



การพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน
สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ชญญาวีร์ ทวีลาภและคณะ

โปรแกรมวิชา การพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์
คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
สิงหาคม 2569

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา
ประเภทการวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัย นวัตกรรม และงานสร้างสรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568



การพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน
สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ชัยญาวีร์ ทวีลาม
พุทธรชาต แก้วยา
นันทิตา นามราชา
จรรย์ คนแรง

โปรแกรมวิชา การพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์
คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
สิงหาคม 2569

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา
ประเภทการวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัย นวัตกรรม และงานสร้างสรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พุทธชาติ แก้วยา อาจารย์นันทิตา นามราชา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ คนแรง คณะผู้ร่วมวิจัย ที่ได้ร่วมให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ ตลอดจนร่วมออกแบบ พัฒนา และปรับปรุงกลไกของหุ่นจำลองให้สามารถใช้ฝึกประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายผล และการจัดทำรายงานวิจัยจนมีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ อาจารย์พยาบาลด้านการพยาบาล มารดา ทารกและการผดุงครรภ์ สติแพทย์ พยาบาลวิชาชีพผู้มีประสบการณ์ในการดูแลผู้คลอด และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการผลิตหุ่นจำลองทางการแพทย์ ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ตำแหน่งทางกายวิภาค กลไกการทำงาน ความแม่นยำ และความเหมือนจริงของหุ่นจำลอง ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานวัตกรรมให้มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ขอขอบพระคุณคณบดี คณาจารย์ และบุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ให้การสนับสนุนด้านวิชาการ เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และทรัพยากรที่จำเป็น รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้งานวิจัยสามารถดำเนินไปตามแผนที่กำหนด

ขอขอบคุณนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 34 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้หุ่นจำลอง ฝึกทักษะการตรวจภายใน และตอบแบบประเมินความพึงพอใจอย่างครบถ้วน ข้อมูลและข้อคิดเห็นของนักศึกษาทุกคนมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการประเมินและปรับปรุงนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

ขอขอบพระคุณ กองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินโครงการวิจัย ทำให้สามารถพัฒนาและทดสอบนวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายในได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความสนใจ ความช่วยเหลือ และการสนับสนุนในทุกด้าน อันเป็นแรงผลักดันสำคัญให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการวิจัยและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทางการพยาบาล ช่วยส่งเสริมความรู้ ความมั่นใจ และความพร้อมของนักศึกษาพยาบาล ก่อนฝึกปฏิบัติกับผู้คลอดจริง ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยในการดูแลมารดาและทารกต่อไป

ชญาวีร์ ทวีลาภ
สิงหาคม 2569

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง: การพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ชื่อผู้วิจัย: นางสาวชญาวีร์ ทวีลาภ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พุทธชาติ แก้วยา นางสาวนันธิดา นามราชา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ คนแรง

สาขาวิชา/คณะ: สาขาวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ: พ.ศ. 2568

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย: เดือนมกราคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2569

การตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นทักษะสำคัญของพยาบาลผดุงครรภ์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางกายวิภาค ทักษะการรับรู้ผ่านการสัมผัส และความแม่นยำในการแปลผล อย่างไรก็ตาม การฝึกทักษะกับผู้คลอดจริงมีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่ละเอียดอ่อน ไม่สามารถฝึกซ้ำได้บ่อยครั้ง และอาจเพิ่มความไม่สบายหรือความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของผู้คลอด การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และ 2) ศึกษาประสิทธิภาพด้านความแม่นยำและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองการตรวจภายใน

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการณ์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลอง และระยะที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงหุ่นจำลอง หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้วัสดุซิลิโคนและระบบกลไกไฟฟ้าควบคุมการเคลื่อนที่ของศีรษะทารก สามารถใช้ฝึกประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ ผู้ประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินความพึงพอใจเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป แบบประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองจำนวน 4 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจจำนวน 9 ข้อ แบบประเมินทั้งสองฉบับมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า หุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 มีความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.50$, $SD = 0.35$) ภายหลังจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงระบบควบคุมไฟฟ้า กลไกการเคลื่อนที่ ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาค ศีรษะทารก ชุดปากมดลูก และฐานรองรับ พบว่าหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 มีความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.75$, $SD = 0.31$) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าต้นแบบครั้งที่ 1 จำนวน 1.25 คะแนน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความแม่นยำในการประเมินการเปิด

ขยายของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำอยู่ในระดับดีมากเท่ากัน ($M = 4.80$, $SD = 0.45$) ส่วนความแม่นยำในการประเมินความบางของปากมดลูกอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.60$, $SD = 0.55$) ทั้งนี้ หุ่นจำลองสามารถแสดงความบางของปากมดลูกได้เฉพาะ 100 %

นักศึกษาพยาบาลมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.15$, $SD = 0.33$) รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ความคงทนสำหรับการใช้งาน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.53$, $SD = 0.66$) รองลงมาคือ ความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง ($M = 4.50$, $SD = 0.56$) และความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ($M = 4.47$, $SD = 0.56$) ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.47$, $SD = 0.56$)

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า หุ่นจำลองการตรวจภายในที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและมีศักยภาพสำหรับใช้เป็นสื่อเสริมในการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาสามารถฝึกซ้ำได้โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อผู้คลอด อย่างไรก็ตาม ควรพัฒนาการจำลองความบางของปากมดลูกให้ครอบคลุมหลายระดับ ลดน้ำหนัก และเพิ่มความสะดวกในการเคลื่อนย้าย รวมทั้งศึกษาผลของการใช้หุ่นจำลองต่อความรู้ ความแม่นยำของทักษะ และความมั่นใจของนักศึกษา ก่อนและหลังการฝึกในงานวิจัยครั้งต่อไป

คำสำคัญ: หุ่นจำลองการตรวจภายใน, การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด, การเปิดขยายของปากมดลูก, ระดับของส่วนน้ำ, นักศึกษาพยาบาล

Abstract

Research Title : Development of Innovative Vaginal Examination Simulator for Training Labor Progress Assessment Skills

Author : Miss Chanyawee Thaweelap et al.

Faculty : Faculty of Nursing (Midwifery Nursing)

Fiscal Year : 2025

Year of Research : May 2025 to June 2026

Vaginal examination for assessing labor progress is an essential midwifery skill that requires anatomical knowledge, tactile perception, and accuracy in clinical interpretation. However, practicing this skill with women in labor is limited because vaginal examination is an intimate procedure that cannot be performed repeatedly and may increase discomfort or the risk of infection. This research and development study aimed to: 1) develop an innovative vaginal examination simulator for training labor progress assessment skills and 2) evaluate the simulator's accuracy and user satisfaction.

The study was conducted in three phases: Phase 1 involved reviewing the current situation, relevant concepts, theories, and research evidence; Phase 2 involved designing and developing the simulator; and Phase 3 involved testing its performance and improving the prototype. The developed simulator was constructed using silicone materials and an electrically controlled mechanical system to regulate the movement of the fetal head. It enabled learners to practice assessing cervical dilatation, cervical effacement, fetal station, and fetal position. The accuracy of the simulator was evaluated by five experts. Satisfaction was assessed among 34 third-year nursing students from the Faculty of Nursing, Chiang Rai Rajabhat University, who were selected through simple random sampling. The research instruments consisted of a demographic data form, a four-item simulator accuracy assessment form, and a nine-item satisfaction questionnaire. Both assessment instruments demonstrated item-level content validity index values of 1.00 for all items and scale-level content validity index average values of 1.00. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The findings showed that the first prototype had an overall accuracy at a moderate level ($M = 3.50$, $SD = 0.35$). After revisions based on expert recommendations regarding the electrical control system, movement mechanism, anatomical reference points, fetal head, cervical components, and supporting base, the second prototype achieved an overall accuracy at a very good level ($M = 4.75$, $SD = 0.31$), representing

an increase of 1.25 points from the first prototype. Regarding individual components, the accuracy of cervical dilatation, fetal station, and fetal position assessment was rated at a very good level ($M = 4.80$, $SD = 0.45$ for each component). The accuracy of cervical effacement assessment was also rated at a very good level ($M = 4.60$, $SD = 0.55$). However, the simulator was able to represent cervical effacement only at the 100% level.

Overall nursing student satisfaction with the simulator was at a high level ($M = 4.15$, $SD = 0.33$). The item with the highest mean score was durability for use, which was rated at a very good level ($M = 4.53$, $SD = 0.66$), followed by cost-effectiveness of production ($M = 4.50$, $SD = 0.56$) and appropriateness of the materials used ($M = 4.47$, $SD = 0.56$). The item with the lowest mean score was ease of transportation, which was rated at a moderate level ($M = 3.47$, $SD = 0.56$).

The findings indicate that the developed vaginal examination simulator is appropriate and has potential as a supplementary instructional tool for training labor progress assessment skills in a nursing skills laboratory. It allows students to practice repeatedly without increasing risks to women in labor. Nevertheless, further development should enable the simulation of multiple levels of cervical effacement, reduce the simulator's weight, and improve its portability. Future studies should also examine the effects of simulator use on nursing students' knowledge, assessment accuracy, and self-confidence before and after training.

Keywords: vaginal examination simulator, labor progress assessment, cervical dilatation, fetal station, nursing students

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
นิยามศัพท์	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
แนวคิดเกี่ยวกับการคลอดและความก้าวหน้าของการคลอด	6
การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด	13
การตรวจภายในในระยะคลอด	19
บทบาทของพยาบาลผดุงครรภ์และสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลในการ	23
ประเมินความก้าวหน้าของการคลอด	
ปัญหาและข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงและ	28
ความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม	
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคลินิกและการจำลอง	32
สถานการณ์	
หุ่นจำลองทางการแพทย์และการประยุกต์ใช้ในการศึกษาพยาบาล	39
หลักการออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายใน	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
กรอบแนวคิดการวิจัย	59
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
รูปแบบการวิจัย	60
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	60
เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	62

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย
	การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
	การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง
	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย
	การวิเคราะห์ข้อมูล
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล
	ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
	ผลการตรวจสอบและประเมินหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1
	ผลการปรับปรุงและพัฒนาเป็นหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2
	ผลการประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2
	ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำระหว่างต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อหุ่นจำลอง
	อภิปรายผล
5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
	สรุปผลการวิจัย
	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
	ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรม
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
	บรรณานุกรม (APA 7 edition)
	ภาคผนวก
	ภาคผนวก ก เอกสารรับรองโครงการวิจัย
	ภาคผนวก ข เอกสารพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและการดำเนินการวิจัย
	ประวัติผู้เขียน

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย	67
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความแม่นยำของหุ่นจำลอง ต้นแบบครั้งที่ 1 ($n = 5$)	67
4.3 ผลการตรวจสอบหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 และข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญ	68
4.4 ส่วนประกอบ คุณลักษณะ และหน้าที่ของระบบควบคุมระดับของส่วนนำ	69
4.5 สรุปการปรับปรุงและลักษณะของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2	70
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความแม่นยำของหุ่นจำลอง ต้นแบบครั้งที่ 2	71
4.7 เปรียบเทียบผลการประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ($n = 5$)	72
4.8 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ($n = 34$)	73
4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อ หุ่นจำลอง ($n = 34$)	73
5.1 สรุปผลสำคัญของการวิจัย	82

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	60
2 การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรม G*Power version 3.1	61
3 การออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายใน	63

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคลอดบุตรเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อสุขภาพของมารดาและทารก จากข้อมูลสถิติระดับนานาชาติในปี พ.ศ. 2564 พบอัตราการคลอดในประเทศสหรัฐอเมริกา 3,664,292 คน อังกฤษ 692,544 คน สาธารณรัฐประชาชนจีน 10,620,000 คน และประเทศไทย 526,469 คน (Department of Economic and Social Affairs, United Nations, 2022) อย่างไรก็ตามผู้คลอดทุกรายมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนและการเสียชีวิตในระยะตั้งครรภ์ ระยะคลอด และระยะหลังคลอด จากรายงานการสำรวจของ WHO UNICEF UNFPA World Bank และ United Nations Population Division ในปี ค.ศ. 2020 พบอัตราการเสียชีวิตของสตรีตั้งครรภ์และมารดาหลังคลอดเฉลี่ย 800 คนต่อวัน โดยมีอัตราส่วนการตายมารดาทั่วโลก 223 ต่อการเกิดมีชีพแสนคน สำหรับประเทศไทยพบ 29 ต่อการเกิดมีชีพแสนคน สถิติจากกรมอนามัยระบุการตายที่เกี่ยวข้องกับการตั้งครรภ์และการคลอดของประเทศไทยร้อยละ 49 โดยสาเหตุโดยตรงที่สำคัญคือการตกเลือดในระยะตั้งครรภ์ คลอด และหลังคลอด ทั้งนี้สาเหตุการตายจากการตกเลือดระหว่างตั้งครรภ์และการคลอดสามารถป้องกันได้ ดังนั้น การลดอัตราการตายของมารดามีประเด็นสำคัญที่ต้องดำเนินการ คือ การเน้นมาตรการป้องกันการตายจากภาวะตกเลือด ซึ่งสามารถเฝ้าระวังและป้องกันได้ล่วงหน้า จากการวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างระบบบริการกับมาตรฐาน พบความล่าช้าในการได้รับการดูแลที่มีคุณภาพ (Delay in receiving quality care) อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของบุคลากรในด้านการวินิจฉัย การดูแลรักษา และการส่งต่อ รวมถึงขาดทักษะและความเชี่ยวชาญในการประเมินความเสี่ยงทั้งในหน่วย ฝากครรภ์และหน่วยคลอด โดยเฉพาะการประเมินปริมาณการเสียเลือดที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการวินิจฉัยและการรักษา นอกจากนี้ยังพบสาเหตุการตายจากโรคทางอายุรกรรม ร้อยละ 32 โดยส่วนใหญ่เกิดจากโรคหัวใจ การติดเชื้อ เป็นต้น (World Health Organization et al., 2023; กองอนามัยมารดาและทารก กรมอนามัย, 2567)

การตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นกระบวนการสำคัญในการติดตามและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาตลอดระยะเวลาของการคลอด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการดำเนินไปของการคลอดและคาดการณ์ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น (American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2024) ทักษะนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพและความปลอดภัยของทั้งมารดาและทารก การประเมินที่ถูกต้องแม่นยำเป็นรากฐานสำคัญในการตัดสินใจทางคลินิก การวางแผนการดูแล และการจัดการภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น (WHO, 2018; Yeo & Romero, 2009) โดยความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้คลอด คือ ภาวะคลอดยากหรือการคลอดที่ล่าช้า (Prolonged labor) ซึ่งมีปัจจัยเสี่ยงหลายประการ เช่น การหดตัวของมดลูกที่ไม่มีประสิทธิภาพ ท่าทารกผิดปกติ ความไม่สมดุลระหว่างขนาดทารกกับอุ้งเชิงกราน และการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ผู้คลอดต้องทนกับอาการเจ็บครรภ์ที่ยาวนาน เกิด

ความเหนื่อยล้า และเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญและอันตรายที่สุดคือภาวะตกเลือดหลังคลอด (Postpartum hemorrhage) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของมารดาทั่วโลก (Weeks, 2015; Evensen et al., 2017) นอกจากนี้ ยังอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น การติดเชื้อ ภาวะช็อก และปัญหาสุขภาพจิตหลังคลอด (Shorey et al., 2018) ดังนั้นการติดตามและประเมินความก้าวหน้าของการคลอดอย่างใกล้ชิด จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันและจัดการภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น (Miller et al., 2016)

พยาบาลผดุงครรภ์ถือเป็นบุคลากรที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด เนื่องจากเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้คลอดมากที่สุด จึงมีหน้าที่รับผิดชอบในการประเมินและส่งเสริมความก้าวหน้าในทุกระยะของการคลอด (Renfrew et al., 2014; Sandall et al., 2016) โดยมุ่งเน้นการประเมินเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก ส่วนน้ำ ลักษณะท่าของส่วนน้ำและระดับของส่วนน้ำ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้สำคัญของการเข้าสู่ระยะต่างๆ ของการคลอด (Hanley et al., 2016; WHO, 2018) การประเมินนี้ประกอบด้วย 1) การเปิดขยายของปากมดลูก (Cervix dilatation) การวัดประเมินเส้นผ่านศูนย์กลางของปากมดลูก เริ่มเปิด 1 เซนติเมตร ถึง ปากมดลูกเปิดหมด (fully dilatation) 10 เซนติเมตร การประเมินนี้มีความสำคัญในการตัดสินใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของการคลอดและการให้ยาระงับปวด 2) ความสั้น/บางของปากมดลูก (Effacement) เกิดจากการยืดขยายของกล้ามเนื้อส่วนล่าง ส่งผลให้กล้ามเนื้อปากมดลูกถูกดึงรั้ง ทำให้ปากมดลูกสั้นและบางมากยิ่งขึ้น โดยปกติปากมดลูกมีความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร คือ no effacement และบางที่สุด 2-3 มิลลิเมตร คือ effacement 100% การประเมินนี้ช่วยในการคาดการณ์ระยะเวลาของการคลอด 3) ท่าของทารกในครรภ์และระดับของส่วนน้ำ (Fetal position and station) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ลักษณะท่าของส่วนน้ำ (Fetal position) เป็นการประเมินส่วนของทารกที่ลงสู่ช่องเชิงกรานที่สามารถประเมินท่าของทารกในครรภ์ร่วมด้วย โดยประเมินจากแนวรอยต่อแฉกกลางกับขม่อมของทารกร่วมด้วย ซึ่งปกติศีรษะทารกจะเคลื่อนต่ำและหมุนให้ท้ายทอยมาอยู่ด้านหน้าของเชิงกรานมารดาตามกลไกการคลอด และ ระดับของส่วนน้ำ (Station) เป็นการประเมินการเคลื่อนต่ำของส่วนน้ำของทารกในครรภ์ เปรียบเทียบกับ Ischial spine โดยการประเมินนี้มีความสำคัญในการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการคลอดและการใช้เครื่องมือช่วยคลอด (Cunningham et al., 2022) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของมารดาและทารก (Bohren et al., 2017; Sandall et al., 2016) อย่างไรก็ตาม สำหรับนักศึกษาพยาบาลจะต้องขึ้นฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในสถานการณ์จริงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น จำนวนผู้คลอดที่ลดลง ความวิตกกังวลของผู้คลอดเกี่ยวกับการคลอดและการประเมินของนักศึกษา รวมถึงความไม่มั่นใจ รู้สึกกลัว วิตกกังวลของนักศึกษาที่เมื่อตรวจภายในแล้วไม่ทราบว่ามีสิ่งที่จะต้องตรวจควรพบอะไรบ้าง การหาตำแหน่งของ ของปุ่มกระดูกอิสเคียล สไปน (ischial spine) ในตำแหน่งใด ลักษณะผิวสัมผัสความบางของปากมดลูกเป็นอย่างไร (พีระนันท์ จีระยิ่งมงคล และคณะ, 2565) ทั้งนี้ นักศึกษาไม่สามารถทำซ้ำจนทำได้ข้อมูลการประเมินที่ถูกต้องและแม่นยำ เนื่องจากการ

ตรวจบ่อยเกินไปอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและความไม่สุขสบายของผู้คลอด (WHO, 2018; สุตินหา ยัมแย้มและคณะ, 2561a) นอกจากนี้ การตรวจภายในยังเป็นหัตถการที่ละเอียดอ่อนและต้องอาศัยความชำนาญ การฝึกปฏิบัติโดยนักศึกษาที่ยังขาดประสบการณ์อาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมิน หรือก่อให้เกิดความไม่สุขสบายแก่ผู้คลอดได้ (Oladapo et al., 2018)

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการฝึกทักษะ เป็นการสร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อเลียนแบบลักษณะรูปร่าง ผิวสัมผัส ของมนุษย์ให้เหมือนจริงมากที่สุด เพื่อช่วยให้ได้เรียนรู้โครงสร้างของหุ่นจำลองลักษณะกายวิภาค และสามารถฝึกปฏิบัติทักษะต่างๆกับหุ่นจำลองที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันต่างประเทศได้พัฒนาหุ่นจำลองเพิ่มมากขึ้น และทดลองใช้หุ่นจำลองในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์เสมือนจริง ส่งผลให้นักศึกษาสามารถเพิ่มความรู้ ความเข้าใจในทักษะทางคลินิก รู้สึกมีความมั่นใจ มีความสบายใจ มีความพร้อมในการประเมินและแก้ไขปัญหาได้เมื่อขึ้นฝึกในสถานการณ์จริง (Khalepai et al., 2023) ซึ่งในประเทศไทยสภาการพยาบาลได้มีนโยบายให้สถาบันทางการศึกษาพัฒนาและสนับสนุนให้นักศึกษาได้เรียนรู้การฝึกปฏิบัติทักษะทางคลินิกต่างๆกับหุ่นจำลองเสมือนจริง เช่น หุ่นการเจาะเลือด หุ่นการทำคลอด หุ่นการปั๊มช่วยฟื้นคืนชีพ เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาพยาบาลได้ฝึกปฏิบัติทักษะได้บ่อยครั้งจนเกิดความชำนาญ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด พบจากการศึกษาของสุตินหา ยัมแย้ม, นันทพร แสรศิริพันธ์, และนางลักษณ์ เฉลิมสุข (2561b) ได้พัฒนากล่องจำลองการตรวจภายในจากกล่องโฟมและมีแผ่นพลาสติกวงกลมที่ติดยางพาราเพื่อให้สามารถประเมินได้ 3 ทักษะ คือ 1) การเปิดขยายของปากมดลูก 2) ระดับของส่วนนำจากการเลื่อนแผ่นพลาสติกตามระดับของการเคลื่อนต่ำ 3) ลักษณะของส่วนนำ ซึ่งประสิทธิภาพด้านการผลิตและทักษะการเรียนรู้อยู่ในระดับพอใช้ และประสิทธิภาพด้านความมั่นใจอยู่ในระดับดี โดยผู้วิจัยพบงานวิจัยมีต้นทุนที่ราคาไม่สูง น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย นักศึกษาสามารถยืมไปใช้ฝึกทักษะได้เองนอกห้องฝึกปฏิบัติการและนอกเวลาราชการ และสามารถช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่นักศึกษา แต่ควรพัฒนาในเรื่องการปรับความอ่อนนุ่ม และยืดหยุ่นของปากมดลูกให้คล้ายกับของจริง ส่วนที่ทำเป็นศีรษะทารกควรมีความแข็งที่ต่างไปจากส่วนที่เป็นปากมดลูก นอกจากนี้ควรประเมินเกี่ยวกับการแตกของถุงน้ำคร่ำ และควรจัดทำขึ้นส่วนของ ischial spine ด้วยเพื่อให้ผู้เรียนได้คลำใช้ในบอกระดับของส่วนนำของทารก การศึกษาของ อมรรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ (2566) ได้พัฒนาหุ่นจำลองจากยางซิลิโคน มีระบบกลไกอัตโนมัติ ที่สามารถประเมินได้ 2 ทักษะ คือ 1) การเปิดขยายของปากมดลูก 2) ความบางของปากมดลูก ซึ่งประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีและระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งผู้วิจัยพบว่าการใช้หุ่นจำลองทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติทักษะการตรวจภายในผู้คลอดได้เสมือนจริง เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประกอบประกอบการเรียนการสอนและสามารถศึกษาทบทวนด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี แต่ควรเพิ่มส่วนประกอบภายในให้มีลักษณะเหมือนของจริง ออกแบบส่วนที่ต้องใช้ในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดยังไม่ครอบคลุม คือขาดการประเมินระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ รวมถึงแกนกลางของ

หุ่นจำลองมีขนาดใหญ่เกินไป ส่งผลให้ลักษณะของหุ่นยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา และการศึกษาของ พิระนันท์ จีระยิ่งมงคล และคณะ (2565) ได้พัฒนาหุ่นตรวจการเปิดขยายของ ปากมดลูกจากปูนพลาสเตอร์และซิลิโคน ที่สามารถประเมินได้ 4 ทักษะ คือ 1) การเปิดขยายของปากมดลูก 2) ความบางของปากมดลูก 3) ระดับของส่วนน้ำ 4) การคงอยู่ของสภาพความคงอยู่ของถุงน้ำคร่ำ ความถูกต้องแม่นยำในกลุ่มทดลองภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ค่าเฉลี่ยความถูกต้องแม่นยำในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยนักศึกษาให้สะท้อนคิดว่า ทำให้มั่นใจมากขึ้น กล้า PV กับผู้ป่วยจริงๆ มากขึ้น ได้รับคำชมจากพี่พยาบาลเนื่องจากประเมินตรงกับพี่ แต่สิ่งผู้วิจัยพบว่าควรพัฒนาต่อยอดหุ่นให้มีกลไกสามารถแสดงการคลอดได้ และการตรวจขยายปากมดลูกให้เสมือนจริงมากขึ้น โดยจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าการใช้ซิลิโคนมีลักษณะและผิวสัมผัสคล้ายกับผิวหนังมนุษย์มากที่สุด มีความแตกต่างกับยางพาราที่มีเนื้อสัมผัสที่แข็งมากกว่า ซึ่งซิลิโคนที่นำมาใช้ในการทำหุ่นจำลอง เช่น ซิลิโคน RA00AB, RA-225 และ RA22AB เป็นต้น มีคุณสมบัติที่นุ่ม มีความยืดหยุ่นสูง สามารถยืดขยายและหดกลับได้ และมีความแข็งแรง ทนทานต่อการฉีกขาด ใกล้เคียงกับผิวหนังมนุษย์ เมื่อศีรษะทารกกดบริเวณปากมดลูกจะเกิดการเปิดขยายและเกิดการบางของปากมดลูกตามขนาดที่ต้องการ และจากการศึกษาวิจัยการพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดการคลอดบุตร ของบุญเสริม วัฒนกิจ, และกิตติ กรุงไกรเพชร (2566) มีการทดสอบซิลิโคน พบว่า ซิลิโคนชนิดเนื้อละเอียด อย่างเดียว เนื้อจะมีความแน่นเหนียว ค่อนข้างแข็งแรง ยืดขยายได้ เหมาะกับการทำชั้นผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ชั้นไขมัน และทารกรวมถึงสายรก การใช้ซิลิโคนชนิดเนื้อละเอียดกับยางซิลิโคนเนื้อนิ่ม อัตราส่วน 1:2.5 ได้เนื้อเยื่อที่มีความนุ่มปานกลางเหมาะสำหรับทำชั้นไขมันและเนื้อเยื่อใต้ชั้นกล้ามเนื้อ

การพัฒนาหุ่นจำลองในการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาพยาบาลก่อนการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง และพบว่าหุ่นจำลองที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความสามารถในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่จำลองเพียงการเปิดขยายของปากมดลูกเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้ผู้ นักศึกษาพยาบาลไม่สามารถฝึกการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดได้ครบถ้วน หุ่นจำลองบางรุ่นอาจขาดความเสมือนจริง ทำให้ประสบการณ์การฝึกปฏิบัติแตกต่างจากสถานการณ์จริงมาก อีกทั้งยังมีราคาแพง ทำให้สถาบันการศึกษาเข้าถึงได้ยาก ด้วยข้อจำกัดของงบประมาณในการจัดซื้อ หุ่นจำลองที่มีราคาค่อนข้างสูง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงมีจำนวนหุ่นจำลองในการฝึกปฏิบัติจำนวนน้อย จำนวนและระยะเวลาในการฝึกทดลอง ส่งผลต่อความรู้ ทักษะในการฝึกปฏิบัติ และไม่มี ความมั่นใจในการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้ (Aebbersold, 2018) ดังนั้นเพื่อให้ นักศึกษาสามารถประเมินได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ช่วยให้นักศึกษาพยาบาลมีความมั่นใจ คลายความวิตกกังวลและความเครียดเมื่อต้องปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลผู้ป่วยในระยะคลอด โดยไม่ต้องให้ผู้คลอดได้รับความเสี่ยงจากการฝึกทักษะ (จิราวัฒน์ วิณาลักษณ์กุล, 2561) และมุ่งหวังให้

เกิดการพัฒนาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ มีความเสมือนจริง ครอบคลุมการประเมินทุกด้าน และมีราคาที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยยกระดับการศึกษาทางการแพทย์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยในระยะคลอดในระยะยาว

ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการตรวจภายใน สำหรับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติการตรวจภายในได้บ่อยครั้งโดยไม่มีความเสี่ยงต่อผู้คลอดจริง (Yeo & Romero, 2009) ช่วยเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาพยาบาลเพิ่มความมั่นใจและทักษะให้กับนักศึกษาก่อนที่จะปฏิบัติกับผู้คลอดจริง ซึ่งนำไปสู่การดูแลที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับทั้งมารดาและทารกในอนาคต ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในที่สามารถช่วยให้นักศึกษาพยาบาลในการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดให้ครอบคลุม โดยสามารถประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำ และระดับของส่วนนำ ที่ใช้ระบบไฟฟ้าในการควบคุมกลไก ให้มีความแม่นยำและความเสมือนจริงมากที่สุด

คำถามการวิจัย

ประสิทธิภาพของหุ่นจำลองการตรวจภายใน สามารถช่วยฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ให้สามารถประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ในการประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำ

นิยามศัพท์

หุ่นจำลองการตรวจภายใน หมายถึง อุปกรณ์จำลองทางการแพทย์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเลียนแบบลักษณะทางกายวิภาคของระบบสืบพันธุ์สตรีในระยะคลอด โดยพัฒนาขึ้นจากการใช้วัสดุซิลิโคนเกรดทางการแพทย์ที่มีความยืดหยุ่นเสมือนจริง ภายในติดตั้งระบบควบคุมด้วยกลไกมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถปรับเปลี่ยนระดับส่วนนำของทารก (Station) สัมพันธ์กับปุ่มกระดูก Ischial spine และจำลองการเปิดขยาย (Dilatation) รวมถึงความบางตัว (Effacement) ของปากมดลูกได้โดยอัตโนมัติและต่อเนื่อง

การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด (Labor Progress Assessment Skills)

หมายถึง การใช้นิ้วมือนิ้วชี้สอดผ่านช่องคลอด (Digital Vaginal Examination) เพื่อวินิจฉัยการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของการคลอด 4 องค์ประกอบหลัก ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ประกอบด้วย

- 1) การเปิดขยายของปากมดลูก (Cervical Dilatation): ความสามารถในการกะประมาณเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิดปากมดลูกได้ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร จนถึงเปิดหมด (10 เซนติเมตร) โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.5 เซนติเมตร
- 2) ความบางตัวของปากมดลูก (Cervical Effacement): ความสามารถในการประเมินระดับความสั้นและบางของปากมดลูกที่เกิดจากการดึงรั้งของมดลูกส่วนล่าง โดยประเมินเปรียบเทียบกับความหนาปกติที่ 2 เซนติเมตร (0% effacement) จนถึงความบางที่สุด 2-3 มิลลิเมตร (100% effacement)
- 3) ระดับส่วนนำของทารก (Fetal Station): ความสามารถในการระบุตำแหน่งความสูงต่ำของส่วนนำทารกเมื่อเทียบกับระดับปุ่มกระดูก Ischial Spine (ระดับ 0) โดยไล่ระดับตั้งแต่ -3 (สูงกว่าปุ่มกระดูก) ถึง +3 (ต่ำกว่าปุ่มกระดูก)
- 4) ทรงและท่าของทารก (Fetal Position): ความสามารถในการคลำระบุตำแหน่งของรอยต่อแสกกลาง (Sagittal Suture) และกระดูกอ่อนหลัง (Posterior Fontanel) ของศีรษะทารกจำลอง เพื่อวินิจฉัยลักษณะการหมุนของศีรษะทารก (Mechanism of Labor)

นักศึกษาพยาบาล หมายถึง นักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 และเป็นผู้ที่ผ่านการเรียนภาคทฤษฎีแต่ยังไม่เคยผ่านการฝึกปฏิบัติงานจริงในห้องคลอด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ให้สามารถประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำ และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ในการประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคลอดและความก้าวหน้าของการคลอด
- 2.2 หลักการและองค์ประกอบในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด
- 2.3 การตรวจภายในในระยะคลอด
- 2.4 บทบาทของพยาบาลผดุงครรภ์และสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด
- 2.5 ปัญหาและข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงและความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม
- 2.6 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคลินิกและการจำลองสถานการณ์
 - 2.6.1 ทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางคลินิก
 - 2.6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทักษะ
 - 2.6.3 แนวคิดการจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์
 - 2.6.4 แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย
- 2.7 หุ่นจำลองทางการแพทย์และการประยุกต์ใช้ในการศึกษาพยาบาล
- 2.8 หลักการออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายใน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.10 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคลอดและความก้าวหน้าของการคลอด

การคลอดเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่ซับซ้อนและมีพลวัต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของมดลูก ปากมดลูก ช่องทางคลอด และทารกในครรภ์ กระบวนการดังกล่าวไม่ได้มีความสำคัญเพียงในมิติของการสิ้นสุดการตั้งครรภ์เท่านั้น แต่ยังเป็นช่วงเวลาวิกฤตที่มีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของมารดาและทารก รวมถึงคุณภาพของการตัดสินใจทางคลินิกของบุคลากรสุขภาพด้วย ในทางปฏิบัติการประเมินว่าการคลอดดำเนินไปอย่างปกติหรือเริ่มเบี่ยงเบนจากแนวโน้มที่เหมาะสม จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับ ความก้าวหน้าของการคลอด ซึ่งเป็นฐานสำคัญของการเฝ้าระวัง การวางแผนการดูแล และการป้องกันภาวะแทรกซ้อนในระยะคลอด (American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2024; World Health Organization [WHO], 2018) เมื่อพิจารณาในบริบทของการศึกษาพยาบาล ความรู้เรื่องกระบวนการคลอดและความก้าวหน้าของการคลอดมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการตรวจภายใน เนื่องจากการแปลผลจากการสัมผัสทางคลินิกจะมีความแม่นยำได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีกรอบความเข้าใจทางทฤษฎีที่ชัดเจนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการคลอด (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.1.1 ความหมายของการคลอดและความก้าวหน้าของการคลอด

การคลอด (labor) หมายถึง กระบวนการทางสรีรวิทยาที่มดลูกมีการหดตัวอย่างสม่ำเสมอร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก จนนำไปสู่การเคลื่อนต่ำและการคลอดทารก รก และเยื่อหุ้มทารกออกจากโพรงมดลูก กระบวนการนี้เป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงหดตัวของมดลูก การตอบสนองของปากมดลูก ลักษณะของช่องทางคลอด และการเคลื่อนตัวของทารก ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างสัมพันธ์กันจึงจะเกิดการคลอดที่มีประสิทธิภาพได้ องค์การอนามัยโลกเสนอว่า การดูแลในระยะคลอดควรมุ่งสู่ประสบการณ์การคลอดเชิงบวกโดยให้ความสำคัญทั้งต่อผลลัพธ์ทางคลินิกและประสบการณ์ของผู้คลอด ขณะเดียวกัน ACOG เน้นว่าการนิยามและประเมินการคลอดควรตั้งอยู่บนความเข้าใจว่าการดำเนินของการคลอดมีความแปรผันตามบุคคล และไม่ควรตีความความล่าช้าจากเกณฑ์ตายตัวเพียงอย่างเดียว (ACOG, 2024; WHO, 2018)

ความก้าวหน้าของการคลอด (labor progress หรือ labor progression) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างกระบวนการคลอด ซึ่งประกอบด้วยตัวบ่งชี้สำคัญ ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ และการเปลี่ยนแปลงของท่าหรือแนวของทารกในการประเมินว่าการคลอดยังดำเนินไปในกรอบที่ยอมรับได้หรือเริ่มเข้าสู่ภาวะผิดปกติ ซึ่งอาจต้องได้รับการเฝ้าระวังหรือการช่วยเหลือเพิ่มเติม NICE ชี้ให้เห็นว่าการดูแลในระยะคลอดต้องอาศัยการประเมินที่ต่อเนื่องและยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง มากกว่าการใช้เกณฑ์เชิงกลไกแบบตายตัวเพียงอย่างเดียว ขณะที่ WHO ระบุชัดว่าการขยายตัวของปากมดลูกที่อัตรา 1 เซนติเมตรต่อชั่วโมงไม่ควรถูกใช้เป็นเกณฑ์สากลสำหรับผู้คลอดทุกคนเนื่องจากรูปแบบ

ความก้าวหน้าของการคลอดมีความแตกต่างกันได้ตามบริบทของแต่ละราย (National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2023; WHO, 2018)

2.1.2 ระยะของการคลอด

ระยะของการคลอดเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการอธิบายลำดับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมารดาและทารกตั้งแต่เริ่มมีการเจ็บครรภ์จริงจนสิ้นสุดระยะพื้นตัวหลังคลอด การแบ่งระยะดังกล่าวช่วยให้บุคลากรสุขภาพสามารถประเมินความก้าวหน้าของการคลอดติดตามแนวโน้มของภาวะปกติและภาวะเบี่ยงเบน รวมทั้งวางแผนการดูแลให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของแต่ละช่วงได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ แนวทางร่วมสมัยชี้ให้เห็นว่าการตีความความก้าวหน้าของการคลอดควรตั้งอยู่บนความเข้าใจเรื่องความแปรผันตามสรีรวิทยาของผู้คลอดแต่ละราย ไม่ใช่อาศัยเกณฑ์เวลาแบบตายตัวเพียงอย่างเดียว (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

โดยทั่วไป การคลอดแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะที่หนึ่ง ระยะปากมดลูกเปิดขยาย 2) ระยะที่สอง ระยะทารกคลอด 3) ระยะที่สาม ระยะรกคลอด และ 4) ระยะที่สี่ ระยะพื้นตัวหลังคลอด การแบ่งระยะดังกล่าวเป็นกรอบมาตรฐานที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเรียนการสอนและการปฏิบัติทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ ขอบเขตของแต่ละระยะควรถูกพิจารณาร่วมกับอาการของผู้คลอด ผลการตรวจประเมิน และบริบททางคลินิกอย่างรอบด้าน เพราะการเปลี่ยนผ่านจากระยะหนึ่งไปสู่อีกระยะหนึ่งอาจไม่ได้เกิดขึ้นอย่างฉับพลันหรือมีรูปแบบเหมือนกันในผู้คลอดทุกราย (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025)

ระยะที่หนึ่งของการคลอด (First stage of labor) เริ่มตั้งแต่มีการหดตัวของมดลูกอย่างสม่ำเสมอร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก จนกระทั่งปากมดลูกเปิดหมด ระยะนี้เป็นช่วงที่ยาวนานที่สุดและเป็นช่วงที่การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดมีบทบาทอย่างมาก ปัจจุบัน ACOG ให้ความสำคัญกับแนวคิดที่ว่า active phase ของการคลอด โดยทั่วไปเริ่มที่การเปิดขยายของปากมดลูกประมาณ 6 เซนติเมตร มากกว่าการใช้เกณฑ์เดิม ขณะที่ WHO เน้นว่าความเร็วในการเปิดขยายของปากมดลูกไม่ได้คงที่ และไม่ควรใช้เกณฑ์ 1 เซนติเมตรต่อชั่วโมงเป็นมาตรฐานเดียวสำหรับผู้คลอดทุกคน (ACOG, 2024; WHO, 2018) ระยะที่หนึ่งนี้มีความสำคัญต่อการฝึกทักษะของนักศึกษาพยาบาลมากที่สุด เพราะเป็นช่วงที่ต้องอาศัยการตรวจภายในเพื่อประเมินองค์ประกอบหลักของความก้าวหน้าของการคลอด ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ การทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของระยะนี้จึงไม่ใช่เพียงเพื่อจำแนกระยะของการคลอดเท่านั้น แต่ยังเป็นฐานสำหรับพัฒนาความแม่นยำในการแปลผลสิ่งที่สัมผัสได้จากการตรวจภายใน ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนมักประสบความยากในการฝึกจากผู้คลอดจริง (ACOG, 2024; WHO, 2018)

ระยะที่สองของการคลอด (Second stage of labor) เริ่มเมื่อปากมดลูกเปิดหมดและสิ้นสุดเมื่อทารกคลอดออกมา ช่วงนี้เป็นระยะที่การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ การหมุนของศีรษะ

ทารก และแรงเบ่งของมารดามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลลัพธ์ของการคลอด ACOG ระบุว่า การประเมิน second stage ควรพิจารณาทั้งความก้าวหน้าของการเคลื่อนต่ำ สภาพมารดาและการ ทารก การได้รับยาระงับปวด และความก้าวหน้าของการคลอดโดยรวมมากกว่าตัดสินจากระยะเวลาเพียง อย่างเดียว ประเด็นนี้มีนัยสำคัญต่อการฝึกประเมิน station และ fetal position ซึ่งเป็น องค์ประกอบที่ซับซ้อนและต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้กายวิภาคกับการรับรู้ทางสัมผัสอย่างแม่นยำ (ACOG, 2024; NICE, 2023)

ระยะที่สามของการคลอด (Third stage of labor) เป็นช่วงตั้งแต่ทารกคลอดจนรก และเยื่อหุ้มทารกคลอดครบ โดยปกติระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 5–30 นาที แม้จะเป็นระยะที่สั้นแต่มี ความสำคัญอย่างมากในมิติของความปลอดภัย เนื่องจากสัมพันธ์โดยตรงกับการป้องกันภาวะตกเลือด หลังคลอด แนวทางของ NICE และ WHO ต่างให้ความสำคัญกับการดูแลระยะนี้อย่างเป็นระบบใน ฐานะส่วนหนึ่งของการดูแลระยะคลอดทั้งหมด แม้ระยะนี้จะไม่ใช่มุมเน้นหลักของการฝึกตรวจภายใน เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด แต่การเข้าใจลำดับของกระบวนการคลอดทั้งระบบช่วยให้ ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการประเมินที่แม่นยำในระยะก่อนหน้ากับการป้องกัน ภาวะแทรกซ้อนภายหลังคลอดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (NICE, 2023; WHO, 2018)

ระยะที่สี่ของการคลอด (Fourth stage of labor) หมายถึงช่วงประมาณ 2 ชั่วโมง แรกหลังรกคลอด ซึ่งเป็นระยะที่มารดาต้องได้รับการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เนื่องจากยังมีความเสี่ยงต่อ ภาวะตกเลือด การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ และภาวะแทรกซ้อนอื่นในระยะต้นหลัง คลอด NICE และ WHO ให้ความสำคัญกับการดูแลต่อเนื่องหลังคลอดทันที โดยมองว่าคุณภาพของ การดูแลในระยะนี้เป็นส่วนหนึ่งของ intrapartum care continuum ซึ่งไม่ได้แยกขาดจากการ ประเมินและการตัดสินใจในระยะก่อนหน้า ประเด็นนี้สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้ระยะของการคลอด ควรถูกทำความเข้าใจในฐานะกระบวนการต่อเนื่อง ไม่ใช่การจดจำเป็นช่วง ๆ แบบแยกส่วน (NICE, 2023; WHO, 2018)

ในบริบทของการพัฒนานวัตกรรมการหุ่นจำลอง การแบ่งระยะของการคลอดช่วย กำหนดว่าทักษะใดควรถูกจำลองเป็นพิเศษเพื่อให้สอดคล้องกับช่วงเวลาที่มีความสำคัญทางคลินิกสูง โดยเฉพาะระยะที่หนึ่งและระยะที่สองซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนต้องอาศัยการประเมินผ่านการตรวจภายใน อย่างต่อเนื่อง การสร้างหุ่นจำลองที่สามารถสะท้อนลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก การ เคลื่อนต่ำของส่วนนำ และท่าของทารกได้ จึงตั้งอยู่บนฐานความเข้าใจเรื่องระยะของการคลอด โดยตรง ไม่ใช่เป็นเพียงการจำลองโครงสร้างทางกายวิภาคเท่านั้น (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความก้าวหน้าของการคลอด

ความก้าวหน้าของการคลอดเป็นผลจากปัจจัยหลายด้านที่ทำงานร่วมกันอย่าง พลวัต ในทางสูติศาสตร์และการพยาบาลมารดาทารกนิยมอธิบายปัจจัยดังกล่าวผ่านกรอบ แนวคิด 5Ps of labor ได้แก่ 1) Power 2) Passage 3) Passenger 4) Position และ 5) Psyche

ซึ่งช่วยให้ผู้ประเมินสามารถตีความข้อมูลทางคลินิกได้อย่างรอบด้าน มากกว่าการพิจารณาเฉพาะการเปิดขยายของปากมดลูกหรือระยะเวลาการคลอดเพียงอย่างเดียว (Ernstmeyer & Christman, 2025; Gimovsky et al., 2024; Hutchison et al., 2025)

1) Power หรือแรงผลักดันของการคลอด ซึ่งครอบคลุมทั้งการหดตัวของมดลูก และแรงเบ่งของมารดา การหดตัวที่มีความถี่ ความแรง และความสม่ำเสมอเหมาะสม เป็นกลไกสำคัญที่ทำให้ปากมดลูกเกิดการเปิดขยายและทำให้ส่วนนำเคลื่อนต่ำลงสู่ช่องเชิงกราน ในทางกลับกัน หากการหดตัวไม่มีประสิทธิภาพ เช่น มีแรงน้อย ไม่สม่ำเสมอ หรือไม่ประสานสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก อาจส่งผลให้การคลอดดำเนินไปอย่างล่าช้าได้ ดังนั้น การประเมินรูปแบบการหดตัวของมดลูกจึงเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการติดตาม ความก้าวหน้าของการคลอดและ เป็นจุดตั้งต้นของการแปลผลว่าการคลอดยังอยู่ในขอบเขตทางสรีรวิทยาหรือเริ่มมีแนวโน้มเบี่ยงเบนจากปกติ (ACOG, 2024; Dike et al., 2024; Ernstmeyer & Christman, 2025)

2) Passage หรือช่องทางคลอด ซึ่งหมายถึงทั้งโครงสร้างกระดูกเชิงกรานและเนื้อเยื่ออ่อนของมารดาที่ทารกต้องผ่านออกมา หากช่องทางคลอดมีลักษณะเหมาะสมกับการเคลื่อนผ่านของส่วนนำ การคลอดย่อมมีแนวโน้มดำเนินไปได้ดี แต่หากมีข้อจำกัดด้านสัดส่วน รูปทรงของเชิงกราน หรือความตึงของเนื้อเยื่ออ่อน อาจทำให้การเคลื่อนต่ำของส่วนนำเป็นไปอย่างล่าช้าและเพิ่มความเสี่ยงต่อการคลอดยาก อย่างไรก็ตาม ในเวชปฏิบัติร่วมสมัย การพิจารณา passage ไม่ได้กระทำแบบแยกส่วน แต่ต้องประเมินร่วมกับแรงหดตัวของมดลูกและลักษณะของทารกเสมอ เพราะความก้าวหน้าของการคลอดสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งหมดมากกว่าปัจจัยเดี่ยว (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025)

3) Passenger หรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทารก ได้แก่ ขนาดของทารก ศีรษะทารก ส่วนนำ และแนวการเคลื่อนผ่านช่องเชิงกราน ปัจจัยเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการเปิดขยายของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ และความราบรื่นของกลไกการคลอด ทารกที่อยู่ในท่าศีรษะนำและมีแนวการเคลื่อนผ่านเชิงกรานอย่างเหมาะสมมักเื้อต่อความก้าวหน้าของการคลอด ในทางตรงกันข้าม หากมีความไม่สอดคล้องระหว่างขนาดทารกกับช่องเชิงกราน หรือมีท่าผิดปกติบางลักษณะ อาจทำให้การคลอดยืดเยื้อและต้องได้รับการประเมินเพิ่มเติมอย่างใกล้ชิด การทำความเข้าใจ passenger จึงมีความสำคัญโดยตรงต่อการแปลผลการตรวจภายใน โดยเฉพาะการประเมิน station และ fetal position (ACOG, 2024; WHO, 2018)

4) Position ซึ่งในบริบทของ 5P มักหมายถึงท่าหรือท่าทางของมารดาในระหว่างการคลอด รวมถึงการจัดท่าที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแรงหดตัว การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ และความสบายของผู้คลอด หลักฐานทางวิชาการชี้ว่าท่าของมารดาระหว่างการคลอดสามารถส่งผลต่อ passage, power และประสบการณ์การคลอดได้โดยตรง การเปิดโอกาสให้ผู้คลอดเปลี่ยนท่าทางอย่างเหมาะสมอาจช่วยสนับสนุนให้การคลอดดำเนินไปอย่างสอดคล้องกับสรีรวิทยามากขึ้น ขณะเดียวกันในมิติของการสอนทางคลินิก ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจว่าผลการประเมินความก้าวหน้า

ของการคลอดอาจได้รับอิทธิพลจากการจัดท่าของมารดาด้วย ไม่ใช่เกิดจากปัจจัยทางกายวิภาคหรือการหดตัวของมดลูกเพียงอย่างเดียว (Ernstmeyer & Christman, 2025; Mselles et al., 2020)

5) Psyche หรือสภาวะจิตใจและอารมณ์ของผู้คลอด ซึ่งครอบคลุมความกลัว ความเครียด ความวิตกกังวล ความรู้สึกปลอดภัย และการได้รับการสนับสนุนทางอารมณ์ ปัจจัยนี้แม้จะไม่ใช่วิธีการเชิงกายวิภาคโดยตรง แต่มีผลต่อประสบการณ์การคลอด พฤติกรรมการตอบสนองต่อความเจ็บปวด ความร่วมมือในการคลอด และอาจเชื่อมโยงกับประสิทธิภาพของแรงหดตัวของมดลูกและการเบ่งของมารดาได้ งานทบทวนร่วมสมัยได้ชี้ให้เห็นว่า psyche เป็นองค์ประกอบที่ควรได้รับการพิจารณาอย่างจริงจังใน second stage of labor และในการดูแลแบบยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง ดังนั้น การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่มีคุณภาพจึงไม่ควรจำกัดอยู่เพียงข้อมูลจากการตรวจร่างกาย แต่ควรเชื่อมโยงกับบริบททางอารมณ์และจิตใจของผู้คลอดร่วมด้วย (Gimovsky et al., 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

จุดสำคัญของกรอบ 5Ps ไม่ใช่เพียงการจำแนกปัจจัยออกเป็น 5 หมวด แต่คือการทำความเข้าใจว่าแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างใกล้ชิด แม้ผู้คลอดจะมีแรงหดตัวของมดลูกที่ดี แต่หากทารกมีส่วนนำไม่เหมาะสมหรือผู้คลอดอยู่ในท่าที่ไม่เอื้อต่อการเคลื่อนตัว ความก้าวหน้าของการคลอดก็อาจล่าช้าได้ กรอบ 5Ps จึงทำให้การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด มีลักษณะบูรณาการสอดคล้องกับความเป็นจริงทางคลินิกมากกว่าการอธิบายด้วยมุมมองเชิงกลไกเพียงด้านเดียว (Ernstmeyer & Christman, 2025; Hutchison et al., 2025; WHO, 2018) ในบริบทของการศึกษาพยาบาล ความเข้าใจเรื่อง 5Ps ช่วยให้นักศึกษาไม่เพียงบอกผลการประเมินเชิงตัวเลขได้เท่านั้น แต่สามารถแปลความหมายทางคลินิกได้อย่างรอบด้านด้วย กล่าวคือ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ ล้วนเป็นภาพสะท้อนของการทำงานร่วมกันของ 5Ps ความเข้าใจเชิงบูรณาการนี้ทำให้การฝึกทักษะด้วยหุ่นจำลองมีความหมายทางคลินิกมากกว่าการฝึกเพื่อจดจำลักษณะสัมผัสเพียงอย่างเดียว (ACOG, 2024; WHO, 2018)

ในมิติของการพัฒนาหุ่นจำลอง กรอบ 5Ps ยังมีคุณค่าเชิงออกแบบ โดยช่วยกำหนดว่าหุ่นจำลองควรสะท้อนองค์ประกอบใดเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริง แม้หุ่นจำลองจะไม่สามารถแทน psyche ของผู้คลอดได้โดยตรง แต่สามารถออกแบบสถานการณ์ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงผลการตรวจภายในกับบริบททางคลินิกได้ ส่วนองค์ประกอบด้าน power, passage, passenger และ position สามารถใช้เป็นฐานคิดในการออกแบบโครงสร้าง กลไก และสถานการณ์ฝึกให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สัมผัสได้กับความก้าวหน้าของการคลอดอย่างเป็นระบบ (Ernstmeyer & Christman, 2025; Gimovsky et al., 2024)

ดังนั้น กรอบ 5Ps จึงเป็นกรอบอธิบายความก้าวหน้าของการคลอดที่ครอบคลุมและบูรณาการแต่ละองค์ประกอบล้วนมีผลต่อรูปแบบและความต่อเนื่องของการคลอดทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ความเข้าใจกรอบดังกล่าวช่วยให้ผู้ประเมินตีความข้อมูลจากการตรวจภายในได้อย่างมีเหตุผล

และสอดคล้องกับบริบททางคลินิก อีกทั้งยังเป็นฐานคิดสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้และพัฒนา ทุนจำลองสำหรับฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

2.1.4 ผลของความก้าวหน้าของการคลอดต่อผลลัพธ์ของมารดาและทารก

ความก้าวหน้าของการคลอดสะท้อนความสอดคล้องระหว่างกลไกทางสรีรวิทยาของ มารดาและทารก หากการคลอดดำเนินไปตามสรีรวิทยาอย่างเหมาะสม มารดามีแนวโน้มได้รับการ ดูแลช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ลดโอกาสเกิดการคลอดติดขัดและภาวะแทรกซ้อน ขณะที่ทารกมีโอกาส คลอดออกมาได้อย่างปลอดภัยมากขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดประสบการณ์การคลอดเชิงบวก ที่ WHO ให้ความสำคัญ (ACOG, 2024; WHO, 2018) ในทางกลับกันหากความก้าวหน้าของการ คลอดล่าช้าหรือเบี่ยงเบนจากแนวโน้มที่เหมาะสม ความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจะเพิ่มขึ้นทั้งใน มารดาและทารก ซึ่งมารดาอาจเผชิญความอ่อนล้า การติดเชื้อ ภาวะตกเลือดหลังคลอด หรือการใช้ สูติ ศาสตร์ หัตถการที่เพิ่มขึ้น ขณะที่ทารกอาจมีความเสี่ยงต่อภาวะขาด ออกซิเจน คะแนน Apgar ต่ำ ภาวะเลือดเป็นกรดหรือผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าระยะที่หนึ่งของการคลอดในช่วงเร่ง (active first stage) ที่ยาวนานขึ้นมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ในทารกแรกเกิด (adverse neonatal outcomes) ที่เพิ่มขึ้น และยังเชื่อมโยงกับภาวะแทรกซ้อนของมารดาในระยะแรกหลังคลอดด้วย (ACOG, 2024; Lundborg et al., 2023; Murata et al., 2022)

2.2 การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นกระบวนการทางคลินิกที่ใช้ติดตามว่าการ คลอดดำเนินไปอย่างสอดคล้องกับสรีรวิทยาหรือเริ่มมีสัญญาณของความล่าช้าและภาวะเบี่ยงเบนที่ อาจกระทบต่อมารดาและทารก การประเมินดังกล่าวไม่ได้มุ่งเพียงระยะระยะของการคลอดเท่านั้น แต่ ยังเป็นฐานคิดสำหรับการเฝ้าระวัง การวางแผนดูแลและการตัดสินใจทางคลินิกอย่างเหมาะสมใน แต่ละช่วงของการคลอด ในทางปฏิบัติ การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดต้องอาศัยข้อมูล หลายด้านประกอบกัน ได้แก่ การหดรัดตัวของมดลูก การเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำ ของส่วนนำ ลักษณะท่าของทารก และสภาวะของมารดาและทารกในภาพรวม แนวทางในปัจจุบันได้ ให้ความสำคัญกับการประเมินแบบองค์รวมและต่อเนื่อง มากกว่าการตัดสินใจจากเกณฑ์เวลาเพียงด้าน เดียวเนื่องจากรูปแบบการคลอดอาจแปรผันได้ตามสรีรวิทยาและ บริบทของผู้คลอดแต่ละราย (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

2.2.1 หลักการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการพิจารณา ข้อมูลหลายด้านร่วมกันในลักษณะองค์รวม ทั้งการหดรัดตัวของมดลูก การเปิดขยายและความบาง ของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ ลักษณะท่าของทารก ตลอดจนสภาวะของมารดาและ ทารก การอาศัยตัวชี้วัดเพียงค่าเดียวอาจทำให้แปลผลคลาดเคลื่อนและนำไปสู่การตัดสินใจที่ไม่

เหมาะสมได้ (ACOG, 2024; NICE, 2023) นอกจากนี้ การประเมินควรมีลักษณะเชิงพลวัต กล่าวคือ ให้ความสำคัญกับการติดตามแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงตามเวลามากกว่าการอาศัยผลตรวจครั้งเดียวในการตัดสินใจ แนวทางของ ACOG เน้นว่าการวินิจฉัย labor arrest หรือ prolonged labor ควรอาศัยข้อมูลจากการประเมินซ้ำอย่างเป็นระบบร่วมกับบริบททางคลินิก ขณะที่ WHO ระบุว่าความเร็วของการเปิดขยายปากมดลูกไม่ควรใช้เป็นเกณฑ์ตายตัวในผู้คลอดทุกราย (ACOG, 2024; WHO, 2018) ความแปรผันตามสรีรวิทยาของผู้คลอดแต่ละรายเป็นอีกประเด็นที่ผู้ประเมินต้องคำนึงถึง NICE และ WHO ให้ความสำคัญกับการดูแลที่ยืดหยุ่นต่อเป็นศูนย์กลาง โดยมองว่ารูปแบบการคลอดตามธรรมชาติอาจแตกต่างกันได้ การประเมินจึงควรตีความร่วมกับอาการและสภาวะทางคลินิกของแต่ละราย ไม่ใช่ยึดเฉพาะค่ามาตรฐานหรือกรอบเวลาที่ตายตัว (NICE, 2023; WHO, 2018) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินควรนำไปสู่การตัดสินใจทางคลินิกอย่างเหมาะสม โดยพิจารณาว่าควรเฝ้าระวังต่อ ปรับแผนการดูแล หรือให้การช่วยเหลือเพิ่มเติม สิ่งนี้ช่วยลดทั้งการดูแลที่ไม่จำเป็นและความล่าช้าในการแก้ไขภาวะผิดปกติ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของมารดาและทารก (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

ในบริบทของการพัฒนาทักษะนักศึกษาพยาบาล หลักการดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการฝึกตรวจภายในไม่ควรจำกัดอยู่เพียงการจดจำค่าหรือขั้นตอน แต่ต้องพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลจากการตรวจเข้ากับกลไกของการคลอดอย่างมีเหตุผล หุ่นจำลองที่ใช้ในการเรียนการสอนจึงควรเอื้อต่อการฝึกคิดเชิงคลินิกร่วมกับการฝึกทักษะทางสัมผัส เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการคลอดได้อย่างเป็นระบบ (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.2.2 องค์ประกอบสำคัญในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในทางคลินิกอาศัยองค์ประกอบสำคัญที่ต้องแปลผลร่วมกัน ได้แก่ 1) การเปิดขยายของปากมดลูก 2) ความบางของปากมดลูก 3) ระดับของส่วนน้ำ และ 4) ลักษณะท่าของส่วนน้ำ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในระยะคลอดโดยตรง การประเมินองค์ประกอบเหล่านี้อย่างเป็นระบบช่วยติดตามแนวโน้มของการคลอด แยกแยะภาวะปกติจากภาวะเบี่ยงเบน และตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างเหมาะสม (ACOG, 2024; WHO, 2018) แม้องค์ประกอบทั้ง 4 จะสามารถอธิบายแยกเป็นรายด้านได้ แต่ในทางปฏิบัติไม่ควรตีความแยกส่วนจากกัน การเปิดขยายของปากมดลูกที่เพิ่มขึ้นจะมีความหมายทางคลินิกมากขึ้นเมื่อพิจารณาพร้อมกับความบางของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของทารก การมองข้อมูลในลักษณะเชื่อมโยงกันจึงช่วยสะท้อนความก้าวหน้าของการคลอดได้รอบด้านและลดความคลาดเคลื่อนจากการพิจารณาเพียงตัวแปรเดียว (NICE, 2023; WHO, 2018) โดยในบริบทของการศึกษาพยาบาล องค์ประกอบ ทั้ง 4 เป็นหลักของการฝึกทักษะการตรวจภายใน เพราะผู้เรียนต้องสามารถทั้งรับรู้จากการสัมผัสและแปลผลทางคลินิกได้อย่างสอดคล้องกัน (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025)

1) การประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก การเปิดขยายของปากมดลูกเป็นตัวชี้วัดสำคัญของความก้าวหน้าในระยะที่หนึ่งของการคลอด หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของช่องเปิดปากมดลูกจากภาวะปิดไปสู่การเปิดเต็มที่ประมาณ 10 เซนติเมตร การประเมินทำได้โดยการตรวจภายในโดยอาศัยทักษะการสัมผัสเพื่อประมาณขนาดของช่องเปิดเป็นเซนติเมตร ข้อมูลดังกล่าวใช้กำหนดระยะของการคลอด ติดตามแนวโน้มของการเปิดขยาย และพิจารณาว่าการคลอดก้าวหน้าสอดคล้องกับสรีรวิทยาหรือไม่ (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025) ในด้านการเรียนการสอน การประเมินการเปิดขยายของปากมดลูกเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความสำคัญสำหรับผู้เรียน เนื่องจากต้องอาศัยการรับรู้ผ่านปลายนิ้วโดยไม่มีภาพให้เห็นโดยตรง การฝึกทักษะนี้จึงจำเป็นต้องมีหุ่นจำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระดับการเปิดขยายกับความรู้ทางทฤษฎีและการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างแม่นยำ (Hutchison et al., 2025; WHO, 2018)

2) การประเมินความบางของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก (effacement) หมายถึงการที่ปากมดลูกค่อย ๆ สั้นลงและบางลงจากสภาพปกติจนพร้อมต่อการเปิดขยายในระยะคลอด การประเมิน effacement สะท้อนความพร้อมของปากมดลูกและความก้าวหน้าของการคลอด โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาร่วมกับการเปิดขยายของปากมดลูก ในทางคลินิกผู้ตรวจแปลผลความบางของปากมดลูกเป็นร้อยละจากการตรวจภายใน ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และการฝึกฝนอย่างมาก (Evbuomwan & Chowdhury, 2023) ทั้ง effacement และ การเปิดขยายของปากมดลูกเกิดขึ้นสัมพันธ์กันและร่วมกันสะท้อนความก้าวหน้าของการคลอด จึงไม่ควรตีความแยกส่วนจากกัน การประเมิน effacement ช่วยเพิ่มความละเอียดของการตีความความก้าวหน้าของการคลอด โดยเฉพาะในช่วงที่การเปิดขยายยังไม่มากพอจะอธิบายแนวโน้มของการคลอดได้ชัดเจน (Hutchison et al., 2025; WHO, 2018)

สำหรับนักศึกษาพยาบาล การประเมินความบางของปากมดลูกมักยากกว่าการประเมินการเปิดขยาย เนื่องจากต้องรับรู้ถึงความหนาและความยาวของเนื้อเยื่อจากการสัมผัสเพียงอย่างเดียว การฝึกกับหุ่นจำลองที่ให้ความรู้สึกใกล้เคียงจริงจึงมีความสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของ effacement และแปลผลได้อย่างถูกต้อง (Hutchison et al., 2025; WHO, 2018)

3) การประเมินระดับของส่วนนำ ระดับของส่วนนำ (station) เป็นตัวชี้วัดตำแหน่งของส่วนที่ต่ำที่สุดของทารกเมื่อเปรียบเทียบกับระดับ ischial spines ของมารดา ซึ่งใช้เป็นจุดอ้างอิงมาตรฐานในการประเมินการเคลื่อนต่ำของทารกในช่องเชิงกราน การประเมิน station มีความสำคัญ โดยเฉพาะในระยะท้ายของระยะที่หนึ่งและระยะที่สองของการคลอด เพราะสะท้อนความก้าวหน้าของ descent และใช้ประกอบการตัดสินใจทางคลินิกเกี่ยวกับการช่วยคลอดหรือการเฝ้าระวัง (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025) การแปลผล station ต้องอาศัยความเข้าใจทางกายวิภาคของเชิงกรานและความชำนาญในการตรวจภายใน เพราะผู้ตรวจต้องระบุตำแหน่ง ischial spines ได้อย่างถูกต้องก่อนจึงจะประเมินระดับของส่วนนำได้ ความคลาดเคลื่อนในการหาจุดอ้างอิงดังกล่าวอาจ

ทำให้แปลผลความก้าวหน้าของการคลอดผิดพลาดได้ station จึงเป็นองค์ประกอบที่มีคุณค่าทางคลินิกสูงแต่มีความยากเชิงทักษะสูงเช่นกัน (Hutchison et al., 2025; NICE, 2023)

ในด้านการเรียนการสอน ผู้เรียนมักขาดความมั่นใจในการประเมิน station เนื่องจากไม่สามารถมองเห็นตำแหน่งเชิงกายวิภาคที่ใช้อ้างอิงได้โดยตรง หุ่นจำลองที่แสดงโครงสร้างเชิงกรานและความสัมพันธ์ของส่วนนำกับ ischial spines ได้ชัดเจนจึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเรื่อง descent และพัฒนาความแม่นยำในการประเมิน (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025)

4) การประเมินลักษณะท่าของส่วนนำ ลักษณะท่าของส่วนนำ (fetal position) หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุดอ้างอิงบนส่วนนำของทารกกับช่องเชิงกรานของมารดา ในกรณีท่าศีรษะนำจุดอ้างอิงสำคัญคือท้ายทอยของทารก การประเมิน fetal position มีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจกลไกการคลอด เพราะท่าของทารกมีผลต่อการเคลื่อนต่ำ การหมุนภายในช่องเชิงกราน และความราบรื่นของการคลอด หากท่าของทารกไม่เหมาะสมอาจทำให้การคลอดยืดเยื้อหรือเพิ่มความจำเป็นในการแทรกแซงทางสูติกรรมได้ (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025) ในทางปฏิบัติ การประเมินลักษณะท่าของส่วนนำอาศัยการตรวจภายในเพื่อสัมผัสสัณฐานต่อและกระหม่อมของศีรษะทารก แล้วแปลผลว่าท้ายทอยอยู่ในแนวใดเมื่อสัมพันธ์กับเชิงกรานมารดา การประเมินนี้ต้องอาศัยทั้งความรู้ทางกายวิภาคและทักษะทางสัมผัสที่แม่นยำ NICE จึงให้ความสำคัญกับการประเมินท่าของทารกพร้อมกับภาพรวมของการคลอดอย่างต่อเนื่อง ไม่แยกออกจากข้อมูลทางคลินิกอื่น (NICE, 2023; WHO, 2018)

สำหรับนักศึกษาพยาบาล การประเมิน fetal position เป็นหนึ่งในทักษะที่ทำทนายที่สุดของการตรวจภายใน เพราะต้องแปลข้อมูลจากการสัมผัสโครงสร้างที่มีขนาดเล็กในพื้นที่จำกัด หุ่นจำลองที่แสดงความแตกต่างของท่าศีรษะและตำแหน่งของส่วนนำได้ชัดเจนจึงช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะทางสัมผัสกับการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ACOG, 2024; WHO, 2018)

การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ เป็นองค์ประกอบหลักที่ต้องแปลผลร่วมกันเพื่อสะท้อนภาพรวมของการคลอดอย่างถูกต้อง ความเข้าใจในองค์ประกอบเหล่านี้จึงเป็นทั้งพื้นฐานของการตัดสินใจทางคลินิกและหลักสำคัญของการออกแบบหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะ การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในนักศึกษาพยาบาล (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.2.3 เครื่องมือและแบบบันทึกในการติดตามความก้าวหน้าของการคลอด

การติดตามความก้าวหน้าของการคลอดอย่างเป็นระบบจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและแบบบันทึกที่รวบรวมข้อมูลสำคัญของการคลอดอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือเหล่านี้ช่วยลดความคลาดเคลื่อนของการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการ ทำให้เห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกได้ชัดเจน และสนับสนุนการตัดสินใจอย่างทันท่วงทีเมื่อตรวจพบภาวะเบี่ยงเบน ทั้ง WHO,

NICE และ ACOG ต่างให้ความสำคัญกับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดบนพื้นฐานของข้อมูลหลายมิติมากกว่าการพิจารณาตัวชี้วัดเดียว (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018) เครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการติดตามความก้าวหน้าของการคลอดคือ partograph หรือ กราฟการคลอด ซึ่งบันทึกข้อมูลสำคัญต่อเนื่อง ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ การหดตัวของมดลูก อัตราการเต้นของหัวใจทารก และสัญญาณชีพของมารดา การใช้ partograph ช่วยให้ผู้ดูแลมองเห็นภาพรวมของการคลอดในเชิงเวลาและตรวจพบแนวโน้มของการคลอดล่าช้าได้ง่ายกว่าการบันทึกแบบแยกส่วน (WHO, 2018) ในระยะหลัง WHO ได้เสนอ WHO Labour Care Guide ในฐานะเครื่องมือที่ต่อยอดจาก partograph เดิม โดยสอดคล้องกับหลักฐานวิชาการปัจจุบันและแนวคิดการดูแลที่ยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลางมากขึ้น เครื่องมือนี้ครอบคลุมทั้งการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก การหดตัวของมดลูก สภาพถุงน้ำคร่ำ อัตราการเต้นของหัวใจทารก ปัจจัยเสี่ยง และการดูแลที่ผู้คลอดได้รับ โดยมีระบบแจ้งเตือนเมื่อความก้าวหน้าของการคลอดเริ่มไม่สอดคล้องกับแนวโน้มที่คาดหวัง มุ่งสนับสนุนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมากกว่าการเร่งการแทรกแซงโดยอัตโนมัติ (WHO, 2020; WHO, 2021) อย่างไรก็ตาม เครื่องมือเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้ใช้เข้าใจทั้งความหมายของตัวชี้วัดและการแปลผล การบันทึกการเปิดขยายของปากมดลูกเพียงอย่างเดียวโดยไม่พิจารณาร่วมกับการหดตัวของมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ หรือสภาวะของมารดาและทารก อาจทำให้ตีความคลาดเคลื่อนได้ NICE จึงเน้นว่าการประเมินในระยะคลอดควรอาศัยข้อมูลจากหลายแหล่งร่วมกัน และนำผลการประเมินไปพูดคุยกับผู้คลอดอย่างต่อเนื่อง (NICE, 2023)

สำหรับการศึกษาพยาบาล เครื่องมือบันทึกทำหน้าที่เป็นเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลจากการตรวจภายในกับการคิดเชิงคลินิกของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนสามารถบันทึกและอ่านแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นระบบจะช่วยให้เข้าใจว่าค่าที่ประเมินได้มีความหมายอย่างไรต่อภาพรวมของการคลอดและการตัดสินใจทางการพยาบาล การฝึกใช้เครื่องมือเหล่านี้ควบคู่กับการฝึกทักษะการตรวจภายในจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะทางคลินิก (ACOG, 2024; WHO, 2021)

2.2.4 ความคลาดเคลื่อนและข้อจำกัดในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

แม้การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดจะเป็นหัวใจของการดูแลในระยะคลอด แต่ในทางปฏิบัติมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ได้มาจากการตรวจภายใน ซึ่งต้องอาศัยทั้งประสบการณ์ ความชำนาญ และการแปลผลทางคลินิกของผู้ตรวจ ความแม่นยำของการประเมินจึงขึ้นอยู่กับผู้ประเมิน สภาวะของผู้คลอด และบริบทของการคลอดในขณะนั้นด้วย (ACOG, 2024; WHO, 2018) ความคลาดเคลื่อนที่พบบ่อยคือความแปรปรวนระหว่างผู้ประเมิน โดยเฉพาะในการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ ซึ่งล้วนต้องอาศัยการสัมผัสและการตีความผ่านประสบการณ์ทางคลินิก งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) และองค์ประกอบอื่นของความก้าวหน้าของการคลอด ผลการประเมินขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการ

ตัดสินใจของผู้ตรวจแต่ละคน และผู้ตรวจต่างคนมักให้ผลที่แตกต่างกัน แม้ตรวจผู้คลอดรายเดียวกัน ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน (Hanidu et al., 2024; Mohaghegh et al., 2021; Nizard et al., 2009)

การตีความความก้าวหน้าของการคลอดโดยยึดเกณฑ์เวลาแบบตายตัวเป็นอีกข้อจำกัดสำคัญ เพราะอาจทำให้การดูแลไม่สอดคล้องกับสรีรวิทยาจริงของผู้คลอด WHO ระบุว่า อัตราการเปิดขยายของปากมดลูก 1 เซนติเมตรต่อชั่วโมงไม่ควรใช้เป็นมาตรฐานเดียวสำหรับผู้คลอดทุกราย ขณะที่ ACOG และ NICE เน้นว่าการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดควรอาศัยแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงร่วมกับบริบททางคลินิก เนื่องจากรูปแบบการคลอดของผู้คลอดแต่ละรายอาจแตกต่างกันได้ตามธรรมชาติ (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

การตรวจภายในบ่อยเกินความจำเป็นเพิ่มความไม่สบาย ความเจ็บปวด และความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของผู้คลอด WHO จึงแนะนำให้ตรวจภายในทุก 4 ชั่วโมงในระยะที่หนึ่งของการคลอดในช่วงเร่ง (active first stage) สำหรับผู้คลอดที่ไม่มีความเสี่ยง โดยไม่ควรตรวจถี่หากไม่มีเหตุผลทางคลินิกที่ชัดเจน ผู้ประเมินจึงไม่สามารถตรวจซ้ำบ่อย ๆ เพื่อแก้ปัญหาความไม่มั่นใจได้ แต่ต้องพัฒนาความแม่นยำในการตรวจแต่ละครั้งแทน (NICE, 2023; WHO, 2018)

แม้ partograph และ WHO Labour Care Guide จะช่วยให้การติดตามการคลอดเป็นระบบมากขึ้น แต่เครื่องมือเหล่านี้ไม่สามารถทดแทนการประเมินเชิงวิจารณ์ญาณได้ หากการประเมินเริ่มต้นผิดพลาด การแปลผลและการตัดสินใจที่ตามมาอาจเกิดคลาดเคลื่อนด้วยเช่นกัน เครื่องมือช่วยให้การติดตามเป็นระบบและเห็นแนวโน้มได้ชัดเจน แต่ไม่สามารถแก้ไขข้อจำกัดด้านทักษะของผู้ตรวจได้ (WHO, 2018; WHO, 2025)

ในบริบทของการศึกษาพยาบาล ข้อจำกัดดังกล่าวมีนัยสำคัญมากขึ้นเนื่องจากนักศึกษายังอยู่ในช่วงพัฒนาทักษะทางสัมผัสและการแปลผลทางคลินิก จึงมีแนวโน้มเกิดความไม่มั่นใจและความคลาดเคลื่อนในการประเมินได้มากกว่าผู้มีประสบการณ์ หากขาดโอกาสฝึกซ้ำอย่างเป็นระบบอาจทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิกได้อย่างถูกต้อง ประเด็นนี้ชี้ให้เห็นว่าความคลาดเคลื่อนในการประเมินความก้าวหน้าของ การคลอด ไม่ใช่เพียงปัญหาของเครื่องมือหรือเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์ แต่เป็นประเด็นด้านการพัฒนาสมรรถนะของผู้ประเมินโดยตรง (ACOG, 2024; WHO, 2018)

ความคลาดเคลื่อนในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน ทั้งความแตกต่างระหว่างผู้ประเมิน การที่ผลการตรวจขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ตรวจแต่ละคน การยึดเกณฑ์เวลาแบบตายตัว ข้อจำกัดในการตรวจซ้ำ และข้อจำกัดของเครื่องมือบันทึกเอง การประเมินที่มีคุณภาพจึงต้องอาศัยทั้งความรู้ ทักษะทางคลินิก และการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

2.3 การตรวจภายในในระยะคลอด

การตรวจภายในในระยะคลอดเป็นหัตถการสำคัญที่ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ และลักษณะท่าของทารกได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นหัตถการที่รุกรานและเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ความสุขสบาย และสิทธิของผู้คลอด การปฏิบัติจึงต้องอาศัยทั้งความรู้ ทักษะ และจริยธรรมอย่างเคร่งครัด (NICE, 2023; WHO, 2018)

2.3.1 ความหมาย ความสำคัญ และวัตถุประสงค์

การตรวจภายในในระยะคลอด (intrapartum vaginal examination; VE) หมายถึง การตรวจผ่านทางช่องคลอดเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสืบพันธุ์ส่วนล่างและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าของการคลอด ได้แก่ การเปิดขยายและความบางของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ ลักษณะท่าของทารก และสภาพถุงน้ำคร่ำ การตรวจดังกล่าวจึงเชื่อมโยงโดยตรงกับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดและการตัดสินใจทางคลินิก (ACOG, 2024; NICE, 2023)

การตรวจภายในเป็นวิธีประเมินโดยตรงที่ช่วยให้ผู้ดูแลติดตามความก้าวหน้าของการคลอดได้อย่างใกล้ชิดข้อมูลที่ได้อาจใช้ระบุระยะของการคลอด ติดตามแนวโน้มของการเปิดขยายของปากมดลูก และตรวจพบภาวะที่ต้องดูแลเพิ่มเติม เช่น การคลอดที่ล่าช้าหรือส่วนนำผิดปกติ อย่างไรก็ตาม WHO และ NICE เน้นว่าการตรวจภายในควรทำเมื่อมีข้อบ่งชี้ชัดเจน คำนึงถึงความสุขสบายและสิทธิของผู้คลอด และไม่ควรทำบ่อยเกินความจำเป็น (NICE, 2023; WHO, 2018)

วัตถุประสงค์หลักของการตรวจภายในคือการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูกและความสัมพันธ์ของส่วนนำกับช่องเชิงกราน นอกจากนี้ยังใช้ยืนยัน การเข้าสู่ระยะ active labor ประเมินเมื่อสงสัยว่าการคลอดล่าช้า หรือเมื่อมีข้อบ่งชี้ทางคลินิก เช่น การรู้สึกอยากเบ่งหรือการเปลี่ยนแปลงของอาการปวด NICE ระบุว่า การตรวจภายในเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินในระยะการคลอดที่ดำเนินไปแล้ว (established labour) และใช้ประกอบการทบทวนทางสุติกรรมเมื่อพบว่าระยะที่หนึ่งของการคลอดล่าช้า (NICE, 2023)

การตรวจภายในที่มีประสิทธิภาพจึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตรวจเพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงการแปลผลได้อย่างถูกต้องและการเลือกตรวจในเวลาที่เหมาะสม ACOG เน้นว่าควรประเมินภาพรวมของการคลอดร่วมกับข้อมูลทางคลินิกอื่น มากกว่าการอาศัยผลการตรวจภายในเพียงอย่างเดียว ขณะที่ WHO เน้นการดูแลที่เคารพศักดิ์ศรี ความเป็นส่วนตัว และความยินยอมของผู้คลอด การตรวจภายในที่มีคุณภาพจึงต้องอยู่บนพื้นฐานของทั้งความรู้วิชาการและจริยธรรมควบคู่กัน (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.3.2 ขั้นตอนและเทคนิคการตรวจภายใน

การตรวจภายในในระยะคลอดควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ นุ่มนวล และมีข้อบ่งชี้ทางคลินิกชัดเจน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดโดยลดความไม่

สุขสบายของผู้คลอดให้น้อยที่สุด WHO แนะนำให้ตรวจทุก 4 ชั่วโมงในระยะที่หนึ่งของการคลอด ในช่วงเร่ง (active first stage) สำหรับผู้คลอดที่ไม่มีความเสี่ยง ขณะที่ NICE เน้นว่าควรอธิบาย เหตุผล ขอความยินยอม และคำนึงถึงความรู้สึกของผู้คลอดทุกครั้งก่อนดำเนินการตรวจ (NICE, 2023; WHO, 2018)

ก่อนตรวจผู้ตรวจควรประเมินข้อบ่งชี้ อธิบายวัตถุประสงค์แก่ผู้คลอด ขอความยินยอม และจัดทำที่เหมาะสม จากนั้นล้างมือและใช้เทคนิคปลอดเชื้อตามมาตรฐาน พร้อมเตรียมถุงมือและสารหล่อลื่น การเตรียมความพร้อมเหล่านี้ไม่เพียงเพื่อความสะดวกของผู้ตรวจ แต่ยังสะท้อนถึงการป้องกันการติดเชื้อและการเคารพศักดิ์ศรีของผู้คลอดด้วย (NICE, 2023; WHO, 2018) ในการตรวจ ผู้ตรวจใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางสอดผ่านช่องคลอดอย่างนุ่มนวล เพื่อประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับและลักษณะท่าของส่วนนำ รวมถึงสภาพถุงน้ำคร่ำ การตรวจที่มีคุณภาพไม่ได้อยู่ที่การสัมผัสโครงสร้างได้ครบเท่านั้น แต่ต้องแปลผลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับระยะของการคลอดและบริบททางคลินิกด้วย (ACOG, 2024; NICE, 2023)

การตรวจควรดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการตรวจการเปิดขยายและความบางของปากมดลูกก่อน แล้วจึงประเมินระดับและลักษณะท่าของส่วนนำโดยอาศัยโครงสร้างอ้างอิงทางกายวิภาคที่ถูกต้อง การมีลำดับที่ชัดเจนช่วยลดความสับสนและเพิ่มความแม่นยำในการแปลผล โดยเฉพาะในผู้ตรวจที่ยังมีประสบการณ์น้อย (ACOG, 2024; WHO, 2018) การตรวจภายในควรทำเมื่อมีข้อบ่งชี้ชัดเจนเท่านั้น NICE ย้ำว่าไม่ควรตรวจซ้ำโดยไม่มีข้อบ่งชี้ทางคลินิก เช่น ต้องการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ยืนยันการเปลี่ยนแปลงของระยะคลอด หรือสงสัยว่ามีภาวะผิดปกติ เพราะการตรวจที่ไม่จำเป็นอาจเพิ่มความเจ็บปวด ความวิตกกังวล และความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโดยไม่ได้ประโยชน์ทางคลินิก (NICE, 2023; WHO, 2018)

เมื่อเสร็จสิ้นการตรวจ ผู้ตรวจควรบันทึกผลอย่างครบถ้วนและสื่อสารแก่ผู้คลอดอย่างเหมาะสม การบันทึกที่ดีมีความสำคัญต่อการติดตามแนวโน้มของการคลอด การส่งต่อข้อมูลระหว่างบุคลากร และการตัดสินใจทางคลินิกต่อไป NICE ให้ความสำคัญกับการให้ข้อมูลแก่ผู้คลอดและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดูแลในระยะคลอดด้วย (NICE, 2023)

ขั้นตอนและเทคนิคการตรวจภายในจึงสะท้อนให้เห็นว่าทักษะนี้ต้องอาศัยทั้งความรู้ทางสูติศาสตร์ ความสามารถทางสัมผัส การตีความเชิงคลินิก และทักษะการสื่อสารไปพร้อมกัน ผู้เรียนจึงไม่ควรฝึกเพียงลำดับขั้นของหัตถการ แต่ต้องฝึกการประเมินอย่างมีเหตุผลและมีความไวต่อความรู้สึกของผู้คลอดด้วย (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.3.3 หลักการป้องกันการติดเชื้อ ความปลอดภัย และจริยธรรม

การตรวจภายในในระยะคลอดเป็นหัตถการที่มีลักษณะรุกรานและเกี่ยวข้องโดยตรงกับช่องทางคลอดจึงต้องยึดหลักการป้องกันการติดเชื้อ ความปลอดภัยของมารดาและทารก และการเคารพสิทธิของผู้คลอดควบคู่กัน การปฏิบัติที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดจากการตรวจทั้งความไม่สุขสบาย ความวิตกกังวล ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และประสบการณ์การคลอดของ

ผู้รับบริการ ไม่ใช่มุ่งเพียงให้ได้ข้อมูลทางคลินิกเท่านั้น WHO และ NICE ให้ความสำคัญกับการดูแลระยะคลอดที่ปลอดภัย เคารพศักดิ์ศรี ความเป็นส่วนตัว และเปิดโอกาสให้ผู้คลอดมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดูแลของตนเอง (NICE, 2023; WHO, 2018)

ในด้านความปลอดภัย การตรวจภายในควรดำเนินการโดยผู้ที่มีความรู้และทักษะเหมาะสม พร้อมทั้งประเมินข้อบ่งชี้และความจำเป็นก่อนทุกครั้ง การตรวจที่ปลอดภัยต้องกระทำอย่างนุ่มนวล หลีกเลี่ยงความรุนแรงหรือการตรวจซ้ำโดยไม่จำเป็น และต้องแปลผลร่วมกับข้อมูลทางคลินิกอื่นอย่างรอบด้าน มากกว่าพึ่งผลตรวจเพียงอย่างเดียว ACOG เน้นว่าการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดควรอาศัยข้อมูลหลายด้านร่วมกัน เพื่อหลีกเลี่ยงทั้งการดูแลที่ไม่จำเป็นและความล่าช้าในการช่วยเหลือเมื่อเกิดภาวะผิดปกติ ความปลอดภัยของการตรวจภายในจึงไม่ได้ขึ้นกับเทคนิคการตรวจเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นกับคุณภาพของการตัดสินใจทางคลินิกด้วย (ACOG, 2024; NICE, 2023)

ในด้านจริยธรรม การตรวจภายในต้องตั้งอยู่บนหลักการเคารพศักดิ์ศรี ความเป็นส่วนตัว การได้รับข้อมูลอย่างเพียงพอ และการยินยอมของผู้คลอด NICE ระบุว่าก่อนให้การดูแลหรือหัตถการใด ๆ ควรอธิบายเหตุผล ทางเลือก และขอความยินยอมก่อนดำเนินการ ขณะที่ WHO ให้ความสำคัญกับการดูแลมารดาอย่างเคารพศักดิ์ศรี (respectful maternity care) ซึ่งครอบคลุมการคงไว้ซึ่งศักดิ์ศรี ความเป็นส่วนตัว การรักษาความลับ การป้องกันการกระทำที่ก่ออันตรายหรือการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม ตลอดจนการสนับสนุนให้ผู้คลอดมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ หลักจริยธรรมเหล่านี้มีความสำคัญเป็นพิเศษในการตรวจภายใน เพราะเป็นหัตถการที่ผู้คลอดจำนวนมากอาจรู้สึกเปราะบางหรืออึดอัดหากไม่ได้รับการดูแลอย่างเคารพและเอาใจใส่ (NICE, 2023; WHO, 2018)

ในบริบทของการศึกษาพยาบาล ประเด็นเรื่องการป้องกันการติดเชื้อ ความปลอดภัย และจริยธรรมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียน เพราะการฝึกตรวจภายในไม่ใช่เพียงการเรียนรู้ขั้นตอนของหัตถการ แต่รวมถึงการเรียนรู้ที่จะปฏิบัติต่อผู้คลอดอย่างปลอดภัยและเคารพสิทธิไปพร้อมกัน ผู้เรียนจึงควรได้รับการฝึกทั้งด้านเทคนิคการตรวจ การตัดสินใจว่าควรตรวจเมื่อใด และการสื่อสารอย่างเหมาะสมก่อนขึ้นปฏิบัติจริง การจัดสภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัย เช่น การใช้หุ่นจำลอง จึงมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลอย่างเป็นระบบ (NICE, 2023; WHO, 2018)

การตรวจภายในที่มีคุณภาพจึงควรตรวจเท่าที่จำเป็น ใช้เทคนิคที่ถูกต้อง คำนึงถึงความปลอดภัยของมารดาและทารก และปฏิบัติต่อผู้คลอดด้วยความเคารพต่อศักดิ์ศรี ความเป็นส่วนตัว และสิทธิในการตัดสินใจของตนเอง หลักการป้องกันการติดเชื้อ ความปลอดภัย และจริยธรรมจึงเป็นองค์ประกอบที่ต้องดำเนินควบคู่กันเสมอ ไม่อาจแยกออกจากกันในการปฏิบัติทางคลินิก (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

2.3.4 ข้อจำกัดของการตรวจภายในในทางคลินิก

แม้ว่าการตรวจภายในจะเป็นหัตถการสำคัญในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด แต่ในทางคลินิกหัตถการนี้มีข้อจำกัดหลายประการที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ดังนี้

1. การแปลผลที่ขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของผู้ตรวจแต่ละคนและความแปรปรวนระหว่างผู้ตรวจ เนื่องจากการประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับและลักษณะท่าของส่วนนำ ล้วนต้องอาศัยการสัมผัสและการตีความผ่านประสบการณ์เป็นหลัก งานวิจัยพบว่าการตรวจภายในด้วยนิ้ว (digital vaginal examination) มีความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้ตรวจได้ และระดับความสอดคล้องอาจไม่สูงนัก โดยเฉพาะเมื่อผู้ตรวจมีประสบการณ์ต่างกันหรือสภาพทางกายวิภาคของผู้คลอดทำให้การคลำทำได้ยาก (Mohaghegh et al., 2021; Nizard et al., 2009)

2. ความไม่สุขสบายและผลกระทบต่อประสบการณ์ของผู้คลอด การตรวจภายในอาจก่อให้เกิดความเจ็บปวด ความอับอาย ความรู้สึกประหลาด หรือความวิตกกังวล โดยเฉพาะหากกระทำบ่อยครั้งหรือไม่ได้รับการอธิบายอย่างเหมาะสม NICE และ WHO จึงให้ความสำคัญกับการอธิบายเหตุผลของการตรวจ การขอความยินยอม และการจำกัดการตรวจเฉพาะเมื่อมีข้อบ่งชี้ทางคลินิกที่ชัดเจน เพื่อรักษาทั้งความปลอดภัยและศักดิ์ศรีของผู้คลอด (NICE, 2023; WHO, 2018)

3. ความเสี่ยงจากการตรวจซ้ำโดยไม่จำเป็น WHO แนะนำให้ตรวจภายในทุก 4 ชั่วโมงสำหรับการประเมินตามปกติในระยะที่หนึ่งของการคลอดในช่วงเร่ง (active first stage) ของผู้คลอดความเสี่ยงต่ำ เนื่องจากการตรวจถี่เกินไปโดยไม่มีข้อบ่งชี้ทางคลินิกชัดเจนอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และไม่เพิ่มประโยชน์ทางคลินิกอย่างมีนัยสำคัญ ข้อจำกัดนี้สะท้อนว่าในสถานการณ์จริง ผู้ประเมินไม่สามารถอาศัยการตรวจซ้ำบ่อย ๆ เพื่อชดเชย ความไม่มั่นใจได้เสมอไป แต่ต้องพัฒนาความแม่นยำของการตรวจในแต่ละครั้งร่วมกับการใช้ข้อมูลประกอบอื่นอย่างเหมาะสม (WHO, 2018; NICE, 2023)

4. การพึ่งผลการตรวจภายในเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจทางคลินิก แนวทางของ ACOG เน้นว่าการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดควรอาศัยข้อมูลหลายด้านร่วมกัน เช่น รูปแบบการหดตัวของมดลูก สภาวะของมารดาและทารก และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงตามเวลา มากกว่าการใช้ผลตรวจภายในครั้งใดครั้งหนึ่งเป็นตัวตัดสินทั้งหมด ประเด็นนี้สำคัญมาก เพราะการตรวจภายในบอกได้เพียงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ แต่ไม่สามารถสะท้อนภาพรวมของการคลอดได้ทั้งหมด (ACOG, 2024; NICE, 2023)

ในบริบทของการศึกษาพยาบาล ข้อจำกัดเหล่านี้ยิ่งมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากนักศึกษาพยาบาลยังอยู่ในช่วงพัฒนาทักษะการตรวจ การแปลผล และความมั่นใจทางคลินิก จึงมีแนวโน้มเกิดความคลาดเคลื่อนได้มากกว่าผู้มีประสบการณ์ หากขาดโอกาสฝึกอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนอาจไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิกได้อย่างแม่นยำ ข้อจำกัดเหล่านี้จึงไม่เพียงสะท้อนข้อจำกัดของหัตถการ แต่ยังชี้ให้เห็นความจำเป็นของการจัดการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการฝึกซ้ำก่อนขึ้นปฏิบัติงานจริง (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2.4 บทบาทของพยาบาลผดุงครรภ์และสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลในการประเมินความก้าวหน้าของ การคลอด

2.4.1 บทบาทของพยาบาลผดุงครรภ์ในการประเมินและติดตามความก้าวหน้าของการคลอด

พยาบาลผดุงครรภ์เป็นบุคลากรสำคัญในระบบบริการระยะคลอด เนื่องจากมีบทบาทใกล้ชิดกับผู้คลอดอย่างต่อเนื่อง และเป็นผู้ประเมิน เฝ้าระวัง ติดตามข้อมูลทางคลินิก และประสานการดูแลตลอดกระบวนการคลอด บทบาทดังกล่าวไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการสังเกตความเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมการดูแลแบบยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง การสื่อสาร การสนับสนุนการตัดสินใจ และการใช้วิจารณญาณทางคลินิกเพื่อให้ การคลอดดำเนินไปอย่างปลอดภัยและมีคุณภาพ (NICE, 2023; Renfrew et al., 2014; WHO, 2018)

บทบาทพื้นฐานของพยาบาลผดุงครรภ์ในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดคือการติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยประเมินข้อมูลสำคัญร่วมกัน ทั้งการหดตัวของมดลูก การเปิดขยายและความบางของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ ลักษณะท่าของทารก และสถานะของมารดาและทารกโดยรวมเพื่อประเมินว่าการคลอดดำเนินไปตามปกติหรือเริ่มมีสัญญาณที่ต้องเฝ้าระวังและพิจารณาช่วยเหลือ (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018) ในทางปฏิบัติ พยาบาลผดุงครรภ์มีหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การซักถาม การตรวจร่างกาย การตรวจภายใน และแบบบันทึกการคลอด แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาตีความร่วมกันเพื่อพิจารณาแนวโน้มของการคลอด ไม่ใช่อาศัยผลการประเมินเพียงครั้งเดียว การติดตามในลักษณะนี้มีความสำคัญเนื่องจากรูปแบบการคลอดแตกต่างกันในแต่ละราย และการตัดสินใจทางคลินิกที่เหมาะสมจำเป็นต้องอาศัยทั้งข้อมูลต่อเนื่องและความเข้าใจในบริบทของผู้คลอดแต่ละราย (ACOG, 2024; NICE, 2023)

การใช้ข้อมูลจากการประเมินเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกและการประสานงานกับทีมสุขภาพ พยาบาลผดุงครรภ์ต้องสามารถระบุได้ว่าควรเฝ้าระวังต่อ ปรับแผนการดูแล หรือรายงานความผิดปกติเพื่อให้ได้รับการดูแลในระดับที่เหมาะสม หลักการนี้สอดคล้องกับแนวทางของ ACOG ที่เน้นให้การวินิจฉัยความล่าช้าของ การคลอดและการจัดการระยะที่หนึ่งกับระยะที่สองของการคลอดตั้งอยู่บนข้อมูลหลายมิติร่วมกัน ไม่ใช่ตัดสินเพียงระยะเวลาเพียงอย่างเดียว ขณะเดียวกัน NICE และ WHO ก็ให้ความสำคัญกับการประเมินอย่างต่อเนื่องและยึด ผู้คลอดเป็นศูนย์กลางควบคู่กันไป (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

นอกจากนี้ พยาบาลผดุงครรภ์ยังมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารและสนับสนุนผู้คลอดระหว่างกระบวนการคลอด การอธิบายผลการประเมิน เหตุผลของการตรวจหรือการเฝ้าระวัง ตลอดจนการเปิดโอกาสให้ผู้คลอดมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการดูแลที่มีคุณภาพและเคารพศักดิ์ศรีของผู้รับบริการ WHO ระบุว่า การดูแลระยะคลอดควรมุ่งสู่ประสบการณ์การคลอดเชิงบวก ขณะที่ Renfrew et al. (2014) เสนอว่าคุณภาพการดูแลแบบผดุงครรภ์ครอบคลุม

ทั้งการปฏิบัติที่มีประสิทธิผลและคุณค่าด้านความเคารพ ความเอาใจใส่ และความร่วมมือกับ ผู้รับบริการ (Renfrew et al., 2014; WHO, 2018) ในด้านการป้องกันภาวะแทรกซ้อน บทบาทของ พยาบาลผดุงครรภ์มีความสำคัญเนื่องจากเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้คลอดมากที่สุดในระยะคลอด จึงมี โอกาสตรวจพบการเปลี่ยนแปลงผิดปกติได้รวดเร็ว การประเมินที่ถูกต้องและทันเวลาอาจช่วยลด ความล่าช้าในการรับรู้ภาวะเสี่ยง เช่น การคลอดล่าช้า การไม่ก้าวหน้าของส่วนนำ หรือสัญญาณของ ภาวะที่ทารกในครรภ์มีความเสี่ยงหรือได้รับผลกระทบต่อความปลอดภัย (fetal compromise) ซึ่ง ล้วนมีผลต่อผลลัพธ์ของมารดาและทารก บทบาทนี้จึงสะท้อนว่าการประเมินความก้าวหน้าของการ คลอดไม่ใช่เพียงภารกิจเชิงเทคนิค แต่เป็นหัวใจของการเฝ้าระวังความปลอดภัยในระยะคลอด (ACOG, 2024; WHO, 2018)

เมื่อพิจารณาในบริบทการศึกษาพยาบาล บทบาทดังกล่าวของพยาบาลผดุงครรภ์ยัง ทำหน้าที่เป็นต้นแบบของสมรรถนะที่ผู้เรียนควรพัฒนา กล่าวคือ นักศึกษาพยาบาลควรได้รับการฝึก ให้มองการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในฐานะกระบวนการทางคลินิกที่ต้องใช้ทั้งความรู้ การรับรู้จากการสัมผัส การแปลผล การสื่อสาร และจริยธรรมในการดูแล ไม่ใช่เพียงการปฏิบัติ หัตถการให้ถูกขั้นตอนเท่านั้น (NICE, 2023; Renfrew et al., 2014; WHO, 2018)

2.4.2 สมรรถนะที่จำเป็นในการตรวจและแปลผล

สมรรถนะที่จำเป็นในการตรวจและแปลผลทางคลินิกในการประเมินความก้าวหน้า ของการคลอด เป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดคุณภาพของการดูแลในระยะคลอด เนื่องจากการ ประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ไม่ได้อาศัยเพียงความสามารถในการปฏิบัติหัตถการตรวจ ภายในเท่านั้น หากยังต้องอาศัยความรู้ทางสรีรศาสตร์ การรับรู้ผ่านการสัมผัส การตีความข้อมูลหลาย มิติร่วมกัน และการใช้วิจารณญาณทางคลินิกอย่างเหมาะสมด้วย ดังนั้น ผู้ปฏิบัติจึงต้องมีสมรรถนะทั้ง ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติในการดูแลผู้คลอดอย่างปลอดภัยและเคารพศักดิ์ศรีของ ผู้รับบริการ ดังนี้ (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

1. ความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการคลอดและกลไกของความก้าวหน้าของการ คลอด ผู้ปฏิบัติต้องเข้าใจระยะของการคลอด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความก้าวหน้าของการ คลอด ตลอดจนความหมายทางคลินิกของการเปลี่ยนแปลงของปากมดลูก การเคลื่อนต่ำของส่วนนำ และลักษณะท่าของทารก ความรู้พื้นฐานดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นกรอบสำหรับ ตีความข้อมูลจากการตรวจภายในและแยกแยะระหว่างความแปรผันตามสรีรวิทยากับสัญญาณของ ความผิดปกติที่ต้องเฝ้าระวังหรือให้การช่วยเหลือเพิ่มเติม (ACOG, 2024; WHO, 2018)

2. ทักษะการตรวจภายในและการรับรู้ผ่านการสัมผัสอย่างแม่นยำ ซึ่งเป็นหลัก สำคัญของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ผู้ปฏิบัติต้องสามารถประเมินการเปิดขยายของ ปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของทารกได้อย่างถูกต้อง โดย อาศัยความเข้าใจทางกายวิภาคควบคู่กับประสบการณ์ทางคลินิก ทักษะนี้มีความซับซ้อนเนื่องจากเป็น การประเมินผ่านการสัมผัส และผลการประเมินขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการตัดสินใจของผู้ตรวจแต่

ละคน จึงต้องอาศัยการฝึกซ้ำ การทบทวนผลการประเมินของตนเอง และการได้รับข้อเสนอแนะจากผู้มีประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง (ACOG, 2024; WHO, 2018)

3. ความสามารถในการแปลผลทางคลินิกและการคิดเชิงบูรณาการ ผู้ปฏิบัติต้องไม่เพียงแต่ระบุค่าหรือสภาพที่ตรวจพบได้ แต่ต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้นเข้ากับภาพรวมของการคลอด เช่น การเปลี่ยนแปลงของการหดตัวของมดลูก สภาพของมารดาและทารก ระยะของการคลอด และบริบททางคลินิกของผู้คลอดแต่ละราย แนวทางของ ACOG และ NICE ต่างเน้นว่าการตัดสินใจทางคลินิกในระยะคลอดควรตั้งอยู่บนข้อมูลหลายมิติร่วมกัน มากกว่าการอาศัยผลการตรวจภายในเพียงค่าเดียวหรือเกณฑ์เวลาแบบตายตัว (ACOG, 2024; NICE, 2023)

4. การสื่อสารและการดูแลที่คำนึงถึงผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง เนื่องจากการตรวจภายในเป็นหัตถการที่มีความละเอียดอ่อน ผู้ปฏิบัติต้องสามารถอธิบายเหตุผล ขั้นตอน และผลการตรวจอย่างเหมาะสม ขอความยินยอมก่อนการตรวจ และสื่อสารด้วยท่าทีที่ให้เกิดสติและลดความวิตกกังวลของผู้คลอด NICE ระบุว่า การดูแลในระยะคลอดควรสนับสนุนให้ผู้คลอดมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดูแลของตนเอง ขณะที่ WHO ชี้ว่าการดูแลระยะคลอดที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึงทั้งความปลอดภัยทางคลินิกและประสบการณ์เชิงบวกของผู้คลอดควบคู่กัน (NICE, 2023; WHO, 2018)

5. การตระหนักถึงความปลอดภัยและจริยธรรมในการปฏิบัติ ผู้ปฏิบัติต้องรู้ว่าเมื่อใดควรตรวจ เมื่อใดควรหลีกเลี่ยงการตรวจซ้ำ และต้องสามารถชั่งน้ำหนักระหว่างประโยชน์ทางคลินิกกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้คลอดได้อย่างเหมาะสม การรักษาความเป็นส่วนตัว การป้องกันการติดเชื้อ และการเคารพศักดิ์ศรีของผู้คลอด เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถนะทางคลินิกที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าความแม่นยำของการตรวจเอง (NICE, 2023; WHO, 2018)

เมื่อพิจารณาในบริบทของนักศึกษาพยาบาล สมรรถนะเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติจากการเรียนภาคทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติ ฝึกทักษะการตรวจซ้ำอย่างเป็นระบบ และได้รับข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการแปลผลทางคลินิกอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาของ Renfrew et al. (2014) พบว่า การดูแลมารดาและทารกที่มีคุณภาพต้องอาศัยทั้งสมรรถนะทางเทคนิคและสมรรถนะด้านมนุษยสัมพันธ์ควบคู่กัน สอดคล้องกับแนวทางของ WHO Labour Care Guide ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้บุคลากรใช้ข้อมูลทางคลินิกอย่างเป็นระบบภายใต้การดูแลที่ยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง (WHO, 2020) ในด้านการจัดการเรียนการสอน ในมิติของการจัดการเรียนการสอน สมรรถนะด้านการตรวจและแปลผลทางคลินิกเป็นฐานสำคัญของการออกแบบการฝึกด้วยหุ่นจำลอง หุ่นจำลองที่มีประสิทธิภาพไม่ควรช่วยให้ผู้เรียนเพียงตรวจได้ แต่ควรช่วยให้เข้าใจสิ่งที่ตรวจพบและตีความได้อย่างมีเหตุผล การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดจึงควรมุ่งเสริมทั้งทักษะทางสัมผัส ความแม่นยำในการประเมิน และความสามารถในการคิดเชิงคลินิกไปพร้อมกัน (WHO, 2018; WHO, 2021)

สมรรถนะที่จำเป็นในการตรวจและแปลผลทางคลินิกประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับ กระบวนการคลอด ทักษะการตรวจภายใน ความสามารถในการตีความข้อมูลเชิงบูรณาการ การสื่อสารที่ยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง และการตระหนักถึงความปลอดภัยและจริยธรรมในการปฏิบัติ สมรรถนะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการดูแลในระยะคลอด และเป็นประเด็นที่ ควรได้รับการส่งเสริมอย่างเป็นระบบในนักศึกษาพยาบาล (ACOG, 2024; Renfrew et al., 2014; WHO, 2018)

2.4.3 ความท้าทายของนักศึกษาพยาบาลในการฝึกทักษะ

ความท้าทายของนักศึกษาพยาบาลในการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของ การคลอดเกิดจากลักษณะเฉพาะของทักษะนี้ที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ทางสูติศาสตร์ ทักษะการสัมผัส ความสามารถในการแปลผล และความมั่นใจในการปฏิบัติไปพร้อมกัน การตรวจภายในไม่ใช่เพียงการ ทำหัตถการตามขั้นตอน แต่เป็นการประเมินทางคลินิกที่ต้องตีความข้อมูลจากการสัมผัสร่วมกับบริบท ของมารดาและทารกอย่างมีเหตุผล จึงเป็นทักษะที่ผู้เรียนจำนวนมากรู้สึกว่าจะมีความซับซ้อนและต้องใช้ เวลาในการพัฒนา ดังนี้ (ACOG, 2024; WHO, 2018)

1. การประเมินโครงสร้างที่มองไม่เห็นโดยตรงและต้องอาศัยการรับรู้ผ่านปลายนิ้ว เพียงอย่างเดียว เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากมีปัญหาในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมาย ทางคลินิก ไม่ว่าจะเป็นการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ หรือ ท่าของทารก ความเป็นนามธรรมของข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้เรียนจำนวนมากมีปัญหาในการเชื่อมโยงสิ่ง ที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิก โดยเฉพาะในระยะแรกของการฝึกที่ยังมีประสบการณ์ จำกัด (WHO, 2018; Lendahls & Oscarsson, 2017)

2. ความไม่มั่นใจและความวิตกกังวลของผู้เรียนเมื่อเข้าสู่สถานการณ์ฝึกจริง เนื่องจากการตรวจภายในเป็นหัตถการที่มีความละเอียดอ่อนและเกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัวของผู้ คลอด นักศึกษาจึงมักกังวลว่าจะตรวจไม่ถูกต้อง ทำให้ผู้คลอดเจ็บ หรือแปลผลคลาดเคลื่อน ความรู้สึกเช่นนี้อาจส่งผลให้ผู้เรียนลังเล ไม่กล้าประเมินอย่างเต็มที่ หรือพึ่งพาผู้สอนมากเกินไป ซึ่งลด โอกาสในการพัฒนาความชำนาญอย่างแท้จริง การศึกษาของ Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่านักศึกษาผดุงครรภ์มองว่าการฝึกทักษะและการจำลองสถานการณ์ช่วยลดช่องว่าง ระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ และช่วยเพิ่มความมั่นใจได้อย่างมีนัยสำคัญในกระบวนการเรียนรู้

3. ข้อจำกัดด้านโอกาสในการฝึกซ้ำอย่างเพียงพอในสถานการณ์จริง แม้ว่าการฝึกกับ ผู้คลอดจริงจะมีคุณค่าทางคลินิกสูง แต่การตรวจภายในไม่สามารถทำซ้ำบ่อยครั้งได้โดยไม่มีข้อบ่งชี้ที่ เหมาะสม เนื่องจาก WHO แนะนำให้ตรวจภายในทุก 4 ชั่วโมงในระยะที่ 1 ของการคลอด ในช่วงเร่ง (active phase) สำหรับผู้คลอดที่ไม่มีความเสี่ยง และหลีกเลี่ยงการตรวจโดยไม่จำเป็น เพราะอาจเพิ่ม ความไม่สุขสบายและความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ ข้อจำกัดนี้ทำให้นักศึกษาพยาบาลจำนวนมากมี โอกาสฝึกจริงไม่มากพอเมื่อเทียบกับระดับทักษะที่คาดหวัง (WHO, 2018; NICE, 2023)

4. การแปลผลข้อมูลอย่างเป็นองค์รวม ผู้เรียนบางรายอาจสามารถระบุค่าหรือสิ่งที่ตรวจพบได้บางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงผลการตรวจเข้ากับแนวโน้มของการคลอด สภาพของมารดาและทารก หรือการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างเหมาะสม ประเด็นนี้สะท้อนว่าความยากของการฝึกไม่ได้อยู่เฉพาะตัวหัตถการ แต่รวมถึงการพัฒนาวิธีคิดเชิงคลินิกซึ่งต้องอาศัยการฝึกอย่างเป็นระบบ และการได้รับข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง (ACOG, 2024; WHO, 2021)

5. ประสบการณ์ของผู้คลอด เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การฝึกทักษะนี้มีความท้าทายงานทบทวนอย่างเป็นระบบพบว่าการตรวจภายในระหว่างการคลอดอาจทำให้ผู้คลอดบางรายรู้สึกเจ็บปวด อับอาย หรือไม่สบายใจได้ หากไม่ได้รับการอธิบายและดูแลอย่างเหมาะสม การเปิดโอกาสให้นักศึกษาฝึกกับผู้คลอดจริงจึงต้องคำนึงถึงทั้งประโยชน์ทางการเรียนรู้และสิทธิของผู้คลอดไปพร้อมกัน (Jenkins et al., 2023; NICE, 2023)

เมื่อพิจารณาโดยรวม ความท้าทายของนักศึกษาพยาบาลในการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดจึงประกอบด้วยความยากของการรับรู้ผ่านการสัมผัส ความไม่มั่นใจและความวิตกกังวล ข้อจำกัดของโอกาสในการฝึกซ้ำ และความซับซ้อนของการแปลผลทางคลินิกอย่างบูรณาการ ประเด็นเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการฝึกซ้ำ เช่น การใช้หุ่นจำลองและการฝึกทักษะในสถานการณ์จำลอง มีความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความพร้อมของผู้เรียนก่อนขึ้นปฏิบัติงานจริงอย่างยิ่ง (Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018)

2.4.4 ผลของความแม่นยำในการประเมินต่อคุณภาพการดูแล

ความแม่นยำในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดมีความสำคัญโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลในระยะคลอด เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการประเมินเป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจทางคลินิก การเฝ้าระวังภาวะเบี่ยงเบนจากสรีรวิทยาการคลอด และการกำหนดแนวทางดูแลที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา หากการประเมินมีความถูกต้องและต่อเนื่อง ย่อมช่วยให้ผู้ดูแลสามารถแยกแยะได้ว่าการคลอดยังดำเนินไปในแนวโน้มที่ยอมรับได้หรือเริ่มเข้าสู่ภาวะล่าช้าหรือผิดปกติ ซึ่งมีผลต่อทั้งความปลอดภัยของมารดาและทารก (ACOG, 2024; WHO, 2018)

ความแม่นยำของการประเมินช่วยลดความเสี่ยงจากการตัดสินใจที่คลาดเคลื่อน เช่น การวินิจฉัยภาวะการคลอดหยุดชะงัก (labor arrest) ที่เร็วเกินไปหรือการรับรู้ภาวะคลอดล่าช้าที่ช้ากว่าที่ควร ซึ่งอาจนำไปสู่การดูแลที่ไม่จำเป็นหรือการช่วยเหลือที่ล่าช้าเกินควร ACOG (2024) เน้นว่าการวินิจฉัยและการจัดการภาวะคลอดยาก (dystocia) ควรอาศัยข้อมูลหลายด้านร่วมกันและสอดคล้องกับความแปรผันตามสรีรวิทยาของผู้คลอดแต่ละราย เพื่อลดทั้งการผ่าตัดคลอดที่ไม่จำเป็นและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการคลอดยืดเยื้อ นอกจากนี้ความถูกต้องของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดมีส่วนสำคัญต่อการเฝ้าระวังความปลอดภัยและการตอบสนองต่อภาวะเสี่ยงอย่างทันท่วงที โดยเฉพาะเมื่อการเคลื่อนต่ำของส่วนนำ การเปิดขยายของปากมดลูก หรือรูปแบบการคลอดโดยรวมไม่สอดคล้องกับระยะของการคลอด หากการประเมินคลาดเคลื่อน ผู้ดูแล

อาจไม่สามารถรับรู้แนวโน้มของภาวะซับซ้อนของทารกได้เข้าเกินไป NICE (2023) จึงเน้นว่าการประเมินในระยะคลอดควรพิจารณาพร้อมกับสภาวะของมารดาและทารกอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่อาศัยตัวชี้วัดใดเพียงตัวเดียว

ความแม่นยำของการประเมินยังมีผลต่อคุณภาพประสบการณ์การคลอด การตัดสินใจทางคลินิกที่เหมาะสมช่วยลดการตรวจและการดูแลรักษาที่ไม่จำเป็นและสนับสนุนการดูแลที่สอดคล้องกับสตรีวิทยาและยึดผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง WHO (2018) ระบุว่า การดูแลระยะคลอดที่มีคุณภาพควรให้ความสำคัญทั้งความปลอดภัยและประสบการณ์การคลอดเชิงบวก ขณะที่ Renfrew et al. (2014) ชี้ว่าคุณภาพการดูแลไม่ได้ขึ้นกับผลลัพธ์ทางการแพทย์เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการดูแลอย่างเคารพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้คลอดด้วย (Renfrew et al., 2014; WHO, 2018)

ในบริบทของการศึกษาพยาบาล ความแม่นยำในการประเมินไม่ใช่เพียงผลลัพธ์ของการฝึกทักษะทางเทคนิค แต่เป็นตัวชี้วัดความพร้อมของผู้เรียนในการดูแลผู้คลอดอย่างปลอดภัยและมีคุณภาพ ผู้เรียนที่ประเมินได้แม่นยำมีแนวโน้มแปลผลได้ถูกต้อง สื่อสารกับทีมสุขภาพได้ชัดเจน และตัดสินใจทางการพยาบาลได้เหมาะสมมากขึ้น การพัฒนาความแม่นยำในการประเมินจึงเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะในการฝึกด้วยหุ่นจำลองที่เอื้อต่อการฝึกซ้ำ และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ (Renfrew et al., 2014; WHO, 2018)

ความแม่นยำในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดจึงมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการดูแล ทั้งในด้านการเฝ้าระวังภาวะเสี่ยง การตัดสินใจทางคลินิก การลดการดูแลรักษาที่ไม่จำเป็น และการส่งเสริมประสบการณ์ การคลอดที่มีคุณภาพของผู้รับบริการ ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในการตรวจและแปลผลทางคลินิกควรได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจัง และเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ต่อไป (ACOG, 2024; NICE, 2023; WHO, 2018)

2.5 ปัญหาและข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงและความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม

แม้ว่าการตรวจภายในจะเป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพการดูแลในระยะคลอด แต่การพัฒนาทักษะดังกล่าวในนักศึกษาพยาบาลภายใต้สถานการณ์จริงกลับมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งโอกาสในการฝึก ความปลอดภัยและความสบายของผู้คลอด ตลอดจนความพร้อมและความมั่นใจของผู้เรียนเอง ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้การฝึกทักษะในสถานการณ์จริงไม่สามารถตอบสนองต่อความจำเป็นของการฝึกซ้ำอย่างเพียงพอได้เสมอไป โดยเฉพาะเมื่อการตรวจภายในเป็นหัตถการที่มีความละเอียดอ่อนและต้องอาศัยทั้งความแม่นยำทางเทคนิคและการแปลผลทางคลินิกอย่างถูกต้อง (WHO, 2018; NICE, 2023) การวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงจึงมีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจว่าเหตุใดการจัดการเรียนรู้แบบเดิมอาจยังไม่เพียงพอ และเหตุใดจึงควรพัฒนา

สภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัย เอื้อต่อการฝึกซ้ำ และสอดคล้องกับทั้งหลักวิชาการและจริยธรรมในการดูแลมารดาและทารก ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ต่อไป (WHO, 2018; WHO, 2021)

2.5.1 ข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริง

การฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงมีข้อจำกัดหลายประการ แม้จะเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางคลินิกเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสบริบทจริงและเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม การที่หัตถการนี้สัมผัสร่างกายผู้คลอดโดยตรงและเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของมารดาและทารก ทำให้ไม่สามารถฝึกซ้ำได้อย่างอิสระเหมือนทักษะทางคลินิกประเภทอื่น ข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลต่อทั้งโอกาสในการฝึก ความปลอดภัยและความสุขสบายของผู้คลอด และความมั่นใจของผู้เรียน (NICE, 2023; WHO, 2018) ข้อจำกัดแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านโอกาสในการฝึกปฏิบัติ โอกาสในการฝึกตรวจภายในกับผู้คลอดจริงมีข้อจำกัดโดยธรรมชาติของหัตถการ เนื่องจากต้องมีข้อบ่งชี้ทางคลินิกที่เหมาะสมและไม่สามารถทำซ้ำเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ WHO แนะนำให้ตรวจภายในทุก 4 ชั่วโมงในระยะเร่งของการคลอด (active first stage) สำหรับผู้คลอดที่ไม่มีความเสี่ยง ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนย่อมมีโอกาสฝึกซ้ำได้จำกัด (WHO, 2018) นอกจากนี้ การฝึกในสถานการณ์จริงยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้คลอด ลักษณะของผู้ป่วย และจังหวะเวลาในหน่วยบริการ ซึ่งไม่สามารถควบคุมให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ได้เสมอไป ผู้เรียนบางรายอาจพบเคสหลากหลาย ขณะที่บางรายมีประสบการณ์จำกัด ทำให้การพัฒนาทักษะไม่สม่ำเสมอ การพึ่งพาการฝึกในสถานการณ์จริงเพียงอย่างเดียวจึงอาจไม่เพียงพอต่อการสร้างความชำนาญในทักษะที่ต้องอาศัยการฝึกซ้ำหลายครั้ง (Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018)

2. ด้านความปลอดภัยและความสุขสบายของผู้คลอด การตรวจภายในเป็นหัตถการที่มีความรุกรานและเกี่ยวข้องโดยตรงกับร่างกายและความเป็นส่วนตัวของผู้คลอด จึงมีข้อจำกัดด้านความปลอดภัยและความสุขสบายที่ต้องพิจารณาอย่างเคร่งครัด WHO และ NICE ต่างเน้นว่าการตรวจภายในควรทำเมื่อมีข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม มีการอธิบายเหตุผลก่อนตรวจ และต้องขอความยินยอมจากผู้คลอดทุกครั้ง การตรวจที่บ่อยเกินความจำเป็นไม่เพียงเพิ่มความไม่สุขสบาย แต่ยังอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโดยไม่ก่อประโยชน์ทางคลินิก (NICE, 2023; WHO, 2018) งานวิจัยเชิงคุณภาพพบว่าผู้คลอดบางรายมีประสบการณ์เชิงลบต่อการตรวจภายในระหว่างคลอด โดยอาจรู้สึกเจ็บปวด อับอาย ไม่สบายใจ หรือรู้สึกสูญเสียการควบคุมของร่างกายตนเอง หากไม่ได้รับการดูแลอย่างเคารพและเอาใจใส่ การเปิดโอกาสให้นักศึกษาฝึกตรวจภายในกับผู้คลอดจริงต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านจริยธรรมและความปลอดภัยที่สูงกว่าการฝึกทักษะทั่วไป เพราะผู้เรียนไม่อาจฝึกเพื่อเรียนรู้ได้โดยละเอียดประสบการณ์และสิทธิของผู้คลอด (Jenkins et al., 2023; NICE, 2023)

3. ด้านความมั่นใจและความพร้อมของผู้เรียน ความไม่มั่นใจและความวิตกกังวลเป็นอีกข้อจำกัดสำคัญของผู้เรียน เนื่องจากการตรวจภายในต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัสที่มองไม่เห็น

โดยตรง นักศึกษาพยาบาลจึงมักไม่แน่ใจว่าสิ่งที่สัมผัสได้สอดคล้องกับการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ หรือท่าของทารกอย่างไร ความไม่แน่ใจนี้ยังชัดเจนขึ้นเมื่อผู้เรียนมีโอกาสฝึกน้อยและไม่สามารถทบทวนความเข้าใจได้ตามต้องการ (Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018) Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่าการฝึกทักษะและการจำลองสถานการณ์ช่วยลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติและเสริม ความมั่นใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนในทางกลับกันว่าหากผู้เรียนขาดพื้นที่ฝึกที่ปลอดภัย ความวิตกกังวลอาจกลายเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะในทักษะที่ละเอียดอ่อนและเกี่ยวข้องกับผู้คลอดจริง ข้อจำกัดด้านความมั่นใจและความพร้อมของผู้เรียนจึงไม่ใช่ปัญหาเฉพาะตัวบุคคล แต่เป็นผลจากธรรมชาติของทักษะ สภาพแวดล้อม การเรียนรู้ และข้อจำกัดของการฝึกในสถานการณ์จริงร่วมกัน จึงชี้ให้เห็นความจำเป็นของการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้อย่างปลอดภัย ได้รับข้อเสนอแนะอย่างเป็นระบบ และพัฒนาความชำนาญก่อนปฏิบัติงานจริง (Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018)

2.5.2 ความจำเป็นของสภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัยก่อนปฏิบัติจริง

จากข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริง ทั้งในด้านโอกาสในการฝึกความปลอดภัยและความสุขสบายของผู้คลอด และความพร้อมของผู้เรียน จึงเห็นได้ชัดว่านักศึกษาพยาบาลจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยก่อนเข้าสู่การปฏิบัติจริง สภาพแวดล้อมดังกล่าวมีความสำคัญเพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกซ้ำได้อย่างเป็นระบบ ลดความเสี่ยงต่อผู้คลอด และเปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้จากความผิดพลาดโดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้รับบริการ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการดูแลระยะคลอดที่องค์การอนามัยโลกให้ความสำคัญกับการลดเหตุการณ์ไม่จำเป็น การคำนึงถึงประสบการณ์การคลอดเชิงบวก และการดูแลที่เคารพศักดิ์ศรีของผู้คลอด (WHO, 2018)

สภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัยมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับทักษะที่ต้องอาศัยการสัมผัสและการแปลผลเชิงคลินิก เช่น การตรวจภายใน เพราะผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับสิ่งที่สัมผัสได้จริง การมีพื้นที่ฝึกที่ไม่สร้างความเสี่ยงต่อผู้ป่วยช่วยให้ผู้เรียนกล้าลองปฏิบัติ กล้าตั้งคำถาม และสามารถฝึกซ้ำจนเกิดความเข้าใจที่มั่นคงมากขึ้น Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่า simulation- and skills training ช่วยเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติ สนับสนุนการพัฒนาทักษะของนักศึกษาผดุงครรภ์ และช่วยเสริมความมั่นใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนมองว่าสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยเป็นเงื่อนไขสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมายทางคลินิก นอกจากนี้สถานการณ์จำลองเป็นกลยุทธ์ที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความเข้าใจเชิงคลินิก เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในบริบทที่ควบคุมได้และลดแรงกดดันจากความเสี่ยงของสถานการณ์จริง Koukourikos et al. (2021) อธิบายว่าการจำลองสถานการณ์ช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางคลินิกได้โดยไม่กระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยจริง และสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์อย่างเป็นระบบ ดังนั้น การฝึกในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจึงไม่ใช่เพียงการทดแทน

การฝึกจริง แต่เป็นการสร้างความพร้อมก่อนขึ้นปฏิบัติ โดยเฉพาะในทักษะที่มีข้อจำกัดด้านจริยธรรม และความปลอดภัยสูงอย่างการตรวจภายในในระยะคลอด ด้วยเหตุนี้ การพัฒนานวัตกรรมสำหรับการฝึกทักษะการตรวจภายในจึงต้องคำนึงถึงมากกว่าการสร้างสภาพแวดล้อมทดแทน เป็นระบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมอย่างมีเป้าหมาย ได้รับข้อเสนอแนะอย่างเป็นระบบ และค่อย ๆ พัฒนาจากการรับรู้เชิงทักษะไปสู่การแปลผลทางคลินิกอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lendahls และ Oscarsson (2017) ที่ชี้ว่าการฝึกทักษะในสภาพแวดล้อมจำลองช่วยลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ WHO ที่ให้ความสำคัญกับการดูแลที่ปลอดภัยและเคารพผู้คลอดเป็นศูนย์กลาง (Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018)

การพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อการฝึกทักษะการตรวจภายในจึงมีความสำคัญเชิงวิชาการอย่างชัดเจน เพราะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัยต่อทั้งผู้เรียนและผู้คลอด และทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง สภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัยจึงไม่ใช่เพียงทางเลือกเสริมของการเรียนการสอน แต่เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเตรียมความพร้อมสำหรับทักษะที่ละเอียดอ่อนและมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการดูแลมารดาในระยะคลอด (Koukourikos et al., 2021; WHO, 2018)

2.5.3 ช่องว่างของการจัดการเรียนการสอนและเหตุผลเชิงวิชาการที่นำไปสู่การพัฒนา นวัตกรรม

เมื่อพิจารณาจากข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริง จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยประสบการณ์จากผู้คลอดจริงเพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลอย่างรอบด้าน แม้ว่าการฝึกในคลินิกจะมีคุณค่าต่อการเรียนรู้เชิงสถานการณ์จริง แต่ข้อจำกัดด้านจำนวนครั้งของการฝึก ความปลอดภัยของผู้คลอด และความพร้อมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากไม่สามารถฝึกซ้อมอย่างเพียงพอเพื่อพัฒนาความชำนาญทางสัมผัสและการแปลผลทางคลินิกได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนช่องว่างสำคัญระหว่างเป้าหมายของการเรียนรู้กับโอกาสที่เกิดขึ้นจริงในภาคปฏิบัติ (WHO, 2018) ช่องว่างดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ช่องว่างระหว่างความรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง ทักษะการตรวจภายในเป็นทักษะที่ผู้เรียนต้องเชื่อมโยงความรู้ด้านกายวิภาค กลไกการคลอด และการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด เข้ากับการรับรู้ผ่านการสัมผัสซึ่งมีความเป็นนามธรรมสูง หากผู้เรียนไม่มีโอกาสฝึกซ้อมภายใต้สถานการณ์ที่เอื้อต่อการสะท้อนคิดและรับข้อเสนอแนะอย่างเป็นระบบ ความรู้ที่มีอยู่จึงอาจไม่ถูกถ่ายทอดไปสู่ความสามารถในการปฏิบัติจริงได้อย่างเต็มที่ Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่าการฝึกด้วยสถานการณ์จำลองเสมือนจริงและการฝึกทักษะช่วยเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติ และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางคลินิกได้ดีขึ้น

2. ช่องว่างของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการฝึกซ้ำ การเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อนและละเอียดอ่อน เช่น การตรวจภายใน จำเป็นต้องอาศัยพื้นที่ฝึกที่ผู้เรียนสามารถลอง

ผิดพลาดถูก ผิดซ้ำ และรับข้อเสนอแนะได้โดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ป่วยจริง งานวิจัยด้านการศึกษาพยาบาลชี้ว่าการจำลองสถานการณ์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความมั่นใจของผู้เรียน โดยเฉพาะในทักษะที่มีข้อจำกัดด้านจริยธรรมและความปลอดภัยสูง หากการเรียนการสอนยังพึ่งพาสถานการณ์จริงเป็นหลักโดยไม่มีสื่อสนับสนุนที่เหมาะสม ผู้เรียนย่อมพัฒนาทักษะได้ไม่เต็มศักยภาพ (Koukourikos et al., 2021; Lendahls & Oscarsson, 2017)

3. ช่องว่างระหว่างความจำเป็นทางการศึกษากับประสบการณ์ของผู้คลอด งานวิจัยเชิงคุณภาพพบว่า การตรวจภายในระหว่างคลอดอาจทำให้ผู้คลอดรู้สึกเจ็บปวด อับอาย ไม่สบายใจ หรือเปราะบาง หากไม่ได้รับ การอธิบายและดูแลอย่างเหมาะสม การใช้ผู้คลอดจริงเป็นพื้นที่ฝึกทักษะจึงต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่เข้มงวด และไม่สามารถขยายโอกาสการฝึกได้โดยไม่มีข้อจำกัดเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเพียงอย่างเดียว การจัดการเรียน การสอนที่มีคุณภาพจึงต้องหาจุดสมดุลระหว่างการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนและการคุ้มครองสิทธิและประสบการณ์ของผู้คลอด (Jenkins et al., 2023; WHO, 2018)

จากช่องว่างดังกล่าว การจัดการเรียนรู้สำหรับทักษะการตรวจภายในจึงควรมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้อย่างปลอดภัย เชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาความมั่นใจควบคู่กับการแปลผลทางคลินิก นวัตกรรมหุ่นจำลองจึงไม่ใช่เพียงอุปกรณ์ประกอบการสอน แต่เป็นกลไกสำคัญในการเติมเต็มช่องว่างที่การฝึกในสถานการณ์จริงไม่สามารถตอบสนองได้ครบถ้วน โดยเฉพาะในทักษะที่ต้องอาศัยทั้งการรับรู้ทางสัมผัสและการคิดเชิงคลินิกไปพร้อมกัน (Koukourikos et al., 2021; Lendahls & Oscarsson, 2017)

2.6 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางคลินิกและการจำลองสถานการณ์

2.6.1 ทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางคลินิก

Benner (1984) อธิบายการพัฒนาความสามารถทางคลินิกของพยาบาลจากผู้เริ่มต้นสู่ผู้เชี่ยวชาญ โดยพัฒนาต่อยอดจากแนวคิดการได้มาซึ่งทักษะของ Dreyfus และเสนอว่าสมรรถนะทางคลินิกเกิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้พื้นฐานกับประสบการณ์จริงในการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่จากความรู้เชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งพัฒนาการของผู้ปฏิบัติออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) novice คือผู้ที่ยังไม่มีประสบการณ์ตรงและต้องอาศัยกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนในการปฏิบัติ 2) advanced beginner คือผู้ที่เริ่มสัมผัสประสบการณ์จากสถานการณ์จริงและสังเกตองค์ประกอบสำคัญ of สถานการณ์ได้มากขึ้น 3) competent คือผู้ที่สามารถวางแผน ตัดสินใจ และจัดลำดับความสำคัญของการดูแลได้เป็นระบบ 4) proficient คือผู้ที่มองเห็นภาพรวมของสถานการณ์ทางคลินิกได้ชัดเจนและสามารถคาดการณ์จากประสบการณ์ได้ และ 5) expert คือผู้ที่ตัดสินใจได้อย่างคล่องตัวและลุ่มลึก โดยอาศัยความเข้าใจเชิงประสบการณ์ที่พัฒนาสูงแล้ว

ทฤษฎีนี้ใช้อธิบายถึงการพัฒนาทักษะทางคลินิกเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ต้องอาศัยประสบการณ์ที่มีความหมายควบคู่กับการสะท้อนคิด ไม่ใช่การจดจำขั้นตอนหรือหลักเกณฑ์เชิงนามธรรมเพียงอย่างเดียว เมื่อประสบการณ์เพิ่มขึ้น ผู้ปฏิบัติจะค่อย ๆ เปลี่ยนจากการพึ่งพากฎเกณฑ์

ตายตัวไปสู่การรับรู้รูปแบบของสถานการณ์ การเชื่อมโยงข้อมูลหลายมิติ และการใช้วิจารณ์ญาณทางคลินิกได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น ทฤษฎีของ Benner สอดคล้องกับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในการอธิบายการพัฒนาทักษะของนักศึกษาพยาบาล เนื่องจากการตรวจภายในเป็นทักษะที่ต้องใช้ทั้งความรู้ทางสรีรศาสตร์ ความสามารถในการรับรู้ผ่านการสัมผัส และการแปลผลเชิงคลินิกพร้อมกัน ผู้เรียนในระดับ novice มักอาศัยกฎเกณฑ์หรือคำอธิบายเชิงทฤษฎีเป็นหลัก และยังไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสกับความหมายทางคลินิกได้ ขณะที่เมื่อได้รับการฝึกซ้ำและประสบการณ์มากขึ้น ผู้เรียนจะค่อย ๆ พัฒนาไปสู่การมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของทารกได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดจาก novice ไปสู่ expert นอกจากนี้ทฤษฎีนี้ยังสนับสนุนว่าผู้เรียนไม่ควรถูกคาดหวังให้เกิดความชำนาญจากการฟังบรรยายหรือสังเกตการณ์เพียงอย่างเดียว แต่ควรได้รับโอกาสในการฝึกปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและมีข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง การฝึกด้วยหุ่นจำลองและการจำลองสถานการณ์จึงสอดคล้องกับทฤษฎีของ Benner เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาจากการฟังพาทฤษฎีและทฤษฎีไปสู่การสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ตรงก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริงกับผู้ป่วย (Benner, 1984; Ozdemir, 2019)

2.6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทักษะ

Fitts และ Posner (1967) เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ทักษะที่อธิบายกระบวนการพัฒนาทักษะจากระยะเริ่มต้นไปสู่การปฏิบัติที่คล่องแคล่วขึ้น โดยชี้ว่าการเรียนรู้ทักษะไม่ได้เกิดขึ้นฉับพลัน แต่เป็นพัฒนาการที่ค่อยเป็นค่อยไปผ่าน 3 ระยะ ได้แก่ ระยะการรับรู้และเข้าใจ (cognitive stage) ระยะเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (associative stage) และระยะเกิดความชำนาญ (autonomous stage) (Fitts & Posner, 1967; Kee, 2019) รายละเอียดดังนี้

1. ระยะการรับรู้และเข้าใจ (cognitive stage) เป็นระยะที่ผู้เรียนพยายามทำความเข้าใจว่าทักษะนั้นต้องปฏิบัติอย่างไร จึงต้องอาศัยคำอธิบาย หลักเกณฑ์ และการกำกับจากผู้สอนอย่างมาก การปฏิบัติในระยษนี้มักยังไม่สม่ำเสมอ มีข้อผิดพลาดสูง และต้องใช้ความสนใจอย่างมากในการควบคุมการกระทำแต่ละขั้นตอน (Fitts & Posner, 1967; Kee, 2019)

2. ระยะเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (associative stage) ผู้เรียนเริ่มเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ดีขึ้น ข้อผิดพลาดลดลง การปฏิบัติมีความต่อเนื่องมากขึ้น และผู้เรียนเริ่มตรวจพบและปรับแก้ข้อผิดพลาดของตนเองได้ แม้ยังต้องใช้ความสนใจและการควบคุมอยู่บ้าง แต่ความลังเลและความไม่แน่นอนลดลงเมื่อเทียบกับระยะแรก (Fitts & Posner, 1967; Taylor & Ivry, 2012)

3. ระยะเกิดความชำนาญ (autonomous stage) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ โดยใช้ความสนใจในการควบคุมลดลงมาก ทักษะกลายเป็นความสามารถที่ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติและมั่นคง ผู้ปฏิบัติจึงมีทรัพยากรทางความคิดเหลือพอ

สำหรับการพิจารณาปัจจัยแวดล้อมและการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ (Fitts & Posner, 1967; Kee, 2019)

ทฤษฎีของ Fitts และ Posner สามารถนำมาอธิบายกระบวนการเรียนรู้ทักษะการตรวจภายในในนักศึกษาพยาบาลได้ กล่าวคือ ในระยะการรับรู้และเข้าใจ ผู้เรียนทำความเข้าใจความหมายของการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ รวมทั้งลำดับขั้นตอนของการตรวจ ในระยะเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ ผู้เรียนเริ่มเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิกและลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินลงได้ และในระยะเกิดความชำนาญ ผู้เรียนปฏิบัติได้คล่องขึ้น มีความมั่นใจมากขึ้น และสามารถใช้อ้อมจากการตรวจภายในร่วมกับบริบททางคลินิกเพื่อตัดสินใจได้เหมาะสม (Fitts & Posner, 1967; Taylor & Ivry, 2012) ในด้านการจัดการเรียนการสอน ทฤษฎีนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะดังกล่าวควรออกแบบให้ผู้เรียนฝึกอย่างเป็นลำดับ ตั้งแต่การทำความเข้าใจทักษะ การฝึกซ้ำพร้อมรับข้อเสนอแนะ จนพัฒนาสู่ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องชี้ว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและควบคุมได้ เช่น การฝึกด้วยหุ่นจำลอง เอื้อให้ผู้เรียนผ่านแต่ละระยะของการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบโดยไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อผู้คลอด (Fitts & Posner, 1967; Kee, 2019; Taylor & Ivry, 2012)

2.6.3 แนวคิดการจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์

Gaba (2004) อธิบายบทบาทของการจำลองสถานการณ์ว่าเป็นเครื่องมือเพื่อการศึกษา การฝึกอบรมการประเมิน และการพัฒนาความปลอดภัยทางคลินิก โดยเสนอว่าการจำลองสถานการณ์ไม่ใช่เพียงอุปกรณ์หรือหุ่นจำลอง แต่เป็นเทคนิคที่ใช้สร้างองค์ประกอบสำคัญของสถานการณ์จริงขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติและตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยก่อนเผชิญสถานการณ์จริง แนวคิดนี้เน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงหรือซับซ้อนสูงได้ โดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ป่วย การจำลองสถานการณ์จึงมีคุณค่าในวิชาชีพสุขภาพเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางเทคนิค การตัดสินใจทางคลินิก การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม ภายใต้เงื่อนไขที่ควบคุมได้และทำซ้ำได้หลายครั้ง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงที่มีข้อจำกัดด้านความปลอดภัย เวลา และโอกาสในการฝึก นอกจากนี้คุณค่าของการจำลองสถานการณ์ไม่ได้อยู่ที่ความสมจริงเชิงกายภาพเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การฝึกการจำลองที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกทักษะซ้ำ ได้รับข้อเสนอแนะ และบทวนจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อพัฒนาจากการปฏิบัติแบบอาศัยกฎไปสู่การใช้วิจารณญาณทางคลินิก แนวคิดนี้จึงสอดคล้องอย่างมากกับการพัฒนาทักษะทางคลินิกในนักศึกษาพยาบาล (Gaba, 2004)

แนวคิดของ Gaba มีนัยสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาทักษะการตรวจภายใน เนื่องจากการตรวจภายในเป็นทักษะที่ละเอียดอ่อน ต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัส และมีข้อจำกัดในการฝึกกับผู้คลอดจริง การใช้หุ่นจำลองจึงทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางสัมผัส การแปลผล และการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงหรือความ

ไม่สุขสบายให้แก่ผู้คลอด สอดคล้องกับหลักคิดของ Gaba ที่มองว่าการจำลองสถานการณ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของการฝึกทางคลินิก (Gaba, 2004)

2.6.4 แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย

แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย (deliberate practice) เป็นแนวคิดสำคัญในการพัฒนาทักษะเชิงวิชาชีพที่มีความซับซ้อน โดยเน้นว่าความชำนาญไม่ได้เกิดจากการทำซ้ำเพียงจำนวนครั้งมาก ๆ แต่เกิดจากการฝึกอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีเกณฑ์เป้าหมายชัดเจน ได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงการปฏิบัติจากข้อบกพร่องที่ตรวจพบ แนวคิดนี้ได้รับการอธิบายอย่างชัดเจนโดย Ericsson ซึ่งเสนอว่าการพัฒนาไปสู่ระดับความเชี่ยวชาญจำเป็นต้องอาศัยการฝึกที่มีโครงสร้างและมุ่งแก้จุดอ่อนอย่างเป็นระบบ มากกว่าการอาศัยประสบการณ์ทั่วไปหรือการปฏิบัติงานตามปกติเพียงอย่างเดียว (Ericsson, 2004; Ericsson, 2008)

การฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง การแบ่งทักษะซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยที่ฝึกได้ การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ชัดเจนและทันทั่วทั้ง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรับแก้ข้อผิดพลาด และการทำซ้ำจนเกิดความแม่นยำและความมั่นคงในการปฏิบัติ แนวคิดนี้จึงแตกต่างจากการฝึกแบบทั่วไปที่ผู้เรียนทำซ้ำโดยไม่มีการทบทวนผลหรือไม่ทราบว่าควรพัฒนาจุดใด (Ericsson, 2004; Mitchell et al., 2025)

ในบริบทของการศึกษาทางด้านวิชาชีพสุขภาพ แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะทักษะทางคลินิกจำนวนมากต้องอาศัยทั้งความรู้ ทักษะทางกาย และการตัดสินใจทางคลินิกพร้อมกัน การฝึกที่มีประสิทธิภาพจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำในภารกิจเฉพาะ ได้รับข้อเสนอแนะทันที และฝึกต่อเนื่องจนกว่าจะบรรลุระดับสมรรถนะที่ต้องการ McGaghie et al. (2011) เสนอว่าการศึกษาด้านการแพทย์ที่ใช้การจำลองสถานการณ์ (simulation-based medical education) ที่ออกแบบบนฐานของการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายให้ผลต่อการพัฒนาทักษะดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม โดยเฉพาะเมื่อการฝึกมีเป้าหมายชัดเจนและมีการประเมินผลอย่างเป็นระบบ (McGaghie et al., 2011; McGaghie et al., 2010) นอกจากนี้งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์ยังสนับสนุนว่าการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายช่วยยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะเชิงหัตถการ และคุณภาพการดูแลผู้ป่วย Motola และคณะ (2013) อธิบายว่าการใช้การจำลองสถานการณ์ที่มีหลักฐานรองรับควรผสมผสานการฝึกซ้ำ การทบทวนผล และการให้ข้อเสนอแนะเข้าไว้ด้วยกันส่วน Wayne et al. (2008) พบว่าการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์อย่างเป็นระบบสามารถปรับปรุงคุณภาพการดูแลในสถานการณ์จริงได้ สะท้อนให้เห็นว่าการฝึกในสภาพแวดล้อมจำลองไม่ได้ส่งผลเฉพาะต่อผลการเรียน แต่ยังเชื่อมโยงไปสู่ผลลัพธ์ทางคลินิกด้วย (Motola et al., 2013; Wayne et al., 2008)

แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของการฝึกทักษะการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด เนื่องจากทักษะนี้ต้องอาศัยความแม่นยำในการรับรู้ผ่านการสัมผัส การแปลผลทางคลินิก และการเชื่อมโยงข้อมูลหลายด้านร่วมกัน ซึ่งไม่อาจพัฒนา

ได้เพียงจากการฟังบรรยายหรือสังเกตการณ์ การใช้หุ่นจำลองจึงเป็นแนวทางที่ตอบสนองหลักการดังกล่าวได้ เพราะช่วยให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อผู้คลอด ได้รับข้อเสนอแนะทันที และมีโอกาสปรับปรุงการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนพัฒนาจากการรับรู้เชิงทักษะไปสู่การแปลผลทางคลินิก McGaghie และคณะ (2011) พบว่าการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์บนฐานของการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายให้ผลต่อการพัฒนาทักษะดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม และสามารถถ่ายทอดไปสู่การปฏิบัติจริงได้ (Ericsson, 2008; McGaghie et al., 2011; Mitchell et al., 2025)

2.6.5 ความเหมือนจริงของหุ่นจำลองและการเรียนรู้จากประสบการณ์

ความเหมือนจริงของหุ่นจำลองเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ เนื่องจากมีผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การรับรู้สถานการณ์ทางคลินิก และคุณภาพของการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ อย่างไรก็ตามงานวิจัยในปัจจุบันพบว่าความเหมือนจริงไม่ควรตีความจำกัดอยู่เพียงความเหมือนจริงทางรูปลักษณ์หรือวัสดุ แต่ควรหมายรวมถึงความสามารถของหุ่นจำลองในการทำให้ผู้เรียนรับรู้ว่าการที่กำลังฝึกมีความหมายทางคลินิกและสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในการปฏิบัติงาน (Gaba, 2004; Motola et al., 2013) ความเหมือนจริงของการจำลองสถานการณ์ในการศึกษาทางด้านวิชาชีพสุขภาพ มักอธิบายใน 2 มิติที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ ความเหมือนจริงทางกายภาพ (physical fidelity) และความเหมือนจริงทางหน้าที่ (functional fidelity) ความเหมือนจริงทางกายภาพหมายถึงความใกล้เคียงของรูปร่าง ลักษณะทางกายวิภาคพื้นผิว และการตอบสนองของอุปกรณ์จำลองต่อสิ่งที่พบในผู้ป่วยจริง ส่วนความเหมือนจริงทางหน้าที่หมายถึงความสามารถของสถานการณ์จำลองในการทำให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน ตัดสินใจ และแปลผลได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง Gaba (2004) ชี้ว่าความเหมือนจริงทั้งสองด้านต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงทำให้ดูสมจริงเท่านั้น

ในบริบทของการฝึกทักษะการตรวจภายใน ความเหมือนจริงทางกายภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะผู้เรียนต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัสเป็นหลัก หุ่นจำลองจึงควรออกแบบให้มีลักษณะทางกายวิภาคที่เกี่ยวข้อง เช่น รูปร่างของช่องคลอดและปากมดลูก ความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ ระดับของส่วนนำ และโครงสร้างอ้างอิงที่ใช้ในการประเมิน หากหุ่นจำลองไม่สามารถให้ความรู้สึกที่ใกล้เคียงจริงได้ ผู้เรียนอาจจำลำดับขั้นตอนการตรวจได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสกับความหมายทางคลินิกได้อย่างแม่นยำ ทำให้การฝึกไม่บรรลุเป้าหมายด้านทักษะทางสัมผัสและการแปลผล (Cant & Cooper, 2010; Cant & Cooper, 2017) อย่างไรก็ตาม การฝึกที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยความเหมือนจริงทั้งทางกายภาพและทางหน้าที่ไปพร้อมกัน กล่าวคือ หุ่นจำลองควรเอื้อต่อการฝึกประเมินองค์ประกอบของความก้าวหน้าของการคลอดอย่างเป็นระบบ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแปลผลข้อมูลที่ตรวจพบ และเชื่อมโยงผลการประเมินกับการตัดสินใจทางคลินิกได้ งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์พบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้เกิดจากระดับความเหมือนจริงสูงเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องระหว่างระดับความเหมือนจริง วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระดับผู้เรียน และรูปแบบการให้ข้อเสนอแนะด้วย (Motola et al., 2013;

Rogers & Franklin, 2021) นอกจากนี้ แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb ยังอธิบายว่าการจำลองสถานการณ์ที่มีคุณภาพควรเอื้อให้ผู้เรียนผ่านวงจรการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้น ได้แก่ ประสบการณ์ตรง การสะท้อนคิด การสร้างความเข้าใจเชิงแนวคิด และการนำไปทดลองปฏิบัติอีกครั้ง ผู้เรียนควรได้สัมผัสหุ่นจำลองจริง ได้ไตร่ตรองว่าสิ่งที่ตรวจพบหมายถึงอะไร เชื่อมโยงกับความรู้ทางทฤษฎี แล้วกลับไปฝึกใหม่โดยอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้ง งานวิจัยด้านการพยาบาลพบว่าการผนวกการสะท้อนคิดและการทบทวนหลังฝึกช่วยเพิ่มคุณภาพของการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน (Amod & Brysiewicz, 2019; Waldner & Olson, 2007; Wijnen-Meijer et al., 2022)

ในการศึกษาพยาบาล ความเหมือนจริงของหุ่นจำลองทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่ทำให้การเรียนรู้จากประสบการณ์เกิดขึ้นได้อย่างปลอดภัยและมีความหมาย หากหุ่นจำลองมีระดับความเหมือนจริงที่เหมาะสม ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับสถานการณ์จริงทางคลินิก ลดความคลาดเคลื่อนของการรับรู้ และเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติ งานทบทวนวรรณกรรมสนับสนุนว่าการจำลองสถานการณ์ในหลักสูตรพยาบาลช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ โดยเฉพาะเมื่อมีการออกแบบสถานการณ์และการสรุปทบทวนอย่างเหมาะสม (Alharbi et al., 2024; Cant & Cooper, 2017; Vangone et al., 2024)

อย่างไรก็ตาม ความเหมือนจริงไม่ควรตีความว่ายิ่งสูงยิ่งดีเสมอไป เพราะหากระดับความเหมือนจริงสูงเกินความจำเป็นหรือไม่สอดคล้องกับระดับผู้เรียน อาจเพิ่มภาระทางความคิดและทำให้ผู้เรียนจดจ่อกับรายละเอียดของอุปกรณ์มากกว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ Rogers และ Franklin (2021) รายงานว่าระดับความเหมือนจริง ความซับซ้อนของงาน และการออกแบบสถานการณ์มีผลต่อภาระทางความคิดของผู้เรียน การออกแบบหุ่นจำลองจึงควรเน้นความเหมือนจริงที่พอเหมาะและมีความหมาย มากกว่าการเพิ่มรายละเอียดโดยไม่จำเป็น (Rogers & Franklin, 2021)

แนวคิดเรื่องความเหมือนจริงและการเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายใน หุ่นจำลองที่มีประสิทธิภาพควรมีทั้งความเหมือนจริงทางกายภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนรับรู้ลักษณะของปากมดลูกและส่วนนำได้ใกล้เคียงสถานการณ์จริง และความเหมือนจริงทางหน้าที่ที่เอื้อให้ผู้เรียนแปลผลและเชื่อมโยงข้อมูลทางคลินิกได้อย่างเป็นระบบ เมื่อผสมผสานกับการฝึกซ้ำ ข้อเสนอแนะจากผู้สอน และการสะท้อนคิดหลังฝึก หุ่นจำลองจึงสามารถพัฒนาทั้งความแม่นยำในการประเมินและความพร้อมของผู้เรียนก่อนปฏิบัติจริงได้ (Gaba, 2004; Waldner & Olson, 2007; WHO, 2021)

2.6.6 การประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายใน

จากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดควรตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการเรียนรู้ทางคลินิกอย่างเป็นระบบ ไม่ใช่เพียงความสมจริงของรูปลักษณ์ภายนอก ทฤษฎีของ Benner แนวคิดของ Fitts และ Posner แนวคิดการจำลองสถานการณ์ของ Gaba และแนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย ต่างชี้ว่าผู้เรียนจะพัฒนาจากการรับรู้เชิงทฤษฎีไปสู่ความชำนาญทางคลินิกได้ก็ต่อเมื่อได้รับ

ประสบการณ์การฝึกที่ปลอดภัย เป็นลำดับ และเอื้อต่อการฝึกซ้ำร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง (Benner, 1984; Fitts & Posner, 1967; Gaba, 2004; McGaghie et al., 2011)

ทฤษฎีของ Benner ชี้ว่าหุ่นจำลองควรออกแบบให้เหมาะกับระดับของนักศึกษาพยาบาลที่ ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาสมรรถนะทางคลินิก ผู้เรียนในระดับ novice และ advanced beginner ยังต้องการสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมีความเป็นรูปธรรม และช่วยเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานกับประสบการณ์ทางคลินิกได้อย่างเป็นลำดับ หุ่นจำลองจึงควรทำหน้าที่เชื่อมระหว่างการเรียนรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติ โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของทารกได้จากการลงมือฝึกก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง (Benner, 1984)

ทฤษฎีของ Fitts และ Posner ชี้ว่าการออกแบบหุ่นจำลองควรเอื้อต่อการเรียนรู้เป็นลำดับในระยะ cognitive ผู้เรียนควรใช้หุ่นจำลองเพื่อทำความเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคและขั้นตอนของการตรวจ ในระยะ associative หุ่นจำลองควรเอื้อต่อการฝึกซ้ำและการปรับแก้ข้อผิดพลาด เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิกได้ถูกต้องมากขึ้น และในระยะ autonomous หุ่นจำลองควรช่วยให้ผู้เรียนฝึกจนเกิดความคล่อง ความแม่นยำ และความมั่นใจ ในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดได้อย่างเป็นระบบ การออกแบบหุ่นจำลองจึงควรพิจารณาทั้งตัวหุ่นและลำดับกิจกรรมการฝึกควบคู่กัน (Fitts & Posner, 1967)

Gaba (2004) อธิบายว่าการจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์เป็นเทคนิคที่สร้างองค์ประกอบสำคัญของสถานการณ์จริงขึ้นในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย แนวคิดนี้มีนัยสำคัญต่อการออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายใน กล่าวคือ หุ่นจำลองควรออกแบบให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง ไม่ใช่มุ่งเพียงความซับซ้อนทางเทคโนโลยี เนื่องจากการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัสและการแปลผลทางคลินิก หุ่นจำลองจึงควรจำลองโครงสร้างที่จำเป็นสำหรับการฝึก ได้แก่ โครงสร้างทางกายวิภาคที่ใช้เป็นจุดอ้างอิง ลักษณะผิวสัมผัสของปากมดลูกและช่องคลอด ระดับการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก รวมถึงตำแหน่งของส่วนนำและท่าของทารกที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเป้าหมายของการฝึก (Gaba, 2004)

แนวคิดด้านความเสมือนจริงชี้ว่าการออกแบบหุ่นจำลองควรคำนึงถึงทั้งความเสมือนจริงทางกายภาพและทางหน้าที่ ความเสมือนจริงทางกายภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการรับรู้ผ่านปลายนิ้ว เช่น การประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และท่าของทารก ขณะที่ความเสมือนจริงทางหน้าที่ช่วยให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ตรวจพบไปสู่การแปลผลทางคลินิกได้อย่างมีความหมาย งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์ชี้ว่าระดับความเสมือนจริงที่มีประสิทธิภาพไม่จำเป็นต้องสูงที่สุดเสมอไป แต่ต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระดับของผู้เรียน และรูปแบบการใช้สื่อในการฝึก การออกแบบหุ่นจำลองสำหรับนักศึกษาพยาบาลจึงควร

มุ่งสู่ความเสมือนจริงที่พอเหมาะและมีความหมายต่อทักษะเป้าหมาย มากกว่าการเพิ่มรายละเอียดโดยไม่จำเป็น (Gaba, 2004; Motola et al., 2013)

แนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายมีนัยสำคัญต่อการออกแบบหุ่นจำลองโดยตรง เพราะหุ่นจำลองจะมีคุณค่าทางการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อช่วยให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้หลายครั้งภายใต้เงื่อนไขที่ควบคุมได้ และรับข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ การออกแบบจึงควรเอื้อต่อการปรับระดับความยากหรือเปลี่ยนสถานการณ์ฝึกได้ เพื่อให้สามารถฝึกผู้เรียนได้หลายระดับ ตั้งแต่การทำความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานไปจนถึงการแปลผลที่ซับซ้อนขึ้น McGaghie และคณะ (2011) พบว่าการศึกษาการแพทย์ที่ใช้การจำลองสถานการณ์ผสมผสานกับ deliberate practice สนับสนุนการพัฒนาทักษะได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิมเพียงอย่างเดียว (McGaghie et al., 2011)

เมื่อนำแนวคิดทั้งหมดมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายใน สามารถสรุปหลักการสำคัญได้ 4 ประการ ได้แก่ 1) หุ่นจำลองควรสอดคล้องกับระดับของผู้เรียนและเอื้อต่อการพัฒนาจากผู้เริ่มต้นไปสู่ผู้ที่มีความชำนาญมากขึ้น 2) หุ่นจำลองควรสนับสนุนการเรียนรู้เป็นลำดับจากความเข้าใจสู่การฝึกปฏิบัติและความคล่องแคล่ว 3) หุ่นจำลองควรมีความเสมือนจริงที่เหมาะสมทั้งด้านโครงสร้างและการใช้งาน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้และแปลผลได้ใกล้เคียงสถานการณ์จริง และ 4) หุ่นจำลองควรเอื้อต่อการฝึกซ้ำ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการสะท้อนคิด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัยก่อนปฏิบัติจริง (Benner, 1984; Fitts & Posner, 1967; Gaba, 2004; WHO, 2021) การประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายในจึงเป็นการนำหลักการทางการเรียนรู้มาสู่การออกแบบที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้หุ่นจำลองตอบสนองต่อเป้าหมายของงานวิจัย คือการพัฒนาความแม่นยำในการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดและเสริมสร้างความพร้อมของนักศึกษาพยาบาลก่อนปฏิบัติจริง สอดคล้องกับบริบทการศึกษาพยาบาล (Gaba, 2004; WHO, 2021)

2.7 หุ่นจำลองทางการแพทย์และการประยุกต์ใช้ในการศึกษาพยาบาล

2.7.1 ความหมายและความสำคัญของหุ่นจำลองทางการแพทย์

หุ่นจำลองทางการแพทย์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จำลองลักษณะสำคัญของสถานการณ์ทางคลินิก ทั้งด้านโครงสร้างทางกายวิภาค การตอบสนองทางสรีรวิทยา และบริบทการดูแลผู้ป่วย เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ฝึกการตัดสินใจ และพัฒนาสมรรถนะทางคลินิกในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและควบคุมได้ งานวิจัยร่วมสมัยมองว่าหุ่นจำลองไม่ใช่เพียงอุปกรณ์ประกอบการสอน แต่เป็นองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจำลองสถานการณ์เป็นฐาน ซึ่งออกแบบเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้จากประสบการณ์ การฝึกซ้ำ และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ (Gaba, 2004; Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

ในการศึกษาพยาบาล หุ่นจำลองช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางคลินิกในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงโดยไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อผู้ป่วย งานวิจัยด้านการศึกษาสุขภาพพบว่าการใช้

หุ่นจำลองช่วยพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และความมั่นใจของผู้เรียน และช่วยเชื่อมโยงการเรียนรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติในคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในทักษะที่มีความซับซ้อนละเอียดอ่อน หรือมีข้อจำกัดด้านจริยธรรมและความปลอดภัยสูง (Koukourikos et al., 2021; Martins et al., 2018; Motola et al., 2013) นอกจากนี้ หุ่นจำลองยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้ตามความต้องการ ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการพัฒนาทักษะทางคลินิกที่ต้องอาศัยความแม่นยำและความคล่องแคล่ว การฝึกในสภาพแวดล้อมจำลองช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและปรับปรุงการปฏิบัติได้โดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ป่วย หลักการนี้สอดคล้องกับมาตรฐานการจำลองสถานการณ์ทางสุขภาพที่เน้นการออกแบบการฝึกให้มีวัตถุประสงค์ชัดเจน มีการอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม และมีการสรุปบทเรียนหลังการฝึกเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เชิงลึก (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

อย่างไรก็ตาม ความสำคัญของหุ่นจำลองไม่ได้ขึ้นอยู่กับเครื่องมืออุปกรณ์เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการออกแบบการเรียนรู้ด้วย หุ่นจำลองจะมีคุณค่าทางการศึกษาที่ต่อเมื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึก ระดับของผู้เรียน และสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา หากออกแบบและใช้อย่างเหมาะสม หุ่นจำลองสามารถสนับสนุนการพัฒนาทักษะทางคลินิก การคิดเชิงวิจักษ์ญาณ และความพร้อมก่อนปฏิบัติจริงได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้หุ่นจำลองมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในหลักสูตรพยาบาลและการศึกษาด้านสุขภาพ (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013) หุ่นจำลองทางการแพทย์จึงควรมองในฐานะเครื่องมือเชิงวิชาการที่ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ควบคุมได้ และเอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะทางคลินิกอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในทักษะที่มีความซับซ้อนและมีข้อจำกัดในการฝึกกับบุคคลจริง เช่น การตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด (INACSL Standards Committee et al., 2021; Martins et al., 2018)

2.7.2 ประเภทของหุ่นจำลองที่ใช้ในการเรียนการสอนทางการพยาบาล

หุ่นจำลองที่ใช้ในการเรียนการสอนทางการพยาบาลสามารถจำแนกได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความซับซ้อนของทักษะ และระดับความเหมือนจริงที่ต้องการ งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์มักอธิบายหุ่นจำลองในฐานะส่วนหนึ่งของรูปแบบการจำลองสถานการณ์ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่อุปกรณ์ฝึกทักษะเฉพาะส่วน หุ่นจำลองทั้งตัว ผู้ป่วยมาตรฐาน ไปจนถึงการจำลองเหมือนจริงผ่านคอมพิวเตอร์หรือสื่อดิจิทัล การเลือกใช้ประเภทของหุ่นจำลองจึงควรสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา มากกว่าการพิจารณาจากความซับซ้อนหรือความทันสมัยของอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว (INACSL Standards Committee et al., 2021; Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

การจำแนกที่ใช้กันแพร่หลายในการศึกษาพยาบาลคือการแบ่งตามระดับความเหมือนจริง ได้แก่ ความเหมือนจริงต่ำ ปานกลาง และสูง หุ่นจำลองความเหมือนจริงต่ำมักใช้ฝึกทักษะพื้นฐานหรือทักษะเฉพาะส่วน เช่น การฉีดยาหรือการทำแผล โดยมีจุดเด่นที่ใช้งานง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูง

และเหมาะกับการฝึกซ้ำ ส่วนหุ่นจำลองความเหมือนจริงปานกลางและสูงสามารถตอบสนองต่อการกระทำของผู้เรียนได้มากขึ้น และเอื้อต่อการฝึกการใช้เหตุผลทางคลินิก การตัดสินใจ และการจัดการสถานการณ์ที่ซับซ้อน งานวิจัยร่วมสมัยชี้ว่าระดับความเหมือนจริงที่สูงขึ้นไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเสมอไป หากไม่สอดคล้องกับระดับผู้เรียนและวัตถุประสงค์การฝึก (Koukourikos et al., 2021; Motola et al., 2013)

อีกแนวทางหนึ่ง คือการจำแนกตามหน้าที่ในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นหุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วน (part-task trainers) หุ่นจำลองสถานการณ์ทางคลินิกทั้งตัว ผู้ป่วยมาตรฐาน และการจำลองเสมือนผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล หุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วนเหมาะสำหรับการพัฒนาทักษะที่ต้องการความแม่นยำเชิงหัตถการ เช่น การสวนปัสสาวะ การเย็บแผล หรือการตรวจภายใน เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจไปที่องค์ประกอบของทักษะเฉพาะนั้นได้โดยตรง ส่วนหุ่นจำลองทั้งตัวและสถานการณ์จำลองแบบองค์รวมเหมาะกับการฝึกการดูแลแบบบูรณาการ การประเมินผู้ป่วย และการทำงานเป็นทีม ขณะที่ผู้ป่วยมาตรฐานเหมาะกับการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การสัมภาษณ์ และการดูแลที่คำนึงถึงผู้รับบริการเป็นศูนย์กลาง (Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

สำหรับการศึกษาทางการพยาบาลและผดุงครรภ์ หุ่นจำลองยังอาจจำแนกตามบริบทของทักษะที่ฝึก เช่น หุ่นสำหรับการพยาบาลพื้นฐาน หุ่นสำหรับภาวะวิกฤต หุ่นสำหรับสูติศาสตร์และทารกแรกเกิด หรือหุ่นสำหรับฝึกหัตถการเฉพาะทาง การจำแนกเช่นนี้สะท้อนว่าการเลือกใช้หุ่นจำลองควรยึดตามลักษณะของสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา ในกรณีของทักษะการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด หุ่นที่เหมาะสมมักมีลักษณะเป็นหุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วนที่ออกแบบเฉพาะสำหรับฝึกการรับรู้ทางสัมผัสของปากมดลูก ส่วนหน้า และโครงสร้างอวัยวะในอุ้งเชิงกราน เนื่องจากทักษะนี้ต้องการความแม่นยำทางสัมผัสสูงและไม่สามารถฝึกซ้ำกับบุคคลจริงได้โดยอิสระ (Martins et al., 2018; WHO, 2018)

การจำแนกประเภทของหุ่นจำลองมีความสำคัญในเชิงการออกแบบนวัตกรรม เพราะช่วยให้เห็นชัดว่าหุ่นจำลองการตรวจภายในมีวัตถุประสงค์เฉพาะในการพัฒนาทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดผ่านการรับรู้ทางสัมผัสและการแปลผลทางคลินิก ไม่ใช่การจำลองกระบวนการคลอดทั้งหมด หุ่นจำลองที่เหมาะสมจึงควรเป็นหุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วนที่มีความเหมือนจริงเพียงพอต่อการประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนหน้า และลักษณะท่าของส่วนหน้า พร้อมทั้งเอื้อต่อการฝึกซ้ำและการให้ข้อเสนอแนะอย่างเป็นระบบ (Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

2.7.3 บทบาทของหุ่นจำลองต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความมั่นใจของผู้เรียน

หุ่นจำลองมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และความมั่นใจ เนื่องจากช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ควบคุมได้ และเอื้อต่อการฝึกซ้ำอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะในทักษะทางคลินิกที่มีความซับซ้อน ละเอียดย่อย และไม่สามารถฝึกกับผู้ป่วยจริงได้บ่อยครั้ง งานวิจัยด้าน

การศึกษาพยาบาลที่ใช้การจำลองสถานการณ์ชี้ตรงกันว่าการเรียนรู้ด้วยหุ่นจำลองช่วยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้หลายด้าน ทั้งความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติการคิดและตัดสินใจทางคลินิก ตลอดจนความมั่นใจของผู้เรียน (Cant & Cooper, 2010; Cant & Cooper, 2017; Motola et al., 2013) รายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ หุ่นจำลองช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจแนวคิดทางคลินิกที่เป็นนามธรรมได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น เพราะผู้เรียนไม่ได้รับข้อมูลจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว แต่ได้สัมผัสและฝึกใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงความจริง การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิมาณพบว่าการเรียนรู้โดยใช้การจำลองสถานการณ์มีผลเชิงบวกต่อคะแนนความรู้และการคงอยู่ของการเรียนรู้ในนักศึกษาพยาบาล โดยเฉพาะเมื่อการฝึกมีวัตถุประสงค์ชัดเจนและมีโครงสร้างที่เหมาะสม (Alharbi et al., 2024; Li et al., 2022; Vangone et al., 2024)

2. ด้านทักษะ หุ่นจำลองมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะเชิงหลักการและการใช้เหตุผลทางคลินิกเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกซ้ำ ปรับแก้ข้อผิดพลาด และรับข้อมูลย้อนกลับได้ทันที Cant และ Cooper (2010) รายงานว่าการจำลองสถานการณ์ช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิมในหลายบริบท ขณะที่การวิเคราะห์ห่อภิมาณล่าสุดสนับสนุนว่าการจำลองสถานการณ์ช่วยเพิ่มทักษะทางคลินิกของนักศึกษาพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญ (Cant & Cooper, 2010; Görücü et al., 2024; Wang et al., 2025) ในบริบทการผดุงครรภ์และการดูแลระยะคลอด หุ่นจำลองมีความสำคัญเป็นพิเศษ เพราะทักษะหลายอย่าง เช่น การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดหรือการจัดการกระบวนการคลอด ต้องอาศัยทั้งการรับรู้ทางสัมผัส ความเข้าใจทางทฤษฎี และการแปลผลทางคลินิกไปพร้อมกัน Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่าการฝึกด้วยหุ่นจำลองและการจำลองสถานการณ์ช่วยให้นักศึกษาผดุงครรภ์เห็นความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ เข้าใจบทบาทของตนชัดเจนขึ้น และรู้สึกพร้อมต่อการฝึกจริงมากขึ้น (Cooper et al., 2012; Lendahls & Oscarsson, 2017)

3. ในด้านความมั่นใจ หุ่นจำลองช่วยลดความวิตกกังวลและเสริมสร้างความมั่นใจของผู้เรียนก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง เพราะเปิดโอกาสให้ฝึกปฏิบัติในพื้นที่ปลอดภัยโดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ป่วย การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบหลายฉบับพบว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยเพิ่มความมั่นใจและการรับรู้สมรรถนะของตนเองในนักศึกษาพยาบาลได้อย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าจะระดับผลจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการจำลอง การเตรียมความพร้อมก่อนฝึก และการสรุปบทเรียนหลังฝึกด้วย (Cant & Cooper, 2017; Hung et al., 2021; Jallad, 2025) นอกจากนี้การศึกษาของ Çalim และคณะ (2020) พบว่าการฝึกด้วยหุ่นจำลองสำหรับการจัดการการคลอดปกติช่วยให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและความมั่นใจในการเรียนรู้สูง และสามารถใช้ได้ทั้งกับหุ่นความเหมือนจริงต่ำและสูง โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ผลการศึกษานี้สะท้อนว่าคุณค่าทางการเรียนรู้ของหุ่นจำลองไม่ได้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับความสอดคล้อง

กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการออกแบบกิจกรรมฝึกด้วย (Çalim et al., 2020; Motola et al., 2013)

อย่างไรก็ตาม บทบาทของหุ่นจำลองต่อการพัฒนาผู้เรียนไม่ได้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติจากการมีอุปกรณ์ แต่ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วย ทั้งการกำหนดเป้าหมายการฝึกอย่างชัดเจน การเตรียมความพร้อมก่อนฝึก การให้ข้อเสนอแนะระหว่างฝึก และการสรุปบทเรียนหลังฝึก งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์จึงเน้นอย่างต่อเนื่องว่าหุ่นจำลองจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ออกแบบอย่างเป็นระบบ มากกว่าการใช้เป็นเพียงสื่อสาคิตหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013) บทบาทของหุ่นจำลองจึงสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในนักศึกษาพยาบาล เนื่องจากทักษะดังกล่าวต้องอาศัยทั้งความรู้ ความแม่นยำทางสัมผัส และความมั่นใจในการปฏิบัติ การใช้หุ่นจำลองที่ออกแบบอย่างเหมาะสมจึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ประกอบของความก้าวหน้าของการคลอดได้ชัดเจนขึ้น ฝึกซ้ำได้อย่างปลอดภัย และพัฒนาความพร้อมก่อนปฏิบัติจริง (Alharbi et al., 2024; Lendahls & Oscarsson, 2017; WHO, 2018)

2.7.4 จุดเด่นและข้อจำกัดของหุ่นจำลองในการศึกษาพยาบาล

หุ่นจำลองเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีจุดเด่นในการศึกษาพยาบาล เนื่องจากช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัย ควบคุมได้ และเอื้อต่อการฝึกซ้ำโดยไม่ก่ออันตรายต่อผู้ป่วย ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติทางคลินิกได้ชัดเจนขึ้น และมีโอกาสพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และความมั่นใจก่อนปฏิบัติจริง การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในการศึกษาพยาบาลรายงานสอดคล้องกันว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์มีผลเชิงบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้หลายด้าน โดยเฉพาะความรู้ ทักษะเชิงปฏิบัติ และความมั่นใจของผู้เรียน (Koukourikos et al., 2021 ; Cooper et al., 2012) หุ่นจำลองมีจุดเด่นสำคัญในการศึกษาพยาบาล ดังนี้

1. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกซ้ำอย่างเป็นระบบในทักษะที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความแม่นยำสูง เช่น ทักษะเชิงหัตถการ การประเมินทางคลินิก และการตัดสินใจเบื้องต้น การฝึกในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยช่วยให้ผู้เรียนรับข้อมูลย้อนกลับและปรับปรุงการปฏิบัติได้โดยไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อผู้รับบริการ สอดคล้องกับมาตรฐานการจำลองสถานการณ์ทางสุขภาพที่เน้นการออกแบบการฝึกให้มีวัตถุประสงค์ชัดเจน มีการเตรียมความพร้อมก่อนฝึก การอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ และการสรุปบทเรียนหลังฝึกอย่างเหมาะสม (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

2. หุ่นจำลองช่วยลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ โดยเฉพาะในวิชาชีพพยาบาลและผดุงครรภ์ที่ผู้เรียนต้องเชื่อมโยงความรู้ด้านกายวิภาค สรีรวิทยา และการพยาบาลเข้ากับสถานการณ์จริง การทบทวนวรรณกรรมในสาขาผดุงครรภ์พบว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยพัฒนาทั้งผลลัพธ์ทางการศึกษาและการปฏิบัติทางคลินิก รวมทั้งช่วยเตรียมความ

พร้อมของผู้เรียนก่อนขึ้นฝึกจริงได้อย่างมีนัยสำคัญ (Koukourikos et al., 2021 ; Cooper et al., 2012)

3. หุ่นจำลองเอื้อต่อการออกแบบการเรียนรู้ตามระดับของผู้เรียนและผลลัพธ์ที่ต้องการพัฒนา ผู้สอนสามารถเลือกใช้หุ่นจำลองเฉพาะส่วน หุ่นจำลองที่มีความเหมือนจริงปานกลาง หรือสูง หรือผสมผสานสถานการณ์ จำลองกับการสะท้อนคิดหลังฝึกได้ ตามความเหมาะสม มาตรฐาน INACSL จึงไม่ได้เน้นว่าต้องใช้หุ่นที่ซับซ้อนที่สุด แต่เน้นว่าการเลือกรูปแบบและระดับความเหมือนจริงควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียน (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

อย่างไรก็ตาม หุ่นจำลองในการศึกษาพยาบาลก็มีข้อจำกัดที่ต้องพิจารณาเช่นกัน โดยหุ่นจำลองมีจุดเด่นสำคัญในการศึกษาพยาบาล ดังนี้

3.1 หุ่นจำลองไม่สามารถสะท้อนตัวแปรทั้งหมดของสถานการณ์จริงได้ครบถ้วน แม้จะช่วยจำลองขั้นตอนหรือโครงสร้างสำคัญได้ดี แต่ยังมีองค์ประกอบหลายอย่างของสถานการณ์จริงที่ยากต่อการถ่ายทอดผ่านหุ่น เช่น การตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ป่วย ความแปรผันเฉพาะราย ความซับซ้อนของบริบททางคลินิก และปัจจัยเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรกับผู้รับบริการ วรรณกรรมจึงชี้ว่าการฝึกด้วยหุ่นจำลองควรถูกใช้เป็นส่วนเสริมและส่วนเตรียมความพร้อม ไม่ใช่ทดแทนประสบการณ์ทางคลินิกทั้งหมด (Koukourikos et al., 2021; Cooper et al., 2012; Elliott et al., 2011)

3.2 ประสิทธิภาพของหุ่นจำลองขึ้นอยู่กับคุณภาพของการออกแบบการเรียนรู้ มากกว่าการมีอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว หากการฝึกขาดการเตรียมผู้เรียนก่อนฝึก การอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม หรือการสรุปทบทวนหลังฝึกที่มีคุณภาพ ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ก็อาจไม่ชัดเจนเท่าที่ควร มาตรฐาน INACSL ชี้ตรงกันว่าการใช้หุ่นจำลองให้เกิดผลสูงสุดต้องอาศัยการออกแบบกิจกรรมที่ดี ผู้สอนที่มีความพร้อม และกระบวนการประเมินผลที่ชัดเจนร่วมด้วย (INACSL Standards Committee et al., 2021; Barlow et al., 2024)

3.3 ด้านทรัพยากรและการดำเนินการ ทั้งค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ ความพร้อมของสถานที่ เวลาในการออกแบบสถานการณ์ และความจำเป็นต้องมีผู้สอนที่มีสมรรถนะด้านการจำลองสถานการณ์ งานวิจัยล่าสุดรายงานว่าอุปกรณ์สำคัญในการใช้หุ่นจำลองความเหมือนจริงสูงในการศึกษาพยาบาล ได้แก่ ต้นทุนสูง เวลาในการเตรียมสอน การขาดผู้เชี่ยวชาญ และความยุ่งยากในการจัดการเทคโนโลยี ซึ่งอาจทำให้การใช้หุ่นจำลองในบางบริบทไม่ต่อเนื่องหรือไม่เต็มศักยภาพ (Ismail et al., 2024)

3.4 ความเหมือนจริงของหุ่นจำลอง แม้จะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน แต่ระดับความเหมือนจริงที่สูงไม่ได้หมายความว่าให้ผลดีกว่าเสมอไป หากไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกหรือระดับผู้เรียน อาจเพิ่มภาระการเรียนรู้โดยไม่จำเป็น หรือทำให้ผู้เรียนมุ่งสนใจตัวอุปกรณ์มากกว่าสมรรถนะที่ต้องการพัฒนา งานวิจัยด้านการออกแบบการจำลองสถานการณ์

จึงสนับสนุนให้เลือกระดับความเหมือนจริงที่เหมาะสมและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ มากกว่ามุ่งเน้นความซับซ้อนของเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

จุดเด่นและข้อจำกัดของหุ่นจำลองมีนัยสำคัญโดยตรงต่อการออกแบบนวัตกรรม หุ่นจำลองการตรวจภายใน จุดเด่นของหุ่นจำลองที่ความสามารถในการสร้างสภาพแวดล้อมการฝึกที่ปลอดภัย เอื้อต่อการฝึกอย่างเป็นระบบ และช่วยพัฒนาทักษะทางสัมผัสของผู้เรียนโดยลดข้อจำกัดของการฝึกกับผู้ป่วยจริง ขณะที่ข้อจำกัดในการออกแบบนวัตกรรมไม่ควรมุ่งเน้นเพียงความซับซ้อนของอุปกรณ์ แต่ควรให้ความสำคัญกับความเหมือนจริงที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความสะดวกในการใช้งาน และความสอดคล้องกับบริบทของการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดจึงควรตั้งอยู่บนความสมดุลระหว่างความเป็นไปได้ในการใช้งาน ความปลอดภัยของการฝึก และคุณภาพของผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ (INACSL Standards Committee et al., 2021; Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

2.7.5 หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้หุ่นจำลองให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การเลือกใช้หุ่นจำลองในการศึกษาพยาบาลควรตั้งอยู่บนหลักการที่ว่าหุ่นจำลองที่เหมาะสมที่สุดไม่จำเป็นต้องมีความซับซ้อนหรือความเหมือนจริงสูงที่สุดเสมอไป แต่ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระดับของผู้เรียน ลักษณะของทักษะที่ต้องการพัฒนา และบริบทของการจัดการเรียนการสอน มาตรฐานการออกแบบการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองของสมาคมพยาบาลเพื่อสถานการณ์จำลองทางคลินิกและการเรียนรู้ (International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning: INACSL) และแนวทางการจัดการศึกษาโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นฐานต่างเน้นตรงกันว่าการเลือกรูปแบบการจำลองสถานการณ์ควรเริ่มจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจนก่อน แล้วจึงพิจารณาว่าหุ่นจำลองชนิดใดจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ดังกล่าวได้เหมาะสมที่สุด (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013) การเลือกใช้หุ่นจำลองอย่างมีประสิทธิภาพต้องพิจารณาองค์ประกอบที่สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ โดยมีหลักเกณฑ์สำคัญดังนี้

1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หากเป้าหมายมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะเฉพาะส่วนหรือการรับรู้เชิงหัตถการ เช่น การประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก รวมถึงระดับและท่าของส่วนนำทารก การใช้หุ่นจำลองเฉพาะส่วนจะมีความเหมาะสมและตรงประเด็นมากกว่าหุ่นจำลองเต็มตัวที่มีความซับซ้อนสูง ในทางตรงกันข้าม หากต้องการพัฒนาทักษะการประเมินสถานการณ์แบบองค์รวม การทำงานเป็นทีม หรือ การตัดสินใจในบริบทที่ซับซ้อน การใช้หุ่นจำลองที่มีความเหมือนจริงสูงหรือสถานการณ์จำลองเต็มรูปแบบจะตอบโจทย์ได้ดีกว่า (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

2. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เป็นหลักเกณฑ์แรกในการเลือกใช้หุ่นจำลอง ผู้เรียนในระดับเริ่มต้นควรใช้หุ่นจำลองที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจใน

โครงสร้าง ขั้นตอน และหลักการพื้นฐาน โดยหุ้่นจำลองเฉพาะส่วนช่วยให้ผู้เรียนมุ่งเน้นทักษะหลักได้โดยตรงและโดยไม่ถูกรบกวนจากองค์ประกอบอื่นที่ซับซ้อนเกินความจำเป็น ส่วนผู้เรียนที่มีประสบการณ์มากขึ้นควรใช้สถานการณ์จำลองที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อส่งเสริมการแปลผล การตัดสินใจ และการบูรณาการข้อมูล งานวิจัยด้านการศึกษาพยาบาลชี้ว่าประสิทธิภาพสูงสุดของการเรียนรู้ผ่านการจำลองสถานการณ์ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียนมากกว่าความล้ำสมัยของเทคโนโลยี (Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

3. ระดับความเหมือนจริงที่เหมาะสมกับงานฝึก การเลือกใช้หุ้่นจำลองควรพิจารณาทั้งความเหมือนจริงทางกายภาพและทางหน้าที่โดยไม่จำเป็นต้องใช้ระดับสูงสุดเสมอไป งานวิจัยด้านการออกแบบสถานการณ์จำลองชี้ว่า ความเหมือนจริงที่มีประสิทธิภาพต้องมีความหมายต่อทักษะหรือสมรรถนะเป้าหมาย หากสื่อจำลองมีรายละเอียดซับซ้อนเกินความจำเป็น อาจส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเบี่ยงเบนความสนใจจากวัตถุประสงค์หลัก การเลือกใช้หุ้่นจำลองจึงควรสร้างสมดุลระหว่างความสมจริง ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Gaba, 2004; Motola et al., 2013)

4. ความสามารถในการสนับสนุนการฝึกซ้ำและการให้ข้อมูลย้อนกลับ หุ้่นจำลองที่เหมาะสมควรเอื้อให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้หลายครั้งในเงื่อนไขที่ควบคุมได้ และเปิดโอกาสให้ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะอย่างเฉพาะเจาะจงต่อทักษะที่กำลังฝึก มาตรฐาน INACSL ให้ความสำคัญกับการออกแบบการจำลองสถานการณ์ที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน การอำนวยความสะดวกระหว่างฝึก และการสรุปบทเรียนหลังฝึก เพราะองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้หุ้่นจำลองไม่ได้เป็นเพียงอุปกรณ์ แต่เป็นส่วนหนึ่งของระบบการเรียนรู้ที่ช่วยยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนได้จริง (INACSL Standards Committee et al., 2021)

5. ความเป็นไปได้ในการใช้จริงในบริบทของหลักสูตรและทรัพยากรที่มีอยู่ แม้หุ้่นจำลองบางประเภทจะมีศักยภาพสูงในเชิงเทคนิค แต่หากใช้งานยาก ดูแลรักษายาก หรือมีต้นทุนสูงเกินกว่าที่หลักสูตรจะนำไปใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ก็อาจไม่เหมาะสมเท่ากับหุ้่นจำลองที่เรียบง่ายแต่ตอบโจทย์การฝึกได้ตรงจุด งานวิจัยชี้ว่าการใช้การจำลองสถานการณ์ในการศึกษาพยาบาลและผดุงครรภ์ควรคำนึงถึงความยั่งยืน การเข้าถึงได้ และความเหมาะสมกับบริบทของสถาบันการศึกษา ไม่ใช่พิจารณาจากคุณลักษณะทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว (Martins et al., 2018)

การเลือกใช้หุ้่นจำลองให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้จึงควรพิจารณาจากความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับของผู้เรียน ระดับความเหมือนจริงที่เหมาะสม ความสามารถในการสนับสนุนการฝึกซ้ำและการให้ข้อเสนอแนะ และความเป็นไปได้ในการใช้จริงในบริบทของหลักสูตร หลักเกณฑ์เหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบและพัฒนาหุ้่นจำลองทางการแพทย์ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาอย่างแท้จริง (INACSL Standards Committee et al., 2021; Martins et al., 2018)

2.8 หลักการออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายใน

2.8.1 หลักการออกแบบหุ่นจำลองให้สอดคล้องกับทักษะเป้าหมาย

หลักการสำคัญของการออกแบบหุ่นจำลองทางการแพทย์เพื่อการเรียนการสอน คือ การออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการพัฒนามากกว่าการมุ่งเน้นความซับซ้อนของอุปกรณ์หรือระดับความเหมือนจริงเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แนวคิดด้านการออกแบบการจำลองสถานการณ์ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาสื่อจำลองที่มีประสิทธิภาพควรเริ่มต้นจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงก่อน แล้วจึงพิจารณาเลือกรูปแบบของหุ่นจำลอง ระดับความเหมือนจริง และกระบวนการฝึกให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนและบริบทการใช้งาน ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการจำลองสถานการณ์ที่มีคุณภาพควรถูกออกแบบอย่างมีเป้าหมาย เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดและส่งเสริมการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

ในบริบทของงานวิจัยนี้ทักษะเป้าหมายไม่ใช่เพียงการตรวจภายในได้ในเชิงหัตถการเท่านั้น แต่คือการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดอย่างมีความหมายทางคลินิก ผู้เรียนต้องสามารถประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งเชื่อมโยงผลการตรวจกับการแปลผลทางคลินิกเบื้องต้นได้ การออกแบบหุ่นจำลองจึงต้องยึดทักษะทั้ง 4 องค์ประกอบ (Motola et al., 2013; Martins et al., 2018) ดังนี้

1. การออกแบบให้ตรงกับผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ หุ่นจำลองควรช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่สังเกตและประเมินได้ เช่น ความถูกต้องในการแยกความแตกต่างของระดับการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) ความสามารถในการแปลผลความบางของปากมดลูก (effacement) สัมพันธ์กับการเปิดขยาย การระบุระดับของส่วนนำ (station) โดยอาศัยจุดอ้างอิงทางกายวิภาค และการจำแนกลักษณะท่าของส่วนนำ (fetal position) จากการสัมผัส หลักการนี้สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบการจำลองสถานการณ์ที่กำหนดให้วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์ และการออกแบบประสบการณ์การฝึกต้องเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

2. การออกแบบให้ตรงกับผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ หุ่นจำลองควรช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่สังเกตและประเมินได้ เช่น ความถูกต้องในการแยกระดับการเปิดขยายของปากมดลูก ความสามารถในการแปลผลความบางของปากมดลูก สัมพันธ์กับการเปิดขยาย การระบุระดับของส่วนนำ โดยอาศัยจุดอ้างอิงทางกายวิภาค และการจำแนกลักษณะท่าของส่วนนำ จากการสัมผัส โครงสร้าง หลักการนี้สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบการจำลองสถานการณ์ที่กำหนดให้วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์ และการออกแบบประสบการณ์การฝึกต้องเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน (Motola et al., 2013; Martins et al., 2018)

3. การเลือกความเหมือนจริงให้เหมาะกับทักษะเป้าหมาย การออกแบบหุ่นจำลองสำหรับการตรวจภายในควรให้ความสำคัญกับความเหมือนจริงทางกายภาพและทางหน้าที่ในระดับที่มีความหมายต่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะลักษณะผิวสัมผัส ความยืดหยุ่นของปากมดลูก โครงสร้างอ้างอิงในอุ้งเชิงกราน และความสัมพันธ์ของส่วนนำกับช่องเชิงกราน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการรับรู้ทางสัมผัสของผู้เรียน งานวิจัยด้านการจำลองสถานการณ์ย้ำว่าความเหมือนจริงที่มีประสิทธิภาพไม่จำเป็นต้องสูงที่สุดเสมอไป แต่ต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การฝึกและระดับของผู้เรียน (Motola et al., 2013)

4. การออกแบบให้เอื้อต่อการฝึกซ้ำและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ทักษะการตรวจภายในต้องอาศัยการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย หุ่นจำลองจึงควรใช้งานได้ซ้ำหลายครั้ง ทนทานต่อการฝึกต่อเนื่อง และเอื้อให้ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะต่อความถูกต้องของการประเมินได้อย่างชัดเจน การออกแบบในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงจากข้อผิดพลาดไปสู่ความแม่นยำ และทำให้หุ่นจำลองเป็นมากกว่าสื่อสาธิต แต่เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาสมรรถนะทางคลินิกอย่างเป็นระบบ (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

5. การออกแบบให้เหมาะกับบริบทการใช้จริงในหลักสูตร หุ่นจำลองควรมีลักษณะที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้สะดวก เช่น เคลื่อนย้ายได้ ใช้งานไม่ซับซ้อน ดูแลรักษาได้ และสอดคล้องกับทรัพยากรของสถาบันการศึกษา แนวทางขององค์การอนามัยโลกเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ในการศึกษาพยาบาลและผดุงครรภ์เน้นว่าการเลือกและพัฒนาหุ่นจำลองควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับบริบท ความยั่งยืน และการเข้าถึงได้ ไม่ใช่พิจารณาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว (Martins et al., 2018)

หลักการออกแบบหุ่นจำลองให้สอดคล้องกับทักษะเป้าหมายหมายถึงการพัฒนาหุ่นที่รองรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดได้ครบถ้วนตามสมรรถนะที่คาดหวัง โดยช่วยให้ผู้เรียนรับรู้ลักษณะของการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) ความบางของปากมดลูก (effacement) ระดับของส่วนนำ (station) และลักษณะท่าของส่วนนำ (fetal position) ผ่านการสัมผัส ฝึกซ้ำได้อย่างปลอดภัย และเชื่อมโยงผลการตรวจกับความหมายทางคลินิกได้อย่างเป็นระบบ หลักการดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบนวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายในในงานวิจัยนี้ (INACSL Standards Committee et al., 2021; Martins et al., 2018; Motola et al., 2013)

2.8.2 โครงสร้างทางกายวิภาคที่จำเป็นต่อการฝึกตรวจภายใน

การออกแบบหุ่นจำลองการตรวจภายในให้มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงโครงสร้างทางกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดโดยตรง เนื่องจากทักษะนี้อาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัสมากกว่าการมองเห็น หากหุ่นจำลองไม่สามารถสะท้อนโครงสร้างอ้างอิงที่สำคัญได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนย่อมยากที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่สัมผัสได้กับความหมายทางคลินิก การกำหนดองค์ประกอบทางกายวิภาคของหุ่นจึงควรตั้งอยู่บนทักษะเป้าหมาย ได้แก่ การประเมินการเปิด

ขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในระยะคลอด (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025) ดังนี้

1. ช่องคลอดและทางเข้าสู่ช่องคลอดเป็นเส้นทางของการตรวจภายใน หุ่นจำลองจึงควรมีลักษณะของช่องทางที่เอื้อต่อการฝึกสอดนิ้วตรวจในมุมและระยะที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติจริง โดยไม่จำเป็นต้องเน้นรายละเอียดของอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกทั้งหมด แต่ควรช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ทิศทางของการตรวจ การวางมือ และการเคลื่อนนิ้วสู่ตำแหน่งปากมดลูกได้อย่างถูกต้อง โครงสร้างส่วนนี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาทักษะทางสัมผัสและช่วยลดความสับสนของผู้เรียนในระยะเริ่มต้น (Hutchison et al., 2025)

2. ปากมดลูก เป็นองค์ประกอบหลักที่สุดของหุ่นจำลองในงานวิจัยนี้ เนื่องจากใช้ฝึกการประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูกโดยตรง หุ่นจำลองควรแสดงระดับการเปิดขยายที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน ตั้งแต่ระยะเปิดน้อยไปจนถึงเปิดหมด และสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของความหนาและความยาวของปากมดลูกเพื่อให้ผู้เรียนฝึกประเมินความบางของปากมดลูกได้ใกล้เคียงสถานการณ์จริง ความสำคัญของปากมดลูกในหุ่นจำลองจึงไม่ได้อยู่ที่รูปร่างเท่านั้น แต่อยู่ที่การให้ผู้เรียนสามารถสัมผัสความแตกต่างของระดับการเปิดขยาย และความบางได้อย่างมีความหมายทางคลินิก (ACOG, 2024; Evbuomwan & Chowdhury, 2023)

3. ส่วนน้ำของทารกในท่าศีรษะหน้าเป็นบริบทสำคัญของการคลอดปกติที่ใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนต้องคลำและแยกแยะลักษณะของส่วนน้ำเพื่อประเมินทั้งระดับของส่วนน้ำและลักษณะท่าของทารก หุ่นจำลองจึงควรมีส่วนศีรษะทารกที่สะท้อนโครงสร้างสำคัญ เช่น แนวรอยต่อของกะโหลกและกระดูกไหปลาร้า เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นจุดอ้างอิงในการแปลผลลักษณะท่าของส่วนน้ำได้อย่างถูกต้อง หากส่วนน้ำไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้เรียนจะฝึกได้เพียงการคลำตำแหน่งคร่าว ๆ แต่ไม่สามารถพัฒนาการแปลผลทางคลินิกได้ (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025)

4. จุดอ้างอิงทางอุ้งเชิงกราน โดยเฉพาะ ischial spines มีความจำเป็นต่อการฝึกประเมินระดับของส่วนน้ำ (station) เพราะระดับของส่วนน้ำถูกกำหนดจากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่ต่ำที่สุดของทารกกับ ischial spines ของมารดา หากหุ่นจำลองไม่มีจุดอ้างอิงนี้ ผู้เรียนจะไม่สามารถฝึกแปลผลการเคลื่อนต่ำของส่วนน้ำ (fetal descent) ได้อย่างถูกต้อง การออกแบบหุ่นจำลองให้มีโครงสร้าง ischial spines จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การฝึกประเมินระดับของส่วนน้ำใกล้เคียงกับการปฏิบัติจริง (Hutchison et al., 2025; Wormer et al., 2024)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างปากมดลูก ส่วนน้ำ และเชิงกรานควรออกแบบให้เชื่อมโยงกันสอดคล้องกับกลไกการคลอด เพราะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดต้องแปลผลความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทั้งหมดร่วมกัน ไม่ใช่พิจารณาแต่ละส่วนแยกกัน เช่น การเปิดขยายของปากมดลูกที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับการเคลื่อนต่ำของส่วนน้ำอย่างไร หรือท่าของศีรษะมีผลต่อการคลำจุดอ้างอิงทางกายวิภาคอย่างไร การออกแบบหุ่นจำลองให้สะท้อนความสัมพันธ์เชิงระบบของ

โครงสร้างเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกลไกของการคลอดผ่านการสัมผัส ไม่ใช่เพียงจำตำแหน่งของโครงสร้างเท่านั้น (ACOG, 2024; WHO, 2018)

โครงสร้างทางกายวิภาคของหุ่นจำลองควรออกแบบโดยคำนึงถึงความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ ไม่ใช่ความละเอียดทางกายวิภาคสูงสุด หุ่นจำลองควรมีองค์ประกอบเท่าที่จำเป็นต่อการฝึกทักษะเป้าหมายอย่างครบถ้วน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ความแตกต่างของแต่ละองค์ประกอบได้โดยไม่ถูกรบกวนจากรายละเอียดที่เกินความจำเป็น หลักการนี้สอดคล้องกับแนวคิดด้านการออกแบบการจำลองสถานการณ์ที่เน้นว่าโครงสร้างของหุ่นควรตอบโจทย์ผลลัพธ์การเรียนรู้ มากกว่ามุ่งเพิ่มรายละเอียดโดยไม่จำเป็น (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013) โครงสร้างทางกายวิภาคที่จำเป็นต่อการฝึกตรวจภายในจึงควรประกอบด้วยช่องคลอด ปากมดลูกที่ปรับระดับการเปิดขยายและความบางได้ ส่วนนำของทารกที่มีจุดอ้างอิงสำหรับประเมินท่าและโครงสร้าง ischial spines โดยทั้งหมดต้องจัดวางให้สัมพันธ์กันอย่างมีความหมายต่อการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด หลักการดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการนำแนวคิดทางทฤษฎีสู่การออกแบบหุ่นจำลองอย่างเป็นรูปธรรม (ACOG, 2024; Hutchison et al., 2025).

2.8.3 วัสดุที่ใช้ในการพัฒนาหุ่นจำลองและคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง

การเลือกวัสดุในการพัฒนาหุ่นจำลองทางการแพทย์มีผลโดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ เนื่องจากวัสดุไม่เพียงกำหนดรูปลักษณ์ของหุ่นจำลอง แต่ยังมีผลต่อความเสมือนจริงทางสัมผัส ความคงทน ความปลอดภัย และต้นทุนในการผลิตด้วย งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์ชี้ว่าการเลือกวัสดุที่เหมาะสมควรพิจารณาให้สอดคล้องกับทักษะเป้าหมายและลักษณะการใช้งานจริง มากกว่ามุ่งเน้นความสมจริงทางภาพเพียงอย่างเดียว (Duran et al., 2023; Motola et al., 2013)

วัสดุที่นิยมใช้ในการพัฒนาหุ่นจำลองทางการแพทย์โดยเฉพาะหุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วน ได้แก่ ซิลิโคน (silicone) พอลิยูรีเทน (polyurethane) วัสดุโฟมชนิดต่าง ๆ พลาสติกขึ้นรูป และวัสดุจากเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ ทั้งนี้ แต่ละชนิดมีคุณสมบัติเด่นแตกต่างกัน เช่น ซิลิโคนมักได้รับความนิยมเมื่อจำเป็นต้องเลียนแบบความนุ่ม ความยืดหยุ่น และผิวสัมผัสที่ใกล้เคียงเนื้อเยื่ออ่อน ขณะที่พอลิยูรีเทนมีบทบาทมากในส่วนที่ต้องการความคงรูป ความทนทาน หรือการรองรับโครงสร้าง ส่วนวัสดุพิมพ์สามมิติช่วยให้สร้างชิ้นส่วนทางกายวิภาคที่มีรูปทรงเฉพาะและปรับแก้ต้นแบบได้สะดวก (Escudero-Villa et al., 2025; Duran et al., 2023) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ซิลิโคนเป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับส่วนที่ต้องเลียนแบบเนื้อเยื่ออ่อน เช่น ผนังช่องคลอดและปากมดลูก เนื่องจากมีความยืดหยุ่น ทนต่อการฉีกขาด และสามารถปรับความแข็งหรือความนุ่มได้ตามสัดส่วนการผสม งานพัฒนาหุ่นฝึกทักษะทางการแพทย์หลายประเภทเลือกใช้ซิลิโคนเพราะให้ผิวสัมผัสที่ใกล้เคียงเนื้อเยื่อจริงและทนต่อการใช้งานซ้ำ โดยเฉพาะในทักษะที่ต้องอาศัยการคลำหรือการกดสัมผัสบ่อยครั้ง (Duran et al., 2023; Escudero-Villa et al., 2025)

2. พอลิยูรีเทนเป็นอีกวัสดุสำคัญสำหรับการสร้างโครงสร้างที่ต้องการความคงรูปหรือการรองรับ เช่น โครงยึด ชิ้นส่วนฐาน หรือชั้นรองรับใต้เนื้อเยื่อจำลอง งานวิจัยด้านวัสดุยืดหยุ่นทางการแพทย์ระบุว่าพอลิยูรีเทนมีข้อดีด้านความแข็งแรงเชิงกลและสามารถออกแบบให้มีค่าความยืดหยุ่นแตกต่างกันได้ จึงเหมาะสำหรับใช้ร่วมกับซิลิโคนในงานที่ต้องการทั้งความสมจริงทางสัมผัสและเสถียรภาพของโครงสร้าง (Duran et al., 2023)

3. วัสดุรองรับภายในหรือโฟมช่วยสร้างน้ำหนัก ความหนาแน่น และแรงต้านที่เหมาะสมของชิ้นส่วนหุ่นจำลอง โดยเฉพาะเมื่อต้องการให้ชิ้นงานมีน้ำหนักเบาและเคลื่อนย้ายสะดวก ในขณะที่ยังคงความมั่นคงระหว่างการฝึก งานวิจัยด้านการพัฒนาหุ่นฝึกทักษะที่มีต้นทุนต่ำระบุว่าการใช้โฟมหรือวัสดุรองรับแบบหลายชั้นช่วยให้ผู้พัฒนาปรับสมดุลระหว่างโครงสร้าง ความยืดหยุ่น และต้นทุนการผลิตได้ดีขึ้น (Escudero-Villa et al., 2025; Frangi et al., 2025)

4. วัสดุจากการพิมพ์สามมิติ เช่น เรซิน พลาสติกแข็ง (elastomer) มีข้อดีด้านความแม่นยำของรูปทรง การผลิตชิ้นส่วนกายวิภาคที่ซับซ้อน และการปรับแก้ต้นแบบได้รวดเร็ว งานวิจัยในปัจจุบันชี้ว่าการผสมผสานการพิมพ์สามมิติกับการหล่อซิลิโคนเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการสร้างหุ่นฝึกทักษะเฉพาะส่วน เพราะสามารถใช้ชิ้นส่วนพิมพ์สามมิติเป็นแม่แบบหรือโครงสร้างภายใน แล้วเสริมด้วยวัสดุยืดหยุ่นเพื่อให้ผิวสัมผัสใกล้เคียงจริงมากขึ้น (Duran et al., 2023; Simpson, 2023)

อย่างไรก็ตาม การเลือกวัสดุไม่ควรพิจารณาเพียงความสมจริงทางสัมผัสเท่านั้น แต่ควรคำนึงถึงความคงทนต่อการใช้งานซ้ำด้วย เพราะหุ่นจำลองเพื่อการศึกษาต้องรองรับการฝึกของผู้เรียนหลายคนและการใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ซิลิโคนมีข้อได้เปรียบด้านความทนต่อแรงกด การบิดงอ และการเสื่อมจากการใช้งานซ้ำ ขณะที่วัสดุบางชนิดอาจมีต้นทุนต่ำกว่าแต่สึกหรอเร็วหรือให้สัมผัสไม่คงที่ ซึ่งอาจลดคุณค่าทางการเรียนรู้ในระยะยาว (Escudero-Villa et al., 2025; Frangi et al., 2025) ความปลอดภัยของวัสดุและความเหมาะสมต่อการใช้งานในสถาบันการศึกษาก็เป็นอีกปัจจัยที่ต้องพิจารณา วัสดุที่ใช้ควรทำความสะอาดได้ ไม่เสื่อมสภาพเมื่อสัมผัสสารหล่อลื่นหรือสารทำความสะอาดตามปกติ และไม่ก่อให้เกิดการแพ้วัสดุโดยไม่จำเป็น ผลิตภัณฑ์ฝึกทักษะทางการแพทย์เชิงพาณิชย์หลายรายการระบุคุณสมบัติ latex-free และเลือกใช้ elastomer ที่ปลอดภัยต่อการใช้งานซ้ำในสภาพแวดล้อมการสอน สะท้อนว่าความปลอดภัยของวัสดุเป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพการออกแบบที่ควรคำนึงถึงตั้งแต่ต้น (Duran et al., 2023)

วัสดุที่ใช้พัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในในงานวิจัยนี้ควรสนับสนุนเป้าหมายการฝึกทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ วัสดุในส่วนปากมดลูกและผนังช่องคลอดควรให้ผิวสัมผัสและแรงต้านที่ใกล้เคียงจริงพอให้ผู้เรียนแยกความแตกต่างของระดับการเปิดขยายและความบางของปากมดลูกได้ ขณะที่โครงสร้างภายในและจุดอ้างอิงทางกายวิภาคควรมีความมั่นคงเพียงพอสำหรับการฝึกประเมินระดับของส่วนนำและลักษณะท่าของส่วนนำได้อย่างแม่นยำ การผสมผสานวัสดุหลายชนิด เช่น ซิลิโคนสำหรับเนื้อเยื่ออ่อน พอลิยูรีเทนหรือโฟมสำหรับส่วนรองรับ และชิ้นส่วนพิมพ์สามมิติสำหรับ

โครงสร้างเฉพาะ จึงเป็นแนวทางที่มีเหตุผลทั้งในเชิงวิชาการและวิศวกรรมสำหรับการพัฒนา นวัตกรรมลักษณะนี้ (Duran et al., 2023; Escudero-Villa et al., 2025; Motola et al., 2013)

2.8.4 ระบบกลไกและระบบไฟฟ้าในการควบคุมหุ่นจำลอง

ระบบกลไกและระบบไฟฟ้าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้หุ่นจำลองทางการแพทย์ ทำงานได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยไม่เพียงคงรูปทางกายวิภาคเท่านั้น แต่สามารถ สร้างเงื่อนไขการฝึกที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นระบบ ควบคุมได้ และทำซ้ำได้ แนวคิดการออกแบบ การจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์จึงมีความสำคัญกับการทำให้หุ่นจำลองตอบสนองต่อการเรียนรู้ เชิงทักษะและการตัดสินใจทางคลินิกได้จริง มากกว่ามุ่งเน้นรูปลักษณะสมจริงเพียงอย่างเดียว (Gaba, 2004; Motola et al., 2013)

ในเชิงวิศวกรรม ระบบของหุ่นจำลองมักประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ ได้แก่ โครงสร้างเชิงกลสำหรับรองรับชิ้นส่วนทางกายวิภาค ระบบขับเคลื่อนหรือกลไกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยน ตำแหน่งหรือแรงต้าน ระบบตรวจจับหรือเซนเซอร์สำหรับรับข้อมูลการใช้งาน และระบบควบคุมที่ ประสานการทำงานทั้งหมดเข้าด้วยกัน งานวิจัยด้านหุ่นจำลองทางการแพทย์ระบุว่าเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์ทำให้หุ่นจำลองรุ่นใหม่สามารถใช้ตัวกระตุ้น แรงตอบสนอง และระบบควบคุมเพื่อสร้าง ประสบการณ์ฝึกที่ใกล้เคียงจริงมากขึ้น ขณะที่การใช้กลไกขับเคลื่อนแบบลม กลไกอ่อนตัวได้ หรือ กลไกไฟฟ้าแบบง่ายช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวและแรงต้านที่สม่ำเสมอและปลอดภัยต่อผู้ใช้ (Ramasamy et al., 2023; Sénac et al., 2019)

สำหรับหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ระบบ กลไกควรออกแบบให้รองรับการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบสำคัญอย่างน้อย 4 ด้าน ได้แก่ การเปิด ขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ หลักการออกแบบ ส่วนนี้จึงควรมุ่งให้ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ฝึกได้หลายระดับ และให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์สัมผัส ที่สอดคล้องกับระดับที่ต้องการฝึกอย่างสม่ำเสมอ หุ่นฝึกสูติศาสตร์เชิงพาณิชย์บางรุ่นใช้ระบบโมดูล หรือชิ้นส่วนที่สลับเปลี่ยนได้เพื่อแทนระดับการเปิดขยายของปากมดลูกและการเคลื่อนต่ำของส่วนน้ำ ที่แตกต่างกัน สะท้อนแนวคิดวาระบบกลไกที่ดีควรสนับสนุนการฝึกหลายสถานการณ์โดยไม่ซับซ้อน เกินความจำเป็น (Paritakul, 2015)

ในด้านระบบไฟฟ้า บทบาทสำคัญอยู่ที่การควบคุมการเปลี่ยนสถานะของหุ่นจำลอง ให้แม่นยำและทำซ้ำได้ เช่น การเปลี่ยนตำแหน่งของส่วนน้ำ การปรับระดับแรงต้าน หรือการเลือก โหมดการฝึก ระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมควรมีองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ แหล่งจ่ายพลังงาน ชุดควบคุม การทำงาน วงจรสั่งงานตัวกระตุ้น และส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ช่วยให้ผู้สอนควบคุมหุ่นได้สะดวก งานวิจัย ด้านการจำลองสถานการณ์ระบุว่าหุ่นจำลองที่ดีควรช่วยให้ผู้สอนควบคุมและติดตามค่าพารามิเตอร์ สำคัญได้ เพื่อให้การฝึกมีความเป็นระบบและเอื้อต่อการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Elendu et al., 2024)

ในการใช้งานจริง ระบบกลไกและไฟฟ้าของหุ่นจำลองไม่จำเป็นต้องซับซ้อนสูงเสมอ ไป แต่ควรเหมาะสมกับทักษะเป้าหมายและบริบทของสถาบันการศึกษา หุ่นจำลองเพื่อฝึกตรวจ

ภายในของนักศึกษาพยาบาลควรให้ความสำคัญกับความเสถียร ความปลอดภัย ความทนทาน และ ความง่ายในการใช้งาน มากกว่าความซับซ้อนทางเทคโนโลยี งานวิจัยด้านสรีรศาสตร์ชี้ในทิศทาง เดียวกันว่าสถาบันการศึกษาควรเลือกหุ่นจำลองที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และบริบทของตน มากกว่าตัดสินใจจากความซับซ้อนของอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว (Paritakul, 2015) ระบบควบคุมที่ดีควร สนับสนุนการฝึกซ้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรสามารถฝึกสถานการณ์เดิมซ้ำเพื่อเปรียบเทียบความ แตกต่างของการสัมผัสและพัฒนาความแม่นยำในการแปลผล การที่หุ่นปรับสภาพการฝึกได้รวดเร็ว และคงค่าที่ตั้งไว้ได้จะช่วยให้ผู้สอนจัดการฝึกแบบเป็นลำดับจากง่ายไปยาก และใช้หุ่นเดียวกันกับ ผู้เรียนหลายระดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักการนี้สอดคล้องกับแนวคิดการฝึกซ้อมอย่างมีประสิทธิภาพ (deliberate practice) และการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์เป็นฐาน ซึ่งเน้นการฝึกซ้ำภายใต้ เงื่อนไขที่ควบคุมได้และมีข้อมูลย้อนกลับที่ชัดเจน (McGaghie et al., 2011; Motola et al., 2013)

ในด้านความปลอดภัย ระบบกลไกและระบบไฟฟ้าควรออกแบบให้ลดความเสี่ยง จากการใช้งานซ้ำ เช่น การป้องกันการหนีบ การควบคุมแรงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และความ เสถียรของโครงสร้าง วัสดุและชิ้นส่วนควรทนต่อการฝึกต่อเนื่องและการทำความสะอาดตามปกติ ขณะเดียวกันหุ่นจำลองควรมีน้ำหนักเหมาะสมและเคลื่อนย้ายสะดวก เพราะความสะดวกในการใช้ งานจริงในห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งของประสิทธิภาพทางการศึกษา หุ่นจำลองสรี รศาสตร์เชิงพาณิชย์รุ่นใหม่จึงมักเน้นคุณสมบัติด้านความปลอดภัยและการแยกส่วนได้ และความทนทาน ควบคู่กับความสมจริง (Elendu et al., 2024)

ระบบกลไกและระบบไฟฟ้าของหุ่นจำลองในงานวิจัยจึงควรออกแบบให้ผู้เรียนฝึก ประเมินความก้าวหน้าของการคลอด้ได้อย่างแม่นยำ ทำซ้ำได้ และได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียง สถานการณ์จริงในระดับที่เหมาะสม โดยสนับสนุนการปรับเปลี่ยนสถานะของปากมดลูกและส่วนนำ อย่างเป็นระบบ ใช้งานง่าย ปลอดภัย และเหมาะกับบริบทการจัดการเรียนการสอนทางพยาบาล (Motola et al., 2013; Paritakul, 2015)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะการตรวจภายใน และการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สะท้อนให้เห็นถึงความ พยายามของผู้สอนทางการพยาบาลและสรีรศาสตร์ในการแก้ไขข้อจำกัดของการฝึกปฏิบัติใน สถานการณ์จริง ทั้งในด้านโอกาสในการฝึกความปลอดภัยและความสุขสบายของผู้คลอด้ ตลอดจน ความจำเป็นในการพัฒนาความแม่นยำของผู้เรียน งานวิจัยไทยส่วนใหญ่มีจุดร่วมสำคัญ คือ มุ่งพัฒนา หุ่นจำลองเฉพาะทักษะเพื่อใช้ฝึกการประเมินที่อาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัส และประเมินผลทั้งในมิติ ของคุณภาพหุ่นจำลอง ประสิทธิภาพในการใช้งาน ตลอดจนผลต่อทักษะและการรับรู้ความสามารถ ของนักศึกษา (วรัญญา แสงพิทักษ์ และชลิตา ชูทวน, 2568; อมรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ, 2566; พี ระนันท์ จิระยิ่งมงคล และคณะ, 2565) โดยการศึกษาของสุสันทา ยิ้มแย้ม นันทพร แสนศิริพันธ์ และ นงลักษณ์ เถลิสมสุข (2561a) ถือเป็นการวางรากฐานของการพัฒนาสื่อฝึกด้านนี้อย่างชัดเจน เนื่องจาก

เป็นการพัฒนาเครื่องจำลองการตรวจภายในเพื่อฝึกประเมินความก้าวหน้าของการคลอดโดยตรง จุดเด่นของงานดังกล่าวไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงการสร้างอุปกรณ์ขึ้นใช้เท่านั้น หากแต่อยู่ที่การให้ความสำคัญกับกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ทั้งการสำรวจข้อดีและข้อจำกัดของหุ่นเดิม การออกแบบเครื่องมือใหม่ และการประเมินคุณภาพของสื่อในหลายมิติ เช่น ความใกล้เคียงของจริง ความสะดวกในการใช้งาน การเคลื่อนย้าย การเก็บรักษา และความคงทนของอุปกรณ์ ลักษณะเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อการสอนไม่ควรถูกมองเป็นเพียงการผลิตสื่อ แต่เป็นการออกแบบเครื่องมือการเรียนรู้ที่ต้องตอบสนองต่อบริบทการใช้จริงในหลักสูตรพยาบาล

นอกจากนี้การศึกษาของสุสัณหา ยิ้มแย้ม และคณะ (2561a) ยังมีความสำคัญในเชิงเนื้อหา เนื่องจากเครื่องจำลองดังกล่าวไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการฝึกประเมินการเปิดขยายของปากมดลูกเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมองค์ประกอบของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในหลายด้าน ได้แก่ การจัดลำดับขั้นตอนการตรวจภายใน การตรวจการเปิดขยายของปากมดลูก การประเมินระดับของส่วนนำ และการประเมินท่าของทารก แม้ว่าผลการประเมินจะสะท้อนว่าบางองค์ประกอบยังอยู่ในระดับพอใช้ แต่ได้ชี้ให้เห็นทั้งศักยภาพและข้อจำกัดของนวัตกรรมไทยในระยะเริ่มต้นได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ หุ่นจำลองสามารถเป็นเครื่องมือฝึกที่มีประโยชน์ได้จริง แต่ยังต้องการการพัฒนาเพิ่มเติมในมิติของความสมจริงและความครอบคลุมขององค์ประกอบทางคลินิก ซึ่งต่อมาสุสัณหา ยิ้มแย้ม วารุณี พองแก้ว รัตนาวดี ขอนตะวัน และอัจฉรา สุคนธสรณ์ (2561b) ได้ขยายขอบเขตการศึกษาไปสู่การประเมินผลของการใช้หุ่นจำลองต่อผู้เรียนโดยตรง ทั้งด้านความรู้ ทักษะการตรวจภายใน และความมั่นใจในการปฏิบัติ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าหุ่นจำลองทางสูติศาสตร์ไม่ควรประเมินเพียงในฐานะสื่อประกอบการสอน แต่ควรพิจารณาในฐานะเครื่องมือพัฒนาสมรรถนะที่ส่งผลต่อผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติพร้อมกัน งานวิจัยลักษณะนี้จึงมีความสำคัญต่อการศึกษาคั้งนี้ เพราะช่วยยืนยันว่าประสิทธิภาพของหุ่นจำลองควรพิจารณาจากผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน ไม่ใช่คุณภาพของอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว

การศึกษาของจิราภรณ์ นันทชัย (2561) พบว่า การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกทักษะการประเมินท่าทารกในครรภ์ แม้จะไม่ใช่หุ่นตรวจภายในโดยตรง แต่มีความเกี่ยวข้องในเชิงหลักการ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าหุ่นมีคุณภาพในระดับสูงและช่วยให้คะแนนทักษะของนักศึกษาหลังการฝึกสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้สะท้อนว่าการออกแบบหุ่นจำลองเฉพาะทักษะช่วยพัฒนาความสามารถในการรับรู้เชิงกายวิภาคและการแปลผลของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นหลักการที่เชื่อมโยงได้กับการพัฒนาหุ่นตรวจภายใน

การศึกษาของพริ้นท์ จีระยิ่งมมงคล รุจา แก้วเมืองฝาง ศิรเมศร์ โกโค ดนัย ดุสรักษ์ และดวงแก้ว เตชะกาญจนเวช (2565) ได้ศึกษาประสิทธิผลของหุ่นตรวจการเปิดขยายของปากมดลูกต่อความแม่นยำในการประเมินของนักศึกษาพยาบาล โดยใช้การวิจัยกึ่งทดลองเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้หุ่น ผลการศึกษาพบว่าการใช้หุ่นช่วยเพิ่มความแม่นยำในการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) ได้ดีกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติ งานวิจัยนี้มีจุดเด่นที่ชี้ให้เห็น

ว่าหุ่นจำลองส่งผลต่อความถูกต้องของการปฏิบัติได้ ไม่ได้จำกัดเพียงความพึงพอใจหรือความมั่นใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม งานดังกล่าวสะท้อนข้อจำกัดว่าหุ่นที่มุ่งประเมินเพียงองค์ประกอบเดียวอาจยังไม่เพียงพอสำหรับการฝึกประเมินความก้าวหน้าของการคลอดอย่างองค์รวม

การศึกษาของอมรรัตน์ สว่างเกตุ นิศากร เขาวรัตน์ และวิมลมาส ตังบุญ (2566) ได้พัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่ประกอบด้วยการสร้างหุ่น การหาประสิทธิภาพ และการประเมินผลกับผู้เรียน จุดเด่นของงานนี้อยู่ที่การออกแบบหุ่นจากยางซิลิโคนและมีกลไกอัตโนมัติในการเปิดขยายปากมดลูก สะท้อนความพยายามในการก้าวพ้นจากหุ่นแบบคงที่ไปสู่หุ่นที่ตอบสนองต่อการฝึกได้มากขึ้น ผลการศึกษาพบว่าหุ่นมีประสิทธิภาพในระดับดีและผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ยืนยันความเป็นไปได้ของการนำนวัตกรรมลักษณะนี้ไปใช้จริงในบริบทการศึกษาพยาบาล อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยเสนอว่าควรพัฒนาองค์ประกอบภายในให้สมจริงมากขึ้น และขยายขอบเขตการฝึกให้ครอบคลุมองค์ประกอบอื่นของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเพิ่มเติม

การศึกษาของวรัญญา แสงพิทักษ์ และชลิตา ชูทวน (2568) ยังสะท้อนแนวโน้มใหม่ของงานไทยได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเป็นการศึกษาผลของการใช้หุ่นจำลองตรวจภายในเสมือนจริงรุ่น 2 ต่อการรับรู้ความสามารถในตนเองและทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดในนักศึกษาพยาบาล งานดังกล่าวมีความสำคัญต่อการศึกษารุ่นนี้ เพราะแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาหุ่นจำลองในประเทศไทยเริ่มเคลื่อนจากการมุ่ง “สร้างหุ่นเพื่อใช้ฝึก” ไปสู่การพิจารณาในระดับที่ลึกซึ้งขึ้นว่า หุ่นสามารถส่งผลต่อ self-efficacy และสมรรถนะของผู้เรียนได้เพียงใด กล่าวอีกนัยหนึ่ง งานวิจัยลักษณะนี้ทำให้เห็นชัดว่า การประเมินนวัตกรรมทางการศึกษาควรครอบคลุมทั้งผลลัพธ์ด้านทักษะและผลลัพธ์ด้านความเชื่อมั่นของผู้ใช้ควบคู่กัน อย่างไรก็ตาม งานดังกล่าวยังเน้นการประเมินผลหลังใช้นวัตกรรมมากกว่าการอธิบายระบบกลไกหรือองค์ประกอบเชิงเทคนิคของหุ่นอย่างละเอียด

เมื่อพิจารณาในภาพรวม งานวิจัยของ ยิ้มแย้ม และคณะ (2561a, 2561b) จีระยิ่งมงคล และคณะ (2565) สว่างเกตุ และคณะ (2566) นันทชัย (2561) และ แสงพิทักษ์ และ ชูทวน (2568) ยืนยันร่วมกันว่าหุ่นจำลองในบริบทการศึกษาพยาบาลไทยมีศักยภาพในการพัฒนาความรู้ ทักษะ ความแม่นยำ และความมั่นใจของผู้เรียนได้จริง อย่างไรก็ตาม งานจำนวนมากยังมุ่งเน้นเพียงบางองค์ประกอบของการประเมิน เช่น การเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) และความบางของปากมดลูก (effacement) มากกว่าการครอบคลุมองค์ประกอบหลักของความก้าวหน้าของการคลอดทั้งระบบ ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ (station) และลักษณะท่าของส่วนนำ (fetal position) พร้อมกันในวันเดียวกัน นอกจากนี้รายละเอียดเชิงระบบของการออกแบบ เช่น โครงสร้างภายใน ระบบไฟฟ้า กลไกควบคุม และการประเมินความแม่นยำแบบหลายตัวแปร ยังเป็นประเด็นที่มีพื้นที่พัฒนาได้อีกมาก

เมื่อสังเคราะห์งานวิจัยไทยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พบว่าองค์ความรู้ที่มีอยู่สนับสนุนการพัฒนา นวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายในอย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่ 1) หุ่นจำลองมีศักยภาพในการเป็น

สื่อฝึกที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนได้จริง 2) ยังมีช่องว่างของการพัฒนาหุ่นที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความก้าวหน้าของการคลอดได้อย่างครบถ้วน และ 3) ยังมีความจำเป็นในการออกแบบหุ่นที่เชื่อมโยงมิติทางสูติศาสตร์ การเรียนรู้ และเทคนิคเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับหุ่นจำลองและการจำลองสถานการณ์ด้านสูติศาสตร์มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง โดยสะท้อนแนวโน้มสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ การใช้การจำลองสถานการณ์เพื่อชดเชยข้อจำกัดของการฝึกในคลินิก และการพัฒนาสื่อฝึกที่มุ่งยกระดับความแม่นยำของทักษะเฉพาะด้าน เช่น การตรวจทางช่องคลอด การประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสูติศาสตร์ Cooper et al. (2012) พบว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ในสาขามดลูกส่งผลดีทั้งต่อผลลัพธ์ทางการศึกษาและการปฏิบัติทางคลินิก ขณะที่ Motola et al. (2013) และ Cant และ Cooper (2017) สนับสนุนในทิศทางเดียวกันว่าการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และความมั่นใจของผู้เรียนในวิชาชีพสุขภาพ

สำหรับทักษะการตรวจภายในและการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด งานวิจัยต่างประเทศสะท้อนว่าเป็นทักษะที่มีความซับซ้อนและท้าทายสำหรับผู้เรียนด้านมดลูกและสูติศาสตร์ เนื่องจากต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัส การแปลผลทางคลินิก และประสบการณ์จริงที่มักมีจำกัด Roosevelt et al. (2018) ระบุว่า การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดผ่านการตรวจทางช่องคลอดเป็นสมรรถนะที่พัฒนาได้ยาก และโอกาสในการฝึกกับผู้ป่วยจริงมีแนวโน้มลดลง จึงจำเป็นต้องใช้แนวทางการสอนที่เป็นลำดับและหลากหลาย ขณะที่ Arias et al. (2016) พบว่าการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการตรวจทางช่องคลอดได้ดีขึ้นก่อนปฏิบัติจริง

Huhn et al. (2004) ศึกษาความแม่นยำของการประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูกในแบบจำลอง พบว่าระดับความแข็งหรือความนุ่มของวัสดุมีผลต่อความแม่นยำของผู้ตรวจอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนว่าการออกแบบวัสดุและลักษณะสัมผัสมีผลโดยตรงต่อคุณค่าทางการเรียนรู้ Shea และ Rovera (2015) และ Perry et al. (2021) เสนอแนวทางการพัฒนาโมเดลสอนการตรวจปากมดลูกที่มีต้นทุนไม่สูง แต่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกประเมินได้อย่างเป็นระบบ งานเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าหุ่นจำลองที่มีประสิทธิภาพไม่จำเป็นต้องซับซ้อนสูง แต่ต้องตอบโจทย์ทักษะเป้าหมาย ในระยะหลัง Swaminathan et al. (2021) รายงานว่าผู้เรียนที่ฝึกด้วยหุ่นจำลองมีความแม่นยำในการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) และระดับของส่วนน้ำ (fetal station) สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีทั่วไป ขณะที่ Araújo et al. (2023) พบว่าการใช้เครื่องมือช่วยเปรียบเทียบเชิงสายตาร่วมกับหุ่นจำลองปากมดลูกสามารถเพิ่มความแม่นยำได้ และ Sartorao-Filho et al. (2024) สะท้อนความพยายามในการประเมินความน่าเชื่อถือของหุ่นจำลองการตรวจความก้าวหน้าของการคลอดอย่างเป็นระบบ งานกลุ่มนี้ชี้ให้เห็นว่าการประเมินหุ่นจำลองควรครอบคลุมผลลัพธ์เชิงความแม่นยำ ไม่ใช่เพียงความพึงพอใจของผู้ใช้

งานวิจัยต่างประเทศยังแสดงบทบาทของการจำลองสถานการณ์ในการพัฒนาทักษะการดูแลการคลอดแบบองค์รวม Çalim et al. (2020) พบว่าการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยเพิ่มทักษะการจัดการการคลอดและความพึงพอใจของนักศึกษาผดุงครรภ์ Mannella et al. (2018) รายงานว่าการจำลองสถานการณ์การคลอดช่วยยกระดับความสามารถในการจัดการทางคลินิก ขณะที่ Vermeulen et al. (2021) พบว่านักศึกษาผดุงครรภ์มีความพึงพอใจสูงต่อการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์ระยะรอบคลอด ผลการศึกษาเหล่านี้สะท้อนว่าการจำลองสถานการณ์ไม่เพียงส่งผลต่อทักษะเชิงหัตถการ แต่ยังมีบทบาทต่อการใช้เหตุผลทางคลินิก การตัดสินใจ และประสบการณ์การเรียนรู้โดยรวมด้วย

อย่างไรก็ตาม พบช่องว่างของความรู้ งานวิจัยต่างประเทศใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) งานวิจัยจำนวนมากยังมุ่งศึกษาเพียงองค์ประกอบเดียวของการประเมิน เช่น การเปิดขยายของปากมดลูกหรือระดับของส่วนนำ มากกว่าการพัฒนาหุ่นที่รองรับองค์ประกอบหลักของความก้าวหน้าของการคลอดได้พร้อมกัน 2) แม้งานหลายชิ้นรายงานผลเชิงบวก แต่การประเมินความแม่นยำในการใช้หุ่นเพื่อประเมินหลายองค์ประกอบร่วมกันยังมีอยู่อย่างจำกัด 3) งานจำนวนมากเน้นบริบทของนักศึกษาแพทย์หรือผู้เรียนในระบบสุขภาพตะวันตก ซึ่งอาจมีโครงสร้างหลักสูตรและทรัพยากรที่แตกต่างจากบริบทการศึกษาพยาบาลไทยอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามงานวิจัยต่างประเทศมีการยืนยันว่าหุ่นจำลองช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ ความแม่นยำ และความมั่นใจของผู้เรียนด้านสูติศาสตร์และผดุงครรภ์ได้จริง และยังมีโอกาสพัฒนานวัตกรรมที่ฝึกการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดได้ครบองค์ประกอบและเหมาะสมกับบริบทการศึกษาพยาบาลไทย การพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในที่ครอบคลุมการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก (cervical dilatation) ความบางของปากมดลูก (effacement) ระดับของส่วนนำ (station) และลักษณะท่าของส่วนนำ (fetal position) พร้อมทั้งประเมินทั้งความแม่นยำและความพึงพอใจของผู้เรียน จึงเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ที่ตอบสนองต่อช่องว่างของงานวิจัยที่ผ่านมาได้อย่างมีเหตุผล

งานวิจัยเกี่ยวกับผลของหุ่นจำลองต่อการเรียนรู้ในสาขาพยาบาลและวิชาชีพสุขภาพสะท้อนอย่างสอดคล้องกันว่าการใช้หุ่นจำลองและการจำลองสถานการณ์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้หลายด้าน ทั้งความรู้ ทักษะทางคลินิก ความแม่นยำ และความมั่นใจ โดยเฉพาะเมื่อการฝึกมีวัตถุประสงค์ชัดเจน เปิดโอกาสให้ฝึกซ้ำ และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบหลายฉบับสนับสนุนว่าการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสมสำหรับทักษะที่มีความซับซ้อนและมีข้อจำกัดในการฝึกกับผู้ป่วยจริง เช่น ทักษะด้านสูติศาสตร์และการตรวจภายในระยะคลอด (Alharbi et al., 2024; Cant & Cooper, 2017; Jallad et al., 2025)

ในด้านความรู้ งานวิจัยจำนวนมากรายงานว่าหุ่นจำลองช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคลินิกได้เป็นรูปธรรมมากขึ้น เพราะได้เชื่อมโยงความรู้กับการลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงจริง Alharbi et al. (2024) พบว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยส่งเสริมทั้งการได้มาซึ่ง

ความรู้และการคงอยู่ของความรู้ในนักศึกษาพยาบาล ขณะที่การวิเคราะห์ทอิกมานของ Tonapa et al. (2023) และ Lei et al. (2022) สนับสนุนว่าการใช้หุ่นจำลองความเสมือนจริงสูงมีผลเชิงบวกต่อผลลัพธ์ด้านการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ (Alharbi et al., 2024; Lei et al., 2022; Tonapa et al., 2023)

ในด้านทักษะทางคลินิก หุ่นจำลองเอื้อต่อการฝึกซ้ำ การแก้ไขข้อผิดพลาด และการสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติ Cant และ Cooper (2010) ชี้ว่าการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์สัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติที่ดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิมในหลายบริบท งานวิจัยร่วมสมัยยังพบว่าการจำลองสถานการณ์แบบมีสถานการณ์กำหนดและใช้หุ่นจำลองความเสมือนจริงสูงส่งเสริมความสามารถทางคลินิกและการตัดสินใจของผู้เรียนได้ชัดเจน (Cant & Cooper, 2010; Görücü et al., 2024; Saragih et al., 2024)

เมื่อพิจารณาจากความมั่นใจโดยเฉพาะ งานวิจัยด้านการตรวจอุ้งเชิงกรานและการตรวจภายในให้ข้อมูลสำคัญต่อการศึกษาครั้งนี้ Le Lous et al. (2023) สรุปว่าหุ่นฝึกทักษะการตรวจอุ้งเชิงกรานและการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์มีผลเชิงบวกต่อความมั่นใจของผู้เรียน และในกรณีการตรวจภายในระหว่างการคลอด งานวิจัยบางชิ้นรายงานผลเชิงบวกต่อความถูกต้องของการประเมินด้วย ผลดังกล่าวสะท้อนว่าหุ่นจำลองไม่เพียงช่วยให้ผู้เรียนกล้าปฏิบัติ แต่ยังมีศักยภาพในการช่วยให้ปฏิบัติได้แม่นยำขึ้นในทักษะที่อาศัยการสัมผัสและการแปลผลทางคลินิก (Le Lous et al., 2023)

ในด้านความมั่นใจ งานวิจัยสนับสนุนค่อนข้างชัดเจนว่าการฝึกด้วยหุ่นจำลองช่วยลดความวิตกกังวลและเพิ่มความมั่นใจก่อนลงสู่สถานการณ์จริง Cant และ Cooper (2017) รายงานผลเชิงบวกของการจำลองสถานการณ์ต่อความมั่นใจของนักศึกษาพยาบาลอย่างสม่ำเสมอ Jallad (2025) ชี้ว่าการศึกษาที่ใช้การจำลองสถานการณ์สัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่ดีขึ้นด้านความมั่นใจ ความพึงพอใจ และทักษะการสื่อสาร ขณะที่ Lendahls และ Oscarsson (2017) พบว่าการฝึกด้วยการจำลองสถานการณ์ช่วยให้นักศึกษาผดุงครรภ์รู้สึกพร้อมและเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ดีขึ้น (Cant & Cooper, 2017; Jallad, 2025; Lendahls & Oscarsson, 2017)

เมื่อสังเคราะห์ภาพรวม ผลของหุ่นจำลองต่อผู้เรียนมี 4 มิติที่เชื่อมโยงกัน ได้แก่ การเพิ่มความเข้าใจเชิงความรู้ การพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติ การยกระดับความมั่นใจ และการเสริมความมั่นใจก่อนปฏิบัติจริง อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของหุ่นจำลองไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบกิจกรรมฝึก ระดับของผู้เรียน ระดับความเสมือนจริงที่เหมาะสม และกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับและสรุปบทเรียนหลังฝึก งานวิจัยที่ประเมินเพียงความพึงพอใจโดยไม่วัดความมั่นใจหรือทักษะเชิงวัตถุประสงค์อาจยังไม่เพียงพอต่อการอธิบายคุณค่าของหุ่นจำลองในเชิงสมรรถนะทางคลินิก (Issenberg et al., 2005; Le Lous et al., 2023; Motola et al., 2013)

การประเมินผลของหุ่นจำลองควรครอบคลุมทั้งทักษะและความมั่นใจของการประเมิน ไม่ใช่เพียงความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยเฉพาะในทักษะการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่ต้องอาศัยการรับรู้ผ่านการสัมผัสและการแปลผลพร้อมกัน การที่งานวิจัยนี้มุ่งประเมินทั้ง

ความแม่นยำและความพึงพอใจของนักศึกษาจึงสอดคล้องกับแนวโน้มของการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ทั้งเชิงสมรรถนะและเชิงประสบการณ์การเรียนรู้ (Alharbi et al., 2024; Jallad, 2025; Le Lous et al., 2023)

2.10 กรอบแนวคิดการวิจัย

การประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นทักษะสำคัญของนักศึกษาพยาบาลในการดูแลผู้คลอดระยะคลอด เนื่องจากเป็นพื้นฐานของการติดตามภาวะการคลอด การแปลผลทางคลินิก และการตัดสินใจเพื่อความปลอดภัยของมารดาและทารก โดยเฉพาะการประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของความก้าวหน้าของการคลอด (ACOG, 2024; WHO, 2018) อย่างไรก็ตาม การฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริงมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งด้านโอกาสในการฝึก ความปลอดภัยและความสุขสบายของผู้คลอด และความไม่มั่นใจของผู้เรียน ทำให้การฝึกกับผู้คลอดจริงเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับการสร้างความแม่นยำอย่างเป็นระบบ ข้อจำกัดดังกล่าวนำไปสู่ความจำเป็นในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ควบคุมได้ และเอื้อต่อการฝึกซ้ำก่อนปฏิบัติจริง สอดคล้องกับแนวคิดการใช้การจำลองสถานการณ์เพื่อชดเชยข้อจำกัดของการเรียนรู้ในคลินิก (Gaba, 2004; WHO, 2018)

ในด้านการพัฒนาผู้เรียน กรอบแนวคิดนี้ตั้งอยู่บนทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางคลินิกของ Benner ซึ่งอธิบายว่าผู้เรียนพัฒนาจากระดับผู้เริ่มต้นไปสู่ระดับที่มีความสามารถมากขึ้นผ่านประสบการณ์ทางคลินิกที่มีความหมาย และทฤษฎีของ Fitts และ Posner ซึ่งเสนอว่าการพัฒนาทักษะต้องผ่านกระบวนการจากการทำความเข้าใจ ไปสู่การเชื่อมโยงความรู้กับการปฏิบัติ และพัฒนาสู่การปฏิบัติที่คล่องแคล่ว การฝึกทักษะการตรวจภายในจึงควรออกแบบให้ผู้เรียนฝึกอย่างเป็นลำดับ จากการรับรู้เชิงทฤษฎีไปสู่การฝึกซ้ำและความแม่นยำในการประเมิน (Benner, 1984; Fitts & Posner, 1967)

เมื่อผสมผสานกับแนวคิดการจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์ของ Gaba และแนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมายการพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในสามารถทำหน้าที่เป็นสื่อกลางของการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะซ้ำหลายครั้งในเงื่อนไขที่ควบคุมได้ และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาทักษะทางคลินิกที่ต้องอาศัยการรับรู้ทางสัมผัสและการแปลผลพร้อมกัน (Gaba, 2004; McGaghie et al., 2011; Motola et al., 2013)

กรอบแนวคิดนี้กำหนดปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ปัญหาความเสี่ยงจากการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดที่คลาดเคลื่อน ข้อจำกัดของการฝึกทักษะในสถานการณ์จริง และความจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาในรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ปัจจัยเหล่านี้นำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด (Roosevelt et al., 2018; WHO, 2018)

กระบวนการพัฒนาใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการณ์และวิเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสังเคราะห์ข้อกำหนดเชิงวิชาการของ

นวัตกรรม ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลองให้สอดคล้องกับทักษะเป้าหมาย โครงสร้างทางกายวิภาค วัสดุ ระบบกลไก และระดับความเหมือนจริงที่เหมาะสม และระยะที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพในมิติของความแม่นยำและความพึงพอใจของผู้ใช้ กระบวนการนี้สะท้อนการแปลงองค์ความรู้ทางทฤษฎีสู่นวัตกรรมที่ใช้ได้จริงในบริบทการศึกษาพยาบาล (INACSL Standards Committee et al., 2021; Motola et al., 2013)

ผลลัพธ์ที่คาดหวังคือนักศึกษาพยาบาลสามารถฝึกประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำได้แม่นยำมากขึ้น พร้อมทั้งมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองในระดับที่เหมาะสม เนื่องจากหุ่นเอื้อต่อการฝึกซ้ำ ลดความวิตกกังวล และเพิ่มความพร้อมก่อนปฏิบัติจริง สอดคล้องกับงานวิจัยที่รายงานว่าหุ่นจำลองช่วยส่งเสริมทักษะ ความแม่นยำ และประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Alharbi et al., 2024; Cant & Cooper, 2017; Le Lous et al., 2023)

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ตั้งอยู่บนความเชื่อมโยงระหว่าง 4 ส่วน ได้แก่ หนึ่ง ความสำคัญของการประเมินความก้าวหน้าของการคลอดต่อคุณภาพการดูแล สอง ข้อจำกัดของการฝึกทักษะการตรวจภายในในสถานการณ์จริง สาม แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนรู้ผ่านหุ่นจำลองและการฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย และสี่ การพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อยกระดับความแม่นยำและความพึงพอใจของผู้ใช้ กรอบแนวคิดนี้จึงเป็นพื้นฐานเชิงเหตุผลที่รองรับการดำเนินงานวิจัยและการกำหนดตัวแปรผลลัพธ์ของการศึกษานี้ (Benner, 1984; Fitts & Posner, 1967; Gaba, 2004; WHO, 2018)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม (Innovation Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และศึกษาประสิทธิภาพของหุ่นจำลองการตรวจภายใน

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 79 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ผ่านการเรียนรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ 1 และผ่านการฝึกปฏิบัติบนหอผู้ป่วยในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ 1 จำนวน 79 คน

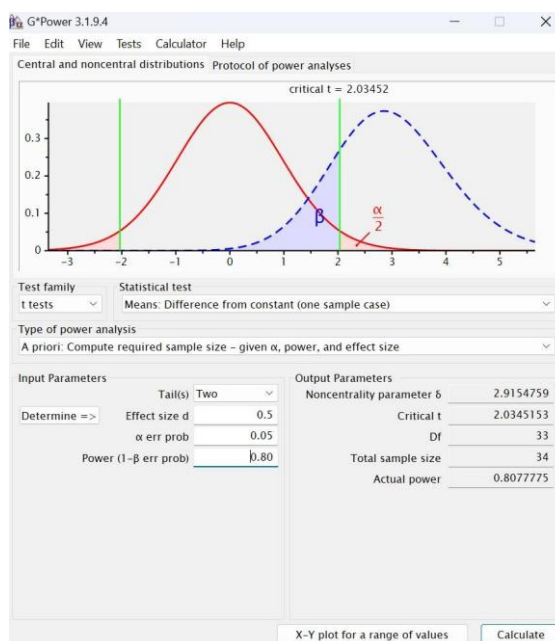
ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 79 คน ซึ่งผ่านการเรียนรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 และผ่านการฝึกปฏิบัติในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักการวิเคราะห์ค่ากำลังทดสอบ (Power of test) โดยใช้โปรแกรม G*Power version 3.1 คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of test) = ร้อยละ 80 ความเชื่อมั่น (α) = .05 (รัตน์ศิริ ทาโต, 2561) และกำหนดค่าอิทธิพล (effect size) = .50 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลระดับปานกลาง (Cohen, 1988) ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) และจับฉลากแบบไม่คืนที่



ภาพที่ 2 การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรม G*Power version 3.1

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. เป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย
2. ผ่านการเรียนรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 และผ่านการฝึกปฏิบัติ ในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1
3. สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาไทยได้
4. สามารถเข้าร่วมการทดลองใช้หุ่นจำลองและตอบแบบประเมินความพึงพอใจได้ครบถ้วนตาม ขั้นตอนที่กำหนด
5. สนใจและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย อายุ เพศ
2. แบบประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วย การประเมินประสิทธิภาพด้านความแม่นยำการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วน

นำ และลักษณะท่าของส่วนนำ โดยลักษณะแบบประเมินเป็นมาตราส่วนของคำตอบ 5 ระดับ (rating scale)

3. แบบประเมินความพึงพอใจของหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม จำนวน 9 ข้อ ประกอบด้วย ลักษณะโครงสร้างเสมือนจริง ขนาดของหุ่นจำลอง น้ำหนัก ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ความคงทนต่อการใช้งานและการดูแลรักษา ความคุ้มค่าคุ้มทุนของการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับประโยชน์ โดยลักษณะแบบประเมินเป็นมาตราส่วนของคำตอบ 5 ระดับ (rating scale)

กำหนดค่าคะแนน ดังนี้

ค่าคะแนน 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก

ค่าคะแนน 4 คะแนน หมายถึง ดี

ค่าคะแนน 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ค่าคะแนน 2 คะแนน หมายถึง พอใช้

ค่าคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

เกณฑ์การแปลผลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ประกอบด้วย 1) แบบประเมินความแม่นยำของหุ่นตรวจภายใน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบประเมินความพึงพอใจหุ่นตรวจภายใน โดยตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (content validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการพัฒนานวัตกรรมและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยวิธี Content Validity Index : CVI

3.5 การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อพิจารณาความเหมาะสมทางจริยธรรม ภายหลังได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้วิจัยทำหนังสือถึงคณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัยและขั้นตอนการเก็บข้อมูล เมื่อได้รับการอนุญาตแล้วผู้วิจัยจะดำเนินการประสานผู้เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัยและขั้นตอนการเก็บข้อมูลกับ

กลุ่มตัวอย่าง และขอความร่วมมือในการลงนามในเอกสารใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยด้วยความสมัครใจโดยไม่ได้มีข้อบังคับ และกลุ่มตัวอย่างหากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลาและสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ตามต้องการ ซึ่งจะไม่มีผลกระทบใดๆต่อกลุ่มตัวอย่าง และผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลนี้เป็นความลับ ไม่เปิดเผยต่อบุคคลอื่น เพื่อให้ความมั่นใจและปกป้องสิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

3.6 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Analysis Research : R1)

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหุ้่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด เพื่อรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติของหุ้่นจำลอง และวิธีการ เทคนิค เทคโนโลยีในการสร้างและพัฒนาหุ้่นจำลอง ให้สามารถนำระบบไฟฟ้ามาพัฒนา รวมถึงลักษณะโครงสร้าง ผิดสัมผัสให้เสมือนจริง น้ำหนักเบา และเคลื่อนย้ายได้ง่าย

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหุ้่นจำลอง (Design and Development : D1)

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการออกแบบหุ้่นจำลองและสร้างนวัตกรรม

1. ผู้วิจัยดำเนินการประชุมร่วมกัน เพื่อออกแบบและสร้างหุ้่นจำลอง โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง การศึกษาความต้องการขอบเขตของการใช้หุ้่นจำลอง และออกแบบคุณสมบัติหุ้่นจำลองร่วมกันของอาจารย์พยาบาล สาขาวิชาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีหรือผู้มีประสบการณ์ด้านการผลิตนวัตกรรมต่างๆ



ภาพที่ 3 การออกแบบหุ้่นจำลองการตรวจภายใน

2. สร้างหุ่นจำลองการตรวจภายในต้นแบบ เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด ตามคุณสมบัติที่กำหนด ได้แก่

2.1. สามารถประเมินการเปิดขยายปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำได้

2.2. ลักษณะโครงสร้างเสมือนจริง มีกระดูก Ischial spin ผิวสัมผัสเนื้อซิลิโคนเสมือนจริง น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้ง่าย

2.3. หุ่นจำลองควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าสามารถปรับระดับของการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำได้

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบหุ่นจำลองการตรวจภายในต้นแบบ สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คือ อาจารย์พยาบาล สาขาการพยาบาลมารดา ทารก และการผดุงครรภ์ 1 ท่าน สูติแพทย์ 1 ท่าน พยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในห้องคลอด 2 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีหรือผู้มีประสบการณ์ในการผลิตหุ่นทางการแพทย์ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของลักษณะโครงสร้าง กลไก ความถูกต้องของตำแหน่ง การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ลักษณะท่าของส่วนนำและระดับของส่วนนำ รวมถึงลักษณะของการออกแบบผิวสัมผัส และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาพัฒนาปรับปรุงหุ่นจำลองการตรวจภายใน

ระยะที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของหุ่นจำลองการตรวจภายใน (Implementation : R2 และ D2)

ภายหลังผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว นำนวัตกรรมไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหุ่นจำลองการตรวจภายใน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพความแม่นยำของการใช้หุ่นจำลองการตรวจภายใน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความแม่นยำการเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของหุ่นจำลองการตรวจภายใน โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ผ่านการเรียนรายวิชาการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ 1 และผ่านการฝึกปฏิบัติบนหอยุ่ในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลมารดา ทารกและการผดุงครรภ์ 1 จำนวน 34 คน เพื่อประเมินลักษณะโครงสร้างเสมือนจริง ขนาดของหุ่นตรวจภายใน น้ำหนัก ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ความคงทนต่อการใช้งานและการดูแลรักษา ความคุ้มค่าคุ้มทุนของการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับประโยชน์

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ ผ่านโปรแกรม SPSS ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล นำเสนอด้วยการบรรยายโดยใช้เชิงสถิติพรรณนา และแสดงการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ผล การประเมินประสิทธิภาพความแม่นยำของหุ่นจำลองการตรวจภายใน นำเสนอด้วยการบรรยายโดยใช้เชิงสถิติพรรณนา และแสดงการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์ การประเมินความพึงพอใจของหุ่นจำลองการตรวจภายใน นำเสนอด้วยการบรรยายโดยใช้เชิงสถิติพรรณนา และแสดงการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และศึกษาประสิทธิภาพด้านความแม่นยำในการจำลองการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ นอกจากนี้ ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลภายหลังการทดลองใช้หุ่นจำลอง

ผลการวิจัยนำเสนอเป็น 6 ตอนตามลำดับการเตรียมเครื่องมือ การพัฒนาและปรับปรุงต้นแบบ และการทดลองใช้ ได้แก่ (1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (2) ผลการตรวจสอบและประเมินหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 (3) ผลการปรับปรุงและพัฒนาเป็นหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 (4) ผลการประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 (5) ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำระหว่างต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และ (6) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อหุ่นจำลอง

แบบประเมินทั้งสองฉบับเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับแบบประเมินความแม่นยำกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ระดับดีมาก 3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก 2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง 1.51–2.50 หมายถึง ระดับพอใช้ และ 1.00–1.50 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง สำหรับแบบประเมินความพึงพอใจ กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด 3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก 2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง 1.51–2.50 หมายถึง ระดับน้อย และ 1.00–1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย (1) แบบประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองการตรวจภายใน จำนวน 4 ข้อ และ (2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองการตรวจภายใน จำนวน 9 ข้อ ผู้วิจัยนำเครื่องมือทั้งสองฉบับไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน และคำนวณดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (item-level content validity index: I-CVI) และดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเฉลี่ยทั้งฉบับ (scale-level content validity index/average: S-CVI/Ave) ตามแนวทางของ Polit และ Beck (2006) ผลการตรวจสอบแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือ	จำนวนข้อ	I-CVI	S-CVI/Ave
แบบประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลอง	4	1.00	1.00
แบบประเมินความพึงพอใจต่อหุ่นจำลอง	9	1.00	1.00

หมายเหตุ. I-CVI = ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ; S-CVI/Ave = ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเฉลี่ยทั้งฉบับ

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ข้อคำถามทุกข้อของแบบประเมินทั้งสองฉบับมีค่า I-CVI เท่ากับ 1.00 และเครื่องมือแต่ละฉบับมีค่า S-CVI/Ave เท่ากับ 1.00 จากนั้นผู้วิจัยจึงจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์สำหรับใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการตรวจสอบและประเมินหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนทดลองใช้งาน ตรวจสอบองค์ประกอบของต้นแบบ และประเมินความแม่นยำ 4 ด้าน ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงสร้าง ตำแหน่งทางกายวิภาค วัสดุ ระบบกลไก ระบบไฟฟ้า และความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงต้นแบบ

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 (n = 5)

การประเมิน	M	SD	ระดับความแม่นยำ
1. ความแม่นยำของการเปิดขยายของปากมดลูก	3.80	0.45	มาก
2. ความแม่นยำของความบางของปากมดลูก	3.80	0.45	มาก
3. ความแม่นยำของระดับของส่วนน้ำ	3.20	0.45	ปานกลาง
4. ความแม่นยำของลักษณะท่าของส่วนน้ำ	3.20	0.45	ปานกลาง
รวม	3.50	0.35	ปานกลาง

หมายเหตุ. M = ค่าเฉลี่ย; SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่า SD โดยรวมคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยของการประเมินทั้ง 4 ด้านของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจสอบหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

สิ่งที่ตรวจพบ	ผลกระทบ	ข้อเสนอแนะ
ตำแหน่งปุ่มกระดุกอิสเคียลจำลองด้านขวาอยู่ห่างจากตำแหน่งทางกายวิภาคที่เหมาะสม และระบบยึดชุดปากมดลูกไม่มั่นคง	ผู้ฝึกอาจคลำตำแหน่งอ้างอิงระดับ 0 และประเมินระดับของส่วนนำคลาดเคลื่อน รวมทั้งได้รับข้อมูลสัมผัสที่ไม่สม่ำเสมอ	ปรับตำแหน่งและระยะห่างของปุ่มกระดุกอิสเคียลจำลองให้เหมาะสม และปรับระบบยึดชุดปากมดลูกให้มั่นคง
ระบบใช้แบตเตอรี่ มีน้ำหนักมาก กระแสไฟไม่คงที่ และปรับระดับศีรษะทารกได้ยาก	สถานการณ์ฝึกอาจไม่คงที่ และศีรษะทารกอาจไม่หยุดตรงระดับที่กำหนด	เปลี่ยนเป็นแหล่งจ่ายไฟแบบคงที่ และพัฒนาระบบควบคุมระดับด้วยโปรแกรมและปุ่มเลือกตำแหน่ง
ช่องเปิดทางช่องคลอดค่อนข้างกว้าง และวัสดุมีแรงต้านน้อย	แรงต้านและผิวสัมผัสขณะตรวจแตกต่างจากสถานการณ์จริง	ปรับขนาดช่องเปิด ชนิด ความหนา และความยืดหยุ่นของวัสดุ
ความแตกต่างของความหนาและความยืดหยุ่นของปากมดลูกแต่ละระดับไม่ชัดเจน	ผู้ฝึกคลำแยกกระดุกความบางของปากมดลูกได้ยาก	ทดลองปรับวัสดุและรูปแบบชิ้นส่วนเพื่อเพิ่มความแตกต่างทางสัมผัส
แนวรอยต่อแฉกกลาง กระหม่อมหน้า และกระหม่อมหลังคลำได้ไม่ชัดเจน	ผู้ฝึกอาจระบุตำแหน่งท้ายทอยและลักษณะท่าของส่วนนำคลาดเคลื่อน	ปรับแนวรอยต่อแฉกกลางและรูปร่างกระหม่อมทั้งสองให้ชัดเจน
หุ่นเต็มตัวมีน้ำหนักซิลิโคนมาก ฐานไม่มีล้อเลื่อน ยากต่อการรักษา และความคงทน และยึดอุปกรณ์ได้ไม่มั่นคง	การเคลื่อนย้ายและจัดเตรียมหุ่นทำได้ไม่สะดวก	เปลี่ยนฐานเป็นโครงสร้างที่แข็งแรง ติดตั้งล้อเลื่อน

ผลการปรับปรุงและพัฒนาเป็นหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 โดยปรับปรุงองค์ประกอบด้านความถูกต้อง ความสม่ำเสมอ ความมั่นคง และความสะดวกในการใช้งาน รายละเอียดการปรับปรุงมีดังนี้

3.1 การพัฒนาระบบขับเคลื่อนและระบบควบคุมระดับของส่วนนำ

ผู้วิจัยเปลี่ยนแหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่เป็นสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายขนาด 12 โวลต์ 30 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าสูงสุด 360 วัตต์ เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงให้แก่ระบบ ชุดขับเคลื่อนใช้กระบอกระบบขับเคลื่อนเชิงเส้นขนาด 12 โวลต์ พิกัดแรงขับสูงสุด 1,000 นิวตัน และระยะชัก

สูงสุด 400 มิลลิเมตร โดยยึดกระบอกล้อขับเคลื่อนกับโครงฐานและเชื่อมต่อปลายแกนขับเคลื่อนกับชุดเลื่อน ศีรษะทารกจำลอง

ระบบควบคุมใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno เชื่อมต่อกับปุ่มกด 6 ปุ่ม ซึ่งกำหนดให้แทนระดับของส่วนน้ำ -3 , -2 , -1 , 0 , $+1$ และ $+2$ และใช้รีเลย์ 2 ตัวควบคุมการจ่ายไฟและทิศทางการยึด-หยดของกระบอกล้อขับเคลื่อน ช่วงการเคลื่อนที่ที่ใช้จริงมีระยะรวม 50 มิลลิเมตร โดยแต่ละระดับห่างกัน 10 มิลลิเมตร หรือ 1 เซนติเมตร และกำหนดให้ระดับ 0 อยู่ในแนวเดียวกับปุ่มกระดูกอิสเคียลจำลองทั้งสองข้าง ทั้งนี้ ต้นแบบครั้งที่ 2 กำหนดระดับของส่วนน้ำสูงสุดที่ $+2$ เนื่องจากข้อจำกัดด้านโครงสร้างและเพื่อจำกัดระยะการเคลื่อนที่ของศีรษะทารกจำลองไม่ให้ยื่นออกจากตำแหน่งที่ออกแบบไว้ ก่อนนำระบบไปใช้ ผู้วิจัยเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการจ่ายไฟ ความเร็วของกระบอกล้อขับเคลื่อน และระยะทางที่ศีรษะทารกจำลองเคลื่อนที่จริง เพื่อกำหนดให้การเคลื่อนจากระดับหนึ่งไปยังระดับถัดไปมีระยะประมาณ 1 เซนติเมตร เมื่อศีรษะทารกจำลองเคลื่อนครบระยะที่กำหนด ระบบจะหยุดจ่ายไฟและคงตำแหน่งศีรษะทารกไว้ ณ ระดับที่เลือก

ระบบขับเคลื่อนและระบบควบคุมไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นใช้สำหรับกำหนดระดับของส่วนน้ำ โดยการเคลื่อนต่ำของศีรษะทารกจำลองสัมพันธ์กับการเปิดขยายของปากมดลูกจำลองตามระดับที่ออกแบบไว้

ตารางที่ 4.4 ส่วนประกอบ คุณสมบัติ และหน้าที่ของระบบควบคุมระดับของส่วนน้ำ

ส่วนประกอบ/ค่ากำหนด	คุณสมบัติ/ค่ากำหนด	หน้าที่
สวิตซ์เพาเวอร์สวิตช์พลา	12 V, 30 A, 360 W	แปลงและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงให้ระบบ
บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	Arduino Uno	รับคำสั่งจากปุ่มและประมวลผลการควบคุม
ปุ่มกดเลือกตำแหน่ง	6 ปุ่ม	เลือกระดับ -3 , -2 , -1 , 0 , $+1$ และ $+2$
ชุดรีเลย์	2 ตัว	ควบคุมการจ่ายไฟและกลับทิศทางของกระบอกล้อขับเคลื่อน
กระบอกล้อขับเคลื่อนเชิงเส้น	12 V, แรงขับเคลื่อนสูงสุด 1,000 N, ระยะชักสูงสุด 400 mm	ขับเคลื่อนชุดเลื่อนศีรษะทารกจำลอง
ช่วงการเคลื่อนที่ที่ใช้จริง	50 mm	ครอบคลุมระดับของส่วนน้ำ -3 ถึง $+2$
ระยะห่างระหว่างระดับ	10 mm	แทนความแตกต่างระหว่างระดับ 1 cm
ปุ่มกระดูกอิสเคียลจำลอง	จุดอ้างอิงระดับ 0	ใช้เปรียบเทียบตำแหน่งของส่วนน้ำ

3.2 การปรับปรุงการจำลองการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก

ผู้วิจัยจัดทำแผ่นซิลิโคนสำหรับจำลองปากมดลูกจำนวน 3 แผ่น โดยกำหนดช่วงการเปิดขยายของแต่ละแผ่นให้สามารถใช้ร่วมกับระดับของส่วนนำที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า เมื่อศีรษะทารกจำลองเคลื่อนต่ำลง แผ่นซิลิโคนจะเกิดการเปิดขยายเพิ่มขึ้นตามระดับที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งปรับระบบยึดชุดปากมดลูกให้มีความมั่นคงระหว่างการตรวจ

สำหรับการจำลองความบางของปากมดลูก ผู้วิจัยทดลองปรับชนิด ความหนา และความยืดหยุ่นของวัสดุ อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างทางสัมผัสระหว่างระดับยังไม่ชัดเจนเพียงพอ ดังนั้นแบบครั้งที่ 2 จึงสามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100 และกำหนดประเด็นดังกล่าวเป็นข้อจำกัดของนวัตกรรม

3.3 การปรับปรุงศีรษะทารกและจุดอ้างอิงทางกายวิภาค

ผู้วิจัยปรับแนวรอยต่อแฉกกลางของศีรษะทารกจำลองให้มีความต่อเนื่องและคล้าได้ชัดเจนขึ้น รวมทั้งปรับปรุงรูปร่างของกระหม่อมหน้าและกระหม่อมหลังให้มีความแตกต่างกัน เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถใช้เป็นจุดอ้างอิงในการระบุตำแหน่งของท้ายทอยและประเมินลักษณะท่าของส่วนนำได้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยปรับตำแหน่งและระยะห่างของปุ่มกระดูกอิสเคียลจำลองทั้งสองข้างให้สัมพันธ์กันมากขึ้น โดยเฉพาะด้านขวาซึ่งในต้นแบบครั้งที่ 1 อยู่ห่างจากตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถใช้เป็นจุดอ้างอิงระดับ 0 ในการประเมินระดับของส่วนนำ

3.4 การปรับปรุงโครงสร้างฐานและการเคลื่อนย้าย

ผู้วิจัยเปลี่ยนฐานรองรับจากแผ่นไม้เป็นโครงสร้างเหล็กที่มีความแข็งแรง ติดตั้งล้อเลื่อนและระบบล็อก เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้น และคงตำแหน่งของหุ่นให้มั่นคงระหว่างการฝึกปฏิบัติ รวมทั้งปรับระบบยึดอุปกรณ์ภายในเพื่อลดการเคลื่อนหรือหลุดจากตำแหน่งขณะใช้งาน

ตารางที่ 4.5 สรุปการปรับปรุงและลักษณะของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2

หัวข้อ	การปรับปรุง	ผลภายหลังปรับปรุง
ระบบจ่ายพลังงาน	เปลี่ยนจากแบตเตอรี่เป็นสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย	แหล่งจ่ายพลังงานมีความคงที่มากขึ้น และลดข้อจำกัดจากแบตเตอรี่
การกำหนดระดับของส่วนนำ	พัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ รีเลย์ และปุ่มเลือกระดับ 6 ตำแหน่ง	สามารถเลือกระดับและคงตำแหน่งศีรษะทารกตามสถานการณ์ที่กำหนด
การเปิดขยายของปากมดลูก	จัดทำแผ่นซิลิโคน 3 แผ่น และปรับระบบยึด	สามารถจัดระดับการเปิดขยายตามแบบที่กำหนดและลดการเคลื่อนของชิ้นส่วน
ความบางของปากมดลูก	ทดลองปรับชนิด ความหนา และความยืดหยุ่นของวัสดุ	จำลองลักษณะปากมดลูกบางได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100

หัวข้อ	การปรับปรุง	ผลภายหลังปรับปรุง
ลักษณะท่าของส่วนน้ำ	ปรับแนวรอยต่อแสกกลาง กระหม่อมหน้า และกระหม่อมหลัง	จุดอ้างอิงบนศีรษะทาร์กคล้ำและ จำแนกได้ชัดเจนขึ้น
ระดับของส่วนน้ำ	ปรับตำแหน่งปุ่มกระดูกอิสเคียล และระยะห่างระหว่างระดับ	ปุ่มกระดูกอิสเคียลใช้เป็นจุดอ้างอิง ระดับ 0 และกำหนดระยะห่างระดับละ 1 cm
ฐานรองรับ	เปลี่ยนเป็นฐานเหล็ก ติดตั้งล้อและ ระบบล็อก	โครงสร้างมีความแข็งแรงและ เคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้น

ผลการประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2

ภายหลังการปรับปรุง ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมจำนวน 5 คนทดลองใช้หุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 และประเมินความแม่นยำด้วยแบบประเมินฉบับเดียวกับที่ใช้ประเมินต้นแบบครั้งที่ 1 เพื่อให้ผลการประเมินทั้งสองครั้งอยู่ภายใต้เกณฑ์เดียวกัน

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2

การประเมิน	M	SD	ระดับความ แม่นยำ
1. ความแม่นยำของการเปิดขยายของปากมดลูก	4.80	0.45	ดีมาก
2. ความแม่นยำของความบางของปากมดลูก*	4.60	0.55	ดีมาก
3. ความแม่นยำของระดับของส่วนน้ำ	4.80	0.45	ดีมาก
4. ความแม่นยำของลักษณะท่าของส่วนน้ำ	4.80	0.45	ดีมาก
รวม	4.75	0.31	ดีมาก

หมายเหตุ. M = ค่าเฉลี่ย; SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* ผลการประเมินความแม่นยำของความบางของปากมดลูกในต้นแบบครั้งที่ 2 ครอบคลุมเฉพาะลักษณะปากมดลูกบางร้อยละ 100

จากตารางที่ 4.6 พบว่า หุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.75$, $SD = 0.31$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การเปิดขยายของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน ($M = 4.80$, $SD = 0.45$) ส่วนความบางของปากมดลูกมีค่าเฉลี่ย 4.60 ($SD = 0.55$) อยู่ในระดับดีมาก

ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำระหว่างต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ใน 4 ด้าน ได้แก่ การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ โดยนำเสนอผลต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติเชิงพรรณนา ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบผลการประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (n = 5)

รายการประเมิน	ครั้งที่ 1 M ± SD	ครั้งที่ 2 M ± SD	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย (ΔM)
การเปิดขยายของปากมดลูก	3.80 ± 0.45	4.80 ± 0.45	1.00
ความบางของปากมดลูก*	3.80 ± 0.45	4.60 ± 0.55	0.80
ระดับของส่วนน้ำ	3.20 ± 0.45	4.80 ± 0.45	1.60
ลักษณะท่าของส่วนน้ำ	3.20 ± 0.45	4.80 ± 0.45	1.60
รวม	3.50 ± 0.35	4.75 ± 0.31	1.25

หมายเหตุ. ผลการประเมินต้นแบบครั้งที่ 2 ด้านความบางของปากมดลูกครอบคลุมเฉพาะลักษณะปากมดลูกบางร้อยละ 100; ΔM = ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของต้นแบบครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1

*ผลการประเมินต้นแบบครั้งที่ 2 ครอบคลุมเฉพาะความบางของปากมดลูกร้อยละ 100

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมของต้นแบบครั้งที่ 2 สูงกว่าต้นแบบครั้งที่ 1 เท่ากับ 1.25 คะแนน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ระดับของส่วนน้ำและลักษณะท่าของส่วนน้ำมีผลต่างของค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน คือ 1.60 คะแนน รองลงมาคือการเปิดขยายของปากมดลูก 1.00 คะแนน และความบางของปากมดลูก 0.80 คะแนน ทั้งนี้ ผลการเปรียบเทียบดังกล่าวเป็นการนำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา จึงไม่ใช่เพื่อสรุปความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อหุ่นจำลอง

1. จำนวนผู้เข้าร่วมและข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 34 คน ผู้เข้าร่วมทุกคนทดลองใช้หุ่นจำลองและตอบแบบประเมินความพึงพอใจครบถ้วนแบบประเมินทั้ง 34 ฉบับมีข้อมูลสมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์ได้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

2. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 20–29 ปี อายุเฉลี่ย 21.74 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 และเป็นเพศชายจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N = 34)

ข้อมูลทั่วไป	n (%)	M (พิสัย)
อายุ (ปี)	-	21.74 (20–29)
เพศ		
หญิง	26 (76.47)	-
ชาย	8 (23.53)	-

หมายเหตุ. N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด; n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม; M = ค่าเฉลี่ย

3. ระดับความพึงพอใจต่อหุ่นจำลอง

ภายหลังการทดลองใช้ นักศึกษาพยาบาลจำนวน 34 คนตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำนวน 9 ข้อ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหุ่นจำลอง (n = 34)

รายการประเมิน	M	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม	3.56	0.50	มาก
2. มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.47	0.56	ปานกลาง
3. ลักษณะโครงสร้างและรูปร่างมีความเสมือนจริง	4.03	0.72	มาก
4. ผิวสัมผัสมีลักษณะยืดหยุ่นและเสมือนจริง	4.12	0.64	มาก
5. สีสันมีความเสมือนจริง	4.21	0.54	มาก
6. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	4.47	0.56	มาก
7. มีความคงทนสำหรับการใช้งาน	4.53	0.66	ดีมาก
8. มีความสะดวกในการดูแลรักษา	4.44	0.61	มาก
9. มีความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง	4.50	0.56	มาก
รวม	4.15	0.33	มาก

หมายเหตุ. M = ค่าเฉลี่ย; SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4.9 พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก (M = 4.15, SD = 0.33) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ความคงทนสำหรับการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก (M = 4.53, SD = 0.66) รองลงมาคือ ความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง (M = 4.50, SD = 0.56) และความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ (M = 4.47, SD = 0.56)

ซึ่งอยู่ในระดับมาก ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.47$, $SD = 0.56$) รองลงมาคือ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($M = 3.56$, $SD = 0.50$)

อภิปรายผล

1. การพัฒนาหุ่นจำลองด้วยกระบวนการประเมินและปรับปรุงต้นแบบ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาหุ่นจำลองจากต้นแบบครั้งที่ 1 ไปสู่ต้นแบบครั้งที่ 2 ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลจากการทดลองใช้และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญสำหรับกำหนดประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ ระบบจ่ายพลังงาน ระบบควบคุมระดับของส่วนนำ ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาค จุดอ้างอิงบนศีรษะทากรจำลอง ความมั่นคงของชุดปากมดลูก และฐานรองรับ กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ด้วยการจำลองสถานการณ์ ซึ่งให้ความสำคัญกับความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบอุปกรณ์ การทดลองใช้ ข้อมูลย้อนกลับ และการปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในบริบทการเรียนรู้ (Gaba, 2004; Motola et al., 2013)

กระบวนการพัฒนาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยไทยที่พัฒนาสื่อจำลองการตรวจภายใน โดยนำผลการทดลองใช้และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ปรับปรุงความถูกต้อง ความสมจริง และความเหมาะสมต่อการเรียนการสอน (สุสัณหา ยิ้มแย้ม และคณะ, 2561; อมรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ, 2566) งานวิจัยเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการออกแบบสื่อจำลองให้สอดคล้องกับทักษะเป้าหมาย โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกการคลำ การเปรียบเทียบ และการแปลผลอย่างเป็นระบบ โดยไม่จำเป็นต้องจำลองลักษณะของผู้คลอดครบทุกมิติ

2. ความเหมือนจริงทางกายภาพและความเหมือนจริงทางหน้าที่ของหุ่นจำลอง

การปรับตำแหน่งปุ่มกระดูกอิสเคียล แนวรอยต่อแสกกลาง กระหม่อมหน้า กระหม่อมหลัง และระบบยึดชุดปากมดลูก เป็นการปรับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความเหมือนจริงทางกายภาพ (physical fidelity) โดยมุ่งให้จุดอ้างอิงบนหุ่นจำลองมีลักษณะแตกต่างกันและใช้ประกอบการคลำ โครงสร้างทางกายวิภาคได้ ส่วนการกำหนดปุ่มเลือกระดับ -3 ถึง +2 และการควบคุมให้ศีรษะทากรจำลองหยุด ณ ระดับที่กำหนด เป็นองค์ประกอบของความเหมือนจริงทางหน้าที่ (functional fidelity) ซึ่งเอื้อต่อการกำหนดสถานการณ์ฝึกและการตรวจสอบคำตอบของผู้เรียนตามระดับที่ผู้สอนกำหนด

Gaba (2004) และ Motola et al. (2013) อธิบายว่า ความเหมือนจริงที่มีคุณค่าทางการศึกษาไม่จำเป็นต้องหมายถึงการจำลองรูปลักษณ์ให้เหมือนจริงในทุกมิติ แต่ควรสอดคล้องกับงานหรือทักษะที่ต้องการฝึก แนวคิดดังกล่าวสนับสนุนการออกแบบหุ่นจำลองในการศึกษารุ่นนี้ ซึ่งมุ่งปรับจุดอ้างอิงทางกายวิภาคและกลไกการกำหนดระดับให้สัมพันธ์กับการคลำและการแปลผลตามทักษะเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม การศึกษารุ่นนี้ไม่ได้ประเมินความเหมือนจริงทั้งสองด้านโดยตรง ผลที่

กล่าวมาจึงสะท้อนลักษณะการออกแบบของหุ่นจำลองมากกว่าผลด้านความเสมือนจริงที่ได้จากการวัดโดยเฉพาะ

3. ความแม่นยำของหุ่นจำลองภายหลังการปรับปรุง

ผลการประเมินต้นแบบครั้งที่ 2 พบว่า ความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.75$, $SD = 0.31$) และเมื่อเปรียบเทียบเชิงพรรณนากับต้นแบบครั้งที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกด้าน ผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการที่ผู้วิจัยนำผลการประเมินครั้งแรกมาปรับปรุงองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ตำแหน่งปุ่มกระดูกอิสเคียล รอยต่อสะกกลาง กระหม่อม ระบบยึดชุดปากมดลูก และระบบควบคุมระดับของส่วนนำ ทำให้จุดอ้างอิงต่าง ๆ มีความชัดเจนและเหมาะสมต่อการประเมินมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบครั้งนี้เป็นการนำเสนอแนวโน้มของคะแนนด้วยสถิติเชิงพรรณนา ไม่ใช่การทดสอบความแตกต่างทางสถิติ

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับการพัฒนากล่องจำลองการตรวจภายในของสุสัณหา ยิ้มแย้ม และคณะ (2561) ซึ่งออกแบบให้ใช้ฝึกประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ของความก้าวหน้าของการคลอด และสอดคล้องกับการศึกษาของพีระนันท์ จีระยิ่งมงคล และคณะ (2565) ที่พบว่า การใช้หุ่นฝึกตรวจการเปิดขยายของปากมดลูกช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจของนักศึกษาพยาบาล นอกจากนี้ อมรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ (2566) รายงานว่า หุ่นจำลองจากวัสดุซิลิโคนมีความเหมาะสมสำหรับใช้ฝึกประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงประโยชน์ของสื่อจำลองในการเตรียมความพร้อมก่อนฝึกปฏิบัติกับผู้คลอดจริง

อย่างไรก็ตาม ความแม่นยำในการศึกษานี้ประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้มาตรประมาณค่า จึงสะท้อนการประเมินเชิงวิชาชีพต่อคุณสมบัติของหุ่นจำลองเป็นหลัก ยังไม่ได้วัดความคลาดเคลื่อนของระยะหรือขนาดด้วยเครื่องมือวัด และยังไม่ได้วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ดังนั้น ผลด้านความแม่นยำจึงควรตีความภายใต้ขอบเขตของแบบประเมินที่ใช้ในการศึกษานี้

3.1 ความแม่นยำด้านการเปิดขยายของปากมดลูก

ผลการประเมินต้นแบบครั้งที่ 2 พบว่า ความแม่นยำด้านการเปิดขยายของปากมดลูกอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.80$, $SD = 0.45$) ผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการจัดทำแผ่นซิลิโคนจำนวน 3 แผ่น ซึ่งกำหนดช่วงการเปิดขยายให้ใช้ร่วมกับระดับการเคลื่อนต่ำของศีรษะทารกจำลองตามสถานการณ์ที่ออกแบบไว้ การใช้ชิ้นส่วนที่ถอดเปลี่ยนได้ช่วยให้ผู้สอนเตรียมระดับการเปิดขยายที่แตกต่างกัน และเอื้อต่อการจัดกิจกรรมฝึกซ้ำโดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนกลไกทั้งหมดของหุ่นจำลอง

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับ Shea และ Rovera (2015) ซึ่งพัฒนาแบบจำลองต้นทุนต่ำสำหรับฝึกคลำการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก และสอดคล้องกับอมรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ (2566) ที่พัฒนาหุ่นจำลองจากวัสดุซิลิโคนสำหรับฝึกประเมินการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก งานวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดให้มีระดับการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันและเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทางสัมผัสซ้ำ เป็นองค์ประกอบสำคัญของสื่อสำหรับฝึกทักษะการตรวจภายใน

3.2 ความแม่นยำด้านความบางของปากมดลูก

ผลการประเมินต้นแบบครั้งที่ 2 พบว่า ความแม่นยำด้านความบางของปากมดลูกอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.60$, $SD = 0.55$) อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวต้องตีความภายใต้ขอบเขตที่หุ่นจำลองสามารถแสดงความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100 คะแนนที่ได้จึงสะท้อนความแม่นยำของลักษณะปากมดลูกบาง 100 %เท่านั้น ไม่ได้หมายถึงความสามารถในการจำลองความบางของปากมดลูกได้ครบทุกระดับ

ข้อจำกัดดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุ ทั้งด้านความหนา ความยืดหยุ่น การคืนรูป และความแตกต่างทางสัมผัสระหว่างระดับ Shea และนำเสนอการใช้แบบจำลองที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกเปรียบเทียบลักษณะการเปิดขยายและความบางของปากมดลูกผ่านการสัมผัส แนวทางดังกล่าวสนับสนุนว่า การพัฒนาต้นแบบในอนาคตควรศึกษาวัสดุหรือกลไกที่ทำให้ความบางแต่ละระดับมีความแตกต่างทางสัมผัสอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกจำแนกความบางของปากมดลูกได้หลายระดับมากขึ้น

3.3 ความแม่นยำด้านระดับของส่วนนำ

ผลการประเมินด้านระดับของส่วนนำมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3.20 ($SD = 0.45$) ในต้นแบบครั้งที่ 1 เป็น 4.80 ($SD = 0.45$) ในต้นแบบครั้งที่ 2 โดยมีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1.60 คะแนน ซึ่งเป็นหนึ่งในด้านที่มีผลต่างสูงที่สุด การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการปรับตำแหน่งปุ่มกระดูกอิสเคียลจำลอง การกำหนดระยะห่างระหว่างระดับเท่ากับ 1 เซนติเมตร และการพัฒนาระบบปุ่มกดสำหรับเลือกกระดับของส่วนนำ ระบบดังกล่าวช่วยลดการกำหนดตำแหน่งด้วยการกะระยะของผู้ใช้งานและเอื้อต่อการตั้งสถานการณ์ในระดับเดิมซ้ำได้สะดวกขึ้น

ระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้สนับสนุนการจัดกิจกรรมฝึก โดยผู้สอนกำหนดระดับเป้าหมายให้นักศึกษาฝึกตรวจและแปลผล จากนั้นจึงให้ข้อมูลย้อนกลับตามตำแหน่งที่ตั้งไว้ รูปแบบการฝึกดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการฝึกซ้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งให้ความสำคัญกับการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน การฝึกซ้ำ และการได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Ericsson et al., 1993; McGaghie et al., 2011) อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ยังไม่ได้วัดผลของการฝึกซ้ำต่อทักษะของนักศึกษาโดยตรง

ระบบต้นแบบกำหนดระยะการเคลื่อนที่จากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการจ่ายไฟ ความเร็วของกระบอกขับเคลื่อน และระยะทางที่ศีรษะทารกจำลองเคลื่อนที่จริง โดยมีการตรวจสอบและปรับตั้งตำแหน่งก่อนนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตาม ระบบยังไม่มีเซนเซอร์ป้อนกลับเพื่อยืนยันตำแหน่งที่หยุด ความแม่นยำของระยะจึงอาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อแรงต้าน ความเร็วของกระบอกขับเคลื่อน หรือสภาพของกลไกเปลี่ยนไป ดังนั้น ควรตรวจสอบและปรับตั้งตำแหน่งของระบบเป็นระยะก่อนนำไปใช้ในการฝึก

3.4 ความแม่นยำด้านลักษณะท่าของส่วนนำ

ผลการประเมินด้านลักษณะท่าของส่วนนำมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3.20 ($SD = 0.45$) ในต้นแบบครั้งที่ 1 เป็น 4.80 ($SD = 0.45$) ในต้นแบบครั้งที่ 2 หรือเพิ่มขึ้น 1.60 คะแนน ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดร่วมกับด้านระดับของส่วนนำ ผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการปรับรอยต่อ

แสดงกลางให้ต่อเนื่อง และปรับปรุงร่างของกระหม่อมหน้าและกระหม่อมหลังให้แตกต่างกันชัดเจนขึ้น จึงทำให้ผู้ตรวจสอบสามารถใช้จุดอ้างอิงเหล่านี้ประกอบการคลำหาตำแหน่งท้ายทอยและประเมินลักษณะท่าของส่วนนำได้สะดวกขึ้น

การประเมินลักษณะท่าของส่วนนำเป็นทักษะที่ต้องใช้ทั้งการสัมผัสและความรู้ด้านกายวิภาค หุ่นจำลองแบบกายภาพจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคลำและเปรียบเทียบจุดอ้างอิงต่าง ๆ บนศีรษะ ทารกจำลอง งานของ Satacińska et al. (2025) พบว่า การจำลองด้วยหุ่นและการจำลองแบบเสมือนให้ผลด้านการรับรู้และความพึงพอใจของผู้เรียนใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ทักษะการตรวจภายในต้องอาศัยประสบการณ์จากการสัมผัสโดยตรง หุ่นจำลองแบบกายภาพจึงยังมีบทบาทในการฝึกทักษะลักษณะนี้

4. ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อหุ่นจำลอง

ผลการประเมินพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.15$, $SD = 0.33$) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการรับรู้ในเชิงบวกต่อการใช้หุ่นจำลองเป็นสื่อสำหรับฝึกทักษะ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับหุ่นจำลองการตรวจภายในในประเทศไทย ซึ่งรายงานผลในทางบวกต่อการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยจริง (รุจา แก้วเมืองฝาง และคณะ, 2565; อมรรัตน์ สว่างเกตุ และคณะ, 2566)

การฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติ รวมทั้งสามารถทบทวน สะท้อนผล และฝึกซ้ำตามสถานการณ์ที่กำหนด ลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (1984) และแนวคิดการพัฒนาทักษะของ Fitts และ Posner (1967) ซึ่งอธิบายว่า ผู้เรียนพัฒนาทักษะจากการทำความเข้าใจขั้นตอน เชื่อมโยงความรู้กับการปฏิบัติ และฝึกซ้ำจนเกิดความคล่องแคล่ว

อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจสะท้อนการรับรู้ของผู้ใช้ และไม่สามารถใช้แทนผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้หรือความสามารถในการปฏิบัติได้ แม้จะมีหลักฐานว่าการจำลองสถานการณ์ที่ใช้ร่วมกับการฝึกซ้ำและการให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะได้ (McGaghie et al., 2011; Motola et al., 2013) แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้วัดความรู้ ความถูกต้องของทักษะ หรือการคงอยู่ของทักษะก่อนและหลังการใช้หุ่น จึงยังไม่สามารถสรุปประสิทธิผลด้านการเรียนรู้ของหุ่นจำลองได้โดยตรง

4.1 ความพึงพอใจด้านความคงทน วัสดุ การดูแลรักษา และความคุ้มค่า

รายการที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุดคือ ความคงทนสำหรับการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.53$, $SD = 0.66$) รองลงมาคือ ความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง ($M = 4.50$, $SD = 0.56$) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ($M = 4.47$, $SD = 0.56$) และความสะดวกในการดูแลรักษา ($M = 4.44$, $SD = 0.61$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก ผลดังกล่าวอาจสะท้อนการรับรู้ของผู้ใช้ต่อโครงสร้างฐานเหล็กชิ้นส่วนซิลิโคนที่ถอดเปลี่ยนได้ และการออกแบบหุ่นสำหรับใช้ฝึกซ้ำในห้องปฏิบัติการ คุณลักษณะเหล่านี้เป็นประเด็นสำคัญสำหรับสื่อฝึกทักษะที่ต้องรองรับการใช้งานหลายครั้ง และช่วยเพิ่มโอกาสในการฝึกโดยไม่รบกวนหรือเพิ่มความไม่สุขสบายแก่ผู้คลอดจริง

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินครั้งนี้สะท้อนความพึงพอใจของผู้ใช้ภายหลังการทดลองใช้ในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น ยังไม่ได้ทดสอบความคงทนจากจำนวนรอบการใช้งาน ติดตามระยะเวลา

ก่อนชำรุด หรือประเมินค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและอายุการใช้งานของระบบไฟฟ้าและวัสดุซิลิโคน ดังนั้น ผลด้านความคงทนจึงควรตีความในฐานะการรับรู้ของผู้ใช้ ไม่ใช่ผลการทดสอบความคงทนของหุ่นโดยตรง

4.2 ความพึงพอใจด้านความเหมือนจริงของโครงสร้าง ผิวสัมผัส และสี

นักศึกษามีความพึงพอใจต่อความเหมือนจริงของหุ่นจำลองอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยมีความเหมือนจริงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 4.21$, $SD = 0.54$) รองลงมาคือ ผิวสัมผัสมีลักษณะยืดหยุ่น และเหมือนจริง ($M = 4.12$, $SD = 0.64$) และลักษณะโครงสร้างและรูปร่างมีความเหมือนจริง ($M = 4.03$, $SD = 0.72$) ผลดังกล่าวสะท้อนว่า ผู้ใช้มีการรับรู้ในเชิงบวกต่อความเหมือนจริงของสี ผิวสัมผัส และโครงสร้างของหุ่นจำลอง อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยของรายการเหล่านี้ยังต่ำกว่าความคงทน ความเหมาะสมของวัสดุ และความคุ้มค่าคุ้มทุน จึงยังมีโอกาสพัฒนารูปร่างและคุณสมบัติทางสัมผัสให้ใกล้เคียงกับโครงสร้างและเนื้อเยื่อจริงมากขึ้น

ผลการประเมินดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Gaba (2004) และ Motola และคณะ (2013) ซึ่งอธิบายว่า ระดับความเหมือนจริงของสื่อจำลองควรเหมาะสมกับทักษะที่ต้องการฝึก โดยไม่จำเป็นต้องจำลองรายละเอียดทุกด้านให้เหมือนจริงทั้งหมด สำหรับหุ่นจำลองการตรวจภายใน ความเหมือนจริงทางสัมผัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ เนื่องจากการฝึกทักษะนี้ต้องอาศัยการคลำเพื่อแยกปากมดลูก ศีรษะทารก กระหม่อม รอยต่อแสกกกลาง และปุ่มกระดูกอิสเคียล

4.3 ความพึงพอใจด้านขนาด น้ำหนัก และความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเป็นรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด โดยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.47$, $SD = 0.56$) ส่วนความเหมาะสมของขนาดและน้ำหนักอยู่ในระดับมาก ($M = 3.56$, $SD = 0.50$) แต่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ารายการอื่น ผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนฐานรองรับเป็นโครงสร้างเหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความมั่นคง แม้จะติดตั้งล้อเลื่อนแล้ว แต่องค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ โครงเหล็ก กระจับอกขับเคลื่อน แหล่งจ่ายไฟ และอุปกรณ์ภายใน อาจส่งผลกระทบต่อการใช้ของผู้ใช้น้ำหนักและความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

ผลการประเมินนี้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่ต้องพิจารณาร่วมกันระหว่างความแข็งแรงของโครงสร้างกับความสะดวกในการเคลื่อนย้าย การพัฒนาต้นแบบรุ่นต่อไปอาจเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนัก

เบาแต่ยังคงความแข็งแรง ออกแบบฐานให้ถอดประกอบได้ เพิ่มตำแหน่งมือจับ หรือแยกชุดจ่ายไฟบางส่วนออกจากตัวหุ่น เพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้นโดยไม่กระทบต่อความมั่นคงระหว่างการฝึก

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การประเมินความแม่นยำให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนและใช้แบบประเมินชนิดมาตราประมาณค่า ผลที่ได้จึงสะท้อนความคิดเห็นเชิงวิชาชีพของผู้ประเมิน ยังไม่ได้วัดความคลาดเคลื่อนด้วยเครื่องมือวัดหรือวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

2. การประเมินกับนักศึกษาวัดเฉพาะความพึงพอใจ โดยไม่ได้วัดความรู้ ความถูกต้องของทักษะ ความมั่นใจ หรือการคงอยู่ของทักษะก่อนและหลังการใช้หุ่น จึงยังไม่สามารถสรุปประสิทธิผลของหุ่นจำลองด้านการเรียนรู้ได้โดยตรง

3. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลจากสถาบันเดียว จำนวน 34 คน ผลการศึกษาจึงอาจไม่ครอบคลุมนักศึกษาจากสถาบันหรือบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

4. ผลความพึงพอใจอาจได้รับอิทธิพลจากความสนใจต่อความแปลกใหม่ของนวัตกรรม หรือความเกรงใจในการตอบแบบประเมิน จึงควรตีความผลร่วมกับขอบเขตของการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

ข้อจำกัดของนวัตกรรม

1. หุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 2 สามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100 จึงยังไม่ครอบคลุมการฝึกจำแนกความบางของปากมดลูกในระดับอื่น ๆ

2. ระบบกำหนดตำแหน่งของศีรษะทารกจำลองอาศัยการตรวจสอบและปรับตั้งระยะการเคลื่อนที่จากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการจ่ายไฟกับระยะทาง โดยยังไม่มีเซนเซอร์ป้อนกลับเพื่อยืนยันตำแหน่งที่ระบบหยุด ความแม่นยำของระยะจึงอาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อความเร็วของกระบอกขับเคลื่อน แรงต้าน หรือสภาพของกลไกเปลี่ยนไป

3. การศึกษาครั้งนี้ยังไม่ได้ประเมินความคงทนจากการใช้งานระยะยาว จำนวนรอบการใช้งานก่อนชำรุด ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน และภาระในการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ

4. นักศึกษาประเมินความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอยู่ในระดับปานกลาง แม้หุ่นจำลองจะติดตั้งล้อเลื่อนแล้ว จึงอาจเป็นข้อจำกัดเมื่อนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการที่มีพื้นที่จำกัดหรือมีบุคลากรไม่เพียงพอสำหรับการเคลื่อนย้าย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด และศึกษาประสิทธิภาพด้านความแม่นยำในการจำลองการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำ นอกจากนี้ ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลภายหลังการทดลองใช้หุ่นจำลอง

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาได้หุ่นจำลองการตรวจภายในที่ประกอบด้วยโครงสร้างอุ้งเชิงกราน ช่องคลอด จำลอง ชูดปากมดลูก ศีรษะทารกจำลอง ปุ่มกระดุกอิสเซียลจำลอง ชูดขับเคลื่อนศีรษะทารก ระบบควบคุมระดับของส่วนน้ำ และฐานรองรับ โดยออกแบบสำหรับผู้เรียนฝึกสอนนี้้ตรวจ คลำปากมดลูก เปรียบเทียบตำแหน่งของส่วนน้ำกับปุ่มกระดุกอิสเซียล และใช้รอยต่อแฉกกลาง กระหม่อมหน้า และกระหม่อมหลังเป็นจุดอ้างอิงในการประเมินลักษณะท่าของส่วนน้ำ

หุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 มีข้อจำกัดด้านแหล่งจ่ายพลังงาน การกำหนดระดับของส่วนน้ำ ตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาค ความมั่นคงของชูดปากมดลูก คุณสมบัติของวัสดุ และการเคลื่อนย้าย โดยการใช้แบตเตอรี่ทำให้อุปกรณ์มีน้ำหนักมากและการจ่ายไฟไม่สม่ำเสมอ การกำหนดระดับการเคลื่อนต่ำของศีรษะทารกทำได้ยาก ปุ่มกระดุกอิสเซียลจำลองด้านขวาอยู่ห่างจากตำแหน่งที่เหมาะสม รอยต่อแฉกกลางและกระหม่อมคล้ำได้ไม่ชัดเจน ชูดปากมดลูกยึดไม่มั่นคง วัสดุยังไม่สามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนหลายระดับ และฐานไม้ไม่มีล้อเลื่อน

ภายหลังการประเมินต้นแบบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยปรับปรุงเป็นต้นแบบครั้งที่ 2 โดยเปลี่ยนแหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่เป็นสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย และพัฒนาระบบควบคุมระดับของส่วนน้ำด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno รีเลย์ และปุ่มกดเลือกตำแหน่ง 6 ระดับ ได้แก่ -3, -2, -1, 0, +1 และ +2 เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของศีรษะทารกจำลอง โดยกำหนดระยะห่างระหว่างระดับเท่ากับ 1 เซนติเมตร และใช้ปุ่มกระดุกอิสเซียลจำลองเป็นจุดอ้างอิงระดับ 0

ผู้วิจัยจัดทำแผ่นซิลิโคนจำนวน 3 แผ่นสำหรับจำลองการเปิดขยายของปากมดลูกตามระดับที่ออกแบบ ปรับแนวรอยต่อแฉกกลาง กระหม่อมหน้า และกระหม่อมหลังให้ใช้เป็นจุดอ้างอิงในการประเมินลักษณะท่าของส่วนน้ำ ปรับตำแหน่งปุ่มกระดุกอิสเซียลจำลองเพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงระดับ 0 และเปลี่ยนฐานรองรับเป็นโครงสร้างเหล็กพร้อมล้อเลื่อนและระบบล็อก อย่างไรก็ตาม การจำลองความบางของปากมดลูกยังมีข้อจำกัดด้านคุณสมบัติของวัสดุ ต้นแบบครั้งที่ 2 จึงสามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100

ผลการตรวจสอบและประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองต้นแบบครั้งที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.50$, $SD = 0.35$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การเปิดขยายและความบางของปากมดลูกมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน อยู่ในระดับมาก ($M = 3.80$, $SD = 0.45$) ส่วนระดับของส่วนนำและลักษณะท่าของส่วนนำมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.20$, $SD = 0.45$)

ภายหลังการปรับปรุงเป็นต้นแบบครั้งที่ 2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมจำนวน 5 คน พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.75$, $SD = 0.31$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การเปิดขยายของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน อยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.80$, $SD = 0.45$) ส่วนความบางของปากมดลูกมีค่าเฉลี่ย 4.60 ($SD = 0.55$) อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้ ผลการประเมินด้านความบางของปากมดลูกครอบคลุมเฉพาะลักษณะปากมดลูกบางร้อยละ 100

เมื่อเปรียบเทียบผลเชิงพรรณนา พบว่า ค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมของต้นแบบครั้งที่ 2 สูงกว่าต้นแบบครั้งที่ 1 เท่ากับ 1.25 คะแนน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ระดับของส่วนนำและลักษณะท่าของส่วนนำมีผลต่างของค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน คือ 1.60 คะแนน รองลงมาคือการเปิดขยายของปากมดลูก 1.00 คะแนน และความบางของปากมดลูก 0.80 คะแนน ทั้งนี้ การเปรียบเทียบดังกล่าวเป็นการนำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา จึงไม่ใช่เพื่อสรุปความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 34 คนเข้าร่วมทดลองใช้หุ่นจำลองและตอบแบบประเมินความพึงพอใจครบถ้วน คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 100 ผลการประเมินพบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.15$, $SD = 0.33$)

เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ความคงทนสำหรับการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.53$, $SD = 0.66$) รองลงมาคือ ความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง ($M = 4.50$, $SD = 0.56$) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ($M = 4.47$, $SD = 0.56$) และความสะดวกในการดูแลรักษา ($M = 4.44$, $SD = 0.61$) ซึ่งอยู่ในระดับมาก ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.47$, $SD = 0.56$) รองลงมาคือ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($M = 3.56$, $SD = 0.50$)

ตารางที่ 5.1 สรุปผลสำคัญของการวิจัย

ประเด็น	ผลการประเมิน	การแปลผล
ความแม่นยำโดยรวมของต้นแบบครั้งที่ 1	3.50 ± 0.35	ปานกลาง
ความแม่นยำโดยรวมของต้นแบบครั้งที่ 2	4.75 ± 0.31	ดีมาก
ผลต่างของค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวม	1.25 คะแนน	ต้นแบบครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า
ความพึงพอใจโดยรวมของนักศึกษา	4.15 ± 0.33	มาก
รายการความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด	4.53 ± 0.66	ความคงทนสำหรับ การใช้งาน: ดีมาก
รายการความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด	3.47 ± 0.56	ความสะดวกในการ เคลื่อนย้าย: ปานกลาง

หมายเหตุ. ผลการประเมินความแม่นยำและผลรายข้อของความพึงพอใจนำเสนอเป็น $M \pm SD$

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรใช้หุ่นจำลองเป็นสื่อเสริมการฝึกในห้องปฏิบัติการพยาบาลก่อนนักศึกษาขึ้นฝึกในห้องคลอดโดยเริ่มจากการทบทวนกายวิภาค การสาธิตวิธีตรวจ และการจัดสถานการณ์จากง่ายไปยาก ทั้งนี้ ควรใช้ภายใต้การกำกับและให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอน

2. ควรกำหนดเป้าหมายของการฝึกแต่ละครั้งให้ชัดเจน เช่น การเปิดขยายของปากมดลูก ระดับของส่วนนำ และลักษณะท่าของส่วนนำ พร้อมเปิดโอกาสให้นักศึกษาฝึกซ้ำและเปรียบเทียบผลการตรวจกับตำแหน่งที่ผู้สอนกำหนด

3. ก่อนการใช้งาน ผู้สอนควรชี้แจงขอบเขตของหุ่นจำลองว่า สามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100 และควรใช้สื่อหรือวิธีการสอนอื่นร่วมด้วยเมื่อต้องการฝึกจำแนกความบางของปากมดลูกในระดับต่าง ๆ

4. ควรจัดทำคู่มือการใช้งานที่ครอบคลุมการตั้งค่าปุ่มควบคุม การติดตั้งแผ่นซิลิโคน การทำความสะอาด การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น รวมทั้งกำหนดรายการ

ตรวจสอบก่อนใช้งาน เช่น การหยุดตามระดับ ความมั่นคงของชุดปากมดลูก ล้อ ระบบล็อก และจุดที่อาจหนีบนิ้ว

5. ควรกำหนดรอบการตรวจสอบและปรับตั้งตำแหน่งระดับ -3 ถึง +2 พร้อมบันทึกผลก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอน รวมทั้งจัดเตรียมพื้นที่จัดเก็บและวางแผนการเคลื่อนย้ายให้เหมาะสม หากต้องยกหุ่นหรือเคลื่อนผ่านพื้นที่ต่างระดับ ควรใช้ผู้ปฏิบัติงานมากกว่าหนึ่งคนเพื่อความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรม

1. ควรศึกษาวัสดุหรือกลไกที่สามารถจำลองความบางของปากมดลูกได้หลายระดับ เช่น ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 โดยแต่ละระดับควรมีความแตกต่างทางสัมผัสที่ผู้ตรวจสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจน

2. ควรพัฒนาระบบตรวจสอบตำแหน่งของศีรษะทารกจำลอง โดยติดตั้งเซนเซอร์ เช่น linear position sensor, encoder หรือ limit switch ร่วมกับระบบแสดงผลหรือไฟสัญญาณ เพื่อยืนยันระดับที่เลือกและลดความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งระหว่างการใช้งาน ทั้งนี้ อาจพิจารณาพัฒนาระดับ +3 เพิ่มเติม หากโครงสร้างและระบบความปลอดภัยรองรับ

3. ควรเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันด้านไฟฟ้าและกลไก เช่น ฟิวส์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน ปุ่มหยุดฉุกเฉิน กล่องครอบวงจร และอุปกรณ์ป้องกันบริเวณที่อาจหนีบนิ้ว เพื่อเพิ่มความปลอดภัยระหว่างการใช้งาน

4. ควรปรับโครงสร้างให้มีน้ำหนักลดลง โดยเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาแต่ยังคงความแข็งแรง ออกแบบฐานให้ถอดประกอบได้ หรือแยกชุดจ่ายไฟออกจากตัวหุ่น รวมทั้งปรับตำแหน่งมือจับ ล้อ และระบบล็อกให้เหมาะสมกับการเคลื่อนย้ายในพื้นที่จริง

5. ควรพัฒนาชุดการตั้งค่าหรือสถานการณ์ฝึกที่เชื่อมโยงการเปิดขยายและความบางของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำให้สอดคล้องกับกระบวนการคลอด เพื่อให้ผู้สอนสามารถกำหนดสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบและเพิ่มความเสมือนจริงทางหน้าที่ของหุ่นจำลอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการใช้หุ่นจำลองต่อความรู้ ความถูกต้องของทักษะการตรวจภายใน ความมั่นใจ และความพร้อมก่อนฝึกปฏิบัติ โดยใช้การวัดก่อนและหลังการทดลองหรือมีกลุ่ม

เปรียบเทียบ รวมทั้งติดตามการคงอยู่และการนำทักษะไปใช้ในสถานการณ์คลินิกภายใต้การกำกับของผู้สอน

2. ควรประเมินความแม่นยำของหุ่นจำลองด้วยเกณฑ์เชิงวัตถุ เช่น ระยะเวลาการเคลื่อนที่จริงของศีรษะทารกจำลอง ขนาดการเปิดขยายของปากมดลูก และความคลาดเคลื่อนจากการทำงานซ้ำ รวมทั้งวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

3. ควรทดสอบระบบขับเคลื่อนจากการใช้งานต่อเนื่องหลายรอบ เพื่อประเมินความคงที่ของตำแหน่ง การสึกหรอ ความร้อนของอุปกรณ์ ความคงทน และความปลอดภัย ตลอดจนศึกษาค่าใช้จ่ายในการผลิต การซ่อมบำรุง และต้นทุนต่อผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

4. ควรขยายการศึกษาไปยังนักศึกษาพยาบาลจากหลายสถาบัน รวมทั้งอาจารย์พยาบาล พยาบาลห้องคลอด และผู้เรียนระดับหลังปริญญา เพื่อประเมินความเหมาะสมของหุ่นจำลองในกลุ่มผู้ใช้และบริบทการเรียนรู้ที่หลากหลาย

5. ควรเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้หุ่นจำลอง เช่น การใช้ร่วมกับการสาธิต การฝึกซ้ำอย่างมีเป้าหมาย การให้ข้อมูลย้อนกลับ การสะท้อนคิด หรือสื่อเสมือนจริง เพื่อศึกษาว่ารูปแบบใดเหมาะสมต่อการส่งเสริมความรู้และทักษะการตรวจภายในของผู้เรียน

การวิจัยครั้งนี้สามารถพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในสำหรับใช้ฝึกประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก ระดับของส่วนน้ำ และลักษณะท่าของส่วนน้ำได้ตามขอบเขตที่ออกแบบ ส่วนความบางของปากมดลูกสามารถจำลองได้ชัดเจนเฉพาะร้อยละ 100 ภายหลังการประเมินและปรับปรุงต้นแบบ ค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางในต้นแบบครั้งที่ 1 เป็นระดับดีมากในต้นแบบครั้งที่ 2 โดยการเปรียบเทียบดังกล่าวเป็นการนำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา นอกจากนี้ นักศึกษาพยาบาลมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ลักษณะสำคัญของหุ่นจำลอง ได้แก่ ระบบไฟฟ้าและปุ่มควบคุมระดับของส่วนน้ำ จุดอ้างอิงทางกายวิภาคสำหรับการคลำ และชิ้นส่วนปากมดลูกที่ใช้ร่วมกับระดับการเคลื่อนต่ำของศีรษะทารก นักศึกษาประเมินความพึงพอใจด้านความคงทน ความเหมาะสมของวัสดุ การดูแลรักษา และความคุ้มค่าคุ้มทุนอยู่ในระดับมากถึงดีมาก อย่างไรก็ตาม หุ่นยังมีข้อจำกัดด้านการจำลองความบางของปากมดลูก ระบบกำหนดตำแหน่งยังไม่มีเซนเซอร์ป้อนกลับ และความสะดวกในการเคลื่อนย้ายได้รับการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

หุ่นจำลองจึงมีศักยภาพสำหรับใช้เป็นสื่อเสริมการฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการภายใต้การกำกับและให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอน โดยควรมีคู่มือการใช้งานและชี้แจงขอบเขตของนวัตกรรมให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การพัฒนารุ่นต่อไปควรปรับปรุงวัสดุ ระบบตรวจสอบตำแหน่ง ความปลอดภัย และโครงสร้างให้เหมาะสมยิ่งขึ้นรวมทั้งควรศึกษาผลของการใช้หุ่นต่อความรู้และทักษะของผู้เรียนด้วยรูปแบบการวิจัยที่สามารถประเมินประสิทธิผลด้านการเรียนรู้ได้โดยตรง

บรรณานุกรม

- จิราภรณ์ นันทชัย, และ สมชาย แสงนวล. (2561). การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกทักษะการประเมินท่าทางการในครรภ์. *พยาบาลสาร*, 45(4), 37–46. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/162592>
- จิราวัลณ์ วินาลักษณ์กุล. (2561). ภาพวาดปกตินี้ที่พบบ่อยในระหว่างการคลอด: การนำไปใช้ในการสอนนักศึกษาพยาบาล. *วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 19(37), 135–147.
- บุญเสริม วัฒนกิจ, และกิตติ กรุงไกรเพชร. (2566). การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการเพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร. *วารสารศิลปปริทัศน์*, 11(1), 23–41.
- พีระนันท์ จีระยิ่งมมงคล, รุจา แก้วเมืองฝาง, ศิรเมศร์ โกโค, ดนัย ดุสรักษ์, และดวงแก้ว เตชะกาญจนเวช. (2565). ประสิทธิภาพของหุ่นตรวจการเปิดขยายของปากมดลูกต่อความแม่นยำการตรวจการเปิดขยายปากมดลูกของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จักรีรัช. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, 32(3), 198–210. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tnaph/article/view/261835>
- รัตน์ศิริ ทาโต. (2561). *การวิจัยทางพยาบาลศาสตร์: แนวคิดสู่การประยุกต์ใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 3, ฉบับปรับปรุง)*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรัญญา แสงพิทักษ์, และ ชลิตา ชูทวน. (2568). ผลของการใช้หุ่นจำลองตรวจภายในเสมือนจริงรุ่น 2 ต่อการรับรู้ความสามารถในตนในการประเมินความก้าวหน้าการคลอดและทักษะการประเมินความก้าวหน้าการคลอดสำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิจัยสุขภาพและการพยาบาล*, 41(1), 109–120. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bcnbangkok/article/view/274618>
- สุสันหา ยิ้มแย้ม, นันทพร แสนศิริพันธ์, และนงลักษณ์ เฉลิมสุข. (2561a). การพัฒนากล่องจำลองการตรวจภายในเพื่อฝึกประเมินความก้าวหน้าของการคลอด. *พยาบาลสาร*, 45(3), 83–96.
- สุสันหา ยิ้มแย้ม, วารุณี พองแก้ว, รัตนาดี ขอนตะวัน, และอัจฉรา สุคนธสรพ์. (2561b). ประสิทธิภาพของการใช้หุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดต่อความรู้ ทักษะการตรวจภายใน และความมั่นใจในการตรวจภายในของนักศึกษาพยาบาล. *พยาบาลสาร*, 45(4), 129–141.

- อมรรัตน์ สว่างเกตุ, นิศากร เขาวรัตน์, และ วิมลมาส ตั้งบุญ. (2566). การพัฒนาหุ่นจำลองการตรวจภายในเพื่อการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูกและความบางของปากมดลูก. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 16(2), 1–15. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JNAE/article/view/254307>
- Aebersold, M. (2018). Simulation-based learning: No longer a novelty in undergraduate education. *Online Journal of Issues in Nursing*, 23(2), Article 1. <https://doi.org/10.3912/OJIN.Vol23No02PPT39>
- Alharbi, A., Nurfianti, A., Mullen, R. F., McClure, J. D., & Miller, W. H. (2024). The effectiveness of simulation-based learning (SBL) on students' knowledge and skills in nursing programs: A systematic review. *BMC Medical Education*, 24, Article 1099. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06080-z>
- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2024). First and second stage labor management: ACOG Clinical Practice Guideline No. 8. *Obstetrics & Gynecology*, 143(1), 144–162. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000005447>
- Amod, H. B., & Brysiewicz, P. (2019). Promoting experiential learning through the use of high-fidelity human patient simulators in midwifery: A qualitative study. *Curationis*, 42(1), Article a1882. <https://doi.org/10.4102/curationis.v42i1.1882>
- Araújo, N. M., Ochiai, A. M., Camargo, J. C. S. de, Ussame, E. Y., Osava, R. H., & Silva, L. C. F. P. da. (2023). Cervical dilation assessment in simulators compared to a visual tool: A randomized study. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 31, Article e3882. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6102.3882>
- Arias, T., Tran, A., Breaud, J., Fournier, J.-P., Bongain, A., & Delotte, J. (2016). A prospective study into the benefits of simulation training in teaching obstetric vaginal examination. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 133(3), 380–384. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.08.028>
- Barlow, M., Heaton, L., Ryan, C., Downer, T., Reid-Searl, K., Guinea, S., Dickie, R., Wordsworth, A., Hawes, P., Lamb, A., & Andersen, P. (2024). The application and integration of evidence-based best practice standards to healthcare simulation design: A scoping review. *Clinical Simulation in Nursing*, 87, Article 101495. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.101495>

- Benner, P. (1984). *From novice to expert: Excellence and power in clinical nursing practice*. Addison-Wesley.
- Bohren, M. A., Hofmeyr, G. J., Sakala, C., Fukuzawa, R. K., & Cuthbert, A. (2017). Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(7), Article CD003766.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003766.pub6>
- Çalım, S. İ., Ulaş, S. C., Demirci, H., & Tayhan, E. (2020). Effect of simulation training on students' childbirth skills and satisfaction in Turkey. *Nurse Education in Practice*, 46, Article 102808. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102808>
- Cant, R. P., & Cooper, S. J. (2010). Simulation-based learning in nurse education: Systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 66(1), 3–15.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05240.x>
- Cant, R. P., & Cooper, S. J. (2017). Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: An umbrella systematic review. *Nurse Education Today*, 49, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.015>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, S., Cant, R., Porter, J., Bogossian, F., McKenna, L., Brady, S., & Fox-Young, S. (2012). Simulation based learning in midwifery education: A systematic review. *Women and Birth*, 25(2), 64–78. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2011.03.004>
- Cunningham, F. G., Leveno, K. J., Dashe, J. S., Hoffman, B. L., Spong, C. Y., & Casey, B. M. (2022). *Williams obstetrics* (26th ed.). McGraw Hill.
- Dike, N. O., & Ibine, R. (2024). Hypotonic labor. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564403/>
- Duran, M. M., Moro, G., Zhang, Y., & Islam, A. (2023). 3D printing of silicone and polyurethane elastomers for medical device application: A review. *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, 7, Article 100125.
<https://doi.org/10.1016/j.aime.2023.100125>

- Elendu, C., Amaechi, D. C., Okatta, A. U., Amaechi, E. C., Elendu, T. C., Ezech, C. P., & Elendu, I. D. (2024). The impact of simulation-based training in medical education: A review. *Medicine*, *103*(27), Article e38813.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>
- Ericsson, K. A. (2004). Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Medicine*, *79*(10 Suppl.), S70–S81. <https://doi.org/10.1097/00001888-200410001-00022>
- Ericsson, K. A. (2008). Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general overview. *Academic Emergency Medicine*, *15*(11), 988–994.
<https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x>
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, *100*(3), 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Ernstmeyer, K., & Christman, E. (2025). Labor and delivery care. In K. Ernstmeyer & E. Christman (Eds.), *Nursing health promotion*. Chippewa Valley Technical College. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK615337/>
- Eshkevari, L., Trout, K. K., & Damore, J. (2013). Management of postpartum pain. *Journal of Midwifery & Women's Health*, *58*(6), 622–631.
<https://doi.org/10.1111/jmwh.12129>
- Evbuomwan, O., & Chowdhury, Y. S. (2023). Physiology, cervical dilation. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557582/>
- Evensen, A., Anderson, J. M., & Fontaine, P. (2017). Postpartum hemorrhage: Prevention and treatment. *American Family Physician*, *95*(7), 442–449.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, *41*(4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*(2), 175–191.
<https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Brooks/Cole.

- Frangi, D., Bardacci, Y., Magi, C. E., El Aoufy, K., Longobucco, Y., Iovino, P., Amato, C., Balestri, C., Forciniti, C., Rasero, L., Iozzo, P., Lucchini, A., & Bambi, S. (2025). Exploring the use of low-cost simulation in nursing education: A scoping review. *BMJ Open*, *15*(7), Article e099968. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-099968>
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality & Safety in Health Care*, *13*(Suppl. 1), i2–i10. <https://doi.org/10.1136/qshc.2004.009878>
- Gray, J. R., Grove, S. K., & Sutherland, S. (2017). *Burns and Grove's the practice of nursing research: Appraisal, synthesis, and generation of evidence* (8th ed.). Elsevier.
- Gimovsky, A. C., Rasiah, S. S., & Vergara-Lopez, C. (2024). Psyche: The 5th “P” and its associated impact on the second stage of labor. *Rhode Island Medical Journal*, *107*(1), 37–44. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10836059/>
- Görücü, S., Türk, G., & Karaçam, Z. (2024). The effect of simulation-based learning on nursing students' clinical decision-making skills: Systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, *140*, Article 106270. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106270>
- Hanidu, A., Kovalenko, M., Usman, S., Monasta, L., Zamagni, G., Stampalija, T., & Lees, C. (2024). Intrapartum ultrasound for cervical dilatation: Inter- and intra-observer agreement. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, *103*(12), 2455–2464. <https://doi.org/10.1111/aogs.14970>
- Hanley, G. E., Munro, S., Greyson, D., Gross, M. M., Hundley, V., Spiby, H., & Janssen, P. A. (2016). Diagnosing onset of labor: A systematic review of definitions in the research literature. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *16*, Article 71. <https://doi.org/10.1186/s12884-016-0857-4>
- Hutchison, J., Mahdy, H., Jenkins, S. M., & Hutchison, J. (2025). Normal labor: Physiology, evaluation, and management. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544290/>

- INACSL Standards Committee, Watts, P. I., McDermott, D. S., Alinier, G., Charnetski, M., Ludlow, J., Horsley, E., Meakim, C., & Nawathe, P. (2021). Healthcare Simulation Standards of Best Practice®: Simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.009>
- Ismail, F. W., Ajani, K., Baqir, S. M., Nadeem, A., Qureshi, R., & Petrucka, P. (2024). Challenges and opportunities in the uptake of simulation in healthcare education in the developing world: A scoping review. *MedEdPublish*, 14, Article 38. <https://doi.org/10.12688/mep.20271.1>
- Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Petrusa, E. R., Gordon, D. L., & Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(1), 10–28. <https://doi.org/10.1080/01421590500046924>
- Jallad, S. T. (2025). Effectiveness of simulation-based education on educational practices of communication skills, satisfaction, and self-confidence among undergraduate nursing students. *Creative Nursing*, 31(2), 135–143. <https://doi.org/10.1177/10784535241301115>
- Jenkins, H., Jessiman, W. C., Hubbard, G., & O'Malley, C. (2023). Exploring women's experiences, views and understanding of vaginal examinations during intrapartum care: A meta-ethnographic synthesis. *Midwifery*, 124, Article 103746. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2023.103746>
- Kee, Y. H. (2019). Fitts and Posner's (1967) three stages of learning. In D. Hackfort, R. Schinke, & B. Strauss (Eds.), *Dictionary of sport psychology: Sport, exercise, and performing arts* (pp. 88–89). Academic Press.
- Khalepai, M. S., Sturgeon, S., Done, A., Yates, T., Wardle, M., Zapata, I., & Carter, S. (2023). Standardization of a high-fidelity postpartum hemorrhage simulation scenario across two geographically separated campuses [Preprint]. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.01.31.23285293>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

- Koukourikos, K., Tsaloglidou, A., Kourkouta, L., Papathanasiou, I. V., Iliadis, C., Fratzana, A., & Panagiotou, A. (2021). Simulation in clinical nursing education. *Acta Informatica Medica*, 29(1), 15–20. <https://doi.org/10.5455/aim.2021.29.15-20>
- Le Lous, M., Dion, L., & Le Ray, C. (2023). Simulation training for pelvic examination: A systematic review. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 52(10), Article 102666. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2023.102666>
- Lei, Y.-Y., Zhu, L., Sa, Y. T. R., & Cui, X.-S. (2022). Effects of high-fidelity simulation teaching on nursing students' knowledge, professional skills and clinical ability: A meta-analysis and systematic review. *Nurse Education in Practice*, 60, Article 103306. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103306>
- Lendahls, L., & Oscarsson, M. G. (2017). Midwifery students' experiences of simulation- and skills training. *Nurse Education Today*, 50, 12–16. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.12.005>
- Lundborg, L., Åberg, K., Sandström, A., Liu, X., Tilden, E. L., Bolk, J., Ladfors, L. V., Stephansson, O., & Ahlberg, M. (2023). First stage of labour duration and associated risk of adverse neonatal outcomes. *Scientific Reports*, 13, Article 12569. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39480-0>
- Mannella, P., Antonelli, R., Montt-Guevara, M. M., Caretto, M., Palla, G., Giannini, A., Pancetti, F., Cuttano, A., & Simoncini, T. (2018). Simulation of childbirth improves clinical management capacity and self-confidence in medical students. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 4(4), 184–189. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2017-000259>
- Martins, J. C. A., Baptista, R. C. N., Coutinho, V. R. D., Fernandes, M. I. D., Fernandes, A. M. N., & Mazzo, A. (2018). *Simulation in nursing and midwifery education*. World Health Organization Regional Office for Europe. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2018-3296-43055-60253>
- McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Cohen, E. R., Barsuk, J. H., & Wayne, D. B. (2011). Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative

- review of the evidence. *Academic Medicine*, 86(6), 706–711.
<https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e318217e119>
- McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Petrusa, E. R., & Scalese, R. J. (2010). A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. *Medical Education*, 44(1), 50–63. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x>
- Miller, S., Abalos, E., Chamillard, M., Ciapponi, A., Colaci, D., Comandé, D., Diaz, V., Geller, S., Hanson, C., Langer, A., Manuelli, V., Millar, K., Morhason-Bello, I., Castro, C. P., Pileggi, V. N., Robinson, N., Skaer, M., Souza, J. P., Vogel, J. P., & Althabe, F. (2016). Beyond too little, too late and too much, too soon: A pathway towards evidence-based, respectful maternity care worldwide. *The Lancet*, 388(10056), 2176–2192. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31472-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31472-6)
- Mohaghegh, Z., Jahanfar, S., Abedi, P., & Abd El Aziz, M. A. (2021). Reliability of ultrasound versus digital vaginal examination in detecting cervical dilatation during labor: A diagnostic test accuracy systematic review. *The Ultrasound Journal*, 13, Article 37. <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00239-1>
- Motola, I., Devine, L. A., Chung, H. S., Sullivan, J. E., & Issenberg, S. B. (2013). Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Medical Teacher*, 35(10), e1511–e1530.
<https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>
- Mselle, L. T., & Eustace, L. (2020). Why do women assume a supine position when giving birth? The perceptions and experiences of postnatal mothers and nurse-midwives in Tanzania. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20, Article 36. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-2726-4>
- Murata, T., Yasuda, S., Imaizumi, K., Isogami, H., Fukuda, T., Kyojuka, H., Yamaguchi, A., Sato, A., Ogata, Y., Shinoki, K., Hosoya, M., Yasumura, S., Hashimoto, K., Nishigori, H., Fujimori, K., & Japan Environment and Children's Study Group. (2022). Association of labour duration in spontaneous deliveries with low neonatal Apgar scores and foetal acidosis: The Japan Environment and Children's Study. *Scientific Reports*, 12, Article 21519.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-24359-3>

- National Institute for Health and Care Excellence. (2023). *Intrapartum care (NICE Guideline NG235)*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng235>
- Nizard, J., Haberman, S., Paltieli, Y., Gonen, R., Ohel, G., Nicholson, D., & Ville, Y. (2009). How reliable is the determination of cervical dilation? Comparison of vaginal examination with spatial position-tracking ruler. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 200(4), 402.e1–402.e4. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.01.002>
- Oladapo, O. T., Tunçalp, Ö., Bonet, M., Lawrie, T. A., Portela, A., Downe, S., & Gülmezoglu, A. M. (2018). WHO model of intrapartum care for a positive childbirth experience: Transforming care of women and babies for improved health and wellbeing. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(8), 918–922. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15237>
- Ozdemir, N. G. (2019). The development of nurses' individual and professional competencies in Benner's novice to expert model: A perspective review. *International Journal of Caring Sciences*, 12(3), 2042–2048.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Renfrew, M. J., McFadden, A., Bastos, M. H., Campbell, J., Channon, A. A., Cheung, N. F., Silva, D. R. A. D., Downe, S., Kennedy, H. P., Malata, A., McCormick, F., Wick, L., & Declercq, E. (2014). Midwifery and quality care: Findings from a new evidence-informed framework for maternal and newborn care. *The Lancet*, 384(9948), 1129–1145. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60789-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60789-3)
- Rogers, B. A., & Franklin, A. E. (2021). Cognitive load experienced by nurses in simulation-based learning experiences: An integrative review. *Nurse Education Today*, 99, Article 104815. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104815>
- Sandall, J., Soltani, H., Gates, S., Shennan, A., & Devane, D. (2016). Midwife-led continuity models versus other models of care for childbearing women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(4), Article CD004667. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004667.pub5>

- Sartorao-Filho, C. I., Sartorao, A. L. V., Terribile, D. C., Barbosa, A. M. P., & Rudge, M. V. C. (2024). Reliability of the carousel simulator for assessing labor cervical dilation in medical obstetrics education. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 166(3), 1121–1126. <https://doi.org/10.1002/ijgo.15508>
- Salacińska, I., Trojnar, P., Gebriné, K. É., Törő, V., Sárváry, A., & Więch, P. (2025). A comparative study of traditional high-fidelity (manikin-based) simulation and virtual high-fidelity simulations concerning their effectiveness and perception. *Frontiers in Medicine*, 12, Article 1523768. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1523768>
- Shea, K. L., & Rovera, E. J. (2015). Vaginal examination simulation using citrus fruit to simulate cervical dilation and effacement. *Cureus*, 7(9), Article e314. <https://doi.org/10.7759/cureus.314>
- Shorey, S., Chee, C. Y. I., Ng, E. D., Chan, Y. H., Tam, W. W. S., & Chong, Y. S. (2018). Prevalence and incidence of postpartum depression among healthy mothers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*, 104, 235–248. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.08.001>
- Taylor, J. A., & Ivry, R. B. (2012). The role of strategies in motor learning. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1251(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06430.x>
- Tonapa, S. I., Mulyadi, M., Ho, K. H. M., & Efendi, F. (2023). Effectiveness of using high-fidelity simulation on learning outcomes in undergraduate nursing education: Systematic review and meta-analysis. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 27(2), 444–458. https://doi.org/10.26355/eurrev_202301_31040
- Vermeulen, J., Buyl, R., D’Haenens, F., Swinnen, E., Stas, L., Gucciardo, L., & Fobelets, M. (2021). Midwifery students’ satisfaction with perinatal simulation-based training. *Women and Birth*, 34(6), 554–562. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.12.006>

- Vangone, I., Arrigoni, C., Magon, A., Conte, G., Russo, S., Belloni, S., Stievano, A., Alfes, C. M., & Caruso, R. (2024). The efficacy of high-fidelity simulation on knowledge and performance in undergraduate nursing students: An umbrella review of systematic reviews and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 139, Article 106231. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106231>
- Waldner, M. H., & Olson, J. K. (2007). Taking the patient to the classroom: Applying theoretical frameworks to simulation in nursing education. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 4(1), Article 18. <https://doi.org/10.2202/1548-923X.1317>
- Wayne, D. B., Didwania, A., Feinglass, J., Fudala, M. J., Barsuk, J. H., & McGaghie, W. C. (2008). Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: A case-control study. *Chest*, 133(1), 56–61. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0131>
- Weeks, A. (2015). *The prevention and treatment of postpartum haemorrhage: What do we know, and where do we go to next?* *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 122(2), 202–212. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.13098>
- Wijnen-Meijer, M., Brandhuber, T., Schneider, A., & Berberat, P. O. (2022). Implementing Kolb's experiential learning cycle by linking real experience, case-based discussion and simulation. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 9. <https://doi.org/10.1177/23821205221091511>
- World Health Organization, United Nations Children's Fund, United Nations Population Fund, World Bank Group, & United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2023). *Trends in maternal mortality 2000 to 2020: Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and UNDESA/Population Division*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240068759>
- World Health Organization. (2018). *WHO recommendations: Intrapartum care for a positive childbirth experience*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550215>

- World Health Organization. (2020). *WHO labour care guide: User's manual*.
<https://iris.who.int/handle/10665/337693>
- World Health Organization. (2025). *WHO labour care guide: Implementation resource package*. <https://www.who.int/teams/maternal-newborn-child-adolescent-health-and-ageing/maternal-health/about/labour-care-guide>
- Wormer, K. C., Bauer, A., & Williford, A. E. (2024). Bishop score. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470368/>
- Yeo, L., & Romero, R. (2009). Sonographic evaluation in the second stage of labor to improve the assessment of labor progress and its outcome. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 33(3), 253–258. <https://doi.org/10.1002/uog.6336>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เอกสารรับรองโครงการวิจัย



สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
80 หมู่ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ตำบลบ้านต้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100
เบอร์โทรศัพท์ 053-776000 ต่อ 1906

เอกสารรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ดำเนินการให้การรับรองพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

หมายเลขใบรับรอง : COE.013/2568
เลขที่โครงการวิจัย : 013-2568-Exe
ชื่อโครงการ : การพัฒนาวัฒนธรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด
ผู้วิจัยหลัก : อาจารย์ชัยญ์วิรัตน์ ทวีลาภ
สังกัดหน่วยงาน : คณะพยาบาลศาสตร์
วิธีทบทวน : แบบยกเว้น (Exemption Protocol)
รายงานความก้าวหน้า : ไม่ต้องส่งรายงานความก้าวหน้า
เอกสารรับรอง : เอกสารการยื่นขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับวันที่ 22 เมษายน 2568

ลงนาม :

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ ลี้ตระกูล)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

วันที่ให้การรับรอง : วันที่ 13 พฤษภาคม 2568

หมายเหตุ

1. ไม่ต้องส่งรายงานความก้าวหน้า และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์
2. การปรับเปลี่ยนใด ๆ ที่นอกเหนือที่ได้รับอนุมัติ จำเป็นต้องมีการแก้ไขหรือส่งพิจารณาใหม่

ภาคผนวก ข
เอกสารพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

	คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย Chiang Rai Rajabhat University Institutional Review Board	หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัย (Informed Consent Form) อายุ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป (ลงนามด้วยตนเอง)
---	---	---

ชื่อโครงการวิจัย (ไทย) : การพัฒนานวัตกรรมหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ชื่อภาษาอังกฤษ (English) : Development of Innovative Vaginal Examination Simulator for Training Labor Progress Assessment Skills

ผู้สนับสนุนการวิจัย : กองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

หัวหน้าโครงการวิจัยชื่อ นางสาวชญาวีร์ ทวีลาภ

สังกัด คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่ทำงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ที่อยู่ 275 ม.8 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย 57100

E-mail Chanyawee.thaw@crru.ac.th

โทรศัพท์ 053-776-000

โทรศัพท์ 061-4514563

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....

และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนามและ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยรวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยมีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยทั้งหมดจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัย สงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยพอใจ

ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยได้รับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาพยาบาล โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และจะได้รับค่าชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัย

ข้าพเจ้าเข้าใจถึงสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัย เมื่อใดก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลและการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการเรียนหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่น ในนามของผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ อาจจะได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจสอบและประมวลข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัย รวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัย จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตเท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อยินยอม ตัวบรรจง)
วันที่ เดือน.....พ.ศ.....

ลงนาม.....

(นางสาวชญาวีร์ ทวีลาภ)
หัวหน้าโครงการวิจัย / ผู้ให้ข้อมูล
วันที่.....

ลงนาม.....
(.....)

พยาน

วันที่.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย

ประเมินประสิทธิภาพการพัฒนานวัตกรรม
แบบประเมินความแม่นยำหุ่นจำลองการตรวจภายใน
สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป

อายุ ปี

เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความแม่นยำหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

หัวข้อการประเมิน ความแม่นยำหุ่นจำลองการตรวจภายใน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. ความสามารถและความแม่นยำในการประเมินการเปิดขยายของปากมดลูก					
2. ความสามารถและความแม่นยำในการประเมินความบางของปากมดลูก					
3. ความสามารถและความแม่นยำในการประเมินระดับส่วนนำของทารกในครรภ์					
4. ความสามารถและความแม่นยำในการประเมินลักษณะท่าของส่วนนำ					
รวม					

ข้อเสนอแนะ/ข้อควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

ประเมินประสิทธิภาพการพัฒนานวัตกรรม
แบบประเมินความพึงพอใจหุ่นจำลองการตรวจภายใน
สำหรับการฝึกทักษะการประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป

อายุ ปี

เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจหุ่นจำลองการตรวจภายใน สำหรับประเมินความก้าวหน้าของการคลอด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

หัวข้อการประเมิน ความพึงพอใจหุ่นจำลองการตรวจภายใน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม					
2. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย					
3. ความเหมือนจริงของลักษณะโครงสร้างและรูปร่าง					
4. ความเหมือนจริงของผิวสัมผัส มีลักษณะยืดหยุ่น					
5. ความเหมือนจริงของสีผิว					
6. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้					
7. ความคงทนสำหรับการใช้งาน					
8. ความง่ายในการดูแลรักษา					
9. ความคุ้มค่าคุ้มทุนในการผลิตหุ่นจำลอง					
รวม					

ข้อเสนอแนะ/ข้อควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวชญาวีร์ ทวีลาภ
 วัน เดือน ปี เกิด 12 สิงหาคม 2535
 ที่อยู่ปัจจุบัน 275 ม.8 ตำบล บ้านดู่ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงราย รหัสไปรษณีย์ 57100
 โทรศัพท์ 061-4514563 E-mail Chanyawee.thaw@ccru.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559	ระดับปริญญาตรี คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ
พ.ศ. 2565	ระดับปริญญาโท คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2560-2565	พยาบาลวิชาชีพ ศูนย์ศรีพัฒน์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2566-2567	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2567-ปัจจุบัน	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ประวัติผู้เขียน

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวพุทษาด แก้วยา
 วัน เดือน ปี เกิด 6 พฤศจิกายน 2527
 ที่อยู่ปัจจุบัน 59/81 หมู่บ้านลิตตา 6 ซอย 2/2 หมู่ 2 ต.นางแล อ.เมือง จ.เชียงราย 57100
 โทรศัพท์ 063-9594493 E-mail Puttachard.kae@crru.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551	ระดับปริญญาตรี คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2556	ระดับปริญญาโท คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2551-2554	พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลโอเวอร์ร็อค อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2554-2556	ลาศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. 2556-2567	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2567-ปัจจุบัน	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ประวัติผู้เขียน

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวนันทิดา นามราชา
วัน เดือน ปี เกิด 31 มีนาคม 2534
ที่อยู่ปัจจุบัน 259/58 ม.9 ตำบล สันทราย อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงราย รหัสไปรษณีย์
57000
โทรศัพท์ 089-4320061 E-mail Nanthida.nam@crru.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557	ระดับปริญญาตรี คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2564	ระดับปริญญาโท สาขาการพัฒนุกรรม คณะพยาบาลศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2557-2562	พยาบาลวิชาชีพประจำการหอผู้ป่วยสูติกรรม งานการพยาบาลสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2564-2567	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2567-ปัจจุบัน	อาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ประวัติผู้เขียน

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ - สกุล นายจรูญ คนแรง
 วัน เดือน ปี เกิด 15 มิถุนายน 2525
 ที่อยู่ปัจจุบัน 192/259 บ้านรัตนบุรี หมู่ 11 ตำบลเวียงชัย อำเภอเวียงชัย
 จังหวัดเชียงราย รหัสไปรษณีย์ 57210
 โทรศัพท์ 08-1530-9546 E-mail jarun.kho@crru.ac.th

ประวัติการศึกษา

- | | |
|------|--|
| 2562 | ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด)
สาขาวิชา การจัดการพลังงานและสมรรถกิริยาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 2550 | ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (คอ.ม) สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ |
| 2547 | ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอ.บ) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย |
| 2544 | ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย |
| 2542 | ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพะเยา |

ประสบการณ์การทำงาน

- | | |
|-----------------|---|
| 2547 - 2550 | ครูอัตราจ้าง แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย |
| 2550 - 2554 | อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| 2554 - 2557 | อาจารย์ประจำสำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| 2557 - ปัจจุบัน | อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |