

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อป้องกันการดึงท่อหายใจออกด้วยตนเอง
ในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอด
The Research and Development for the Prevention of Self-extubation
among Patients with Coronavirus Diseases and Pulmonary Tuberculosis

อรัญญา พลที พย.บ*	Aranya Pontee, B.N.S.*
สุธิดา ดีจันทร์จ้อย พย.บ*	Sutida Deejunjoy, B.N.S.*
นันทกร แสนราชา พย.บ*	Nantakorn Sanracha, B.N.S.*
กนกวรรณ นีระพันธุ์ พย.บ*	Kanokwan Neerapan, B.N.S.*
สายวสุน จันทคาม พย.บ**	Saiwalun Juntakam, B.N.S.**
สุคนธ์ทิพย์ ปัตติทานัง พย.บ*	Sukontip Pattitanung, B.N.S.*
อนุชา ไทวงษ์ พย.ม***	Anucha Taiwong, M.N.S***

Corresponding author Email: aranya.1801@gmail.com

Received: 2 Aug 2022, Revised: 25 Nov 2022, Accepted: 4 Dec 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนา (Research and development: R&D) นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมสำหรับช่วยป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ จากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง 2) เพื่อทดสอบประสิทธิผลของนวัตกรรม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นวัตกรรม คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วยผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม จำนวน 146 ราย และพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 21 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แนวคำถามสำหรับสัมภาษณ์เชิงลึก แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ แบบบันทึกการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษา พบว่านวัตกรรม “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทน แข็งแรง ทำความสะอาดง่าย ใช้งานง่าย สะดวก และมีต้นทุนต่ำ เนื่องจากประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ในโรงพยาบาล ภายหลังจากการนำนวัตกรรมไปใช้พบว่า สามารถลดอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและลดอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดได้อย่างมีนัยสำคัญ

* พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม E-mail: aranya.1801@gmail.com, E-mail: sutida_nooksu@hotmail.com, E-mail: baifem.5551@gmail.com, E-mail: kanokwan581201102@gmail.com, E-mail: sukontip_med@hotmail.com

* Registered nurse, special disease unit Mahasarakham Hospital

**หัวหน้าหอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคามอาจารย์พยาบาล E-mail: pawfasun@gmail.com

**Head nurse, special disease unit Mahasarakham Hospital

***อาจารย์พยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก E-mail: anucha@smnc.ac.th

***Nursing Instructor, Srimaharakham Nursing College, Mahasarakham, Faculty of Nursing, Prabormarajchanok Institute

นอกจากนี้ยังพบว่าพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นวัตกรรมมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 91.67

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนี้อาจเป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่สามารถลดอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง และลดอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกมัดได้ในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ ควรนำนวัตกรรมนี้ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการให้การพยาบาลผู้ป่วยกลุ่มนี้

คำสำคัญ การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน นวัตกรรม การผูกมัดท่อช่วยหายใจ

ABSTRACT

This research and development (R&D) study aimed to 1) develop an innovation to prevent unplanned extubation from self-extubation, 2) evaluate the effectiveness of the innovation, and 3) evaluate the satisfaction of registered nurses on the use of the innovation. The 146 purposive samples were 146 intubated patients with coronavirus disease 2019 and pulmonary tuberculosis in isolation ward, Mahasarakham Hospital, and 21 registered nurses. The research instruments consisted of in-depth interview questions, a data record form for unplanned extubation, a data record form for pressure sores through physical restraint, and questionnaires on the satisfaction of using the innovation. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The results revealed that the innovation of the “Pa pook rak pitak tube” or “Cloth of Love, a Safeguard for the Tube” that was developed showed durability, and strength, easy to clean, easy to use, convenient, and low cost. It was medical waste disposal. It was found that the innovation significantly helps reducing the rate of self-extubation and the incidence of pressure sore through physical restraints. Furthermore, the satisfaction of registered nurses in using this innovation was in a very high level (91.67%). These results suggest that the innovation could reduce the rate of self-extubation and the prevalence of pressure sores through physical restraints among intubated patients with coronavirus disease 2019 and pulmonary tuberculosis. This innovation should be a part of the nursing care for this groups of patients.

Keywords: unplanned extubations, innovation, self-extubation

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน (Unplanned extubation: UE) เป็นการถอดท่อช่วยหายใจออกก่อนกำหนด ถือเป็นความเสี่ยงทางคลินิกที่พบได้บ่อยในการดูแลผู้ป่วยวิกฤติ โดยพบอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนตั้งแต่ 1 ถึง 6.69 ต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ^{2,1} แบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามสาเหตุของการเลื่อนหลุด คือ 1) การเลื่อนหลุดจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง (Self-extubation) พบได้บ่อยที่สุดถึงร้อยละ 84.2¹ เกิดขึ้นทั้งจากผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจออกเอง ซึ่งพบในผู้ป่วยที่มีภาวะสับสน มีระดับความรู้สึกลดลง³ และการได้รับยาระงับความรู้สึกที่ไม่เหมาะสม^{3,4} และ 2) การเลื่อนหลุดโดยไม่ตั้งใจขณะปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลกับผู้ป่วย (Accidental extubation) เช่น การตรวจทางรังสี การพลิกตะแคงตัว⁴ การผูกยึดท่อช่วยหายใจ^{3,4} และการผูกยึดผู้ป่วย⁴ เป็นต้น การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน ทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อภาวะภาวะขาดออกซิเจน เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของกล่องเสียงและหลอดลม และจำเป็นต้องรับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ^{1,4} ทำให้ผู้ป่วยหยาเครื่องช่วยหายใจล่าช้า มีจำนวนวันนอนโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายในการรักษาที่สูงขึ้น^{1,2} ซึ่งเห็นว่าการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน โดยเฉพาะการเลื่อนหลุดจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อย จำเป็นต้องมีการป้องกันและจัดการที่เหมาะสมเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดตามมา

การผูกยึดผู้ป่วย (Restrained patient) เป็นหนึ่งในกิจกรรมประกอบแผนการรักษาที่จำเป็นต้องปฏิบัติในโรงพยาบาล เพื่อประโยชน์ของผู้ป่วยและบุคคลอื่นทั้งในด้านความปลอดภัยและด้านการรักษา⁶ ในการผูกยึดนั้นจำเป็นต้องผูกยึดในผู้ป่วยที่มีความบกพร่องของสภาพจิต ผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมรุนแรง ผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ ผู้ป่วยที่มีภาวะเพื่อสับสนจากการเจ็บป่วยทางกาย ผู้ป่วยที่มีคะแนนประเมิน MAAS (Motor activity assess-

ment scale) มากกว่า 4 คะแนน รวมถึงผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวหรือเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ⁷ โดยการผูกยึดผู้ป่วยจะผูกยึดเท่าที่จำเป็น ผู้ป่วยมีความปลอดภัยในขณะที่ผูกยึด และลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผูกยึด ซึ่งการผูกยึดผู้ป่วยเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง⁸⁻¹¹ โดยจะใช้ร่วมกับแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจตามมาตรฐาน⁸⁻¹¹ เพื่อให้สามารถลดอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพในการผูกยึดผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการผูกยึดที่คงทน แข็งแรง ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย ร่วมกับการใช้ทักษะ ความรู้และความสามารถในการปฏิบัติอย่างรวดเร็ว คำนึงถึงสิทธิของผู้ป่วยและญาติ และมีการให้ข้อมูลอย่างเพียงพอเกี่ยวกับการผูกยึดแก่ผู้ป่วยและญาติ

หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม เป็นหอผู้ป่วยให้การดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส และผู้ป่วยวัณโรคปอด ซึ่งเป้าหมายของโรงพยาบาลได้กำหนดให้อัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนควรน้อยกว่า 7 ต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ และอัตราการเกิดผลกดทับจากการผูกยึดควรน้อยกว่า 5 ต่อ 1,000 วันนอนเสี่ยง¹² จากการทบทวนเวชระเบียน พบว่า ในเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2564 พบอัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนยังสูงในกลุ่มที่ไม่มีกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (Acute respiratory distress syndrome) ที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยการจัดท่านอนคว่ำ (Prone position) ร่วมกับการได้ยาทำให้สงบ (Sedative drug) เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังคงรู้สึกตัวและมีภาวะกระสับกระส่าย (Agitation) บางครั้ง แม้ว่าผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดแล้วก็ตาม นอกจากนี้ยังพบว่ามีอัตราการเกิดผลกดทับจากการผูกยึดโดยเฉพาะบริเวณข้อมือ ข้อเท้า และใต้รักแร้ ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดด้วยเช่น

กัน¹² จากการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน จากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองโดยพยาบาล วิชาชีพผู้ที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย 1) การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยทุกราย เกิดจากการที่ผู้ป่วยพยายามลุกนั่งบนเตียง และพยายามใช้มือดึงออกด้วยตนเอง 2) มีอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส และวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจค่อนข้างสูง แม้ว่าผู้ป่วยทุกราย จะได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองแล้วก็ตาม 3) วิธีการผูกยึดเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยสามารถลุกนั่งได้บนเตียงแบบเดิมไม่เหมาะสม หากมีการผูกยึดที่แน่นจนเกินไปอาจทำให้เสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บและเกิดแผลกดทับในตำแหน่งที่มีการผูกยึดได้ และ 4) มีข้อจำกัดในด้านเวลาขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยในห้องความดันลบภายใต้ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ซึ่งไม่ควรเกินครึ่งละ 45-30 นาที ในการปฏิบัติการพยาบาลจึงจำเป็นต้องให้การพยาบาลผู้ป่วยหลายกิจกรรมด้วยความรวดเร็วภายใต้ระยะเวลาอันจำกัด อาจทำให้การผูกยึดผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจอาจไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดเป็นปัญหาที่สำคัญ และจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขและป้องกันอย่างเหมาะสมด้วยการผูกยึดผู้ป่วยอย่างเหมาะสมร่วมกับการปฏิบัติการพยาบาลตามมาตรฐานเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีการศึกษาที่พัฒนาแนวปฏิบัติ⁸⁻¹¹ และนวัตกรรม¹³⁻¹⁶ ที่สามารถช่วยลดอัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแต่ละแนวปฏิบัติให้ความสำคัญเกี่ยวกับการยึดตรึงท่อช่วยหายใจ⁸⁻¹¹ การให้ยาระงับประสาทและยา

คลายกล้ามเนื้อ⁸ การจัดการอาการปวด^{9, 11} การผูกยึดผู้ป่วย⁸⁻¹¹ ในขณะที่นวัตกรรมที่พบจะมีลักษณะเป็นถุงมือที่ประดิษฐ์จากขวดน้ำเกลือ¹³⁻¹⁶ ซึ่งแนวปฏิบัติและนวัตกรรมที่สืบค้นได้นั้นมีความแตกต่างกันตามบริบทของหอผู้ป่วยและประเภทของผู้ป่วย ไม่สามารถนำมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจได้ เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องแยกโรคและรับการรักษาโดยจัดให้อยู่ในห้องความดันลบ

จากองค์ความรู้ที่ปรากฏและหลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งจากแนวปฏิบัติการพยาบาลและนวัตกรรมทางการพยาบาลที่สืบค้นได้ อาจไม่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส และผู้ป่วยวัณโรคปอดได้ เนื่องจากการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้มีข้อจำกัดในด้านเวลาขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยในห้องความดันลบ รวมถึงแนวปฏิบัติและนวัตกรรมที่สืบค้นได้ ยังไม่ครอบคลุมการเฝ้าระวังการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงได้จัดทำนวัตกรรม “ผ้าผูกกรักพิทักษ์ Tube” ขึ้น สำหรับผูกยึดผู้ป่วยเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง อีกทั้งยังช่วยป้องกันการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด โดยมีหลักในการพัฒนานวัตกรรมที่สำคัญ คือ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือบริบทในการดูแลผู้ป่วย (Situation; S) เกิดจากการปรับปรุงและพัฒนาจากสิ่งเดิมที่มีเพื่อให้สะดวกและเหมาะสมกับการใช้ (Modified; M) อาศัยศาสตร์และองค์ความรู้ของวิชาชีพพยาบาล (Nurse; N) และมีความคิดสร้างสรรค์และมุ่งผลลัพธ์เชิงคลินิกที่ดี (Creative & clinical outcome; C)¹⁷ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการพยาบาล และป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง
2. เพื่อทดสอบประสิทธิผลของนวัตกรรมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง และการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นวัตกรรมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development: R&D) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนา 2) สร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม ตรวจสอบคุณภาพ และศึกษานำร่องในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 3) นำนวัตกรรมไปใช้เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอด ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้า (Inclusion criteria) จำนวน 146 ราย และ 4) ประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - มิถุนายน 2565 ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

1. เวชระเบียนจำนวน 15 ฉบับ เกณฑ์การคัดเข้า คือ เป็นเวชระเบียนของผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 12 ฉบับ และผู้ป่วยวัณโรคปอดที่ได้รับการรักษา

ด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 3 ฉบับ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564-ธันวาคม 2565 เกณฑ์คัดออก คือ ข้อมูลบันทึกในเวชระเบียนไม่สมบูรณ์

2. พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงาน ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค จำนวน 10 ราย เกณฑ์การคัดเข้า คือ มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส และผู้ป่วยวัณโรคปอด และเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง ตามหลักการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยเชิงคุณภาพ (Rule of thumb) ตามแนวทางของ Nastasi and Schensul¹⁸ ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 10 ราย หรือน้อยกว่าหากพบว่าข้อมูลที่ได้มีความอิ่มตัวเพียงพอ (Data saturation) ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างจำนวน 10 ราย และพบว่าข้อมูลที่ได้มีความอิ่มตัวเพียงพอ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการศึกษานำร่อง คือ ผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 25 ราย และผู้ป่วยวัณโรคปอดที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 12 ราย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษารวมทั้งสิ้น 37 ราย

ขั้นตอนที่ 3 การนำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของนวัตกรรม กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 120 ราย และผู้ป่วยวัณโรคปอดที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 26 ราย รวมทั้งสิ้น 146 ราย โดยผู้วิจัยเลือกทุกคนเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ตามเกณฑ์ในการคัดเข้า (Inclusion criteria) ซึ่งประกอบด้วย 1) เป็นผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอดที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจทางปาก และใช้เครื่องช่วยหายใจที่ได้รับการรักษา ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม 2) มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป 3) มีคะแนน MAAS (Motor Activity Assessment Scale) น้อยกว่า 5 คะแนน และมีเกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria) คือ 1) ผู้ป่วยมี

อาการแพ้หนังเทียม และ 2) ไม่มีกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (Acute respiratory distress syndrome) ที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยการจัดท่านอนคว่ำ (Prone position) ร่วมกับการได้ยาทำให้สงบ (Sedative drug) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 146 รายนี้ไม่เป็นกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม กลุ่มตัวอย่างคือ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงาน ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม จำนวน 21 ราย โดยผู้วิจัยเลือกทุกคนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประสบการณ์เชิงวิชาชีพของผู้วิจัย ดังนี้

1. แนวคำถามสำหรับสัมภาษณ์เชิงลึก สำหรับสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงาน ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรคโรงพยาบาลมหาสารคาม ลักษณะเป็นแนวคำถามปลายเปิด จำนวน 4 ข้อ เกี่ยวกับสภาพปัญหา สาเหตุของการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ และความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมสำหรับช่วยป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง

2. แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ มีลักษณะเป็นช่องว่างให้เติม ประกอบด้วยข้อมูลชนิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ วันและเวลาที่เกิดการเลื่อนหลุด การใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหรือไม่ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ และการให้การพยาบาล ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยจากการทบทวนวรรณกรรม

3. แบบบันทึกการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด มีลักษณะเป็นช่องว่างให้เติม ประกอบด้วยข้อมูลตำแหน่งที่เกิดแผลกดทับจากการผูกยึด ระดับความรุนแรงของแผลกดทับซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ตามเกณฑ์ของ National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) วันและเวลาที่เกิดแผลกดทับจากการผูกยึด และการให้การพยาบาล ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย

ผู้วิจัยจากการทบทวนวรรณกรรม

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ คำถาม ลักษณะข้อคำถามประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับ 1) ความคงทน 2) ความแข็งแรง 3) ความสะดวกต่อการทำความสะอาด และ 4) ความสะดวกต่อการใช้งาน ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด (1) จนถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (5)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำแนวคำถามสำหรับสัมภาษณ์เชิงลึก แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ แบบบันทึกการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม ไปตรวจสอบความเหมาะสมและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ได้แก่ อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้สอนการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตระบบหายใจ 1 ท่าน พยาบาลเฉพาะทางพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต 2 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤต 1 ท่าน ผลการตรวจสอบพบว่า แนวคำถามสำหรับสัมภาษณ์เชิงลึก แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ จากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง แบบบันทึกการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม มีความเหมาะสมและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนา โดยผู้วิจัย 1) ทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอดที่รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 15 ฉบับ โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ และแบบบันทึกการเกิดแผล

กดทับจากการผูกยึด 2) สัมภาษณ์เชิงลึกพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงาน ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค จำนวน 10 ราย เกี่ยวกับสภาพปัญหา สาเหตุการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ และความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมสำหรับช่วยป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก กำหนดการสัมภาษณ์ จำนวน 1 ครั้งต่อคน ใช้เวลาประมาณ 30-45 นาทีต่อราย โดยผู้วิจัยได้มีการนัดสัมภาษณ์ผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ห้องประชุมในหอผู้ป่วยตามช่วงเวลาที่ถูกสัมภาษณ์สะดวก และไม่เป็นเวลาในกลุ่มตัวอย่างกำลังปฏิบัติงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะเป็นผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอดที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ จำนวน 15 ฉบับ พบว่าทุกราย (ร้อยละ 100) มีการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ ซึ่งเกิดจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง และ 5 ราย (ร้อยละ 33.33) พบผลกดทับในบริเวณที่มีการผูกยึดผู้ป่วยเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยสามารถลุกจากเตียงและใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออก โดยผลกดทับมักพบในบริเวณข้อมือ ข้อเท้า และใต้รักแร้ นอกจากนี้จากการทบทวนตัวชี้วัดทางคลินิกของหอผู้ป่วยในระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2564 พบว่ามีอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจในแต่ละเดือนค่อนข้างสูงกว่าและสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงพยาบาลได้กำหนด รวมถึงพบอัตราการเกิดผลกดทับจากการผูกยึดสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงพยาบาลกำหนดด้วยเช่นกัน

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงาน จำนวน 10 ราย เกี่ยวกับสภาพปัญหา สาเหตุการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ และความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมสำหรับช่วยป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง พบว่า 1) การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนในผู้ป่วยทุกรายเกิดจากการที่ผู้ป่วยพยายามลุกนั่งบนเตียง และพยายามใช้มือดึงออกด้วย

ตนเอง 2) มีอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจค่อนข้างสูง แม้ว่าผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองแล้วก็ตาม 3) วิธีการผูกยึดเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยสามารถลุกนั่งได้บนเตียงแบบเดิมไม่เหมาะสม หากมีการผูกยึดที่แน่นจนเกินไปอาจทำให้เสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บและเกิดแผลกดทับในตำแหน่งที่มีการผูกยึดได้ รวมถึงวิธีการผูกยึดแบบเดิมยังไม่มีแบบแผนที่ชัดเจน และใช้เวลาค่อนข้างนานในการผูกยึดแต่ละครั้ง และ 4) มีข้อจำกัดในด้านเวลาขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยในห้องความดันลบ กล่าวคือในการปฏิบัติการพยาบาลในห้องความดันลบแต่ละครั้ง พยาบาลวิชาชีพเจ้าของไข้จะต้องสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE) ซึ่งค่อนข้างเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน อีกทั้งการปฏิบัติงานภายใต้ชุดนี้ไม่ควรเกินครั้งละ 30-45 นาที¹⁹ เนื่องจากการสวมหน้ากากชนิด N95 ที่แน่นกระชับต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะทำให้รู้สึกอึดอัด มีภาวะขาดออกซิเจนและหมดสติได้²⁰ ในการปฏิบัติการพยาบาลจึงจำเป็นต้องให้การพยาบาลผู้ป่วยหลายกิจกรรมด้วยความรวดเร็วภายใต้ระยะเวลาอันจำกัด อาจทำให้การผูกยึดผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจไม่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม จากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ในขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาได้นำสู่การการสร้างต้นแบบนวัตกรรมร่วมกับหลักหลักคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม 4 ประการ ได้แก่ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหา บริบทในการดูแลผู้ป่วย (Situation: S) เกิดจากการปรับปรุงและพัฒนาจากสิ่งเดิมที่มีเพื่อให้สะดวกและเหมาะสมกับการใช้ (Modified: M) อาศัยศาสตร์และองค์ความรู้ของวิชาชีพพยาบาล (Nurse: N) และมีความคิดสร้างสรรค์และมุ่งผลลัพธ์เชิงคลินิก

ที่ดี (Creative & clinical outcome: C)¹⁷ แล้วสรุปแนวคิดหลักเพื่อสร้างต้นแบบนวัตกรรมได้ 4 ประเด็น คือ 1) นวัตกรรมที่สร้างขึ้นต้องสามารถแก้ไขปัญหาที่พบได้ 2) ใช้วัสดุที่หาง่ายและราคาไม่แพงในการสร้างนวัตกรรม 3) ใช้อ้างอิงความรู้ทางการแพทย์ในการแก้ไขปัญหา และ 4) มุ่งประโยชน์หรือผลลัพธ์ที่ดีในการดูแลผู้ป่วย

ดำเนินการสร้างและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมตรวจสอบคุณภาพ และศึกษานำร่องในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างต้นแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบ โดยการสร้างต้นแบบนวัตกรรมจะประกอบด้วยหลักคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม แล้วสรุปแนวคิดหลักและดำเนินการสร้างต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 1 ดำเนินการสร้างต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 1 โดยออกแบบนวัตกรรมให้มีลักษณะเป็นชุดที่ตัดเย็บด้วยผ้า และมีห่วงพลาสติกสำหรับสอดเชือกผ้าสำหรับยึดตรึง (ภาพที่ 1- ซ้าย) จากนั้น ผู้วิจัยร่วมกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง โดยให้ผู้วิจัยเป็นผู้ป่วยสมมติ และประเมินความเป็นไปได้ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง พบว่าต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 1 ประดิษฐ์และตัดเย็บด้วยผ้าอาจจะทำความสะอาดได้ยากหากมีการเปื้อนคราบเลือดหรือสารคัดหลั่งของผู้ป่วย รวมถึงนวัตกรรมนี้มีห่วงพลาสติกสำหรับสอดเชือก ซึ่งเป็นวัสดุที่ค่อนข้างแข็ง และอาจทำให้เกิดแผลกดทับได้ในบริเวณที่มีการผูกยึดโดยเฉพาะบริเวณคอ และรักแร้ จึงได้พัฒนาเป็นต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 2 (ภาพที่ 1- ขวา) ตั้งชื่อว่า “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” ประกอบด้วยต้นแบบนวัตกรรม 2 ชิ้นคือ 1) ชุดสำหรับผูกยึดผู้ป่วย ใช้สำหรับผูกยึดผู้ป่วยไม่ให้ลุกจากเตียงและไม่สามารถใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออกได้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย ก้ามปูล๊อคขนาด 1.2 นิ้ว ตัวเลื่อน ขนาด 1.2 นิ้ว หนังสือพิมพ์ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในหอผู้ป่วย เชือกสายกระเป๋าคาดกว้าง 1.2 นิ้ว ด้าย กรรไกร เข็มเย็บผ้า และผ้าสำหรับซับเลือดในห้องผ่าตัด โดยมีวิธีในการทำคือ 1.1) นำหนังสือพิมพ์

วัดบริเวณส่วนไหล่กว้าง 13 เซนติเมตร ส่วนคอกว้าง 20 เซนติเมตร ช่วงไหล่ถึงรักแร้ยาว 25 เซนติเมตร ความยาวไหล่ถึงเอว 43 เซนติเมตร กว้าง 60 เซนติเมตร ดำเนินการตัดเสื้อให้ได้ตามขนาดที่วัดไว้ (ภาพที่ 2) 1.2) นำแบบเสื้อที่ตัดไว้เย็บเข้ากับผ้าสวอปเพื่อเพิ่มความนุ่มให้ตัวชุด 1.3) นำเชือกสายกระเป๋ามาตัดให้ได้ความยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 4 เส้น และความยาว 128 เซนติเมตร จำนวน 4 เส้น 1.4) นำเชือกสายกระเป๋าคความยาว 10 เซนติเมตรมาเย็บเข้ากับก้ามปูล๊อคตัวรับและขนาดเส้น 128 เซนติเมตรเย็บเข้ากับก้ามปูตัวเสียบและตัวเลื่อนสำหรับปรับเชือกสายกระเป๋าคให้แน่น และ 1.5) นำเชือกสายกระเป๋าคที่เย็บติดกับก้ามปูล๊อคตัวรับเย็บเข้ากับชุดบริเวณไหล่ทั้ง 2 ข้างและช่วงเอวทั้ง 2 ข้าง 2) ถูมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ใช้สำหรับสวมที่มือของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย ขวดน้ำเกลือชนิดใส และเชือกไหมพรมสำหรับถักคลุมขวดน้ำเกลือ ซึ่งต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 2 นี้ ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและยังประหยัดช่วยลดต้นทุนการผลิต โดยมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 95 บาท

จากนั้นนำต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 2 ที่ได้เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้สอนการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตระบบหายใจ 1 ท่าน พยาบาลเฉพาะทางพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต 2 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤต 1 ท่าน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของนวัตกรรมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการป้องกันการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด พบว่า นวัตกรรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นวัตกรรมมีความสอดคล้องและเหมาะสมในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง รวมถึงการป้องกันการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด

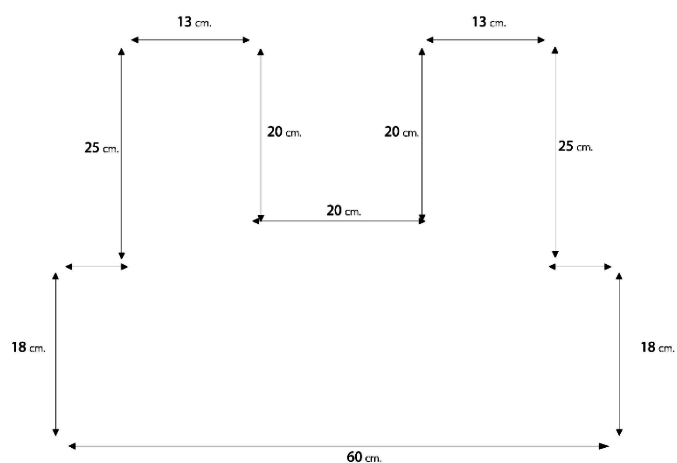
การพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม ครั้งที่ 1



การพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม ครั้งที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงนวัตกรรม “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” ในการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแต่ละครั้ง



ภาพที่ 2 แสดงแบบในการตัดเย็บต้นแบบนวัตกรรม

จากนั้นนำไปศึกษานำร่องกับผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอด จำนวน 37 ราย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา พบว่า มีอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดลดลง นวัตกรรมสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ขั้นตอนที่ 3 การนำนวัตกรรมที่พัฒนาไปใช้เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของนวัตกรรม โดยนำนวัตกรรมต้นแบบนวัตกรรมครั้งที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและผู้ป่วยวัณโรคปอด จำนวน 146 ราย ณ หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม โดยต้นแบบนวัตกรรมนี้ประกอบด้วย 1) ชุดสำหรับผูกยึดผู้ป่วย และ 2) ถุงมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ก่อนการใช้นวัตกรรมนี้พยาบาลผู้ให้การดูแลอนุญาตผู้ป่วยเพื่อผูกยึดและให้ข้อมูลผู้ป่วยเกี่ยวกับความจำเป็นในการผูกยึดและขั้นตอนในการผูกยึด รวมถึงขั้นตอนในการผูกยึด ให้เวลาญาติในการตัดสินใจ หากญาติให้ความยินยอมจะให้ญาติผู้ป่วยลงนามในใบยินยอมเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการผูกยึดด้วยนวัตกรรมนี้ วิธีการใช้งาน 1) ชุดสำหรับผูกยึดผู้ป่วย ใช้สำหรับผูกยึดผู้ป่วยไม่ให้ลุกจากเตียงและไม่สามารถใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออกได้ ก่อนที่จะผูกยึดผู้ป่วย วิธีการใช้งานจะจัดให้ผู้ป่วยนอนราบกับเตียงผู้ป่วย สวมชุดนี้ไปบนตัวของผู้ป่วย ดำเนินสวมกัมพูคล้องตัวรับที่ชุดให้เข้ากับกัมพูตัวเสียที่เตียงผู้ป่วย จากนั้นปรับความยาวสายให้พอเหมาะไม่แน่นหรือหลวมเกินไป และ 2) ถุงมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ใช้สำหรับสวมที่มือของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ และแบบบันทึกการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด โดยมีการสรุปผลการทดลองใช้และวิเคราะห์อัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน และอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดเป็นรายเดือน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม โดยเป็นการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมโดยพยาบาลวิชาชีพ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้การพิจารณารับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยโรงพยาบาลมหาสารคาม เลขที่โครงการวิจัย MSKH_REC 65-01-046

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

1. กระบวนการพัฒนานวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

ผลการพัฒนานวัตกรรม พบว่า พัฒนานวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจได้จำนวน 2 ชิ้น (ภาพที่ 1- ขวา) ตั้งชื่อว่า “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” ประกอบด้วย 1) ชุดสำหรับผูกยึดผู้ป่วย ใช้สำหรับผูกยึดผู้ป่วยไม่ให้ลุกจากเตียงและไม่สามารถใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออกได้ สร้างและประดิษฐ์จากหนังเทียมจากเปลือกหมอนเก่าซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในหอผู้ป่วย มีความนิ่ม ยืดหยุ่นได้เล็กน้อย และทำความสะอาดได้ง่าย 2) ถุงมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ใช้สำหรับสวมที่มือของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ สร้างและประดิษฐ์จากขวดน้ำเกลือชนิดใสซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในหอผู้ป่วย และเชือกไหมพรมสำหรับถักคลุมขวดน้ำเกลือ

2. ประสิทธิภาพของนวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด

2.1 อัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม

ผลการวิจัยพบว่า มีอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและ

อัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดลดลงและต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงพยาบาลกำหนด คือมีอัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนน้อยกว่า 7 ต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ และอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดควรน้อยกว่า 5 ต่อ 1,000 วันนอนเตียง (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและอัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด

ตัวชี้วัด	เกณฑ์	ก่อนการใช้นวัตกรรม			หลังการใช้นวัตกรรม					
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
		64	64	64	65	65	65	65	65	65
อัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง	≤ 7 ต่อ 1000 vent	สูง	สูง	สูง	5.67	3.73	4.23	3.44	3.44	4.20
อัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด	≤ 5 ต่อ 1000 วันนอนเตียง	สูง	สูง	สูง	1.22	2.31	0	0	0	0

3. ความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมของพยาบาลวิชาชีพ

3.1 ความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม

ผลการวิจัย พบว่า พยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นวัตกรรมมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมในระดับมากร้อยละ 91.67 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นวัตกรรมมีความคงทน (Mean=0.12 $\pm$ 69.4) ความแข็งแรง (Mean=0.12 $\pm$ 69.4) ความสะดวกต่อการทำความสะอาด (Mean=0.19 $\pm$ 61.4) และความสะดวกต่อการใช้งาน (Mean=0.43 $\pm$ 69.4) อยู่ในระดับมากขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. กระบวนการพัฒนานวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

นวัตกรรมนี้สร้างขึ้นจากการค้นหาสภาพปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริงในหน่วยงานสู่การ

สร้างต้นแบบนวัตกรรมร่วมกับหลักคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม โดยตั้งชื่อว่า “ผ้าฝูกรัก พัทธ์ศ Tube” ประกอบด้วยนวัตกรรม 2 ชิ้นคือ 1) ชุดสำหรับผูกยึดผู้ป่วย ประดิษฐ์และตัดเย็บมาจากหมอนหนังเทียมใบเก่าที่ชำรุด และเป็นวัสดุเหลือใช้ในโรงพยาบาล โดยนวัตกรรมนี้มีลักษณะคล้ายเสื้อ ใช้สำหรับผูกยึดผู้ป่วยไม่ให้ลุกจากเตียงและไม่สามารถใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออกได้ และ 2) ถุงมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ประดิษฐ์จากขวดน้ำเกลือชนิดใส่วัสดุกับการถักด้วยเชือกไหมพรม เจาะรูเพื่อให้สามารถระบายอากาศได้ดี และสามารถมองเห็นนิ้วมือของผู้ป่วยได้ โดยถุงมือนี้จะสวมใส่ที่มือทั้งสองข้างของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ โดยนวัตกรรม “ผ้าฝูกรัก พัทธ์ศ Tube” นี้จะใช้สำหรับผูกยึดผู้ป่วยทุกรายในระหว่างที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ การผูกยึดผู้ป่วยจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อไม่ให้ผู้ป่วยสามารถลุกขึ้นนั่งบนเตียงและดึงท่อช่วยหายใจได้ อย่างไรก็ตามหากมีการผูกยึดที่แน่นจนเกินไปหรือในรายที่มีอาการกระสับกระส่ายต่อต้านการผูกยึด อาจได้รับบาดเจ็บและเกิดผลกดทับในตำแหน่งที่มีการผูกยึดได้ รวมถึงการมีข้อจำกัดในด้านเวลาขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยในห้องความดันลบภายใต้การสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่ไม่ควรเกินครั้งละ 30-45 นาที^{19, 20} จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้การพยาบาลผู้ป่วยหลายกิจกรรมด้วยความรวดเร็วภายใต้ระยะเวลาอันจำกัด อาจทำให้การผูกยึดผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจอาจไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นนี้จึงเป็นนวัตกรรมที่มีเป้าหมายเพื่อช่วยในการผูกยึดไม่ให้ผู้ป่วยลุกจากเตียงและดึงท่อช่วยหายใจออกได้ รวมถึงช่วยป้องกันการเกิดแผลกดทับที่เกิดจากการผูกยึดผู้ป่วย นอกจากนี้นวัตกรรมนี้ยังได้ประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ ช่วยรักษาสິงแวดล้อมและยังประหยัดช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งต้นทุนการผลิตอยู่ที่ชุดละ 95 บาท นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใส่ท่อช่วยหายใจในแต่ละครั้ง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายประมาณครั้งละ 1,850 บาท หรือประมาณ 18,500–27,750 บาทต่อเดือน

2. ประสิทธิภาพของนวัตกรรมเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง และการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด

ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากใช้นวัตกรรม 1) อัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองลดลง และต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงพยาบาลกำหนด คือน้อยกว่า 7 ต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ 2) อัตราการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดลดลง และต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงพยาบาลกำหนด คือควรน้อยกว่า 5 ต่อ 1,000 วันนอนเสี่ยง แสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อพยาบาลมีการผูกยึดผู้ป่วยโดยใช้ชุดสำหรับผูกยึดแทนการผูกยึดผู้ป่วยแบบเดิม ซึ่งนวัตกรรมนี้มีลักษณะคล้ายเสื้อตัดเย็บด้วยหนังเทียมซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง มีจุดสำหรับผูกยึดจำนวน 4 จุด และล็อกด้วยกัมพู ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถลุกขึ้นนั่งบนเตียงนอนจากเตียงและไม่สามารถใช้มือดึงท่อช่วยหายใจออกได้ นอกจากนี้ยังมีการใช้ถุงมือป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ ประดิษฐ์จากขวดน้ำเกลือชนิดใส่วัสดุกับการถักด้วยเชือกไหมพรม เจาะรูเพื่อให้สามารถระบายอากาศได้ดี และสามารถมองเห็นนิ้วมือของผู้ป่วยได้ โดยถุงมือนี้จะสวมใส่ที่มือทั้งสองข้างของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการดึงท่อช่วยหายใจ เมื่อใช้นวัตกรรมร่วมกับการให้การพยาบาลตามมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ จึงทำให้สามารถอัตราการเกิดการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง นอกจากนี้ชุดสำหรับผูกยึดนี้ได้ตัดเย็บมาจากหนังเทียมและผ้าสำหรับซับเลือดในห้องผ่าตัด จึงทำให้ชุดมีความนิ่ม ยืดหยุ่นได้เล็กน้อย ไม่เกิดแรงกดทับในจุดที่มีการผูกยึด ซึ่งอาจช่วยลดแรงกดทับในบริเวณข้อมือ และใต้รักแร้ ซึ่งเป็นจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ

3. ความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมของ พยาบาลวิชาชีพ

ผลการวิจัยพบว่า พยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นวัตกรรมมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมในระดับมาก ร้อยละ 91.67 เนื่องจากเมื่อนำนวัตกรรมนี้ไปใช้ในหอผู้ป่วยพบว่านวัตกรรมมีความคงทน แข็งแรง ง่ายต่อการทำความสะอาด และความสะดวกต่อการใช้งาน รวมถึงมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึดในผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัสและวัณโรคปอดที่ใส่ท่อช่วยหายใจ นอกจากนี้นวัตกรรมนี้ยังได้ประดิษฐ์และตัดเย็บวัสดุเหลือใช้ในโรงพยาบาล เป็นการสร้างประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ อีกทั้งมีต้นทุนในการพัฒนานวัตกรรมค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้พยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นวัตกรรมยังได้เสนอแนะว่านวัตกรรม “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” อาจจะต้องมีหลายขนาด เพื่อให้การผูกยึดผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากผลลัพธ์ที่ดีขึ้นและข้อมูลสนับสนุนเชิงประจักษ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การผูกยึดผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดอัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนได้จากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา⁸⁻¹¹ จะเห็นได้ว่านวัตกรรม “ผ้าผูกรัก พิทักษ์ Tube” ที่พัฒนาขึ้นด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่ระบรวมกับการมีส่วนร่วมในการวางแผนและการแก้ไขปัญหาของบุคลากรภายในหอผู้ป่วย สามารถนำมาใช้ทดแทนการผูกยึดผู้ป่วยในรูปแบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทำให้ปัญหาการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผนจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเองและการเกิดแผลกดทับจากการผูกยึด ได้รับการแก้ไขด้วยนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจากวัสดุเหลือใช้และมีต้นทุนไม่สูง ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ของโรงพยาบาล ยังก่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลของหอผู้ป่วย ผู้ป่วยมีความปลอดภัยและบรรลุเป้าประสงค์ในการดูแลผู้ป่วย

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

นวัตกรรมนี้อาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่มีภาวะถอนพิษสุรา เนื่องจากผู้ป่วยอาจมีอาการเพ้อคลั่ง สับสน และกระสับกระส่าย การผูกยึดผู้ป่วยด้วยนวัตกรรมนี้อาจยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยยาคลายกล้ามเนื้อร่วมด้วย ซึ่งการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยดึงออกด้วยตนเอง จำเป็นต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน เพื่อให้การผูกยึดมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยมีความปลอดภัย นอกจากนี้ควรพัฒนานวัตกรรมให้มีขนาดที่หลากหลาย เพื่อให้การผูกยึดผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Li P, Sun Z, Xu J. Unplanned extubation among critically ill adults: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Crit Care Nur.* 2022;103-219.
2. da Silva PSL, Fonseca MCM. Unplanned endotracheal extubations in the intensive care unit: systematic review, critical appraisal, and evidence-based recommendations. *Anesth Analg.* 2012;114(5):1003-14.
3. Tanios M, Epstein S, Grzeskowiak M, Nguyen HM, Park H, Leo J. Influence of sedation strategies on unplanned extubation in a mixed intensive care unit. *Am J Crit Care.* 2014;23(4):306-14.
4. Cosentino C, Fama M, Foà C, Bromuri G, Giannini S, Saraceno M, et al. Unplanned Extubations in Intensive Care Unit: evidence for risk factors: A literature review. *Acta Biomed Ateneo Parm.* 2017;88(Suppl 5):55-65.
5. Menon K, Dundon B, Twolan B-L, AlShammari S. Approach to unplanned extubations in a pediatric intensive care unit. *Can J Crit Care Nurs.* 2015;26(3):25-9.
6. de Bruijn W, Daams JG, van Hunnik FJ, Arends AJ, Boelens A, Bosnak EM, et al. Physical and pharmacological restraints in hospital care: protocol for a systematic review. *Front Psychiatry.* 2020;10:921.
7. Sharifi A, Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Mohammadi-Shahbolaghi F. The principles of physical restraint use for hospitalized elderly people: an integrated literature review. *Syst Rev.* 2021;10(1):1-10.
8. บังอร นาคฤทธิ์, อำภพร นามวงศ์พรหม, น้ำอ้อย รักดีวงศ์. การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจและระยะเวลาการใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยวิกฤตที่ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลที่สร้างจากหลักฐานเชิงประจักษ์. *วารสารการพยาบาล.* 2015;22(1):129-43.
9. มณีบุษ สุทธสนธิ์, ขนิษฐา แก้วกัลยา, วาสนา นัยพัฒน์. ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลต่ออัตราการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดในผู้ป่วยอาการหนักที่ใส่ท่อช่วยหายใจ. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา.* 2017;10(2):58-70.
10. วิภารัตน์ นาวารัตน์, พนมพร พงษ์พิงศ์พันธุ์, ปรีชา ศรียุทธ, ปทุมพร กานะคามิน, สุวีณา เบาะเปลี่ยน. ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุด โดยไม่ได้วางแผนต่ออัตราการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. *วารสารพยาบาลทหารบก.* 2560;18(1):167-75.

11. กุสุมาลย์ รามศิริ, นิติภา เพชรสิงห์, จีระพรรณ วันหาภิจ. ประสิทธิผลการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยต่ออุบัติการณ์การถอดท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน หอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรม โรงพยาบาลเลย. ชัยภูมิเวชสาร. 2019;39(1):16-25.
12. หอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม. รายงานสรุปตัวชี้วัด เกณฑ์ และผลลัพธ์การดูแลผู้ป่วยหอผู้ป่วยเฉพาะโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม ประจำปี 2564. มหาสารคาม: โรงพยาบาลมหาสารคาม; 2564.
13. วรนาฏ วุฒิเป็ก. การพัฒนาการพยาบาลในการป้องกันท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุด. ศรีสะเกษ, โรงพยาบาลชุมชน; 2560.
14. สว่าง ปานบัว, นาดยา คำสว่าง. การป้องกันการเกิดท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุดจากการที่ผู้ป่วยดึงออกเอง หอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม 1. พิษณุโลก: โรงพยาบาลพุทธชินราช; 2563.
15. ไพลิน ชินคำ ญัฐกานต์ อรรถธาดา และภัทราพร โตสาลี. การป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยวิกฤต. นครสวรรค์: โรงพยาบาลค่ายจิรประวัติ; 2560.
16. อ้อย เกิดมงคล และปิยภรณ์ หลักัน. ถูมมือหัตถ์ศรย์ลดการดึงท่อช่วยหายใจ (สาขาอายุรกรรม). แม่ฮ่องสอน: โรงพยาบาลศรีสังวาลย์; 2561.
17. อนุชา ไทยวงษ์, กัญญาพัชร เบ้าทอง, กานต์วี โบราณมูล, มลฤดี แสนจันทร์, วัชรภรณ์ ศรีโสภา. นวัตกรรมทางการพยาบาลในการสนับสนุนและส่งเสริมความสามารถในการดูแลตนเองสำหรับผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและคอที่ได้รับรังสีรักษา. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม. 2018;15(3):159-68.
18. Nastasi BK, Schensul SL. Contributions of qualitative research to the validity of intervention research. J Sch Psycho. 2005;43(3):177-95.
19. Doğan A, Karasu F, Yilmaz L. The effects of nurses' use of personal protective equipment on their vital signs during the COVID-19 pandemic. Work. 2022(Preprint):1-8.
20. Choudhury A, Singh M, Khurana DK, Mustafi SM, Ganapathy U, Kumar A, et al. Physiological effects of N95 FFP and PPE in healthcare workers in COVID intensive care unit: A prospective cohort study. Indian J Crit Care Med. 2020;24(12):1169.