หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

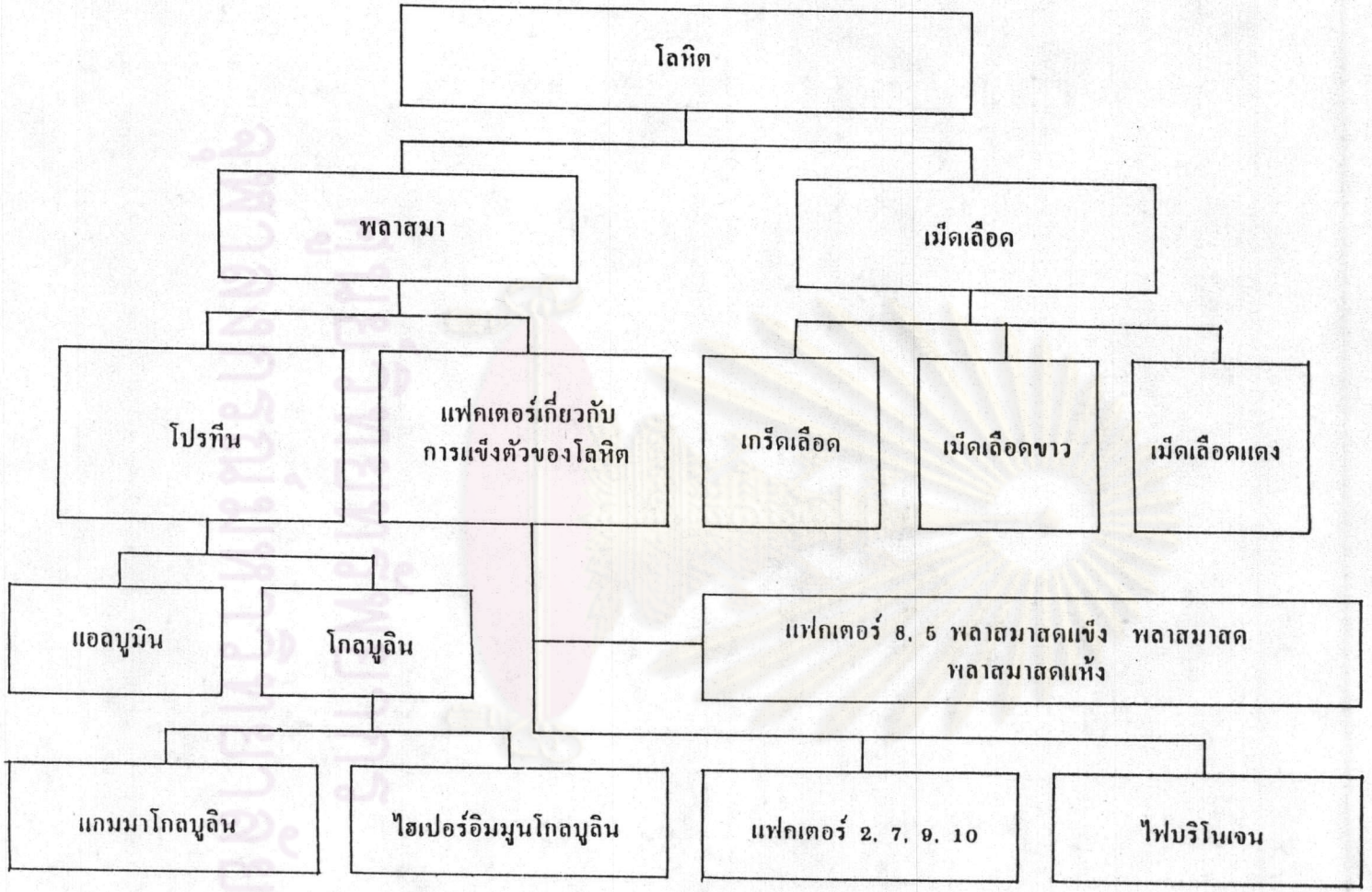
ความเป็นมาและแนวทางเหตุผล

ในปัจจุบัน ระบบการเตรียมส่วนประกอบโลหิต และการแยกส่วนประกอบของพลาสมา มีหลายขนาด ขนาดใหญ่ ซึ่งนับว่าเป็นระบบการผลิตแบบจำนวนมาก (MASS PRODUCTION) ส่วนใหญ่พบในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ ออสเตรเลีย เบลเยี่ยม แคนาดา ฟินแลนด์ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และสวิสเซอร์แลนด์ เป็นต้น ซึ่งประเทศเหล่านี้ สามารถผลิตผลิตภัณฑ์จากโลหิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ และยังผลิตเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศอีกด้วย ขนาดกลาง ก็ยังนับว่าเป็นการผลิตแบบจำนวนมากเช่นกัน ระบบนี้ยังสามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ ในส่วนนี้ ได้แก่ ฮ่องกง อินโดนีเซีย สาธารณรัฐเกาหลี(เกาหลีใต้) จีน และไทย เป็นต้น ขนาดเล็ก ไม่สามารถนับได้ว่าเป็นการผลิตแบบจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยหลายอย่างไม่เอื้ออำนวย เช่น จำนวนโลหิตมีน้อย เทคโนโลยีการผลิตยังล้าหลัง ความรู้ของบุคคลากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำ หรือไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ เครื่องมือยังไม่เพียงพอ และสาธารณสุขมูลฐานยังไม่เพียงพอ ประเทศเหล่านี้ ส่วนมากเป็นกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ เนปาล นิคารากัว ปาปัวนิวกินี โซมาเลีย กัมพูชา ลาว บังคลาเทศ และศรีลังกา เป็นต้น โดยวัตถุดิบซึ่งก็คือ โลหิต ได้จากการจัดโปรแกรมในการรับบริจาคโลหิตจากประชาชนทั่วไป แล้วใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากโลหิต ได้แก่พลาสมาสด พลาสมาสดแข็ง พลาสมาสดแห้ง แอลบูมิน โกลบูลิน เกล็ดโลหิต เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง และ ไครโอปริซิพิเตท เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ระบบการเตรียมส่วนประกอบโลหิตและการแยกส่วนประกอบของพลาสมา ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของแผนกพลาสมาและแปรรูปโลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย นับเป็นการผลิตแบบมวลรวมแห่งแรก ในภาคพื้นเอเชียอาคเนย์ และนับเป็นแห่งที่สองของเอเชียตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมา รองลงมาจากญี่ปุ่น แผนผังของผลิตภัณฑ์จากโลหิต แสดงในรูปที่ 1.1 การที่มีการผลิตแบบมวลรวมได้เองภายในประเทศทำให้ลดการนำเข้าและเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนของพลาสมาและสารแปรรูปพลาสมาได้เป็นอย่างมาก เป็นผลทำให้ลดการขาดดุลทางการค้า กับต่างประเทศได้จำนวนหนึ่ง และเป็นประโยชน์อย่างมากต่อวงการแพทย์ไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กับต่างจังหวัดไกล ๆ ที่ไม่สามารถใช้พลาสมาสด เกล็ดโลหิต และ ไครโอปริซิพิเตท ได้ เนื่องจากสารเหล่านี้จะแข็งตัวเร็วมาก และไม่สามารถเก็บไว้ได้นานเพราะการจะเก็บผลิตภัณฑ์ข้างต้น ต้องแช่แข็งในน้ำแข็งแห้ง (DRY ICE) และต้องเก็บในตู้เยือกแข็ง (-20°ซ.) ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายสูง และเป็นไปได้ยาก ดังนั้น การผลิตพลาสมาสดแห้งและสารแปรรูปพลาสมา ซึ่งคงทนถาวร ที่อุณหภูมิ 4°ซ. ทำให้สามารถขนส่งไปต่างจังหวัดและเก็บไว้ใช้ในชนบทได้ง่าย ซึ่งเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งกับสถานการณ์ของประเทศไทยและประเทศที่กำลังพัฒนา

ในระบบการเตรียม ส่วนประกอบโลหิต และ การแยกส่วนประกอบ ของพลาสมา ความสะอาดของ เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนสถานที่ทำงาน มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะถ้ามีสารแปลกปลอม และเชื้อโรคต่าง ๆ ติดไปกับผลิตภัณฑ์ จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นเสียทันที เพราะถ้านำไปใช้งาน อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้ป่วย หรืออาจทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อนั้นได้ ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่ง

การศึกษาครั้งนี้จะได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการกำจัดแบคทีเรียและฟังกัส โดยใช้สถานที่ของ แผนกพลาสมาและแปรรูปโลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยทำการฉีดพ่น (FUMIGATION) ด้วยโอโซน(O_3) ที่ผลิตจากหลอดอุลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 200 นาโนเมตร เป็นผลให้ช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์นี้ได้ ซึ่งจะได้ใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์กับผู้ป่วยตามโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



รูปที่ 1.1 แผนผังผลิตภัณฑ์จากโลหิต (3)

คำสำคัญ การออกแบบเครื่องมือ กำจัดการปนเปื้อนด้วยแบคทีเรียและฟังกัส

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบการผลิตก๊าซโอโซน โดยใช้หลอดอุลตราไวโอเลต ที่มีความยาวคลื่นแสงต่ำกว่า 200 นาโนเมตร และข้อจำกัดต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ต่อการออกแบบเครื่องมือ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน

2. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดแบคทีเรียและฟังกัส

3. เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการผลิตของเครื่องมือ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาระบบการผลิตก๊าซโอโซน และการออกแบบ โดยเน้นศึกษาเฉพาะระบบการผลิตก๊าซโอโซน ด้วยหลอดอุลตราไวโอเลต ที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 200 นาโนเมตร

2. ศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของเครื่องมือที่สร้างขึ้น กับ วิธีเดิมที่ใช้

3. ศึกษาความสามารถในการกำจัดแบคทีเรียและฟังกัสของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จำนวนแบคทีเรียและฟังกัสก่อนและหลังการบำบัด เวลาในการบำบัด และพลังงานที่ใช้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1. สำรวจงานวิจัยและค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาสภาพของบริเวณห้องตัวอย่าง รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนเชื้อแบคทีเรียและฟังกัสที่วัดค่าได้จากบริเวณดังกล่าว ก่อนการบำบัด

3. ศึกษาและออกแบบเครื่องมือการผลิตก๊าซโอโซน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

4. จัดหาและประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นชุด เพื่อสร้างเป็นเครื่องมือ

5. ทำการทดสอบการทำงานของเครื่อง จากนั้น ทำการทดลองใช้งานจริง กับห้องตัวอย่าง ปรับเปลี่ยนค่าปริมาณความเข้มข้นของโอโซนที่ทำการฉีดพ่น โดยเพิ่มหรือลดเวลาในการฉีดพ่น และบันทึกผลการทดลอง

6. วิเคราะห์ผลการทดลอง เพื่อหาปริมาณการฉีดพ่นที่เหมาะสมกับขนาดของห้อง

7. สรุปผลการทำวิจัยและข้อเสนอแนะ

8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ทำให้ทราบ ต้นทุนการผลิต ของขนาดเครื่องมือผลิตก๊าซโอโซน โดยใช้หลอดอุลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 200 นาโนเมตร ที่เหมาะสมกับขนาดของห้องที่จะทำเป็นห้องสะอาดสำหรับกิจการสาธารณสุขและโรงพยาบาลทั่ว ๆ ไป โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ปริมาณการฉีดพ่นของก๊าซโอโซน แปรผันโดยตรงกับ ปริมาตรของห้อง เท่านั้น

2. เป็นแนวทางพื้นฐานในการปรับปรุง และพัฒนาการผลิตเครื่องมือ ผลิตก๊าซโอโซนโดยใช้หลอดอุลตราไวโอเลต ที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 200 นาโนเมตร ให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้น

3. เป็นแนวทางในการดัดแปลงและประยุกต์ใช้เครื่องมือประเภทนี้ เพื่อประโยชน์ต่องานวิจัยและงานสาธารณสุขด้านอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย ต่อไป

4. ช่วยลดการสูญเสียผลิตภัณฑ์พลาสมา และสารแปรรูปโลหิตที่จะผลิตได้ ซึ่งจะทำให้สามารถนำผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ที่ได้จากการบริจาคโลหิตของประชาชนทั่วไป มาใช้ประโยชน์ต่อกับผู้ป่วยได้อย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพ ตามความประสงค์ของผู้บริจาคโลหิต นั่นเอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรืออากาศโทสวง ปัณทวงศ์ และอรุณรัตน์ จันทนขจรฟุ้ง (1)

เป็นเอกสารผลงานการคิดค้น หรือสิ่งประดิษฐ์ ด้านพลาสมาและสารแปรรูปโลหิตที่ใช้ประโยชน์ในด้านการรักษาโรคต่าง ๆ รายละเอียดประกอบด้วย ผลงานด้านการคิดค้นการผลิตพลาสมาและสารแปรรูปโลหิตต่าง ๆ ประโยชน์ของแต่ละผลิตภัณฑ์ หลักการ วิธีการและกรรมวิธีการผลิตพลาสมาสดแห้ง อิมมูโนโกลบูลิน แอลบูมิน เซรุ่มป้องกันโรคตับอักเสบชนิดบี และเซรุ่มป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า

ศูนย์บริการโลหิต สภากาชาดไทย (2)

เป็นรายงานประจำปี 2535 ที่สรุปเกี่ยวกับ ประวัติของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ผังการบริหาร คณะกรรมการ และผู้บริหาร ผลการดำเนินงานในรอบปีของแผนกงานต่าง ๆ การประชุม และฝึกอบรมดูงานในประเทศและต่างประเทศของเจ้าหน้าที่ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ การจัดประชุมวิชาการ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ งานส่งเสริมและพัฒนาวิชาการ กิจกรรมพิเศษ รายงานสถิติการจ่าย-รับโลหิต และปริมาณการใช้โลหิตของโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งในกรุงเทพฯ และภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ

HOLTECH INDUSTRIES LTD. (5)

ได้ระบุความหมายธรรมชาติ และคุณสมบัติของก๊าซโอโซน การออกแบบระบบและเครื่องผลิตการกำจัดก๊าซโอโซนที่มากเกินไป รวมทั้งตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในสระว่ายน้ำและอ่างอาบน้ำด้วย

JOSEPH L.PAVONI (6)

ส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ กล่าวถึง ศักยภาพของการผลิตก๊าซโอโซนว่ามีการใช้งานในการบำบัดน้ำดื่มอย่างแพร่หลายในแถบยุโรป รวมทั้งสามารถกำจัดสี รสชาด กลิ่น และฆ่าเชื้อจุลชีพได้เป็นอย่างดี และยังได้กล่าวถึงหลักการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี (DISINFECTION) ด้วย

KEVIN KHOUDARY (7)

เอกสารฉบับนี้ กล่าวถึง การผลิตก๊าซโอโซนโดยใช้ SILENT SPARK หรือเรียกว่า CORONA TYPE การเปรียบเทียบการใช้งานก๊าซโอโซนกับคลอรีนในระบบการผลิตน้ำ รวมทั้งตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในหลาย ๆ ด้านเช่น ELECTROPLATING, SAUERKRANT BRINES, BREWERIES, ARTIFICIAL WINE AGING, TEA EXTRACTION, IRON AND STEEL WASTEWATER, ACID COAL MINE และ SWIMMING POOL

RUSSELL L.CULP, ET AL (9)

ในส่วนของการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมีของหนังสือเล่มนี้ ส่วนหนึ่งได้ระบุถึงก๊าซโอโซนในฐานะที่เป็นสารเคมีฆ่าเชื้อโรคอย่างหนึ่ง ซึ่งใช้ในกิจการประปาในหลาย ๆ ประเทศทางแถบยุโรปอย่างกว้างขวาง และยังมีติดตั้งอีกส่วนหนึ่งที่ประเทศแคนาดาด้วย

PAUL N.CHEREMISINOFF, ET AL (10)

ส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ได้กล่าวถึง คุณสมบัติการผลิตและเครื่องผลิตก๊าซโอโซน รวมทั้งความเป็นพิษของก๊าซนี้ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วย

G.E. KURZMANN, ET AL (11)

เอกสารฉบับนี้ ได้กล่าวถึงการพัฒนาของเครื่องผลิตก๊าซโอโซน ในช่วงก่อนปี 1950 และภายหลังปี 1950 ของภายในประเทศเยอรมันเองและภายนอกประเทศด้วย ซึ่งการพัฒนาได้ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องขึ้นเป็นลำดับทั้งในแง่เทคโนโลยีและกำลังการผลิต รวมทั้งได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ได้แก่ DRINKING WATER, PROCESS WATER, SWIMMING POOL WATER, WASTE WATER AND EXHAUST AIR, BEVERAGE INDUSTRY และอื่น ๆ

WATER MANAGEMENT, INC. (13)

เอกสารนี้ เป็นเอกสารประกอบการสัมมนา "AQUATECH'86" ณ ประเทศสิงคโปร์ เมื่อเดือนกันยายน 2529 โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ การผลิตก๊าซโอโซนที่ใช้ในงานด้านการบำบัดน้ำในน้ำดื่มและน้ำที่ใช้ใน COOLING TOWER ด้วยหลอดอุลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นแสงต่ำกว่า 200 นาโนเมตร สาระสำคัญของเนื้อหาชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ และการประหยัดกว่าการใช้การบำบัดที่ใช้กันอยู่เดิม

ROBERT W.LEGAN (14)

เอกสารฉบับนี้ ได้เปรียบเทียบ การผลิตก๊าซโอโซนด้วยหลอดอุลตราไวโอเลต และ SILENT SPARK รวมทั้ง CHLORINATION และ DECHLORINATION ในการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้สารเคมีในด้านต่าง ๆ เช่น ต้นทุนการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน การซ่อมบำรุง ความสามารถในการฆ่าเชื้อโรค ความเป็นอันตรายต่อคน เป็นต้น ในระบบการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ว่าแต่ละชนิดมีจุดเด่น และจุดด้อยอย่างไรบ้าง

WILLIAM M.O'LEARY (18)

ส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ในส่วนของการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี ได้กล่าวถึงความหมายของ การฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี รวมทั้งได้จำแนกความสามารถของสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค ที่มีต่อจุลชีพและสปอร์ของแบคทีเรียด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย