

การพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

วีระวุฒิ แบนเพชร¹ มาลี คำคง²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

²คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Received: November 15, 2024

Revised: December 21, 2024

Accepted: December 23, 2024

บทคัดย่อ

การปฏิบัติการพยาบาลที่มีคุณภาพและความปลอดภัย พยาบาลวิชาชีพและนักศึกษาพยาบาลต้องมีทักษะการพยาบาลที่ถูกต้อง แม่นยำและมีความชำนาญอย่างเพียงพอ การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจากยางธรรมชาติ ดำเนินการวิจัย 3 ระยะคือ 1) ศึกษาความต้องการโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจากนักศึกษาพยาบาล พยาบาลจบใหม่ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการพยาบาล 2) สร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะโดยออกแบบ พัฒนาสูตรน้ำยางคอมพาวด์และทดสอบคุณสมบัติขั้นต้น สร้างต้นแบบด้วยสูตรน้ำยางที่พัฒนาขึ้น ตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้ 3) ทดสอบประสิทธิผลของโมเดลฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 จำนวน 45 คน พยาบาลวิชาชีพจบใหม่ 30 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินคุณสมบัติและแบบประเมินประสิทธิผล ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค 0.81 และ 0.83 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยสถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า โมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำผลิตจากยางธรรมชาติ สูตรน้ำยางคอมพาวด์ รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 7 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตรหนา 1 เซนติเมตร ด้านล่างรองด้วยแผ่นเหล็กบางป้องกันเข็มแทงทะลุ มีเส้นเลือด 2 เส้นต่อกับกระบอกฉีดยา 20-50 มิลลิลิตร เย็บติดกับฝ้ายางสำหรับพันอวัยวะในร่างกายในตำแหน่งที่ต้องการฝึกทักษะ ผลการทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 4 อยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ย 4.59 (SD=0.51) พยาบาลวิชาชีพระดับดีค่าเฉลี่ย 4.49 (SD=0.50) ผลการทดสอบประสิทธิผลโดยนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 อยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ย 4.55 (SD=0.51) พยาบาลวิชาชีพจบใหม่ระดับดีค่าเฉลี่ย 4.46 (SD=0.56) โมเดลฝึกทักษะนี้ใช้ได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ฝึกทักษะเฉพาะส่วน ใช้กับหุ่นจำลองเต็มตัว และใช้กับผู้ป่วยจำลอง โดยพันติดกับอวัยวะในตำแหน่งที่ต้องการฝึกทักษะ

คำสำคัญ: นวัตกรรม; การเจาะเลือด; การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ; ยางธรรมชาติ

ผู้พิมพ์/ประสานงาน:

มาลี คำคง

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

222 หมู่ 2 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร 93210

อีเมล: malee.k@tsu.ac.th

Development of a model for practicing venipuncture and intravenous fluid administration

Weerawut Naebpetch¹, Malee Kumkong²

¹Faculty of Engineering, Thaksin University

²Faculty of Nursing, Thaksin University

Abstract

Quality and safe nursing practices, professional nurses and nursing students must possess accurate, precise, and proficient nursing skills. This developmental innovation research aimed to create and develop a model for practicing venipuncture and intravenous fluid administration made from natural rubber. The study was conducted in three phases: 1) assessing the needs for a skill training model among nursing students, newly graduated nurses, nursing instructors, and nursing laboratory staff 2) designing and developing the model, including formulating a latex compound, testing its initial properties, creating a prototype using the developed formula, assessing its quality and conducting trials, and 3) evaluating the model's effectiveness. The sample consisted of 45 second-year nursing students and 30 newly graduated professional nurses. Data were collected using questionnaires assessing the model's features and effectiveness. Instrument reliability was verified through the Index of Item-Objective Congruence (IOC), which ranged from 0.67 to 1.00, and Cronbach's alpha coefficients, which were 0.81 and 0.83. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, while qualitative data were analyzed through content analysis. The results revealed that the model, made from natural rubber, had a rectangular shape (7 cm wide, 12 cm long, and 1 cm thick). Its base was supported by a thin steel plate to prevent needle penetration. The model included two blood vessels connected to a 20-50 milliliter syringe and was stitched onto a rubber cloth for attachment to body areas where skill practice was required. During the trial phase, fourth-year nursing students rated the model's features at a very good level (M=4.59, SD=0.51), while professional nurses rated them at a good level (M=4.49, SD=0.50). For effectiveness, second-year nursing students rated the model at a very good level (M=4.55, SD=0.51), while newly graduated professional nurses rated it at a good level (M=4.46, SD=0.56). This skill-training model can be used for three applications: as a part task trainer, with a full-body manikin, and with simulated patients by attaching it to relevant body areas for practice or hybrid simulator.

Keywords: innovation; venipuncture; intravenous fluid administration; natural rubber

Corresponding Author:

Malee Kumkong

Faculty of Nursing, Thaksin University

222 Village No.2, Ban Prao Sub-district, Pa Payom District, Phatthalung 93210, Thailand

E-mail: malee.k@tsu.ac.th

บทนำ

การปฏิบัติการพยาบาล เป็นทักษะสำคัญของการประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ที่ผู้ประกอบวิชาชีพต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระยะของการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาไปเป็นผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ดังที่มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ต้องให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการศึกษา ฝึกอบรม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติหรือการเรียนรู้จริงในที่ทำงานระหว่างการศึกษามีความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาวิชาชีพ ประเทศชาติและบริบทโลกอย่างน้อย 4 ด้าน คือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) จริยธรรม (Ethics) ลักษณะบุคคล (Character) ซึ่งเป็นความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ฝึกฝน ปฏิบัติให้เกิดความแคล่วคล่อง ว่องไวและชำนาญเพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนาตนและพัฒนาสังคมสำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล¹ การเสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนจึงเป็นเรื่องท้าทายสำหรับผู้สอนที่จะค้นคว้าหาวิธีการสอนที่หลากหลายตามสภาพสังคมในปัจจุบัน เน้นการผลิตนวัตกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยการบูรณาการที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง² หลักการสำคัญของการเรียนรู้คือ ต้องเรียนให้รู้จริง (Mastery learning) รวมทั้งเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ นั่น เป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งกว่าการมีความรู้คือ การบรรลุภาวะที่กำกับกับการเรียนรู้ของตนได้ (Self-directed learner) ผู้เรียนจึงต้องเข้าใจวิธีการเรียนรู้และสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของตนเองให้เหมาะสมหรือดียิ่งกว่าเดิมได้³

สภาการพยาบาลกำหนดข้อบังคับ ว่าด้วยการให้ความเห็นชอบหลักสูตรการศึกษาระดับวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ระดับวิชาชีพ ให้หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เน้นความรู้ สมรรถนะ

และทักษะวิชาชีพตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพ การจัดการเรียนการสอนพื้นฐานวิชาชีพและกลุ่มวิชาชีพต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิชาชีพ และสามารถปฏิบัติได้อย่างมีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม จริยธรรม⁴ ดังนั้น ทักษะพื้นฐานทางการพยาบาลจึงมีความสำคัญในการปฏิบัติการพยาบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการเจาะเลือดและการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ นับเป็นทักษะพื้นฐานที่ต้องปฏิบัติกับผู้ป่วยบริการทุกรายที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และเป็นทักษะที่ล่องล้าเข้าไปในร่างกายของผู้รับบริการ จึงอาจเกิดอุบัติเหตุไม่พึงประสงค์หรือเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น เส้นเลือดแตก รอยช้ำหรือเลือดออก บาดเจ็บหรือเจ็บปวดจากการเจาะเลือดหรือเปิดเส้นเลือดไม่ถูกวิธีหรือไม่สำเร็จในครั้งแรก เพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อหรือเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากผู้ปฏิบัติขาดทักษะ ซึ่งนักศึกษาพยาบาลและพยาบาลวิชาชีพจบใหม่ แม้จะผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้วก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติงานมักพบว่า ผู้รับบริการจำนวนมากมีความยากในการปฏิบัติ เช่น หาเส้นเลือดไม่ได้ บวม อ้วน เส้นเลือดแข็งหรือแตกง่าย จากความสูงอายุ สภาพผิวหนังมีบาดแผล นอนโรงพยาบาลนานจนใช้เส้นเลือดไปทุกตำแหน่ง การเปลี่ยนตำแหน่งในการให้สารน้ำทุก 96 ชั่วโมงหรือ 4 วัน มีอาการอ่อนแรงของแขน มีข้อห้ามในการทำหัตถการของแขนข้างใดข้างหนึ่ง รวมทั้งการบริหารยาที่ต้องใช้เส้นเลือด เฉพาะตำแหน่งที่บริเวณข้อพับแขน และบางหัตถการต้องใช้เข็มขนาดใหญ่ในการเปิดเส้นเลือดดำ การเปิดเส้นเลือดให้สารน้ำแบบเร็วที่ต้องการความแม่นยำและรวดเร็วเพื่อแก้ไขภาวะช็อก การเจาะเลือดตรวจทางห้องปฏิบัติการซ้ำเป็นระยะเพื่อประเมินผลหรือติดตามความก้าวหน้าของการพยาบาล และมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องเปิดเส้นเลือดดำมากกว่า 1 ตำแหน่ง เพื่อให้เลือด สารอาหารหรือบริหารยาที่มีปฏิกริยาต่อกัน และการบริหารยาที่มีความเสี่ยงสูง

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการดูแลรักษา ผู้ป่วย ต้องได้รับการดูแลอย่างมีคุณภาพและความปลอดภัย ไม่เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติกรพยาบาล⁶ นักศึกษาพยาบาลและพยาบาลวิชาชีพจบใหม่ จึงต้องพัฒนาทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง มีทักษะและความชำนาญอย่างเพียงพอ โดยระยะของการศึกษามีการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลองหรือห้องฝึกปฏิบัติการพยาบาล แต่มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น หุ่นจำลองมีข้อจำกัดในการใช้เข็มขนาดใหญ่เพราะทำให้ผิวหนังชำรุดได้ง่าย จึงฝึกทักษะได้ไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติจริงในคลินิก หุ่นหรือโมเดลจำลองมีราคาแพง ทำให้จัดซื้อได้ในจำนวนจำกัดจึงไม่เพียงพอต่อปริมาณนักศึกษา การใช้เข็มซ้ำหลายครั้งทำให้ผิวหนังเกิดบาดแผลจากเข็มที่ไม่คม หุ่นมีขนาดใหญ่และมีอุปกรณ์ประกอบหลายอย่างทำให้เคลื่อนย้ายไม่สะดวก เมื่อนักศึกษาต้องฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงจึงมักพบว่าไม่สามารถปฏิบัติได้สำเร็จในครั้งเดียว จึงขาดความมั่นใจ กลัวและหลบเลี่ยงที่จะปฏิบัติครั้งต่อไป ประกอบกับสถานการณ์ปัจจุบันมีการระบาดของโรคติดต่อทำให้เวลาในการฝึกปฏิบัติจริงในคลินิกน้อยลงรวมถึงสิทธิผู้ป่วย ส่งผลให้นักศึกษาพยาบาลขาดทักษะไปจนสำเร็จการศึกษา เมื่อออกไปเป็นผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลจึงมักพบว่า พยาบาลจบใหม่ยังมีความแม่นยำไม่เพียงพอ ต้องปฏิบัติหลายครั้ง เกิดอุบัติเหตุได้รับบาดเจ็บ ส่งผลให้ผู้รับบริการขาดความเชื่อถือนำไปสู่การปฏิเสธหรือไม่ยอมรับการพยาบาล

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ จากยางธรรมชาติโดยออกแบบให้ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาการใช้งานและหลักการออกแบบสื่อเลือกรูปแบบให้สามารถใช้ผสมผสานกับผู้ป่วยมาตรฐานหรือผู้ป่วยจำลอง (Hybrid simulator) เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาพยาบาลหรือพยาบาลจบใหม่ รวมทั้งความถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับองค์ความรู้ทาง

การพยาบาล อีกทั้งช่วยยกระดับสมรรถนะของหุ่นจำลองให้มีความเสมือนจริงมากขึ้น สามารถใช้จัดการเรียนการสอนภาคทดลองและภาคปฏิบัติ นอกจากนี้ช่วยพัฒนาทักษะและความชำนาญของนักศึกษาพยาบาลและพยาบาลวิชาชีพจบใหม่แล้ว ยังช่วยเพิ่มมูลค่าทางธรรมชาติที่เป็นพืชเศรษฐกิจของภาคใต้และประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความต้องการโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ
2. เพื่อสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจากยางธรรมชาติ
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม (Innovation research and development) โดยศึกษานี้เป็นโครงการย่อยในชุดโครงการ การพัฒนาโมเดลฝึกทักษะทางพยาบาลจากยางธรรมชาติ ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยทักษิณ COA No.TSU 2022_133 REC No.0269 ดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ โดยจัดสนทนากลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ อาจารย์พยาบาลที่มีประสบการณ์สอนทักษะพื้นฐานทางการพยาบาล จำนวน 5 คน ผู้บริหารหรือรองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการห้องปฏิบัติการพยาบาล 5 คน พยาบาลวิชาชีพจบใหม่ 9 คน และนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 3 และชั้นปี 4 ชั้นปีละ 5 คน รวมทั้งศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การพัฒนานวัตกรรม หุ่นจำลองและทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะ การเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ โดย ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและนำข้อมูลจากการศึกษาระยะที่ 1 มาสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะ ประกอบด้วย 1) ออกแบบโมเดลฝึกทักษะ 2) พัฒนาสูตรน้ำยา ควบคุมพาวด์และทดสอบคุณสมบัติขั้นต้น 3) สร้างโมเดล ฝึกทักษะต้นแบบด้วยสูตรน้ำยาที่พัฒนาขึ้นและ เพิ่มส่วนประกอบตามที่ออกแบบ 4) ตรวจสอบคุณสมบัติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพยาบาล 3 ท่านและด้าน การสอน 2 ท่านและปรับปรุงแก้ไข และ 5) ทดลองใช้ กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 4 จำนวน 30 คน และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย จำนวน 30 คน ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจนได้ รูปแบบและคุณสมบัติที่เหมาะสม

ระยะที่ 3 ทดสอบประสิทธิผลของโมเดล ฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ โดยประเมินด้านคุณภาพ ประโยชน์ ความเชื่อมั่น ในตนเองต่อการใช้โมเดลฝึกทักษะ และความสามารถ ในการเพิ่มทักษะใช้ระเบียบวิธีวิจัยการวิจัยแบบ กึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ชนิดหนึ่ง กลุ่มวัดหลังการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาความต้องการโมเดล ฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้บริหาร อาจารย์พยาบาลและ คณะกรรมการห้องปฏิบัติการพยาบาลรวมจำนวน 5 คน 2) พยาบาลวิชาชีพจบใหม่จำนวน 9 คนและ 3) นักศึกษาพยาบาลชั้นปี 3 และชั้นปี 4 ชั้นปีละ 5 คน เลือกที่มีความแตกต่างด้านอายุ เพศ ประสบการณ์ และยินดีเข้าร่วมวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ประสิทธิภาพของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้ สารน้ำทางหลอดเลือดดำเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 จำนวน 45 คน เนื่องจากการวิจัยทำควบคู่กับการจัด การเรียนการสอนรายวิชาของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา

2565 ซึ่งไม่สามารถกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อ ศึกษาวิจัยเพียงบางส่วนได้ จึงใช้ประชากรเป็นกลุ่ม ตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพจบใหม่ เลือกรูปแบบเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด ได้แก่ สำเร็จการศึกษาปีการศึกษา 2565 และยินดีเข้าร่วมวิจัย จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือในการทดลอง คือ โมเดลฝึกทักษะ การเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำผลิตจาก ยางธรรมชาติ ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นตามกระบวนการ วิจัยและพัฒนานวัตกรรม และปรับปรุงแก้ไขทุกขั้นตอน ของการดำเนินการ

2. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบประเมินคุณสมบัติของโมเดล ฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ มี 3 ด้านจำนวน 15 ข้อ ได้แก่ คุณภาพของโมเดล ฝึกทักษะ ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในการเรียน การสอนและการฝึกทักษะและความถูกต้องตามหลักการ เจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ และแบบ ประเมินประสิทธิผลของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือด และให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำมี 4 ด้านจำนวน 24 ข้อ ได้แก่ คุณภาพของโมเดลฝึกทักษะ ประโยชน์ของ โมเดลฝึกทักษะ ความเชื่อมั่นในตนเองต่อการใช้โมเดล ฝึกทักษะ และความสามารถในการเพิ่มทักษะ ทั้ง 2 ชุด เป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ข้อคำถามเชิงบวกทุกข้อ เกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ โดยให้ผู้ตอบพิจารณาเลือกตอบเพียง 1 ระดับ เกณฑ์ การแปลผลคะแนนคือ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ดีมาก ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ดี ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พอใช้ และค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง น้อย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ชุด โดยเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน เป็นอาจารย์พยาบาล 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีฯ และพอลิเมอร์ 3 คนเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

(Content validity) ใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective-Item Congruence: IOC) คำถามแต่ละข้อค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)⁶ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณสมบัติของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำเท่ากับ 0.81 และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิผลของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. พบกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มก่อนการศึกษา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ อธิบายลักษณะงานวิจัย ขั้นตอนวิธีการเข้าร่วมวิจัย กิจกรรม พร้อมฝึกทักษะที่กลุ่มตัวอย่างเปิดโอกาสให้ซักถามจนเข้าใจและให้ความยินยอม จากนั้นอธิบายลักษณะ ส่วนประกอบของโมเดลและวิธีการใช้โมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำก่อนการทดสอบประสิทธิผล และชี้แจงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยกลุ่มตัวอย่างศึกษา ความต้องการใช้การสนทนากลุ่ม ส่วนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติ และกลุ่มตัวอย่างทดสอบประสิทธิผลให้ตอบแบบประเมินหลังใช้นวัตกรรมฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

2. ให้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 2 ทดสอบประสิทธิผล โดยฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำกับโมเดลฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น ปฏิบัติทักษะคนละ 1 ครั้ง จากนั้นให้ทำแบบประเมินประสิทธิผลการใช้โมเดลฝึกทักษะ

3. เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำกับโมเดลฝึกทักษะตามความต้องการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)⁷ โดยอ่านทำความเข้าใจข้อมูลทั้งหมด แล้วดึงข้อความหรือประโยคสำคัญมากำหนดความหมาย นำมาจัดรวมเป็นหัวข้อ จากนั้นย้อนกลับไปตรวจสอบกับข้อมูลเบื้องต้น อธิบายความหมาย จัดกลุ่มและสรุป และตรวจสอบความตรงกับผู้ให้ข้อมูลเพื่อทวนสอบความถูกต้อง

ผลการศึกษา

1. ความต้องการโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ พบว่าผู้ให้ข้อมูลต้องการหุ่นจำลองหรือโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ 4 ประเด็น ดังนี้

1.1 สะดวก ใช้งาน ได้พกพา นักศึกษาพยาบาลและพยาบาลจบใหม่ต้องการหุ่นที่มีขนาดกะทัดรัด สามารถพกติดตัวไปใช้ฝึกในสถานที่ต่างๆ ที่มีเวลาได้ฝึกตามความสะดวก ดังเช่นคำอธิบาย

“...ใช้งานง่าย ไม่ต้องยุ่งยากมาก มาถึงก็ฝึกได้เลย...ไม่ต้องจัดเตรียมหลายขั้นตอน บางครั้งทำไม่ถูกขั้นตอนก็กลัวว่าหุ่นจะพัง...ต้องรอที่เจ้าหน้าที่มาก่อน...” (นักศึกษาพยาบาล)

“ขนาดเล็กๆ นะคะ ใส่กระเป๋าถือเอาไปฝึกเวลาว่างๆ ...ยังไม่แมนเหมือนพี่ๆ เขา เพราะบางคนแทงเส้นยาก ถ้าได้ฝึกเพิ่มก็จะดีมากกว่า...อยากแพงครั้งเดียวได้เลย สำเร็จ โรงพยาบาลเอกชนเขาให้แถม 1 ครั้งต้องได้เลยคะ ...อยากได้ไปฝึกจะได้แมนกว่านี้...” (พยาบาลจบใหม่)

1.2 ถูก ดี และทนทาน ผู้บริหารและอาจารย์พยาบาลต้องการหุ่นราคาถูก ใช้ในการเรียนการสอนได้ดี มีความทนทาน คุ่มค่ากับงบประมาณที่จัดซื้อ ดังเช่นคำอธิบาย

“...หุ่นที่เราซื้อ ราคาแพงแล้วยังมีข้อจำกัดในการใช้...ใช้เข็มเบอร์ใหญ่หรือใช้ซ้ำๆ หลายครั้งไม่ได้...เกิดแผลเร็วขึ้น...เปลืองวัสดุพวกนี้มาก ราคาไม่ถูกนะ อย่างเข็มแทงน้ำเกลือราคา 10-15 บาทต่อชิ้น แต่ใช้ได้แค่ครั้งสองครั้งก็ต้องเปลี่ยน...สิ้นเปลืองเยอะ ...ถ้านักศึกษาฝึกแต่เข็มเบอร์เล็ก

พอไปทำจริงคนใช้ Shock แทงเบอร์ใหญ่ไม่ได้”
(อาจารย์พยาบาล)

“...ราคาไม่ควรแพงเพราะเราต้องให้เด็ก
(นิสิตพยาบาล) ฝึกเยอะๆ แทงซ้าๆ จะได้เกิดทักษะ
ฝึกแทงบ่อยๆ ก็คล่องไปเอง...ราคาแพงมันก็มีข้อจำกัด
ในการยืมไปฝึกนอกเวลา เพราะงบบประมาณสูงทั้งซื้อ
ทั้งซ่อม” (ผู้บริหารพยาบาล)

1.3 ใช้ร่วมกับหุ่นหรือคนก็ได้ เพื่อให้
ความรู้สึกเสมือนจริง อาจารย์พยาบาลต้องการ
โมเดลจำลองที่สามารถใช้ร่วมกับหุ่นเต็มตัวอื่นหรือ
ใช้กับผู้ป่วยจำลองได้ เพื่อให้มีความเสมือนจริงในการ
ฝึกปฏิบัติ ดังคำอธิบาย

“เอาไปใช้กับหุ่นตัวอื่นๆ ได้ก็จะคุ้มค่า
ขึ้นเยอะ...เอาไปพันแขนหุ่นเต็มตัว ถ้าเราต้องการ
ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนก็เอาไปใช้กับผู้ป่วยจำลอง จะ
เสมือนจริงมากขึ้น สมรรถนะก็จะสูง” (อาจารย์พยาบาล)

“... หุ่นสมรรถนะสูงที่ใช้สอน
สถานการณ์จำลองตอนนี้ทำได้หมด ฉีดยาได้ให้สารน้ำได้
แต่พอใช้หลายครั้งผิวหนังหุ่นขาดเลย...ทุกวันนี้
เอาหุ่นแขนมาวางแทน มันจะเกะกะมาก ถ้ามีโมเดล
ไปพันรอบแขนหุ่นจำลองได้จะดีมาก สะดวกขึ้นเยอะ...
ไม่เกะกะ เสมือนจริงกว่า” (อาจารย์พยาบาล)

1.4 ซ่อมง่าย ผู้ใช้งานจัดการได้เอง
เจ้าหน้าที่ที่ต้องการหุ่นหรือโมเดลจำลองที่สามารถ
ซ่อมแซมได้ง่ายโดยผู้ใช้งาน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเสียโอกาส
การเรียนรู้กับการรอคอยเวลาในการซ่อมแซมหุ่น
และลดค่าใช้จ่ายของหน่วยงาน

“...ซ่อมเองได้ เปลี่ยนอะไหล่เองได้จะ
ดีมาก เพราะการส่งซ่อมมันใช้เวลา เป็นเดือน เป็น
หลายเดือน ช่วงนั้นเด็ก (นิสิต) ก็ไม่มีพอจะให้ฝึก เขา
ก็เสียโอกาสเรียนรู้” (เจ้าหน้าที่)

2. การสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการ
เจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ มีกระบวนการ
ดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ออกแบบโมเดลตามความต้องการของ
ผู้ใช้งานและหลักการออกแบบสื่อ รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ขนาดใกล้เคียงกับแขนผู้ป่วยหรือแขนหุ่นจำลองกว้าง
7 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร
ด้านล่างรองแผ่นเหล็กบางเพื่อป้องกันเข็มแทงทะลุ
ไปถูกผิวหนังของผู้ป่วยจำลอง ชั้นผิวหนังเทียม
สีน้ำตาลอ่อนอมชมพูคล้ายสีผิวมนุษย์ ระหว่าง
ชั้นผิวหนังและกล้ามเนื้อมีท่อขนาดใกล้เคียงเส้นเลือด
เชื่อมต่อกัน 2 เส้นต่อกับกระบอกฉีดยา 2 ชั้น
ขนาด 20-50 มิลลิลิตร บรรจุน้ำสีแดงเข้มที่ทำจาก
สีผสมอาหารแทนเลือดเทียม เย็บโมเดลหรือติดกาวเหนียว
กับผ้ายาง 2 ชั้น ขนาดกว้าง 13 เซนติเมตร ยาว 40-45
เซนติเมตร สำหรับใช้พันอวัยวะของร่างกายในตำแหน่ง
ที่ต้องการฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทาง
หลอดเลือดดำ

2.2 พัฒนาสูตรน้ำยางคอมพาวด์ ทั้งหมด
5 สูตร โดยนำแต่ละสูตรมาเตรียมเป็นชิ้นงานต้นแบบ
และทดสอบคุณสมบัติขั้นต้นด้วยการทดลองแทงเข็ม
ฉีดยาและแทงเข็มเปิดเส้นเลือดทุกเบอร์ จากนั้นเลือก
สูตรที่ให้คุณสมบัติใกล้เคียงผิวหนังและกล้ามเนื้อ
มนุษย์มากที่สุด ผลการทดสอบพบว่าปริมาณของ
น้ำมันและสารคงรูปในสูตรยางส่งผลต่อคุณสมบัติของ
ต้นแบบ โดยสูตรน้ำยางคอมพาวด์ที่เหมาะสมกับการใช้
ในการเตรียมเป็นต้นแบบโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือด
และให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจะใช้น้ำมันปริมาณ
2 phr และกำมะถัน 1.5 phr โดยกระบวนการตีฟอง
ให้เกิดการขยายตัวปริมาตร 300% ของปริมาณน้ำยาง
จะให้คุณสมบัติใกล้เคียงผิวหนังมนุษย์คือ สีน้ำตาลอ่อน
ผิวสัมผัสนุ่ม ขณะแทงเข็มมีความเหนียวลื่นเหมือน
แทงบอนผิวหนังจริง

2.3 สร้างต้นแบบโมเดลฝึกทักษะการ
เจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

2.3.1 เทยางพาราสูตรที่กำหนด
(ข้อ 2.2) ลงในแผ่นพิมพ์เพื่อใช้เป็นแผ่นผิวหนังเทียม

รองด้านล่างสุดด้วยแผ่นเหล็กบางเพื่อป้องกันเข็มการแทงทะลุแผ่นผิวหนังเทียม นำสายยางขนาดเล็ก 1 เส้น ขนาดความยาวมากกว่า 2 เท่าของแผ่นผิวหนังเทียม หรือยาวตามความต้องการใช้งาน วางสายยางให้แยกเป็น

2 เส้นให้ส่วนโค้งอยู่ด้านล่างและเหนี่ยวปลายเคลือบชั้นบนสุดหนา 1 มิลลิเมตรให้เคลือบปิดสายยางบางๆ จนมิด ดังรูปที่ 1 (Figure 1)

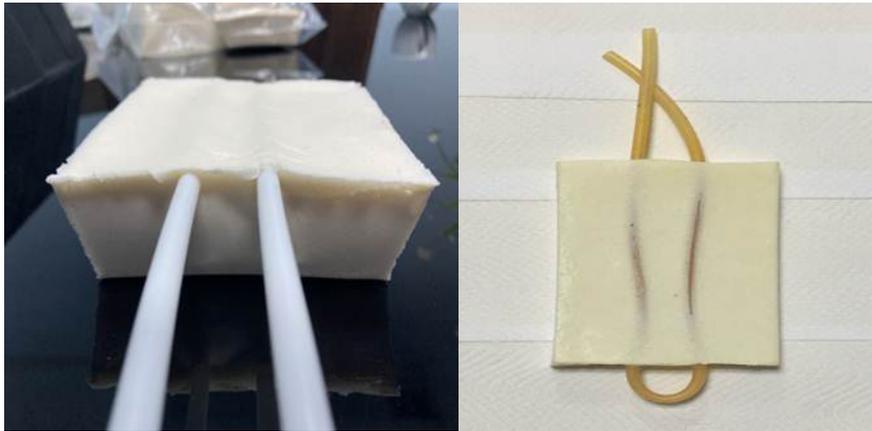


Figure 1 Artificial skin sheet of the model for practicing vein puncture and intravenous fluid administration

2.3.2 เย็บแผ่นผ้าอย่างหนา 2 ชั้น กว้าง 13 เซนติเมตร ยาว 40-45 เซนติเมตร ตัดตีนตุ๊กแก 2 ด้านสำหรับใช้พันหลังมือ พันแขนหรือพันเหนือข้อเท้า

ของหุ่นจำลองหรือผู้ป่วยจำลองที่มีรูปร่างอ้วนหรือผอมได้ ดังรูปที่ 2 และ 3 (Figure 2 and 3)



Figure 2 Using Velcro, sew a rubber sheet to the front



Figure 3 Using Velcro, sew a rubber sheet to the back

2.3.3 นำแผ่นผิวหนังเทียมที่มีเส้นเลือด 2 เส้นติดกาวเหนียวให้ยึดติดกับแผ่นผ้าฝ้ายที่ติดตีนตุ๊กแก (ข้อ 2.3.2) โดยวางด้านที่มีแผ่นเหล็กบาง

อยู่ด้านล่าง ด้านที่มีสายยางแทนเส้นเลือดอยู่ด้านบน ดังรูปที่ 4 (Figure 4)



Figure 4 Attach the fake skin sheet to the rubber sheet using strong glue

2.3.4 นำกระบอกฉีดยา 2 ชิ้น ขนาด 20-50 มิลลิลิตร บรรจุน้ำสีแดงจากสีผสมอาหาร แทนเลือดเทียมปริมาณ 2 ใน 3 ของกระบอกฉีดยา ต่อกระบอกฉีดยาชิ้นแรกเข้ากับปลายสายยางหรือ

เส้นเลือดเทียมแล้วฉีดต้นน้ำสีแดงไล่อากาศใต้น้ำสีแดงเข้าไปแทนที่อากาศตลอดทั้งเส้น แล้วจึงนำกระบอกฉีดยาอันที่ 2 ต่อเข้ากับปลายสายยางหรือเส้นเลือดเทียมอีกเส้น ดังรูปที่ 5 (Figure 5)

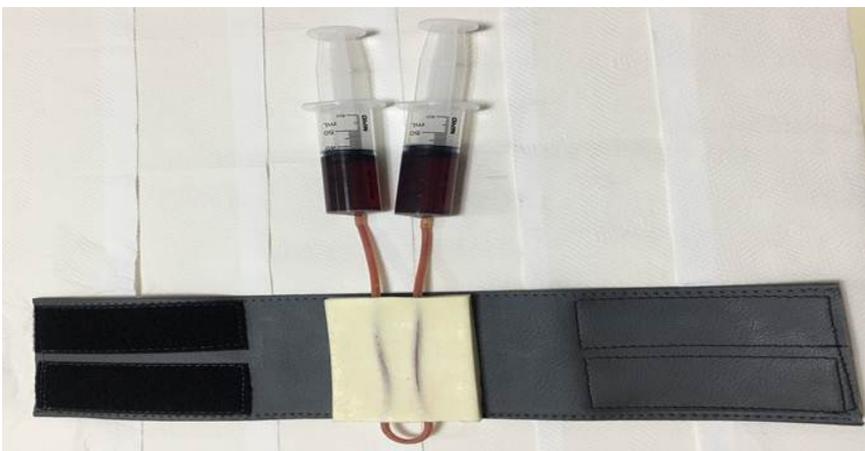


Figure 5 Attach a piece of artificial skin to a syringe that has been loaded with red blood solution

2.3.5 กลไกการทำงาน ใช้ฝึก 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเจาะเลือดและทักษะการเปิดเส้นเลือด ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ และใช้ได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

ใช้ฝึกเป็นชิ้นส่วนอวัยวะ (Part task trainer) ใช้ผสมกับหุ่นจำลองชนิดเต็มตัวและใช้ร่วมกับผู้ป่วยจำลอง โดยใช้พันอวัยวะที่ต้องการฝึกทักษะ ดังรูปที่ 6 (Figure 6)



Figure 6 Mechanism of action of the training model for intravenous fluid administration and blood collection

2.4 ตรวจสอบคุณสมบัติโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าขนาดโมเดลฝึกทักษะมีความเหมาะสมในการใช้พันกับอวัยวะของหุ่นจำลองและผู้ป่วยจำลอง เช่น พันหลังมือ พันรอบแขน พันเหนือข้อเท้า มีคุณภาพและเกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะได้จริง และกระบอกฉีดยาที่บรรจุเลือดมีความหนืดจึงสามารถพัฒนาเทคนิคการดึงลูกสูบ (Plunger) ของกระบอกฉีดยาขณะดูดเลือดโดยไม่ให้เข็มถอยออกหรือหลุดออกจากเส้นเลือดได้โดยมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนแก่นักศึกษาพยาบาลและการฝึกทักษะของพยาบาล

วิชาชีพจบใหม่ เพราะช่วยพัฒนาทักษะได้จริง และมีความถูกต้องตามหลักการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ แม้ว่าผิวสัมผัสจะมีความเสมือนจริงเมื่อเทียบกับมนุษย์ยังน้อย แต่สามารถเทียบความเสมือนจริงกับหุ่นจำลองที่มีจำหน่ายได้ ราคาถูก และเปลี่ยนหลอดเลือดได้โดยผู้ใช้งาน อุปกรณ์ในการนำไปใช้ได้แก่ สีที่ใช้แทนเลือดอาจเป็นแป้นผิวหนังหรือเสื้อผ้าผู้ป่วยจำลอง และสามารถปรับลดขนาดกระบอกฉีดยาเป็น 20 มิลลิลิตร ดังรูปที่ 7 (Figure 7)



Figure 7 Model for practicing vein puncture and intravenous fluid administration

2.5 ทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณสมบัติ โดย นักศึกษาพยาบาลชั้นปี 4 พบว่าคุณสมบัติโดยรวมอยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ย 4.59 (SD=0.51) ดังตารางที่ 1

(Table 1) และโดยพยาบาลวิชาชีพพบว่าคุณสมบัติโดยรวมอยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ย 4.49 (SD=0.50) ดังตารางที่ 2 (Table 2)

Table 1 Result of experimental usage of a model to practice intravenous fluid administration and blood drawing techniques by 4th year nursing students (n=30)

Characteristics of the skill training model	Mean (M)	Standard Deviation (SD)	Interpretation
1. Quality of the training model	4.50	0.54	Good
2. Feasibility for applying in educational and skills training	4.62	0.50	Very good
3. Principles of proper intravenous fluid administration and blood sample accuracy	4.77	0.44	Very good
Total average	4.59	0.51	Very good

Table 2 Result of experimental usage of a model to practice intravenous fluid administration and blood drawing techniques by Registered nurses (n=30)

Characteristics of the skill training model	Mean (M)	Standard Deviation (SD)	Interpretation
1. Quality of the training model	4.37	0.51	Good
2. Feasibility for applying in educational and skills training	4.52	0.51	Very good
3. Principles of proper intravenous fluid administration and blood sample accuracy	4.77	0.44	Very good
Total average	4.49	0.50	good

3. ทดสอบประสิทธิผลโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ พบว่า ประสิทธิภาพของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำโดยรวมทั้ง 2 กลุ่มอยู่ใน

ระดับดีค่าเฉลี่ย 4.50 (SD=0.54) โดยนักศึกษาพยาบาลอยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ย 4.55 (SD=0.51) และพยาบาลวิชาชีพพบใหม่อยู่ในระดับดีค่าเฉลี่ย 4.46 (SD=0.56) ดังตารางที่ 3 และ 4 (Table 3 and 4)

Table 3 Effectiveness of training model for blood drawing and intravenous fluid administration by 2th year nursing students (n=45)

Effectiveness	Mean (M)	Standard Deviation (SD)	Interpretation
1. Quality of the training model	4.47	0.54	Good
2. Benefits of the training model	4.78	0.42	Very good
3. Self-confidence in using a skill training model	4.46	0.57	good
4. Ability to enhance the skills	4.46	0.53	good
Total average	4.55	0.51	Very good

Table 4 Effectiveness of training model for blood drawing and intravenous fluid administration by new registered nurses (n=30)

Effectiveness	Mean (M)	Standard Deviation (SD)	Interpretation
1. Quality of the training model	4.42	0.62	Good
2. Benefits of the training model	4.64	0.53	Very good
3. Self-confidence in using a skill training model	4.33	0.49	Good
4. Ability to enhance skills	4.44	0.59	Good
Total average	4.46	0.56	Good

ภายหลังทดสอบประสิทธิผล ได้นำนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริงเพื่อยืนยันประสิทธิผลของโมเดลกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลเดิมจำนวน 31 คน รายวิชาปฏิบัติการพยาบาลพื้นฐาน โดยให้นักศึกษาพยาบาลใช้ในการฝึกซ้อมทักษะก่อนปฏิบัติจริงกับผู้ป่วย ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาพยาบาลสามารถปฏิบัติทักษะถูกต้องตามหลักการเจาะเลือดและหลักการเปิดเส้นเลือดให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีความเชื่อมั่น

ในตนเองต่อการปฏิบัติการเจาะเลือดจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 มีความเชื่อมั่นในตนเองต่อการปฏิบัติการเปิดเส้นเลือดให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 87.10 ปฏิบัติการเจาะเลือดสำเร็จในครั้งแรกจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 และปฏิบัติการเปิดเส้นเลือดให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำสำเร็จในครั้งแรกจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 83.87 ดังตารางที่ 5 (Table 5)

Table 5 Results of using the model for practicing vein puncture and intravenous fluid administration (n=31)

List of evaluations	Amount	Percentage
1. Have the skill of collecting blood sampling correctly		
Correct	31	100
Incorrect	0	0
2. Have the skills of Vein puncture for fluid administration		
Correct	31	100
Incorrect	0	0
3. Self-confidence in practicing venipuncture		
Confident	28	90.32
Not confident	3	9.68
4. Self-confidence in practicing venipuncture for fluid administration		
Confident	27	87.10
Not confident	4	12.90

Table 5 Continued

List of evaluations	Amount	Percentage
5. First practicing in venipuncture		
Succeed	28	90.32
Failed	3	9.68
6. First practicing in venipuncture for fluid administration		
Succeed	26	83.87
Failed	5	16.13

จากการสะท้อนข้อมูลพบว่า ส่วนใหญ่มีอาการมือสั่นน้อยลงหรือไม่มีอาการสั่น ไม่มีอาการมือเย็น รู้สึกตื่นเต้นลดลงเมื่อปฏิบัติจริงและอยู่ต่อหน้าผู้ป่วย นอกจากนี้ พบว่า โมเดลมีความทนทานในการใช้งานสามารถใช้เข็มได้ทุกขนาดทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ และใช้เข็มอันเดิมแทงซ้ำได้โดยก่อให้เกิดบาดแผลเพียงเล็กน้อย และเมื่อเทียบราคาพบว่า นวัตกรรมโมเดลมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดน้อยกว่าสามร้อยบาท ขณะที่หุ่นจำลองจากบริษัทนำเข้าราคาสูงกว่าสองหมื่นบาท จึงสามารถสรุปได้ว่ามีความคุ้มค่าคุ้มทุนในการนำมาใช้ฝึกปฏิบัติทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

อภิปรายผล

1. ความต้องการโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ เป็นความต้องการที่ก่อให้เกิดคุณค่าและความสะดวกแก่ผู้ใช้ คือ ขนาดกะทัดรัด สามารถพกติดตัวไปฝึกในสถานที่ต่างๆ เนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการฝึกช่วงเวลาว่างจากการเรียนในชั้นเรียน ฝึกได้ในบริบทของแต่ละคนไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ใช้งานง่าย โดยใช้พันอวัยวะหุ่นจำลองหรือผู้ป่วยจำลองเมื่อต้องการฝึกทักษะ ตรงข้ามกับหุ่นจำลองที่ใช้ในการเรียนการสอนที่มีขนาดใหญ่มีส่วนประกอบหลายชิ้นจึงไม่สะดวกในการนำไปฝึกนอกห้องปฏิบัติการพยาบาล ประกอบกับราคาแพงจึงส่งผลให้มีข้อจำกัดในการยืมใช้นอกเวลา การกำหนดเงื่อนไขหรือระเบียบในการใช้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า

ในการเรียนการสอน ขณะที่ผู้บริหารและอาจารย์ต้องการให้นักศึกษาฝึกซ้ำจนเกิดทักษะที่ถูกต้อง ใช้วัสดุซ้ำได้เพื่อลดงบประมาณ ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อสามารถนำไปใช้กับหุ่นจำลองตัวอื่นก็ช่วยเพิ่มสมรรถนะหุ่นจำลองให้สูงขึ้น และการใช้กับผู้ป่วยจำลองจะส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วย ทำให้การฝึกปฏิบัติมีชีวิตชีวาและสนุกมากขึ้น

2. การสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจากยางธรรมชาติ เป็นการพัฒนาโมเดลบนพื้นฐานของการศึกษาความต้องการนักศึกษาพยาบาล อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้บริหารของหน่วยงาน จึงสามารถออกแบบและพัฒนาได้ตรงกับความต้องการอย่างแท้จริง ประกอบกับยางพารามีคุณสมบัติเด่นด้านความยืดหยุ่น สามารถเตรียมให้มีความนุ่ม เหนียวและทนทานด้วยสูตรยางคอมพาวด์ที่มีความยืดหยุ่นสูงโดยใช้ปฏิกิริยาเคมี^{8,9} ร่วมกับกระบวนการสร้างและพัฒนาที่มีการปรับปรุงทุกขั้นตอน จึงมีความเหมาะสมกับการใช้ฝึกปฏิบัติทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำสามารถพัฒนาทักษะได้จริง จึงเกิดประโยชน์ด้านการพัฒนาทักษะของนักศึกษาพยาบาลและพยาบาลจบใหม่ นอกจากนี้ รูปแบบโมเดลฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีความเรียบง่าย ใช้วัสดุราคาถูก ต้นทุนต่ำ หาซื้อได้ง่าย จึงทำให้อาจารย์สามารถซื้อได้จำนวนมากเมื่อเทียบกับหุ่นจำลองที่จำหน่ายและจัดซื้อทั่วไป อีกทั้งสามารถเปลี่ยนเส้นเลือดเทียมใหม่เมื่อเกิดการชำรุดโดยผู้ใช้งาน สอดคล้องกับการศึกษาพัฒนานวัตกรรมหุ่นฝึกการให้สารน้ำบริเวณแขน

พบว่า คุณภาพหุ่น ความพึงพอใจและความมั่นใจของนักศึกษาพยาบาลที่ใช้หุ่นฝึกการให้สารน้ำบริเวณแขนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าหุ่นเดิมอย่างมีนัยสำคัญ¹⁰ เช่นเดียวกับการศึกษาการพัฒนาวัตกรรมการหุ่นจำลองฝึกทักษะเย็บแผลจากยางธรรมชาติพบว่า ความพึงพอใจต่อวัตกรรมการทุกด้าน ได้แก่ ด้านการผลิต ด้านการนำไปใช้และด้านประโยชน์และคุณค่าของนวัตกรรมอยู่ในระดับมาก¹¹

3. ประสิทธิภาพของโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการสร้างและพัฒนาที่ผ่านกระบวนการและการปรับปรุงแก้ไขจนได้โมเดลฝึกทักษะที่มีคุณภาพสอดคล้องกับหลักการในการฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ จึงสามารถพัฒนาทักษะได้จริง และการนำมาใช้กับผู้ป่วยจำลอง ทำให้นักศึกษาพยาบาลสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝึกเกิดความเสมือนจริงได้มากขึ้นกว่าการใช้หุ่นจำลองเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเชื่อมั่นในความปลอดภัยเมื่อใช้โมเดลฝึกทักษะร่วมกับผู้ป่วยจำลองเนื่องจากการออกแบบโดยใช้แผ่นเหล็กทรงชั้นล่างสุด เพื่อป้องกันเข็มแทงทะลุผ่านโมเดลฝึกทักษะ จึงเชื่อมั่นในความปลอดภัย สอดคล้องแนวคิดที่ว่านวัตกรรมเป็นศิลปะ เป็นกระบวนการเผยแพร่หรือการกระจาย และกระบวนการเปลี่ยนแปลงความคิดให้ไปสู่การมีคุณค่าที่แท้จริง¹² ดังการศึกษาประสิทธิผลของนวัตกรรมหุ่นฝึกทักษะเจาะเลือดสั้นเท้าในทารกพบว่า ประสิทธิภาพด้านการออกแบบโครงสร้าง ด้านความมั่นใจและด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน¹³ ประกอบกับหุ่นจำลองที่มีใช้ในท้องปฏิบัติการพยาบาลอยู่เดิมมีความยุ่งยากในการเตรียม มีข้อจำกัดในการใช้ฝึกปฏิบัติ ขนาดใหญ่และมีอุปกรณ์พวงเสริมหลายชิ้น จึงไม่สะดวกในการยก การเคลื่อนย้ายหรือพกพา ราคาแพงทำให้กลัวชำรุดเมื่อใช้งานบ่อยๆ หรือใช้ซ้ำหลายครั้ง ขณะที่โมเดลฝึกทักษะราคาถูก ขนาดกะทัดรัดใช้งานง่าย สามารถใช้ฝึกได้โดยไม่กลัวเกิดความเสียหาย

ผลการนำนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้นักศึกษาเกิดทักษะที่ถูกต้องและส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้สำเร็จ เนื่องจากนักศึกษามีการฝึกซ้อมวิธีการจนเกิดความมั่นใจก่อนไปปฏิบัติกับผู้ป่วย จึงสามารถปฏิบัติได้สำเร็จและนำไปสู่ความมั่นใจมากขึ้น เมื่อเกิดความมั่นใจทำให้ลดอาการตื่นเต้น ความเครียดและความวิตกกังวลจึงลดลงเมื่อต้องปฏิบัติจริงและอยู่ต่อหน้าผู้ป่วย สอดคล้องกับแนวคิดความสามารถของตนเองหรือสมรรถนะแห่งตนของบุคคล คือ การพัฒนาความสามารถของตนเองหรือสมรรถนะแห่งตนของบุคคล วิธีที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งคือ ประสบการณ์จากความสำเร็จ (Performance accomplishment) ทำให้บุคคลมีความเชื่อมั่นในตนเอง รับรู้ว่าตนเองมีความสามารถ และพยายามใช้ทักษะต่างๆ ปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย¹⁴ ดังเช่นการศึกษาผลของโปรแกรมส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนต่อความสามารถในการใช้ยาฉีดอินซูลินชนิดปากกาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความรู้และความสามารถในการฉีดอินซูลินสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ¹⁵

สรุปผล

การสร้างและพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำจากยางธรรมชาติครั้งนี้ เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมศึกษาความต้องการจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลมาออกแบบและพัฒนาด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาวัตกรรม จนได้โมเดลฝึกทักษะที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิผลก็ยืนยันได้ว่า โมเดลฝึกทักษะสามารถใช้ฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำแก่นักศึกษาพยาบาลและพยาบาลวิชาชีพจบใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ยังต้องติดตามอายุการใช้งานระยะยาว ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งาน เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบข้อดีและประโยชน์ระหว่างอุปกรณ์ที่ผลิตจากต่างประเทศ

และนวัตกรรมโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ทั้งนี้ผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้านการเรียนการสอนและการพัฒนาทักษะพยาบาลวิชาชีพใหม่

ข้อเสนอแนะ

1. โมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำนี้ ใช้ฝึกทักษะได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ใช้ฝึกทักษะเฉพาะส่วน (Part task trainer) ใช้ร่วมกับหุ่นจำลองชนิดเต็มตัวเพื่อเพิ่มสมรรถนะของหุ่นจำลองให้สูงขึ้นและใช้ร่วมกับผู้ป่วยจำลองเพื่อความเสมือนจริงมากขึ้น โดยใช้พันอวัยวะในตำแหน่งที่ต้องการฝึกทักษะเป็นแบบผสมผสาน (Hybrid simulator)

2. โมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำผลิตจากยางธรรมชาติซึ่งมีความเหนียวและยืดหยุ่น จึงควรศึกษาวิจัยและพัฒนาสูตรยางพาราสำหรับการผลิตหุ่นหรือโมเดลจำลองต่างๆ เช่น โมเดลเย็บแผล หุ่นช่วยฟื้นคืนชีพ และพัฒนาโมเดลฝึกทักษะการเจาะเลือดและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำสำหรับฝึกทักษะเด็กเล็ก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและนวัตกรรมมหาวิทยาลัยทักษิณที่สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและตรวจสอบคุณสมบัติของโมเดลฝึกทักษะ และขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Commission on Higher Education Standard. Announcement from the higher education standards committee subject details of learning outcomes according to the higher education qualification standards [Internet] 2022 [cited 15 October 2022]. Available from: <https://www.ops.go.th/th/ches-downloads/edu-standard/item/>. (in Thai)
2. Athonvarangkul P, Dibyamadala J, Mangkhang C. The implementation of hybrid learning approach for digital task based language teaching (DTBLT). Soc Sci Res Aca J 2022;17:13-29. (in Thai)
3. Panich V. How does learning happen? Bangkok: S.R. Printing Mass products company limited;2013. (in Thai)
4. Thailand Nursing and Midwifery Council. Regulations of the nursing and midwifery council on approval of professional education curriculum for professional nursing and midwifery [Internet] 2020 [cited 15 October 2022]. Available from: [https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/T_0036\(2\).PDF](https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/T_0036(2).PDF). (in Thai)
5. Kumkong M, Nasae J. Risk management in nursing practicum. South College Net J Nurs Public Health 2020;7:10-22. (in Thai)
6. Pongwichai S. Statistical analysis by computer focused on research. 20th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. 2009.

7. Beck CT. Reliability and validity issues in phenomenological research. *West J Nurs Res* 1994;16:254-62;discussion 262-7. doi:10.1177/019394599401600303.
8. Rattanapan S, Artchomphoo J, Saijun D. The use of a co-filler between silica and crumb rubber in natural rubber latex foam products. *BUU SCI J* 2021;26:90-104. (in Thai)
9. Siritwong C, Boonchiangma S. Sulfur vulcanization of rubber compounds. *KKU Sci J* 2021;46:1-13. (in Thai)
10. Nontaput T, Chotiban P. Intravenous venipuncture: New development in training on arm manikin. *South College Net J Nurs Public Health* 2021;8:49-56. (in Thai)
11. Chaiyasang P, Machompoo N, Sakulphaemaruehai C. et al. Development of an innovative model from natural rubber for practicing suture skills. *Bcnon Hlth Sci Res J* 2022;16:13-25. (in Thai)
12. Billings L, Allen P, Armstrong M, et al. Creating and launching. Innovative nursing education programs: Perils and pearls. *Nurs Educ Perspect* 2012;33:292-6. doi:10.5480/1536-5026-33.5.292.
13. Anurak C, Prommul J, Fuengthin A. et al. Research and innovation in nursing: An infant heel venipuncture-training nanikin. *South College Net J Nurs Public Health* 2024;11:1-13. (in Thai)
14. Bandura A. *Social cognitive theory: An agentic perspective on human nature*. New Jersey: Wiley & Sons; 2023.
15. Promchaisri K, Lerkiatbundit S, Saengcharoen W. Effect of self-efficacy enhancing program on ability to use insulin-penfill injection among patients with diabetes type 2: A randomized controlled trial. *Thai J Pharm Prac* 2019;11:648-58. (in Thai)