Research Article

Received: May 13, 2020; Accepted: September 17, 2020

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังและประสิทธิผลของการใช้แบบจำลองต่อทักษะการปฏิบัติและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3

Developing a Model for Intradermal Injection and Its Effect upon Performance Skills and Satisfaction Levels of Third-year Nursing Students

ศยามล รมพิพัฒน์*

สาขาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Syamol Rompipat*

Department of Child and Adolescent Nursing, Faculty of Nursing Thammasat University

Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยตามกรอบแนวคิดของ ADDIE โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ (1) การพัฒนาแบบจำลอง และ (2) การศึกษาประสิทธิผลของการใช้แบบจำลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 97 คน เครื่องมือวิจัยที่ใช้ คือ แบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังและแบบประเมินคุณภาพแบบจำลองที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหา 0.79 และ 0.80 ตามลำดับ และมีค่าความเชื่อมั่น 0.80 และ 0.95 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยายและสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองมีรูปแบบเป็นแผ่นหนังจำลองหล่อด้วยยางซิลิโคน สามารถใช้ฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี มีความคงทนในการใช้งานและใช้สาธิตได้อย่างต่อเนื่อง คะแนนความพึงพอใจต่อการใช้แบบจำลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -5.406$, $p < 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 1.31$, $p = 0.194$) ดังนั้นการใช้แบบจำลองที่พัฒนาใหม่สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการฝึกทักษะการฉีดวัคซีนเข้าในหนังมากขึ้น

คำสำคัญ : แบบจำลองฝึกฉีดวัคซีน; ฉีดเข้าในหนัง; ทักษะการปฏิบัติ; ความพึงพอใจ; นักศึกษาพยาบาล

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** syamol@nurse.tu.ac.th **doi:** 10.14456/tstj.2021.58

Abstract

This development study aimed to develop a model for intradermal injection. The analysis design development implementation evaluation (ADDIE) model was applied to develop a framework in two phases: (1) to develop a model and (2) to study the effect of the model on performance skills and satisfaction levels. Samples were 97 nursing students. Data were collected by a performance skill evaluation form and model quality evaluation form. Content validity of the questionnaires was confirmed by five experts. The item objective congruence (IOC) index for the questionnaires was 0.79 and 0.80, respectively. The Cronbach's alpha for the questionnaires was 0.80 and 0.95, respectively. Data were analyzed by descriptive statistics and independent t-test. Results were that a skin model was developed using silicone. The developed model was found to facilitate intradermal injection practice. Overall mean scores towards model quality were at a high level. A model has a durability aspect and could be a continuous demonstration. The experimental group had significantly higher satisfaction level at the level of 0.05 ($t = -5.406$, $p < 0.05$). On the other hand, there were no statistically significant differences between the experimental and control groups based on their performance skill scores at the level of .05 ($t = 1.31$, $p = 0.194$). These findings suggest that the new model should be used to increase students' satisfaction when training for intradermal injection.

Keywords: vaccination model; intradermal injection; performance skill; satisfaction level; nursing student

1. บทนำ

การให้บริการวัคซีนภายใต้แผนงานการขยายการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ดำเนินการแบบผสมผสานเข้าในระบบบริการสาธารณสุขทั่วประเทศมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 โดยมีพัฒนาการให้บริการที่ครอบคลุมประชากรกลุ่มเป้าหมาย และให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับคุณภาพของวัคซีนที่นำมาใช้ ซึ่งวัคซีนที่มีคุณภาพต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการตั้งแต่ผู้ผลิตที่มีคุณภาพ กระบวนการขนส่งและจัดเก็บวัคซีนที่ได้มาตรฐาน และผู้ให้บริการนำวัคซีนเข้าสู่ร่างกายได้อย่างถูกต้อง เกิดความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการ [1] กระบวนการให้วัคซีนอย่างปลอดภัยนั้น สิ่งที่ผู้ให้วัคซีนต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง คือ ต้องไม่ให้ผู้รับวัคซีนมีความเสี่ยงหรืออันตรายจากการรับวัคซีนโดยเฉพาะโรคติดเชื้อต่าง ๆ [2] เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงหรืออันตรายดังกล่าว ผู้ให้วัคซีนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญ เพราะเป็นผู้บริหารวัคซีนในขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะเข้าสู่ร่างกายของผู้รับ วิธีการบริหารวัคซีนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันอย่างมีประสิทธิผลสูงสุด ปัจจุบันมีวิธีการบริหารวัคซีน 5 วิธี ได้แก่ การรับประทาน (oral route) การพ่นทางจมูก (intranasal route) การฉีดเข้าใต้หนัง (subcutaneous) และการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และการฉีดเข้าในหนัง (intradermal) [3-6] ซึ่งวิธีการบริหารวัคซีนดังกล่าวโดยเฉพาะการฉีดวัคซีนผู้ให้วัคซีนควรได้รับการฝึกฝนจนชำนาญก่อนที่จะปฏิบัติจริง

เมื่อเปรียบเทียบการฉีดวัคซีนทั้ง 3 วิธี การฉีดเข้าในหนังเป็นการฉีดวัคซีนที่ทำได้ยากเพราะต้องอาศัยความชำนาญของผู้ให้วัคซีน วิธีการนี้จะใช้เมื่อต้องการลดแอนติเจนลง ใช้วัคซีนปริมาณน้อย แต่ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันได้ดี เพราะกระตุ้นเซลล์ในผิวหนังและดูดซึมไปยังท่อน้ำเหลือง เทคนิคการฉีดเข้าในหนังต้องใช้เข็มขนาดเล็ก เบอร์ 26 หรือ 27 ความยาว ½ นิ้ว หลังเช็ดทำความสะอาดผิวหนังต้องรอให้แห้งก่อนจึงจะฉีด ดึงผิวหนังบริเวณที่ฉีดให้ตึง และค่อย ๆ แทงเข็มลงไปทำมุมทำผิวหนังประมาณ 15 องศา หรือให้ปลายเข็มหงายขึ้นเกือบขนานกับผิวหนังแล้วดันวัคซีนเข้าไปในชั้นตื้นสุดของชั้นผิวหนัง ซึ่งจะรู้สึกมีแรงต้าน ระมัดระวังไม่ให้ปลายเข็มแทงทะลุออกมานอกผิวหนัง หากฉีดได้ถูกต้องจะเห็นว่าบริเวณที่ฉีดมีตุ่มนูน (induration) ลักษณะคล้ายเปลือกผิวส้มปรากฏขึ้นมาชัดเจน หากการฉีดวัคซีนลึกลงไปเข้าชั้นใต้หนังจะทำให้ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นน้อยกว่าการฉีดเข้าในหนัง แต่ยังมีผลในการป้องกันโรคได้ [3] ซึ่งวิธีการบริหารวัคซีนดังกล่าวควรได้รับการฝึกฝนจนชำนาญก่อนที่จะปฏิบัติจริง โดยเฉพาะในนักศึกษาพยาบาล การฉีดวัคซีนเข้าในหนังยังเป็นหัตถการที่ไม่ได้ทำบ่อยครั้ง เพราะนักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนบีซีจี (BCG) ให้แก่ทารกแรกเกิด เมื่อขึ้นฝึกปฏิบัติการพยาบาลครอบครัวและผดุงครรภ์และ/หรือปฏิบัติการพยาบาลเด็กเท่านั้น หรือการฉีดเข้าในหนังด้วยวัตถุประสงค์อื่น ๆ เช่น การฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้า การตรวจคัดกรองวัณโรค (tuberculin test) หรือการทดสอบปฏิกิริยาอิมมูโนโกลบูลิน ก็เป็นหัตถการที่พบไม่บ่อยเช่นกัน จึงสมควรเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาพยาบาลควรได้รับการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการพยาบาล

การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการกับหุ่นจำลองหรือแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะทางการพยาบาลต่าง ๆ ของนักศึกษาพยาบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะที่อาจก่อให้เกิดความเจ็บปวดหรือไม่สุขสบายแก่ผู้รับบริการ และยังเป็นปัญหาทางด้านจริยธรรมหากมีการกระทำซ้ำ ๆ เกินความจำเป็น [7] ได้แก่ การฉีดยา [8,9] การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ [10,11] การดูดเสมหะ [12,13] และการกดหน้าอก [14] เป็นต้น นักศึกษาพยาบาลจึงจำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการซ้ำ ๆ หลายครั้ง จนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง มีความพร้อมและความมั่นใจที่จะไปปฏิบัติจริงกับผู้รับบริการ ดังนั้นการพัฒนาหุ่นจำลองต่าง ๆ เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะการปฏิบัติการพยาบาลของนักศึกษา จึงควรมีการพัฒนาผ่านกระบวนการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การใช้งานหุ่นจำลองเกิดประโยชน์สูงสุด สามารถใช้ในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักศึกษาได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การฝึกปฏิบัติของนักศึกษาพยาบาลในห้องปฏิบัติการพยาบาลที่ผ่านมา ได้เลือกใช้แผ่นหนังจำลองสำหรับการฝึกเย็บแผลมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการสอนในการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแผ่นหนังจำลองที่มีลักษณะใกล้เคียงกับผิวหนัง แผ่นหนังจำลองที่นำมาใช้นี้มีข้อดี คือ สามารถให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง สามารถสาธิตย้อนกลับและประเมินผลการฝึกของตนเอง แต่แผ่นหนังจำลองเดิมมีข้อจำกัดในการนำไปใช้งานหลายประการ เช่น แผ่นหนังจำลองบางรุ่นจะไม่สามารถฉีดสารน้ำเข้าไปจริง ๆ ในแผ่นหนัง เพราะจะทำให้แผ่นหนังเสื่อมสภาพและเกิดรา เมื่อปรับเป็นการฉีดอากาศเข้าไปแทน อากาศจะแทรกผ่านตามชั้นของแผ่นหนัง ทำให้ไม่เกิดเป็นตุ่มนูนขึ้นมา หรือแผ่นหนังจำลองบางรุ่นที่สามารถฉีดสารน้ำเข้าไป แต่เพราะผิวหน้าของแผ่นหนังจำลองจะมีลักษณะค่อนข้างบาง ทำให้เมื่อฉีดสารน้ำเข้าไปจะเข้าไปได้อย่างง่ายดายและเห็นเป็นตุ่มนูน แต่จะไม่เกิดแรงต้านเหมือนกับการฉีดเข้าในผิวหนังจริง เมื่อฉีดเข้า

ไปซ้ำ ๆ ที่บริเวณเดิม ผิวหน้าของแผ่นหนังจำลองจะขาดง่าย เกิดเป็นรูรั่วตามรอยเข็ม ทำให้สารน้ำที่ฉีดเข้าไปรั่วซึมออกมา และเมื่อฉีดเสร็จแล้วจะต้องใช้เข็มดูดสารน้ำที่ฉีดเข้าไปออก ทำให้การใช้งานไม่สะดวก แผ่นหนังมีรูรั่วเพิ่มมากขึ้น อายุการใช้งานของแผ่นหนังจำลองแบบเดิมจึงค่อนข้างสั้น เสื่อมสภาพภายใน 1-2 ปี และมีราคาค่อนข้างแพง การสั่งซื้อบ่อยครั้งทำให้หน่วยงานสูญเสียงบประมาณเพิ่มเติมทุกปี

ดังนั้นจึงต้องการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังขึ้นใหม่ เพื่อช่วยลดข้อด้อยจากการใช้แผ่นหนังจำลองเดิมตามที่กล่าวมา โดยจะพัฒนาให้แผ่นผิวหนังจำลองมีลักษณะใกล้เคียงกับผิวหนังจริง สามารถฉีดสารน้ำเข้าไป เกิดเป็นตุ่มนูน และมีแรงต้านจากการฉีดคล้ายคลึงกับการฉีดวัคซีนเข้าชั้นในหนังจริง สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหลายครั้งและมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น อีกทั้งเมื่อผลิตและพัฒนาแผ่นหนังขึ้นมาได้เอง สามารถผลิตชิ้นงานให้เพียงพอกับจำนวนของนักศึกษา ราคาต่อชิ้นงานถูกกว่าการสั่งซื้อจากต่างประเทศ ช่วยให้หน่วยงานประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการสอนได้ สิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้จะนำมาบูรณาการใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มทักษะการฉีดวัคซีนเข้าชั้นในหนังให้นักศึกษาพยาบาล สามารถฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการพยาบาลอย่างถูกต้องตามขั้นตอน มีความมั่นใจและพึงพอใจต่อการฝึกปฏิบัติ เมื่อปฏิบัติจริงสามารถฉีดวัคซีนเข้าในหนังอย่างถูกต้อง เป็นไปตามมาตรฐานการพยาบาล และเกิดความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการ

วัตถุประสงค์ คือ (1) พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง และ (2) ทดสอบประสิทธิผลการใช้สื่อการสอนจากชุดฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังต่อทักษะการปฏิบัติและความพึงพอใจ

สมมติฐานการวิจัย คือ นักศึกษากลุ่มทดลองที่ฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังมีคะแนนเฉลี่ยการฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มุ่งพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อนำมาใช้ในการฝึกปฏิบัติการเป็นหลัก โดยเลือกใช้ ADDIE model [15] เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าวประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (analysis) การออบแบบ (design) การพัฒนา (development) การนำไปใช้ (implement) และการประเมินผล (evaluation) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง และนำไปใช้กับนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิผลของสิ่งประดิษฐ์และประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์

2.2 การออกแบบการวิจัย

การวิจัยพัฒนาแบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง และการทดสอบประสิทธิผลของการใช้แบบจำลองต่อทักษะการปฏิบัติและความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 ครั้งนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะหลัก คือ ระยะการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง (ครอบคลุมขั้นตอนการพัฒนาในขั้นที่ 1-3) และระยะการทดสอบประสิทธิผล (ครอบคลุมขั้นตอนการพัฒนาในขั้นที่ 4-5) ซึ่งในระยะการทดสอบประสิทธิผลใช้การออกแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ 2 กลุ่มวัดหลังการทดลอง (quasi experimental two group post-test design)

2.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (ในขั้นตอนการนำไปใช้และการทดสอบประสิทธิผล)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษา

หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น 97 คน เนื่องจากทักษะการฝึกปฏิบัติฉีดวัคซีนเป็นประสบการณ์ที่นักศึกษาพยาบาลที่เรียนในรายวิชานี้ต้องฝึกปฏิบัติ ดังนั้นจึงเลือกศึกษาในประชากรทั้งหมด โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ตามการแบ่งกลุ่มที่นักศึกษาต้องสลับเวลาฝึกปฏิบัติในรายวิชาการพยาบาลอื่นใน 1 ภาคการศึกษา แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นนักศึกษาพยาบาล (section 1) 51 คนที่ใช้แบบจำลองแบบเดิมและกลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาพยาบาล (section 2) 46 คน ที่เคยใช้แบบจำลองแบบเดิมและได้ใช้แบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังที่พัฒนาขึ้นใหม่

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ แบบจำลองเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังซึ่งได้จากการวิจัยในขั้นพัฒนา (ระยะที่ 1 ของการวิจัย) และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย (1) แบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนในหนังที่สร้างขึ้น 15 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 2 ระดับ คือ ไม่ปฏิบัติ/ปฏิบัติไม่ถูกต้อง (0 คะแนน) ปฏิบัติถูกต้อง (1 คะแนน) คะแนนรวมของแบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีน 15 คะแนน โดยนักศึกษาจะต้องได้คะแนนมากกว่า 12 คะแนนขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ (คิดเป็นร้อยละ 80) และ (2) แบบประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังที่สร้างขึ้น 18 ข้อ เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ โดยครอบคลุมในเรื่องของโครงสร้าง การใช้งาน การบำรุงรักษาและความคงทน และด้านความคุ้มค่าและประโยชน์ โดยกลุ่มตัวอย่างจะแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง แบ่งความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด) ทั้งนี้ผลการประเมินจะแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 3.67-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี 2.34-3.66 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง และ 1.00-2.33 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

2.5 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.5.1 แบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีน พัฒนามาจากมาตรฐานงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค เรื่อง คุณภาพการให้บริการวัคซีน และพิจารณาความสอดคล้องตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้ค่าดัชนีความเนื้อหา (IOC) 0.79 จากนั้นได้ประเมินทักษะการฉีดวัคซีนของนักศึกษาพยาบาล 10 ราย และนำผลการสังเกตมาเปรียบเทียบได้ค่าความเชื่อมั่น (interrater reliability) เพื่อเป็นการตรวจสอบความเที่ยงของแบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีน ซึ่งได้ค่าความเที่ยง 0.80

2.5.2 แบบประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง พิจารณาความสอดคล้องตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนาสื่อการสอนแบบสามมิติและผู้เชี่ยวชาญในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค 5 คน ได้ค่าดัชนีความเนื้อหา (IOC) 0.80 และนำมาทดลองใช้ในนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 เพื่อหาระดับความเชื่อมั่นได้ 0.95

2.6 การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมจากคณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ เลขที่ 170/2561 แล้วจึงเริ่มดำเนินการวิจัยโดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาตัดสินใจได้โดยอิสระว่าจะเข้าร่วมหรือเลือกจะปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการนี้ โดยไม่มีผลต่อการเรียนการสอนใด ๆ ทั้งนี้ผู้วิจัยหลักไม่ได้เป็นผู้รับผิดชอบหลักรายวิชา เป็นเพียงอาจารย์ผู้ร่วมสอน

สำหรับนักศึกษาบางกลุ่มเท่านั้น ผู้วิจัยหลักจึงไม่ใช่ผู้ตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและตลอดกระบวนการการวิจัยอาสาสมัครสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือถอนตัวได้ตลอดเวลา

2.7 ขั้นตอนการวิจัย

2.7.1 ระยะที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ ได้วิเคราะห์ปัญหาจากการใช้แผ่นหนังจำลองแบบเดิม เพื่อทบทวนประโยชน์จากการใช้งานวิเคราะห์ข้อด้อยและอุปสรรคการใช้งานหรือขณะใช้สอนเพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง โดยเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมสอน นักศึกษาพยาบาล หรือผู้ที่เคยใช้แผ่นหนังจำลองแบบเดิม ร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งาน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ รวมถึงพิจารณางบประมาณ ค้นหาแหล่งทรัพยากรในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ และประชุมทีมวิจัยเพื่อวางแผนการพัฒนาแผ่นหนังจำลองใหม่

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ ภายหลังที่ได้ข้อมูลจากขั้นตอนการวิเคราะห์แผ่นหนังจำลองแบบเดิมแล้ว จึงดำเนินการทบทวนวรรณกรรมและออกแบบเค้าโครงร่างของสิ่งประดิษฐ์เพื่อพัฒนางานใหม่ โดยให้สามารถแก้ไขข้อด้อยของงานเดิม และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จากนั้นจึงบันทึกเป็นข้อสรุปการออกแบบพร้อมร่างภาพวาดประกอบ (drawing)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา ได้สรรหาฝ่ายเทคนิคในงานอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีทางการ แพทย์เพื่อผลิตและพัฒนาแผ่นหนังจำลองจนมีความใกล้เคียงกับแนวคิดที่ทีมวิจัยออกแบบไว้มากที่สุด เช่น แผ่นหนังจำลองควรมีลักษณะ สี ผิวสัมผัส ใกล้เคียงกับผิวหนังจริงมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ มีชั้นของแผ่นหนังซ้อนกันคล้ายกับชั้นของผิวหนัง เมื่อแทงเข็มผ่านผิวชั้นบนของแผ่นหนังและฉีดวัคซีนเข้าไปอย่างถูกต้องควรมีแรงต้านคล้ายกับฉีดเข้าผิวหนังจริง มีตุ่มนูนขึ้นมาชัดเจน ขนาดกะทัดรัด สะดวกในการใช้งาน มีความคงทน สามารถใช้ซ้ำหลายครั้ง มีอายุการใช้งานที่เหมาะสม เป็นต้น

2.72 ระยะที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ โดยก่อนการนำสิ่งประดิษฐ์ไปใช้งานจริง ได้ส่งรายละเอียดสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสื่อการสอนและสิ่งประดิษฐ์ 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมต่อการใช้งาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้สิ่งประดิษฐ์และให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ (pilot study) เป็นสื่อการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาพยาบาล

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ โดยดำเนินการวัดประสิทธิผลของการใช้สิ่งประดิษฐ์นี้ในการฝึกปฏิบัติฉีดวัคซีนเข้าในหนังของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3

2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบข้อมูลตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติอ้างอิง รวมทั้งทดสอบความแตกต่างของคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าการใช้สถิติเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีคุณลักษณะที่ไม่ต่างกัน

2.8.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.8.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการฉีดวัคซีนเข้าในหนังระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติที (independent t-test)

3. ผลการวิจัย

3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนัง

การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง โดยหล่อผิวหนังจำลองสำหรับฝึกทักษะการฉีดวัคซีนด้วยยางซิลิโคนคอนเดนเซชัน (condensation cure silicone rubber) ที่ทนความร้อน ≈120 ºC การหดตัว ≈0.2 ยางซิลิโคน ซึ่ง No. 320 มีสมบัตินิ่ม ยืดหยุ่นง่าย และ No. 330 มีสมบัติแข็งกว่า และยืดหยุ่นน้อยกว่า No. 320 เพื่อทดลองหาชนิดที่เหมาะสม ผสมสีเนื้อสำหรับผสมยางซิลิโคนเพื่อให้สีใกล้เคียงกับสีของผิวหนังมนุษย์ จากนั้นผสมยางซิลิโคนกับตัวเร่งยางซิลิโคนในอัตราส่วนที่กำหนด ซึ่งยางซิลิโคนทั้ง 2 เบอร์ จะมีเวลาการทำงาน เวลาแห้งไม่ต่างกัน แต่มีความแข็งของซิลิโคนเมื่อชิ้นงานเสร็จสิ้นต่างกัน

จากนั้นหล่อยางซิลิโคนลงในแม่พิมพ์ขนาด 9×9 ซ.ม. แบ่งเป็น 3 ชั้น โดยชั้นที่ 1 จะจำลองเป็นผิวหนังเทียม โดยทดลองเทยางซิลิโคนในปริมาณที่ต่างกัน และนำมาพิจารณาเปรียบเทียบความหนาของชั้นผิวหนัง เพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีความหนาของชั้นผิวหนังใกล้เคียงกับผิวหนังจริงมากที่สุด เมื่อยางซิลิโคนชั้นที่ 1 เซตตัวดีแล้ว ชั้นที่ 2 จะทาด้วยวัสดุบริเวณผิวหน้าเป็นรูปวงกลมขนาดเล็ก (รูปที่ 1) เพื่อให้เกิดตุ่มนูนเมื่อฉีดวัคซีน ชั้นที่ 3 หล่อด้วยยางซิลิโคนเพื่อเป็นส่วนฐานของชิ้นงาน จากนั้นนำแผ่นหนังจำลองมายึดติดกับยางรัดเพื่อให้สามารถนำไปรัดกับต้นแขนส่วนบน (รูปที่ 2)

Figure 1 Condensation cure silicone rubber in square mold with small circle top coat

Figure 2 Model for intradermal injection with elastic band

3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิผล

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 97 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 51 คน มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.11 และกลุ่มทดลอง 46 คน มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA) 3.16 ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -0.871$, $p > 0.05$)

3.2.1 การประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนในหนัง

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองได้ฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในแผ่นหนังจำลองที่พัฒนาขึ้นใหม่ ส่วนกลุ่มควบคุมได้ฝึกปฏิบัติโดยใช้แผ่นหนังจำลองชนิดเดิม เมื่อประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติอย่างถูกต้องร้อยละ 100 ในทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ การเลือกอุปกรณ์การฉีดที่เหมาะสม (ใช้ syringe ขนาด 1 cc และใช้เข็ม No. 21 หรือ No. 25 สำหรับเตรียมวัคซีน) และการเช็ดบริเวณที่จะฉีดด้วยสำลีแอลกอฮอล์และรอให้แห้ง

กลุ่มควบคุมยังมีพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติอย่างถูกต้องร้อยละ 100 ได้แก่ ระบุตำแหน่งที่ฉีดวัคซีนได้อย่างถูกต้อง และดันวัคซีนเข้าไปจนเห็นตุ่มนูนบนแผ่นหนังจำลอง ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ถอนเข็มพร้อมกดสำลีแห้ง (ร้อยละ 41.2) ล้างมือหรือใช้ alcohol gel ก่อนเตรียมวัคซีน (ร้อยละ17.6) และเปลี่ยนเข็มเป็น No. 26 หรือ No. 27 ความยาว ½ นิ้ว และไล่ฟองอากาศออกจนหมด (ร้อยละ 11.8)

กลุ่มทดลองยังมีพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติอย่างถูกต้องร้อยละ 100 ได้แก่ ตรวจสอบชนิดของวัคซีนและใช้หลัก sterile technique ในการเตรียมวัคซีน ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ถอนเข็มพร้อมกดสำลีแห้ง (ร้อยละ 45.7) แทงเข็มลงไป ให้ปลายตัดของเข็มหงายขึ้นทำมุมกับแผ่นหนังประมาณ 15 องศา (ร้อยละ 28.3) และดันวัคซีนเข้าไปจนเห็นตุ่มนูนบนแผ่นหนังจำลอง (ร้อยละ 23.9)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 1)

Figure 1 The number, mean, standard deviation and analysis of differences in mean scores on vaccination training behavior between the control group and the experimental group by using independent t-test

Group	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
control	51	13.92	0.96	1.31	0.194
test	46	13.61	1.34		

ตารางที่ 1 คะแนนพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ independent t-test พบว่าคะแนนพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 13.92 คะแนน (S.D. = 0.96) และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 13.61 คะแนน (S.D. = 1.34) และเมื่อเปรียบเทียบความต่างของคะแนนพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าคะแนนพฤติกรรมการฝึกฉีดวัคซีนเข้าในหนังของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 1.31$, $p = 0.194$)

3.3 ผลการวิเคราะห์การประเมินความคิดเห็นต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์

คะแนนระดับความคิดเห็นต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง เปรียบเทียบ

ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ independent t-test พบว่าคะแนนระดับความคิดเห็นต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 3.86 คะแนน (S.D. = 0.66) คุณภาพอยู่ในระดับดี และคะแนนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.48 คะแนน (S.D. = 0.44) คุณภาพอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบความต่างของคะแนนระดับความคิดเห็นต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าคะแนนระดับความคิดเห็นต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -5.406$, $p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

Figure 2 The number, mean, standard deviation and mean score difference analysis of opinion level per artifact for intradermal vaccination practice between control and experimental groups by using independent t-test

Group	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p
control	51	3.86	0.66	-5.406	0.000*
test	46	4.48	0.44		

*$p < 0.05$

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าในกลุ่มควบคุมมีระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ในด้านการบำรุงรักษาและความคงทนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.00, S.D. = 0.78) เช่นเดียวกับในกลุ่มทดลอง ($\bar{x}$ = 4.81, S.D. = 0.33) ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดของทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ ด้านโครงสร้าง ($\bar{x}$ = 3.71, S.D. = 0.69, และ $\bar{x}$ = 4.15, S.D. = 0.58 ตามลำดับ)

เมื่อจำแนกเป็นรายข้อในกลุ่มควบคุมพบว่ามีระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง (แบบเดิม) โดยมีความสะดวกในการนำมาใช้ฝึกฉีดวัคซีนและใช้สาธิตได้อย่างต่อเนื่อง มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.20, S.D. = 0.78, $\bar{x}$ = 4.20, S.D. = 0.80) ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สามารถให้ผู้เรียนรับรู้แรงต้านเมื่อฉีดวัคซีนเข้าในหนัง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.00, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ ผิวสัมผัสมีความเสมือนจริง ($\bar{x}$ = 3.57, S.D. = 0.86)

เมื่อจำแนกเป็นรายข้อในกลุ่มทดลองพบว่าระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง โดยมีความคงทนในการใช้งาน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.83, S.D. = 0.38) รองลงมา คือ คงสภาพเดิมภายหลังการใช้งาน ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.40) และใช้สาธิตได้อย่างต่อเนื่อง ($\bar{x}$ = 4.78, S.D. = 0.42) ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ผิวสัมผัสมีความเสมือนจริง ($\bar{x}$ = 3.96, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ ชั้นของแผ่นหนังมีความเสมือนจริง ($\bar{x}$ = 4.04, S.D. = 0.82)

นอกจากนี้ภายหลังการฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง กลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อเสนอแนะต่อสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง โดยกลุ่มควบคุมให้ข้อเสนอแนะจากการใช้แผ่นหนังจำลองแบบเดิม เช่น อยากให้รับรู้แรงต้านได้มากกว่านี้ ไม่มีแรงต้านขณะฉีด ควรมีชั้น ๆ หนืดกว่านี้ แผ่นหนังนิ่ม นุ่มเกินไปไม่ใกล้เคียงกับของเด็กจริง สังเกตการเป็นตุ่มนูนได้ยาก เวลาดันอากาศเข้าไปแล้วไม่มีตุ่มค้าง ส่วนกลุ่มทดลองที่ใช้แผ่นหนังจำลองแบบใหม่ให้ข้อเสนอแนะ เช่น แผ่นหนังทดสอบเสมือนจริงมาก แต่อยากให้ฝังอยู่บนตัวหุ่นมากกว่าแยกออกมาชิ้นแผ่นหนังแบบนี้ ไม่อยากให้มีจำกัดตุ่ม

หรือพื้นที่แสดงความนูน ควรฉีดได้ทั้งหมด มีความยากในการทดสอบ โดยต้องฉีดหลายครั้งกว่าจะถูกต้องและนูนขึ้น

4. สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง ได้สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นลักษณะแผ่นหนังจำลองโดยหล่อด้วยยางซิลิโคนทนความร้อนที่ผสมสีซิลิโคนให้มีความใกล้เคียงกับสีของผิวหนัง และมีการแบ่งชั้นของผิวหนังทำให้สามารถใช้ในการฝึกทักษะการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง

ผลการทดสอบประสิทธิผลของสื่อการสอนที่พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง พบว่าพฤติกรรมการปฏิบัติของกลุ่มทดลองที่ใช้แผ่นหนังสำหรับฉีดวัคซีนเข้าในหนังที่พัฒนาขึ้นใหม่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่ฝึกปฏิบัติด้วยแผ่นหนังแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติอยู่ในระดับสูง (คะแนนเฉลี่ยประมาณ 13 จากคะแนนเต็ม 15) ซึ่งหมายถึงการใช้สื่อการสอนทั้ง 2 แบบ สามารถช่วยให้นักศึกษาพยาบาลเกิดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสมได้ไม่ต่างกัน อธิบายได้ว่าแผ่นหนังทั้ง 2 แบบ สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอนในการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง ที่คะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติในภาพรวมของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่ต่างกัน อาจเนื่องมาจากคะแนนพฤติกรรมที่ได้เป็นการประเมินพฤติกรรมจากทุกขั้นตอนของกระบวนการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะบางพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้แผ่นหนังจำลองโดยตรงพบว่ามีความแตกต่างกัน เช่น พฤติกรรมการดันวัคซีนเข้าไปจนเห็นตุ่มนูนบนแผ่นหนังจำลองในกลุ่มทดลองที่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง (ร้อยละ 23.9) ต่างจากกลุ่มควบคุมที่สามารถปฏิบัติพฤติกรรมในข้อนี้ (ร้อยละ 100) อาจเนื่องมาจากแผ่นหนังจำลองแบบเดิมจะมีผิวหน้าที่มีลักษณะค่อนข้างบาง เมื่อฉีดสารน้ำเข้าไปจะเข้าไปได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าผู้ใช้งานจะแทงเข็มในองศาและความลึกที่ถูกต้องหรือไม่ก็จะเห็นเป็นตุ่มนูนขึ้นแทบทุกครั้ง ไม่สามารถยืนยันได้ว่าผู้ใช้งานสามารถฝึกทักษะอย่างถูกต้อง ซึ่งต่างจากแผ่นหนังจำลองแบบใหม่ที่ผู้ใช้งานจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามเทคนิคของการฉีดวัคซีนเข้าในหนังจึงจะเห็นเป็นตุ่มนูนเกิดขึ้น เพราะหากแทงเข็มตื้นหรือลึกเกินกว่าความหนาของชั้นผิวหนังที่กำหนดจะไม่เกิดตุ่มนูน สะท้อนให้เห็นว่าแผ่นหนังจำลองแบบใหม่มีความเหมาะสมในการประเมินคุณภาพของการฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังได้ดีกว่าแผ่นหนังจำลองแบบเดิม

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ โดยกลุ่มควบคุมประเมินคุณภาพสื่อการสอนแบบเดิม และกลุ่มทดลองประเมินคุณภาพสื่อการสอนแบบใหม่ ผลการประเมินพบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าในหนังของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = -5.406$, $p < 0.05$) ซึ่งเมื่อพิจารณารายด้านพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจแผ่นหนังแบบใหม่มากกว่าแผ่นหนังแบบเดิมในทุก ๆ ด้าน และด้านที่มีคะแนนความพึงพอใจที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ด้านการบำรุงรักษาและความคงทน แผ่นหนังแบบใหม่มีความคงทนในการใช้งานและการคืนสภาพหลังการปฏิบัติดีกว่าแบบเดิมมาก และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่ากลุ่มทดลองมีระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพของแผ่นหนังแบบใหม่มากกว่าที่กลุ่มควบคุมมีต่อแผ่นหนังแบบเดิมในทุกข้อ ซึ่งข้อที่มีคะแนนต่างกันมากที่สุด คือ การคงสภาพเดิมภายหลังการใช้งาน สอดคล้องกับการศึกษาของ สุสัณหา และโสภา [16] ที่พัฒนาหุ่นจำลองเต้านม FON CMU ผลการวิจัยพบว่า หุ่นจำลองเต้านม FON CMU ที่พัฒนาขึ้นใหม่มีคะแนนคุณภาพดีกว่า

หุ่นจำลองเต้านมครึ่งตัว ($\gamma^2 = 6.57$, $p < 0.001$) และหุ่นจำลองเต้านมที่ทำด้วยผ้า ($\gamma^2 = 6.57$, $p < 0.001$) ซึ่งเป็นหุ่นจำลองแบบเดิม

นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มควบคุมไม่พึงพอใจแผ่นหนังแบบเดิมในเรื่องของคุณลักษณะ กล่าวคือ ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนรับรู้แรงต้านเมื่อฉีดวัคซีนอย่างเต็มที่ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยในข้อนี้ต่ำที่สุด ($\bar{x} = 3.00$, S.D. = 0.63) เพราะชั้นผิวหนังชั้นบนสุดมีความบางกว่าและความยืดหยุ่นของชั้นผิวหนังน้อยกว่า สามารถแทงทะลุลงไปในชั้นที่ลึกง่ากว่า การฉีดลมเข้าไปใต้แผ่นหนังก็สามารถทำให้เกิดรอยนูน แต่จะไม่เป็นตุ่มนูนค้างไว้ อีกทั้งไม่ทำให้เกิดแรงต้านขณะฉีด ทำให้เมื่อนำมาใช้ฝึกปฏิบัติจะไม่รู้สึกใกล้เคียงกับการฉีดวัคซีนเข้าในหนัง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นหนังที่พัฒนาขึ้นใหม่สามารถฉีดน้ำเข้าไปและเกิดรอยนูนค้างไว้ได้เฉพาะตรงจุดที่ทำสัญลักษณ์วงกลมไว้ ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกได้ว่าแผ่นหนังมีแรงต้านมากกว่าเดิมต้องใช้แรงฉีดมากขึ้นเพื่อให้เกิดรอยนูน จึงทำให้กลุ่มทดลองมีระดับความพึงพอใจต่อแผ่นหนังแบบใหม่ในภาพรวมมากกว่าคะแนนความพึงพอใจต่อแผ่นหนังแบบเดิมของกลุ่มควบคุม

การฉีดวัคซีนเข้าชั้นในหนังหรือ intradermal injection เป็นวิธีการปฏิบัติที่ยากสำหรับนักศึกษาพยาบาลหรือผู้ปฏิบัติงานใหม่ และจัดเป็นวิธีการฉีดวัคซีนที่อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายหากผู้ปฏิบัติขาดทักษะความชำนาญ เช่น การฉีดเข้าไปในชั้นหนังที่ลึกเกินไปทำให้ไม่เกิดรอยนูน [2-5] ดังนั้นผู้ที่จะฉีดวัคซีนเข้าชั้นในหนังจึงควรฝึกทักษะนี้ซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญ ซึ่งการใช้งานแผ่นหนังแบบใหม่ที่แผ่นหนังสามารถแยกชั้นผิวหนังและมีแรงต้านขณะฉีดที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ที่ใช้งานสามารถฝึกทักษะและมีความรู้สึกใกล้เคียงกับขณะฉีดวัคซีนจริงมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจเมื่อฉีดวัคซีนได้อย่างถูกต้องและเห็นตุ่มนูนเกิดขึ้น เกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้มีความมั่นใจ รับรู้สมรรถนะของตนเองในการปฏิบัติ และสามารถนำไปปฏิบัติจริงอย่างถูกต้อง ดังแนวคิดของ Bandura [17] ที่กล่าวว่าหากบุคคลเกิดความรู้สึกในทางบวกต่อการปฏิบัติก็จะทำให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถทำได้สำเร็จ และความรู้สึกทางบวกต่อประสบการณ์นี้เองทำให้กลุ่มทดลองมีความมั่นใจในการปฏิบัติ เกิดความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์มากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีความรู้สึกต่อประสบการณ์ในทางลบในการใช้งานแผ่นหนังแบบเดิม ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษานวัตกรรมที่พัฒนาหุ่นฝึกทักษะต่าง ๆ คือ การมีหุ่นฝึกทักษะที่คล้ายหรือเสมือนจริงจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [10,18, 19] และแผ่นหนังจำลองที่ผลิตขึ้นใหม่นี้ยังมีความคงทน ทำให้ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น นำมาใช้ฝึกทักษะได้อย่างต่อเนื่อง สามารถผลิตขึ้นเอง ใช้งบประมาณน้อย ทำให้เกิดความคุ้มค่า คุ้มทุนต่อหน่วยงานในระยะยาว

5. การใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะ

5.1 การใช้ประโยชน์จากสิ่งประดิษฐ์เพื่อฝึกปฏิบัติการฉีดวัคซีนเข้าชั้นเข้าในหนัง

5.1.1 สามารถนำแผ่นหนังไปใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อเตรียมนักศึกษาพยาบาลก่อนขึ้นฝึกในรายวิชาปฏิบัติ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการจัดอบรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะแก่พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

5.1.2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติการฉีดสารเพื่อทดสอบผิวหนังหรือการฉีดยาอื่น ๆ ที่เข้าชั้นในหนัง

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาในอนาคต

5.2.1 ควรมีการพัฒนาหุ่นฉีดวัคซีนโดยให้แผ่นหนังอยู่ในส่วนแขนด้านบนของหุ่นทั้งสองข้าง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกจัดท่าและวางมืออย่างถูกต้องเมื่อให้วัคซีน

5.2.2 ควรมีการพัฒนาให้มีการระบายน้ำในแผ่นหนังโดยไม่ต้องใช้เข็มดูดออก เพราะเมื่อใส่น้ำเข้าไป น้ำจะค้างอยู่ในแผ่นหนัง และใช้เวลานานหลายชั่วโมงน้ำจึงจะค่อย ๆ ระบายออก แต่ถ้าจะใช้งานแผ่นหนังซ้ำทันทีต้องเอาเข็มดูดน้ำออก หากมีการพัฒนาเพื่อแก้ไขในประเด็นนี้จะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

6. Reference

[1] Muangchana, C., 2014, Vaccine: Research & Development Quality Control and Immunization, The War Veterans Organization of Thailand, Nonthaburi, 163 p. (in Thai)

[2] Chokephaibulkit, K., Lapphra, K., Mekmal lika, J., NakboonnM, T. and Tangsathaporn pong, A., 2015, Vaccine and Immunization 2013, 3rd Ed., Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 311 p. (in Thai)

[3] Chokephaibulkit, K., Techasaensiri, C., Watanaveeradej, V., Tangsathapornpong, A. and Samakoses, R., 2019, Vaccine and Immunization 2019, Work Printing, Nakhon Pathom, 370 p. (in Thai)

[4] Rutchanagul, P., 2018, Vaccine Prepara tion and Administration, pp. 173-209, In Siripittayakunnakij, A. (Ed.), Training Course for EPI Workers 2561, 3rd Ed., Amarin Printing and Publishing, Bangkok. (in Thai)

[5] Tangsathapornpong, A., 2015, General Principles of Vaccination, pp. 41-60, In Prommalikit, O., Tangsathapornpong, A., and Thisyakorn, U. (Ed.), Vaccine, 2nd Ed., Pediatric Infectious Disease Society of Thailand, Bangkok. (in Thai)

[6] Ezeanolue, E., Harriman, K., Hunter, P., Kroger, A. and Pellegrini, C., General Best Practice Guidelines for Immunization: Best Practices Guidance of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), Available Source: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/generalrecs/downloads/general-recs.pdf, February 7, 2020.

[7] Yimyam, S., 2016, Developing simulation model for training clinical skills of health science students, Nurs. J. 43(2): 142-151. (in Thai)

[8] Wontaisong, N., 2017, The innovation of deltoid muscle injection models, SNRUJST 9: 483-490.

[9] Chotibun, P., Nawsuwan, K., Nontaput, Y., and Rodniam, J., 2013, Innovation of assisted models for practicing basic nursing skills, PNUJRHUSO 5(3): 1-12. (in Thai)

[10] Bannaasan, B., 2017, Portable adult arm model for nursing students' venipuncture and peripheral intravenous cannulation practice, JTNMC 32(3): 38-49. (in Thai)

[11] Choeychom, S. and Rujiwatthanakorn, D.,

2015, The use of an innovative arm mode in practicing an intravenous infusion procedure of nursing students, RNJ 21(3): 395-407. (in Thai)

[12] Boonchoochuay, R. , 2015, Innovation suction training "RTAFNC" suction model, JOPN 7(1): 44-52. (in Thai)

[13] Bohplian, S., Yuroong, A., Thaiudom, A., Chutchawam, N. and Sutthilak, C., 2018, Development of endotracheal and tracheostomy tube suctioning model: A nursing educational innovation, JRTAN 19(3): 62-70. (in Thai)

[14] Henkaew, W., Tongswas, T. and Yodkhad, P., 2018, Development of " Dee Tor Jai" model for chest compression training among nursing students, Nurs. J. 45(4): 171-180. (in Thai)

[15] Aldoobie, N., 2015, ADDIE Model, Am. Int. J. Contemp. Res. 5: 68-72.

[16] Yimyam, S. and Karnasuta, S., 2013, Developing a FON CMU breast model as a teaching aid for breastfeeding, Nurs. J. 40(4): 56-67. (in Thai)

[17] Bandura, A., 1997, Self- efficacy: The exercise of control, W. H. Freeman and company, New York, 604 p.

[18] Suwannarat, K., Saetang, K. and Chonlatan kampanat, W., 2019, Effects of an innovation of delivery mechanism wheel on knowledge and delivery mechanism assessment skills among 3- year nursing students at Phrapokklao nursing college, JPNC 30(1): 152-160. (in Thai)

[19] Ratanawiboolsuuk, N. and Silthow, W. , 2017, The development model of human arm to measure the pulse train for students bachelor of public health program in medical record science of Kanchanabhishek institute of medical and public health technology, pp. 1138-1147, National conference new dimension: Primary healthcare in Thailand, Sirindhorn College of Public Health, Ubon Ratchathani. (in Thai)