



บทที่ 1 บทนำ

โลหิตเป็นของเหลว จัดเป็นเนื้อเยื่อชนิดหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่งสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นเม็ดโลหิตประมาณ 45% และส่วนที่เป็นของเหลวเรียกว่าพลาสมา (Plasma) อีกประมาณ 55% ความถ่วงจำเพาะของโลหิตมีค่าประมาณ 1.093 ในขณะที่ของพลาสมามีค่าประมาณ 1.026 ถ้านำโลหิตที่มี สารป้องกันการแข็งตัวของโลหิต (Anticoagulant) มาตั้งทิ้งไว้ เซลล์เม็ดโลหิตจะตกตะกอนช้าๆ เนื่องจาก เม็ดโลหิตแดงมีขนาดเล็กและมีพื้นที่ผิวค่อนข้างมาก แต่ถ้าเม็ดโลหิตเกาะกันเป็นสายแบบทรงกระบอก (Rouleaux) จะทำให้ตกตะกอนเร็วขึ้นเนื่องจากพื้นที่ผิวต่อปริมาตรของเซลล์ลดลง โปรตีนบางชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งไฟบริโนเจน (Fibrinogen) ช่วยในการจับกันเป็นสายใยรูปทรงกระบอกดังกล่าว และทำให้ ตกตะกอนได้เร็วขึ้น เนื่องจากโพลด "Zeta Potential" ของเม็ดโลหิตแดงที่ตกตะกอนแล้ว พลาสมาถูก แยกจากเม็ดโลหิตได้โดยการปั่นเหวี่ยง (Centrifugation) ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาตรโลหิตประกอบด้วย เม็ดโลหิตซึ่งแบ่งได้เป็นสองชั้น เม็ดโลหิตแดงจะมีสีแดงและอยู่ล่างสุด (Pack Red Blood Cells) มี ประมาณ 45% ของปริมาตรโลหิตที่นำมาปั่น ซึ่งเรียกว่า ฮีมาโทคริต (Hematocrit) เหนือเม็ดโลหิตแดงเป็น ชั้นที่มีสีขาวบาง ๆ มีค่าประมาณ 1% ของปริมาตรโลหิต ชั้นนี้ประกอบด้วยเม็ดโลหิตขาว (Leukocytes) และเกร็ดเลือด (Platelets หรือ Thrombocytes)

1.1 บทบาทของโลหิตในร่างกาย

โลหิตนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบไหลเวียน ไหลตามระบบหลอดเลือดโลหิตไปทั่วร่างกาย ทำให้โลหิต เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ในร่างกายมากมาย ซึ่งแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การหายใจ โลหิตทำหน้าที่นำออกซิเจนจากปอดไปเลี้ยงอวัยวะทั่วร่างกาย แล้วนำคาร์บอน ไดออกไซด์ที่เซลล์ร่างกายสร้างขึ้นไประบายออกนอกร่างกายที่ปอด องค์ประกอบของโลหิตที่ทำหน้าที่นี้มากที่สุดคือ เม็ดโลหิตแดง ออกซิเจนส่วนใหญ่ถูกพาไปโดยการจับกับโปรตีนฮีโมโกลบินภายในเม็ดโลหิตแดง ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่ถูกพาไปโดยพลาสมาในรูปของ HCO_3^- กระบวนการเปลี่ยน CO_2 เป็น HCO_3^- ต้องอาศัยเอนไซม์คาร์บอนิกแอนไฮเดรสภายในเม็ดโลหิตแดง

2. การให้อาหาร โลหิตเกี่ยวข้องกับการให้สารอาหาร 2 ประการคือ ประการแรกทำหน้าที่เก็บ สะสมอาหารบางส่วนไว้ เช่น น้ำตาลกลูโคส และไขมัน และประการที่สอง ทำหน้าที่นำสารอาหารจากอวัยวะ ที่เหมาะสมไปยังอวัยวะอื่น ๆ เช่น นำสารอาหารจากระบบทางเดินอาหารเมื่อรับประทานอาหาร และจากตับ และเนื้อเยื่อไขมันเมื่ออดอาหาร ไปยังอวัยวะหรือเนื้อเยื่ออื่น ๆ เป็นต้น

3. การจับถ่ายของเสียและผลิตผลจากเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ที่เซลล์ขับออกหรือที่ร่างกายได้รับจากภายนอก จะสะสมอยู่ในช่องเหลวนอกเซลล์ และถูกพาไปกำจัดออกจากร่างกายโดยการไหลของโลหิต อวัยวะสำคัญที่ทำหน้าที่กำจัดสารเหล่านี้คือ ตับ และไต

4. ดุลกรดต่าง โลหิตเป็นบัฟเฟอร์ที่สำคัญในการรักษาดุลกรดต่างของร่างกาย

5. การควบคุมของเหลวทั้งร่างกาย ของเหลวภายในร่างกายถูกควบคุมโดยผ่านการควบคุมปริมาตรออสโมแลลลิตี และความดันโลหิต

6. การควบคุมอุณหภูมิ ความร้อนจากเนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่อยู่ห่างจากผิวหนัง จะถูกพาไประบายออกที่ผิวหนังโดยการไหลเวียนของโลหิต การไหลเวียนโลหิตไปยังผิวหนังจะมากเนื่องจากหลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัวมากขึ้น ทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายดีขึ้น แต่ถ้าอุณหภูมิของร่างกายหรือสิ่งแวดล้อมลดต่ำลง หลอดโลหิตที่ผิวหนังจะตีบ ทำให้โลหิตไหลไปยังผิวหนังน้อยลง ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียความร้อนจากร่างกายมากเกินไป การเปลี่ยนแปลงนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

7. การควบคุมฮอร์โมน ฮอร์โมนในร่างกายทุกตัวจะถูกคัดหลังจากต่อมที่สร้างออกสู่ของเหลวนอกเซลล์ แล้วไปออกฤทธิ์ยังอวัยวะเป้าหมายได้โดยการขนส่งของโลหิต ประการที่สองโลหิตทำหน้าที่เก็บสะสมฮอร์โมนไว้ค่าหนึ่ง โดยเฉพาะฮอร์โมนพวกสเตอรอยด์ ฮอร์โมนเหล่านี้จับกับโปรตีนในพลาสมา ทำให้มีครึ่งชีวิตที่นานและมีเวลาออกฤทธิ์นานกว่าฮอร์โมนพวกโปรตีนซึ่งอยู่ในอิสระในเลือด และประการสุดท้าย โลหิตทำหน้าที่ขนส่งฮอร์โมนไปยังอวัยวะ เช่น ตับ และไต เพื่อกำจัดหรือทำลาย ป้องกันมิให้ร่างกายมีฮอร์โมนต่าง ๆ มากเกินไป

8. ภูมิคุ้มกันโรค เม็ดโลหิตขาวช่วยกำจัดเชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ โดยการทำลายโดยตรง (Phagocytosis) และการสร้างสารบางอย่างออกมาทำลาย (Antibodies และ Lymphokines)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า หน้าที่หลักของโลหิตคือ การขนส่ง การขนส่งนั้นนอกจากจะทำให้มีการติดต่อกันระหว่างอวัยวะต่าง ๆ แล้ว ยังทำให้สารต่าง ๆ ในร่างกายกระจายไปทั่วร่างกายอยู่ตลอดเวลา ทำให้ความเข้มข้นของสารในที่ต่าง ๆ มิได้มีค่าแตกต่างกันมาก และทำให้เกิดความสมดุลของการได้รับ และการกำจัดสารออกจากของเหลวนอกเซลล์อีกด้วย กลไกนี้เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการที่เรียกว่า ภาวะธำรงดุล

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

การสูญเสียโลหิตเป็นภาวะที่พบได้บ่อยมาก ถ้าร่างกายเสียโลหิตมากอาจต้องมีการให้โลหิตทดแทน ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้พัฒนาขึ้นอย่างมาก ทำให้สามารถที่จะแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ของโลหิตออกมาใช้ในการรักษาโรคต่างๆให้ได้ผลมากขึ้น เพื่อเป็นการประหยัดโลหิตและทำให้การรักษาโรคได้ผลถูกต้องตามหลักวิชาการ

การรักษาโรคด้วยส่วนประกอบของโลหิต คือการใช้เฉพาะส่วนใดส่วนประกอบหนึ่งของโลหิตสำหรับรักษาโรคนั้นๆ ตามที่ผู้ป่วยต้องการซึ่งตรงกันข้ามกับการใช้โลหิตทั้งหมด

ในปัจจุบันสถานภาพทางเศรษฐกิจในบ้านเรา ยังไม่เอื้ออำนวยให้มีเครื่องมือทุกอย่างที่จำเป็นในการเตรียมส่วนประกอบของโลหิต เช่น เครื่องปั่นแยกโลหิตซึ่งเป็นเครื่องที่สำคัญอย่างมากเครื่องหนึ่งยังมีราคาแพง ดังนั้นในการเตรียมส่วนประกอบของโลหิตหรือการแปรรูปโลหิต ควรจะต้องมีการรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ให้มีความพร้อมและสมบูรณ์ตลอดเวลา เพื่อที่จะได้โลหิตที่มีมาตรฐานและปลอดภัย อีกทั้งใช้โลหิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของศูนย์บริการโลหิตฯ พบว่า ทางศูนย์บริการโลหิตฯ ยังขาดการบันทึกและรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องมือ และไม่มีการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง จึงส่งผลกระทบต่อการทำงานของศูนย์บริการโดยตรง คือ ไม่สามารถใช้โลหิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งผลให้โลหิตที่ได้มาจากผู้บริจาคนั้นต้องเกิดความสูญเสียเปล่า

งานบริการโลหิตของศูนย์บริการโลหิตฯ สภากาชาดไทย มุ่งหวังที่จะจัดหาโลหิตให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ จึงมุ่งหวังที่จะจัดหาผู้บริจาคให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ แต่สิ่งที่มองข้ามหรือถูกกำหนดความสำคัญเป็นอันดับท้ายๆ คือ ระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ ทั้งนี้เนื่องจากในปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องการบำรุงรักษายังเป็นหน่วยงานที่เล็ก และมีนโยบายการพัฒนาที่ไม่แน่ชัด

การบำรุงรักษาเครื่องมือมีส่วนช่วยให้โอกาสการขัดข้องของเครื่องลดน้อยลง และป้องกันการสูญเสียอันเกิดจากการชำรุดหรืออยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมได้ โดยการเตรียมเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีสำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นของศูนย์บริการโลหิตฯ นี้ประกอบด้วย

1. ยังไม่ได้ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจะเป็นการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องหรือชำรุด ซึ่งทางพนักงานประจำเครื่องจะเรียกช่างของศูนย์บริการโลหิตฯ มาซ่อมเองก่อน หากซ่อมไม่ได้จะทำการเรียกช่างซ่อมบำรุงจากตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือเครื่องนั้นมาซ่อม ซึ่งการส่งช่างซ่อมบำรุงมายังศูนย์บริการโลหิตฯ นั้นจะเสียเวลามากเพราะปัญหาทางการจราจร
2. ไม่มีมาตรฐานในการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ การปฏิบัติงานส่วนใหญ่อาศัยประสบการณ์
3. ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องมือส่วนใหญ่ เข้าใจระบบการบำรุงรักษาน้อยมากและบางครั้งใช้เครื่องมือผิดประเภท

4. ไม่มีระบบเอกสารและรายงานที่แน่นอน รวมทั้งการกำหนดเส้นทางการไหลของเอกสารงานซ่อมบำรุง ทำให้ข้อมูลบางส่วนสูญหายและนำไปสู่การวางแผนและการตัดสินใจที่ผิดพลาด

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ได้เริ่มต้นตัวกับงานบำรุงรักษามากขึ้น เนื่องจากปัญหาของเครื่องที่ทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์โลหิตได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ต้องสูญเสียส่วนประกอบของโลหิตทั้งโดยเปล่าประโยชน์ ปัจจุบันเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วและกำลังจะขยายตัวออกไป จึงเห็นว่าเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือให้มีมาตรฐานอย่างเป็นระบบ เพื่อขจัดปัญหาเหล่านั้นทั้งปัจจุบันและอนาคตให้หมดลงได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบระบบบำรุงรักษาเครื่องมือที่ใช้ในการแยกพลาสมาโลหิต ทำให้สามารถใช้โลหิตได้เต็มประสิทธิภาพ และรักษาระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

1.4 ขอบเขตการทำวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาข้อมูลเครื่องมือเฉพาะที่แสดงอยู่ในตารางที่ 3.2 ที่เกิดขึ้นที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ และหน่วยเคลื่อนที่ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติเท่านั้น จะไม่รวมถึงการรับบริจาคโลหิตโดยสาขาของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ หรือโดยโรงพยาบาลอื่นๆ
2. การวิจัยนี้ จะเน้นทางด้านระบบการซ่อมบำรุงและองค์การด้านการซ่อมบำรุงเป็นหลัก
3. ศึกษาข้อมูลเครื่องมือเฉพาะที่แสดงอยู่ในตารางที่ 3.2 เท่านั้น จะไม่รวมงานด้านอื่นของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. เป็นแนวทางในการรักษาระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์โลหิต โดยการออกแบบระบบบำรุงรักษาเครื่องมือที่ใช้ในการแยกพลาสมาโลหิต ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย
2. เพื่อเป็นการพัฒนาระบบงานบำรุงรักษาจากเดิมให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากขึ้น
3. เป็นแนวทางให้สาขาบริการโลหิตแห่งชาติในจังหวัดอื่น ๆ นำไปประยุกต์ให้เหมาะสมกับสาขาของตน

1.6 ขั้นตอนและวิธีการทำวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาทฤษฎีและข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษา
2. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือในกระบวนการรับบริจาคโลหิต การผลิตส่วนประกอบของโลหิตและผลิตภัณฑ์จากโลหิต
3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการใช้งาน และการทำงานของเครื่องมือในศูนย์บริการโลหิต ฯ
4. ออกแบบระบบบำรุงรักษาเครื่องมือตามทฤษฎีและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ โดยเน้นระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยการกำหนดแผนการบำรุงรักษา
5. นำระบบที่ออกแบบมาทดสอบระบบกับเครื่องมือที่มีปัญหา
6. สรุปผลและเสนอแนะให้กับทางศูนย์บริการโลหิต
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์