



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

### โครงการวิจัย

การพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ

SMART WOUND DRESSINGS-CART MOBILE

โดย

นางสาว ดวงนภา บุญส่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนันตศักดิ์ วงศ์กำแหง

รองศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. พิชิตพล โชติกุลนันท์

รองศาสตราจารย์ ดร. มนพร ชาติขำนิ

สนับสนุนโดย

สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

2566



**SMART WOUND DRESSINGS-CART MOBILE**

**BY**

**DUANGNAPHA BUNSONG**

**ASSIST. PROF. ANANTASAK WONGKAMHANG**

**ASSOC. PROF. ACTING SUB LT. DR. PHICHITPHON CHOTIKUNNAN**

**ASSOC. PROF. DR. MANAPORN CHATCHUMNI**



**RESEARCH GRANT OF RANGSIT UNIVERSITY**

**FOR THE ACADEMIC YEAR 2023**

**ชื่อเรื่อง:** การพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ

**ผู้วิจัย:** 1) นางสาว ควงนภา บุญส่ง

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนันตศักดิ์ วงศ์กำแพง

3) รองศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. พิชิตพล โชติกุลนันท์

4) รองศาสตราจารย์ ดร. มนพร ชาดิขานี

**สถาบัน:** มหาวิทยาลัยรังสิต

**ปีที่พิมพ์:** 2568

**สถานที่พิมพ์:** มหาวิทยาลัยรังสิต

**แหล่งที่เก็บรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์:** มหาวิทยาลัยรังสิต **จำนวนหน้างานวิจัย:** 35 หน้า

**คำสำคัญ:** รถทำแผลอัจฉริยะ, นวัตกรรมทางการแพทย์, ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน,  
ระบบสุขภาพดิจิทัล, ประสิทธิภาพการทำงานของพยาบาล

**ลิขสิทธิ์:** มหาวิทยาลัยรังสิต



## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบและพัฒนา “รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings - Cart Mobile)” ที่ตอบโจทย์การใช้งานในสถานพยาบาล และ (2) ประเมินความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลในการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะเปรียบเทียบกับรถทำแผลแบบเดิม การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1: การออกแบบและพัฒนา รถทำแผลอัจฉริยะโดยใช้แนวคิด Human-Centered Design และหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) และ ระยะที่ 2: การประเมินผลการใช้งานเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากผู้ใช้งานจริง โรงพยาบาลภาครัฐแห่งหนึ่งในเขตเมืองชั้นใน โดยเน้นพื้นที่ที่มีความถี่ในการทำแผล ได้แก่ หอผู้ป่วยในศัลยกรรม แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยพยาบาลวิชาชีพจำนวน 30 คน ที่มีประสบการณ์ในการใช้รถทำแผลเดิมอย่างน้อย 6 เดือน โดยใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

ผลการศึกษา รถทำแผลอัจฉริยะได้รับการออกแบบให้มีฟังก์ชันการใช้งานที่ทันสมัย เช่น โครงสร้างน้ำหนักเบา พับเก็บได้ สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และระบบบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินพบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อรถทำแผลอัจฉริยะสูงกว่าแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\bar{x} = 3.97$  เทียบกับ  $\bar{x} = 2.93$ ;  $p < .001$ ) โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการใช้งาน ระบบเคลื่อนย้าย และความสามารถในการรองรับการบันทึกข้อมูลแบบ real-time

ข้อเสนอแนะ ควรขยายการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะไปยังแผนกอื่นหรือโรงพยาบาลระดับชุมชน พร้อมปรับระบบเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล HIS เพื่อเสริมศักยภาพการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม และเสนอให้มีการศึกษาติดตามผลระยะยาวในด้านประสิทธิภาพการลดภาระงานและผลลัพธ์สุขภาพเชิงเศรษฐศาสตร์

**คำสำคัญ:** รถทำแผลอัจฉริยะ, นวัตกรรมทางการแพทย์, ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน, ระบบสุขภาพดิจิทัล, ประสิทธิภาพการทำงานของพยาบาล

**Title:** Smart Wound Dressings - Cart Mobile

**Researcher:** 1) Duangnapha Bunsong  
2) Assist. Prof. Anantasak Wongkamhang  
3) Assoc. Prof. Acting Sub Lt. Dr. Phichitphon Chotikunnan  
4) Assoc. Prof. Dr. Manaporn Chatchumni

**Affiliation:** Rangsit University

**Year of Publication:** 2025

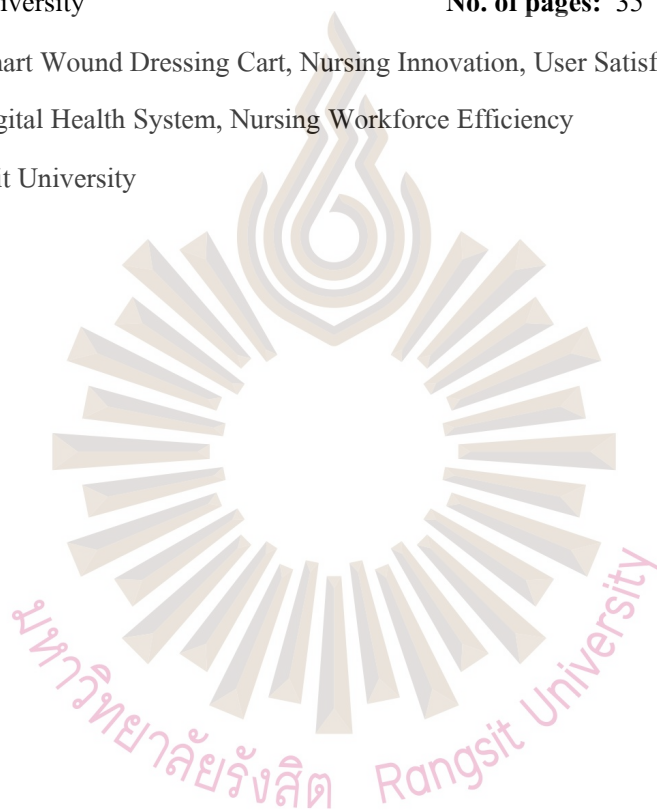
**Publisher:** Rangsit University

**Source:** Rangsit University

**No. of pages:** 35 pages

**Keywords:** Smart Wound Dressing Cart, Nursing Innovation, User Satisfaction,  
Digital Health System, Nursing Workforce Efficiency

**Copyrights:** Rangsit University



## Abstract

**Objectives:** This study aimed to (1) design and develop the “Smart Wound Dressings - Cart Mobile” to address the practical needs of wound care services in healthcare settings and (2) evaluate nurses’ satisfaction with the use of the smart wound care cart in comparison to the conventional wound dressing cart.

**Design:** Research and development (R&D) design was employed, comprising two phases. Phase I involved the design and prototyping of the Smart Wound Dressings Cart using Human-Centered Design principles and ergonomics. Phase II focused on evaluating the cart's usability both quantitatively and qualitatively through feedback from end-users.

**Setting:** The study was conducted at a government hospital in an urban area. The evaluation was focused on departments with high wound care frequency, including the surgical inpatient ward, emergency department, and Wound Care Clinic.

**Sampling:** Purposive sampling was used to recruit 30 registered nurses with at least six months of experience using the conventional wound dressing cart.

**Results:** The Smart Wound Dressings Cart was developed with modern features, including a lightweight and foldable structure, suitable for moving, and electronic data recording capability. Quantitative results revealed that nurses’ satisfaction with the smart cart was significantly higher than with the conventional cart ( $\bar{x} = 3.97$  vs.  $\bar{x} = 2.93$ ;  $p < .001$ ), particularly in areas of usability, mobility, and compatibility with real-time documentation.

**Recommendations:** It is recommended to expand the implementation of the smart wound care cart to other hospital departments and community hospitals. Integration with hospital information systems (HIS) should be enhanced to support comprehensive digital health services. Further longitudinal or multi-center studies are also suggested to assess long-term impacts on workload reduction, patient care outcomes, and cost-effectiveness.

**Keywords:** Smart Wound Dressing Cart, Nursing Innovation, User Satisfaction,

Digital Health System, Nursing Workforce Efficiency

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings - Cart Mobile) สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากผู้อำนวยการ โรงพยาบาลสิงห์บุรี หัวหน้ากลุ่มการพยาบาล หัวหน้าหอผู้ป่วยในศัลยกรรม หัวหน้าแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และหัวหน้าคลินิก Wound Care โรงพยาบาลสิงห์บุรี ขอขอบคุณบุคลากรพยาบาลวิชาชีพแผนกหอผู้ป่วยในศัลยกรรม แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care ที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้ ส่งผลให้การวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดี

นางสาว ดวงนภา บุญส่ง



## สารบัญ

### หน้า

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย                        | ก  |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                     | ค  |
| กิตติกรรมประกาศ                        | จ  |
| สารบัญ                                 | ฉ  |
| สารบัญตาราง                            | ช  |
| สารบัญรูปภาพ                           | ซ  |
| บทที่ 1 บทนำ                           | 1  |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา         | 1  |
| วัตถุประสงค์การวิจัย                   | 3  |
| ขอบเขตของการวิจัย                      | 3  |
| นิยามศัพท์                             | 5  |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ              | 5  |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 6  |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย             | 13 |
| ระเบียบวิธีวิจัย                       | 13 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง                | 14 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย             | 15 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล                    | 17 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล                     | 17 |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล         | 18 |
| บทที่ 5 สรุป วิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ   | 27 |
| สรุปและอภิปรายผล                       | 28 |
| ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะการวิจัย          | 30 |
| บรรณานุกรม                             | 34 |
| ภาคผนวก                                |    |
| เครื่องมือแบบสอบถามวิจัย               | ญ  |
| ประวัติผู้วิจัย                        | ณ  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                             | หน้า |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| 4-1      | แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคล                                           | 19   |
| 4-2      | แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรทำแผลแบบเดิม           | 22   |
| 4-3      | แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรทำแผลอัจฉริยะ          | 23   |
| 4-4      | ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการใช้รทำแผลแบบเดิมและรทำแผลอัจฉริยะ | 25   |



## สารบัญรูปภาพ

| ภาพที่ |                                                                                | หน้า |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1-1    | กรอบแนวคิดการวิจัย                                                             | 4    |
| 4-1    | แสดงร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรทำแปลแบบเดิม<br>และรทำแปลอัจฉริยะ | 23   |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะการทำแผลเป็นหัตถการที่พบบ่อยในโรงพยาบาลทั้งในแผนกผู้ป่วยนอก (Out-Patient Department: OPD) แผนกหอผู้ป่วยใน (In-Patient Department: IPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Emergency room: ER) มีทั้งแผลเฉียบพลัน (acute wounds) และแผลเรื้อรัง (chronic wounds) (Tottoli, Dorati, Genta, Chiesa, Pisani, & Conti, 2020) จากการศึกษาในต่างประเทศพบความชุกในการเกิดแผลเฉียบพลันร้อยละ 18 ประกอบไปด้วยแผลจากอุบัติเหตุร้อยละ 76 (traumatic wounds) และแผลผ่าตัดร้อยละ 22 (surgical wounds) ส่วนแผลเรื้อรังพบความชุกในการเกิดแผลร้อยละ 82 (Furtado, Infant, Sobral, Gaspar, Eliseu, & Lopes, 2020) ประกอบไปด้วยแผลจากความผิดปกติของหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง (venous and arterial wounds) แผลเบาหวาน (diabetic wounds) และแผลกดทับ (pressure wounds) (Goh, Ganesan, Graves, Ng, Harding, & Tan, 2020)

การทำแผลในแผนกหอผู้ป่วยใน (IPD) จำเป็นต้องทำหัตถการข้างเตียง (bedside) เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่มีข้อจำกัดทางด้านร่างกายและภาวะของโรค ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถลุกจากเตียงได้ นอกจากนี้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปห้องทำแผลต้องใช้บุคลากรและเวลาในการเคลื่อนย้ายค่อนข้างมาก (จักรพงษ์ ปิติโชค โกคินทร์, นันทน์ภัส ปิติโชคโกคินทร์ และไบศรี จึงมั่นคง, 2558) อีกทั้งพื้นที่ในการทำแผลภายในหอผู้ป่วยนั้นจำกัด จึงทำให้หัตถการการทำแผลจำเป็นต้องเป็นการทำแผลข้างเตียงผู้ป่วย ซึ่งรถทำแผลที่ใช้ในปัจจุบันมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เคลื่อนย้ายลำบากไม่สะดวกต่อการทำหัตถการข้างเตียงผู้ป่วย ไม่มีพื้นที่สำหรับการวางตะแกรงทำแผล โดยเฉพาะแผลขนาดใหญ่บริเวณแขนและขา ซึ่งทำให้ไม่สะดวกต่อการทำแผล ส่วนในแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) รถสำหรับทำแผลมีการแยกชิ้นส่วนของการใช้งานระหว่างรถวางชุดทำแผล รถตะแกรงทำแผล และถังขยะ ซึ่งแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หัตถการส่วนใหญ่เป็นหัตถการที่ค่อนข้างเร่งรีบ จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดเตรียมและเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้รถตะแกรงทำแผลที่ใช้ในแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) ประกอบด้วยถังรองรับสารคัดหลั่งและฝาครอบตะแกรงทำแผล ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคส่งผลให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) ได้

การติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) เป็นการติดเชื้อที่เกิดจากการที่ผู้ป่วยได้รับเชื้อหรือพิษของเชื้อ (toxin) ขณะรับการรักษาในโรงพยาบาลโดยที่ผู้ป่วยไม่เคยมีการติดเชื้อนั้นมาก่อน หรือผู้ป่วยมีการติดเชื้อชนิดเดิมที่ตำแหน่งใหม่ขณะรักษาในโรงพยาบาล (กำธร มาลาธรรม และศิริลักษณ์ อภิวานิชย์, 2566) ซึ่งการติดเชื้อในโรงพยาบาลจะส่งผลกระทบทั้งทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านเศรษฐกิจ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบการติดเชื้อในโรงพยาบาลสัมพันธ์กับจำนวนวันนอนในโรงพยาบาลที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบค่าใช้จ่ายในการ

รักษาพยาบาลประมาณ 45 พันล้านดอลลาร์ต่อปี (Sikora & Zahra, 2023) นอกจากนี้การติดเชื้อในโรงพยาบาลทำให้เกิดการติดเชื้อดื้อยา (antimicrobial resistance) และอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น (Russo, Stewardson, Cheng, Bucknall, & Mitchell, 2019) ขณะอยู่ในโรงพยาบาลอาจมีความเสี่ยงในการติดเชื้อที่แปลได้

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาในต่างประเทศแม้จะพบว่ารพทำแผลในปัจจุบันที่ใช้อาจมีความแตกต่างจากรพทำแผลที่ใช้ในประเทศไทย แต่จากการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่าการใช้รพทำแผลแบบเดิมที่ไม่เหมาะสมหรือสะดวกต่อการใช้งาน ส่งผลให้ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์หลายด้าน โดยเฉพาะการสูญเสียแรงงาน/เวลาในการให้บริการจากการใช้รพทำแผลที่ไม่สะดวกต่อใช้งาน และการปนเปื้อนในการจัดเก็บวัสดุและการเคลื่อนย้ายซึ่งส่งผลให้เกิดความเสี่ยงด้านการติดเชื้อระหว่างการทำแผลได้ โดยการศึกษาดังกล่าวได้ดำเนินการออกแบบรพสำหรับทำแผลให้เหมาะสมกับบริบทในหน่วยงานและสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้ ผลพบว่าเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและอาจลดต้นทุนแรงงาน/เวลาได้ รวมถึงช่วยลดต้นทุนเชิงปฏิบัติการและลดความเสี่ยงด้านการติดเชื้อ (Yazdi et.al, 2017; Franck et.al, 2023)

จากข้อมูลทีกล่าวนำข้างต้นจะเห็นได้ว่ารพทำแผลที่มีอยู่ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่ อุปกรณ์ต่างๆ มีการแยกชิ้นส่วนการใช้งาน ทำให้ไม่ค่อยสะดวกต่อการใช้งาน อีกทั้งระบบบันทึกข้อมูลการทำแผลส่วนใหญ่เป็นการเขียนบันทึกโดยใช้กระดาษ ไม่สามารถบันทึกภาพของแผลไว้ในชุดข้อมูลทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้รพทำแผลอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค ถึงแม้ว่าระบบสาธารณสุขไทยได้มุ่งเน้นมาตรการหรือแนวทางปฏิบัติในการป้องกันและลดการติดเชื้อในโรงพยาบาล แต่ปัญหาดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ ซึ่งการพัฒนาการรพทำแผลในประเทศไทยยังมีการศึกษาอย่างจำกัด และการศึกษาส่วนใหญ่ยังเป็นการพัฒนาในรูปแบบการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและวัสดุอุปกรณ์ในการทำแผล (ปิยะมิตร สมนศรีวรกุล และอภิชัย อังสพัทธ์, 2563; จินตนา ประสานศักดิ์ และคณะ, บุญชื่น อิ่มมาก และคณะ, 2565) ซึ่งในประเทศไทยยังไม่พบการพัฒนาหรือสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับรพทำแผลเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังนั้นทีมวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมรพทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) ขึ้นมา เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่ให้บริการทำแผล และลดการติดเชื้อดื้อยาจากการใช้รพทำแผลในโรงพยาบาลทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้การออกแบบและพัฒนา Prototype ของรพทำแผลอัจฉริยะ เพื่อให้สามารถใช้ในการทำแผลทั้งในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) แผนกหอผู้ป่วยใน (IPD) และแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) อีกทั้งยังสามารถใช้ทำแผลได้ทั้งแผลเฉียบพลัน (acute wounds) และแผลเรื้อรัง (chronic wounds) เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าคุ้มทุนในการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ และผลลัพธ์การวิจัยอาจจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการรักษามะเร็งในวงกว้างต่อไป

### คำถามการวิจัย

Phase I: การออกแบบ Smart Wound Dressings -Cart Mobile เป็นอย่างไร

Phase II: ความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการใช้รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) ในการใช้รถทำแผลอัจฉริยะทำแผลเป็นอย่างไร และมีความพึงพอใจต่อการใช้รถทำแผลที่แตกต่างจากรถทำแผลแบบเดิมหรือไม่

### วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบและพัฒนา Prototype ของ Smart Wound Dressings -Cart Mobile
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในการใช้รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)
- 3) เพื่อประเมินความปลอดภัยหรือประสิทธิผลทางคลินิก

### ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ของการพัฒนา นวัตกรรมทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) โดยระยะที่ 1 พัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ ระหว่างเดือนมีนาคม 2567 - เมษายน 2568 และระยะที่ 2 การทดลองใช้นวัตกรรม ซึ่งประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่ให้บริการทำแผล ณ โรงพยาบาลสิงห์บุรี ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ 1-31 พฤษภาคม 2568

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development study) ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดการวิจัยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด Human-Centered Design และ หลักการยศาสตร์ (Ergonomics) รวมถึงปัจจัยหรือข้อจำกัดที่ทำให้เกิดปัญหาจากการใช้รถทำแผลในปัจจุบัน สามารถนำมาเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้ ดังนี้

**ระยะวางแผนออกแบบ:** ทีมผู้วิจัยได้สำรวจปัญหาของการใช้รถทำแผลในสถานพยาบาลในหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมชาย หอผู้ป่วยวิกฤต หอผู้ป่วยศัลยกรรมชายและหญิง แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี และ โรงพยาบาลสิงห์บุรี จากการออกแบบสอบถามปลายเปิดจากพยาบาลวิชาชีพจำนวน 30 ราย พบปัญหาดังนี้

ชุดถังขยะสแตนเลสแท้

ผ้าคลุมสแตนเลส

ถังขยะสแตนเลส เปิดด้วยเท้า

รถเข็นห้าแมด

www.gotcreative.org

106 ซม.

8 ซม.

37.5 ซม.

8 ซม.

32.5 ซม.

37.5 ซม.

106 ซม.

3 ซม.

45 ซม.

19 ซม.

68 ซม.

## รถทำแผลรูปแบบพัฒนา



## ผลลัพธ์ด้านผู้ใช้งาน

- ### แผนภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**การพัฒนานวัตกรรม** หมายถึง เป็นการคิดค้นแนวคิดใหม่ และปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของเดิมให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ และสามารถนำไปใช้ได้จริงที่ช่วยตอบสนองต่อความต้องการหรือปัญหาของผู้ใช้งานจริง

**รถทำแผล** หมายถึง รถเข็นที่ใช้สำหรับใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำแผล เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและใช้งานในการทำแผลให้กับผู้ป่วยในสถานพยาบาล รถทำแผลสามารถช่วยให้การทำแผลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**การพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ** หมายถึง การประดิษฐ์รถเข็นที่ใช้สำหรับใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำแผล โดยคิดค้นระบบการบันทึกแผลใหม่ และปรับปรุงรูปทรงการใช้งานของเดิมให้ดีขึ้น ที่สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและใช้งานในการทำแผลในสถานพยาบาล

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพื่อเพิ่มคุณภาพของการให้บริการในการทำแผลในด้านความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในสถานพยาบาล
- 2) เพื่อนำแนวคิดจากรถทำแผลอัจฉริยะไปสร้างแนวทางปฏิบัติหรือความคิดออกแบบนวัตกรรมใหม่ๆ ในสถานพยาบาลในการลดปัญหาการติดเชื้อที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการรักษาผู้ป่วยในวงกว้างต่อไป
- 3) เพื่อสามารถจดสิทธิบัตร Smart Wound Dressings -Cart Mobile และสร้างมูลค่าให้กับผู้ประกอบการที่สนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการแพทย์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยการรวบรวมจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหา ดังต่อไปนี้

1. บาดแผล (wound)
  - 1.1 ความหมายและประเภทของแผล
  - 1.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหายของแผล
2. การทำแผล (dressing wound)
3. การติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections)
4. รถเข็นทำแผล (wound cart)
5. แนวคิด Human-Centered Design
6. แนวคิดหลักการยศาสตร์ (Ergonomics)

#### 1. บาดแผล (wound)

##### 1.1 ความหมายและประเภทของแผล

บาดแผล (wound) คือ การที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้รับบาดเจ็บ จนทำให้เกิดความสูญเสียความสมบูรณ์ของเนื้อเยื่อ (biological tissue) รวมไปถึงผิวหนัง (skin) เยื่อเมือก (mucous membranes) และอวัยวะต่างๆในร่างกายอาจเกิดการติดเชื้อร่วมด้วย (Herman & Bordoni, 2020) การเกิดบาดแผลสามารถจัดประเภทได้หลายกลุ่ม หากพิจารณาตามช่วงระยะเวลาและกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อของแผล จะสามารถแบ่งประเภทของบาดแผลคือ บาดแผลเฉียบพลัน (acute wound) เป็นบาดแผลที่เกิดกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อตามปกติ โดยเนื้อเยื่อจะกลับสู่ภาวะปกติภายใน 3 เดือน และบาดแผลเรื้อรัง (chronic wound) เป็นบาดแผลที่มีความผิดปกติหรือเกิดการรบกวนของกระบวนการหายของแผลในระยะใดระยะหนึ่ง ซึ่งมักเกิดจากการอักเสบเรื้อรังในระยะที่มีการอักเสบ (inflammatory phase) ทำให้เนื้อเยื่อของแผลไม่สามารถกลับสู่ภาวะปกติได้ภายใน 3 เดือน (Richard, Michael, & Thomas, 2020) จากการศึกษาในต่างประเทศพบความชุกในการเกิดแผลเฉียบพลันร้อยละ 18 ประกอบไปด้วยแผลจากอุบัติเหตุร้อยละ 76 (traumatic wounds) และแผลผ่าตัดร้อยละ 22 (surgical wounds) ส่วนแผลเรื้อรังพบความชุกในการเกิดแผลร้อยละ 82 (Furtado, Infant, Sobral, Gaspar, Eliseu, & Lopes, 2020) ประกอบไปด้วยแผลจากความผิดปกติของหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง (venous and arterial wounds) แผลเบาหวาน (diabetic wounds) และแผลกดทับ (pressure wounds) (Goh,

Ganesan, Graves, Ng, Harding, & Tan, 2020) นอกจากนี้จากยังสามารถแบ่งประเภทของแผลตามลักษณะความสะอาด คือ 1) แผลสะอาด (clean wound) เช่น แผลผ่าตัด และ 2) แผลที่มีการปนเปื้อน (contaminated) เป็นแผลที่สกปรกหรือมีการติดเชื้อ (dirty or infected) เช่น แผลถูกสัตว์กัด แผลจากอุบัติเหตุ แผลที่เกิดการอักเสบมีหนอง เป็นต้น (Herman & Bordoni, 2020)

## 1.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหายของแผล

การหายของแผลจะดำเนินตามกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อของร่างกายทั้ง 4 ระยะ โดยมีปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้กระบวนการหายของแผล สามารถแบ่งเป็น 2 ปัจจัยหลัก ดังนี้ ปัจจัยภายในร่างกาย ได้แก่ อายุ ภาวะโภชนาการ การสูบบุหรี่ โรคประจำตัวหรือสภาวะของโรค โดยเฉพาะโรคที่ส่งผลให้การลำเลียงเลือดมาเลี้ยงแผลลดลงและการติดเชื้อ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และปัจจัยภายนอก ได้แก่ แรงกดทับ แรงเสียด การเคลื่อนไหวบริเวณแผลที่มากเกินไป ความชุ่มชื้นของแผล การรับประทานยาบางชนิด การดูแลบาดแผลหรือกระบวนการทำแผล สุขอนามัยส่วนบุคคล (hygiene care) และสิ่งแวดล้อมโดยรอบ (Wallace, Basehore, & Zito, 2023) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวข้างต้นนี้เป็นสิ่งที่มีผลต่อการหายของแผล

## 2. การทำแผล (dressing wound)

การทำแผล (dressing wound) คือ ขั้นตอนการทำความสะอาดแผล การจัดสิ่งแปลกปลอมออกจากแผล รวมไปถึงการตกแต่งบาดแผลแผล (Dong & Guo, 2021) ซึ่งการทำแผลเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการหายของแผลเป็นอย่างมาก โดยการทำแผลจะช่วยป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก สิ่งแปลกปลอม หรือเชื้อโรคเข้าสู่บาดแผล ลดการเกิดการติดเชื้อที่แผล (wound infection) และช่วยส่งเสริมกระบวนการหายของแผล (wound healing) บาดแผลเกิดจากร่างกายหรืออวัยวะบริเวณนั้นได้รับบาดเจ็บจากการกระทำบางอย่าง อาทิเช่น ถูกของมีคมทิ่มตำหรือบาด การพลัดตกหกล้ม รวมถึงอุบัติเหตุทางจราจร เป็นต้น รวมไปถึงการรักษาด้วยการผ่าตัดอีกด้วย โดยปกติร่างกายจะมีกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อส่วนที่ได้รับบาดเจ็บ โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้ 1) ระยะห้ามเลือด (coagulation phase) 2) ระยะที่มีการอักเสบ (inflammatory phase) 3) ระยะการสร้างเนื้อเยื่อทดแทน (proliferative phase) และ 4) ระยะปรับตัวเข้าสู่ภาวะปกติ (remodeling or maturation phase) ตามลำดับ (Wallace, Basehore, & Zito, 2023) การหายของแผลยังขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ส่งผลต่อการหายของแผลอีกด้วย ซึ่งบาดแผลแต่ละประเภทมีวิธีหรือขั้นตอนในการทำแผล รวมถึงอุปกรณ์ในการทำแผลที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของบาดแผล โดยส่วนใหญ่ในการทำแผลจะต้องประกอบไปด้วย ชุดทำแผล (set dressing), ผ้าก๊อช (gauze), สำลี, พลาสเตอร์ปิดแผล (transpore or micropore) น้ำยาสำหรับทำแผลต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะจัดเก็บไว้ในรถทำแผล เพื่อที่สะดวกต่อการนำไปใช้ทำแผลให้กับผู้รับบริการหรือผู้ป่วย โดยมีบุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะพยาบาล เป็นผู้ทำแผลให้กับ

ผู้รับบริการหรือผู้ป่วยบ่อยที่สุด ฉะนั้นพยาบาลจึงมีความชำนาญในการทำแผลและใช้วัสดุอุปกรณ์ทำแผลได้มากที่สุด

### 3. การติดเชื้อในโรงพยาบาล

การติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) คือ การติดเชื้อที่เกิดจากการที่ผู้ป่วยได้รับเชื้อหรือพิษของเชื้อ (toxin) ขณะรับการรักษาในโรงพยาบาลโดยที่ผู้ป่วยไม่เคยมีการติดเชื้อนั้นมาก่อน หรือผู้ป่วยมีการติดเชื้อชนิดเดิมที่ตำแหน่งใหม่ขณะรักษาในโรงพยาบาล (กำธร มาลาธรรม และศิริลักษณ์ อภิพาณิชย์, 2566)

การดื้อยา (antimicrobial resistance) คือ การที่เชื้อโรค ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต ไม่ตอบสนองต่อยาต้านจุลชีพหรือยาฆ่าเชื้อ (WHO, 2021) ซึ่งมีหลายชนิด ได้แก่ เชื้อ multidrug-resistant bacteria (MDR), extensively drug-resistant bacteria (XDR), pan-drug resistant bacteria (PDR) และ vancomycin-resistant enterococci โดยเชื้อดื้อยาที่พบบ่อย ได้แก่ MRSA, ESBL-producing Gram-negative bacilli, carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* และ *Pseudomonas aeruginosa* (กำธร มาลาธรรม และสุนทรียา ศิริโชติ, 2566)

การติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยและทำให้เกิดการเจ็บป่วยที่รุนแรงตามมา คือ การติดเชื้อดื้อยา ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากการติดเชื้อดื้อยาทำให้การติดเชื้อยากต่อการรักษา และเพิ่มความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรค การเจ็บป่วยรุนแรง และการเสียชีวิต (WHO, 2021) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมามีพบการติดเชื้อในโรงพยาบาลสัมพันธ์กับจำนวนวันนอนในโรงพยาบาลที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลประมาณ 45 พันล้านดอลลาร์ต่อปี (Sikora & Zahra, 2023) นอกจากนี้การติดเชื้อในโรงพยาบาลทำให้เกิดการดื้อยา (antimicrobial resistance) และอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น (Russo, Stewardson, Cheng, Bucknall, & Mitchell, 2019) การแพร่กระจายของเชื้อดื้อยา เป็นการแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัสผู้ป่วยที่มีเชื้อไปยังผู้ป่วยรายอื่นๆ ฉะนั้นในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อยาควรใช้มาตรการที่ลดความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัสโดยตรงและโดยอ้อม หรือเรียกว่า contact precaution เช่น การล้างมือก่อนและหลังสัมผัสผู้ป่วย การสวมชุด CPE สวมหมวก และสวมถุงมือทุกครั้งที่ทำหัตถการกับผู้ป่วย รวมไปถึงการแยกของใช้ของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อโดยไม่ใช้ร่วมกับผู้ป่วยรายอื่น

ขณะอยู่ในโรงพยาบาลอาจมีความเสี่ยงในการติดเชื้อที่แปลได้ ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับจากเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส หรือเชื้อรา จากการศึกษาด้วยวิธีการเพาะเชื้อจากแผล พบว่าแผลที่มีการติดเชื้อเกิดทั้งจากการติดเชื้อแบคทีเรียทั้งแบคทีเรียแกรมบวก (gram-positive bacteria) และแบคทีเรียแกรมลบ (gram-negative bacteria) อีกทั้งพบเชื้อไวรัส และเชื้อรา ซึ่งแผลส่วนใหญ่เกิดจากการได้รับเชื้อจากแบคทีเรีย

โดยเฉพาะเชื้อ *Staphylococcus aureus* จัดอยู่ในกลุ่มแบคทีเรียแกรมบวก (Guan et al., Puca et al., 2021) ซึ่งเป็นเชื้อที่พบได้บริเวณผิวหนัง แพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัสเป็นหลัก มักทำให้เกิดผิวหนังหรือแผลติดเชื้อได้บ่อยที่สุด อีกทั้งเชื้อชนิดนี้ยังต่อการดื้อยาอีกด้วย (Puca et al., 2021) ในการป้องกันการติดเชื้อในร่างกาย อาจต้องใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการกำจัดเชื้อโรค ซึ่งมีหลายชนิดเช่น แอลกอฮอล์ (alcohol) ไอโอดีน (iodine) คลอร์เฮกซิดีน (chlorhexidine gluconate) และ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) เป็นต้น จากการศึกษาการใช้ยาฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดบริเวณเส้นล่างไต (AVF) ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง พบว่าน้ำยาฆ่าเชื้อชนิด 2% Chlorhexidine ในการทำความสะอาดผิวหนังช่วยลดอัตราการติดเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 68 (Stewart, Gardiner, Perry, & Tong, 2016) เนื่องจากน้ำยามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลชีพ (antimicrobial) ในระดับสูง มีความเป็นพิษในระดับต่ำ (Aye et al., 2023)

#### 4. รถเข็นทำแผล (wound cart)

ในปัจจุบันรถเข็นทำแผลหรือรถทำแผลที่ใช้ในโรงพยาบาล จำเป็นต้องเป็นรถเข็นที่ต้องมีมาตรฐานและความปลอดภัยทั้งด้านการใช้งาน และถูกต้องตามสุขอนามัย เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของกองสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะที่ให้ผู้รับบริการได้รับบริการที่ดีและมีมาตรฐาน ซึ่งในโรงพยาบาลมีการใช้รถทำแผลทั้งแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) แผนกหอผู้ป่วยใน (IPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER)

รถทำแผลในแผนกหอผู้ป่วยใน (IPD) ที่ใช้ในปัจจุบันในโรงพยาบาลมีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนใหญ่มีขนาดกว้างxยาวxสูง (45 x 75 x 80 ซม.) โครงสร้างรถเข็นทำด้วยสแตนเลสทั้งคัน มีลิ้นชักสำหรับใส่อุปกรณ์ในการทำแผล มีถังขยะอยู่บริเวณด้านข้างของรถที่ไม่สามารถพับเก็บได้ มีที่สำหรับจับรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้าย 1 ข้าง มีล้อ 4 ล้อแต่ไม่มีระบบเบรก ไม่มีตะแกรงทำแผลสำหรับทำแผลบริเวณแขนและขาโดยเฉพาะแผลขนาดใหญ่ ไม่มีที่ติดตั้งโคมไฟสำหรับการทำแผล ซึ่งในแผนกหอผู้ป่วยในจำเป็นต้องทำหัตถการข้างเตียง (bedside) เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่มีข้อจำกัดทางด้านร่างกายและภาวะของโรคทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถลุกจากเตียงได้ นอกจากนี้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปห้องทำแผลต้องใช้บุคลากรและเวลาในการเคลื่อนย้ายค่อนข้างมาก (จักรพงษ์ ปิติโชค โภคินท์, นันทน์ภัส ปิติโชค โภคินท์ และโบศรี จึงมั่นคง, 2558) อีกทั้งพื้นที่ในการทำแผลภายในหอผู้ป่วยนั้นจำกัด เนื่องจากพื้นที่ระหว่างทางเดินและระหว่างเตียงผู้ป่วยค่อนข้างน้อย โดยมีระยะห่างระยะเตียงประมาณ 1 เมตร และระยะห่างของเตียงระหว่างทางเดินประมาณ 2 เมตร ซึ่งรถทำแผลปัจจุบันพบว่ามีความกว้างใหญ่ เคลื่อนย้ายลำบากไม่สะดวกต่อการทำหัตถการข้างเตียงผู้ป่วย ส่วนโต๊ะคร่อมเตียง (over bed) ถึงแม้จะสะดวกต่อการทำหัตถการข้างเตียง แต่มีขนาดเล็ก ไม่มีช่องเก็บอุปกรณ์ ไม่มีที่วางถังขยะ ทำให้ไม่สะดวกต่อการทำแผลขนาดใหญ่ อีกทั้งการทำแผลในบางหัตถการ เช่น การตกแต่ง

บาดแผลจำเป็นต้องใช้แสงไฟเพื่อช่วยให้สะดวกต่อการทำแผลและลดการเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยขณะทำแผล จึงทำให้ต้องใช้บุคลากรเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยส่องไฟฉาย

ส่วนรศทำแผลในแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) เนื่องจากพื้นที่ในห้องเป็นลักษณะห้องโล่ง มีหัตถการที่หลากหลาย มีเตียงสำหรับทำหัตถการหรือทำแผลประมาณ 1 เตียง และลักษณะแผลส่วนใหญ่เป็นแผลที่มีขนาดใหญ่หรือแผลสกปรกที่ส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุ อาจจำเป็นต้องมีการตกแต่งบาดแผลหรือชำระล้างบาดแผลมากกว่าปกติ จึงทำให้การทำแผลจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลายส่วน เช่น รศวางชุดทำแผล, รศตะแกรงทำแผล และถังขยะขนาดใหญ่ ซึ่งมีการแยกส่วนของการใช้งาน ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หัตถการส่วนใหญ่เป็นหัตถการที่ค่อนข้างเร่งรีบ จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดเตรียมและเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้รศตะแกรงทำแผลที่ใช้ในแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) ประกอบด้วยถังรองรับสารคัดหลั่งและฝาครอบตะแกรงทำแผล ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคส่งผลให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) ได้ นอกจากนี้รศทำแผลในปัจจุบันที่ใช้ทั้งในแผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ไม่มีระบบหรือกลไกในการทำความสะอาดรศทำแผลภายหลังการทำแผลเสร็จในแต่ละครั้ง จึงทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัสจากรศทำแผลที่อาจมีเชื้อโรคไปสู่ผู้ป่วยได้

ในส่วนของระบบการบันทึกทางการแพทย์ทุกแผนกในโรงพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชน โดยส่วนใหญ่จะใช้การบันทึกโดยผ่านการเขียนลงในแผ่นกระดาษบันทึกทางการแพทย์ (focus charting) ถึงแม้บางโรงพยาบาลหรือบางแผนกจะใช้การบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ แต่ก็ยังไม่สามารถบันทึกข้อมูลแบบทันที (real-time) รวมถึงการเก็บข้อมูลภาพถ่ายของแผลลงในชุดข้อมูลบันทึกทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้ระบบการบันทึกทางการแพทย์ในปัจจุบันยังพบข้อจำกัดในการส่งต่อและติดตามข้อมูลของการทำแผลอยู่หลายอย่าง จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในการสื่อสารข้อมูลทางสุขภาพกับทีมสุขภาพ

## 5. แนวคิด Human-Centered Design

Design Thinking เป็นกระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้ง โดยเข้าไปที่แก่นของปัญหาของผู้ใช้งานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นจุดศูนย์กลาง และนำเอาแนวคิดและมุมมองของปัญหามาสร้างไอเดีย แนวทางการแก้ไข และนำเอาแนวทางต่างๆ มาทดสอบและพัฒนาเพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ และสถานการณ์ในขณะนั้น

Human-Centered เป็นหลักการที่ใช้แนวคิด "การมุ่งเน้นที่มนุษย์" เป็นหลัก หรือเป็นการออกแบบที่ตั้งอยู่บนความต้องการ และความรู้สึกของมนุษย์เป็นหลัก โดยคำนึงถึงประสบการณ์, ความ

ต้องการ, และปัญหาของผู้ใช้จริงๆ ซึ่งแนวคิดนี้ทำให้เกิดการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมต่างๆ ที่มุ่งเน้นการตอบสนองต่อความต้องการหรือการแก้ปัญหการใช้งานของมนุษย์เป็นสำคัญ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและหลักการดังกล่าว ได้พบการศึกษาที่มีผู้วิจัยได้ใช้หลักการ Human-Centered Design ไว้ดังนี้

อัฐวิ จ่างวิทยา (2561) ได้ทบทวนวรรณกรรมพบว่า Apple-Mouse ได้ประสบความสำเร็จในการขายสินค้า เนื่องจากได้ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักการ“Human-Centered Design” หรือการออกแบบที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ การใช้งานคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังมี Mouse นั้นประสิทธิภาพไม่ได้ต่างกันมาก แต่การมี Mouse ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกดีขึ้น เนื่องจากทุกอย่างอยู่ในความควบคุมได้โดยง่าย สะดวก สอดคล้อง กับ Ergonomic การใช้มือของมนุษย์อีกด้วย

จันทกานต์ คุ้มภู (2567) ได้ทบทวนวรรณกรรมพบว่า Human Centered Design Process คือกระบวนการออกแบบที่คำนึงถึง “ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง” เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจในตัว “ผู้ใช้” เช่น ปัญหา หรือความต้องการ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องก้าวเข้าสู่บทบาทของ “ผู้ใช้” เพื่อรับข้อมูลเชิงลึก และเชื่อมโยงผลิตภัณฑ์ บริการ และการออกแบบระบบให้สอดคล้องกับมุมมองของ “ผู้ใช้” ระดมความคิด และสร้างโซลูชันที่ “เป็นไปได้” ให้หลากหลาย (Ideate by Head; Ideate, Prototype) จากนั้นจึงจะทดสอบ Solutions ที่สร้างสรรค์กันไปเรื่อย ๆ จนได้โซลูชันที่ดีที่สุดสำหรับ “ผู้ใช้” (Test by Hand; Test) เมื่อได้ไอเดียแล้ว (Ideate) ลำดับต่อไปคือการสร้างต้นแบบ (Prototype) ต้นแบบสามารถมีได้หลากหลายตั้งแต่ ต้นแบบที่มีความเที่ยงต้นตำไปจนถึงแบบจำลองเชิงโต้ตอบ (Interactive mock-ups) ต้นแบบเหล่านี้จะทำหน้าที่ในการนำเสนอโซลูชันที่มีความเป็นไปได้ว่าเป็นรูปธรรม ส่งต่อไปยังการทดสอบ (Test) เพื่อรับ Feedback และนำไปพัฒนา ปรับปรุงต้นแบบตามข้อมูลเชิงลึกของ “ผู้ใช้” กระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนต้องทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ต้นแบบที่ตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้ ให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์ในการใช้งานที่เหมาะสมและราบรื่นมากที่สุด

## 6. แนวคิดหลักการยศาสตร์ (Ergonomics)

การยศาสตร์ (Ergonomics) คือ ศาสตร์หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานทั้งทางด้านกายภาพ สรีรวิทยา จีวกลศาสตร์ และจิตวิทยา เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด และผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุขไม่เกิดการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วย อันเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน การยศาสตร์มุ่งเน้นในเรื่องการศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์และปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ที่มีต่อเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ (กลุ่มอาชีวอนามัย สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2560)

- 1) ลดข้อผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน

2) เพิ่มความปลอดภัย ลดความเหนื่อยล้าและความเครียด เพิ่มความสะดวกสบาย รวมถึงการเพิ่ม ความพึงพอใจในงานและพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน  
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยหลักๆ ได้แก่

ปัจจัยภายใน ได้แก่

- ปัจจัยบุคคล เช่น เพศ อายุ ความสูง น้ำหนัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของร่างกาย
- ปัจจัยด้านจิตสังคม เช่น ความเครียด ความพอใจในการทำงาน บุคลิกภาพ สัมพันธภาพในการทำงาน

ปัจจัยภายนอก ได้แก่

- สภาพแวดล้อมทั่วไป เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อากาศ ความสั่นสะเทือน สารเคมีเป็นต้น
- สภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ เครื่องมือ โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องจักร
- ลักษณะงาน เช่น การทำงานแบบนั่งอยู่กับที่ การทำงานที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายแบบซ้ำๆ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่ารถทำแผลที่มีอยู่ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่ อุปกรณ์ต่างๆ มีการแยกชิ้นส่วนการใช้งาน ทำให้ไม่ค่อยสะดวกต่อการใช้งาน อีกทั้งระบบบันทึกข้อมูลการทำแผลส่วนใหญ่เป็นการเขียนบันทึกโดยใช้กระดาษ ไม่สามารถบันทึกภาพของแผลไว้ในชุดข้อมูลทางการแพทย์ได้ นอกจากนี้รถตะแกรงทำแผลอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคได้ ทีมวิจัยจึงได้คิดนวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ โดยนำลักษณะของรถเข็นที่ใช้บริการบนเครื่องบินมาประยุกต์ใช้ เนื่องจากรถมีขนาดที่กะทัดรัด ขนาดประมาณ 50 x 60 x 100 เซนติเมตร โครงรถทำแผลทำด้วยอะลูมิเนียม เพื่อช่วยให้น้ำหนักของรถเบาขึ้นจากเดิม และชิ้นส่วนอื่นภายในรถทำจากสแตนเลส เพื่อให้คงทนต่อการกระแทก มีชั้นสำหรับเก็บอุปกรณ์ต่างๆ หลายชั้น ขับเคลื่อนโดยใช้ระบบเบรก ภายในรถทำแผลจะประกอบไปด้วยถังขยะและตะแกรงทำแผลที่สามารถพับเก็บได้ ที่สอดคล้องกับแนวคิด Human-Centered Design และหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) นอกจากนี้มีระบบการบันทึกทางการแพทย์ที่สามารถถ่ายภาพแผลและบันทึกข้อมูลได้แบบทันทีภายหลังเสร็จจากหัตถการทำแผล โดยระบบนี้สามารถทำผ่านอุปกรณ์มือถือเคลื่อนที่หรือ IPAD ได้ทั้งสิ้น อีกทั้งระบบสามารถรายงานข้อมูลใช้สำหรับการส่งต่อและการติดตามข้อมูลได้ด้วย ซึ่งการออกแบบและพัฒนา Prototype ของรถทำแผลอัจฉริยะ เพื่อให้สามารถใช้ในการทำแผลทั้งในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) แผนกหอผู้ป่วยใน (IPD) และแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) อีกทั้งยังสามารถใช้ทำแผลได้ทั้งแผลเฉียบพลัน (acute wounds) และแผลเรื้อรัง (chronic wounds) เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าคุ้มทุนในการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development study) โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะพัฒนานวัตกรรมฯ และระยะประเมินผลลัพธ์ โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

**ระยะที่ 1 คือ ระยะของพัฒนารถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)**  
ทีมวิจัยได้ดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะของพัฒนานวัตกรรมฯ 4 ระยะย่อยในเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

**ขั้นตอนที่ 1** ระยะวางแผนและออกแบบรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)

ผู้วิจัยร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์และบริบทภายในแผนกหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลจากการใช้รถทำแผลที่มีอยู่ในปัจจุบัน กำหนดวัตถุประสงค์ตัวชี้วัด และหาแนวทางแก้ไขปัญหามาจากการใช้รถทำแผล โดยร่วมกันประชุมออกแบบรถทำแผลอัจฉริยะ จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม แล้วสรุปแนวคิดเพื่อสร้างต้นฉบับรถทำแผลอัจฉริยะ

**ขั้นตอนที่ 2** ระยะลงมือปฏิบัติตามแผน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างต้นแบบรถทำแผลอัจฉริยะตามแบบที่วางแผนไว้

**ขั้นตอนที่ 3** ระยะการสังเกตผล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รถทำแผลอัจฉริยะกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (pilot test) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยการศึกษาสำรวจความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่ใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ

**ขั้นตอนที่ 4** ระยะการสะท้อนผล

ผู้วิจัยนำผลจากการตรวจสอบประสิทธิภาพรถทำแผลอัจฉริยะในระยะการสังเกตผลนำมาปรับปรุงต้นฉบับรถทำแผลอัจฉริยะ จากนั้นนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น

**ระยะที่ 2 คือ ระยะประเมินผลลัพธ์ Smart Wound Dressings -Cart Mobile** ผู้วิจัยดำเนินการขอจริยธรรมในการทดลองนำรถทำแผลอัจฉริยะไปใช้ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากการให้กลุ่มตัวอย่างใช้รถทำแผลอัจฉริยะในการทำแผล (ไม่ระบุชนิดของแผล) ในขณะปฏิบัติหน้าที่ โดยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้ใช้รถทำแผลอัจฉริยะอย่างน้อย 5 ครั้ง และประเมินผลลัพธ์การใช้รถทำแผล

อัจฉริยะ จากการตอบแบบสอบถามโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)” จากนั้นสรุปผลการประเมิน ดำเนินการทำแบบจำลอง (prototype) ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำเสนอเผยแพร่นวัตกรรม

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** คือ บุคลากรทางการแพทย์ที่ให้บริการทำแผล ณ แผนกหอผู้ป่วยใน แผนกผู้ป่วยนอก และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลสิงห์บุรี ในช่วงระยะที่ 2 ของการทดลองใช้นวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ บุคลากรทางการแพทย์ที่ให้บริการทำแผล ณ แผนกหอผู้ป่วยใน แผนกผู้ป่วยนอก และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลสิงห์บุรี ในช่วงระยะที่ 2 ของการทดลองใช้นวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ ตั้งแต่เดือน 1-31 พฤษภาคม 2568 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ดังนี้

- (1) บุคลากรทางการแพทย์ คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ที่ให้บริการทำแผล
- (2) ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยการลงนาม

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการใช้รถทำแผลอัจฉริยะ ขนาดกลุ่มตัวอย่างถูกกำหนดจากการวิเคราะห์สมรรถนะ (power analysis) โดยใช้เกณฑ์ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05 และอำนาจการทดสอบ (power) 0.80 อ้างอิงตามแนวคิดของ Cohen (1988) และ Faul และคณะ (2009) จากการคำนวณพบว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการตรวจขนาดผลในระดับปานกลาง (Cohen's  $d \approx 0.5$ ) คือประมาณ 30 คน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรทางการแพทย์จำนวน 30 คน เพื่อให้เพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา

### สถานที่ทำการทดลอง และ/หรือ เก็บข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ทีมวิจัยเลือกโรงพยาบาลสิงห์บุรีเป็นสถานที่ในการเก็บข้อมูลสำหรับการทำวิจัย เนื่องจากโรงพยาบาลสิงห์บุรี เป็นโรงพยาบาลทั่วไประดับจังหวัด (โรงพยาบาลขนาด S) ที่มีขนาด 300 เตียงขึ้นไป ซึ่งเป็นโรงพยาบาลมีทั้งแผนกหอผู้ป่วยใน แผนกผู้ป่วยนอก และแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน อีกทั้งเป็นโรงพยาบาลที่มีแพทย์เฉพาะทางทุกสาขาหลักครบทุกสาขา โดยเฉพาะศัลยแพทย์และแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน ซึ่งผู้ป่วยที่มารับบริการมีความหลากหลายของแผลทั้งแผลเฉียบพลันและแผล

เรื่อง การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกศึกษาที่แผนกหอผู้ป่วยในศัลยกรรม แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care โรงพยาบาลสิงห์บุรี

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ (2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

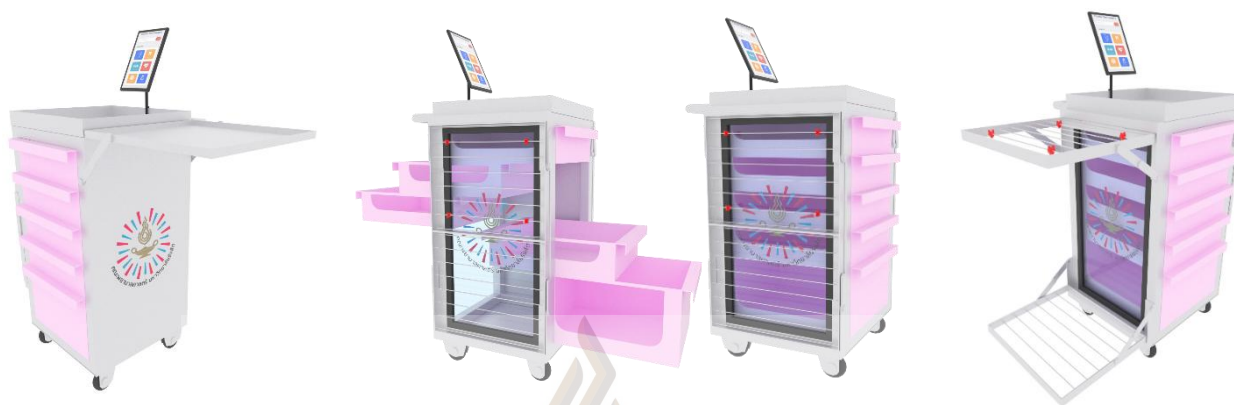
1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล พัฒนาโดยผู้วิจัยจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป โดยแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป มีข้อคำถามเกี่ยวกับอายุ เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และแผนปฏิบัติงาน

2) แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการทำแผลอัจฉริยะ พัฒนาโดยผู้วิจัย จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำแผลอัจฉริยะ โดยครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ซึ่งลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (likert scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ 1-5 คะแนน คือ มากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) น้อยที่สุด (1 คะแนน) โดยค่าคะแนนอยู่ในช่วง 8-40 คะแนน การแปลความหมายของคะแนนจะใช้คะแนนรวม คะแนนรวมสูงกว่าค่ากลางของแบบวัด (24 คะแนน) แสดงว่ามีความพึงพอใจต่อการทำแผลอัจฉริยะอยู่ในระดับมาก และ คะแนนรวมต่ำกว่าค่ากลางของแบบวัด (24 คะแนน) แสดงว่ามีความพึงพอใจต่อการทำแผลอัจฉริยะอยู่ในระดับน้อย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ นำแบบสอบถามที่ทีมผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาความชัดเจนของภาษา ความตรงตามเนื้อหา (content validity) ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (S-CVI) เท่ากับ 0.92 และผ่านการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น โดยวิธี Alpha Coefficient ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84

## เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

### รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)



การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ นำเครื่องมือทีมผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญวิศวกรรมชีวการแพทย์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเชิงโครงสร้าง คุณภาพและความปลอดภัยของเครื่องมือ ตามเกณฑ์มาตรฐานด้านวิศวกรรมการแพทย์

### การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามขั้นตอนของหลักการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างก่อนการเริ่มเก็บข้อมูล ภายหลังผ่านการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (COA. NO. RSUERB2023-180) ทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนบันทึกข้อความยื่นต่อผู้อำนวยการ โรงพยาบาลสิงห์บุรี หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล และหัวหน้าแผนกหอผู้ป่วยใน ศัลยกรรม/ แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care โรงพยาบาลสิงห์บุรี เพื่ออนุญาตในการเข้าเก็บข้อมูลวิจัย หลังจากได้รับการอนุมัติแล้ว ทีมผู้วิจัยได้เริ่มแนะนำตัวกับกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการกระบวนการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบพร้อมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัย โดยการชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบสิทธิการยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยตามความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่าง และมีสิทธิสามารถยุติการเข้าร่วมวิจัยโดยไม่ต้องบอกเหตุผล ในการดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การตอบแบบสอบถาม ซึ่งไม่มีการบันทึกชื่อนามสกุลของกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการปกปิดเป็นความลับและนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม ภายหลังสิ้นสุดการวิจัยแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและแบบสอบถามที่ถูกบันทึกทั้งหมดจะทำลายทิ้งโดยผ่านเครื่องทำลายเอกสารทันที นอกจากนี้ภายหลังจากเข้าร่วมวิจัยจนเสร็จสิ้น กลุ่มตัวอย่างจะได้รับของที่ระลึกตอบแทนในการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการขออนุญาตในการเข้าเก็บข้อมูลวิจัย โดยดำเนินการเขียนบันทึกข้อความยื่นต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาล หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล และหัวหน้าหอผู้ป่วย โรงพยาบาล สิงห์บุรี
- 2) ภายหลังการอนุมัติให้เข้าเก็บข้อมูลผ่าน ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีการดำเนินการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างได้รับทราบข้อมูลและขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย
- 3) ดำเนินการขอเข้าเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้รถทำแผลแบบเดิมก่อนจากการตอบแบบสอบถาม
- 4) นำรถทำแผลอัจฉริยะมาให้กลุ่มตัวอย่างได้ใช้งานอย่างน้อย 5 ครั้งต่อคน เป็นระยะเวลาแผนกละ 1 สัปดาห์ จากนั้นเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้รถทำแผลอัจฉริยะจากการตอบแบบสอบถาม
- 5) ทีมผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยและครบถ้วนของข้อมูล
- 6) ทีมผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์แล้ว นำข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 1) ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย
- 2) ข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้รถทำแผล ใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าพิสัย
- 4) วิเคราะห์หาความแตกต่างของการใช้รถทำแผลแบบเดิมกับรถทำแผลอัจฉริยะ ใช้สถิติอ้างอิง คือ paired simple t-test แต่หากไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นเลือกใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง และอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้จัดอยู่ในประเภทการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมใหม่ให้สามารถนำไปใช้งานได้จริงในบริบทของระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะในด้านการพยาบาลเพื่อการดูแลแผล ทั้งนี้ เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างรอบด้าน งานวิจัยจึงครอบคลุมทั้งการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและการประเมินผลการใช้งานจริงจากผู้ปฏิบัติงานในคลินิก การดำเนินงานแบ่งออกเป็นสองระยะ ได้แก่

**Phase I:** การออกแบบและพัฒนา “รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)” โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้รถทำแผลแบบเดิม ทั้งด้านกายภาพ ความไม่สะดวกในการใช้งาน การทำความสะอาดที่ไม่เอื้อต่อแนวทางป้องกันการติดเชื้อ ตลอดจนไม่มีระบบบันทึกข้อมูลการให้บริการ แนวทางการออกแบบใช้หลักการ Design Thinking ผสานกับแนวความคิดศาสตร์ (Ergonomics) และหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Prevention Principle) เพื่อสร้างต้นแบบที่มีโครงสร้างเหมาะสมกับการใช้งานจริงในโรงพยาบาล และมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการดูแลแผลอย่างปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในมิติของการควบคุมสิ่งแวดล้อมและความสะอาด ซึ่งเป็นปัจจัยสนับสนุนการป้องกันการติดเชื้อที่แผล

**Phase II:** การศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ โดยประเมินผ่านแบบสอบถามที่ครอบคลุมทั้งประสิทธิภาพการใช้งานและการเปรียบเทียบกับรถทำแผลแบบเดิม ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบฟังก์ชันต่าง ๆ ของนวัตกรรมนี้ มีแนวโน้มช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดภาระงาน และสนับสนุนสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปฏิบัติการทำแผล ซึ่งอาจมีส่วนช่วยในการส่งเสริมมาตรการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้อย่างเหมาะสม

#### 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งที่ 2 ซึ่งมุ่งประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการใช้งานนวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยพยาบาลวิชาชีพจำนวนทั้งสิ้น 30 ราย ซึ่งผ่านการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยพิจารณาจากเกณฑ์สำคัญ คือ ต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการให้บริการทำแผล ทั้งแบบใช้รถทำแผลเดิมและรถต้นแบบอัจฉริยะ และปฏิบัติงานในแผนกที่มีความถี่ของการทำแผลในระดับสูง ได้แก่ แผนกหอผู้ป่วยในศัลยกรรม (Surgical In-patient Ward) แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Emergency Room: ER) และคลินิกดูแลแผลเฉพาะทาง (Wound Care Clinic)

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า:

- **เพศ:** ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 26 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.7 ขณะที่เพศชายมีจำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.3 ซึ่งสะท้อนลักษณะโครงสร้างของวิชาชีพพยาบาลในประเทศไทยที่มีเพศหญิงเป็นสัดส่วนหลัก
- **อายุ:** กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 33 ปี (ช่วงอายุระหว่าง 25–45 ปี) โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยทำงานที่มีประสบการณ์ทางคลินิกพอสมควร ซึ่งเอื้อต่อการให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณภาพในการประเมินนวัตกรรม
- **ระดับการศึกษา:** กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80.0 ในขณะที่อีก 6 ราย (ร้อยละ 20.0) มีวุฒิการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาตรี เช่น ประกาศนียบัตรพยาบาลเฉพาะทาง หรือปริญญาโทในสาขาพยาบาลศาสตร์ ซึ่งแสดงถึงความพร้อมด้านความรู้และทักษะในการวิเคราะห์การใช้นวัตกรรมเชิงลึก
- **ประสบการณ์ทำงานทางพยาบาล:** ส่วนใหญ่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี (ร้อยละ 56.7) โดยกลุ่มนี้จัดอยู่ในระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert Level) ซึ่งมีความเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับกระบวนการให้บริการทางคลินิก การควบคุมการติดเชื้อ และมาตรฐานการดูแลแผล อีกทั้งยังสามารถเปรียบเทียบการใช้งานระหว่างนวัตกรรมใหม่และวิธีการเดิมได้อย่างมีวิจารณญาณ

การมีผู้ร่วมวิจัยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและครอบคลุมหลากหลายแผนกนี้ ถือเป็นจุดแข็งของการวิจัยในระยะที่ 2 เพราะสะท้อนความคิดเห็นจากบริบทการใช้งานจริงในหลากหลายสถานการณ์ และช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับผลการประเมินความพึงพอใจที่ได้รับตามลำดับ (ตารางที่ 4-1)

ตารางที่ 4-1 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคล (N=30)

| ลักษณะของกลุ่ม                                       | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------------------------------------|-------|--------|
| <b>เพศ</b>                                           |       |        |
| หญิง                                                 | 26    | 86.7   |
| ชาย                                                  | 4     | 13.3   |
| <b>อายุ (เฉลี่ยเท่ากับ 33 ปี; ช่วงอายุ 23-59 ปี)</b> |       |        |
| <b>ระดับการศึกษา</b>                                 |       |        |
| ปริญญาตรี                                            | 24    | 80.0   |
| ปริญญาโทและสูงกว่า                                   | 6     | 20.0   |
| <b>ประสบการณ์การทำงาน</b>                            |       |        |
| Novice (< 1 ปี)                                      | 3     | 10.0   |
| Advance beginner (1-2 ปี)                            | 1     | 3.3    |

| ลักษณะของกลุ่ม       | จำนวน | ร้อยละ |
|----------------------|-------|--------|
| Competent (> 2 ปี)   | 7     | 23.3   |
| Proficient (3-5 ปี)  | 2     | 6.7    |
| Expert (> 5 ปี)      | 17    | 56.7   |
| <b>แผนปฏิบัติงาน</b> |       |        |
| หอผู้ป่วยในศัลยกรรม  | 16    | 53.3   |
| อุบัติเหตุฉุกเฉิน    | 10    | 33.3   |
| คลินิก Wound Care    | 4     | 13.3   |

#### 4.2 ผลการพัฒนา Prototype รถทำแผลอัจฉริยะ

ในระยะที่ 1 ของการวิจัย ซึ่งมุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนา “รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)” คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ผสมผสานกับแนวคิดทางศาสตร์ (Ergonomics) และแนวทางการควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาล (Infection Prevention and Control: IPC) เพื่อให้ได้ต้นแบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจริง ทั้งด้านความสะดวก ความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการให้บริการ

การพัฒนานวัตกรรมต้นแบบดำเนินการตามขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหาจากรถทำแผลแบบเดิม การกำหนดฟังก์ชันการใช้งานที่จำเป็น การออกแบบและจำลองโครงสร้าง การประกอบชิ้นส่วนและทดสอบภาคสนามและการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน

ผลลัพธ์ของการออกแบบและพัฒนานี้ ทำให้ได้ต้นแบบรถทำแผลอัจฉริยะที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ดังนี้

1) โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรง ต้นแบบใช้วัสดุอะลูมิเนียมอัลลอยด์และแผ่นโพลีเมอร์เคลือบผิวแบบ food-grade ซึ่งให้ความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทก และในขณะเดียวกันมีน้ำหนักเบาเหมาะสมสำหรับการเคลื่อนย้ายในพื้นที่แคบ เช่น ระหว่างเตียงผู้ป่วยหรือทางเดินในหอผู้ป่วย

2) ระบบชั้นวางอุปกรณ์พร้อมระบบจัดเก็บแบบปลอดภัย ออกแบบให้มีชั้นวาง 3 ระดับ โดยแยกตามประเภทอุปกรณ์ ได้แก่ ชั้นบนสำหรับชุดทำแผลปลอดเชื้อ ชั้นกลางสำหรับอุปกรณ์ประกอบ เช่น เทป กรรไกร ถุงมือ และชั้นล่างสำหรับน้ำยาฆ่าเชื้อหรือถุงขยะ มีการติดตั้งล็อกแม่เหล็กเพื่อป้องกันการลื่นไถลระหว่างใช้งาน

3) ระบบพับเก็บตะแกรงทำแผลและที่แขวนถุงขยะ พัฒนาให้สามารถกาง-พับได้ด้วยมือเดียวโดยไม่ต้องสัมผัสโดยตรงกับพื้นผิวส่วนอื่นของรถ เพื่อเพิ่มความสะดวกและลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน นอกจากนี้ยังมีที่แขวนถุงขยะทางคลินิกที่รองรับได้ทั้งชนิดติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ

4) พื้นผิวสามารถทำความสะอาดได้ง่ายด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ พื้นผิวทั้งหมดของรถสามารถเช็ดทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของ 2% Chlorhexidine ได้โดยไม่ทำให้วัสดุเสื่อมสภาพ เพิ่มประสิทธิภาพในการลดการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวสัมผัส

5) รองรับระบบบันทึกข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-record ready) ติดตั้งฐานวางแท็บเล็ตหรืออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่เพื่อเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล เช่น HIS หรือระบบบันทึกเวชระเบียนการพยาบาล เพื่อให้พยาบาลสามารถบันทึกการทำหัตถการได้ทันที ณ จุดให้บริการ

### การทดสอบใช้งานต้นแบบ

ต้นแบบรถทำแผลอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นได้นำไปทดลองใช้จริงใน 3 แผนกหลัก ได้แก่

- แผนกศัลยกรรมผู้ป่วยใน (Surgical IPD): มีการทำแผลขนาดใหญ่และเล็กที่ต้องใช้เครื่องมือจำนวนมาก
- แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER): เน้นความเร่งด่วนในการทำหัตถการ เช่น แผลลึกขาดจากอุบัติเหตุ
- คลินิกดูแลแผลเฉพาะทาง (Wound Care Clinic): ใช้รถทำแผลต่อเนื่องกับผู้ป่วยแผลเรื้อรัง เช่น แผลเบาหวานหรือแผลกดทับ

ผลจากการใช้งานจริงในแต่ละแผนกสะท้อนว่า นวัตกรรมรถทำแผลต้นแบบนี้มีความสามารถในการตอบสนองต่อบริบทของงานพยาบาลได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในด้านการเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความเป็นระเบียบของอุปกรณ์ และการสนับสนุนการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงจากการสัมผัสพื้นผิวปนเปื้อน ซึ่งเป็นหนึ่งในกลยุทธ์สนับสนุนมาตรการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล

### 4.3 ข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลแบบเดิมและรถทำแผลอัจฉริยะ

การประเมินผลในระยะที่ 2 ของการวิจัยมุ่งเน้นศึกษาระดับความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้ทดลองใช้งาน รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) โดยเปรียบเทียบกับประสบการณ์การใช้งานรถทำแผลแบบเดิม (Conventional Wound Dressing Cart) เพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนและเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งออกแบบโดยทีมวิจัยและผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านพยาบาลศาสตร์และการพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ ประกอบด้วยหัวข้อการประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด วัสดุที่ใช้และความทนทาน ความสะดวกในการใช้งาน ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และระบบบันทึกข้อมูลการทำหัตถการ ซึ่งการประเมินความพึงพอใจดำเนินการในรูปแบบก่อนและหลังการใช้งาน (pre-post design) โดยให้กลุ่มตัวอย่างพยาบาล

30 ราย ทำการประเมินรถทำแผลทั้งสองประเภทตามหัวข้อเดียวกัน เพื่อวัดระดับความรู้สึกเชิงประสบการณ์ (experience-based satisfaction) โดยใช้มาตรวัด Likert 5 ระดับ (1 = น้อยที่สุด ถึง 5 = มากที่สุด)

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า รถทำแผลอัจฉริยะได้รับคะแนนความพึงพอใจในทุกด้านสูงกว่ารถทำแผลแบบเดิม โดยเฉพาะในด้าน “ความสะดวกในการใช้งาน” และ “ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด” ซึ่งถือเป็นคุณสมบัติสำคัญในการสนับสนุนประสิทธิภาพของการให้บริการพยาบาลที่เน้นความรวดเร็วและความปลอดภัย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลแบบเดิมอยู่ที่ 2.93 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “ปานกลาง” ขณะที่ค่าเฉลี่ยของรถทำแผลอัจฉริยะอยู่ที่ 3.97 จัดอยู่ในระดับ “ดี” ตามเกณฑ์การแปลความหมายของค่าคะแนนในแบบสอบถามความพึงพอใจ (ตารางที่ 4-2)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนระหว่างรถแบบเดิมและรถอัจฉริยะ โดยผลการทดสอบพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < .001$  ซึ่งหมายความว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ สูงกว่ารถทำแผลแบบเดิมอย่างชัดเจน ทั้งในเชิงประสบการณ์การใช้งาน ความสะดวก ความปลอดภัย และการรองรับการใช้งานที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น (ตารางที่ 4-3)

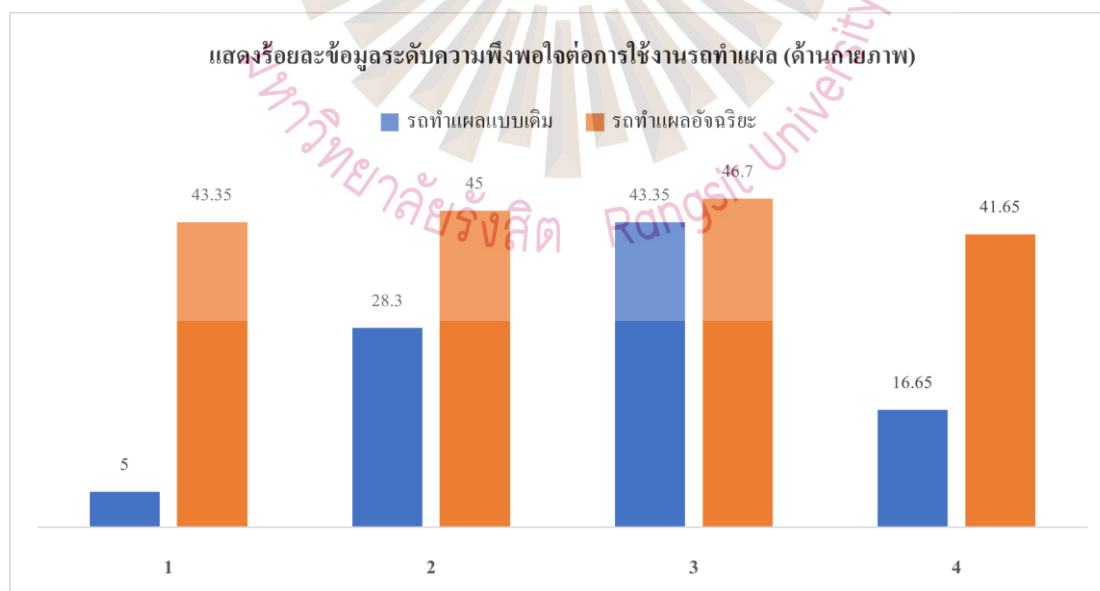
**ตารางที่ 4-2** แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลแบบเดิม (N=30)

| ข้อมูลความพึงพอใจ                            | มากที่สุด<br>(%) | มาก<br>(%) | ปานกลาง<br>(%) | น้อย<br>(%) |
|----------------------------------------------|------------------|------------|----------------|-------------|
| <b>ด้านกายภาพ</b>                            |                  |            |                |             |
| ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด                  | 0                | 3 (10.0)   | 20 (66.7)      | 7 (23.3)    |
| ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ               | 1 (3.3)          | 16 (53.3)  | 6 (20.0)       | 7 (23.3)    |
| ความแข็งแรงทนทานของรถทำแผล                   | 5 (20.0)         | 20 (66.7)  | 3 (10.0)       | 1 (3.3)     |
| ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ | 0                | 10 (33.3)  | 15 (50.0)      | 5 (16.7)    |
| <b>ด้านการใช้งาน</b>                         |                  |            |                |             |
| ความสะดวกในการใช้งาน                         | 1 (3.3)          | 5 (16.7)   | 16 (53.3)      | 8 (26.7)    |
| ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย                    | 0                | 6 (20.0)   | 15 (50.0)      | 9 (30.0)    |
| ความเหมาะสมกับหอผู้ป่วย/แผนก                 | 1 (3.3)          | 4 (13.3)   | 20 (66.7)      | 5 (16.7)    |
| ระบบบันทึกสะดวกต่อการปฏิบัติงาน              | 0                | 7 (23.3)   | 15 (50.0)      | 8 (26.7)    |

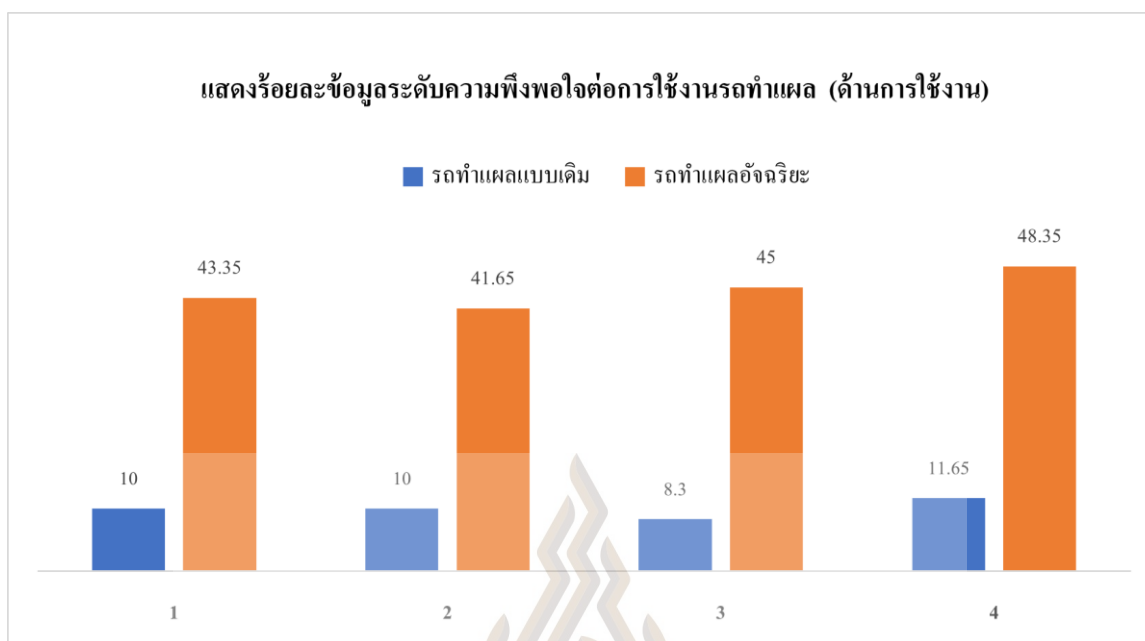
ตารางที่ 4-3 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ (N=30)

| ข้อมูลความพึงพอใจ                            | มากที่สุด (%) | มาก (%)   | ปานกลาง (%) |
|----------------------------------------------|---------------|-----------|-------------|
| <b>ด้านกายภาพ</b>                            |               |           |             |
| ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด                  | 3 (10.0)      | 23 (76.7) | 4 (13.3)    |
| ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ               | 5 (16.7)      | 22 (73.3) | 3 (10.0)    |
| ความแข็งแรงทนทานของรถทำแผล                   | 8 (26.7)      | 20 (66.7) | 2 (6.7)     |
| ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ | 3 (10.0)      | 22 (73.3) | 5 (16.7)    |
| <b>ด้านการใช้งาน</b>                         |               |           |             |
| ความสะดวกในการใช้งาน                         | 5 (16.7)      | 21 (70.0) | 4 (13.3)    |
| ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย                    | 7 (23.3)      | 18 (60.0) | 5 (16.7)    |
| ความเหมาะสมกับหอผู้ป่วย/แผนก                 | 5 (16.7)      | 22 (73.3) | 3 (10.0)    |
| ระบบบันทึกสะดวกต่อการปฏิบัติงาน              | 11 (36.7)     | 18 (60.0) | 1 (3.3)     |

แผนภูมิภาพที่ 4-1 แสดงร้อยละข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานรถทำแผลแบบเดิมและรถทำแผลอัจฉริยะ (N=30)



หมายเหตุ: 1 คือ ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด 2 คือ ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ  
 3 คือ ความแข็งแรงทนทานของรถทำแผล  
 4 คือ ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ



หมายเหตุ: 1 คือ ความสะดวกในการใช้งาน      2 คือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย  
 3 คือ ความเหมาะสมกับหอผู้ป่วย/แผนก      4 คือ ระบบบันทึกสะดวกต่อการปฏิบัติงาน

### การเปรียบเทียบความพึงพอใจเชิงสถิติ

ในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลที่มีต่อ รถทำแผลแบบเดิม กับรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile) โดยใช้วิธีการวัดคะแนนความพึงพอใจในกลุ่มตัวอย่างคนเดียวกันทั้งสองช่วงเวลา (ก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม) ซึ่งเป็นลักษณะของข้อมูลแบบ paired data ที่ไม่สามารถสันนิษฐานการแจกแจงแบบปกติได้ (non-parametric data)

ดังนั้นจึงเลือกใช้ สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ซึ่งเป็นการทดสอบแบบไม่ใช้พารามетริก (non-parametric test) ที่เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบค่าสองชุดในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน เพื่อประเมินว่ามีความแตกต่างของค่าคะแนนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์สถิติพบว่า ค่าคะแนนความพึงพอใจต่อรถทำแผลอัจฉริยะสูงกว่ารถทำแผลแบบเดิมอย่างชัดเจนในทุกหัวข้อที่ประเมิน โดยผลการทดสอบด้วย Wilcoxon Signed Ranks Test ได้ค่า  $Z = -5.23$  และ  $p\text{-value} < .001$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.001 หมายความว่า มีโอกาสน้อยมากที่ผลลัพธ์นี้จะเกิดขึ้นโดยบังเอิญ และสามารถยืนยันได้อย่างมีหลักฐานว่า การใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะช่วยเพิ่มระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานจริง

### ความหมายของผลลัพธ์ทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสะท้อนว่า บุคลากรพยาบาลมีความพึงพอใจต่อการใช้อำนาจแพทย์ อัจฉริยะอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในประเด็นต่อไปนี้

- **ฟังก์ชันการใช้งานที่เป็นระบบ:** การจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเป็นระเบียบช่วยลดเวลาค้นหา และลดโอกาสเกิด cross-contamination
- **ความสะดวก:** โครงสร้างน้ำหนักเบา ระบบพับที่วางถุงขยะและตะแกรงทำแผลช่วยลดภาระการเคลื่อนย้าย
- **ความปลอดภัย:** วัสดุสามารถทำความสะอาดได้ง่ายตามมาตรฐาน IPC ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมั่นใจในการดูแลผู้ป่วย
- **ระบบบันทึกข้อมูล:** รองรับการเชื่อมต่อกับ e-record ช่วยให้พยาบาลสามารถบันทึกผลการทำหัตถการได้สะดวกและแม่นยำยิ่งขึ้น

ผลลัพธ์เหล่านี้ไม่เพียงแต่บ่งชี้ถึงศักยภาพของนวัตกรรมในมิติของการใช้งานจริง (practical usability) แต่ยังชี้ให้เห็นถึงแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ที่เน้น “ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered design)” อย่างแท้จริง

**ตารางที่ 4-4** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการใช้อำนาจแพทย์แบบเดิมและรถทำแผลอัจฉริยะ (N=30)

| ความพึงพอใจ     | $\bar{x}$ | S.D. | $z^*$              | p        |
|-----------------|-----------|------|--------------------|----------|
| รถทำแผลแบบเดิม  | 2.93      | .36  | -5.23 <sup>b</sup> | < .001** |
| รถทำแผลอัจฉริยะ | 3.97      | .18  |                    |          |

\*สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test \*\*  $p < 0.05$

b Based on Negative Ranks

#### 4.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ใช้งาน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้คำถามปลายเปิดในแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เชิงลึกบางส่วนภายหลังการทดลองใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ตรง ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่สะท้อนถึงมุมมองเชิงการปรับปรุงและพัฒนาฟังก์ชันของต้นแบบในอนาคต ดังนี้:

- **ควรเพิ่มช่องจัดเก็บสำหรับชุดทำแผลชนิดต่าง ๆ** เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริง พยาบาลต้องใช้ชุดทำแผลหลายขนาดและหลายประเภทตามลักษณะแผล เช่น แผลเบาหวาน แผลกดทับ แผลติดเชื้อ หรือแผลผ่าตัด การมีช่องแยกเฉพาะจะช่วยให้หยิบใช้งานได้ง่ายและลดโอกาสปนเปื้อน

- **ควรเปลี่ยนระบบพื้ที่วางถุงขยะและตะแกรงทำแผลให้เป็นแบบไม่สัมผัส (hands-free)**  
 ผู้ใช้งานแสดงความกังวลเกี่ยวกับการสัมผัสที่วางถุงขยะและตะแกรงทำแผล ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงในการปนเปื้อนหรือแพร่เชื้อ จึงแนะนำให้ใช้ระบบเซนเซอร์อินฟราเรด หรือกลไกเท้าเหยียบที่ปลอดภัยและไม่รบกวนการทำหัตถการ
- **ควรพัฒนาการเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (HIS) แบบ real-time**  
 ปัจจุบันรศต้นแบบมีที่วางแท็บเล็ตเพื่อใช้บันทึกข้อมูลได้แล้ว แต่ยังไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ HIS อย่างเต็มรูปแบบ หากสามารถพัฒนาให้รองรับการส่งข้อมูลหัตถการเข้าสู่เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลได้ทันที จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของการบันทึกและเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วยได้อย่างมาก

ข้อเสนอแนะเหล่านี้สะท้อนถึงความเข้าใจบริบทของผู้ใช้งานจริง และเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าต่อการพัฒนานวัตกรรมในรุ่นถัดไปให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

#### 4.5 สังเคราะห์ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยทั้งสองระยะ (การออกแบบ/พัฒนา และการประเมินผล) สามารถสังเคราะห์ประเด็นสำคัญได้ใน 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการออกแบบ (Design Perspective) การออกแบบรศทำแผลอัจฉริยะสอดคล้องกับหลักการทางการแพทย์และการควบคุมการติดเชื้อ โดยเฉพาะการคำนึงถึงศาสตร์ ความปลอดภัยของผู้ใช้ และความเป็นระเบียบของอุปกรณ์ในสถานการณ์เร่งด่วน นอกจากนี้ยังมีการผสานระบบดิจิทัลเพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลทางคลินิก ซึ่งถือเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับระบบสุขภาพในยุคดิจิทัล

2. ด้านการประเมิน (Evaluation Perspective) ผลการประเมินทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ต่อการใช้งานรศทำแผลอัจฉริยะ โดยเฉพาะในประเด็นของความสะดวก ความปลอดภัย และความทันสมัยของระบบการบันทึกข้อมูล ซึ่งสามารถสนับสนุนการพัฒนาารูปแบบการให้บริการพยาบาลในโรงพยาบาลทั่วไปได้จริง

3. ด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ (Nursing Innovation Potential) จากศักยภาพของนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินทั้งเชิงการออกแบบและการตอบรับของผู้ใช้งานจริง จึงสามารถสรุปได้ว่า รศทำแผลอัจฉริยะมีความพร้อมในด้านการจดสิทธิบัตร (Patent Application) และสามารถพัฒนาต่อยอดสู่นวัตกรรมทางการแพทย์ระดับประเทศ โดยสามารถนำไปใช้ได้จริงในโรงพยาบาลของรัฐหรือเอกชน และสามารถลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน เสริมประสิทธิภาพระบบการดูแลแผล และสนับสนุนแนวคิดโรงพยาบาลอัจฉริยะ (Smart Hospital) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

## บทที่ 5

### สรุป วิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้จัดอยู่ในประเภท การวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างนวัตกรรมทางสุขภาพที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทของการปฏิบัติงานทางคลินิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพยาบาลผู้ป่วยที่ต้องได้รับการดูแลแผล ซึ่งถือเป็นภารกิจที่ต้องการความแม่นยำ ความสะอาด และความรวดเร็วเป็นพิเศษ วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้คือ การออกแบบและพัฒนา “รถทำแผลอัจฉริยะ” (Smart Wound Dressings - Cart Mobile) ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่จริง โดยเฉพาะในหอผู้ป่วยใน แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care ซึ่งล้วนเป็นพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านขนาดพื้นที่ การเข้าถึง และความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ รวมถึงภาระงานที่สูงจากจำนวนผู้ป่วยที่ต้องได้รับการทำแผลทั้งในลักษณะแผลเฉียบพลัน (acute wounds) และแผลเรื้อรัง (chronic wounds)

จากการเก็บข้อมูลและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยพยาบาลวิชาชีพจำนวน 30 ราย ที่มีประสบการณ์ในการให้การพยาบาลแผล พบว่า รถทำแผลอัจฉริยะมีระดับความพึงพอใจโดยรวมสูงกว่ารถทำแผลแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test ซึ่งเหมาะสมกับการเปรียบเทียบข้อมูลในกลุ่มเดียวกันก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม ผลการวิเคราะห์สถิติแสดงให้เห็นว่า รถทำแผลอัจฉริยะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ = 3.97 (ระดับมาก) รถทำแผลแบบเดิมมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ = 2.93 (ระดับปานกลาง) ค่าทางสถิติ:  $Z = -5.23, p < .001$

จากผลลัพท์นี้สะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบรถทำแผลอัจฉริยะมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะในด้านของฟังก์ชันการใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะงานจริง ความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายในพื้นที่แคบหรือจำกัด การจัดเก็บอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบและปลอดภัย และการติดตั้งระบบบันทึกข้อมูล (e-record) ที่สามารถใช้งานได้จริงในงานพยาบาล ซึ่งช่วยลดภาระในการเขียนบันทึกและเพิ่มความแม่นยำในการเก็บข้อมูลสุขภาพ

นอกจากนี้ กลุ่มผู้ใช้งานยังให้คะแนนสูงกับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสมของวัสดุ ความทนทาน ความสะดวกในการใช้งาน และความปลอดภัย ซึ่งล้วนเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการใช้อุปกรณ์พยาบาลในบริบทที่มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อและมีข้อจำกัดเชิงเวลา

ทั้งนี้ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sittig & Singh (2020) ที่เสนอว่า การออกแบบระบบสนับสนุนการดูแลสุขภาพในสถานพยาบาลควรอิงจากหลักการทางเทคโนโลยีควบคู่กับการวิเคราะห์ลักษณะงานของผู้ใช้งานในสถานการณ์จริง และงานของ Melnyk & Fineout-Overholt (2018) ที่ระบุว่า การใช้เทคโนโลยีในงานพยาบาลจะต้องสร้างความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพ

(efficiency) และความปลอดภัย (safety) ซึ่งรุดทำแผลอัจฉริยะในงานวิจัยนี้ได้รับระบุเป้าหมายดังกล่าวอย่างชัดเจน

## 5.1 สรุปและอภิปรายผล

### 5.1.1 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน

ในการศึกษารุ่นนี้ นอกจากการประเมินผลเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถามแล้ว ยังมีการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานจริงซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ในการให้บริการดูแลแผลในหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ หอผู้ป่วยใน แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care ข้อเสนอแนะเหล่านี้ได้สะท้อนให้เห็นถึง มุมมองเชิงปฏิบัติ (practical insights) ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาและปรับปรุงต้นแบบของนวัตกรรมให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมของโรงพยาบาล

ข้อเสนอแนะที่เด่นชัดจากกลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่

1. การออกแบบโครงสำหรับแขวนถุงขยะให้สามารถพับเก็บได้ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้งาน โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องทำแผลในพื้นที่แคบหรือมีการใช้สารน้ำจำนวนมาก
2. การปรับให้ตะแกรงทำแผลสามารถถอดล้างได้ ซึ่งช่วยให้สามารถทำความสะอาดได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนเชื้อโรค
3. การติดตั้งระบบไฟส่องสว่างที่สามารถปรับทิศทางได้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นแผลได้ชัดเจนและลดความเมื่อยล้าจากการใช้งานในตำแหน่งท่าทางที่ไม่เหมาะสม
4. การพัฒนาระบบแจ้งเตือนวันหมดอายุของอุปกรณ์ เช่น ผ้าก๊อซ สำลี หรืออุปกรณ์ทำแผล เพื่อป้องกันการใช้วัสดุที่หมดอายุโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งมีผลต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

ข้อเสนอแนะเหล่านี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีมูลค่าอย่างยิ่ง เพราะสะท้อนถึงความต้องการเชิงลึกของผู้ใช้งาน (user-centered needs) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบนวัตกรรมทางสุขภาพโดยเน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการพัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์การพยาบาล ทั้งนี้ International Council of Nurses (ICN) ได้เน้นย้ำในรายงานประจำปี 2022 ว่า การส่งเสริมนวัตกรรมในการพยาบาลควรเปิดโอกาสให้พยาบาลมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในทุกขั้นตอนของการพัฒนา ตั้งแต่การระบุปัญหา ออกแบบต้นแบบ ไปจนถึงการประเมินผลการใช้งาน (ICN, 2022) ยิ่งไปกว่านั้น การมีส่วนร่วมของพยาบาลในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ยังช่วยเพิ่มความเป็นเจ้าของและความยั่งยืนของนวัตกรรมในระบบสุขภาพ เนื่องจากผู้ใช้งานจะรู้สึกมีบทบาทและมีแรงจูงใจในการนำไปใช้จริงในหน่วยงานของตน (De Grandis & Borenstein, 2021)

แนวทางนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิด Human-Centered Design (HCD) ซึ่งได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติว่าเป็นหลักสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมสุขภาพที่ยั่งยืน (IDEO.org, 2015) โดยเฉพาะ

เมื่อออกแบบอุปกรณ์ที่มีการใช้งานในงานประจำวัน เช่น รถทำแผล ซึ่งต้องคำนึงถึงการใช้ซ้ำ ความปลอดภัย และความสะดวกในการใช้งาน ด้วยเหตุนี้ การรวบรวมและนำข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานไปพัฒนาเวอร์ชันถัดไปของรถทำแผลอัจฉริยะ จึงถือเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยยกระดับคุณภาพของนวัตกรรมให้ตอบโจทย์ทั้งในเชิงคลินิกและระบบสุขภาพโดยรวม

ดังนั้น ข้อเสนอแนะดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิด Human-Centered Design (HCD) และรายงานของ ICN (2022) ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับงานพัฒนารถเข็นอัจฉริยะในต่างประเทศล่าสุด เช่น การออกแบบ Smart Medical Trolleys ในยุโรป (Franck et.al, 2023) ที่บูรณาการระบบ RFID สำหรับติดตามอุปกรณ์ พบว่าข้อเสนอแนะของพยาบาลไทยมีความสอดคล้องในประเด็นความสะดวก ความปลอดภัย และการบูรณาการข้อมูล แต่ยังคงมีความท้าทายในด้านโครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากรสนับสนุนในบริบทโรงพยาบาลในประเทศไทย

### 5.1.2 ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบในมิติด้านเศรษฐศาสตร์สุขภาพและระบบสุขภาพแห่งชาติ

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้งาน รถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings – Cart Mobile) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบการปฏิบัติงานในระดับหน่วยบริการ โดยเฉพาะในด้านการลดระยะเวลาในการจัดเตรียมอุปกรณ์และการบันทึกข้อมูลภายหลังการทำหัตถการ ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาและแรงงานมากในกระบวนการดูแลแผลของผู้ป่วย ทั้งนี้ จากการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานนวัตกรรม พบว่า ระยะเวลาการให้บริการต่อรายผู้ป่วยลดลงเฉลี่ย 5-8 นาทีต่อเคส ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณในเชิงเศรษฐศาสตร์สุขภาพ (Health Economics) ถือเป็นผลลัพธ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงต้นทุนในการให้บริการโดยรวมได้อย่างมีนัยสำคัญ

การลดระยะเวลาการให้บริการต่อเคสช่วยเพิ่ม productivity ของบุคลากร โดยเฉพาะในช่วงที่บุคลากรมีจำกัด เช่น ช่วงเวรคึก หรือช่วงที่มีผู้ป่วยแออัด แนวโน้มนี้สามารถขยายเป็นผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในระดับหน่วยบริการได้หลายมิติ ได้แก่:

- ลดต้นทุนค่าล่วงเวลา (overtime cost) ซึ่งมักเกิดขึ้นจากความล่าช้าในการบันทึกข้อมูลหรือจัดเก็บอุปกรณ์
- ลดค่าใช้จ่ายทางอ้อม (indirect cost) เช่น ความล่าช้าและความเสี่ยงของการทำงานผิดพลาดซึ่งอาจนำไปสู่ความผิดพลาดทางคลินิก (clinical error)
- เพิ่มรายได้ต่อหน่วยเวลา (revenue per unit time) หากโรงพยาบาลสามารถรองรับผู้ป่วยมากขึ้นโดยไม่เพิ่มจำนวนพนักงาน

จากมุมมองของ Value-Based Healthcare (VBHC) ซึ่งเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้น “คุณภาพของผลลัพธ์ต่อค่าใช้จ่าย” ( $\text{value} = \text{outcomes} / \text{cost}$ ) แนวทางของรถทำแผลอัจฉริยะสามารถตีความว่าเป็นการลงทุนที่เพิ่ม “value” ได้ชัดเจน เพราะช่วยลดเวลา เพิ่มคุณภาพการดูแล และลดความเสี่ยงจากการใช้

ทรัพยากรที่ไม่เหมาะสมในเวลาเดียวกัน (Porter & Lee, 2013) และเมื่อหากพิจารณาตาม Technology Acceptance Model (TAM) ความสำเร็จของการใช้นวัตกรรมขึ้นอยู่กับรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness) และ ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) พบว่าการใช้รหัสทำแผลอัจฉริยะนี้อาจส่งผลให้บรรยากาศการทำงานดีขึ้น ลดความวุ่นวายขณะปฏิบัติงาน และเกิดความร่วมมือของทีมพยาบาลในการให้บริการทำแผลอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนกระบวนการขั้นตอนการทำแผล, การบันทึกข้อมูล, หรือการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ มีความสะดวกรวดเร็วขึ้นจากเดิม

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในระดับระบบสุขภาพแห่งชาติ การนำรหัสทำแผลอัจฉริยะไปใช้ในโรงพยาบาลระดับอำเภอหรือโรงพยาบาลชุมชน (District and Community Hospitals) ซึ่งมักมีบุคลากรจำกัดและทรัพยากรน้อย จะช่วยสร้างผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ดีขึ้นภายใต้ต้นทุนคงที่ องค์ประกอบเช่นระบบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์แบบ real-time ซึ่งเชื่อมโยงกับระบบ HIS (Hospital Information System) จะช่วยสนับสนุนการติดตามการให้บริการได้อย่างแม่นยำ ซึ่งถือเป็นการพัฒนาสู่ “ระบบสุขภาพอัจฉริยะ” ที่รองรับนโยบาย Thailand 4.0 ได้อย่างแท้จริง (กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ยิ่งไปกว่านั้น หากมีการขยายผลการใช้งานไปยังระดับจังหวัดหรือประเทศ จะเกิด ผลประหยัดจากขนาด (Economies of Scale) ในการผลิตและการใช้งาน ซึ่งจะยิ่งทำให้อัตราส่วนระหว่าง “ประสิทธิผลต่อต้นทุน” มีความคุ้มค่ามากขึ้น การจัดทำต้นแบบนี้จึงอาจเป็นจุดตั้งต้นของการลงทุนในนวัตกรรมทางการแพทย์เชิงระบบที่ยั่งยืน และสามารถนำไปวางแผนในการจัดซื้อจัดจ้างในระดับเขตบริการสุขภาพได้

### ข้อจำกัดของการวิจัย

แม้ว่าการศึกษานี้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและประเมินผลของนวัตกรรมรหัสทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings - Cart Mobile) อย่างครอบคลุมในเบื้องต้น แต่ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการที่ควรพิจารณาเพื่อการตีความผลลัพธ์อย่างรอบด้าน ดังนี้:

1. ข้อจำกัดด้านขอบเขตของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นพยาบาลวิชาชีพจำนวน 30 รายจากเพียง 3 แผนก ได้แก่ หอผู้ป่วยในศัลยกรรม แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน และคลินิก Wound Care ซึ่งอาจยังไม่สะท้อนถึงความหลากหลายของผู้ใช้งานในบริบทอื่น ๆ เช่น หอผู้ป่วยเด็ก หอผู้ป่วยวิกฤต หรือหน่วยบริการปฐมภูมิ ทำให้ขอบเขตของการสรุปผลยังคงจำกัดในบริบทเฉพาะ

2. ข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการใช้งานนวัตกรรม การทดลองใช้นวัตกรรมในสถานการณ์จริงมีระยะเวลาเพียงสั้น ๆ ซึ่งอาจยังไม่สามารถวัดผลในระยะยาวได้อย่างครบถ้วน เช่น ผลกระทบต่ออัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล หรือการลดค่าใช้จ่ายสะสมจาก overtime ของบุคลากรพยาบาล ดังนั้นการประเมินผลลัพธ์เชิงเศรษฐศาสตร์หรือผลลัพธ์ต่อสุขภาพในระยะยาวอาจยังไม่ชัดเจน

3. **ข้อจำกัดด้านการออกแบบการศึกษา** การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบ single-group post-test design เปรียบเทียบกับประสบการณ์ใช้งานเดิมที่กลุ่มตัวอย่างมี ซึ่งอาจมี bias จากความทรงจำ (recall bias) หรืออคติจากการคาดหวังต่อสิ่งใหม่ (novelty effect) ได้ ส่งผลต่อความแม่นยำในการประเมินระดับความพึงพอใจ

4. **ข้อจำกัดด้านปัจจัยร่วม (Confounding Factors)** ความพึงพอใจในการใช้งานอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแวดล้อมอื่น เช่น ทักษะของผู้ใช้งานต่อเทคโนโลยี ประสบการณ์การใช้รถทำแผลในอดีต หรือความคาดหวังต่อผลลัพธ์ของการวิจัย ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมดในการศึกษาเชิงภาคสนาม

5. **ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี** รถทำแผลอัจฉริยะในต้นแบบนี้ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนา โดยบางฟังก์ชัน เช่น การเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ HIS และระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ ยังเป็นเพียงแนวคิดที่อยู่ระหว่างการออกแบบ ไม่ได้ติดตั้งจริง จึงอาจยังไม่สามารถประเมินผลในมิติดิจิทัลได้อย่างครอบคลุม

6. **ข้อจำกัดเชิงทรัพยากรและงบประมาณ** การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ซึ่งส่งผลต่อการผลิตรถต้นแบบจำนวนน้อย และไม่สามารถขยายผลการทดสอบในโรงพยาบาลหรือเขตสุขภาพอื่นได้อย่างเต็มที่

#### ข้อเสนอแนะเชิงนวัตกรรมและเชิงวิจัย

จากผลการศึกษาสามารถสังเคราะห์ข้อเสนอแนะที่สำคัญเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้ในสองมิติหลัก ได้แก่ ด้านนวัตกรรม และด้านการวิจัย ดังนี้:

1. **ด้านนวัตกรรม (Innovation Perspective)** การออกแบบรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings - Cart Mobile) ในปัจจุบันแม้จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการในระดับหนึ่งแล้ว แต่ยังมีโอกาสในการพัฒนาต่อยอดในหลายด้าน เช่น

- การเพิ่มความยืดหยุ่นของโครงสร้าง: เช่น การออกแบบตะแกรงพับได้ พื้นที่วางเครื่องมือแบบโมดูลาร์ และโครงสร้างที่สามารถปรับขนาดได้ตามพื้นที่หน่วยบริการ เพื่อลดข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายในแผนกที่มีพื้นที่แคบ เช่น หอผู้ป่วยวิกฤต หรือคลินิกแผลเรื้อรัง (Chatterjee et al., 2020)
- การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (Hospital Information System: HIS): เสนอให้มีการบูรณาการระบบการบันทึกผลการทำหัตถการเข้ากับ HIS เพื่อเพิ่มความรวดเร็ว

ในการส่งต่อข้อมูล ลดการบันทึกซ้ำซ้อน และส่งเสริมความแม่นยำในการติดตามผลการรักษา (Lee et al., 2022)

- ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ: เช่น การติดตั้ง sensor เพื่อตรวจสอบวันหมดอายุของอุปกรณ์ หรือระบบเตือนหากลืมบันทึกข้อมูลการทำแผล เป็นกลไกที่ช่วยเพิ่มมาตรฐานด้านความปลอดภัย
- นวัตกรรมที่ถูกพัฒนาด้วยแนวทางดังกล่าวยังสอดคล้องกับนโยบายการส่งเสริมระบบสุขภาพดิจิทัล (Digital Health Transformation) ภายใต้ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งให้โรงพยาบาลมีการนำเทคโนโลยีมาเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและให้บริการ (กระทรวงสาธารณสุข, 2565)

**2. ด้านการวิจัย (Research Perspective)** การวิจัยที่ดำเนินการในครั้งนี้นำรูปแบบ single-center study และเก็บข้อมูลในช่วงเวลาจำกัด อย่างไรก็ตาม เพื่อเสริมสร้างความเชื่อมั่นในผลลัพธ์และเพิ่มศักยภาพในการขยายผลในระดับประเทศ จึงเสนอแนวทางการวิจัยในอนาคต ดังนี้

- Multi-center study: เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้งานในหลากหลายบริบท เช่น โรงพยาบาลขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ โดยคำนึงถึงความหลากหลายของพื้นที่และบริบทการบริการ
  - Longitudinal study: ศึกษาผลกระทบของการใช้งานของรพททำแผลอัจฉริยะและการบูรณาการเชื่อมต่อกับระบบ HIS ในระยะยาว เช่น การลดภาระงานบุคลากรทางการแพทย์ ผลต่ออัตราการติดเชื้อจากแผลในโรงพยาบาล (HAI), และผลลัพธ์ด้านความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์สุขภาพ (cost-effectiveness analysis)
  - การศึกษาผลกระทบต่อผู้ป่วย: ในอนาคตอาจวัดผลด้านความพึงพอใจของผู้ป่วย ความต่อเนื่องในการดูแล และระดับความเชื่อมั่นต่อระบบบริการที่ใช้ นวัตกรรมร่วมด้วย
- ทั้งนี้ งานวิจัยในลักษณะนี้จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย (Evidence-based Policy) ในการลงทุนเพื่อพัฒนานวัตกรรมที่สามารถยกระดับระบบบริการพยาบาลและสุขภาพของประเทศได้อย่างยั่งยืน

## บรรณานุกรม

- กำธร มาลาธรรม และศิริลักษณ์ อภิวงษ์. *โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล*. [ออนไลน์]. 2566. แหล่งที่มา <https://www.rama.mahidol.ac.th/ic/sites/default/files/public/pdf/IC%20book.pdf> [14 พฤศจิกายน 2566].
- กำธร มาลาธรรม และสุนทรียา ศิริโชค. *การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อคือยา*. [ออนไลน์]. 2566. แหล่งที่มา <https://www.rama.mahidol.ac.th/ic/sites/default/files/public/pdf/IC%20book.pdf> [14 พฤศจิกายน 2566].
- จินตนา ประสานศักดิ์, อูราดิ เจริญไชย, อุดารัตน์ ไชยตะมาตย์, จันทร์เพ็ญ ปรีตวา, ธัญลักษณ์ แก้วโพนเพ็ก และเก่งกาจ วินัยโกศล. (2565). การพัฒนารูปแบบการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อที่แผลไหม้ในหอผู้ป่วยไฟไหม้ น้ำร้อนลวก โรงพยาบาลศรีนครินทร์. *วารสารแผลไหม้และสมานแผลแห่งประเทศไทย*, 6, 12-27.
- บุญขึ้น อิ่มมาก, ระพีพร มาศชนพันธ์, ธรรมบุญ พนมธรรม และชลิดา เขมวรานันท์. (2565). เปรียบเทียบต้นทุนประสิทธิผลของการทำ แผล ด้วยวิธีก๊อชชุบน้ำเกลือ (Saline gauze dressing) กับการทำแผลด้วยวิธีโฟม (Foam dressing) ในแผลกดทับระดับ 2 โรงพยาบาลราชวิถี. *วารสารแผลไหม้และสมานแผลแห่งประเทศไทย*, 6, 29-37.
- ปิยะมิตร สุนทรีวรกุล และอภิชัย อังสพัทธ์. (2563). บทบาทของออกซิเจนในกระบวนการหายของแผล (The Role of Oxygen in Wound Healing). *วารสารแผลไหม้และสมานแผลแห่งประเทศไทย*, 4(2), 94-108.
- พรพิมล อรรถพรกุล, นปภา รัตนาพันธ์, วรณภา วงษ์สาสม, ช่อทิพย์ ทองทิพย์, นิอร ม่วงบำรุง, พิมพ์ดี อินทกุล และคณะ. (2564). ระบาดวิทยา อัตราชุกและประสิทธิภาพการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล แผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี. *วารสารกรรมการแพทย์*, 46, 80-87.
- พัชรินทร์ คำนวล, นิภาภรณ์ เชื้อยูนาน และ ศิริพร เดชอุปการะกุล. (2561). ผลของแนวปฏิบัติทางคลินิกสำหรับป้องกันการเกิดแผลกดทับในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง โรงพยาบาลพะเยา. *วารสารหัวใจไกลกังวล*, 3(2), 89-99.
- โสพรรณ โพทะยะ. (2561). กลาสโกว์ โคมา สเกล The Glasgow Coma Scale. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 19, 30-37.
- Aye, K. C., Sahatsapan, N., Panomsuk, S., Nattapulwat, N., Aumklad, P., Patrojanasophon, P., & et al. (2023). Fabrication and evaluation of chlorhexidine gluconate-incorporated chitosan-poly (vinyl alcohol) hydrogel films for infected wounds. *Thai Bull Pharm Sci*, 18(2), 39-48.

- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). *Lawrence Erlbaum Associates*.
- Dong, R., & Guo, B. (2021). Smart wound dressings for wound healing. *Nano Today*, **41** (101290), 1748-0132
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, **41** (4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Franck, H., Dempfle, A., Reischig, K., Baastrup, J., Meinzer, A., Kossakowski, M., Krebs, T. F., & Bergholz, R. (2023). Mobile Dressing Trolleys Improve Satisfaction and Logistics on Pediatric Surgery Wards. *Children (Basel, Switzerland)*, **10**(7), 1089. <https://doi.org/10.3390/children10071089>
- Furtado, K. A. X., Infante, P., Sobral, A., Gaspar, P., Eliseu, G., & Lopes, M. (2020). Prevalence of acute and chronic wounds with emphasis on pressure ulcers in integrated continuing care units in Alentejo, Portugal. *International wound journal*, **17**(4), 1002–1010.
- Guan, H., Dong, W., Lu, Y., Jiang, M., Zhang, D., Aobuliximu, Y., Dong, J., & et al. (2021). Distribution and antibiotic resistance patterns of pathogenic bacteria in patients with chronic cutaneous wounds in China. *Frontiers in medicine*, **8**, 609584.
- Herman, T. F., & Bordoni, B. *Wound Classification*. [online]. 2022. Available from [https://europepmc.org/article/nbk/nbk554456?utm\\_medium=email&utm\\_source=transaction&client=bot&client=bot](https://europepmc.org/article/nbk/nbk554456?utm_medium=email&utm_source=transaction&client=bot&client=bot) [22 สิงหาคม 2568]
- Li, Z., Lin, F., Thalib, L., & Chaboyer, W. (2020). Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: A systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*, **105**, 103546.
- Puca, V., Marulli, R. Z., Grande, R., Vitale, I., Niro, A., Molinaro, G., & et al. (2021). Microbial species isolated from infected wounds and antimicrobial resistance analysis: data emerging from a three-years retrospective study. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, **10**(10), 1162.
- Richard, A. F., Clark, M. M., & Thomas, S. (2020). *Wound repair: basic biology to tissue engineering*. (5th ed.). Academic Press.

- Russo, P. L., Stewardson, A. J., Cheng, A. C., Bucknall, T., & Mitchell, B. G. (2019). The prevalence of healthcare associated infections among adult inpatients at nineteen large Australian acute care public hospitals: a point prevalence survey. *Antimicrob Resist Infect Control*, **8**, 114.
- Sikora, A., & Zahra, F. (2023). *Nosocomial infections*. [National Institutes of Health]. [online]. 2022. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559312/>
- Stewart, B. J., Gardiner, T., Perry, G. J., & Tong, S. Y. (2016). Reduction in Staphylococcus aureus bacteraemia rates in patients receiving haemodialysis following alteration of skin antisepsis procedures. *The Journal of hospital infection*, **92**(2), 191–193.
- Tottoli, E. M., Dorati, R., Genta, I., Chiesa, E., Pisani, S., & Conti, B. (2020). Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. *Pharmaceutics*, **12**, 735.
- Wallace, H. A., Basehore, B. M., & Zito, P. M. *Wound healing phases*. [National Institutes of Health]. [online]. 2022. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470443/> 2020, [14 พฤศจิกายน 2566].
- World Health Organization. *Antimicrobial resistance*. [online]. 2021. Available from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Yazdi, M.S. & Naderizadeh, M. & Afzalipour, Reza & Abedi, Hassan & Radmehr, M. & Golvardi Yazdi, Reza & Pashaghi, Sh. (2017). Designing and Developing Automatic Trolley for Washing and Dressing the Wounds. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*. **7**. 409-414. 10.22086/jbpe.v0i0.475.



No.....

## แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)

คำชี้แจง กรุณาตอบคำถามแต่ละข้อโดยการทำเครื่องหมายถูก ☒ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดเกี่ยวกับความพึงพอใจของการใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)

## 1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 อายุ..... ปี

1.2 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง1.3 ระดับการศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ปวช./ปวส./อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโทและสูงกว่า

1.4 ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

1.5 แผนกปฏิบัติงาน ☐ แผนกหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมชาย ☐ แผนกหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย  
☐ หอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ☐ หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง  
☐ คลินิก Wound Care ☐ แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน  
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

## 2. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)

| ประเด็น                                          | ระดับความพึงพอใจ |            |                |             |                   |
|--------------------------------------------------|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
|                                                  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปานกลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อยที่สุด<br>(1) |
| <b>1. ด้านกายภาพ</b>                             |                  |            |                |             |                   |
| 1.1 ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด                  |                  |            |                |             |                   |
| 1.2 ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ               |                  |            |                |             |                   |
| 1.3 ความแข็งแรงทนทานของรถทำแผล                   |                  |            |                |             |                   |
| 1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ |                  |            |                |             |                   |
| <b>2. ด้านการใช้งาน</b>                          |                  |            |                |             |                   |
| 2.1 ความสะดวกในการใช้งาน                         |                  |            |                |             |                   |
| 2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย                    |                  |            |                |             |                   |
| 2.3 ความเหมาะสมกับหอผู้ป่วย/แผนก                 |                  |            |                |             |                   |
| 2.4 ระบบบันทึกสะดวกต่อการปฏิบัติงาน              |                  |            |                |             |                   |
| ความพึงพอใจโดยรวม                                |                  |            |                |             |                   |

No.....

### แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถทำแผลแบบเดิม

คำชี้แจง กรุณาตอบคำถามแต่ละข้อโดยการทำเครื่องหมายถูก ☒ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดเกี่ยวกับความพึงพอใจของการใช้งานรถทำแผลแบบเดิม

#### 1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 อายุ..... ปี

1.2 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

1.3 ระดับการศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ปวช./ปวส./อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโทและสูงกว่า

1.4 ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

1.5 แผนกปฏิบัติงาน ☐ แผนกหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมชาย ☐ แผนกหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย  
☐ หอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ☐ หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง  
☐ คลินิก Wound Care ☐ แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน  
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

#### 2. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถทำแผลแบบเดิม

| ประเด็น                                          | ระดับความพึงพอใจ |            |                |             |                   |
|--------------------------------------------------|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
|                                                  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปานกลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อยที่สุด<br>(1) |
| <b>1. ด้านกายภาพ</b>                             |                  |            |                |             |                   |
| 1.1 ความเหมาะสมของรูปทรงและขนาด                  |                  |            |                |             |                   |
| 1.2 ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ               |                  |            |                |             |                   |
| 1.3 ความแข็งแรงทนทานของรถทำแผล                   |                  |            |                |             |                   |
| 1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ |                  |            |                |             |                   |
| <b>2. ด้านการใช้งาน</b>                          |                  |            |                |             |                   |
| 2.1 ความสะดวกในการใช้งาน                         |                  |            |                |             |                   |
| 2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย                    |                  |            |                |             |                   |
| 2.3 ความเหมาะสมกับหอผู้ป่วย/แผนก                 |                  |            |                |             |                   |
| 2.4 ระบบบันทึกสะดวกต่อการปฏิบัติงาน              |                  |            |                |             |                   |
| ความพึงพอใจโดยรวม                                |                  |            |                |             |                   |

## ภาพประกอบงานวิจัย

### การพัฒนานวัตกรรมรถทำแผลอัจฉริยะ (Smart Wound Dressings -Cart Mobile)

#### 1. ขั้นตอนกระบวนการผลิตและชิ้นงานการผลิต





### 3.การนำนวัตกรรมรถทำแผลลงสู่การใช้ในโรงพยาบาล



## ประวัติผู้วิจัยหลัก



คำนำหน้า ☐ นาย ☐ นาง ☒ นางสาว

ตำแหน่งทางวิชาการ ☐ ศ. ☐ รศ. ☐ ผศ. ☐ อื่นๆ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย ดวงนภา บุญส่ง

ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ Duangnapha Bunsong

วัน/เดือน/ปี เกิด 9 ธันวาคม 2538

ที่อยู่ 257/12 ม.8 ต.สระแก้ว อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์ 60150

โทรศัพท์มือถือ 0993526429

สถานที่ทำงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02-997-2222 ต่อ 1489

อีเมล Duangnapha.b@rsu.ac.th

วุฒิการศึกษา  
ปริญญาตรี สาขาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์  
สถาบัน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ประชารักษ์ นครสวรรค์  
(ปีที่สำเร็จการศึกษา 2561)  
ปริญญาโท สาขาการพยาบาลเวชปฏิบัติผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์  
สถาบัน โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี  
มหาวิทยาลัยมหิดล (ปีที่สำเร็จการศึกษา 2565)

## ประวัติผู้วิจัย



คำนำหน้า ☒ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว  
 ตำแหน่งทางวิชาการ ☐ ศ. ☐ รศ. ☒ ผศ. ☐ อื่นๆ  
 ชื่อ-สกุล ภาษาไทย อนันตศักดิ์ วงศ์กำแพง  
 ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ Anantasak WongKamhang  
 โทรศัพท์มือถือ 0872879202  
 สถานที่ทำงาน วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต  
 โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02-997-2200 ต่อ 1506  
 อีเมล Anantasak.w@rsu.ac.th  
 วุฒิการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม  
 (วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี)  
 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต อุปกรณ์ชีวการแพทย์  
 (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต)  
 ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมชีวการแพทย์  
 (คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง )

## ประวัติผู้วิจัย



ด

คำนำหน้า ☐ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว ☒ อื่นๆ ว่าที่ ร.ต.

ตำแหน่งทางวิชาการ ☐ ศ. ☒ รศ. ☐ ผศ. ☐ อื่นๆ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย พิชิตพล โชติกุลนันท์

ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ Phichitphon Chotikunnan

โทรศัพท์มือถือ 085-2530753

สถานที่ทำงาน วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02-997-2200 ต่อ 1428

อีเมล Opor\_pupa@hotmail.com

วุฒิการศึกษา Bachelor of Engineering in Mechatronics Engineering  
Pathumwan Institute of Technology (ปีที่จบ 2011)  
Master of Engineering in Electrical Engineering (Department of Control System  
and Instrumentation Engineering),  
King Mongkut's University of Technology Thonburi (ปีที่จบ 2015)  
Doctor of Engineering Program in Electrical and Information Engineering  
(Department of Control System and Instrumentation Engineering),  
King Mongkut's University of Technology Thonburi (ปีที่จบ 2022)

## ประวัติผู้วิจัย



**คำนำหน้า** ☐ นาย ☐ นาง ☒ นางสาว  
**ตำแหน่งทางวิชาการ** ☐ ศ. ☒ รศ. ☐ ผศ. ☐ อื่นๆ  
**ชื่อ-สกุล ภาษาไทย** มนพร ชาดิขานี  
**ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ** Manaporn Chatchumni  
**โทรศัพท์มือถือ** 086-7932079  
**สถานที่ทำงาน** คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต  
**โทรศัพท์ (ที่ทำงาน)** 02-997-2222 ต่อ 1489  
**อีเมล** manaporn@rsu.ac.th  
**วุฒิการศึกษา**

ปริญญาตรีพยาบาลศาสตรบัณฑิต สาขาการพยาบาลและผดุงครรภ์  
 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต (ปีสำเร็จการศึกษา 2540)  
 ปริญญาโท สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่  
 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต (ปีสำเร็จการศึกษา 2549)  
 ปริญญาเอก สาขา. Care Sciences  
 Mälardalens University ประเทศ Sweden (ปีสำเร็จการศึกษา 2559)