อุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยออแกนิคผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำส่วนปลายอักเสบ (Phlebitis) ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือด

INNOVATION OF A BIO-BASED ANTI-DISLODGEMENT DEVICE USING WATER HYACINTH AND BANANA PEEL FOR THE PREVENTION OF PERIPHERAL INTRAVENOUS PHLEBITIS IN CHILDREN

กัญญ์ณณัฏฐ์ จอมใจป้อ[1,*], ปริชชานิดา นุชแจ้งบง[1]

KANNANAT JOMJAIPO[1,*], PARICHCHANIDA NUCHJANGBONG [1]

[1] *ปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย*

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: กัญญ์ณณัฏฐ์ จอมใจป้อ อีเมล: 40473@virtual.prc.ac.th

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง อุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยออร์แกนิกผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบเพื่อป้องกันการเกิด Phlebitis ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือดดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบที่สามารถใช้ทดแทนอุปกรณ์รองรับสายให้น้ำเกลือแบบเดิมที่ทำจากโฟม ซึ่งมักมีการระบายอากาศไม่ดี ทำให้เกิดความอับชื้นบริเวณผิวหนังและเพิ่มความเสี่ยงต่อการสะสมของเชื้อแบคทีเรีย เช่น Staphylococcus aureus อันอาจนำไปสู่การอักเสบของหลอดเลือดดำได้

ในการพัฒนาอุปกรณ์ครั้งนี้ ได้เลือกใช้เส้นใยจากผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่าย มีคุณสมบัติด้านโครงสร้างเส้นใยที่ช่วยระบายอากาศได้ดี สามารถลดการสะสมของความชื้น และช่วยประคองสายให้น้ำเกลือให้มีความมั่นคงมากขึ้น ลดโอกาสการเลื่อนหลุดหรือการเสียดสีบริเวณผิวหนังของผู้ป่วยเด็ก

ผลจากการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบพบว่าวัสดุจากผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้ามีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นอุปกรณ์รองรับสายให้น้ำเกลือ เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มการระบายอากาศ ลดความอับชื้น และช่วยลดการเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือได้ นอกจากนี้ วัสดุที่ใช้ยังสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์เป็นประจำ จึงช่วยลดปริมาณขยะจากวัสดุสังเคราะห์ทางการแพทย์ และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : ผักตบชวา, เปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ, หลอดเลือดดำส่วนปลายอักเสบ (Phlebitis), เชื้อสแตปฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)

Abstract

A Sustainable Fiber-Based IV Support System for Pediatric Phlebitis Prevention Traditional foam IV supports, while functional, frequently fail at one critical task: skin ventilation. This lack of airflow creates a moist, occlusive microenvironment that invites bacterial colonization, specifically Staphylococcus aureus, often leading to preventable phlebitis in pediatric patients. To address this, we developed an alternative prototype utilizing organic fibers extracted from Water Hyacinth and raw Musa sapientum (banana) peels.

By harnessing the unique, porous architecture of these local fibers, we created a device that offers significantly higher breathability compared to synthetic foam. Our design focuses on reducing localized humidity and stabilizing the IV line to prevent the friction-induced trauma that often precedes vein inflammation.

The results from our development phase confirm that these natural composites are not only mechanically reliable but also biologically superior for long-term skin contact. Beyond the clinical benefits, the 100% biodegradable nature of the materials offers a much-needed solution to the mounting crisis of medical waste. This prototype proves that shifting toward high-turnover, eco-friendly medical supplies isn't just a sustainable choice it’s a safer one for the patient.

Keywords: Water Hyacinth, Raw Banana Peel, *Staphylococcus aureus*, Peripheral Phlebitis, Pediatric Care, Organic Medical Device.

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การให้สารละลายทางหลอดเลือดดำเป็นหัตถการพื้นฐานที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยในสถานพยาบาล โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่จำเป็นต้องได้รับยา สารน้ำ หรือสารอาหารทางหลอดเลือดดำ เนื่องจากผู้ป่วยเด็กมักมีการเคลื่อนไหวหรือซุกซน จึงอาจทำให้สายให้น้ำเกลือเกิดการเลื่อนหลุดหรือเสียดสีกับผิวหนังบริเวณที่ใส่เข็ม ส่งผลให้เกิดการระคายเคืองและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะหลอดเลือดดำส่วนปลายอักเสบ(Phlebitis) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ในการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

ในปัจจุบัน อุปกรณ์ที่ใช้รองรับหรือยึดสายให้น้ำเกลือส่วนใหญ่ทำจากโฟมหรือวัสดุสังเคราะห์ แม้จะช่วยประคองตำแหน่งของสายได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการระบายอากาศ ทำให้เกิดความอับชื้นบริเวณผิวหนัง ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เช่น Staphylococcus aureus ซึ่งอาจนำไปสู่การติดเชื้อและการอักเสบของหลอดเลือดดำได้ อีกทั้งอุปกรณ์ที่ทำจากโฟมเป็นวัสดุสังเคราะห์ที่ย่อยสลายได้ยาก และจำเป็นต้องเปลี่ยนใหม่เป็นประจำทุกวัน ส่งผลให้เกิดปริมาณขยะทางการแพทย์เพิ่มขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำโครงงานจึงมีแนวคิดในการพัฒนาอุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือ โดยใช้เส้นใยจากผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่าย มีโครงสร้างเส้นใยที่ช่วยระบายอากาศได้ดี สามารถลดการสะสมของความชื้นบริเวณผิวหนัง และช่วยประคองสายให้น้ำเกลือให้คงที่ ลดโอกาสการเลื่อนหลุดของสาย นอกจากนี้ วัสดุทั้งสองชนิดยังสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ จึงสามารถช่วยลดปริมาณขยะจากวัสดุสังเคราะห์ทางการแพทย์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ สำหรับลดความเสี่ยงในเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือ ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิด โรคPhlebitis ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือดดำ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือจากเส้นใยออร์แกนิกผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ สำหรับใช้เป็นทางเลือกแทนอุปกรณ์แบบโฟม โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Phlebitis ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือดดำ โดยมุ่งเน้นด้านการประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต้นแบบในด้านการป้องกันการเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือ ความสามารถในการระบายอากาศเพื่อลดความชื้นสะสมบริเวณผิวหนัง และความเหมาะสมต่อการใช้งานเบื้องต้นทั้งนี้ การศึกษานี้เป็นเพียงการพัฒนาและประเมินอุปกรณ์ในระดับต้นแบบ ยังไม่ได้มีการทดลองใช้กับผู้ป่วยจริง

และไม่ได้ทำการทดสอบทางจุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ ดังนั้น ผลการศึกษาจึงเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาและต่อยอดในอนาคต

1.4 สมมุติฐานการทดลอง

1.4.1 อุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดของสายให้น้ำเกลือที่ผลิตจากเส้นใยออร์แกนิกผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ จะสามารถลดการเลื่อนหลุดของสาย ลดความชื้นสะสม ได้ดีกว่าอุปกรณ์แบบโฟมทั่วไป ส่งผลให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิด Phlebitis ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือดดำ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาในครั้งนี้คาดว่าจะทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ ซึ่งอาจช่วยลดการเลื่อนหลุดของสายน้ำเกลือ และลดการเสียดสีบริเวณผิวหนัง ทำให้ลดโอกาสในการเกิด Phlebitis ในผู้ป่วยเด็ก อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุธรรมชาติ ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง อุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยออแกนิคผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบเพื่อป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำส่วนปลายอักเสบ (Phlebitis) ในผู้ป่วยเด็ก คณะผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

3.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัสดุ

1. ก้านผักตบชวาสด จำนวน 500 กรัม
2. เปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ จำนวน 500 กรัม

3.1.2 สารเคมีและสารละลาย

1. น้ำสะอาด จำนวน 2 ลิตร
2. โซเดียมไบคาร์บอเนต จำนวน 30 กรัม

3.1.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องปั่น จำนวน 1 เครื่อง
2. เฟรมมุ้งลวดสำหรับขึนรูป ขนาด 20 x 30 เซนติเมตร
3. เครื่องชั่งดิจิทัลความละเอียด 2 ตำแหน่ง

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 กระบวนการเตรียมเยื่อและสกัดสารยับยั้งเชื้อ

1. นำก้านผักตบชวา 500 กรัม และเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ 500 กรัม มาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ หลังจากนั้นล้างทำความสะอาดและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำทั้งสองมาปั่นให้ละเอียด

2. นำวัตถุดิบทั้งหมดลงต้มในน้ำสะอาด 2 ลิตร โดยเติมโซเดียมไบคาร์บอเนต 30 กรัม เพื่อเร่งกระบวนการสลายลิกนิน

3. ควบคุมอุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จนเส้นใยมีลักษณะอ่อนนุ่ม และสารแทนนินสกัดตัวออกมาในน้ำเดือด

3.2.2 การขึ้นรูปแผ่นใยออแกนิคและการประกอบชิ้นงาน

1. นำเนื้อเยื่อมาขึ้นรูปโดยใช้เฟรมมุ้งลวด จากนั้นนำไปผึ่งหรือตากให้แห้งจนวัสดุมีความคงตัว

2. เมื่อวัสดุแห้งสนิทแล้ว จึงนำมาตัดแบ่งให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยกำหนดขนาดให้ใกล้เคียงกับขนาดฝ่ามือของผู้ป่วยเด็ก เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการระบายความชื้น (Moisture Vapor Transmission Rate : MVTR) (Morillon, 2002)

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความสามารถในการระบายความชื้นเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างอุปกรณ์ต้นแบบจากเส้นใยออแกนิค และอุปกรณ์ยึดตรึงรูปแบบโฟม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยแก้วทรงกระบอก
2. น้ำกลั่น
3. อุปกรณ์ต้นแบบเส้นใยออแกนิค และ อุปกรณ์ยึดตรึงแบบโฟม
4. เครื่องชั่งดิจิทัลความละเอียด 2 ตำแหน่ง
5. ตู้อบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

3.3.2 วิธีการทดลอง

1. บรรจุน้ำกลั่นปริมาณ 10 มิลลิลิตร ลงในถ้วยแก้วทดสอบ
2. นำวัสดุที่ต้องการทดสอบ (แผ่นใยออแกนิค และ แผ่นโฟม) มาปิดที่ปากถ้วยแก้วให้สนิท เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมออกทางด้านข้าง
3. นำถ้วยทดสอบไปชั่งน้ำหนักเริ่มต้น ก่อนนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส
4. ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำถ้วยออกมาชั่งน้ำหนักสุดท้าย (เพื่อหาปริมาณน้ำที่ระเหยผ่านวัสดุออกมา)

3.3.3 สูตรการคำนวณ

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าอัตราการซึมผ่านของความชื้น (MVTR) โดยใช้สูตรดังนี้ (Morillon, 2002)

$$MVTR = \frac{(W_i - W_f) * 24}{A * t}$$

W_i = น้ำหนักเริ่มต้นของถ้วยทดสอบ (กรัม)

W_f = น้ำหนักสุดท้ายของถ้วยทดสอบ (กรัม)

A = พื้นที่ของวัสดุที่ใช้ทดสอบ (m^2)

t = ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ (ชั่วโมง)

3.3.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการระบายความชื้น (MVTR Analysis)

3.3.4.1 การวิเคราะห์ผลเชิงเปรียบเทียบ

คณะผู้จัดทำนำค่า MVTR ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบ โดยอ้างอิงกับผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (MVTR) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนวัตกรรมกับอุปกรณ์รูปแบบเดิม โดยทำการทดสอบซ้ำจำนวน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย $(\bar{x})$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) ผลการทดลองปรากฏดังตาราง

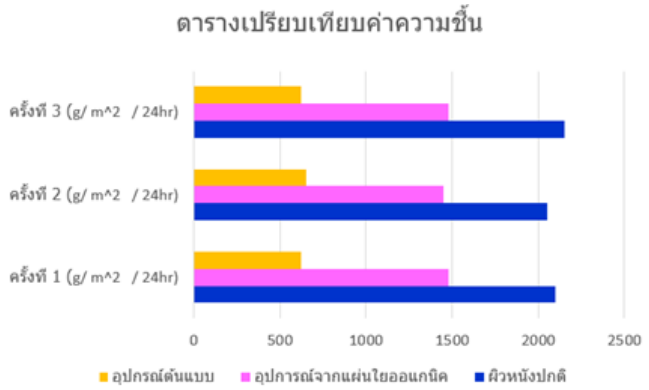
ตารางที่ 1 : ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนวัตกรรมกับอุปกรณ์รูปแบบเดิม

กลุ่มตัวอย่าง	ครั้งที่ 1 (g/m^2 / 24 hr)	ครั้งที่ 2 (g/m^2 / 24 hr)	ครั้งที่ 3 (g/m^2 / 24 hr)
ผิวหนังปกติ	2,100	2,050	2,150
อุปกรณ์จากแผ่นเส้นใยออแกนิค	1,480	1,450	1,480
อุปกรณ์ต้นแบบ	620	650	620

จากตารางข้างต้น สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของประสิทธิภาพทางกายภาพได้ดังนี้:

1. เปรียบเทียบกับผิวหนังปกติ : อุปกรณ์ต้นแบบจากเส้นใยออแกนิคมีค่า MVTR เฉลี่ยอยู่ที่ 1,470.00 $g/m^2/24hr$ ซึ่งคิดเป็นประสิทธิภาพการระบายอากาศที่สูงถึง 70% ของผิวหนังปกติ (อ้างอิงค่าเฉลี่ยผิวหนังที่ 2,100 $g/m^2/24hr$ ในขณะที่อุปกรณ์แบบโฟมระบายอากาศได้เพียง 30% เท่านั้น
2. ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ : แผ่นใยออแกนิคมีอัตราการระบายความชื้นสูงกว่าอุปกรณ์แบบโฟมถึง 2.33 เท่า แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างเส้นใยธรรมชาติจากผักตบชวาที่ขึ้นรูปคล้ายกระดาษสามีรูพรุน (Porosity) ที่เอื้อต่อการถ่ายเทอากาศได้ดีกว่าโฟมสังเคราะห์

3. ความเสถียรของนวัตกรรม : ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) ของแผ่นใยออแกนิคมีค่าต่ำ (17.32) สะท้อนให้เห็นถึงความสม่ำเสมอในกระบวนการผลิตและคุณภาพของเส้นใยที่นำมาขึ้นรูป



รูปภาพที่ 1 : กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (MVTR) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยออแกนิคผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำส่วนปลายอักเสบ (Phlebitis) ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือด คณะผู้จัดทำสามารถอภิปรายผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. การพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบ คณะผู้จัดทำได้คำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุและกระบวนการผลิตที่มีลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเด็ก โดยพบว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการระบายความชื้น (MVTR) เฉลี่ยอยู่ที่ 1,470 g/m^2/24h ซึ่งสูงกว่าอุปกรณ์ยึดตรึงรูปแบบเดิม ถึง 2.33 เท่า และคิดเป็นประสิทธิภาพการระบายอากาศสูงถึง ร้อยละ ๗๐ เมื่อเทียบกับสภาวะผิวหนังปกติ

เหตุผลที่นวัตกรรมมีประสิทธิภาพสูงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดนวัตกรรมถูกสร้างขึ้นตามหลักการจัดการโครงสร้างเส้นใยธรรมชาติที่มีการเรียงตัวแบบไม่มีการถักทอ ส่งผลให้เกิดการระเหยของไอน้ำได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สมชาย และคณะ, 2564) ที่ระบุว่าเส้นใยเซลลูโลสจากผักตบชวามีคุณสมบัติในการกระจายความชื้นและระบายอากาศได้ดีกว่าวัสดุสังเคราะห์ประเภทเซลล์ปิด ซึ่งได้อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเพียง 150 กรัม นี้เอง ที่ทำให้นวัตกรรมสามารถลดแรงกดทับและลดความอับชื้นที่ผิวหนังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จากการสังเกตและประเมินผลเบื้องต้น พบว่าการใช้อุปกรณ์ที่ระบายอากาศได้ดีส่งผลให้ผิวหนังบริเวณจุดแทงเข็มไม่เกิดการอับชื้น ส่งผลให้ไม่เกิดสภาวะเปื่อยยุ่ยของผิวหนัง ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความร่วมมือในการรักษาของผู้ป่วยเด็ก เมื่อผู้ป่วยไม่รู้สึกระคายเคือง จึงลดพฤติกรรมการดึงรั้งอุปกรณ์ลง ส่งผลให้ชุดอุปกรณ์สามารถประคองสายให้น้ำเกลือได้อย่างมั่นคงและลดโอกาสการเกิดภาวะหลอดเลือดดำอักเสบ (Phlebitis)

ประเด็นนี้สอดคล้องกับ ทฤษฎีการจัดการสภาวะแวดล้อมเพื่อการเยียวยา (Healing Environment Theory) และแนวคิดของ (นงลักษณ์ , 2562) ที่กล่าวว่า อุปกรณ์ทางการแพทย์สำหรับเด็กที่เน้นความสบายเชิงสัมผัส (Tactile Comfort) จะช่วยลดสิ่งกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้ป่วยพักฟื้นได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับกลไกการควบคุมจุลชีพผ่านการจัดการความชื้น ซึ่งช่วยลดการสะสมของแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่อับชื้นใต้วัสดุปิดทับ การที่นวัตกรรมสร้างสภาวะสมดุล

ระหว่าง ความมั่นคงในการยึดตรึง และ การหายใจของผิวหนัง จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นวัตกรรมนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่ารูปแบบเดิม

3. นวัตกรรมชิ้นนี้ยังสะท้อนถึงการประยุกต์ใช้ทรัพยากรชีวภาพ (BCG Model) โดยเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องเปลี่ยนเป็นประจำในสถานพยาบาล ผลการวิจัยในครั้งนี้จึงยืนยันได้ว่า การพัฒนาวัสดุเชิงชีวภาพที่มีขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจนและคำนึงถึงสรีรวิทยาของผู้ป่วยเป็นหลัก สามารถทดแทนวัสดุสังเคราะห์และยกระดับมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยเด็กได้อย่างยั่งยืน

บทสรุป

จากการศึกษาพบว่าวัสดุจากธรรมชาติ ได้แก่ เส้นใยผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบ มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ เนื่องจากมีคุณสมบัติน้ำหนักเบา สามารถระบายอากาศได้ดี ไม่เกิดความอับชื้นบนผิวหนัง ทำให้ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อบริเวณหลอดเลือดดำส่วนปลาย เช่น Staphylococcus aureus ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะ Phlebitis ในผู้ป่วยที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือดดำ

นอกจากนี้ การนำวัสดุธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอุปกรณ์ยังช่วยเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรชีวภาพ ลดปริมาณของเสียจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น อุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นจึงมีศักยภาพในการต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่สามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะ Phlebitis ในผู้ป่วยเด็กได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิจัยเรื่อง "อุปกรณ์ป้องกันการเลื่อนหลุดจากเส้นใยออแกนิคผักตบชวาและเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำสวนปลายอักเสบ (Phlebitis) ในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับสารละลายทางหลอดเลือด" ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์นัชท์ชา ผ่องศรี อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำชี้แนะ แนวทาง และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดการดำเนินงานวิจัย ทำให้โครงงานนี้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จตามเป้าหมาย

ข้าพเจ้าขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุน ทั้งในด้านกำลังใจ คำปรึกษา และความช่วยเหลือในรูปแบบต่าง ๆ ที่เอื้อให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปอย่างราบรื่น รวมถึงแหล่งข้อมูลและทรัพยากรที่ช่วยสนับสนุนให้การศึกษาในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

ASTM International. (2022). *Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials (ASTM E96/E96M-22a)*. West Conshohocken, PA: ASTM International.

พรชัย จันทะเสน, และ พรพรรณ แสนปัญญา. (๒๕๖๖). ฤทธิ์ของสารสกัดเปลือกกล้วยน้ำว้าดิบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา*, ๑๘(๑), ๔๕-๕๖.

สุขสมบูรณ์, และคณะ. (๒๕๖๔). การพัฒนาแผ่นกรองเส้นใยผับตบชวาโดยใช้น้ำยางพาราธรรมดา. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, ๒๑(๓), ๑๑๒-๑๒๕.

ศศิธร สุขสำราญ. (๒๕๖๓). *การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากวัสดุคอมโพสิตเส้นใยผักตบชวา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

Richardson, A., & Kelechi, B. (2021). Comparing test methods for moisture-vapor transmission rate (MVTR) for vascular access transparent semipermeable dressings. *Journal of Vascular Access Research*, ๒๒(๔), ๓๔๕-๓๕๒.

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (๒๕๖๒). *ทฤษฎีการดูแลผิวหนังและความสบายเชิงสัมผัสในผู้ป่วยเด็ก (Tactile Comfort in Pediatric Care)*. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.).