่กรุณาอำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งระหว่างการเก็บข้อมูลวิจัย และให้ความอนุเคราะห์เสียสละเวลาอันมีค่าให้ข้อมูล ข่าวสารและแบ่งปันความรู้ ประสพการณ์การขนส่ง การควบคุมและการเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิต อันมีคุณค่ายิ่งแก่คณะนักวิจัยตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัย การที่นักวิจัยได้มีโอกาสพบปะพูดคุยประชุมปรึกษารื้อกับท่านผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติอย่างใกล้ชิดช่วยให้เกิดปัญญานำพาให้งานวิจัยโครงการนี้ประสบความสำเร็จได้ในที่สุด นักวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลลัพธ์จากโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตของประเทศไทยให้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ น.ส. ปภัสนร์ สุขานุรณ์ และ น.ส. พรชนก โพธิ์บัณฑิตย์ ลูกศิษย์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและนักวิจัยผู้ช่วยของศูนย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่ง การจราจรและโลจิสติกส์ (Transportation, Traffic and Logistics **EX**pert Center, T-LEX Center) ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงผู้ช่วยวิจัยอีกจำนวนมากที่ไม่อาจกล่าวนามได้ทั้งหมด ที่ทุ่มเททำงานวิจัยอย่างขยันขันแข็งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา กระทั่งโครงการวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ปฐมศิริ  
หัวหน้าโครงการวิจัย

## สารบัญ

|                                                            | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| บทสรุปสำหรับผู้บริหาร                                      | i    |
| บทคัดย่อ                                                   | iii  |
| Abstract                                                   | iv   |
| กิตติกรรมประกาศ                                            | v    |
| <br>                                                       |      |
| บทที่ 1 บทนำ                                               | 1    |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหางานวิจัย                      | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย                                | 3    |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย                                      | 3    |
| <br>                                                       |      |
| บทที่ 2 การทบทวนองค์ความรู้                                | 4    |
| 2.1 การกระจายโลหิตในประเทศไทย                              | 4    |
| 2.2 งานวิจัยการกระจายโลหิต                                 | 7    |
| <br>                                                       |      |
| บทที่ 3 วิธีการทำวิจัย                                     | 12   |
| 3.1 ขั้นตอนการทำวิจัย                                      | 12   |
| 3.2 กลุ่มตัวอย่าง                                          | 13   |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล                                    | 13   |
| <br>                                                       |      |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปราย                               | 19   |
| 4.1 ลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ | 19   |
| 4.2 ปริมาณโลหิตที่จัดส่ง                                   | 33   |
| 4.3 การติดตามคุณภาพโลหิตระหว่างการขนส่ง                    | 40   |
| 4.4 คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง                          | 55   |



## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                       | หน้า      |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>                            | <b>63</b> |
| 5.1 การขนส่งและกระจายโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังส่วนภูมิภาค | 63        |
| 5.2 กระบวนการควบคุมคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่ง  | 64        |
| 5.3 คุณภาพการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่ง            | 64        |
| 5.4 ข้อเสนอแนะ                                                        | 65        |
| 5.4.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย                                            | 65        |
| 5.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย                                             | 65        |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                                  | <b>67</b> |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                        |           |
| แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการขนส่งโลหิต                                     | 69        |
| <b>Biography</b>                                                      | <b>71</b> |

## สารบัญรูป

|                                                                                                         | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 1.1 การติดตั้งอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติในกล่องบรรจุโลหิต                                    | 2    |
| รูปที่ 2.1 ท่าเลที่ตั้งของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ภาคบริการโลหิตในภูมิภาคและจังหวัด<br>ในความรับผิดชอบ | 6    |
| รูปที่ 3.1 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมขณะเตรียมโลหิตบรรจุกล่องก่อนกระจายไปยัง<br>ภาคบริการโลหิต         | 15   |
| รูปที่ 3.2 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สถานีขนส่งหมอชิต                         | 16   |
| รูปที่ 3.3 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สนามบินดอนเมือง                          | 16   |
| รูปที่ 3.4 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สนามบินสุวรรณภูมิ                        | 17   |
| รูปที่ 3.5 การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ                           | 18   |
| รูปที่ 4.1 ลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ                                       | 19   |
| รูปที่ 4.2 แบบฟอร์มการขอโลหิตแบบคลัง                                                                    | 21   |
| รูปที่ 4.3 แบบฟอร์มการกระจายโลหิต                                                                       | 22   |
| รูปที่ 4.4 ลักษณะบรรจุภัณฑ์โลหิต                                                                        | 23   |
| รูปที่ 4.5 ใบปะหน้ากล่องโลหิต                                                                           | 25   |
| รูปที่ 4.6 รูปแบบวิธีการขนส่งโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ไปยังภูมิภาค                              | 26   |
| รูปที่ 4.7 จุดจอดรถตู้ที่บริเวณย่านวงเวียน 22 กรกฎาคม                                                   | 27   |
| รูปที่ 4.8 ที่วางกล่องโลหิตบนรถโดยสาร                                                                   | 28   |
| รูปที่ 4.9 เจ้าหน้าที่สายการบินนกแอร์ที่สนามบินดอนเมืองเช็ครายละเอียดเที่ยวบินสำหรับ<br>ส่งโลหิต        | 29   |
| รูปที่ 4.10 การแยกกล่องโลหิตตามปลายทางบนพาเลท ณ สนามบินสุวรรณภูมิ                                       | 30   |
| รูปที่ 4.11 เลขที่พัสดุที่ส่งทางเครื่องบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)                             | 31   |
| รูปที่ 4.12 ใบเสร็จรับเงินของการส่งทางเครื่องบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)                       | 31   |
| รูปที่ 4.13 รถตู้ของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด มารับกล่องโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ                 | 32   |
| รูปที่ 4.14 การบรรจุหีบห่อ Cryoprecipitate จำนวน 100 Units                                              | 41   |
| รูปที่ 4.15 การบรรจุหีบห่อ FFP / LDFFP / CRP จำนวน 25 Units                                             | 42   |
| รูปที่ 4.16 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 1 – 8 Units / SDR 2 – 4 Units                    | 43   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

|             |                                                                                                                                    |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| รูปที่ 4.17 | การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 9 – 16 Units / SDR 6 – 12 Units                                                         | 45 |
| รูปที่ 4.18 | การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 24 – 32 Units / SDR 20 – 32 Units                                                       | 47 |
| รูปที่ 4.19 | การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 1 Unit / LPPC 1 – 2 Units / PC 1 – 12 Units                                                     | 49 |
| รูปที่ 4.20 | การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 2 – 3 Units / LPPC 3 – 4 Units / PC 13 – 24 Units                                               | 50 |
| รูปที่ 4.21 | การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 4 – 6 Units / LPPC 5 – 7 Units / PC 25 – 40 Units                                               | 52 |
| รูปที่ 4.22 | ชุดอุปกรณ์ Data Logger สำหรับติดตามอุณหภูมิโลหิตในกล่องระหว่างการขนส่ง                                                             | 54 |
| รูปที่ 4.23 | ลักษณะการติดตั้ง Data Logger เพื่อติดตามอุณหภูมิโลหิตในกล่องระหว่างการขนส่ง                                                        | 54 |
| รูปที่ 4.24 | โลหิตที่รอการขนส่ง                                                                                                                 | 55 |
| รูปที่ 4.25 | แบบบันทึกการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตพิษณุโลก                                                            | 56 |
| รูปที่ 4.26 | แบบบันทึกการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช                                         | 58 |
| รูปที่ 4.27 | แบบบันทึกการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตขอนแก่น                                                             | 59 |
| รูปที่ 4.28 | ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต LRP / LPRC / LDPRC เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556 | 60 |
| รูปที่ 4.29 | ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556    | 61 |
| รูปที่ 4.30 | ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556    | 62 |

สารบัญตาราง

|              | หน้า                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ตารางที่ 2.1 | สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามคุณภาพโลหิต                                                               |
| ตารางที่ 4.1 | การบรรจุโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละประเภท                                                                   |
| ตารางที่ 4.2 | ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับ<br>ภาคบริการโลหิต                         |
| ตารางที่ 4.3 | ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับ<br>ภาคบริการโลหิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหงานวิจัย

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นหน่วยงานหนึ่งของสภากาชาดไทย ซึ่งเป็นองค์กรอิสระที่จัดตั้งขึ้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้บริการโดยไม่หวังผลกำไรในการดำเนินงาน ภารกิจของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ครอบคลุมการบริหารจัดการโลหิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งเริ่มตั้งแต่การหาผู้บริจาค (Donor) โลหิต ไปจนถึง การส่งมอบโลหิตให้กับผู้ป่วย (Patients) ที่ปลายทาง ห่วงโซ่อุปทานของโลหิตจึงมีกิจกรรมมากมาย เริ่มต้นจากกิจกรรมบริจาค คัดกรอง การตรวจสอบ แยกส่วนประกอบ เก็บ การกระจายให้กับโรงพยาบาลต่างๆ เข้าสู่ แผนก และสุดท้ายโลหิตถูกขนส่งไปถึงคนไข้ที่รอรับโลหิตอยู่ ณ โรงพยาบาลต่างๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทานโลหิต จำเป็นต้องมีการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพ เพราะโลหิตที่ไม่ได้คุณภาพจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้รับ ซึ่ง การจำลองสถานการณ์จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการจัดหาโลหิต และตอบสนองการกระจายในห่วงโซ่อุปทานโลหิต (Ryttila and Spens, 2006) โดยวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วย จำนวนโรงพยาบาล จำนวนโลหิตที่ต้องเก็บ ความผิดพลาดในการนำโลหิตไปใช้ การควบคุมคุณภาพระหว่างการกระจาย (Katsaliaki, 2008) ซึ่งการกระจายโลหิตให้กับโรงพยาบาลนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลาเพื่อเป็นการรักษาคุณภาพโลหิตไว้ ในต่างประเทศอาจใช้เทคโนโลยีหลากหลายช่วยควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตขณะอยู่ระหว่างการขนส่ง เช่น Radio Frequency Identification (RFID), Sensor, Personal Digital Assistant (PDA), Short Message Service (SMS), Global System for Mobile (GSM) สามารถช่วยติดตามและรายงานอุณหภูมิได้ มีการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีความผิดปกติของอุณหภูมิของถุงโลหิตเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของโลหิตระหว่างการกระจายสู่โรงพยาบาล (Kim et al, 2007; Lv et al, 2009) หรืออาจใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด (Barcode) ทำให้เกิดความเป็นอัตโนมัติในการอัปเดตการจัดเก็บ การเบิกจ่าย และการทำฐานข้อมูล (Li et al, 2006) ตลอดทั้งห่วงโซ่ ซึ่งช่วยป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ขณะกระจายโลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่ง เฉพาะในส่วนที่ศูนย์ฯ ต้องรับผิดชอบขนส่งไปยังภูมิภาคเท่านั้น สำหรับการขนส่งในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของโรงพยาบาลที่ขอโลหิต (สมชาย และปภัสสร, 2554) ศูนย์ฯ ควบคุมคุณภาพของโลหิตเพียงแค่ถึงหน้าเคาน์เตอร์จ่ายโลหิต หลังจากนั้นขึ้นอยู่กับโรงพยาบาลเองว่าจะบรรจุและขนส่งโลหิตกลับไปยังโรงพยาบาลอย่างไร แม้กระนั้นก็ตาม ศูนย์ฯ ก็มักจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการบรรจุอยู่เสมอ

ในทางการแพทย์และบริการสุขภาพ การขนส่งโลหิตระยะทางไกล ไม่ใช่สิ่งพึงปรารถนาและควรปฏิบัติ ตามมาตรฐานสากลก็ไม่แนะนำให้ขนส่งโลหิตเป็นระยะเวลานานๆ ทั้งนี้เนื่องจากโลหิตมีชีวิต การขนส่งโลหิตไปเป็นระยะทางไกลๆ ใช้เวลานานๆ มีความเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพของโลหิตได้มาก ในกรณีมีความจำเป็นต้องขนส่งโลหิตเป็นระยะทางไกล ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งยวด และควรต้องมีการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตอย่างรัดกุมใกล้ชิด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าโลหิตจะอยู่ในสภาพที่มีคุณภาพดีตลอดระยะทางและระยะเวลาตั้งแต่ต้นทางที่กรุงเทพมหานครไปปลายทางยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาค

ปัจจุบัน ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติควบคุมและเฝ้าระวังคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งไปยังภูมิภาค โดยการใช้อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติ หรือ Data Logger ซึ่งมีสาย Sensor ยึดติดไว้กับถุงโลหิตและใส่ถุงพลาสติก (รูปที่ 1.1) เพื่อป้องกันมิให้น้ำทำความเสียหายกับอุปกรณ์ หลังจากนั้นจึงนำถุง Data logger นี้ไปบรรจุใส่ในกล่องโฟมที่มีเจลน้ำแข็งอยู่ร่วมกับโลหิตถุงอื่นๆ แล้วจึงปิดฝาและบรรจุลงในกล่องกระดาษสีเทาหุ้มกล่องโฟมอีกชั้นหนึ่งเพื่อความแข็งแรง และไปวางกองเก็บไว้เพื่อรอการขนส่ง ซึ่งตามปกติจะกระทำโดยไม่ชักช้าหลังจากที่บรรจุโลหิตแล้วเสร็จ หรือก่อนที่เจลน้ำแข็งจะละลายนั่นเอง



## รูปที่ 1.1 การติดตั้งอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติในกล่องบรรจุโลหิต

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ตั้งวัตถุประสงค์หลักไว้ 3 ประการ ได้แก่

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการควบคุมคุณภาพ (Quality control) ของโลหิต (Blood) และผลิตภัณฑ์ของโลหิต (Blood products) ระหว่างการขนส่งจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (National Blood Center, NBC) สภาอากาศไทย ไปยังภาคบริการโลหิต (Regional Blood Center, RBC) ต่างๆ และโรงพยาบาลทั้งหลายในส่วนภูมิภาคทั่วประเทศไทย
- 2) เพื่อเฝ้าติดตาม (Monitor) และประเมินคุณภาพของการขนส่งโลหิต (Blood) และผลิตภัณฑ์ของโลหิต (Blood products) จากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (National Blood Center, NBC) สภาอากาศไทย ไปยังภาคบริการโลหิต (Regional Blood Center, RBC) ต่างๆ และโรงพยาบาลทั้งหลายในส่วนภูมิภาคทั่วประเทศไทย
- 3) เพื่อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการขนส่งโลหิต (Blood) และผลิตภัณฑ์ของโลหิต (Blood products) ระหว่างศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (National Blood Center, NBC) สภาอากาศไทย กับภาคบริการโลหิต (Regional Blood Center, RBC) ต่างๆ และโรงพยาบาลทั้งหลายในส่วนภูมิภาคทั่วประเทศไทย ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ประหยัดและปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประการ ได้แก่

- 1) งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะกรณีการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตโดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภาอากาศไทย ไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคเท่านั้น ซึ่งการขนส่งในระดับภูมิภาคเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติโดยตรง แตกต่างจากการขนส่งโลหิตในกรุงเทพและปริมณฑลซึ่งโรงพยาบาลในเครือข่ายมีหน้าที่ต้องมารับโลหิต ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติเอง
- 2) งานวิจัยนี้ศึกษาเฝ้าติดตามคุณภาพของการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์โลหิตตลอดการขนส่งไปยังภูมิภาค ซึ่งมีปริมาณจำนวนมากในแต่ละวัน และกระทำตลอดทั้งปี การเฝ้าติดตามคุณภาพโลหิตให้ครบถ้วนทุกกล่อง จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากและใช้เวลานาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของคุณภาพโลหิตและผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยจะกำหนดจำนวนตัวอย่างตามหลักวิชาทางสถิติเพื่อความน่าเชื่อถือของผลสรุปการวิจัย



## บทที่ 2

### การทบทวนองค์ความรู้

#### 2.1 การกระจายโลหิตในประเทศไทย

โลหิตเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงอยู่ของมวลมนุษยชาติ ไม่ว่าวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์หรือการแพทย์จะก้าวหน้าไปเพียงใด เรายังไม่สามารถสร้างเม็ดโลหิตนอกร่างกายได้ ยังจำเป็นต้องพึ่งพาโลหิตที่สร้างขึ้นภายในร่างกายมนุษย์เท่านั้นเพื่อใช้เป็นแหล่งสำรองในยามที่มนุษย์เจ็บป่วย ดังนั้นจึงยังคงต้องมีการบริจาคโลหิต (ชัยเวช, 2553) เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วย และเนื่องจากมนุษย์แต่ละคนมีขีดจำกัดในการให้โลหิตทั้งในด้านปริมาณและระยะเวลา การจัดหาโลหิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้จึงเป็นภารกิจหน้าที่ซึ่งท้าทายความสามารถขององค์กรกาชาดทั่วโลก รวมถึงศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (National Blood Center, NBC) สภากาชาดไทยด้วย จึงไม่ประหลาดใจว่า เรามักได้เห็นโฆษณาประชาสัมพันธ์รณรงค์ส่งเสริมให้คนบริจาคโลหิตกันอยู่เป็นประจำ

การบริหารจัดการโลหิตในประเทศไทย เป็นความรับผิดชอบหลักของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ซึ่งเป็นองค์กรที่ไม่ค้ากำไร ทำหน้าที่ทั้งด้านจัดหาและกระจายโลหิตให้ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทั่วราชอาณาจักร เพื่อการบริการโลหิตที่มีประสิทธิภาพ คนไข้ได้รับโลหิตรวดเร็วตามที่ต้องการ ศูนย์ฯ จึงจัดแบ่งพื้นที่การให้บริการออกไปตามภาคบริการโลหิต (Regional Blood Center, RBC) ต่างๆ ทั่วประเทศไทย ทั้งสิ้น 12 ภาค กับอีกหนึ่งภาคบริการพิเศษ ได้แก่

- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 1 ตั้งอยู่ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 2 ตั้งอยู่ที่จังหวัดลพบุรี
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 3 ตั้งอยู่ที่จังหวัดชลบุรี
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 4 ตั้งอยู่ที่จังหวัดราชบุรี
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 5 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 6 ตั้งอยู่ที่จังหวัดขอนแก่น
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 7 ตั้งอยู่ที่จังหวัดอุบลราชธานี
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 8 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครสวรรค์
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 9 ตั้งอยู่ที่จังหวัดพิษณุโลก
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 10 ตั้งอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่

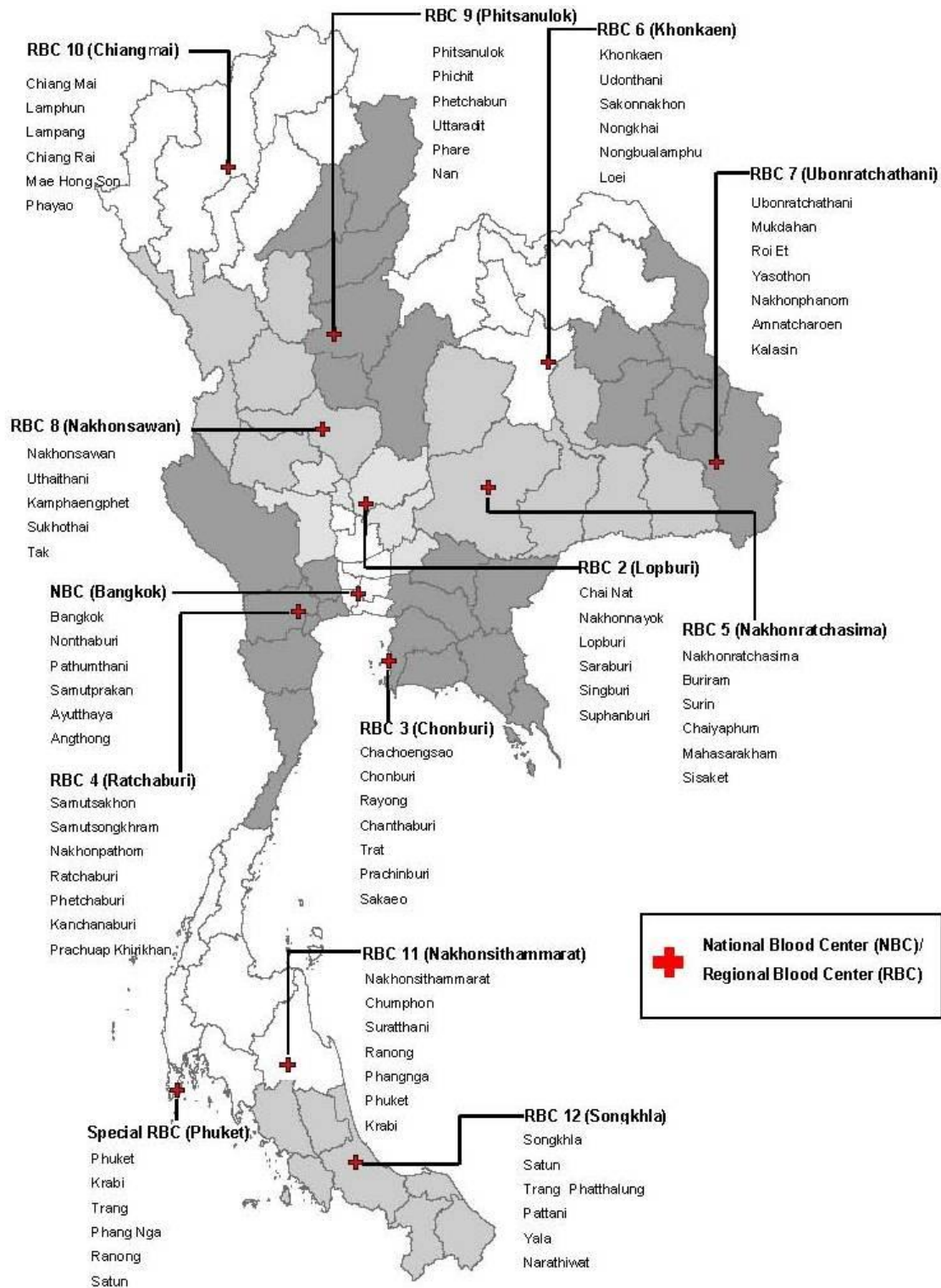


- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 11 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา
- ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ ภาค 12 ตั้งอยู่ที่จังหวัดสงขลา
- ภาคบริการพิเศษ ตั้งอยู่ที่จังหวัดภูเก็ต

รูปที่ 2.1 แสดงทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ และภาคบริการโลหิต พร้อมทั้งรายชื่อจังหวัดที่อยู่ในความรับผิดชอบ จากรูปจะเห็นได้ว่าศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ มีหน้าที่รับผิดชอบให้บริการโลหิตในขอบเขต 6 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ ออยุธยาและอ่างทอง เมื่อพิจารณาที่ภาคบริการโลหิตที่ 10 จังหวัดเชียงใหม่ จะเห็นจังหวัดในความรับผิดชอบทั้งสิ้น 6 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย แม่ฮ่องสอน และพะเยา

อย่างไรก็ตาม ภาคบริการโลหิตในภูมิภาคจำนวนมาก ไม่สามารถจัดหาโลหิตได้เพียงพอกับความต้องการใช้ในพื้นที่บริการของตนเอง ซึ่งอาจจะมาจากหลายสาเหตุ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความเชื่อ ศาสนา วัฒนธรรม หรือความแตกต่างของ Life Style ทำให้แต่ละพื้นที่มีอัตราการบริจาคโลหิตแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยที่พื้นที่ในเขตเมืองจะมีอัตราการบริจาคโลหิตสูงที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ในกรุงเทพมหานคร สามารถรวบรวมโลหิตได้มากที่สุด ในขณะที่ภาคบริการโลหิตทั้งหลายขาดแคลนโลหิต ทำให้ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติต้องรับภาระเพิ่มขึ้นในการขนส่งโลหิตไปสนับสนุนภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคทั่วประเทศ จากสถิติระบุว่าปริมาณโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติรวบรวมได้ทั้งหมดจะเก็บไว้ใช้เองเพียงร้อยละ 57 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 43 ต้องจัดส่งให้กับผู้ป่วยในต่างจังหวัดตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ส่วนหนึ่งขนส่งจากส่วนกลางไปจ่ายผ่านภาคบริการโลหิตทั้ง 12 แห่ง อีกส่วนหนึ่งขนส่งไปจ่ายตรงให้กับโรงพยาบาล และมีโรงพยาบาลในจังหวัดใกล้เคียงก็อาจส่งรถเดินทางเข้ามาขอเบิกจากศูนย์ฯ ด้วย (ชัยเวช, 2553)

การขนส่งโลหิตระยะทางไกล ไม่ใช่สิ่งพึงปรารถนาและควรปฏิบัติแต่อย่างใดในวงการแพทย์และบริการสุขภาพ ตามมาตรฐานสากลก็ไม่แนะนำให้ขนส่งโลหิตเป็นระยะเวลานานๆ ทั้งนี้เนื่องจากโลหิตมีชีวิตร การขนส่งโลหิตไปเป็นระยะทางไกลๆ ใช้เวลานานๆ มีความเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพของโลหิตได้มาก ในกรณีจำเป็นต้องขนส่งเป็นระยะทางไกล ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งยวด และควรต้องมีการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตอย่างรัดกุมใกล้ชิด ให้เกิดความมั่นใจว่าโลหิตจะอยู่ในสภาพที่มีคุณภาพดีตลอดระยะทางและระยะเวลาจากต้นทางที่กรุงเทพมหานครไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาค



รูปที่ 2.1 ทำเลที่ตั้งของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ภาคบริการโลหิตในภูมิภาคและจังหวัดในความรับผิดชอบ  
(Pornchanok and Somchai, 2012)

กระบวนการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตจึงเป็นประเด็นวิจัยสำคัญมากต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารห่วงโซ่อุปทานของโลหิต จากแนวทางปฏิบัติที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ศูนย์ฯ ต้องกระจายโลหิตเป็นจำนวนมากทุกวันไปยังจังหวัดต่างๆ ทั้งทางบกและทางอากาศ โดยเกือบทั้งหมดอาศัยระบบขนส่งสาธารณะ การควบคุมคุณภาพและเฝ้าติดตามอาจจะกระทำได้ยาก ประกอบกับศูนย์ฯ ไม่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องการขนส่งและโลจิสติกส์มากนัก การศึกษาวิจัยเรื่องการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งจึงเป็นการตอบโจทย์ที่สำคัญของการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้ป่วยโดยตรง ผลลัพธ์จากงานวิจัยจะช่วยบอกได้ว่าวิธีการขนส่งปัจจุบันมีจุดแข็งหรือจุดอ่อนหรือไม่ ช่วยในการออกแบบและตัดสินใจเกี่ยวกับระบบการขนส่งที่เหมาะสมได้

## 2.2 งานวิจัยการกระจายโลหิต

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นหน่วยงานหนึ่งของสภากาชาดไทย ซึ่งเป็นองค์กรอิสระที่จัดตั้งขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้บริการโดยไม่หวังผลกำไรในการดำเนินงาน ภารกิจของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ครอบคลุมการบริหารจัดการโลหิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งเริ่มตั้งแต่การหาผู้บริจาค (Donor) โลหิต ไปจนถึงการส่งมอบโลหิตให้กับผู้ป่วย (Patients) ที่ปลายทาง ห่วงโซ่อุปทานของโลหิตจึงมีกิจกรรมมากมาย เริ่มต้นจากกิจกรรมบริจาค คัดกรอง การตรวจสอบ แยกส่วนประกอบ เก็บ การกระจายให้กับโรงพยาบาลต่างๆ เข้าสู่แผนก และสุดท้ายโลหิตถูกขนส่งไปถึงคนไข้ที่รอรับโลหิตอยู่ ณ โรงพยาบาลต่างๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทานโลหิตจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ เพราะโลหิตที่ไม่ได้คุณภาพจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้รับได้ ซึ่งการจำลองสถานการณ์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดหาโลหิต และตอบสนองการกระจายในห่วงโซ่อุปทานโลหิต (Ryttila and Spens, 2006) โดยวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วย จำนวนโรงพยาบาล จำนวนโลหิตที่ต้องเก็บ ความผิดพลาดในการนำโลหิตไปใช้ การควบคุมคุณภาพระหว่างการกระจาย (Katsaliaki, 2008) ซึ่งการกระจายโลหิตให้กับโรงพยาบาลนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลาเพื่อเป็นรักษาคุณภาพของโลหิตไว้ ในต่างประเทศอาจใช้เทคโนโลยีหลากหลายช่วยควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตเช่น RFID, Sensor, PDA, SMS, GSM สามารถช่วยติดตามและรายงานอุณหภูมิได้ มีการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีความผิดปกติของอุณหภูมิของโลหิตเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของโลหิตระหว่างการกระจายสู่โรงพยาบาล (Kim et al, 2007; Lv et al, 2009) หรืออาจใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด (Barcode) ทำให้เกิดความเป็นอัตโนมัติในการอัปเดตการจัดเก็บ การเบิกจ่าย และการทำฐานข้อมูล (Li et al, 2005) ตลอดทั้งห่วงโซ่ ซึ่งช่วยป้องกันการเกิดความผิดพลาดขณะกระจายโลหิต ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามคุณภาพของโลหิตในประเทศต่างๆ

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามคุณภาพโลหิต

| ผู้วิจัย                        | ประเทศ             | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Li et al<br>(2006)              | มาเก๊า             | สำรวจบทบาทของเทคโนโลยี Barcode ต่อระบบสารสนเทศของธนาคารโลหิต ทั้งทางด้านการตรวจสอบย้อนกลับ การคัดแยกโลหิตและผลิตภัณฑ์โลหิตเพื่อไม่ให้ สับสน ป้องกันการผิดพลาด และเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลอันเกิดจาก เจ้าหน้าที่ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลที่สำคัญ เช่น จำนวน รหัสผลิตภัณฑ์ วันหมดอายุ เป็นต้น                                                         |
| Kim et al<br>(2007)             | เกาหลีใต้          | งานวิจัยนี้เน้นการป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อชีวิตผู้ป่วย อันเกิดมาจากการได้ โลหิตที่ไม่ถูกต้องและช่วงอุณหภูมิเกินปกติระหว่างการขนส่ง โดยพัฒนาระบบ ติดตาม RFID และเทคโนโลยี Ubiquitous Sensor Network เพื่อให้มีการ ตรวจสอบโลหิต รายงานอย่างต่อเนื่อง และสามารถยืนยันว่าโลหิตที่ส่งไปยังผู้ป่วย นั้นถูกต้อง                                     |
| Koshio and<br>Akiyama<br>(2009) | ญี่ปุ่น            | ใช้ Point-of-Act-System (POAS) ในการติดตามโลหิต ซึ่งเป็นเหมือนระบบ สารสนเทศทางด้านสุขภาพและ RFID ที่จะบอกลักษณะของข้อมูล โดย POAS นั้น จะสามารถจับได้ทุกกิจกรรมในโรงพยาบาล และป้องกันข้อมูลรั่วไหล เป็นการ รักษาข้อมูลให้กับผู้บริจาค อีกทั้งการทำงานของ RFID นี้จะช่วยป้องกันการ ผิดพลาดทางการแพทย์ในการเปลี่ยนถ่ายโลหิต สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ |
| Desmon<br>(2013)                | สวิตเซอร์<br>แลนด์ | มีการนำ RFID เข้ามาช่วยสแกนกลุ่มของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต ติดตาม โลหิตนั้นแบบ Real time โดยมีการควบคุมอย่างเข้มงวด เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้มี ข้อผิดพลาดที่เกิดจากความล่าช้า การสูญหาย                                                                                                                                                             |
| พิณทิรา<br>และคณะ<br>(2550)     | ไทย                | ทดสอบกระบวนการขนส่งส่วนประกอบของโลหิตโดยมุ่งเน้นอุณหภูมิระหว่างการ ขนส่งและระยะเวลาในการขนส่งที่เหมาะสมด้วยวัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่มี ประสิทธิภาพ โดยใช้ Ice pack แทน Dry ice และน้ำแข็งเกล็ดในการบรรจุ ส่วนประกอบของโลหิต พบว่ามีความสะดวก มีประสิทธิภาพ และประหยัด ค่าใช้จ่ายได้ในระยะยาว เนื่องจาก Ice pack สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้            |

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามคุณภาพโลหิต (ต่อ)

| ผู้วิจัย                  | ประเทศ | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อัมพวัน<br>(2550)         | ไทย    | ศูนย์ฯ พยายามนำแนวทาง Blood cold chain มาปรับใช้ โดยได้อบรมเจ้าหน้าที่ให้ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการขนส่ง ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการขนส่ง คุณลักษณะของกล่องหรือภาชนะที่นำมาใช้ขนส่ง ชนิดและปริมาณของวัสดุให้ความเย็นที่สามารถคงช่วงอุณหภูมิไว้ได้ในระยะเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งติดตามผลอุณหภูมิระหว่างการขนส่งโดยใช้ Data logger และแปรผลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์                                               |
| จอมจัน<br>(2551)          | ไทย    | การจัดเก็บและการจัดส่งโลหิตและส่วนประกอบของโลหิตมีความสำคัญมาก จะต้องจัดเก็บไว้ภายใต้ช่วงอุณหภูมิที่ถูกต้องสำหรับแต่ละชนิด และต้องมีการจัดให้ระบบมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบของเซลล์เม็ดโลหิตแดงจะต้องขนส่งที่อุณหภูมิ 2°C ถึง 10°C การขนส่งส่วนประกอบแช่แข็งจะต้องทำในลักษณะที่สามารถรักษาสภาพแช่แข็งไว้ได้ ระยะเวลาระหว่างการขนส่งโลหิตและส่วนประกอบโลหิตปกติไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง                                                                  |
| ธีระ<br>(2551)            | ไทย    | ทดลองเตรียม Ice pack โดยใช้น้ำเกลือ และดูประสิทธิภาพในการขนส่งส่วนประกอบของโลหิตประเภทพลาสมาแช่แข็ง พบว่าสามารถใช้งานได้ดีตรงตามเกณฑ์มาตรฐานอุณหภูมิที่องค์การอนามัยโลกกำหนดตลอดระยะเวลาการขนส่ง และสามารถนำมาใช้แทน Dry ice ได้ อีกทั้งสามารถเตรียมได้เองจากวัสดุที่หาง่าย เตรียมง่าย และมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและส่วนประกอบของโลหิตที่ขนส่ง ทนทาน สามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ซ้ำได้อีก จึงเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งอย่างมาก            |
| สร้อย<br>สอวงศ์<br>(2551) | ไทย    | การเก็บโลหิตและส่วนประกอบของโลหิตต้องมีวิธีปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานอย่างเข้มงวด แม้กระทั่งการเคลื่อนย้ายไม่ว่าใกล้หรือไกลก็ต้องมีการควบคุมให้เป็นไปตามพิกัดอุณหภูมิตามมาตรฐานในการรักษาระบบคุณภาพ และมีการตรวจสอบช่วงอุณหภูมิและช่วงเวลาในการขนส่งด้วย ส่วนประกอบของเซลล์เม็ดเลือดแดงจะต้องเก็บที่อุณหภูมิ 2 °C ถึง 10 °C ส่วนประกอบทั้งหมดที่ปกติเก็บที่อุณหภูมิ 20 °C ถึง 24 °C ในระหว่างการขนส่ง โดยที่ระยะเวลาในการขนส่งปกติไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง |

ตารางที่ 2.1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามคุณภาพโลหิต (ต่อ)

| ผู้วิจัย                    | ประเทศ | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พรทิพย์<br>และคณะ<br>(2556) | ไทย    | ศึกษาความถูกต้องของกระบวนการขนส่ง ความเหมาะสมของรูปแบบและวิธีการบรรจุที่สภากาชาดฟนแลนด์และภาคบริการโลหิตแห่งชาติ จังหวัดภูเก็ต ได้ออกแบบกล่องบรรจุโลหิตขึ้นมา ซึ่งผลิตจาก Expandable Polypropylene (EPP Box) ขนาด 430x330x460 mm gel ทำความเย็น Butanediol Gel (BD gel) และ Gel Ice สำหรับขนส่งโลหิตและสว่นประกอบโลหิต โดยใช้ Data logger ติดตามอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง ซึ่งจะมีการใช้ที่ภาคบริการโลหิตแห่งชาติ จังหวัดภูเก็ตเพียงแห่งเดียว |

จะเห็นได้ว่าในต่างประเทศนั้นให้ความสำคัญกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการและปรับปรุงวิธีการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งกันอย่างจริงจัง ซึ่งค่อนข้างแตกต่างจากประเทศไทย ที่งานวิจัยเน้นไปในทางด้านการควบคุมคุณภาพของโลหิตในสถานที่เป็นส่วนมาก การวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการกระจายโลหิตไปสู่ภูมิภาคยังขาดแคลนอย่างเห็นได้ชัด แม้ว่าจะมีงานบางฉบับ (พรทิพย์, 2553) กล่าวถึงโลหิตในระหว่างการขนส่งอยู่บ้าง แต่ก็ยังเป็นเพียงในแง่มุมของคุณภาพโลหิตในกล่องซึ่งขนส่งไม่ไกล อยู่ภายในพื้นที่รับผิดชอบเท่านั้น ประเทศไทยจึงยังขาดองค์ความรู้ทั้งในเชิงลึกและเชิงกว้างสำหรับใช้พัฒนาวิธีการขนส่งและการกระจายโลหิตในระดับประเทศอย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพอยู่มาก

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานการควบคุมอุณหภูมิตามประเภทผลิตภัณฑ์ของโลหิต ทั้งนี้ศูนย์ฯ ยังได้กำหนดวิธีการบรรจุโลหิตไว้อย่างละเอียดด้วย เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภท SDR จะต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 2 – 10 องศาเซลเซียส ถ้าปริมาณโลหิตมีน้อยเพียง 2 – 4 ถุง ก็ให้บรรจุลงในกล่องโฟมขนาดเล็ก 8.5” x 12” x 8.5” โดยในกล่องโฟมจะต้องใส่ถุงน้ำแข็งขนาด 1 กิโลกรัม จำนวน 2 ถุง ที่ก้นกล่องวางแผ่นกระดาษหนาจำนวน 4 ชั้น กระบวนการบรรจุเหล่านี้เป็นภูมิปัญญาที่สั่งสมมาจากการปฏิบัติมาเป็นระยะเวลานาน จนยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติในปัจจุบัน

ศูนย์ฯ ควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งเฉพาะในส่วนที่ศูนย์ฯ ต้องรับผิดชอบขนส่งไปยังภูมิภาคเท่านั้น สำหรับการขนส่งในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของโรงพยาบาลที่ขอใช้โลหิต (สมชาย และ ปัสสสร, 2554) ศูนย์ฯ ควบคุมคุณภาพของโลหิตเพียงแค่อถึงหน้าเคาน์เตอร์จ่ายโลหิต หลังจากนั้นขึ้นอยู่กับโรงพยาบาลเองว่าจะบรรจุและขนส่งโลหิตกลับไปยังโรงพยาบาลอย่างไร แม้กระนั้นก็ตาม ศูนย์ฯ ก็มักจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการบรรจุอยู่เสมอ

ปัจจุบัน ศูนย์ฯ ควบคุมและเฝ้าระวังคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งไปยังภูมิภาค โดยการใช้อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติ หรือ Data Logger ซึ่งมีสายวัด (Probe) ยึดติดไว้กับถุงโลหิตทั้งด้านบนและ



ด้านล่างของกล่อง โดยที่ในกล่องโพนที่บรรจุโลหิตจะมีก๊อนน้ำแข็งอยู่ด้วย หลังจากนั้นจึงปิดฝาและบรรจุลงในกล่องกระดาษสีน้ำตาลหุ้มกล่องโพนอีกชั้นหนึ่งเพื่อความแข็งแรง และไปวางกองเก็บไว้เพื่อรอการขนส่ง ซึ่งตามปกติจะกระทำโดยไม่ชักช้าหลังจากที่บรรจุโลหิตแล้วเสร็จ หรือก่อนที่น้ำแข็งจะละลายนั่นเอง

จากการศึกษาของ Pornchanok and Somchai (2012) ในแต่ละวันศูนย์ฯ อาจต้องส่งโลหิตมากกว่า 250 กล่อง ไปยังจังหวัดปลายทางมากกว่า 20 แห่ง และต้องทำเช่นนี้ทุกวันสม่ำเสมอ จังหวัดที่ไกลมากอาจใช้เวลาถึงสองวัน ด้วยปริมาณกล่องโลหิตและจำนวนปลายทางที่มากมายเช่นนี้ ประจวบกับจำนวน Data Logger ที่มีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถหมุนเวียนใช้งานได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ ทำให้ศูนย์ฯ มีข้อจำกัดอย่างมากในการเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตให้ทั่วถึง จึงทำได้เพียงการสุ่มเฝ้าติดตามอย่างประปรายเท่านั้น ประสพปัญหาข้อมูลไม่เพียงพอต่อการประเมินผลคุณภาพโลหิต เป็นการยากที่จะสรุปได้ว่าคุณภาพของโลหิตอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ทางสถิติหรือไม่

## บทที่ 3

### วิธีการทำวิจัย

#### 3.1 ขั้นตอนการทำวิจัย

วิธีการทำงานวิจัยสามารถสรุปได้เป็นขั้นตอนดังนี้

- 1) ทบทวนผลงานศึกษาวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการกระจายโลหิตในระดับภูมิภาค และการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง
- 2) ศึกษาลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย เช่น ขั้นตอนการให้บริการ ลักษณะบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุ วิธีการขนส่ง การติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง เป็นต้น
- 3) ศึกษาโซ่อุปทานโลหิตการให้บริการของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ตั้งแต่ต้นน้ำ (ผู้บริจาค) ถึงปลายน้ำ (ภาคบริการโลหิต/โรงพยาบาลในส่วนภูมิภาค/ผู้ป่วย)
- 4) สรุปรวบรวมข้อมูลการกระจายโลหิตระหว่างศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติที่ส่วนกลางไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาค เช่น
  - ปริมาณการขนส่งโลหิตในระดับภาคบริการโลหิต และระดับโรงพยาบาลในจังหวัด
  - ระยะทางการขนส่งโลหิตระหว่างศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในภูมิภาคทั่วประเทศไทย
  - วิธีการขนส่งโลหิต รูปแบบการขนส่งโลหิต เช่น ทางบก ทางอากาศ
  - วิธีการควบคุมและเฝ้าติดตาม (Monitor) คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งไปยังภูมิภาค
  - สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการกระจายโลหิตในระดับภูมิภาค
- 5) สุ่มตัวอย่างกล่องโลหิตเพื่อติดตามคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทางด้วย Data Logger ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิโลหิตในกล่องกับช่วงเวลาที่ผ่านมา
- 6) สรุปรวบรวมข้อมูลคุณภาพ (อุณหภูมิ) ของโลหิต ตามที่กำหนดในข้อ 5) ด้วย Data Logger และบันทึกผล
- 7) วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งที่บันทึกได้จาก Data Logger
- 8) สรุปผลการคุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งทั้งหมด



- 9) เสนอแนะแนวทางการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตให้มีความน่าเชื่อถือถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 10) เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการขนส่งและกระบวนการกระจายโลหิตไปสู่ภูมิภาคต่างๆของประเทศไทย เพื่อให้มีความปลอดภัย ประหยัดและรวดเร็ว
- 11) จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

ในปัจจุบันศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ มีการควบคุมและเฝ้าติดตามคุณภาพของโลหิตระหว่างขนส่งไปยังภูมิภาค แต่กระทำไม่ได้ทั่วถึงทุกปลายทาง หรือแม้กระทั่งในปลายทางเดียวกัน หากส่งหลายกล่อง ก็จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างติดตามอุณหภูมิโลหิตจากบางกล่องเท่านั้น เนื่องจากมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ อุปกรณ์แต่ละชุดต้องใช้เวลานานกว่าที่จะหมุนเวียนส่งกลับมาจากปลายทางเพื่อนำมาใช้ใหม่ได้ และตัวอุปกรณ์ยังต้องใช้ในการวัดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์อื่นอีกด้วย เช่น น้ำยาตรวจ น้ำยา Screening cell เป็นต้น อีกทั้งเมื่อส่งโลหิตและ Data logger ไปยังภาคบริการโลหิตแห่งชาติและโรงพยาบาลในระดับภูมิภาค โอกาสที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจะได้ Data logger จากโรงพยาบาลกลับมาน้อย อาจเป็นไปได้ว่ากระบวนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลปลายทาง และต้องมีหน้าที่รับผิดชอบเพิ่มเนื่องจาก Data logger เป็นของที่มีมูลค่า แต่ขณะเดียวกันทางภาคบริการโลหิตส่ง Data logger กลับมาครบและรวดเร็วด้วยบริการไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ผู้วิจัยจึงเลือกภาคบริการโลหิตแห่งชาติ 12 ภาค กับอีกหนึ่งภาคบริการพิเศษเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และทำความเข้าใจลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ศึกษาห่วงโซ่อุปทานโลหิตจากการให้บริการของศูนย์ฯ สำนักรวบรวมข้อมูลคุณภาพของการขนส่งโลหิตในระดับภูมิภาค โดยการรวบรวมข้อมูลเริ่มจากศึกษาเบื้องต้นจากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น บทความต่างประเทศ และงานประชุมเชิงปฏิบัติการงานบริการโลหิตระดับชาติ เป็นต้น จากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนาม ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ซึ่งวิธีการเข้าไปเก็บสำรวรรวบรวมข้อมูลต่างๆ มีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

#### 1) การประชุม

คณะผู้วิจัยจัดให้มีการประชุมร่วมกับผู้บริหารของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติหลายครั้ง เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขตงานวิจัย วิธีการวิจัย ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ วิธีการวิเคราะห์ผล แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารของศูนย์ฯ ติดตามและประเมินผลความรู้ที่ได้รับจากการประชุมและศึกษาเบื้องต้น โดยได้ถามความคิดเห็นของทั้งเจ้าหน้าที่ที่เข้าร่วมงาน ก่อนที่

จะรวบรวมความรู้ที่ได้ในแต่ละบุคคลมาศึกษา และนัดสัมภาษณ์และติดตามในขั้นตอนถัดไป เพื่อเจาะลึกถึงปัญหา

## 2) การสังเกตการณ์

ผู้วิจัยได้เข้าไปสังเกตการณ์แบบ Participative Observation เริ่มต้นจากการเลือกกิจกรรม หรือพื้นที่ที่จะสังเกตการณ์ โดยผู้วิจัยเลือกสังเกตการณ์อยู่ที่ห้องจ่ายโลหิต จากนั้นแจ้งผู้รับผิดชอบ เพื่อขออนุญาตเข้าสังเกตการณ์ในพื้นที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ โดยได้ทำการถ่ายรูป บันทึกเวลาน้ำหนัก และจำนวนโลหิตที่จ่ายให้กับภาคบริการโลหิตแห่งชาติและโรงพยาบาลต่างๆ ในระดับภูมิภาค สังเกตพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเข้าไปมีส่วนร่วมในบางกิจกรรม โดยที่ไม่รบกวนการทำงาน รวมไปถึงการติดตามเจ้าหน้าที่ที่ออกไปนอกสถานที่ด้วยการนั่งรถรับ-ส่งโลหิตของทางศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เพื่อดูการกระจายโลหิตและสถานที่ที่วางโลหิตระหว่างการขนส่งไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลต่างๆ ในระดับภูมิภาค ดังรูปที่ 3.1 - 3.4



รูปที่ 3.1 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมขณะเตรียมโลหิตบรรจุกล่องก่อนกระจายไปยังภาคบริการโลหิต



รูปที่ 3.2 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สถานีขนส่งหมอชิต



รูปที่ 3.3 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สนามบินดอนเมือง





รูปที่ 3.4 การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งโลหิตที่สนามบินสุวรรณภูมิ

### 3) การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์นั้นจะเป็นแบบเชิงลึก ซึ่งเป็นการพูดคุยสนทนาตามธรรมชาติแบบ open-ended เพื่อตรวจสอบความเป็นจริงของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาก่อนอย่างละเอียด และเจาะลึกเข้าไปถึงปัญหา และการปฏิบัติงานในแต่ละวัน โดยเริ่มต้นจากการคัดเลือกผู้ถูกสัมภาษณ์, การนัดเข้าสัมภาษณ์, การสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูล ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 3.5



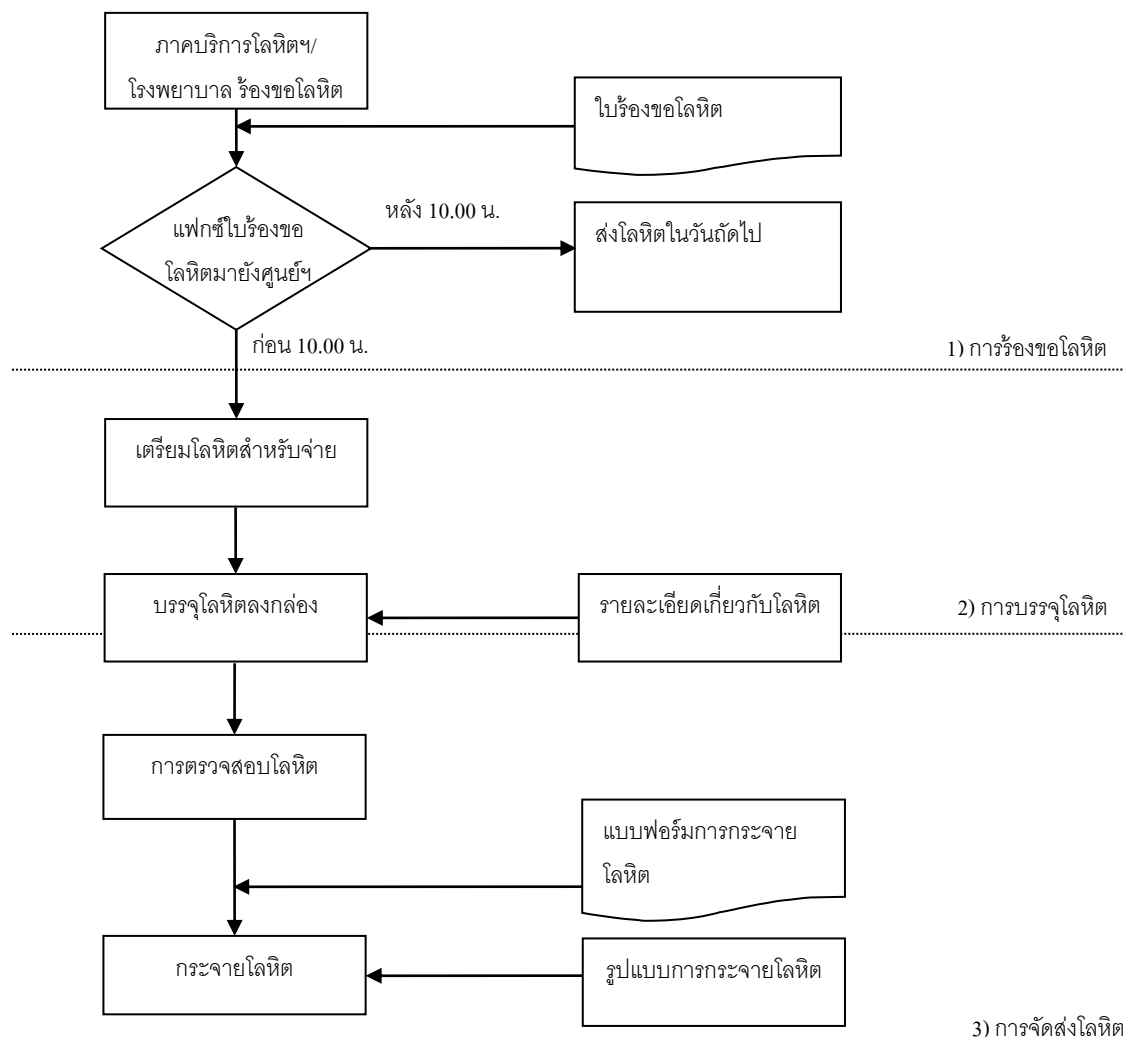
รูปที่ 3.5 การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปราย

#### 4.1 ลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ

ในปัจจุบัน การให้บริการโลหิตของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่  
1) การร้องขอโลหิต 2) การบรรจุโลหิต และ 3) การจัดส่งโลหิต รายละเอียดอธิบายดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ลักษณะการให้บริการโดยทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ



### 1) การร้องขอโลหิต

เมื่อภาคบริการโลหิตแห่งชาติหรือโรงพยาบาลในเครือข่ายจำเป็นต้องใช้โลหิต ต้องแฟกซ์แบบฟอร์มขอโลหิตไปยังศูนย์ฯ ซึ่งมี 2 ประเภท ประเภทที่หนึ่ง คือ รูปแบบการร้องขอโลหิตสำหรับคลังโลหิต รูปแบบนี้จะใช้โดยภาคบริการโลหิตแห่งชาติเพื่อเก็บโลหิตในสต็อกสำหรับการใช้งานในโรงพยาบาลประจำจังหวัด ตัวอย่างแบบฟอร์มคำขอ แสดงไว้ในรูปที่ 4.2 รายละเอียดประกอบไปด้วยชื่อของโรงพยาบาล, หมายเลขโทรศัพท์, หมายเลขโทรสาร, หมายเลขสมาชิก, วันร้องขอโลหิต, กรุ๊ปเลือด, ส่วนประกอบของโลหิต (เช่น PRC, LPRC, LDPRC, PC, LPPC, FFP, LDFFP) ปริมาณและตำแหน่งของบุคคลที่ขอโลหิต

ประเภทที่สอง คือ รูปแบบการร้องขอโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติโดยตรง แทนการขอจากภาคบริการโลหิตแห่งชาติ สำหรับนำไปใช้โดยโรงพยาบาล แบบฟอร์มคำขอแสดงไว้ในรูปที่ 4.3 โดยปริมาณโลหิตที่จะได้รับจริงจากศูนย์ฯ ขึ้นอยู่กับจำนวนของโลหิตที่ศูนย์ฯ มีอยู่ในแต่ละวัน

เมื่อศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติได้รับรายละเอียดข้อมูล ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 4.3 ซึ่งเป็นเอกสารที่มีรายละเอียดมากเกี่ยวกับการจัดส่งโลหิต สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกมีข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของโลหิตและปริมาณของโลหิตที่ถูกส่งไปยังโรงพยาบาลหรือภาคบริการโลหิตแห่งชาติ วันที่จัดส่งและสถานที่สำหรับการส่งมอบกล่องโลหิต ส่วนที่สอง คือ ข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ของภาคบริการโลหิตแห่งชาติหรือโรงพยาบาลที่จะต้องตรวจสอบหลังจากได้รับกล่องโลหิตแล้ว รวมถึงจำนวนและสภาพของผลิตภัณฑ์, เวลาสำหรับการส่งมอบและสถานที่สำหรับการส่ง หลังจากภาคบริการโลหิตแห่งชาติ หรือโรงพยาบาลได้อ่านเรียบร้อยแล้ว จะตอบรับแบบฟอร์มและส่งแฟกซ์มาที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติเพื่อให้รู้สถานะของกล่องโลหิตที่ปลายทาง

|                      |                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เครื่องหมายโรงพยาบาล | ชื่อโรงพยาบาล.....<br>จังหวัด.....<br>หมายเลขโทรศัพท์.....<br>หมายเลขโทรสาร.....<br>หมายเลขสมาชิก..... |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ใบขอใช้โลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย**  
**สำหรับ STOCK (ตรวจ NAT ทุกยูนิต)**

วันที่.....

| ชนิดส่วนประกอบโลหิต<br><br>Group | Units |    |    |     |
|----------------------------------|-------|----|----|-----|
|                                  | A+    | B+ | O+ | AB+ |
| LDWB                             |       |    |    |     |
| PRC                              |       |    |    |     |
| LPRC                             |       |    |    |     |
| LDPRC                            |       |    |    |     |
| Platelet Concentrate (PC)        |       |    |    |     |
| LPPC                             |       |    |    |     |
| FFP                              |       |    |    |     |
| LDFFP                            |       |    |    |     |
| CRP                              |       |    |    |     |
| Cryoprecipitate                  |       |    |    |     |

(ลงชื่อ) .....  
 (.....)  
 ตำแหน่ง.....

|          |                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หมายเหตุ | โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยในใบขอใช้ให้ถูกต้องก่อนนำไปขอโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ<br>สภากาชาดไทย |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

รูปที่ 4.2 แบบฟอร์มการขอโลหิตแบบคลัง

ถึง โรงพยาบาล..... ศูนย์มะเร็งอุดรธานี (ส.เม.อ.)

กรุณาไปรับ ☒ โลหิต

|      | A | B | O | AB |
|------|---|---|---|----|
| WB   |   |   |   |    |
| PRC  | 2 | 8 | 5 |    |
| LPRC |   |   |   | 1  |
| LPPC |   |   |   |    |
| PC   |   |   |   |    |
| FFP  |   |   |   |    |
| CRYO |   |   |   |    |

☐ น้ำยา Antiserum ☐ น้ำยา Screening Cell

☐ อื่นๆ ได้แก่ ..... 2 กล่อง

สถานที่รับของ ☒ บริษัทการบินไทย เที่ยวบินที่ TG 014

☐ บริษัท ทัวร์ .....

☐ การรถไฟแห่งประเทศไทย ขบวนที่.....

☐ อื่นๆ .....

ในวันที่ 27 ธ.ค. 53 เวลา ถึง 19:15 น.

จาก ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย โทร. 0-2252-4106-9, 0-2251-3045 9 ต่อ 1000, 1001, 1004

แบบตอบรับ (กรุณา FAX กลับทั้งใบ)

เมื่อได้รับโลหิต หรือผลิตภัณฑ์ที่ศูนย์ฯ ส่งให้แล้ว กรุณาใช้แบบฟอร์มนี้ FAX กลับศูนย์ฯ ด้วย เพื่อเป็นประโยชน์  
ในการพัฒนางาน โดย FAX กลับที่เบอร์โทร. 0-2252-8864

ได้รับโลหิต หรือผลิตภัณฑ์ที่ศูนย์ฯ ส่งให้เรียบร้อยแล้ว ในวันที่.....เวลา.....น.

จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ☐ ครบ ☐ ไม่ครบ คือไม่ได้รับ.....

สภาพของผลิตภัณฑ์ ☐ ดี ☐ ไม่ดี เนื่องจาก.....

ระยะเวลาในการจัดส่ง ☐ รวดเร็ว ☐ ล่าช้า เนื่องจาก.....

สถานที่รับผลิตภัณฑ์ ☐ สะดวก ☐ ไม่สะดวก เนื่องจาก.....

ลงชื่อ.....ผู้รับ (ตัวบรรจง)

ตำแหน่ง.....

รูปที่ 4.3 แบบฟอร์มการกระจายโลหิต

## 2) การบรรจุโลหิต

ก่อนที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจะจัดส่งโลหิตไปยังภาคบริการโลหิต และโรงพยาบาลในภูมิภาค ต้องมีการบรรจุโลหิตด้วยบรรจุภัณฑ์แบบกล่องโฟม ถูกปิดด้วยเทปและบรรจุอยู่ในกล่องกระดาษอีกที ดังรูปที่ 4.4 และต้องเก็บไว้ตามอุณหภูมิที่เหมาะสม ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติได้ใส่ Data logger ในกล่องเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิโลหิตตลอดทาง เพื่อทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าโลหิตทั้งหมดที่ถูกส่งออกไปหรือรับเข้าไปในธนาคารโลหิตหรือหน่วยบริการโลหิตได้รับการดูแลให้อยู่ภายในช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสมตามมาตรฐานข้อกำหนด ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของส่วนประกอบของโลหิตที่ขนส่ง ดังที่แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.1 เช่น ส่วนประกอบของโลหิต PC, LPPC และ SDP อุณหภูมิของโลหิตระหว่างการขนส่งต้องอยู่ระหว่าง 20 – 24 องศาเซลเซียสเสมอ



รูปที่ 4.4 ลักษณะบรรจุภัณฑ์โลหิต

ตารางที่ 4.1 การบรรจุโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละประเภท

| ส่วนประกอบของ<br>โลหิต | อุณหภูมิ<br>(° C)    | ปริมาณ<br>(ถุง) | ขนาดกล่อง<br>(นิ้ว) | จำนวนน้ำแข็ง<br>(ถุง) | ระยะห่างระหว่างถุงโลหิตและ<br>น้ำแข็ง |
|------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| PRC, LPRC,<br>LDPRC    | between<br>2 - 10 °C | 1-8             | 8.5x12x8.5          | 1 kg. 2 ถุง           | 4 thick layers                        |
|                        |                      | 9-16            | 10x14.5x12.5        | 1 kg. 3 ถุง           | 4 thick layers                        |
|                        |                      | 24-32           | 14x19x14            | 2 kg. 3 ถุง           | 12 beside layers<br>20 tops layers    |
| SDR                    | between<br>2 - 10 °C | 2-4             | 8.5x12x8.5          | 1 kg. 2 ถุง           | 4 thick layers                        |
|                        |                      | 6-12            | 10x14.5x12.5        | 1 kg. 3 ถุง           | 4 thick layers                        |
|                        |                      | 20-32           | 14x19x14            | 2 kg. 3 ถุง           | 12 beside layers<br>20 tops layers    |
| PC                     | between<br>20-24 °C  | 1-12            | 8.5x12x8.5          | 100 g. 1 ถุง          | 70 thick layers                       |
|                        |                      | 13-24           | 10x14.5x12.5        | 100 g. 2 ถุง          | top 100 bottom 108 layers             |
|                        |                      | 25-40           | 14x19x14            | 100 g. 2 ถุง          | top 100 bottom 100 layers             |
| LPPC                   |                      | 1-2             | 8.5x12x8.5          | 100 g. 1 ถุง          | 70 thick layers                       |
|                        |                      | 3-4             | 10x14.5x12.5        | 100 g. 2 ถุง          | top 100 bottom 108 layers             |
|                        |                      | 5-7             | 14x19x14            | 100 g. 2 ถุงs         | top 100 bottom 100 layers             |
| SDP                    |                      | 1               | 8.5x12x8.5          | 100 g. 1 ถุง          | 70 thick layers                       |
|                        |                      | 2-3             | 10x14.5x12.5        | 100 g. 2 ถุง          | top 100 bottom 108 layers             |
|                        |                      | 4-6             | 14x19x14            | 100 g. 2 ถุง          | top 100 bottom 100 layers             |
| FFP                    | < -18°C              | 25              | 14x19x14            | Dry ice 8 Kg.         | -                                     |
| Cryoprecipitate        | 100                  | Dry ice 10 Kg.  |                     | -                     |                                       |

ปริมาณของโลหิตที่แต่ละภาคบริการโลหิตแห่งชาติ และโรงพยาบาลได้รับจากศูนย์ฯ จะมีปริมาณไม่เท่ากันในแต่ละวัน กล่องโลหิตจึงมี 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก, ขนาดกลางและขนาดใหญ่ รายละเอียดเกี่ยวกับการบรรจุโลหิตแสดงดังตารางที่ 4.1 เมื่อบรรจุเสร็จจะทำการปิดกล่องและปะใบปะหน้ากล่อง (รูปที่ 4.5) ซึ่งเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ปลายทาง ประเภทโลหิต ช่วงอุณหภูมิขนส่ง และหากมีอะไรอยู่ในกล่องด้วยก็จะเขียนแจ้งไปด้วย เช่น เอกสาร ตัววัดอุณหภูมิ เป็นต้น หลังจากนั้นนำกล่องมาซังน้ำหนัก และวางแยกออกไปในแต่ละเส้นทางที่จะจัดส่งโลหิตไปให้



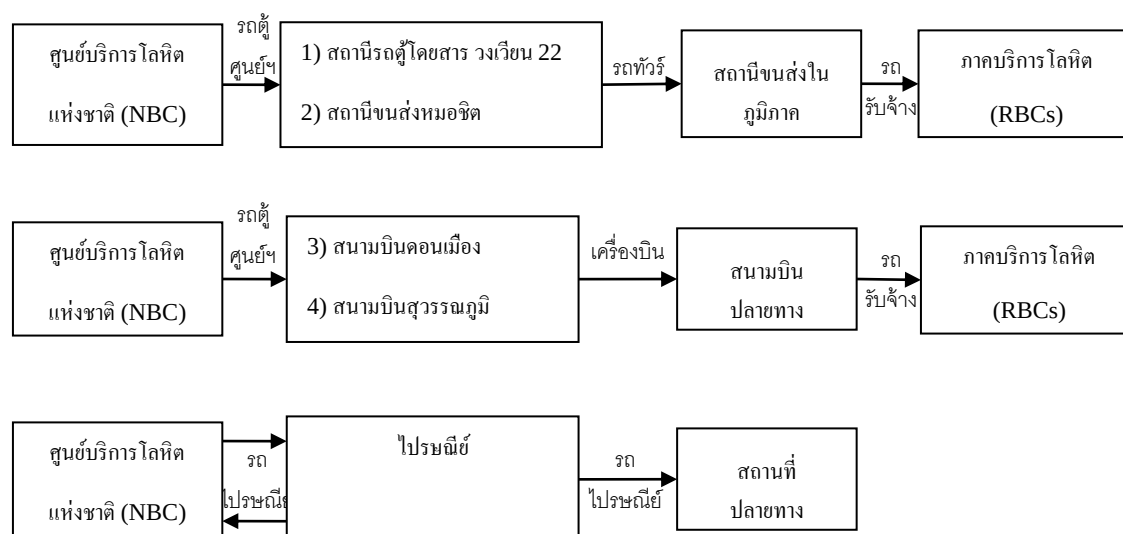


รูปที่ 4.5 ใบปะหน้ากล่องโลหิต

### 3) การจัดส่งโลหิต

สำหรับวิธีการขนส่งกระจายโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคนั้น ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ไม่มียานพาหนะสำหรับการขนส่งเป็นของตนเอง และไม่ได้ใช้ยานพาหนะที่ออกแบบเป็นพิเศษสามารถควบคุมอุณหภูมิได้แต่อย่างใด ศูนย์ฯ ขนส่งและกระจายโลหิตโดยอาศัยระบบขนส่งสาธารณะเป็นรูปแบบที่สำคัญ ใช้วิธีการขนส่งที่หลากหลายทั้งทางบกและทางอากาศ หากเป็นการขนส่งไปยังจังหวัดที่ไม่ไกลมากนัก หรือจังหวัดปลายทางนั้นไม่มีสนามบิน ศูนย์ฯ จะใช้บริการรถตู้โดยสาร (Van) หรือรถโดยสารประจำทางขนาดใหญ่ (Bus) โดยให้คนขับรถตู้ของศูนย์ฯ ไปส่งกล่องโลหิตไว้ที่บริษัทขนส่งซึ่งตั้งอยู่ที่ย่านวงเวียน 22 กรกฎาคม กรุงเทพมหานคร หรือสถานีขนส่งหมอชิต ชำระค่าขนส่ง จากนั้นให้รถโดยสารไปส่งยังสถานีขนส่งในภูมิภาค หลังจากนั้นภาคบริการโลหิต หรือโรงพยาบาลปลายทางจะทำหน้าที่มารับโลหิตไป แต่ในกรณีที่จังหวัดปลายทางมีสนามบิน ศูนย์ฯ จะใช้บริการขนส่งทางเครื่องบิน ด้วยสายการบินนกแอร์ ที่สนามบินดอนเมือง และสายการบินไทย ที่สนามบินสุวรรณภูมิ โดยที่ภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลปลายทางจะเป็นผู้มารับโลหิตไปจากสนามบินปลายทางเอง แต่ในปัจจุบันมีบางโรงพยาบาลเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งออกไปจากเดิม จะให้บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด มารับโลหิตที่ศูนย์ฯ จากนั้นไปส่งให้กับโรงพยาบาลปลายทางโดยตรงเหมือนกับการกระจายสินค้าทั่วไป รูปที่ 4.6 สรุปรวบรวมรูปแบบการขนส่งและกระจายโลหิตในปัจจุบัน





รูปที่ 4.6 รูปแบบวิธีการขนส่งโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ไปยังภูมิภาค

- วงเวียน 22 กรกฎาคม

ที่บริเวณย่านวงเวียน 22 กรกฎาคม กรุงเทพมหานคร มีบริษัทขนส่งชื่อ Consu ตั้งอยู่ที่ปากซอย ซึ่งเป็นพื้นที่ชุมชนที่มีอาคารเก่า มีเก้าอี้สำหรับลูกค้านั่งรอรถตู้บนทางเท้า ดังในรูปที่ 4.7 เมื่อรถตู้ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติมาถึง คนขับรถจะนำกล่องลงมาวางที่เก้าอี้ แต่หากมีรถตู้รอคอยอยู่แล้ว ก็จะนำกล่องโลหิตขึ้นวางไว้ด้านหลังท้ายรถตู้เสมือนกระเป๋าสัมภาระของผู้โดยสารทั่วไป จากนั้นชำระเงินค่าจ้างขนส่งและนำไปเสร็จรับเงินกลับไปศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ



รูปที่ 4.7 จุดจอดรถตู้ที่บริเวณย่านวงเวียน 22 กรกฎาคม

- สถานีขนส่งหมอชิต

การส่งมอบกล่องโลหิตที่สถานีขนส่งหมอชิต ประกอบด้วยขั้นตอนการขนถ่ายกล่องโลหิตลงจากรถตู้ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ รถโดยสารบางบริษัทอาจมีการชั่งน้ำหนัก การตรวจสอบ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงชำระเงินค่าจ้างขนส่ง โดยที่บางบริษัทให้คิดเป็นเหมาจ่ายไม่ขึ้นกับน้ำหนักและขนาด แต่บางบริษัทคิดราคาค่าขนส่งตามขนาดของกล่องโลหิต เมื่อจ่ายเงินเสร็จแล้วนำไปเสร็จรับเงินกลับไปศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทผู้ส่ง หมายเลขทะเบียนรถ หมายเลขโทรศัพท์และเวลาที่รถจะออกจากสถานีและมาถึงปลายทาง รูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นถึงสถานที่ที่กล่องโลหิตจะถูกโหลดขึ้นบนรถโดยสารประจำทาง ตามรูปจะเห็นได้ว่ากล่องวางรวมกับกระเป๋าของผู้โดยสาร ช่องในรถนี้อาจได้รับความร้อนจากเครื่องยนต์และพื้นผิวถนนตลอดระยะเวลาการขนส่ง ความร้อนดังกล่าวนี้อาจทำให้น้ำแข็งในกล่องโฟมละลายเร็วขึ้น อาจส่งผลให้โลหิตเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 4.8 ที่วางกล่องโลหิตบนรถโดยสาร

- สนามบินดอนเมือง

ก่อนที่จะส่งกล่องโลหิตขึ้นเครื่องบิน ต้องผ่านเครื่องสแกนเนอร์ X-ray เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยสำหรับวัสดุที่เป็นอันตรายใดๆ ภายในกล่องโลหิต ขั้นตอนต่อไปคือ การชั่งน้ำหนักที่เคาน์เตอร์และชำระเงินค่าขนส่ง เจ้าหน้าที่ของสายการบินนกแอร์ที่สนามบินจะเขียนข้อมูลเกี่ยวกับเที่ยวบินให้กับคนขับรถตู้ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ดังแสดงในรูปที่ 4.9 แล้วแพกซ์ไปยัง ภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลปลายทาง เพื่อแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับข้อมูลวันที่และเวลาของกล่องโลหิตที่กำลังจะมาถึง



รูปที่ 4.9 เจ้าหน้าที่สายการบินนกแอร์ที่สนามบินดอนเมืองเช็ครายละเอียดเที่ยวบินสำหรับส่งโลหิต

- สนามบินสุวรรณภูมิ

สำหรับการขนส่งโลหิตโดยเครื่องบินที่สนามบินสุวรรณภูมิ จะมีใบส่งสินค้าทางอากาศแนบมากับกล่องโลหิตในแต่ละครั้ง โดยมีรายละเอียด คือ จำนวนการจัดส่งที่สนามบิน, สนามบินปลายทาง, หมายเลขเที่ยวบิน, จำนวนกล่องโลหิตและน้ำหนักรวม ใบส่งทางอากาศนี้ทางสายการบินจะเตรียมไว้ให้ล่วงหน้า หลังจากที่ได้รับแจ้งทางโทรสารจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เพื่อความเร็วและอำนวยความสะดวกในการส่งโลหิต เมื่อรถตู้จากทางศูนย์ฯ มาถึงอาคารส่งสินค้า สนามบินสุวรรณภูมิ จะนำกล่องโลหิตวางบนพาเลท ซึ่งแยกไว้ตามสนามบินตามจังหวัดปลายทาง (รูปที่ 4.10) จากนั้นเข้าไปดำเนินการด้านเอกสารในสำนักงาน เจ้าหน้าที่ของสายการบินไทย จะให้เอกสาร Air Way Bill ซึ่งระบุเลขที่พัสดุมาติดไว้ที่กล่อง ดังแสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 4.11 ขณะที่กล่องของเกล็ดโลหิตจะถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิระหว่าง 20 - 24 °C ไม่ควรแช่แข็ง ดังนั้นเพื่อป้องกันคุณภาพ กล่องโลหิตจะได้รับการตรวจสอบอีกครั้งเพื่อให้แน่ใจว่ามีน้ำหนักและ



ปริมาณที่ถูกต้องตามข้อมูลที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติส่งแฟกซ์มาให้เจ้าหน้าที่สายการบินไทยก่อนหน้านี้ รูป  
ที่ 4.12 แสดงตัวอย่างของใบเสร็จรับเงินของการส่งกล่องโลหิตทางเครื่องบินของบริษัท การบินไทย จำกัด  
(มหาชน)



รูปที่ 4.10 การแยกกล่องโลหิตตามปลายทางบนพาเลท ณ สนามบินสุวรรณภูมิ

**ไทย** | พาสตูลเลขที่ | 217- 7312 6063  
Air Waybill No.

จาก **BKK** ถึง **HKT**  
FROM TO

ลำดับชิ้น **5** ผ่าน **TGO217**  
PIECE NO VIA

รวมชิ้น **012** รวมหนัก **168.00**  
TOTAL PIECES TOTAL WEIGHT

รูป 4.11 เลขที่พัสดุที่ส่งทางเครื่องบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

**217- 7288 7780** | ใบรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ภายในประเทศ | **217- 7288 7780**  
DOMESTIC AIR WAYBILL

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)  
Thai Airways International Public Company Limited  
เลขทะเบียน บพข. ๑๒๒  
๘๘ ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๖๐  
88 Witthavadi Rangsit Rd., Bangkok 10900, Thailand  
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3 10 100063 4

ทะเบียนการค้า 10-38-5667

สถานีต้นทาง Airport of Departure **BKK** | สถานีปลายทาง Airport of Destination **KKC** | เที่ยวบิน / Flight No **45**  
วันที่ / Date **07AUG**

ชื่อผู้ส่งและที่อยู่ Shipper Name and Address  
**ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย**  
**กรุงเทพฯ**  
**โทร. 02-251-3111, 02-2524106-9, ต่อ 1004 (ห้องพัสดุ), ต่อ 1000,**

ชื่อผู้รับและที่อยู่ Consignee's Name and Address  
**สำนักงานควบคุมการโลหิต จ.ขอนแก่น**  
**ขอนแก่น**  
**โทร 0-4324 6807**

ผู้ส่งขอรับรองว่า สินค้าและพัสดุภัณฑ์ที่แนบมาในใบนี้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ทุกประการ และไม่อาจมีสิ่งผิดกฎหมายหรือ  
ก่อให้เกิดอันตราย ผู้ส่งขอรับรองปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในด้านหลังของใบรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์นี้  
และยอมรับความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์นี้  
Shipper certifies that the particulars of goods mentioned on the face hereof are correct and  
that no dangerous goods or illegal items are contained therein. Shipper further agrees to the  
CONDITIONS OF CONTRACT printed on the reverse hereof and undertakes the full responsibility  
for any damages that may arise from the carriage of the goods.

ลงชื่อผู้ส่ง Signature of Shipper *[Signature]* โดยตัวแทน by Agent

| จำนวนชิ้น<br>No. of Piece                  | น้ำหนักสุทธิ ก.ก.<br>Actual Gross Weight Kg. | ชั้นของอัตรา<br>Rate Class | น้ำหนักที่คิด<br>ค่าระวาง<br>Chargeable Weight | อัตราค่าระวาง<br>Rate Charge                            | เงินสด<br>Cash                                                                   | เงินเชื่อ<br>Credit         | ชนิดของสินค้าและพัสดุภัณฑ์<br>Nature of Goods |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                          | 17.7                                         | PER SVC                    | 0.0                                            | 0.00                                                    | X                                                                                |                             |                                               |
| มูลค่าประกันภัย<br>Amount of Insurance     |                                              |                            |                                                | ราคาประเมินเพื่อการขนส่ง<br>Declared Value for Carriage | ค่าธรรมเนียม<br>Valuation Charge                                                 |                             |                                               |
| ค่าธรรมเนียมขนส่งสินค้า<br>Terminal Charge |                                              |                            | ค่าพาหนะ<br>Carriage Charge                    |                                                         | ลงชื่อเจ้าหน้าที่บริษัทฯ หรือตัวแทน<br>Signature of Issuing Carrier or its Agent |                             |                                               |
| ค่าใช้จ่ายอื่น<br>Other Charges            |                                              |                            |                                                |                                                         | วัน เดือน ปี<br>07AUG10                                                          | Executed on (Date)<br>/1248 | สถานี<br>BKK at (place)                       |
| หมายเหตุ<br>Remark                         |                                              | FZ/CT-WS                   |                                                | รวมเงิน (บาท)<br>Total (Baht)                           | 0                                                                                |                             |                                               |

**217- 7288 7780**

สำหรับผู้ส่ง ORIGINAL 3 (FOR SHIPPER)

รูปที่ 4.12 ใบเสร็จรับเงินของการส่งทางเครื่องบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)



- บริการขนส่งโดยบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด

เมื่อเจ้าหน้าที่ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติบรรจุโลหิตใส่กล่องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะวางกล่องโลหิตแยกปลายทางตามรูปแบบการขนส่ง อย่างไรก็ตาม โรงพยาบาลบางแห่งในภูมิภาคไม่สะดวกที่จะรับโลหิตทางเครื่องบิน รถทัวร์ หรือรถตู้ จึงเลือกใช้บริการไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด เพื่อขนส่งกล่องโลหิตไปยังโรงพยาบาลในภูมิภาคโดยตรง โดยจะมีรถตู้จากบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด มารับกล่องโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (ดังรูปที่ 4.13) ระหว่างวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี ช่วงเวลา 11.00 น. จากนั้นรถตู้จะวิ่งกลับไปยังที่ทำการไปรษณีย์หลักสี่ เพื่อแยกกล่องโลหิตไปตามจังหวัดปลายทาง ทำให้โรงพยาบาลปลายทางได้รับโลหิตไว้ใช้งานก่อนเที่ยงในวันรุ่งขึ้น ศูนย์ฯ และโรงพยาบาลปลายทางสามารถตรวจสอบสถานะของกล่องโลหิตได้ตลอด 24 ชั่วโมงด้วยระบบ Track & Trace ตามหมายเลขที่ได้รับ อย่างไรก็ตามระหว่างวันศุกร์ถึงวันอาทิตย์ โรงพยาบาลเหล่านี้จะต้องใช้รูปแบบการขนส่งอื่นๆ



รูปที่ 4.13 รถตู้ของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด มารับกล่องโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ

## 4.2 ปริมาณโลหิตที่จัดส่ง

ปัจจุบันศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายโลหิตให้กับภาคบริการโลหิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละวันมีจำนวนที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีกล่องบรรจุภัณฑ์ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (S), ขนาดกลาง (M), และขนาดใหญ่ (L) สำหรับการบรรจุโลหิต โดยที่แต่ละกล่องมีค่าเฉลี่ยเวลาในการบรรจุโลหิตลงกล่องดังนี้ กล่องเล็ก 1 - 3 นาที/กล่อง กล่องกลางและกล่องใหญ่ 2 - 6 นาที/กล่อง จากการเก็บข้อมูลในช่วงวันที่ 18, 19, 20, 21, 26, 27 ธันวาคม พ.ศ. 2556 และวันที่ 5, 6, 7, 8 มกราคม พ.ศ. 2557 สรุปได้ตามตารางที่ 4.2 - 4.3 ซึ่งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับปลายทาง รูปแบบการส่ง และปริมาณการจ่ายโลหิตในแต่ละภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในภูมิภาค พบว่ามีรูปแบบการขนส่งมีอยู่ 2 ทาง ได้แก่ ทางบก (โดยรถตู้โดยสารและรถโดยสารประจำทาง) และทางอากาศ โดยเครื่องบินของสายการบินนกแอร์ที่สนามบินดอนเมือง และของสายการบินไทยที่สนามบินสุวรรณภูมิ

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณโลหิต (ถุง) ที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคเป็นรายวันตลอดเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ค่าเฉลี่ยจำนวนโลหิตที่จ่ายออกไปประมาณ 550 ถุง/วัน

ตารางที่ 4.2 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิต

| ลำดับ | ภาคบริการโลหิต             | รูปแบบ<br>การขนส่ง | ธันวาคม พ.ศ. 2556 |     |     |     |    |    | มกราคม พ.ศ. 2557 |    |    |    |
|-------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----|-----|-----|----|----|------------------|----|----|----|
|       |                            |                    | 18                | 19  | 20  | 21  | 26 | 27 | 5                | 6  | 7  | 8  |
| 1     | ภาค 2 ลพบุรี               | รถตู้              | 42                | 47  | 148 | 101 | 52 | 67 | -                | 65 | 4  | 33 |
| 2     | ภาค 3 ชลบุรี               | รถตู้              | 2                 | -   | -   | 2   | 2  | 2  | 19               | 19 | 8  | -  |
| 3     | ภาค 4 ราชบุรี              | รถตู้              | 64                | 68  | 3   | 76  | 26 | 69 | 97               | 61 | 26 | 42 |
| 4     | ภาค 5 นครราชสีมา           | รถทัวร์            | 59                | 160 | 62  | 18  | 30 | 45 | 77               | 69 | 48 | 6  |
| 5     | ภาค 6 ขอนแก่น              | เครื่องบิน         | 48                | 2   | 45  | 126 | 43 | -  | 47               | 6  | -  | 19 |
| 6     | ภาค 7 อุบลราชธานี          | เครื่องบิน         | 4                 | 45  | 1   | 52  | 29 | 1  | 16               | 13 | -  | 27 |
| 7     | ภาค 8 นครสวรรค์            | รถตู้              | 22                | -   | 32  | 35  | 44 | 45 | -                | 28 | -  | -  |
| 8     | ภาค 9 พิษณุโลก             | เครื่องบิน         | -                 | 29  | 9   | 25  | 24 | 6  | 78               | 38 | 39 | -  |
| 9     | ภาค 10 เชียงใหม่           | เครื่องบิน         | 14                | 4   | 25  | 2   | 8  | -  | 67               | 22 | -  | 38 |
| 10    | ภาค 11 นครศรีธรรมราช       | เครื่องบิน         | 56                | 31  | 44  | 26  | -  | 30 | 27               | 33 | 27 | 30 |
| 11    | ภาค 12 สงขลา               | เครื่องบิน         | 39                | 26  | 58  | -   | 3  | 16 | 38               | 17 | 24 | 32 |
| 12    | ภาคพิเศษ ภูเก็ต            | เครื่องบิน         | 5                 | 1   | 1   | 2   | 16 | 1  | -                | -  | -  | -  |
| 13    | งานบริการหัวหิน            | รถตู้              | -                 | 7   | 146 | 11  | 8  | 18 | 4                | 62 | 3  | -  |
| 14    | รพ. โอเวอร์บู้ค            | เครื่องบิน         | 12                | 18  | 15  | 9   | 13 | -  | 15               | -  | 9  | -  |
| 15    | รพ. ชัยภูมิ                | รถทัวร์            | 48                | 35  | 34  | 60  | -  | 49 | 28               | 52 | 17 | 14 |
| 16    | รพ. ไชยวาน อุดรธานี        | รถทัวร์            | 3                 | -   | -   | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 17    | รพ. กรุงเทพ-สมุย           | เครื่องบิน         | 1                 | 4   | 4   | -   | -  | 2  | 2                | -  | -  | -  |
| 18    | รพ. สุราษฎร์ธานี           | เครื่องบิน         | 3                 | -   | -   | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 19    | รพ. ทักษิณ สุราษฎร์        | เครื่องบิน         | -                 | 8   | 8   | 11  | -  | 6  | 8                | 6  | -  | -  |
| 20    | รพ. เอกอุดร                | เครื่องบิน         | -                 | 4   | 3   | -   | 1  | -  | -                | -  | 5  | -  |
| 21    | รพ. กรุงเทพอุดร            | เครื่องบิน         | -                 | 1   | -   | -   | 4  | 4  | 5                | 6  | -  | -  |
| 22    | ศูนย์มะเร็งอุดร            | เครื่องบิน         | -                 | 16  | 16  | -   | -  | -  | -                | -  | -  | 1  |
| 23    | รพ. นางรอง                 | รถทัวร์            | -                 | 61  | 3   | 45  |    | 15 | 4                | -  | -  | -  |
| 24    | รพ. หนองคาย                | ไปรษณีย์           | -                 | -   | 5   | -   | -  | -  | -                | 2  | -  | -  |
| 25    | รพ. หล่มเก่า เพชรบูรณ์     | ไปรษณีย์           | -                 | -   | 15  | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 26    | รพ. เชียงราย               | เครื่องบิน         | -                 | -   | 3   | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 27    | รพ. ทุ่งฝน อุดรธานี        | เครื่องบิน         | -                 | -   | 15  | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 28    | รพ. เซกา บึงกาฬ            | ไปรษณีย์           | -                 | -   | 12  | -   | 13 | -  | -                | 7  | -  | -  |
| 29    | รพ. ท่าบ่อ หนองคาย         | ไปรษณีย์           | -                 | -   | 1   | 28  |    | 54 |                  | 24 | 1  | 19 |
| 30    | รพ. อุดรธานี               | เครื่องบิน         | -                 | -   | 2   | -   | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 31    | รพ. ศรีสังวาลย์ แม่ฮ่องสอน | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | 14  | -  | -  | -                | -  | -  | -  |
| 32    | รพ. พะเยา                  | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | 30  | -  | -  | -                | -  | -  | -  |

ตารางที่ 4.2 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิต  
(ต่อ)

| ลำดับ | ภาคบริการโลหิต            | รูปแบบ<br>การขนส่ง | ธันวาคม พ.ศ. 2556 |     |     |     |     |     | มกราคม พ.ศ. 2557 |     |     |     |
|-------|---------------------------|--------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|
|       |                           |                    | 18                | 19  | 20  | 21  | 26  | 27  | 5                | 6   | 7   | 8   |
| 33    | รพ. กุดจับ อุดรธานี       | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | 11  | -   | -   | -                | -   | 10  | -   |
| 34    | รพ. แม่สะเรียง แม่ฮ่องสอน | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | 10  | -   | -   | 23               | -   | -   | -   |
| 35    | รพ. เกษมราษฎร์ศรีบุรินทร์ | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | 15  | 2   | 7   | 5                | -   | 4   | -   |
| 36    | รพ. นอร์ทอีสเทิร์นพัฒนา   | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | -   | 7   | 5   | -                | -   | -   | -   |
| 37    | รพ. เพ็ญ                  | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | -   | 4   | -   | -                | 8   | -   | -   |
| 38    | รพ. พังโคน                | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | 13  | -   | -                | -   | -   | -   |
| 39    | รพ. ปากคาด                | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | 9   | -   | -                | -   | -   | -   |
| 40    | รพ. บึงกาฬ                | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | 8   | -   | -                | 6   | -   | -   |
| 41    | รพ. ค่ายกฤษณ์สีวะรา       | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | 1   | -   | -                | 3   | -   | -   |
| 42    | รพ. หนองวัวซอ             | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | 9   | -   | -                | 7   | -   | -   |
| 43    | รพ. สกลนคร                | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | -   | 300 | -                | -   | -   | -   |
| 44    | รพ. วังสามหมอ อุดรธานี    | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | -   | 6   | -                | -   | -   | -   |
| 45    | รพ. กุมภวาปี อุดรธานี     | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | -   | -   | 30  | -                | -   | 27  | -   |
| 46    | รพ. สุรินทร์              | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | 51               | -   | -   | -   |
| 47    | รพ. นครสวรรค์             | รถตู้              | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | 58               | -   | 48  | -   |
| 48    | รพ. หนองหาน               | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | 11  | -   | -   |
| 49    | รพ. โซพิสัย               | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | 8   | -   | -   |
| 50    | รพ. พรเจริญ               | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | 5   | -   | -   |
| 51    | รพ. วานรนิวาส             | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | 6   | -   | -   |
| 52    | รพ. พระยุพราชสว่างดินแดง  | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -   | 14  | -   |
| 53    | รพ. หนองบัวลำภู           | เครื่องบิน         | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -   | 3   | -   |
| 54    | รพ. ศรีวิไล หนองคาย       | รถทัวร์            | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -   | -   | 12  |
| 55    | รพ. ยุพราชบ้านดุง         | ไปรษณีย์           | -                 | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -   | -   | 16  |
| 56    | รวม                       |                    | 422               | 567 | 710 | 709 | 369 | 778 | 669              | 584 | 327 | 289 |

ตารางที่ 4.3 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556

| ลำดับ | ปลายทาง               | เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 |    |     |   |    |    |    |     |    |     |    |     |     |    |     |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |     |    |     | รวม<br>(ถุง) |
|-------|-----------------------|------------------------|----|-----|---|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|--------------|
|       |                       | 1                      | 2  | 3   | 4 | 5  | 6  | 7  | 8   | 9  | 10  | 11 | 12  | 13  | 14 | 15  | 16 | 17 | 18 | 19  | 20  | 21  | 22  | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29  | 30 | 31  |              |
| 1     | ภาค 2 ลพบุรี          | 1                      | 3  | 29  | 8 | 42 | 30 | 94 | 86  | 5  | 53  | 47 | 43  | 59  | 13 | 64  | 53 | 70 | 42 | 47  | 148 | 101 | 83  | 74 | 16 | 50 | 52 | 67 | 0  | 63  | 81 | 25  | 1,549        |
| 2     | ภาค 3 ชลบุรี          | 28                     | 0  | 0   | 1 | 12 | 3  | 0  | 2   | 0  | 0   | 0  | 0   | 100 | 1  | 1   | 0  | 0  | 2  | 0   | 0   | 2   | 100 | 0  | 0  | 0  | 2  | 2  | 0  | 104 | 58 | 110 | 528          |
| 3     | ภาค 4 ราชบุรี         | 38                     | 0  | 18  | 4 | 23 | 82 | 83 | 117 | 60 | 70  | 60 | 108 | 46  | 44 | 45  | 63 | 60 | 64 | 68  | 3   | 76  | 74  | 83 | 6  | 23 | 26 | 69 | 76 | 30  | 45 | 146 | 1,710        |
| 4     | ภาค 5 นครราชสีมา      | 35                     | 2  | 39  | 5 | 0  | 44 | 87 | 63  | 0  | 105 | 16 | 64  | 46  | 49 | 74  | 60 | 75 | 59 | 160 | 62  | 18  | 50  | 61 | 0  | 27 | 30 | 45 | 73 | 25  | 47 | 121 | 1,542        |
| 5     | ภาค 6 ขอนแก่น         | 30                     | 0  | 0   | 2 | 26 | 32 | 54 | 96  | 47 | 46  | 30 | 43  | 30  | 73 | 103 | 45 | 0  | 48 | 2   | 45  | 126 | 76  | 68 | 2  | 24 | 43 | 0  | 30 | 32  | 16 | 40  | 1,209        |
| 6     | ภาค 7 อุบลราชธานี     | 29                     | 12 | 5   | 2 | 0  | 15 | 56 | 1   | 31 | 38  | 30 | 19  | 31  | 32 | 38  | 0  | 40 | 7  | 45  | 1   | 52  | 42  | 30 | 2  | 25 | 29 | 1  | 16 | 2   | 62 | 3   | 696          |
| 7     | ภาค 8 นครสวรรค์       | 24                     | 2  | 0   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0   | 1  | 0   | 0  | 1   | 24  | 26 | 35  | 0  | 11 | 72 | 0   | 32  | 35  | 22  | 42 | 0  | 45 | 44 | 45 | 57 | 30  | 42 | 0   | 590          |
| 8     | ภาค 9 พิษณุโลก        | 30                     | 5  | 4   | 6 | 0  | 27 | 0  | 47  | 4  | 59  | 37 | 37  | 1   | 55 | 15  | 0  | 28 | 0  | 29  | 9   | 25  | 32  | 47 | 1  | 15 | 24 | 6  | 58 | 49  | 52 | 23  | 725          |
| 9     | ภาค 10 เชียงใหม่      | 25                     | 0  | 206 | 3 | 0  | 27 | 30 | 1   | 44 | 42  | 40 | 19  | 3   | 28 | 32  | 0  | 12 | 14 | 4   | 25  | 2   | 57  | 45 | 2  | 13 | 8  | 0  | 68 | 42  | 45 | 130 | 967          |
| 10    | ภาค 11 นครศรีธรรมราช  | 35                     | 3  | 0   | 0 | 4  | 32 | 0  | 55  | 40 | 0   | 45 | 47  | 46  | 33 | 24  | 60 | 45 | 56 | 31  | 44  | 26  | 31  | 55 | 30 | 30 | 0  | 30 | 39 | 32  | 0  | 0   | 873          |
| 11    | ภาค 12 สงขลา          | 23                     | 0  | 5   | 0 | 0  | 0  | 35 | 27  | 21 | 1   | 0  | 27  | 10  | 32 | 11  | 24 | 42 | 39 | 26  | 58  | 0   | 71  | 1  | 15 | 29 | 3  | 16 | 17 | 0   | 0  | 0   | 533          |
| 12    | ภาค อุทิศ             | 0                      | 0  | 2   | 0 | 1  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 1  | 0   | 0  | 0  | 5  | 1   | 1   | 2   | 0   | 0  | 1  | 0  | 16 | 1  | 0  | 0   | 0  | 0   | 31           |
| 13    | สถานีกาชาดหัวหิน      | 5                      | 4  | 1   | 0 | 1  | 0  | 47 | 3   | 2  | 12  | 1  | 9   | 1   | 10 | 5   | 2  | 2  | 1  | 11  | 146 | 12  | 0   | 2  | 2  | 0  | 8  | 18 | 6  | 0   | 0  | 4   | 315          |
| 14    | รพ. เอกอุดร           | 4                      | 4  | 0   | 0 | 4  | 0  | 0  | 4   | 0  | 6   | 0  | 0   | 0   | 0  | 7   | 11 | 7  | 0  | 4   | 3   | 0   | 4   | 0  | 4  | 6  | 1  | 0  | 0  | 4   | 4  | 0   | 77           |
| 15    | รพ. กรุงเทพอุดร       | 6                      | 3  | 10  | 0 | 16 | 0  | 0  | 2   | 10 | 24  | 11 | 4   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 4  | 2   | 2   | 0   | 7   | 0  | 0  | 0  | 4  | 4  | 2  | 0   | 0  | 0   | 111          |
| 16    | รพ. ศูนย์แม่เหล็กอุดร | 51                     | 1  | 0   | 2 | 5  | 16 | 9  | 0   | 0  | 0   | 1  | 25  | 6   | 57 | 1   | 0  | 1  | 0  | 16  | 0   | 2   | 0   | 0  | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 46  | 255          |
| 17    | รพ. หักฉิม            | 7                      | 1  | 8   | 2 | 15 | 6  | 23 | 9   | 5  | 0   | 4  | 3   | 0   | 12 | 5   | 0  | 0  | 0  | 8   | 0   | 11  | 0   | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 11 | 10  | 145          |
| 18    | รพ. โพนพิสัย          | 8                      | 0  | 0   | 0 | 0  | 0  | 0  | 57  | 0  | 60  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 125          |
| 19    | รพ. บึงโขงหลง         | 7                      | 0  | 0   | 0 | 0  | 7  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 10  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 24           |
| 20    | รพ. แม่สะเรียง        | 7                      | 0  | 0   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 10  | 0   | 0  | 6  | 24 | 0  | 0  | 16 | 0   | 0  | 0   | 63           |
| 21    | รพ. ยุพราชท่าบ่อ      | 26                     | 0  | 0   | 0 | 24 | 10 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 6   | 0   | 36  | 0   | 1  | 15 | 0  | 0  | 54 | 0  | 0   | 61 | 2   | 235          |



ตารางที่ 4.3 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 (ต่อ)

| ลำดับ | ปลายทาง                       | เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | รวม<br>(ถุง) |
|-------|-------------------------------|------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|--------------|
|       |                               | 1                      | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27  | 28 | 29 | 30 | 31 |              |
| 22    | รพ. นางรอง                    | 10                     | 0   | 0  | 5  | 24 | 0  | 0  | 46 | 44 | 0  | 0  | 0  | 35 | 0  | 62 | 20 | 26 | 0  | 61 | 0  | 57 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 15  | 0  | 0  | 0  | 0  | 406          |
| 23    | รพ. โอเวอร์บรู๊ค              | 0                      | 43  | 0  | 10 | 0  | 13 | 16 | 0  | 0  | 0  | 15 | 9  | 4  | 8  | 13 | 9  | 0  | 12 | 18 | 7  | 9  | 0  | 11 | 0  | 16 | 13 | 0   | 7  | 6  | 25 | 0  | 264          |
| 24    | รพ. เกษมราษฎร์ศรี<br>บุรินทร์ | 0                      | 11  | 0  | 8  | 2  | 9  | 16 | 30 | 0  | 16 | 6  | 0  | 0  | 12 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 15 | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 7   | 8  | 0  | 0  | 4  | 146          |
| 25    | รพ. ทนงบัวลำภู                | 0                      | 1   | 5  | 6  | 0  | 12 | 0  | 25 | 17 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 3  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0   | 0  | 7  | 60 | 0  | 142          |
| 26    | รพ. สกลนคร                    | 0                      | 300 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 300 | 0  | 0  | 0  | 0  | 616          |
| 27    | รพ. สว่างดินแดง               | 0                      | 8   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 19 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 27           |
| 28    | รพ. ห่มเกล้า                  | 0                      | 3   | 0  | 8  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 4  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 40           |
| 29    | รพ. โชติพิสัย                 | 0                      | 0   | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 11 | 0  | 12 | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 10 | 8  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 55           |
| 30    | รพ. ปุ่งคล้า                  | 0                      | 0   | 7  | 0  | 2  | 0  | 11 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 25           |
| 31    | รพ. ค่ายประจักษ์<br>ศิลปาคม   | 0                      | 0   | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 11           |
| 32    | รพ. นอร์ทอีสเทอร์น<br>วัฒนา   | 0                      | 0   | 5  | 0  | 0  | 10 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 5   | 0  | 0  | 4  | 0  | 38           |
| 33    | รพ. สุราษฎร์ธานี              | 0                      | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 1  | 0  | 7  | 0  | 0  | 1  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 1  | 0  | 0  | 19           |
| 34    | รพ. ศรีธาตุ                   | 0                      | 0   | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 15 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 15 | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 51           |
| 35    | รพ. ทนงบัวซอ                  | 0                      | 0   | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0  | 0  | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 7  | 0  | 9  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 44           |
| 36    | รพ. เขกา                      | 0                      | 0   | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 6            |
| 37    | รพ. ศรีสงคราม                 | 0                      | 0   | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 14 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 32           |
| 38    | รพ. บ้านฝื่อ                  | 0                      | 0   | 7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 30 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 37           |
| 39    | รพ. ศรีสังวาลย์               | 0                      | 0   | 10 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 2  | 0  | 10 | 0  | 30           |
| 40    | รพ. พรเจริญ                   | 0                      | 0   | 0  | 11 | 0  | 0  | 8  | 0  | 0  | 29 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 48           |
| 41    | รพ. พังโคน                    | 0                      | 0   | 0  | 8  | 0  | 0  | 0  | 27 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 48           |

ตารางที่ 4.3 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 (ต่อ)

| ลำดับ | ปลายทาง                  | เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 |   |   |    |    |     |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    | รวม<br>(ถุง) |     |
|-------|--------------------------|------------------------|---|---|----|----|-----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|--------------|-----|
|       |                          | 1                      | 2 | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21  | 22 | 23 | 24 | 25  | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |              |     |
| 42    | รพ. บ้านม่วง             | 0                      | 0 | 0 | 8  | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 15 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 12  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 35           |     |
| 43    | รพ. ทักษิณ               | 0                      | 0 | 0 | 10 | 0  | 0   | 15 | 6 | 0  | 18 | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 6  | 4  | 3  | 0  | 0  | 0   | 4  | 6  | 0  | 7   | 0  | 6  | 15 | 6  | 0  | 0  | 112          |     |
| 44    | รพ. กรุงเทพมหานคร        | 0                      | 0 | 0 | 6  | 0  | 0   | 3  | 0 | 0  | 0  | 0  | 4  | 0  | 0  | 9  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 2  | 0  | 7  | 0  | 14 | 46           |     |
| 45    | รพ. ไทยอินเตอร์เนชั่นแนล | 0                      | 0 | 0 | 1  | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1            |     |
| 46    | รพ. กรุงเทพมหานคร        | 0                      | 0 | 0 | 4  | 2  | 16  | 0  | 0 | 4  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 18 | 0  | 0  | 4  | 4  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0            | 56  |
| 47    | รพ. ศรีวิไล              | 0                      | 0 | 0 | 0  | 10 | 0   | 0  | 0 | 0  | 33 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 43  |
| 48    | รพ. กุดจับ               | 0                      | 0 | 0 | 0  | 8  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 11  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 30  |
| 49    | รพ. หนองหาน              | 0                      | 0 | 0 | 0  | 18 | 10  | 0  | 0 | 0  | 47 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 25 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 32 | 0  | 0   | 0  | 0  | 60 | 0  | 0  | 0  | 0            | 192 |
| 50    | รพ. เพ็ญ                 | 0                      | 0 | 0 | 0  | 10 | 0   | 0  | 0 | 0  | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 12  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 42  |
| 51    | รพ. กุมภวาปี             | 0                      | 0 | 0 | 0  | 15 | 0   | 75 | 0 | 0  | 0  | 16 | 0  | 7  | 0  | 0  | 0  | 10 | 0  | 0  | 26 | 0   | 0  | 0  | 0  | 8   | 0  | 30 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 187 |
| 52    | รพ. ยุพราช ปัว           | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 2   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 3   |
| 53    | รพ. บ้านดุง              | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 24  | 0  | 0 | 30 | 41 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 35 | 0  | 0  | 2  | 0   | 0  | 0  | 15 | 15  | 0  | 0  | 0  | 3  | 0  | 0  | 0            | 165 |
| 54    | รพ. บุรีรัมย์            | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 200 | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 126 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 326 |
| 55    | รพ. บึงกาฬ               | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 20 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 2  | 0   | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 30  |
| 56    | รพ. วังสามหมอ            | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 15 | 0 | 0  | 4  | 0  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 6  | 0  | 0   | 0  | 6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 36  |
| 57    | รพ. ชัยภูมิ              | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 50 | 0 | 34 | 0  | 0  | 30 | 0  | 0  | 0  | 0  | 30 | 98 | 35 | 24 | 123 | 81 | 0  | 0  | 0   | 0  | 29 | 95 | 0  | 71 | 0  | 0            | 700 |
| 58    | คณะแพทย์ ม.ขอนแก่น       | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 32 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 32  |
| 59    | รพ. สุรินทร์             | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0 | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 2   |
| 60    | รพ. น้ำโสม               | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0 | 24 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 10 | 0  | 8  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 42  |
| 61    | รพ. เซกา                 | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0 | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 12 | 0  | 0   | 0  | 0  | 9  | 0   | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 47  |
| 62    | รพ. วานรนิวาส            | 0                      | 0 | 0 | 0  | 0  | 0   | 0  | 0 | 25 | 0  | 0  | 13 | 0  | 0  | 0  | 25 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 27 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 90  |

ตารางที่ 4.3 ปริมาณโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติจ่ายให้กับภาคบริการโลหิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 (ต่อ)

| ลำดับ | ปลายทาง                    | เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | รวม<br>(ถุง) |
|-------|----------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
|       |                            | 1                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  |              |
| 63    | รพ. อุดรธานี               | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   |              |
| 64    | รพ. พิบูลย์รักษ์           | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   |              |
| 65    | รพ. ไชยวาน                 | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 5   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 19  |              |
| 66    | รพ. นาเยีย                 | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 16  |              |
| 67    | รพ. อากาศอำนวย             | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 14  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 32  |              |
| 68    | รพ. ค่ายกฤษณ์สีวะรา        | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6   |              |
| 69    | รพ. ปากคาด                 | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 0   | 0   | 0   | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 35  |              |
| 70    | รพ. เชียงใหม่ราม           | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   |              |
| 71    | รพ. ขุนยวม                 | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   |              |
| 72    | รพ. น่าน                   | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   |              |
| 73    | รพ. พิษณุโลก               | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   |              |
| 74    | รพ. พังงา                  | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 16  | 0   | 0   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26  |              |
| 75    | รพ. ผืน อาจาโร             | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 20  |              |
| 76    | รพ. พะเยา                  | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 30  | 0   | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 35  |              |
| 77    | รพ. แก่งคร้อ               | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 15  |              |
| 78    | รพ. เชียงรายประชานุเคราะห์ | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 100 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 100 |              |
| 79    | รพ. นครราชสีมา             | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 27  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 27  |              |
| 80    | เชียงใหม่                  | 0                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 44  | 0   | 0   | 0   | 44  |              |
|       | รวม                        | 429                    | 406 | 399 | 120 | 272 | 627 | 779 | 704 | 500 | 729 | 439 | 532 | 490 | 507 | 550 | 529 | 526 | 570 | 613 | 644 | 792 | 742 | 624 | 205 | 643 | 367 | 804 | 645 | 444 | 694 | 678 | 17,003       |

#### 4.3 การติดตามคุณภาพโลหิตระหว่างการขนส่ง

จากข้อมูลปริมาณความต้องการใช้โลหิตในส่วนภูมิภาคที่รวบรวมได้ พบว่า ระยะทางการจัดส่งโลหิตไปยังส่วนภูมิภาคยาวไกลมาก ทำให้การควบคุมคุณภาพของโลหิตระหว่างการเดินทางไกลเป็นประเด็นปัญหาสำคัญมาก ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กำหนดวิธีการควบคุมคุณภาพของโลหิตและส่วนประกอบของโลหิตโดยพิจารณาจากอุณหภูมิ ดังที่แสดงค่าช่วงของอุณหภูมิไว้ในตารางที่ 4.1 สำหรับส่วนประกอบของโลหิตแต่ละชนิด ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติได้ศึกษาทดลองบรรจุภัณฑ์แบบต่างๆ และวิธีการบรรจุโลหิตหลายวิธี กระจ่ายโลหิตด้วยยานพาหนะสาธารณะหลายชนิด มาเป็นระยะเวลาติดต่อกันนานหลายปี กระทั่งสรุปเป็นแนวทางปฏิบัติวิธีการบรรจุส่วนประกอบของโลหิตแต่ละชนิดได้ดังรูปที่ 4.14 – 4.21 ตามลำดับ

- Cryoprecipitate 100 units
- FFP / LDFFP / CRP 25 units
- เม็ดเลือดแดงสำหรับ Red Cells 1 – 8 units / SDR 2 – 4 units
- เม็ดเลือดแดงสำหรับ Red Cells 9 – 16 units / SDR 6 – 12 units
- เม็ดเลือดแดงสำหรับ Red Cells 24 – 32 units / SDR 20 – 32 units
- เกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 1 unit / LPPC 1 – 2 units / PC 1 – 12 units
- เกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 2 – 3 units / LPPC 3 – 4 units / PC 13 – 24 units
- เกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 4 – 6 units / LPPC 5 – 7 units / PC 25 – 40 units

การที่ส่วนประกอบของโลหิตแต่ละชนิดมีช่วงมาตรฐานการควบคุมอุณหภูมิที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องบรรจุส่วนประกอบของโลหิตแยกกล่องกัน และติดตามคุณภาพผ่านทางค่าอุณหภูมิของโลหิตในกล่องโดยการใส่ Data Logger ลงไปในแต่ละกล่อง



- กล่องโฟมขนาดใหญ่ (14 x 19 x 14")
- ใช้น้ำแข็งแห้ง 10 กิโลกรัม ต่อ Cryoprecipitate จำนวน 100 units
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 °C ได้นานมากกว่า 30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 - 40 °C

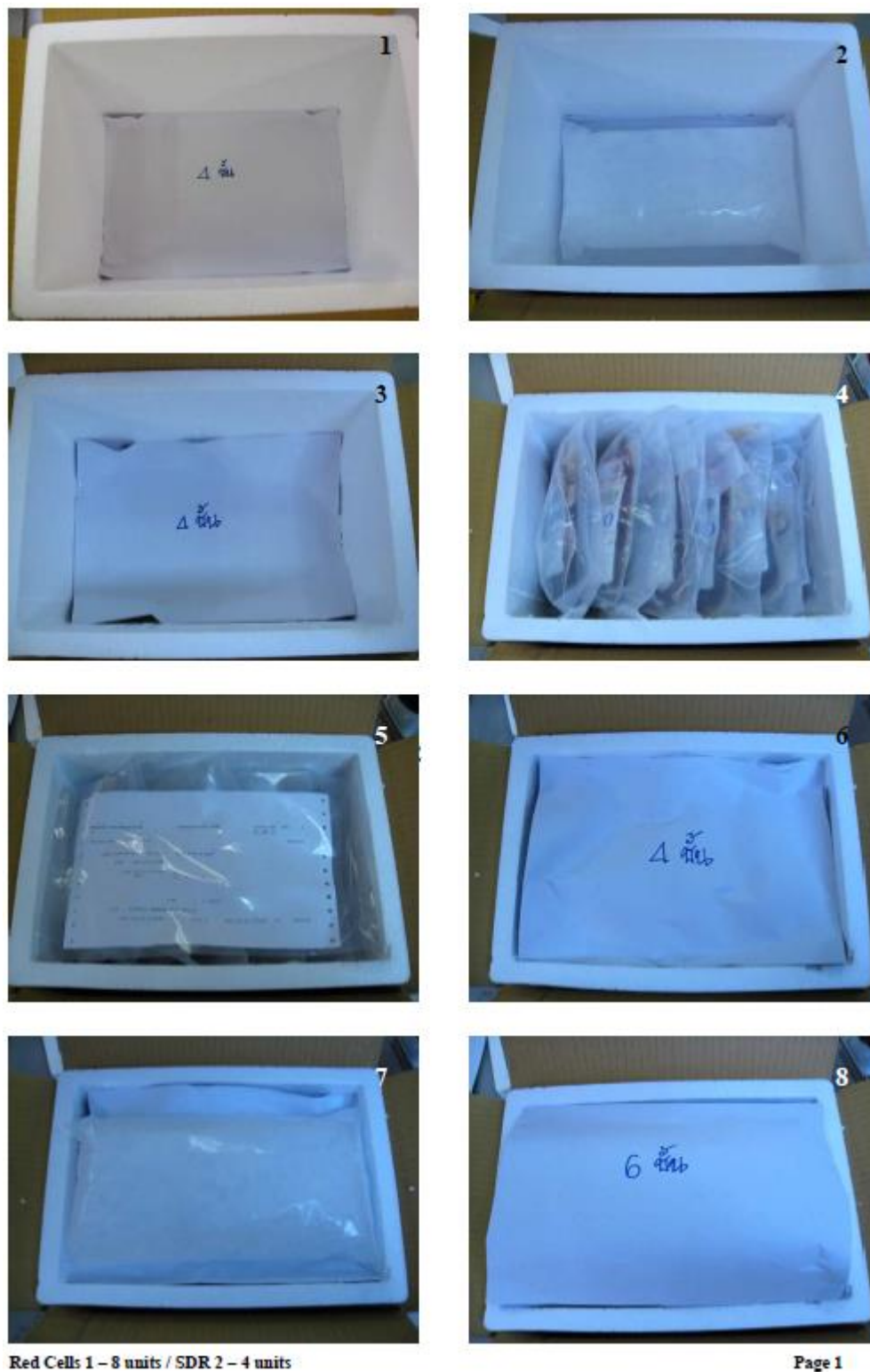
รูปที่ 4.14 การบรรจุหีบห่อ Cryoprecipitate จำนวน 100 Units



- กล่องโฟมขนาดใหญ่ (14 x 19 x 14")
- ใช้น้ำแข็งแห้ง 10 กิโลกรัม ต่อ Cryoprecipitate จำนวน 100 units
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 °C ได้นานมากกว่า 30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 - 40 °C

รูปที่ 4.15 การบรรจุหีบห่อ FFP / LDFFP / CRP จำนวน 25 Units





รูปที่ 4.16 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 1 – 8 Units / SDR 2 – 4 Units



- กล่องโฟมขนาดเล็ก (8.5 x 12 x 8.5")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุถุงพลาสติกหนัก 1 กิโลกรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 2 ถุง
- นำน้ำแข็งเกล็ดออกจากตู้แช่แข็งแล้ววางที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) **นาน 40 นาที ก่อนนำมาใช้**
- กระดาษฟองคั่นระหว่างโลหิตกับน้ำแข็งหนา 4 ชั้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 2 – 10 องศาเซลเซียส ได้นาน
  - o 30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 – 27 องศาเซลเซียส
  - o 26 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 27 - 34 องศาเซลเซียส

รูปที่ 4.16 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 1 – 8 Units / SDR 2 – 4 Units (ต่อ)



รูปที่ 4.17 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 9 – 16 Units / SDR 6 – 12 Units



- กล่องโฟมขนาดกลาง (10 x 14.5 x 12.5")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุถุงพลาสติกหนัก 1 กิโลกรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 3 ถุง
- นำน้ำแข็งเกล็ดออกจากตู้แช่แข็งแล้ววางที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) **นาน 40 นาที ก่อนนำมาใช้**
- กระดาษฟางคั่นระหว่างโลหิตกับน้ำแข็งหนา 4 ชั้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 2 – 10 องศาเซลเซียส ได้นาน
  - 35 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 – 27 องศาเซลเซียส
  - 26 ชั่วโมง 30 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 27 – 38 องศาเซลเซียส

Red Cells: 9 – 16 units / SDR 6 – 12 units

Page 2

รูปที่ 4.17 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 9 – 16 Units / SDR 6 – 12 Units (ต่อ)

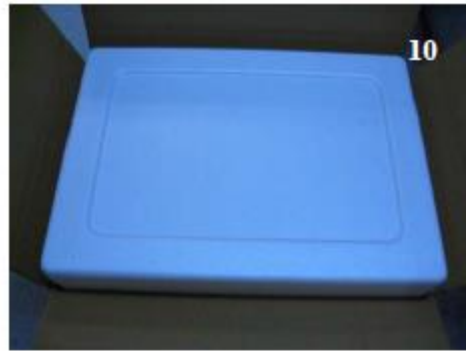




Red Cells 24 – 32 units / SDR 20 – 32 units

Page 1

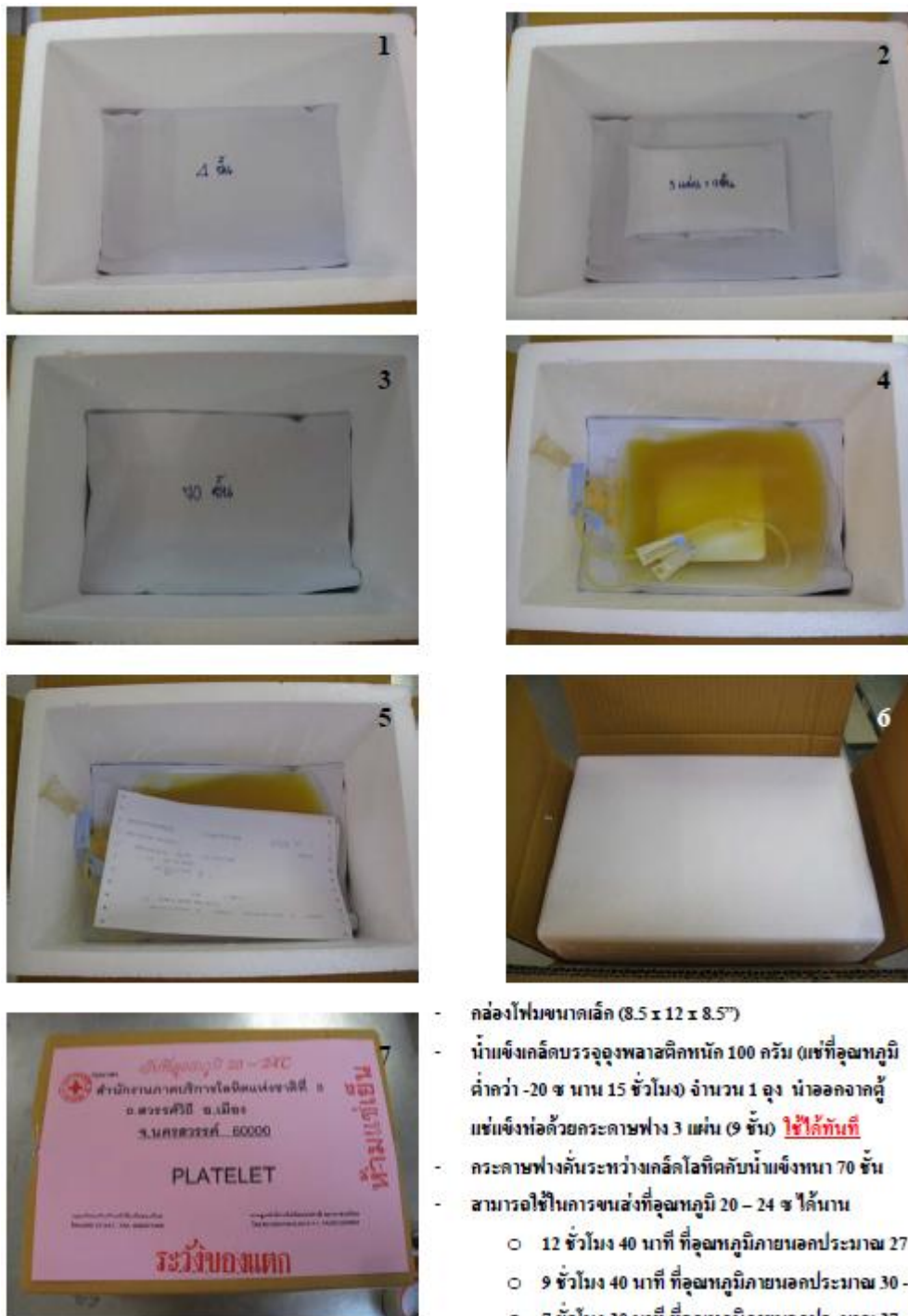
รูปที่ 4.18 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 24 – 32 Units / SDR 20 – 32 Units



- กล่องโฟมขนาดใหญ่ (14 x 19 x 14")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุลงพลาสติกหนัก 2 กิโลกรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 3 ลูก
- น้ำน้ำแข็งเกล็ดออกจากตู้แช่แข็งแล้ววางที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) **นาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้**
- กระดาษฟองกันกระแทกวางไว้รอบๆ น้ำแข็ง ด้านข้างทั้ง 2 หน้าด้านละ 12 ชั้น ด้านบนหนา 20 ชั้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 2 – 10 องศาเซลเซียสได้  
  - 35 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 – 27 องศาเซลเซียส
  - 26 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 27 – 35 องศาเซลเซียส

รูปที่ 4.18 การบรรจุหีบห่อเม็ดโลหิตแดงสำหรับ Red Cells 24 – 32 Units / SDR 20 – 32 Units (ต่อ)





- กล่องโฟมขนาดเล็ก (8.5 x 12 x 8.5")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุถุงพลาสติกหนัก 100 กรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 1 ถุง นำออกจากตู้แช่แข็งห่อด้วยกระดาษฟาง 3 แผ่น (9 ชั้น) ใช้ใ้ทันที
- กระดาษฟางคั่นระหว่างเกล็ดโลหิตกับน้ำแข็งหนา 70 ชั้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 20 - 24 องศาเซลเซียส ได้นาน
  - o 12 ชั่วโมง 40 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 27 องศาเซลเซียส
  - o 9 ชั่วโมง 40 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 30 - 32 องศาเซลเซียส
  - o 7 ชั่วโมง 30 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 37 - 40 องศาเซลเซียส

รูปที่ 4.19 การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 1 Unit / LPPC 1 – 2 Units / PC 1 – 12 Units



SDP 2-3 units / LPPC 3 – 4 units / PC 13 – 24 units

Page 1

รูปที่ 4.20 การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 2 – 3 Units / LPPC 3 – 4 Units / PC 13 – 24 Units



- กล่องโฟมขนาดเล็ก (8.5 x 12 x 8.5")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุถุงพลาสติกหนัก 100 กรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 °C นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 2 ถุง
- นำน้ำแข็งเกล็ดออกจากตู้แช่แข็งเพื่อสลายกระตาฟาง 3 แผ่น (9 ชิ้น) แล้ววางที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 °C) **นาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้**
- กระตาฟางคั่นระหว่างเกล็ดโลหิตกับน้ำแข็ง ชั้นล่างหนา 108 ชิ้น ชั้นบนหนา 100 ชิ้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 20 – 24 °C ได้สั้นาน
  - 13 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 27 – 28 °C
  - 12 ชั่วโมง 15 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 30 – 32 °C

รูปที่ 4.20 การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 2 – 3 Units / LPPC 3 – 4 Units / PC 13 – 24 Units  
(ต่อ)



SDP 4 – 6 units / LPPC 5 – 7 units / PC 25 – 40 units

Page 1

รูปที่ 4.21 การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 4 – 6 Units / LPPC 5 – 7 Units / PC 25 – 40 Units



- กล่องโฟมขนาดกลาง (10 x 14.5 x 12.5")
- น้ำแข็งเกล็ดบรรจุถุงพลาสติกหนัก 100 กรัม (แช่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง) จำนวน 2 ถุง
- นำน้ำแข็งเกล็ดออกจากตู้แช่แข็งห่อด้วยกระดาษฟาง 3 แผ่น (9 ชั้น) แล้ววางที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) **นาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้**
- กระดาษฟางคั่นระหว่างเกล็ดโลหิตกับน้ำแข็ง ชั้นล่างหนา 100 ชั้น ชั้นบนหนา 100 ชั้น
- สามารถใช้ในการขนส่งที่อุณหภูมิ 20 – 24 องศาเซลเซียส ได้ดังนี้
  - o 14 ชั่วโมง 40 นาที ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 25 – 27 องศาเซลเซียส
  - o 14 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 28 – 30 องศาเซลเซียส

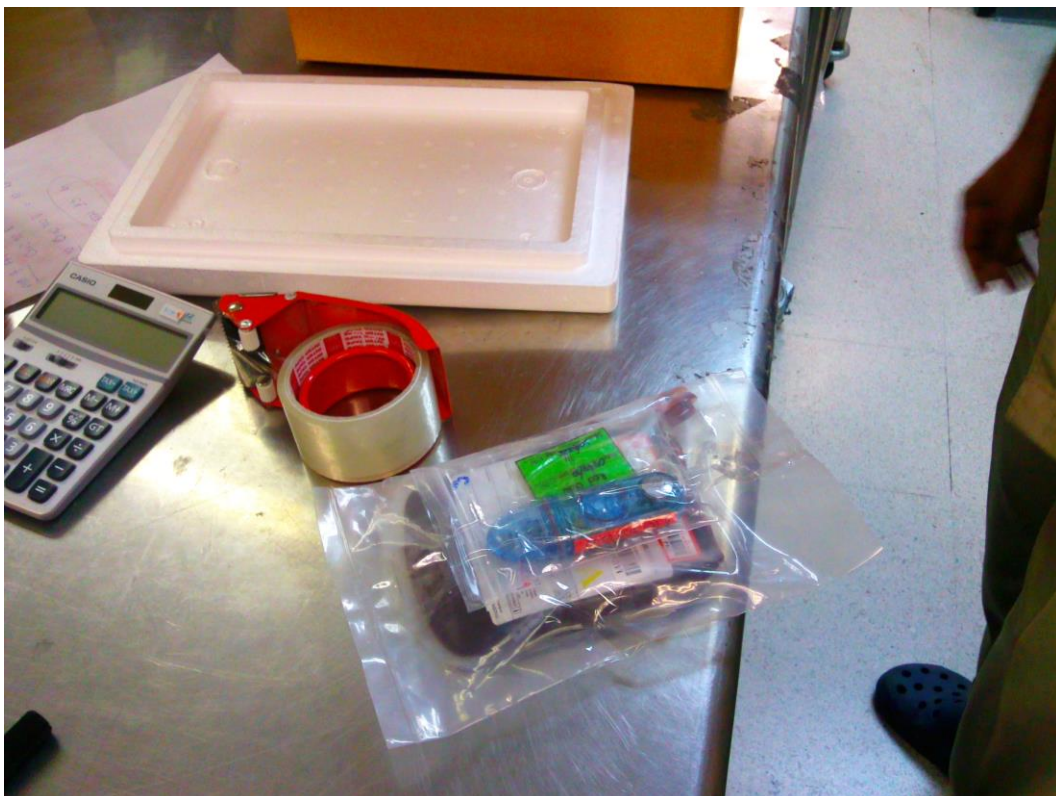
รูปที่ 4.21 การบรรจุหีบห่อเกล็ดโลหิตสำหรับ SDP 4 – 6 Units / LPPC 5 – 7 Units / PC 25 – 40 Units  
(ต่อ)

ในงานวิจัยนี้ ติดตามอุณหภูมิของโลหิตและส่วนประกอบของโลหิตที่บรรจุตามแนวทางปฏิบัติเป็นประจำโดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ โดยใช้ Data Logger ซึ่งมีองค์ประกอบดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 4.22 ชุดอุปกรณ์ทั้งหมดตามรูปนี้ สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ตลอดระยะเวลาการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง และเก็บข้อมูลอุณหภูมิลงในอุปกรณ์บันทึกข้อมูล เมื่อปลายทางได้รับกล่องโลหิตแล้ว จึงส่ง Data logger และอุปกรณ์บันทึกข้อมูลคืนกลับมา เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลในภายหลัง รูปที่ 4.23 แสดงการบรรจุ Data Logger สัมผัสยึดติดไว้กับถุงโลหิตและใส่ไว้ในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันน้ำ ก่อนจะใส่ลงไปในกล่องโฟมบรรจุโลหิตและหุ้มด้วยกล่องกระดาษอีกครั้งหนึ่ง ดังรูปที่ 4.24 ซึ่งกล่องโลหิตอยู่ในสภาพพร้อมรอการขนส่งต่อไป





รูปที่ 4.22 ชุดอุปกรณ์ Data Logger สำหรับติดตามอุณหภูมิโลหิตในกล่องระหว่างการขนส่ง



รูปที่ 4.23 ลักษณะการติดตั้ง Data Logger เพื่อติดตามอุณหภูมิโลหิตในกล่องระหว่างการขนส่ง





รูปที่ 4.24 โลหิตที่รอการขนส่ง

#### 4.4 คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง

Data Logger ในกล่องจะเดินทางร่วมไปกับโลหิตหรือส่วนประกอบโลหิตที่อยู่ในกล่อง เพื่อติดตามอุณหภูมิของโลหิต เมื่อผู้รับปลายทางได้รับกล่องโลหิต ขอความร่วมมือให้ภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลในภูมิภาคกดปุ่มปิด Data Logger เพื่อประหยัดพลังงานและหยุดการบันทึกข้อมูล และรีบส่งคืน Data Logger กลับมาให้ต้นทางโดยบริการทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ในวันรุ่งขึ้น เพื่อจะได้นำข้อมูลอุณหภูมิตลอดระยะเวลาการขนส่งมาวิเคราะห์ด้านคุณภาพ และนำ Data Logger กลับมาใช้งานซ้ำสำหรับการขนส่งโลหิตในเที่ยวต่อไป

รูปที่ 4.25 แสดงลักษณะของแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลประกอบการวิเคราะห์คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่ง เป็นตัวอย่างของการขนส่งส่วนประกอบโลหิตชนิดเม็ดเลือดแดง (Red Blood Cells) จากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิตพิษณุโลก ข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการบันทึกข้อมูลที่ต้นทาง ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ปลายทางที่รอรับโลหิต (ภาคบริการโลหิตพิษณุโลก) วันที่ส่ง ชนิดและจำนวนโลหิตที่จัดส่ง วิธีการขนส่งกล่องโลหิต ผู้บรรจุโลหิต เวลาที่เริ่มบรรจุ เวลาที่บรรจุเสร็จ อุณหภูมิห้องที่บรรจุโลหิต เวลาที่นำเจลออกมาจากตู้เย็น เวลาที่บรรจุเจลลงในกล่อง เวลาที่บรรจุ Data Logger ลงในกล่อง ประกอบด้วยรูปการบรรจุและตำแหน่งของ Data Logger

หน้า 56

สำหรับส่วนที่สองของแบบฟอร์ม เป็นการบันทึกผลโดยขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ที่ปลายทางเป็นผู้บันทึกให้เมื่อได้รับกล่องโลหิตเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลประกอบด้วย ผู้เปิดกล่อง วันที่และเวลาที่เปิดกล่อง ลักษณะของเจล (แข็งหรือเหลว) อุณหภูมิของถุงโลหิต และข้อสังเกตอื่นๆ (ถ้ามี) ในท้ายที่สุดของแบบฟอร์ม เป็นการประเมินข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ว่าคุณภาพของโลหิตผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ หากไม่ผ่านจะแจ้งให้ปลายทางทราบผลโดยทันที

ในทำนองเดียวกัน รูปที่ 4.26 แสดงแบบฟอร์มการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตชนิดเกล็ดโลหิต (Platelets) ระหว่างศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิตทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556 รูปที่ 4.27 แสดงแบบฟอร์มการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตชนิดเกล็ดโลหิต (Platelets) ระหว่างศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิตขอนแก่น เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556

เมื่อได้รับ Data Logger พร้อมอุปกรณ์บันทึกข้อมูลกลับคืนมา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยอุณหภูมิ และ Time Stamp ตามช่วงเวลาต่างๆ เมื่อวาดกราฟความสัมพันธ์ โดยแกนนอนแทน Time Stamp และ แกนตั้งแทนอุณหภูมิ ช่วยให้เห็นภาพของคุณภาพโลหิตตลอดระยะเวลาการเดินทางจากต้นทางที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปถึงปลายทาง กราฟในรูปที่ 4.28 – 4.30 แสดงสามตัวอย่างของข้อมูลอุณหภูมิโลหิตที่ติดตามได้ระหว่างการขนส่ง

**การเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตชนิดเกล็ดโลหิต (Platelets)**

**ข้อมูลพื้นฐานที่กรอกโดยศูนย์บริการโลหิตฯ**

1. ภาคบริการโลหิต หนึ่งสี่ วันที่ส่งกล่อง 12/12/66 ชนิดและจำนวนของ Platelets LPPC 20  
 ขนส่งกล่องโดย (รถตู้/รถยนต์/เครื่องบิน) .....  
 ผู้บรรจุ คุณ นันทิชา เวลาที่เริ่มบรรจุ 11:45 เวลาที่บรรจุเสร็จ 11:45  
 อุณหภูมิห้องบรรจุ 22.4 เวลาที่รับ Platelets จากห้องจ่าย 11:46 เวลาที่บรรจุ Platelets 11:45  
 เวลาที่นำ gel น้ำแข็ง ทำความเย็นออกจากตู้เย็น 10:30 เวลาที่บรรจุ gel น้ำแข็ง ทำความเย็นลงกล่อง 11:45  
 เวลาที่บรรจุ Data Logger 11:45

2. รูปแบบการบรรจุ

กล่องเล็ก (S)  
(น้ำหนัก 100 g = 1 ก้อน)

LPPC + R12-16  
 กร: ดานู 70 แผ่น  
 น้ำแข็ง  
 กร: ดานู 4 แผ่น

อธิบาย (ระบุให้ละเอียด รวมถึงตำแหน่งของ Data Logger และรหัสของ Data Logger).....  
TDL R12-16

**ข้อมูลพื้นฐานที่กรอกโดยภาคบริการโลหิตฯ**

\*\*\*\* Data Logger มีราคาแพง ขอความกรุณาภาคช่วยดูแลด้วยความระมัดระวัง และรีบส่งกลับทันที \*\*\*\*

1. ผู้ที่เปิดกล่อง คุณ พุค วันที่ที่เปิดกล่อง 12/12/66 เวลาเปิดกล่อง 22.32  
 2. ลักษณะ gel ทำความเย็นขณะเปิดกล่อง (แข็ง/เหลว) .....  
 3. อุณหภูมิของ Platelets ทุกจุด (วัดด้วย Infrared Thermometer/Data Logger)  
บันทึกอุณหภูมิของ Platelets เรียงจากด้านบนกล่องลงด้านล่างของกล่อง 24.5, 24.0 °C  
 .....  
 .....  
 4. ข้อสังเกตอื่นที่พบ (ถ้ามี) .....

**ข้อมูลสรุปโดยศูนย์บริการโลหิตฯ**

สรุปผล ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน  
 ระยะเวลาการขนส่งนาน ..... หมายเหตุ: .....

\*\*\*\*\*ฝ่ายจ่ายโลหิตและผลิตภัณฑ์ โทรศัพท์ 02-252-4106-9 ต่อ 1004 แฟกซ์ 02-252-8864 \*\*\*\*\*

รูปที่ 4.26 แบบบันทึกการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตทุ่งสง จังหวัด  
นครศรีธรรมราช



**การเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตชนิดเกล็ดโลหิต (Platelets)**

**ข้อมูลพื้นฐานที่กรอกโดยศูนย์บริการโลหิตฯ**

1. ภาคบริการโลหิต 10 ขอนแก่น วันที่ส่งกล่อง 14/12/56 ชนิดและจำนวนของ Platelets PC 10 U  
SDP 16  
 ขนส่งกล่องโดย (รถตู้/รถยนต์/เครื่องบิน) รถตู้  
 ผู้บรรจุ คุณเจินทรี เวลาที่เริ่มบรรจุ 11:40 เวลาที่บรรจุเสร็จ 11:40  
 อุณหภูมิห้องบรรจุ 22.1 เวลาที่รับ Platelets จากห้องจ่าย 11:40 เวลาที่บรรจุ Platelets 11:40  
 เวลาที่นำ gel/น้ำแข็ง ทำความเย็นออกจากตู้เย็น 09:30 เวลาที่บรรจุ gel/น้ำแข็ง ทำความเย็นลงกล่อง 11:40  
 เวลาที่บรรจุ Data Logger 11:40

2. รูปแบบการบรรจุ

กล่องเล็ก (S)

(น้ำแข็ง 100g = 2 กล่อง)

กระดาษ 8 แผ่น

น้ำแข็ง

กระดาษ 100 แผ่น

PC + R12-9

กระดาษ 108 แผ่น

น้ำแข็ง

กระดาษ 4 แผ่น

อธิบาย (ระบุให้ละเอียด รวมถึงตำแหน่งของ Data Logger และรหัสของ Data Logger) TDLV 1 R12-9

**ข้อมูลพื้นฐานที่กรอกโดยภาคบริการโลหิตฯ**

\*\*\*\* Data Logger มีราคาแพง ขอความกรุณาภาคช่วยดูแลด้วยความระมัดระวัง และรีบส่งกลับทันที \*\*\*\*

1. ผู้ที่เปิดกล่อง คุณเจินทรี วันที่เปิดกล่อง 14/12/56 เวลาเปิดกล่อง 17:15  
 2. ลักษณะ gel ทำความเย็นขณะเปิดกล่อง (แข็ง/เหลว) แข็ง  
 3. อุณหภูมิของ Platelets ทุกถุง (วัดด้วย Infrared Thermometer/Data Logger)  
บันทึกอุณหภูมิของ Platelets เรียงจากด้านบนกล่องลงด้านล่างของกล่อง  
22.7 - 21.2 °C

4. ข้อสังเกตอื่นที่พบ (ถ้ามี) .....

**ข้อมูลสรุปโดยศูนย์บริการโลหิตฯ**

สรุปผล ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

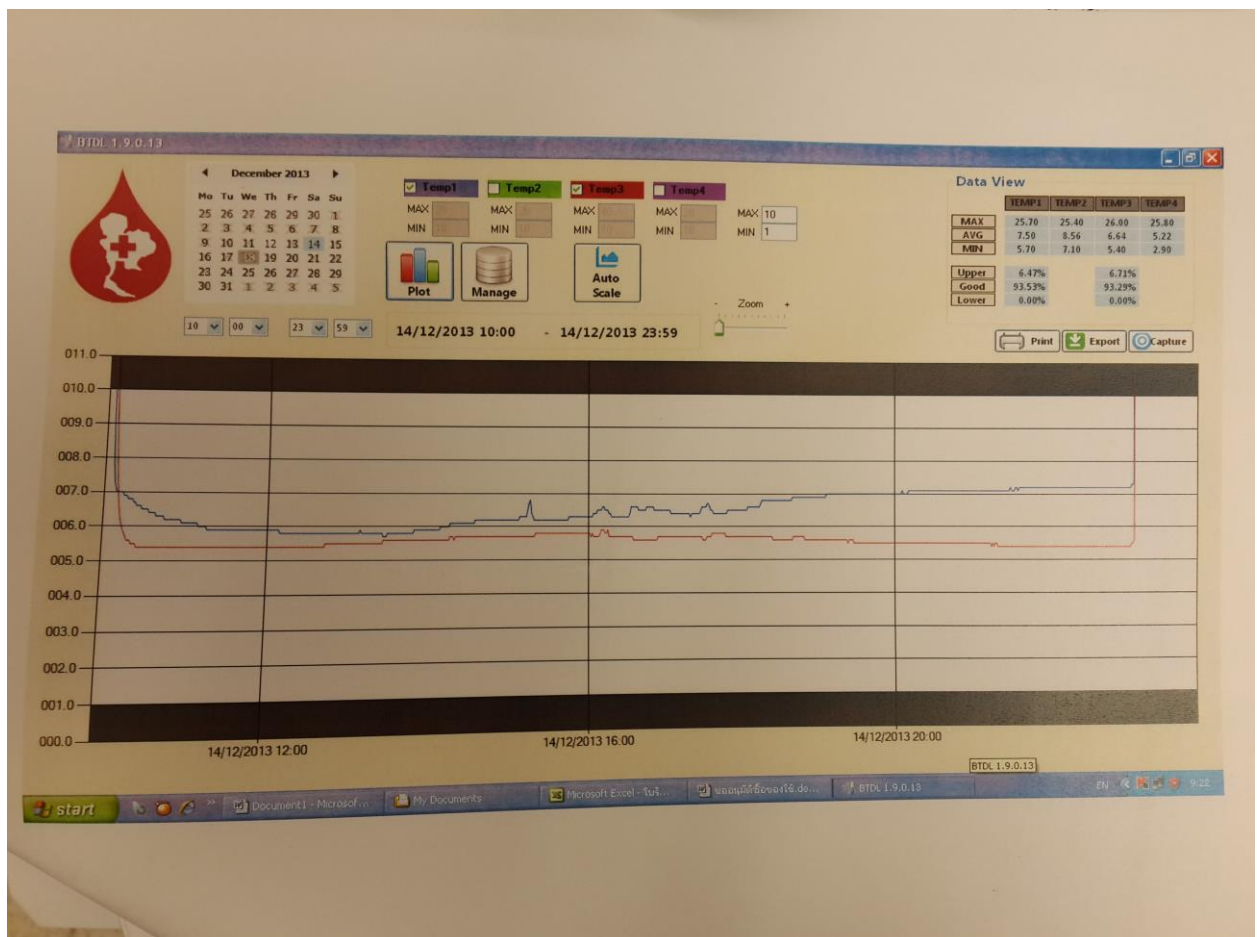
ระยะเวลาการขนส่งนาน ..... เหตุผล: .....

\*\*\*\*\*ฝ่ายจ่ายโลหิตและผลิตภัณฑ์ โทรศัพท 02-252-4106-9 ต่อ 1004 แฟกซ์ 02-252-8864 \*\*\*\*\*

รูปที่ 4.27 แบบบันทึกการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิตไปยังภาคบริการโลหิตขอนแก่น

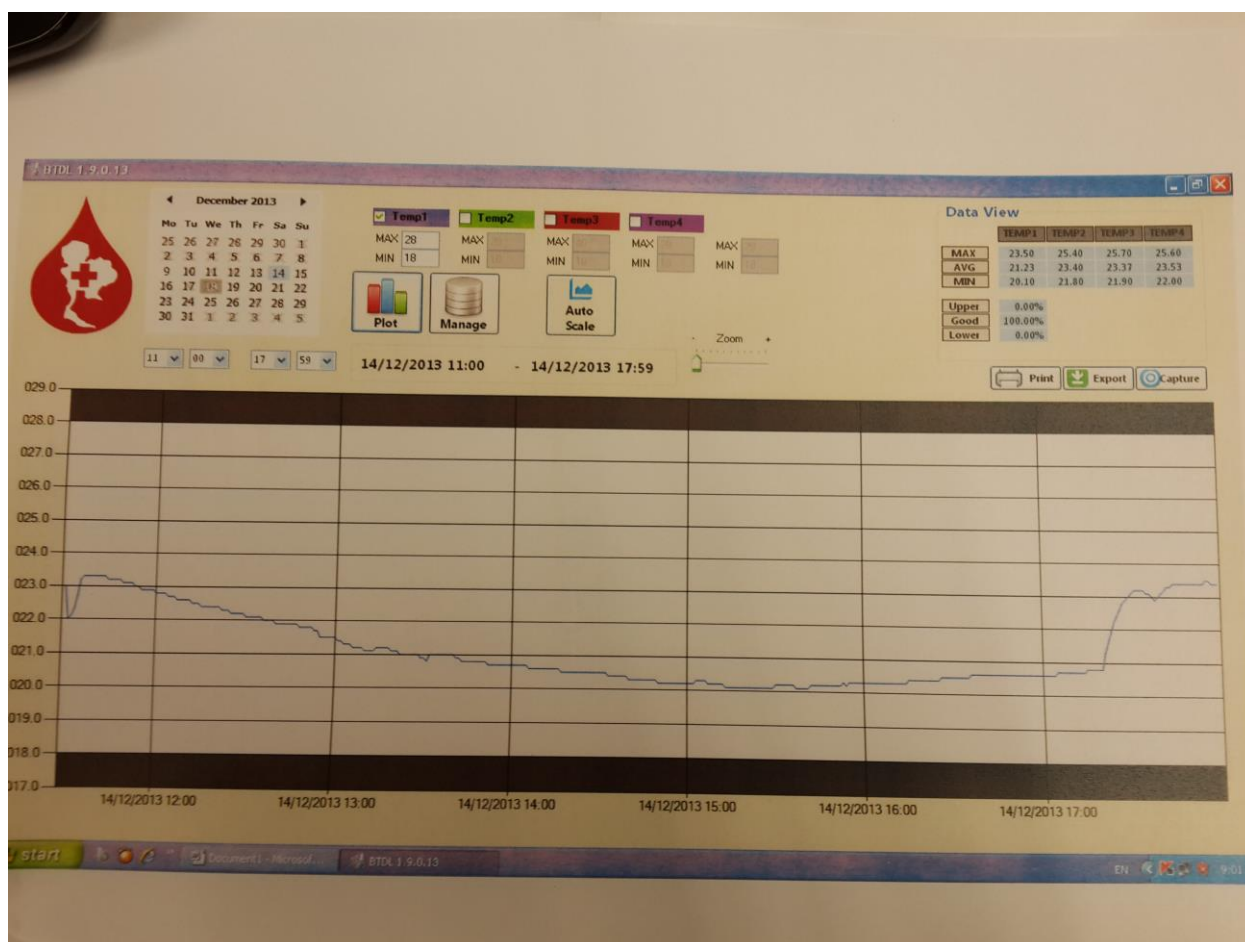


กราฟตัวอย่างในรูปที่ 4.28 แสดงอุณหภูมิของส่วนประกอบโลหิต LRP / LPRC / LDPRC ซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องตามช่วงเวลาต่างๆ ระหว่างการขนส่งเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556 สำหรับส่วนประกอบโลหิตชนิดนี้ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติควบคุมคุณภาพโดยการกำหนดให้อุณหภูมิระหว่างการขนส่งต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 2 – 10 องศาเซลเซียสเท่านั้น (ตารางที่ 4.1) จากกราฟนี้จะเห็นได้ว่า ในช่วงแรกก่อนเวลา 12 น. เป็นช่วงก่อนการบรรจุ Data Logger ลงไปอยู่ในกล่องร่วมกับเจลความเย็น อุณหภูมิจึงสูง เมื่อบรรจุลงกล่องร่วมกับเจลเรียบร้อยแล้ว อุณหภูมิลดต่ำลงตามความเย็นของเจลกระทั่งเหลืออยู่ที่ประมาณ 6 องศาเซลเซียส ที่ปลายด้านขวาของกราฟอุณหภูมิมีค่าสูงขึ้นเพราะว่าเจ้าหน้าที่ปลายทางเปิดกล่องเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่ต้องการตลอดระยะเวลาการขนส่ง กรณีนี้ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติประเมินว่าคุณภาพของส่วนประกอบโลหิตผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลปลายทางสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์



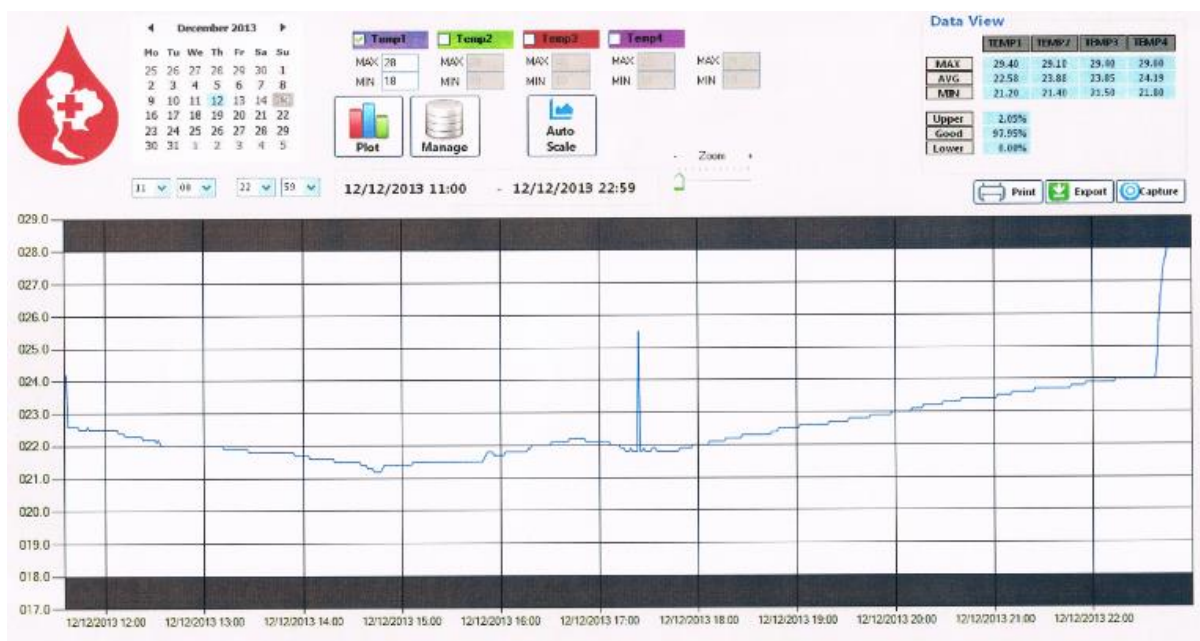
รูปที่ 4.28 ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต LRP / LPRC / LDPRC เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556

กราฟตัวอย่างในรูปที่ 4.29 แสดงอุณหภูมิของส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP ซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องตามช่วงเวลาต่างๆ ระหว่างการขนส่งเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556 สำหรับส่วนประกอบโลหิตชนิดนี้ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติควบคุมคุณภาพโดยการกำหนดให้อุณหภูมิระหว่างการขนส่งต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 20 – 24 องศาเซลเซียสเท่านั้น (ตารางที่ 4.1) จากกราฟนี้จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 20 – 24 องศาเซลเซียส ตามที่ต้องการตลอดระยะเวลาการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง กรณีนี้ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติประเมินว่าคุณภาพของส่วนประกอบโลหิตผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลปลายทางสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์



รูปที่ 4.29 ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2556

กราฟตัวอย่างในรูปที่ 4.30 เป็นกรณีการขนส่งส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP ซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องตามช่วงเวลาต่างๆ ระหว่างการขนส่งเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556 สำหรับส่วนประกอบโลหิตชนิดนี้ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติควบคุมคุณภาพโดยการกำหนดให้อุณหภูมิระหว่างการขนส่งต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 20 – 24 องศาเซลเซียสเท่านั้น (ตารางที่ 4.1) สังเกตระหว่างช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. กราฟพุ่งสูงขึ้นไปถึงระดับประมาณ 25.5 องศาเซลเซียส ชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่สูงกว่าช่วงที่ต้องการควบคุมไว้ และลดกลับมาอยู่ในช่วง 20 – 24 องศาเซลเซียสในทันที อย่างไรก็ตาม ไม่อาจทราบแน่ชัดได้ว่า ขณะที่อุณหภูมิมีค่าสูงขึ้นนั้นกล่องโลหิตอยู่ที่ใดในขณะนั้น และเป็นเพราะสาเหตุใดที่ทำให้อุณหภูมิหลุดเกินจากช่วงที่ต้องการควบคุมออกไป ซึ่งยังคงเป็นจุดอ่อนของการควบคุมคุณภาพโลหิตในกระบวนการขนส่งที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน และควรได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป



รูปที่ 4.30 ตัวอย่างกราฟอุณหภูมิโลหิตบันทึกโดย Data Logger ระหว่างการขนส่ง ส่วนประกอบโลหิต PC / LPPC / SDP เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โลหิตเป็นสิ่งจำเป็นต่อการรักษาชีวิตมนุษย์ ในสถานะที่ส่วนภูมิภาคยังไม่สามารถจัดหาโลหิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในพื้นที่ ทำให้ยังจำเป็นต้องมีการขนส่งและกระจายโลหิตที่รับบริจาคได้ในส่วนกลางจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ไปยังภูมิภาคอยู่ทุกวัน ดังนั้น ประเด็นปัญหาสำคัญมาก จึงอยู่ที่การควบคุมคุณภาพของโลหิตหรือส่วนประกอบของโลหิตที่เดินทางเป็นระยะทางไกลมากทั่วประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ งานวิจัยนี้ต้องการศึกษากระบวนการควบคุมคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่งจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ไปยังภาคบริการโลหิตและโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาค อีกทั้งต้องการติดตามและประเมินคุณภาพของการขนส่งโลหิต เพื่อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการขนส่งโลหิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ประหยัดและปลอดภัยตามมาตรฐานสากล โดยศึกษากระบวนการทั้งหมดจากการปฏิบัติการขนส่งและกระจายโลหิตจริง เก็บข้อมูลภาคสนามระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

#### 5.1 การขนส่งและกระจายโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังส่วนภูมิภาค

การขนส่งและกระจายโลหิตจากส่วนกลางที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ไปยังภาคบริการโลหิตทั้ง 12 แห่ง และโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคที่ร้องขอใช้โลหิตมา เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ปัจจุบันการขนส่งมีลักษณะเป็นแบบสถานี (Station) – ถึง – สถานี (Station) โดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transportation) ทั้งทางบกและทางอากาศ ขึ้นอยู่กับระยะทางและการมีสนามบินปลายทางหรือไม่ กระบวนการขนส่งเริ่มต้นขึ้นเมื่อศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติบรรจุโลหิตหรือผลิตภัณฑ์ของโลหิตตามกรรมวิธีที่ปฏิบัติลงในกล่องเรียบร้อยแล้ว ศูนย์ฯ จะใช้รถตู้ (Van) ของศูนย์ฯ ขับไปส่งกล่องโลหิตยังสถานี ในกรณีการขนส่งทางบกใช้บริการของรถตู้โดยสารที่บริเวณย่านวงเวียน 22 กรกฎาคม หรือรถโดยสารประจำทางที่สถานีขนส่งผู้โดยสารหมอชิต ไปส่งยังสถานีปลายทาง โดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และจะมีเจ้าหน้าที่ของภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลปลายทางเป็นผู้มารับกล่องโลหิตที่สถานีปลายทาง

ในกรณีที่ปลายทางมีสนามบินให้บริการอยู่ ศูนย์ฯ จัดส่งกล่องโลหิตไปให้ทางเครื่องบิน ศูนย์ฯ จะใช้รถตู้ขับไปส่งกล่องโลหิตที่สนามบินดอนเมือง หรือสนามบินสุวรรณภูมิ และใช้บริการของสายการบินนกแอร์ หรือสายการบินไทย แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งทาง

อากาศ เมื่อกล่องโลหิตไปถึงสนามบินปลายทาง จะมีเจ้าหน้าที่ของภาคบริการโลหิตหรือโรงพยาบาลปลายทาง เป็นผู้มารับกล่องโลหิตที่สถานีปลายทาง

## 5.2 กระบวนการควบคุมคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่ง

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ กำหนดวิธีการควบคุมคุณภาพของโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต ระหว่างการขนส่งด้วยการกำหนดค่าอุณหภูมิที่ต้องการตลอดระยะเวลาการขนส่ง ซึ่งผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละ ชนิดมีค่าช่วงของอุณหภูมิที่ต้องการแตกต่างกัน ดังนั้น แต่ละกล่อง จึงบรรจุผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่มีช่วง อุณหภูมิควบคุมที่เหมือนกันเท่านั้น ปัจจุบันศูนย์ฯ มีแนวปฏิบัติการบรรจุผลิตภัณฑ์ของโลหิตลงกล่องที่ พัฒนาขึ้นเอง ผ่านการทดสอบมาเป็นระยะเวลาหลายปี การควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์โลหิตใช้เจลน้ำแข็ง เป็นเครื่องมือหลัก และมีแผ่นรองตามจำนวนชั้นที่ผ่านการทดสอบมาแล้ว ช่วยในการบังคับอุณหภูมิให้อยู่ ในช่วงที่ต้องการ บรรจุผลิตภัณฑ์ของโลหิต เจล และชั้นรอง ตามกรรมวิธีที่เจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ กำหนด ลงใน กล่องโฟม ก่อนจะปิดฝากล่องโฟม ใส่อุปกรณ์ Data Logger ลงไปเพื่อติดตามอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์โลหิต ภายในกล่องตลอดระยะเวลาการขนส่ง เนื่องจากในแต่ละวันมีปริมาณที่ต้องขนส่งมากกว่า 250 กล่อง กระจายไปยังปลายทางมากกว่า 20 จังหวัด จำนวน Data Logger ที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการติดตามอุณหภูมิได้ ครบถ้วนทุกกล่อง จึงใส่ Data Logger ได้เป็นตัวอย่างในบางกล่องเท่านั้น

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นผู้ประสานงานกับปลายทาง ว่าเมื่อได้รับกล่องโลหิตเรียบร้อยแล้ว ขอให้กรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการเฝ้าระวังการขนส่งส่วนประกอบโลหิต และส่งคืนพร้อมชุด Data Logger ทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ EMS ของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด เพื่อนำข้อมูลอุณหภูมิที่บันทึกไว้มาวิเคราะห์ คุณภาพโลหิตตลอดระยะเวลาการขนส่ง รอบเวลาตั้งแต่เริ่มบรรจุ Data Logger ลงไปในกล่อง กระทั่งได้รับ Data Logger กลับคืนมาใช้ระยะเวลาประมาณ 3 – 5 วัน

## 5.3 คุณภาพการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตระหว่างการขนส่ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก Data Logger พบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าอุณหภูมิที่บันทึกได้ ระหว่างการขนส่ง กับ ค่าช่วงของอุณหภูมิตามมาตรฐานที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติกำหนด เกือบทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีเพียงส่วนน้อยที่อุณหภูมิที่บันทึกได้มีค่าออกนอกช่วงมาตรฐานที่กำหนด แต่ไม่อาจ ทราบได้ว่าเกิดขึ้น ณ สถานที่ใด กล่องโลหิตอยู่ในสภาพอย่างไร และสาเหตุเป็นเพราะอะไร เนื่องจากข้อมูลที่ บันทึกได้จาก Data Logger มีเพียง Time Stamp เท่านั้น จึงทราบเพียงแต่ว่า อุณหภูมิออกนอกช่วงที่ ต้องการเมื่อเวลาใด ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการสอบสวนวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิไม่เป็นไปตามที่ ต้องการ และยากต่อการแก้ไข

การที่อุณหภูมิระหว่างการขนส่งกล่องโลหิตอยู่ในช่วงที่ต้องการเกือบทั้งหมด บอกเป็นนัยได้ว่า กระบวนการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตมีคุณภาพดีพอสมควร แต่ยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากไม่สามารถ สอบทานได้เมื่อเกิดปัญหาขึ้น อีกทั้งมีตัวแปรมากมายในองค์ประกอบต่างๆ ของกระบวนการขนส่ง เช่น



เจ้าหน้าที่บรรจุ สภาวะแวดล้อมระหว่างการขนส่ง ฤดูกาล สภาพยานพาหนะ วิธีการขนส่ง การปฏิบัติต่อ  
กล่องโลหิต เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างความไม่แน่นอนให้เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานได้มาก จนอาจทำให้  
คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งมีความแปรผันสูง

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

### 5.4.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เพื่อควบคุมคุณภาพของโลหิตให้มีความสม่ำเสมอตามมาตรฐานที่ต้องการตลอดระยะเวลาการ  
ขนส่งกระทั่งถึงผู้ใช้งานโลหิตที่ปลายทาง จำเป็นต้องลดความแปรผันของตัวแปรต่างๆ ในกระบวนการขนส่ง  
และกระจายโลหิตหรือผลิตภัณฑ์ของโลหิต เช่น

- พิจารณาเลือกใช้นายพาหนะเฉพาะสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต เปลี่ยน  
จากการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะเช่นในปัจจุบัน ซึ่งใช้ขนส่งผู้โดยสารหรือสินค้าทั่วไป ที่มีลักษณะแตกต่าง  
จากโลหิตอย่างมาก ทำให้การดูแลเอาใจใส่และการปฏิบัติต่อกล่องโลหิตไม่ถูกต้อง หรือไม่สม่ำเสมอในทุกเที่ยว  
การขนส่ง มีผลทำให้คุณภาพของโลหิตระหว่างการขนส่งแปรผันได้สูง

- พิจารณาเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เฉพาะสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต (Sharley  
et al., 2003) แตกต่างจากแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันที่มีองค์ประกอบมากมาย ทำให้การควบคุมอุณหภูมิโลหิต  
และผลิตภัณฑ์ของโลหิตในกล่อง ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ขึ้นกับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ ชนิด  
และปริมาณของเจลน้ำแข็ง ประเภทและจำนวนของแผ่นรอง ขนาดของกล่องโฟม และขนาดของกล่อง  
กระดาษที่ห่อหุ้มกล่องโฟม อาจจะพิจารณาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้แน่นอนหรือปรับ  
อุณหภูมิได้สำหรับผลิตภัณฑ์ของโลหิตแต่ละชนิด เพื่อความสม่ำเสมอแน่นอนในการควบคุมอุณหภูมิ ไม่ขึ้นกับ  
องค์ประกอบอื่นๆ จำนวนมาก

### 5.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการศึกษากระบวนการควบคุมและติดตามคุณภาพการขนส่ง  
โลหิตเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและด้านงบประมาณ จึงยังมีแง่มุมให้ทำการศึกษาในเชิงลึกมากขึ้น  
หรือขยายกว้างขึ้น หรือแม้กระทั่งต่อยอดจากงานวิจัยนี้ได้อีกมาก เช่น

- การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการขนส่งโลหิตหรือผลิตภัณฑ์ของโลหิตที่มี  
ความแน่นอน ปลอดภัย และประหยัด เพราะจะเป็นนวัตกรรมที่มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการ  
ขนส่งและกระจายโลหิตเกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน วันละหลายร้อยครั้ง

- การวิจัยและพัฒนาระบบเฝ้าติดตามอัตโนมัติสำหรับการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิต  
เพื่อใช้งานแทน Data Logger ที่ให้เพียง Time Stamp เท่านั้น เนื่องจากโลหิตเป็นสิ่งมีชีวิต มีค่าอย่างยิ่งต่อการ  
รักษาชีวิตมนุษย์ ไม่อาจเกิดความผิดพลาดได้ แม้ในยามผิดพลาดระหว่างการขนส่ง ควรสืบทราบได้แน่ชัดว่า  
เป็นเพราะสาเหตุใด ดังนั้น ระบบติดตามควรต้องให้ข้อมูลที่มากกว่า Time Stamp เช่น ควรระบุตำแหน่ง

สถานที่ อีกทั้งควรจะแสดงผลแบบ Real-time หรือแจ้งเตือนได้ เมื่อเกิดความผิดพลาดระหว่างการขนส่ง โดย  
อาจจะพัฒนาให้ฝังตัวเป็นส่วนหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดชิ้นส่วนในระบบการควบคุมและติดตามคุณภาพของ  
โลหิตระหว่างการขนส่ง

## เอกสารอ้างอิง

- Desmon, S. P. A., 2013, RFID in Blood Banking: Errorless Handling and Automatic Inventory of Samples, 13 October 2013, [http://www.medica-tradefair.com/cipp/md\\_medica/custom/pub/content,oid,43184/lang,2/ticket,g\\_u\\_%20e\\_s\\_t/local\\_lang,2](http://www.medica-tradefair.com/cipp/md_medica/custom/pub/content,oid,43184/lang,2/ticket,g_u_%20e_s_t/local_lang,2)
- Katasliaki, K., (2008), Cost-effective practices in the blood service sector, Health Policy, Vol.86, pp. 276 - 287.
- Kim, D., Yoo, S.K., Kim, H., Chang, B.C., Bae, H.S., Kim, S.J., 2007, Location based blood bag management using active RFID and Ubiquitous Sensor Network, 6<sup>th</sup> International Special Topic Conference on ITAB, Tokyo.
- Koshio, A., Akiyama, M., 2009, Blood transfusion and patient safety with IT-Minimizing risk of transfusion with Point-of-Act-System, the 6<sup>th</sup> conference of the Asia-Pacific Medical Informatics Association, Hiroshima
- Li, B.N., Chao,S., Dong, M.C., 2006, “Barcode Technology in Blood Bank Information Systems: Upgrade and Its Impact”, Journal of medical system, Vol.30, pp. 449 - 457
- Lv, G., Guo,Z., Xie,S., Pan,W., (2009), Web-base Real-time Monitoring System on Cold Chain of Blood, International Instrumentation and Measurement Technology Conference Singapore, 5 - 7 May.
- Pornchanaok Pobundit and Somchai Pathomsiri (2012). Analyzing and re-designing the locations of regional blood centers for better supply chain of blood in Thailand, Proceedings of the HICL 2012 Hamburg International Conference of Logistics, Hamburg University of Technology (TUHH), Germany from 13-14 September 2012.
- Ryttila, J.S., Spens K.M., (2006), Using simulation to increase efficiency in blood supply chain, Management Reseach News, Vol.29, No.12, pp. 801 - 819
- Sharley, P. H., Ian Williams, and Sophia Hague (2003). Blood transportation for medical retrieval services, Air medical Journal, November – December, pp. 24 – 27.
- จอมจิน จันทรสกุล (2551). การจัดเก็บและการจัดส่งโลหิตและส่วนประกอบโลหิต, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม – กันยายน
- ชัยเวช นุชประยูร, 2553, กลยุทธ์การจัดการโลหิตในทศวรรษหน้า, การประชุมวิชาการงานบริการโลหิตระดับชาติ ประจำปี 2553 ครั้งที่ 18

- ธีระ วิทยาวิวัฒน์, 2551, การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งส่วนประกอบโลหิตประเภทพลาสมาแช่แข็ง โดยใช้  
น้ำเกลือแช่แข็ง, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม –  
กันยายน 2551, หน้า 183 - 197
- พรทิพย์ รัตจักร, 2553, การทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพในการเก็บรักษาอุณหภูมิของกล่องขนส่งโลหิต,  
การประชุมวิชาการงานบริการโลหิตระดับชาติ ประจำปี 2553 ครั้งที่ 18
- พรทิพย์ รัตจักร, วิโชติ บุรพชนก, ทศนีย์ สกุลดำรงพานิช, 2556, การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งโลหิตและ  
ส่วนประกอบโลหิตด้วยกล่อง Expandable Polypropylene (EPP Box), Gel ทำความเย็น  
Butanediol Gel (BD gel) และ Gel Ice, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต ปีที่ 13  
ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม 2556, หน้า 255 - 268
- พินิติรา ตันเถียร, ตรึงตรา สีสารังสรรค์, นิชาภา อยู่กำเหนิด, 2550, การศึกษาวิธีการบรรจุส่วนประกอบ  
โลหิตที่เหมาะสมเพื่อการขนส่ง, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต ปี 17 ฉบับที่ 1  
มกราคม – มีนาคม 2550, หน้า 11 - 27
- สมชาย ปฐมศิริ และปภัสนร สุขานุรณ์, 2554, การวิเคราะห์และออกแบบระบบการขนส่งโลหิตในเขตพื้นที่  
กรุงเทพและปริมณฑล กรณีศึกษาสำหรับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย, วารสาร  
วิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลธัญบุรี ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2554, หน้า 41 – 50.
- สร้อยสอางค์ พิกุลสด, 2551, Blood cold chain, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต ปีที่ 18  
ฉบับที่ 3 กรกฎาคม – กันยายน 2551, หน้า 181 - 182
- อัมพวัน ภาควุมิพงศ์, 2550, WHO Blood cold chain program, วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการ  
โลหิต ปี 17 ฉบับที่ 1 มกราคม – มีนาคม 2550, หน้า 3 - 5

ภาคผนวก  
แบบบันทึกข้อมูลการขนส่งโลหิต





### แบบบันทึกข้อมูลการขนส่งโลหิต

โครงการวิจัย: การควบคุมและการเฝ้าติดตามคุณภาพของการขนส่งโลหิตและผลิตภัณฑ์ของโลหิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติไปยังภาคบริการโลหิต

วันที่.....สถานที่.....

เก็บข้อมูล.....

| ลำดับ | ปลายทาง | ผลิตภัณฑ์ของโลหิต |    |      |     |       |      |      |     | เวลาบรรจุโลหิต |       | จำนวนถุงโลหิตโดย<br>ขนาดกล่อง (ถุง) |   |   | น้ำหนัก | Data logger | รูปแบบการ<br>ขนส่งหลัก | เวลา   |     |           |
|-------|---------|-------------------|----|------|-----|-------|------|------|-----|----------------|-------|-------------------------------------|---|---|---------|-------------|------------------------|--------|-----|-----------|
|       |         | PRC               | PC | Cryo | FFP | LDPRC | LPRC | LPFC | SDP | เริ่ม          | เสร็จ | S                                   | M | L |         |             |                        | ขึ้นรถ | ถึง | เปิดกล่อง |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |
|       |         |                   |    |      |     |       |      |      |     |                |       |                                     |   |   |         |             |                        |        |     |           |

## Biography

รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ปฐมศิริ สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษา ที่โรงเรียนสามัญวัด ประยูรวงศาवास (ส.ว.ย.) ศึกษาต่อระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนวัดนวลนรดิศ (น.ด.) และสอบเทียบเข้าศึกษา ต่อระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (ปัจจุบัน คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มจธ.) ได้รับทุนการศึกษาตลอดหลักสูตรจาก บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด กระทั่งสำเร็จการศึกษาโดยได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง จึงเข้าศึกษาต่อระดับ ปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา (เน้นด้านวิศวกรรมขนส่ง) ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับทุนผู้ช่วยวิจัย เมื่อสำเร็จการศึกษา ทำงานด้านวิศวกรรมขนส่งและจราจร และ อดสาหกรรมก่อสร้างในภาคเอกชนนานกว่าสิบปี จึงศึกษาต่อเพิ่มเติมระดับปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ หลักสูตรผู้บริหารระดับสูง ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้รับปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) เริ่มรับ ราชการเป็นอาจารย์ประจำของโครงการจัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปี พ.ศ. 2539 หลังจากนั้นไม่นาน เดินทางไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขา วิศวกรรมโยธา (เน้นด้านวิศวกรรมขนส่ง) ณ University of Maryland at College Park ประเทศ สหรัฐอเมริกา ได้รับทุนผู้ช่วยวิจัย (Research Assistantship) กระทั่งสำเร็จการศึกษา ทำงานให้กับหน่วยงาน Maryland State Highway Administration และ U.S. Department of Justice

ประสบการณ์ทำงาน เริ่มจากการเป็น System Analyst, วิศวกรขนส่ง, วิศวกรจราจร, วิศวกร โยธา, วิศวกรสนาม, วิศวกรโครงสร้าง, วิศวกรโครงการ, ผู้จัดการโครงการ และผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ใน ภาคเอกชน ก่อนมาเป็นอาจารย์ประจำที่โครงการจัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อเปลี่ยนเป็นภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม ดำรงตำแหน่งเป็นหัวหน้าภาควิชา เป็นคนแรก ระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2558 นอกจากนี้ยังเป็นประธานหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา, หัวหน้าศูนย์ผู้เชี่ยวชาญงานก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม, หัวหน้าศูนย์วิเคราะห์ทดสอบวัสดุ ก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม, หัวหน้าศูนย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่ง การจราจรและโลจิสติกส์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เคยดำรงตำแหน่งอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ระหว่าง ปี พ.ศ. 2561 – 2562

รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย มีความเชี่ยวชาญชำนาญเป็นพิเศษในงานวิศวกรรมและบริหาร จัดการ ระบบคมนาคมขนส่ง จราจรและโลจิสติกส์ มีผลงานวิจัยและบริการวิชาการเผยแพร่ทั้งใน ระดับประเทศและระดับสากลเป็นจำนวนมาก เป็นสมาชิกสมาคมวิชาชีพหลายแห่ง รวมถึงสภาวิศวกร ได้รับ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญ หมายเลข สย. 5385 และสาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ระดับภาคี หมายเลข ภส. 1458 และเป็นวุฒิสมาชิก (ตลอดชีพ) ของสมาคมวิศวกรรม สถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ติดต่อได้ที่ 02-889-2138 ต่อ 6396 – 7 หรือ [egspt@yahoo.com](mailto:egspt@yahoo.com)