



การพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล

The Prototype Development of Virtual Reality on Normal Labor Scenario for Nursing Students

นารีรัตน์ บุญเนตร¹ *พรรัชช สุปาลกร² และ โบว์ชมพู่ บุตรแสงดี³

Nareerat Boonnate¹ *Phatsachon Supalakorn² and Bowchompoo Budsangdee³

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย

¹Asst. Prof. Dr., Srivavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing

²อาจารย์ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย

²Lecturer, Srivavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย

³Asst. Prof., Srivavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing

*Corresponding author. phatsachon.s@stin.ac.th

Received : April 2, 2025

Revised : December 3, 2025

Accepted : December 17, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล และ 2) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลในการใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย จำนวน 30 คน วิธีการในการพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ขั้นตอนที่ 1 (R1) ศึกษาแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 (D1) สร้างต้นแบบนวัตกรรมและสร้างแนวเรื่อง ขั้นตอนที่ 3 (R2) ตรวจสอบประสิทธิภาพทดลองใช้ และขั้นตอนที่ 4 (D2) ปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรม ปรับปรุงสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รูปแบบสมบูรณ เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมตัวผู้ทำคลอด การล้างมือ การเปิดเซตคลอด การเตรียมอุปกรณ์ทำคลอด การเตรียมผู้คลอด การทำคลอดทารก และการตัดสายสะดือทารก และ 2) ความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายข้อ คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการใช้คำถามสถานการณ์มีความเหมาะสม สำหรับความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายด้าน ส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งาน อยู่ในระดับสูง



คำสำคัญ: เทคโนโลยีเสมือนจริง, สื่อต้นแบบ, สถานการณ์การคลอดปกติ, นักศึกษาพยาบาล, ความพึงพอใจ

Abstract

This study aimed to 1) develop a prototype virtual reality (VR) technology for normal labor scenarios tailored for nursing students, and 2) assess their satisfaction with its use. This research was a research and development study. The research sample consisted of 30 second-year nursing students enrolled in the Maternal and Newborn Nursing and Midwifery Course in Srisavarindhira Thai Red Cross Institute of Nursing. The method for developing a prototype of virtual reality on normal labor scenario consisted of the following steps: Step 1 (R1): Study relevant concepts and theories; Step 2 (D1): Create an innovative prototype and develop a storyboard; Step 3 (R2): Validate the effectiveness of the trial; and Step 4 (D2): Improve the innovative prototype, and improve the prototype media of virtual reality on normal labor scenario in order to be the complete prototype. Data were collected using . Data analysis was conducted using the mean score and standard deviation, providing insights into the effectiveness and reception of the VR prototype in nursing education. Results showed that 1) the prototype virtual reality (VR) technology for normal labor scenarios tailored for nursing students had contents including the preparation of the midwife, hand washing, opening the labor set, preparing birth equipment, preparing the patient, delivering the fetal and cutting the umbilical cord; and 2) participants, satisfactions with each item of the prototype of virtual reality on normal labor scenario were at the high level; the highest mean score of satisfaction was that concerning the content covering learning objectives and the use of situation questions being appropriate. As for the satisfaction with each specific aspect of the prototype media of virtual reality on normal labor scenario, most specific aspects had high average satisfaction scores.

Keywords: Virtual reality, Prototype, Normal labor scenario, Nursing students, Satisfaction



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) คือ การจำลองสภาพแวดล้อมสามมิติด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเสมือนจริงและโต้ตอบได้ ผู้ใช้จะได้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริง พัฒนาความสามารถ และฝึกการคิดวิเคราะห์ตัดสินใจในสถานการณ์จำลองที่เสมือนจริงมากที่สุด อุปกรณ์หลักที่สำคัญ ได้แก่ แว่นครอบศีรษะ (Head-Mounted Display: HMD) เพื่อสร้างภาพสามมิติ (stereoscopic 3D) ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมเสมือนจริงด้วยเทคนิคการสร้างภาพวัตถุต่าง ๆ จากระยะไกล (telepresence) โดยใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียแบบเรียลไทม์ที่สมจริงทำให้ผู้ใช้เคลื่อนไหวตามจริง (Lowood, 2025) ซึ่งผู้ใช้อาจมีอุปกรณ์ในการตรวจการเคลื่อนไหว (motion tracking) (Becher, 2025) หรืออาจใช้ระบบการจดทำท่าทางการสัมผัสตามตำแหน่งต่าง ๆ ของมือและนิ้วมือ (hand tracking or finger tracking) ประมวลผลภาพการเคลื่อนไหวของผู้ใช้ และมีระบบเสียงเสมือนจริง (audio system) แบบรอบทิศทาง (surround sound) จะช่วยให้ผู้ใช้รับรู้ทิศทางและตำแหน่งของเสียงได้อย่างแม่นยำ ผู้ใช้จะรู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้น ทำให้มีความเข้าใจในสถานการณ์ที่จำลองเหตุการณ์มากขึ้น แตกต่างจากสื่อดิจิทัลแบบสองมิติทั่วไป

ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในเชิงอุตสาหกรรม ความบันเทิง การให้บริการด้านสุขภาพ และการเรียนการสอนมากกว่า 171 ล้านคนทั่วโลก (Kumar, 2025) การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้มีประโยชน์มากในการฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานจริง โดยเฉพาะสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น การดับเพลิง การบิน การจำลองการเกิดแผ่นดินไหว การผ่าตัด และการทำคลอด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทดสอบการอยู่ในเหตุการณ์เสมือนจริง ฝึกการวิเคราะห์เหตุการณ์และตัดสินใจ ตลอดจนฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ ไม่เกิดความเสี่ยงทั้งต่อตนเองและผู้ที่เกี่ยวข้อง

การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากกว่าวิธีการเรียนแบบดั้งเดิม เช่น การฟังบรรยาย การศึกษาจากสื่อสองมิติ การเรียนกับหุ่นจำลองซึ่งอาจขาดความสมจริงของเหตุการณ์ เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้เข้าถึงเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้อย่างเต็มที่ เทคโนโลยีเสมือนจริงผู้เรียนจะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ได้ทดลองปฏิบัติ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้ดึงดูดผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ส่งเสริมการจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้นจากการได้สัมผัสประสบการณ์เสมือนจริง (Zhao et al., 2023) นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถฝึกปฏิบัติซ้ำได้ตามต้องการทำให้เกิดความมั่นใจในสถานการณ์ที่เรียนรู้ อีกทั้งการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ไม่ว่าจะเป็นในห้องเรียน ที่บ้าน โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องกำกับดูแลตลอดเวลา และยังเป็นโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลเข้าถึงการศึกษาได้อย่างมีคุณภาพ (Andújar et al., 2024)

นอกจากนี้การเรียนรู้แบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ยังเป็นสื่อการเรียนรู้แบบนำตนเอง (self-directed learning) โดยผู้เรียนสามารถเริ่มจากระดับความง่ายของเนื้อหา ไปสู่ระดับที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความสนใจและความสามารถของตนเอง สามารถทบทวนเนื้อหาได้อย่างอิสระ การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนการสอนยังช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีม โดยโปรแกรมสามารถพัฒนาให้มีผู้เล่นมากกว่า 1 คน ผู้เล่นทั้งหมดจะอยู่ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน ฝึกทักษะการแก้ไขปัญหาาร่วมกัน และยังช่วยเพิ่มทักษะ



การสื่อสารระหว่างกันอีกด้วย (Zhao et al., 2023) จากการศึกษาของ Bodur et al. (2024) ศึกษามุมมองของนักศึกษาพยาบาลต่อการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและทักษะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีมุมมองเชิงบวกต่อการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและมีทักษะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในระดับสูง

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงทางการพยาบาล มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อฝึกการตัดสินใจเชิงวิชาชีพในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติการพยาบาลตามมาตรฐานวิชาชีพ ผู้รับบริการปลอดภัย ได้รับการพยาบาลที่เหมาะสม และลดความเสี่ยงในการเกิดผลผิดพลาดในการให้การพยาบาลเมื่อปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง โดยเทคโนโลยีเสมือนจริงออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนซ้ำ ๆ เรียนรู้จากผลผิดพลาดโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย สามารถจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนและไม่ค่อยพบได้บ่อยในชีวิตจริง และสามารถทำซ้ำได้หลายครั้งเพื่อฝึกฝนจนเกิดความมั่นใจ จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta analysis) ของ Chen et al. (2020) พบว่า การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนการสอนทางการพยาบาลช่วยเพิ่มความรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงานก่อนเจอสถานการณ์จริง และเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง (Salameh et al., 2024) นอกจากนี้การเรียนการสอนในหลักสูตรผดุงครรภ์ มีการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง จากการศึกษาของ Zhao et al. (2023) ที่ศึกษาการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Case-Based Learning: CBL) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) กรณีศึกษาที่คลอดปกติ คลอดติดไหล่ ภาวะสายสะดือย้อย และการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ในนักศึกษาพยาบาลกลุ่มที่ได้เรียนการสอนตามปกติโดยการฟังการบรรยาย ดูวิดีโอ และสอนด้วยหุ่นจำลอง กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษาเกิดความเพลิดเพลินและพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (Saab et al., 2023)

ในการจัดการเรียนการสอนทางการพยาบาล โดยเฉพาะในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ มีการฝึกทักษะในการทำคลอดปกติ ซึ่งเป็นทักษะที่มีความซับซ้อน และเป็นภาวะวิกฤตของผู้คลอดและทารก ผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกฝนทักษะด้านการพยาบาลและการทำคลอดให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ และฝึกการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อให้การคลอดดำเนินไปอย่างปลอดภัย ทั้งต่อผู้คลอดและทารก แต่การเรียนการสอนปัจจุบันยังเป็นการฝึกกับหุ่นจำลอง ทำให้นักศึกษาพยาบาลอาจยังไม่เข้าถึงสถานการณ์จริงที่อาจเกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ในรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มความรู้ ทักษะและความมั่นใจก่อนเจอสถานการณ์จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลในการใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ



ขอบเขตการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มีจำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งใช้ในแต่ละระยะดังนี้

(1) กลุ่มที่ 1 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการคลอดปกติ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 1 คน

(2) กลุ่มที่ 2 เพื่อปรับปรุงสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รูปแบบสมบูรณ์ และนำไปใช้กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ภาค การศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2566 สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย จำนวน 30 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหลักแนวคิดเกี่ยวกับการคลอดปกติและแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง มาใช้ในการพัฒนาสื่อต้นแบบ ประกอบด้วย 9 ฉากย่อย ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยนำไปทดลองใช้และปรับปรุงสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติให้สมบูรณ์

ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรที่ศึกษาแบ่งออกเป็น

ตัวแปรต้น คือ สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ

ขอบเขตด้านระยะเวลา เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566 - เดือนพฤษภาคม 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ หมายถึง การพัฒนาสื่อเสมือนจริง 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการจำลองกระบวนการทำคลอดปกติ ประกอบด้วย 9 ฉากย่อย ได้แก่ 1) การเตรียมตัวผู้ทำคลอด 2) การล้างมือเตรียมทำคลอด 3) การเปิด set คลอด 4) การเตรียมอุปกรณ์ทำคลอด 5) การเตรียมผู้คลอด 6) การทำคลอดทารกท่า ROA 7) การทำคลอดทารกท่า LOA 8) การตัดสายสะดือ และ 9) การทำคลอดรก

ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลในการใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ หมายถึง คะแนนความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ต่อการใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ประเมินจากแบบประเมินความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ จำนวน 14 ข้อ

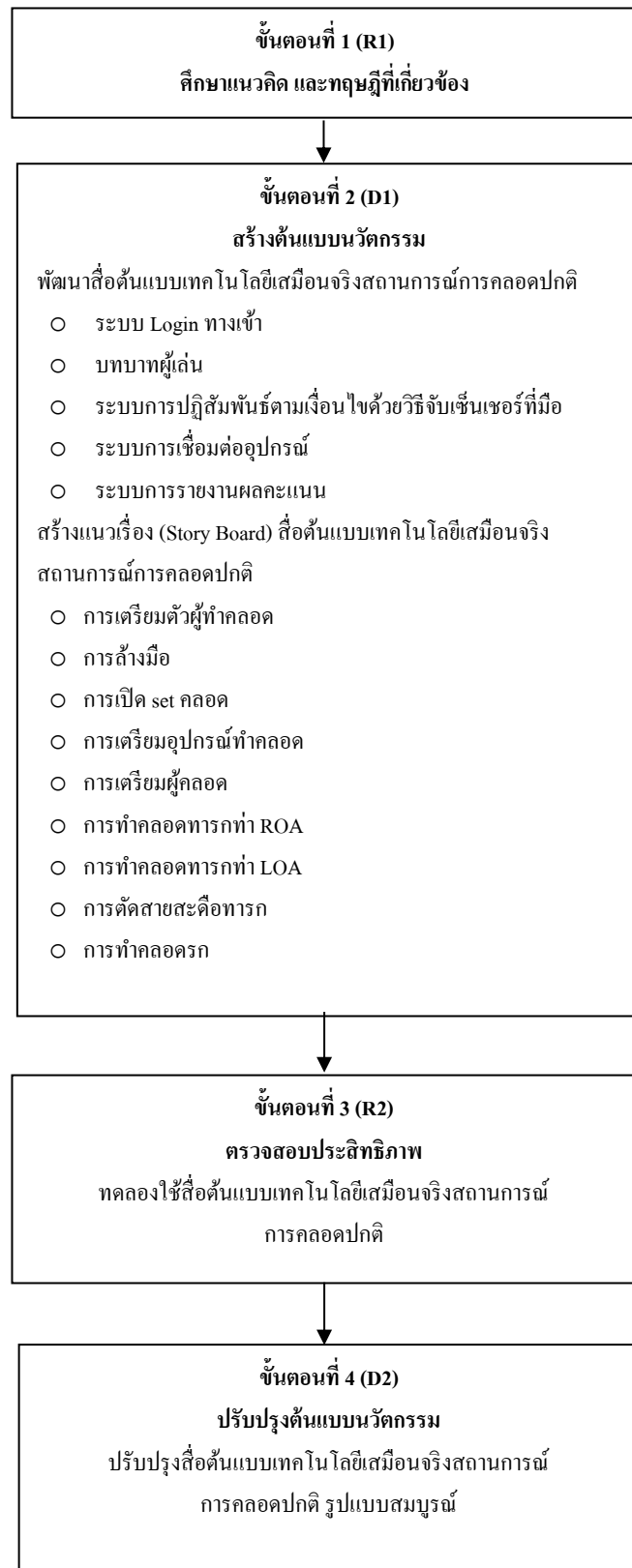
กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดวิจัยและการพัฒนา (Research and Development: R&D) เป็นแนวทางในการคิดค้นและปรับปรุงนวัตกรรม บริการ หรือกระบวนการต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปจะมี 4 ขั้นตอน

1. ศึกษาแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (R1)
2. สร้างต้นแบบนวัตกรรม (D1)
3. ตรวจสอบประสิทธิภาพ (R2)



4. ปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรม (D2)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R1) ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค การฝึกประสบการณ์เกี่ยวกับกระบวนการคลอดปกติ และศึกษาแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง

ผู้วิจัยศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักแนวคิดเกี่ยวกับการคลอดปกติ และแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการพัฒนาสื่อต้นแบบ จากเอกสาร และสื่อการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางการพยาบาล ในการฝึกปฏิบัติการทำคลอดปกติ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) ออกแบบและพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 พัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ โดยผู้วิจัยได้นำหลักแนวคิดเกี่ยวกับการคลอดปกติและแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการพัฒนาสื่อต้นแบบ ประกอบด้วย 9 ฉากย่อย ได้แก่ 1) การเตรียมตัวผู้ทำคลอด 2) การล้างมือเตรียมทำคลอด 3) การเปิด set คลอด 4) การเตรียมอุปกรณ์ทำคลอด 5) การเตรียมผู้คลอด 6) การทำคลอดทารกที่กระหม่อมอยู่ด้านขวา (ROA) 7) การทำคลอดทารกกระหม่อมอยู่ด้านซ้าย (LOA) 8) การตัดสายสะดือ และ 9) การทำคลอดรก

2.2 สร้างแนวเรื่อง (Story Board) สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบ ภาพ และเนื้อหาที่จะใช้ในการพัฒนาสื่อต้นแบบ



ภาพที่ 2 แนวเรื่องการคลอดปกติ



2.3 สร้างสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ได้ดำเนินการตามกระบวนการออกแบบสื่อดิจิทัลเชิงระบบ เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ VR ในการเรียนการสอนด้านการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ เพื่อสังเคราะห์จุดเด่นของสื่อ VR ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ความสมจริง การมีปฏิสัมพันธ์ และความปลอดภัยในการฝึกซ้ำโดยไม่กระทบต่อผู้คลอดจริง จากนั้นจึงกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขอบเขตของสถานการณ์การคลอดปกติ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการดูแลผู้คลอด โดยยึดตามแนวทางปฏิบัติตามมาตรฐานวิชาชีพและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยี เลือกใช้เทคโนโลยี VR ที่เสมือนจริง ผ่านแว่นตา VR ร่วมกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีมุมมองภาพแบบ 360 องศาและรู้สึกอยู่ในห้องคลอดเสมือนจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการใช้ VR ในการฝึกทักษะการคลอดและสถานการณ์สู่ติศาสตร์ในต่างประเทศ (Gosavi et al., 2025)

การพัฒนาสื่อต้นแบบ VR เรื่อง การคลอดปกติ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) (Branch, 2009) โดยมีรายละเอียด ด้านเนื้อหาและสถานการณ์ ถูกกำหนดขึ้นโดยอ้างอิงจาก กลไกการคลอดปกติ และคู่มือการพยาบาลในระยะคลอด ด้านเทคโนโลยีและการพัฒนาซอฟต์แวร์ การสร้างโมเดล 3 มิติของอวัยวะสืบพันธุ์และทารก การใช้โปรแกรมยูนิตี 3 ดี (Unity 3D) โดยเขียนคำสั่งควบคุมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) ฮาร์ดแวร์ ต้นแบบถูกออกแบบให้แสดงผลผ่านอุปกรณ์แว่นรุ่นเมตาเควส 2 (Meta Quest 2) เพื่อสร้างความรู้สึกลเสมือนจริงให้แก่ผู้เรียน



ภาพที่ 3 พัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง สถานการณ์การคลอดปกติ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) ตรวจสอบประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการคลอดปกติจำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 1 คน

โดยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติ ดังนี้

1. พยาบาลหรืออาจารย์พยาบาลปฏิบัติงาน/นิเทศงานในห้องคลอด ไม่น้อยกว่า 3 ปี



2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง มีประสบการณ์ในการทำเสมือนจริง ไม่น้อยกว่า 1 สถานการณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ
2. แว่น VR รุ่น Oculus Quest 2
3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กแสดงผล
4. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญข้อคำถามเชิงคุณภาพจำนวน 3 ข้อ พร้อมข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อเสนอแนะและข้อวิพากษ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D2) ปรับปรุงสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รูปแบบสมบูรณ์ และนำไปใช้กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2

ประชากร คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชา ปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2566 สถาบันการพยาบาล ศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนในรายวิชา ปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2566 สถาบันการพยาบาล ศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ตามคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย
2. ลงทะเบียนเรียนวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2566

เกณฑ์การคัดออก

มีภาวะเวียนศีรษะที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (motion sickness) ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง จนครบทุกสถานการณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ
2. แว่น VR รุ่น Oculus Quest 2
3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กแสดงผล
4. แบบประเมินความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ลักษณะ

ข้อคำถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) จำนวน 14 ข้อ คะแนนความพึงพอใจโดยรวม คะแนนเต็ม 70 คะแนน โดยแบ่งเป็นคะแนนรายด้าน จำนวน 3 ด้านประเมิน ได้แก่ ด้านการออกแบบจำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ด้านเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน และด้านการใช้งานจำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประเมินได้แก่ พยาบาลปฏิบัติงานในห้องคลอด จำนวน



1 ท่าน อาจารย์พยาบาล 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 1 ท่าน และ มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1 เมื่อนำไปหาค่าความเที่ยง โดยให้นักศึกษา จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ .93

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้กับนักศึกษาพยาบาล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงกระบวนการใช้งานสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีการสาธิต และสาธิตย้อนกลับ ให้กับผู้เรียน และให้ผู้เรียนทดลองใช้งาน 30 นาที

2. ผู้วิจัยนำต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ โดยจัดการเรียนการสอนตาม แผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้โดยจัดตารางให้นักศึกษาสามารถฝึกและทดลองใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ครั้งละไม่น้อยกว่า 30 นาที จำนวน 2 ครั้ง โดยนักศึกษาสามารถจองตารางการทดลองและฝึกล่วงหน้าตามตารางที่กำหนด

3. ภายหลังเสร็จสิ้นกระบวนการใช้ต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ผู้วิจัยแบบประเมินความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ให้นักศึกษาประเมินผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต โดยใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล คะแนนความพึงพอใจในการทดลองใช้ โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อคำถามทั้ง 14 ข้อ



ภาพที่ 4 สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ

ผลการวิจัย

สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมตัวผู้ทำคลอด การล้างมือ การเปิด set คลอด การเตรียมอุปกรณ์ทำคลอด การเตรียมผู้คลอด การทำคลอด ทารกที่กระหม่อมอยู่ด้านขวา (ROA) และท่ากระหม่อมอยู่ด้านซ้าย (LOA) และการตัดสายสะดือทารก

ผลการวิจัยขั้นตอนตรวจสอบประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้สื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการคลอดปกติให้ปรับแก้เนื้อหาในการเรียงลำดับอุปกรณ์การทำคลอดให้ตรงกับสถานการณ์จริง และปรับรูปแบบทักษะการล้างมือในการทำคลอด ให้ระบบเซ็นเซอร์สามารถตรวจจับพฤติกรรมการล้างมือของผู้เรียนให้ไวต่อการเคลื่อนไหวของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มการประเมินทักษะตรวจประเมินลำดับการดูดเสมหะของทารกแรกเกิดขณะคลอด เพิ่มตัวอักษรประกอบอุปกรณ์ทำคลอดในแต่ละฉาก ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือน ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับโมเดล 3 มิติ ของผู้คลอดให้ให้เป็นสตรีชาวเอเชีย ปรับเสียงประกอบการคลอดให้เสมือนจริง และสิ้นสุดเสียงเมื่อการคลอดเสร็จสิ้นลง ปรับเพิ่มสัญลักษณ์การหน่วงเวลาให้ผู้เรียนได้ทราบการเสร็จสิ้นของแต่ละขั้นตอน เพิ่มการเข้าออกแต่ละฉากให้ง่ายขึ้น

จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน ร้อยละ 100 เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 21.43 ปี มีคะแนนความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายข้อ โดยคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการใช้คำถามสถานการณ์มีความเหมาะสม ($M = 4.57, SD = 0.63$ และ $M = 4.57, SD = 0.68$ ตามลำดับ) รองลงมาคือ สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ออกแบบได้เสมือนจริง ตัวอักษรมีความชัดเจนเข้าใจง่าย เนื้อหาการเรียนรู้สามารถเลือกได้ตามความสนใจของผู้เรียน ($M = 4.53, SD = 0.57, M = 4.53, SD = 0.68$ และ $M = 4.53, SD = 0.68$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายข้อ (n = 30)

ระดับความพึงพอใจ	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
1. สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ออกแบบได้เสมือนจริง	4.53	0.57	3	5
2. ตัวละคร 3 มิติ ในสถานการณ์มีความเสมือนจริง	4.43	0.73	3	5
3. อุปกรณ์ในสถานการณ์มีความเสมือนจริง	4.47	0.57	3	5
4. เสียงประกอบในสถานการณ์มีความเสมือนจริง	4.37	0.72	3	5
5. ตัวอักษรมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.53	0.68	3	5
6. สัญลักษณ์ที่แสดงในสถานการณ์มีความชัดเจน	4.50	0.63	3	5
7. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.57	0.63	3	5
8. เนื้อหาการเรียนรู้สามารถเลือกได้ตามความสนใจของผู้เรียน	4.53	0.63	3	5
9. การใช้คำถามสถานการณ์มีความเหมาะสม	4.57	0.68	2	5

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระดับความพึงพอใจ	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
10. วิดีโอประกอบสถานการณ์มีความเหมาะสม	4.50	0.51	4	5
11. การใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน	4.13	0.78	3	5
12. ระยะเวลาในการใช้งานเหมาะสม	4.50	0.57	3	5
13. สามารถเข้ามาใช้งานได้ซ้ำ ๆ ด้วยตนเอง	4.37	0.67	3	5
14. อุปกรณ์สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายไปใช้งานได้ทุกที่	4.33	0.80	2	5

คะแนนความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายด้าน นักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งาน อยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 86.67, 96.67 และ 86.67 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนความพึงพอใจสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ รายด้าน (n = 30)

	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับความพึงพอใจ n (ร้อยละ)		
			ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ด้านการออกแบบ (Design)	26.38	3.38	0(0)	4(13.33)	26(86.67)
ด้านเนื้อหา (Content)	18.17	2.01	0(0)	1(3.33)	29(96.67)
ด้านการใช้งาน (Usability)	17.33	2.18	0(0)	4(13.33)	26(86.67)

อภิปรายผลการวิจัย

นักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่ร้อยละ 86.67 มีระดับความพึงพอใจในการออกแบบในระดับสูง เนื่องจากการออกแบบบรรยากาศห้องคลอด ตัวละครสามมิติ และลำดับเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริง ทำให้นักศึกษารู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในห้องคลอดจริง มองเห็นขั้นตอนการคลอดเป็นลำดับตั้งแต่เริ่มเจ็บครรภ์จนถึงการดูแล จึงช่วยให้เข้าใจบทบาทและหน้าที่ของพยาบาลได้ดีกว่าการเรียนรู้จากการบรรยายหรือวิดีโอทั่วไป สมจริงและการมีส่วนร่วมในสื่อ VR ด้านการคลอดช่วยเพิ่มความสนใจ การจดจำ และความรู้สึกเป็นผู้ให้การพยาบาลจริง (Jeong & Lim, 2025) ส่งผลให้คะแนนความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับสูง

สำหรับระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหา นักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่ร้อยละ 96.67 มีระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาในระดับสูง เนื่องจากสถานการณ์เทคโนโลยีเสมือนจริง ถูกออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาของรายวิชา และแนวทางการดูแลการคลอดปกติ ในการดูแลผู้คลอด ทำให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีที่เรียนกับการตัดสินใจในสถานการณ์เสมือนจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม หลายการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยพัฒนาความรู้เชิงทฤษฎีกับทักษะปฏิบัติ เพิ่มความเข้าใจโครงสร้างกายวิภาคและพลวัตการคลอด อีกทั้งยกระดับสมรรถนะและความมั่นใจของนักศึกษาพยาบาล จึงสะท้อนมาเป็นความพึงพอใจต่อเนื้อหาในระดับสูง (Ropponen et al., 2025)



นอกจากนี้ด้านการใช้งาน พบระดับความพึงพอใจระดับสูง เช่นเดียวกับด้านอื่น ๆ เนื่องจากระบบควบคุม การจัดเมนู และคำแนะนำการใช้งานที่ชัดเจน ทำให้เมื่อนักศึกษาที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีเสมือนจริง ก็เรียนรู้วิธีใช้งานได้รวดเร็ว นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถฝึกเข้าสถานการณ์เดิมได้หลายครั้งโดยไม่มีความเสี่ยงต่อผู้คลอดจริง และได้รับผลสะท้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้องของขั้นตอนการทำคลอดในทันที ซึ่งงานวิจัยชี้ว่าคุณลักษณะด้านความสะดวกในการใช้งานและการให้ผลการสะท้อนกลับที่ชัดเจนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับคะแนนความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีเสมือนจริงของนักศึกษาพยาบาล (Fink et al., 2023)

ทั้งนี้การพัฒนาสื่อต้นแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล มีข้อจำกัดในการเข้าใช้งานได้ครั้งละคนและทดลองใช้ในบริบทเดียว จึงควรมีการพัฒนาระบบที่ผู้เล่นเข้าใช้งานได้พร้อมกันหลายคนและขยายบริบทของผู้ใช้งานต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติ ไปใช้ในการเตรียมนักศึกษาพยาบาลสำหรับการฝึกปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงเพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้เรียน

1.2 สถาบันการศึกษาด้านการพยาบาลควรนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงสถานการณ์การคลอดปกติบรรจุในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสถานการณ์ที่พบได้ยาก หรือมีความเสี่ยงต่อผู้รับบริการเพิ่มขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาพยาบาลได้ฝึกทักษะนั้น ๆ ซ้ำไปมาได้ด้วยตนเอง

2.2 รูปแบบการพัฒนาพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงควรเพิ่มการเข้าเล่นได้หลายผู้เล่นพร้อมกัน และสามารถประเมินคะแนนการฝึกได้ทั้งรูปแบบรายบุคคลและการทำงานเป็นทีม

รายการอ้างอิง

- Andújar, C., Chica, A., Fair'en, M., García, O., Nieto, J., Tortosa, S., & Insa-Calder'on, E. (2024). A highly-configurable session designer for VR nursing training. *Heliyon*, 10(22), e39692. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39692>
- Becher, B (2025). *What Is Virtual Reality?*. from <https://builtin.com/articles/-what-is-virtual-reality>
- Bodur, G., Turhan, Z., Kucukkaya, A., & Goktas, P. (2024). Assessing the virtual reality perspectives and self-directed learning skills of nursing students: A machine learning-enhanced approach. *Nurse education in practice*, 75,103881. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103881>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media.



- Chen, F. Q., Leng, Y. F., Ge, J. F., Wang, D. W., Li, C., Chen, B., & Sun, Z. L. (2020). Effectiveness of virtual reality in nursing education: Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e18290. <http://www.jmir.org/2020/9/e18290/>
- Fink, M. C., Eisenlauer, V., & Ertl, B. (2023). What variables are connected with system usability and satisfaction? Results from an educational virtual reality field trip. *Computers & Education: X Reality*, 3, 100043. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100043>
- Gosavi, A., Kanneganti, A., Khoo, E. T., Singh, K., Shen, L., Rauff, M., Liu, C., & Choolani, M. (2025). Virtual reality simulation training for childbirth: A cluster randomized crossover study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 170(2), 681-690. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ijgo.70053>
- Jeong, S., & Lim, S. I. (2025). Exploring nursing students' experiences of normal vaginal delivery simulation using immersive virtual reality (IVR): A qualitative research. *BMC nursing*, 24(1), 1114. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03675-9>
- Kumar, N. (2025). *Virtual reality statistics 2025: Users data (Updated)*. <https://www.demandsage.com/virtual-reality-statistics/>
- Lowood, H. E. (2025). *Virtual reality*. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- Ropponen, P., Tomietto, M., Pramila-Savukoski, S., Kuivila, H., Koskenranta, M., Liaw, S. Y., & Mikkonen, K. (2025). Impacts of VR simulation on nursing students' competence, confidence, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Nurse Education Today*, 152, 106756. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106756>
- Saab, M. M., McCarthy, M., O'Mahony, B., Cooke, E., Hegarty, J., Murphy, D., ... Noonan, B. (2023). Virtual reality simulation in nursing and midwifery education: A usability study. *Computers Informatics Nursing*, 41(10), 815-824. doi: 10.1097/CIN.0000000000001010.
- Salameh, A. K. B., Malak, M. Z., El-Qirem, F. A., Alhussami, M., & El-hneiti, M. (2024). Effect of virtual reality simulation as a teaching strategy on nursing students' satisfaction, self-confidence, performance, and physiological measures in Jordan. *Teaching and Learning in Nursing*, 19, e235-e241. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.11.005>
- Zhao, L., Dai, X., & Chen, S. (2023). Effect of the case-based learning method combined with virtual reality simulation technology on midwifery laboratory courses: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Sciences*, 11(1), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2023.12.009>