

เบิร์ทซิม: สื่อจำลองสถานการณ์การคลอดติดไหล่

BirthSim: A shoulder dystocia simulation media

พรสิงห์ นิลผาย¹, จันทกานต์ กาญจนเวทวงศ์², จิติมนต์ อังสกุล³, ธรา อังสกุล⁴
Phonsing Ninphai¹, Jantakan Kanjanawetang², Jitimon Angskun³, Thara Angskun⁴

Received: 18 July 2021 ; Revised: 8 October 2021 ; Accepted: 9 November 2021

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบสื่อจำลองสถานการณ์ภาวะฉุกเฉินการคลอดติดไหล่ที่เรียกว่า เบิร์ทซิม เบิร์ทซิมประยุกต์ใช้พื้นฐานของเกมการศึกษาในด้านการแพทย์ สุขภาพ และพยาบาลศาสตร์สำหรับการออกแบบ เบิร์ทซิมได้รับการประเมินและการให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านพยาบาล ได้รับการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และประเมินความพึงพอใจการใช้งานเบิร์ทซิม โดยนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่สาม ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการผดุงครรภ์มาแล้ว การทดสอบก่อนและหลังของการใช้สื่อพบว่า ในด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยหลังใช้สื่อเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความพึงพอใจพบว่า เป็นสื่อที่น่าสนใจ ช่วยส่งเสริมทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหา รวมถึงสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผลการประเมินสรุปได้ว่า แนวทางการออกแบบเบิร์ทซิมเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตสื่อการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์

คำสำคัญ: การจำลองสถานการณ์ ความจริงเสมือน ผดุงครรภ์ คลอดติดไหล่

Abstract

This article presents a design of a simulation media for shoulder dystocia called BirthSim. The BirthSim is designed by applying the foundation of educational games in the field of healthcare, medicine and nursing. It has been assessed and obtains suggestion from nurses. BirthSim is evaluated in terms of learning achievement and satisfaction by the third year nursing students who have passed the midwifery course. The pre-test and post-test of media use revealed that in terms of learning achievement, average score after media use increased marginally with no statistical significance. In terms of satisfaction, it was found that the media is interesting. It helps promote problem solving skills as well as stimulate learning of learner. The results indicated that BirthSim design approach is a suitable method for learning media production for nursing students.

Keywords: Simulation, Virtual Reality, Midwifery, Shoulder Dystocia

¹ นักศึกษาปริญญาโท สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาพยาบาล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

^{3,4} รองศาสตราจารย์ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

¹ Master's degree student, School of Social Technology, Suranaree University of Technology, Muang District, Nakhon Ratchasima Province 30000

² Assistant professor, Nursing School, Suranaree University of Technology, Muang District, Nakhon Ratchasima Province 30000

^{3,4} Associate Professor, School of Social Technology, Suranaree University of Technology, Muang District, Nakhon Ratchasima Province 30000

ความเป็นมาและความสำคัญ

การคลอดติดไหล่เป็นภาวะฉุกเฉินทางสูติศาสตร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมากประมาณร้อยละ 0.6-1.4 ของการคลอดทางช่องคลอด (คณะอนุกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ, 2553) โดยการคลอดติดไหล่นั้น เกิดจากไหล่ของทารกติดอยู่ภายในช่องเชิงกราน ได้บริเวณกระดูกหัวไหล่ โดยมีสัญญาณบ่งชี้คือศีรษะของทารกติดอยู่บริเวณช่องคลอดคูล้ายคอเต่า (Turtle Sign) และการดึงศีรษะทารกกลงตามขั้นตอนปกติก็ไม่สามารถทำให้ทารกเคลื่อนตัวผ่านช่องคลอดออกมาได้ ผู้ทำคลอดจึงต้องใช้กระบวนการช่วยคลอดมากขึ้น ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ เป็นเหตุการณ์ที่จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจในกลไกภายในร่างกายระหว่างการคลอดติดไหล่ อย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถช่วยเหลือผู้คลอดและทารกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่สื่อในปัจจุบันยังไม่สามารถแสดงกระบวนการภายในร่างกายระหว่างการทำคลอดได้ ประกอบกับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่เกิดขึ้นก่อนคลอดและขณะเจ็บครรภ์คลอดอาจไม่สามารถทำนายการคลอดติดไหล่ได้อย่างแม่นยำเมื่อเกิดภาวะคลอดติดไหล่จึงจำเป็นต้องมีการช่วยคลอดอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนต่อทารกที่เกิดจากการขาดออกซิเจน และการบาดเจ็บจากการคลอดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บที่เส้นประสาทบริเวณไหล่ (brachial plexus injury) ซึ่งหากเกิดการบาดเจ็บที่เส้นประสาทนี้แม้ทารกจะไม่เสียชีวิตก็อาจจะพิการตลอดชีวิตได้

งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาสื่อจำลองสถานการณ์ภาวะฉุกเฉินการคลอดติดไหล่ซึ่งเรียกว่า เบิร์ทซิม โดยใช้โครงสร้างพื้นฐานของเกมการศึกษาในด้านการแพทย์และสุขภาพ (Lieberman, 2010) ร่วมกับทฤษฎีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Effective learning environment theory

(Norman & Schmidt, 2000) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการสร้างสภาพแวดล้อมที่ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของเกมคิดไตร่ตรอง (Serious game) เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักศึกษาศัลยกรรมศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในอดีตการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อจำลองสถานการณ์ ได้ถูกนำมาใช้เพิ่มทักษะของผู้เรียน ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ (Sabha *et al.*, 2007) และมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับการยอมรับจากผู้เรียน (Dale *et al.*, 2008) ซึ่งการเรียนรู้ผ่านการจำลองสถานการณ์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการฝึกทักษะที่อาจพบบ่อยในทางปฏิบัติ รวมถึงการช่วยชีวิตทารกแรกเกิดซึ่งเป็นภาวะฉุกเฉินของที่พบบ่อยที่สุดในการผดุงครรภ์ โดยมีมากถึงร้อยละ 15 ในช่วงระยะคลอด ดังนั้นการจำลองเสมือนจริงจึงเป็นเทคโนโลยีฝึกอบรมทักษะที่กล่าวได้ว่ามีศักยภาพและไม่เกิดความเสียหายต่อผู้เรียน (Jessica *et al.*, 2018) อีกทั้งให้ความรู้สึกดึงดูดใจและสนุกสนาน รวมถึงมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้และการจดจำ (Sherrill *et al.*, 2016) มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนที่ดีกว่าการเรียนแบบดั้งเดิม (Ann *et al.*, 2018) ส่งผลต่อผู้เรียนทั้งในด้านความพึงพอใจ และสามารถรับรู้ความสามารถของตนเอง การเรียนรู้ผ่านจำลองเสมือนจริง (Margaret *et al.*, 2017) สามารถจำลองสถานการณ์ได้แบบไม่จำกัดและไม่จำเป็นต้องใช้ผู้บรรยายจริงระหว่างการใช้งาน (Todd & Debra, 2016) อีกทั้งรูปแบบของอุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่ใช้ก็ส่งผลต่อผู้เรียน ทั้งในด้านประสบการณ์และความมั่นใจ (Sharon *et al.*, 2018) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถแสดงได้ดังแสดงใน Table 1

Table 1 Compares related research

	Immersive level Comparison	compare with traditional	content recognition	learning achievement	confidence and clinic
Helen & Aslak (2020)		✓		✓	
Shi <i>et al.</i> (2020)		✓		✓	
Sharon <i>et al.</i> (2018)	✓				✓
Jessica <i>et al.</i> (2018)	✓	✓			✓
Ann <i>et al.</i> (2018)		✓	✓	✓	
Sherrill <i>et al.</i> (2018)		✓		✓	
Margaret <i>et al.</i> (2017)		✓		✓	✓
Sherrill <i>et al.</i> (2016)		✓	✓		
Todd & Debra (2016)	✓	✓		✓	
Dale <i>et al.</i> (2008)		✓			
Sabha <i>et al.</i> (2007)		✓		✓	

จาก Table 1 แสดงให้เห็นถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการเปรียบเทียบปัจจัยทั้งในด้านของการเปรียบเทียบ ระดับของการฝังตัว (Immersive) ระหว่างระดับไร้ความรู้สึก ฝังตัว (Non-Immersive Virtual Reality) โดยการใช้การแสดงผล ผ่านจอภาพแสดงผล (Monitor) จนถึงระดับความรู้สึกฝังตัว สมบูรณ์ (Fully-Immersive Virtual Reality) ที่ใช้จอภาพแบบ ยึดศีรษะ (Head Mounted Display: HMD) ในการแสดงผล ว่าระดับของการฝังตัวที่แตกต่างกันนั้นจะส่งผลต่อรวมถึง ความมั่นใจของผู้เรียนหรือไม่ อีกทั้งยังมีการศึกษาและทดลอง การเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนรู้แบบเดิม เช่น ที่ส่งผลต่อการ จดจำเนื้อหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจากการทดลองของ Shi *et al.* (2020) ที่เปรียบเทียบระหว่างการศึกษากายวิภาค ของกะโหลกศีรษะมนุษย์จริง และกะโหลกศีรษะมนุษย์เสมือน จริงพบว่าส่งผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนได้เทียบเท่ากัน ซึ่งสอดคล้อง กับการทดลองของ Helen & Aslak (2020) ที่ได้เปรียบเทียบ การเสมือนจริงและวิธีการเรียนแบบดั้งเดิมว่าให้ผลสัมฤทธิ์ ที่เทียบเท่ากัน ซึ่งสื่อเสมือนจริงนั้นสามารถใช้ทบทวนความรู้ และทักษะของบุคลากรทางการแพทย์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบการประยุกต์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับภาวะฉุกเฉิน ทางการผดุงครรภ์โดยใช้การเรียนรู้ผ่านเกม ในรูปแบบเกม คิดไตร่ตรองด้านการศึกษากายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 3 มิติ และไม่เคยมีการทดสอบถึงประสิทธิภาพของสื่อชนิดนี้ มาก่อนว่าส่งผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใดต่อการเรียนรู้ และ ความพึงพอใจของนักศึกษา รวมไปถึงบุคคลทั่วไปที่นำไปใช้ ประโยชน์

การออกแบบและพัฒนาเบิร์ตซิม

เบิร์ตซิมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนโดยจำลองสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ อันสมมุติขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาภาวะคลอดติดไหล่ โดยมีภาพเคลื่อนไหว เสียง และเรื่องราวเป็นองค์ประกอบ สถานการณ์จำลองจะดำเนินไปเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ผ่าน เรื่องราวภายใต้กติกาที่ตั้งไว้ โดยภัทรวิธ สรรพคุณ และ คณะ (2557) ได้อ้างถึงทฤษฎีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของ Norman and Schmidt (2000) ซึ่งเป็น ทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญของเกมคิดไตร่ตรอง ประกอบไปด้วย หลักสำคัญ 7 ข้อได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมต้องมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียน 2) ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียน ได้รับอะไรจากการเรียนรู้และมีการวางแผนการจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม 3) สภาพแวดล้อมนั้นต้องมีกลไกในการ กระตุ้น การเรียนรู้กับผู้เรียน 4) ต้องมีระดับความยากที่ไม่ ยากเกินไปจนทำให้ผู้เรียนสูญเสียความมั่นใจที่จะเรียนรู้และ ต้องไม่ยากเกินไปจนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย 5) สภาพ

แวดล้อมนั้นต้องมีคุณสมบัติในการมอบประสบการณ์โดยตรง ให้กับผู้เรียนผ่านภารกิจหรืองานที่ต้องทำให้สำเร็จลุล่วง 6) ต้องมีการจัดหาตัวช่วยในกรณีที่ผู้เรียนมีปัญหา ทำให้ ผู้เรียนไม่เลิกล้มที่จะเรียนรู้ 7) สภาพแวดล้อมนั้นต้องมีการ หลีกเลี่ยงการรบกวนหรือการขัดจังหวะในการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

นอกจากนี้ Lieberman Debra (2010) ได้เสนอ โครงสร้างพื้นฐานของเกมการศึกษาในด้านการแพทย์และ สุขภาพ เพื่อช่วยในการออกแบบพัฒนา และประเมินเกมส์ จำนวน 10 ข้อดังนี้

- 1) มีการประเมินผลลัพธ์ของการเล่นเกมเพื่อทำให้ ผู้เรียนเกิดการแข่งขันกับตนเอง (Challenge)
- 2) ผู้เรียนมีความรู้สึกมีส่วนร่วมและเข้าถึงเนื้อหาของเกม (Engagement and immersion)
- 3) องค์ประกอบทางด้านมัลติมีเดีย รวมถึงเนื้อเรื่อง กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเอาชนะ (Motivation)
- 4) มีความรู้สึกมีส่วนร่วมเสมือนว่าเป็นตัวละครภายใน เนื้อเรื่อง (Identification and nurturing)
- 5) แสดงผลลัพธ์ของการตัดสินใจที่เกิดจากผู้เรียน (Consequences of health behavior)
- 6) มีพื้นที่สำหรับฝึกฝน รวมถึงประกาศความสำเร็จ ของผู้เรียน (Skill development and carrying out)
- 7) ผู้เรียนได้รับความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Knowledge gain)
- 8) จำลองจากเหตุการณ์จริงให้ผู้เรียนได้ฝึกตัดสินใจ (Rehearsing real life)
- 9) ให้ผู้เรียนเลือกตัดสินใจ โดยไม่มีกรอบบังคับ ตายตัวมากนัก (Simulating self-care)
- 10) มีการแข่งขัน ร่วมมือ หรือติดต่อกันระหว่างผู้เรียน (Social interaction)

ผู้พัฒนาจึงได้ทำการแบ่งระดับของความยากง่าย ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่าย ระดับปานกลาง และ ระดับยาก ให้ผู้เรียนเลือกก่อนเข้าสู่สถานการณ์จำลอง ดังแสดงใน Figure 1 โดยแต่ละระดับจะถูกกำหนดให้อยู่ภาย ได้สถานการณ์เดียวกัน แต่จะมีตัวช่วยและการคำนวณร้อยละ ของความสำเร็จที่แตกต่างกัน โดยระดับง่าย ปานกลาง และ ยากจะตั้งร้อยละของความสำเร็จ สำหรับผ่านเกณฑ์ที่ 50, 50 และ 60 ตามลำดับ โดยระดับง่ายจะมีตัวช่วยเฉลย หากผู้เรียน ใช้เวลาคิดในข้อนั้นๆ นานเกินไป แต่ระดับปานกลางและยาก จะไม่มีตัวช่วยเฉลย



Figure 1 Difficulty level selection menu

เมื่อเข้าสู่การจำลองสถานการณ์ ผู้เรียนจะได้รับบทบาทเป็นพยาบาลวิชาชีพ ที่ต้องทำคลอดในสถานการณ์ภาวะคลอดติดไหล่ โดยมีมุมมองแบบ 3 มิติให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเสมือนว่าเป็นตัวละครภายในเนื้อเรื่อง (Identification and

nurturing) ซึ่งผู้เรียนจะอยู่ในห้องคลอดจำลองที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ทำคลอด แบบจำลองมารดาและทารกที่อยู่ระหว่างการคลอด ที่ออกแบบให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากช่วยมารดาให้ได้ โดยการใช้อุปกรณ์ประกอบด้านกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงร้องของมารดาและทารก เพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไร และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากช่วยมารดาและทารกให้ปลอดภัย (Motivation) รวมถึงมีความรู้สึกร่วมกับสถานการณ์ (Engagement and immersion)

เมื่อสถานการณ์ดำเนินไป เบิร์ตซิมจะแสดงตัวเลือกอันเป็นหัตถการต่างๆ ให้ผู้เรียนเลือกได้อย่างอิสระ (Simulating self-care) เมื่อถึงเวลาที่กำหนดดังแสดงใน Figure 2 โดยจะอ้างอิงมาจากแนวทางเวชปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะคลอดติดไหล่ และการสอบถามข้อมูลจากผู้มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการผดุงครรภ์ (Rehearsing real life)



Figure 2 image of Birthsim usage

โดยสถานการณ์ภาวะคลอดติดไหล่ที่ผู้เรียนเริ่มสวมบทบาท จะเริ่มขึ้นเมื่อศีรษะของทารกคลอดแล้ว แต่ติดอยู่ที่ช่องคลอดคล้ายคอคเต่า (Turtle sign) และไม่สามารถดึงให้ไหล่ของทารกนั้นคลอดออกมาได้ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติดังนี้

- 1) ขอความช่วยเหลือจากแพทย์หรือผู้มีประสบการณ์มากกว่า
- 2) สวนปัสสาวะ
- 3) พิจารณาตัด episiotomy มีให้กว้างขึ้น
- 4) ดูดมูกในจมูกและปากของทารก

- 5) ลองดึงศีรษะลงล่างอีกครั้ง
 - 6) เริ่มกระบวนการช่วยคลอดไหล่ยาก ซึ่งประกอบด้วยหัตถการ Suprapubic pressure และ McRoberts maneuver
 - 7) พิจารณาช่วยคลอดด้วยวิธีอื่นตามความชำนาญ ได้แก่ Wood's corkscrew maneuver, Rubin maneuver, Delivery of posterior shoulder, Gaskin maneuver
- ซึ่งวิธีการอื่นๆ เช่น Zavanelli maneuver, Fracture of clavicle, hysterotomy, symphysiotomy ต้องอาศัยการ

ผ่าตัดและและควรรออยู่ในการดูแลของแพทย์ วิธีการดังกล่าว
จึงอยู่นอกขอบเขตของการพัฒนาเบิรท์ซิม

โดยในระหว่างที่สถานการณ์จำลองดำเนินไป
เบิรท์ซิมจะแสดงคำถาม ดังแสดงใน Figure 3 เพื่อเป็นการ

ประเมินความรู้ของผู้เรียน และจะแสดงคำตอบที่ถูกต้องหลัง
การเลือกคำตอบแก่ผู้เรียนโดยทันที เพื่อเป็นการทบทวน
และเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge gain) ตามวัตถุประสงค์
ของการใช้งานเบิรท์ซิม



Figure 3 Questions Display in Birthsim

การคำนวณร้อยละของความสำเร็จ และสรุปผล
ของเบิรท์ซิม จะเริ่มต้นตั้งแต่ศีรษะของทารกติดคล้าย
คอเต่าต่อเนื่องไปเป็นเวลา 5 นาที เนื่องจากคลอดติดไหล่
เป็นภาวะฉุกเฉินที่ต้องช่วยเหลือโดยเร็ว เพราะรกที่มีหน้าที่
พาออกซิเจนสู่ทารกกำลังลอกตัว ทำให้ทารกมีโอกาสเสี่ยง
ที่จะขาดอากาศหายใจได้ หากไม่สามารถช่วยเหลือได้ภายใน
เวลาดังกล่าว จะถือว่าทำภารกิจไม่สำเร็จ ซึ่งในระยะเวลา
ดังกล่าวนี้จะสามารถทำการช่วยเหลือได้หรือไม่นั้น มาจาก
การคำนวณร้อยละของความสำเร็จ ที่เกิดขึ้นตามการตอบ
คำถาม และเหตุการณ์ที่เลือกในระหว่างการทำคลอด โดย
กำหนดเงื่อนไขในการคำนวณดังนี้

- 1) เงื่อนไขการแปรผันตามการเลือกของผู้เรียน
เมื่อผู้เรียนเลือกกระทำเหตุการณ์ใดๆ ก็ตาม จะส่งผลต่อร้อยละ
ความสำเร็จ และพลังชีวิตที่เหลืออยู่ของมารดาและทารก
- 2) เงื่อนไขการแปรผันตามเวลา ได้แก่ พลังชีวิต
ของมารดา และทารกที่จะลดลงตามเวลา และความรวดเร็ว

ในการตัดสินใจของผู้เรียน เนื่องจากภาวะคลอดติดไหล่เป็น
ภาวะฉุกเฉิน การตัดสินใจที่รวดเร็วและถูกต้องจึงมีผลต่อ
ร้อยละของความสำเร็จ ดังนั้นหากสามารถตอบคำถามได้อย่าง
รวดเร็วและถูกต้อง จะผลต่อโอกาสสำเร็จที่มากขึ้นด้วย

สถานการณ์จำลองในเบิรท์ซิมนี้ มีส่วนของการแสดงผล
ผลลัพธ์ที่เกิดจากการตัดสินใจ รวมถึงมีการประเมินผลของการ
เล่นเพื่อให้ผู้เรียนได้แข่งขันกับตนเอง (Challenge) ซึ่งในส่วน
ของการแสดงผลลัพธ์นี้แสดงใน Figure 4 โดยกำหนดเงื่อนไข
การสิ้นสุดสถานการณ์จำลองที่มีความเป็นไปได้ทั้งสิ้น 2 กลุ่ม
โดยจำแนกได้ ดังนี้

- 1) ร้อยละความสำเร็จถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถ
ช่วยเหลือมารดาและทารกสำเร็จ
- 2) สิ้นสุดสถานการณ์จำลองเนื่องจากไม่สามารถ
ช่วยเหลือได้ เพราะพลังชีพของมารดา หรือทารกมีค่าเป็นศูนย์

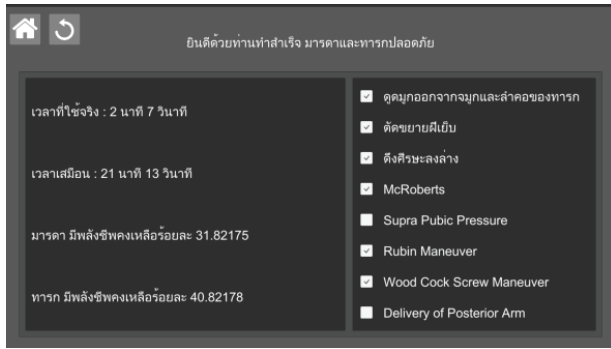


Figure 4 Summary screen

การประเมินเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินเนื้อหาเบิร์ตซิมประกอบด้วย อาจารย์ประจำสำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ สาขาวิชาการพยาบาลครอบครัวและการผดุงครรภ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 3 ท่านโดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเบิร์ตซิมมีความเข้าใจง่าย ใช้งานง่าย กระตุ้นการเรียนรู้ได้ดี และช่วยส่งเสริมทักษะการตัดสินใจในการแก้ปัญหา มีความน่าสนใจ และเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีมาก เหมาะสมกับช่วงอายุของผู้เรียนในยุคนี้ที่จะสนใจเทคโนโลยีมากกว่าตัวหนังสือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นนอกจากการอ่านตำราอย่างเดียว และในส่วนของคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ สรุปประเด็นสำคัญแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นดังนี้

1. ด้านการใช้ภาษา ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ภาษาภายในเบิร์ตซิม ควรพิจารณาปรับปรุงให้เน้นศัพท์เฉพาะทางการแพทย์พยาบาล เช่น คำว่า "ตัดขยายฝีเย็บ" อาจแทนด้วย "ตัด episiotomy" และควรปรับปรุงการใช้คำที่แสดงถึงความอันตราย เช่น คำว่า "พลังชีพมารดา" ควรเปลี่ยนเป็น "ระดับความรู้สึกตัวของมารดา" และควรหลีกเลี่ยงคำถาม "ข้อใดไม่ใช่..." เพราะอาจสร้างความสับสนต่อผู้เรียนโดยไม่จำเป็น

2. ด้านการนำเสนอ เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีรายละเอียดมาก และผู้เรียนสามารถกำหนดมุมมองได้เอง ผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นว่าควรเน้นส่วนสำคัญของแต่ละกระบวนการที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนกว่านี้ เช่น เน้นตำแหน่งมือกดบริเวณ Suprapubic เพื่อให้ผู้เรียนเห็นตำแหน่งที่ต้องทำจริง

อย่างชัดเจนและอาจพิจารณาเพิ่มเติมคำอธิบายรายละเอียดของเหตุการณ์ในช่วงที่มีความสำคัญ

3. ด้านการดำเนินเรื่อง เนื่องจากมีการแสดงคำถามเป็นระยะๆ จึงอาจทำให้รู้สึกขาดความต่อเนื่องในการดำเนินสถานการณ์ อาจพิจารณาเปลี่ยนวิธีการให้มุ่งเน้นขั้นตอนการช่วยเหลือมากกว่านี้

การประเมินความพึงพอใจของเบิร์ตซิม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของเบิร์ตซิมนี้ เป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 35 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบสุ่มจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการผดุงครรภ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Fred D. Davis, 1989) ร่วมกับงานของณัฐจิรา วินิจจย และคณะ (2563) และเอกรัฐ หล่อพิเชียร (2560) ที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยนำแบบสอบถามมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 3 ท่าน และประเมินแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญด้านพยาบาลศาสตร์จำนวน 3 ท่าน แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมเบิร์ตซิมมีทั้งหมด 5 ด้าน จำนวน 17 ข้อ ประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยี ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ ด้านความคิดเห็นต่อสื่อ ด้านส่วนประกอบของสื่อ และความคิดเห็นโดยรวม โดยผลการประเมินแสดงใน Table 2 โดยแปลผลแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

Table 2 Student Satisfaction Survey Feedback Summary

Indicator	\bar{x}	S.D.	Category
Content			
The content is consistent with the course content.	4.57	0.608	Excellent
The media is displayed correctly according to the content.	4.54	0.610	Excellent
Media helps to review knowledge and skills.	4.34	0.905	Good
Technology			
Technology used is appropriate for the content.	4.34	0.639	Good
Feeling of being in a real situation.	4.22	0.731	Good
Presentation techniques are interesting.	4.37	0.645	Good
Content presentation clear.	4.08	0.701	Good
Perceived benefits			
Media encourages learning.	4.40	0.774	Good
Enhances the analytical thinking process.	4.28	0.825	Good
Enhance decision-making skills and problem solving.	4.40	0.735	Good
Opinion to the media			
The media is interesting, and attract attention.	4.31	0.758	Good
Modern and different from normal learning.	4.52	0.638	Excellent
Easy to use.	3.58	1.00	Good
Components of the media			
The message is clearly descriptive.	3.92	0.808	Good
The component such as 3D models, images, texts is appropriate.	4.32	0.613	Good
Overall opinion			
Do you think this material is useful?	4.35	0.666	Good
What is your overall satisfaction with the media?	4.23	0.629	Good

ผู้วิจัยพบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจด้านเนื้อหา สื่อนำเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาวิชามากที่สุด ที่ $\bar{x}=4.57$ รองลงมาคือ สื่อแสดงผลถูกต้องตามเนื้อหา และสื่อช่วยทบทวนความรู้และทักษะตามลำดับ ด้านเทคโนโลยีนักศึกษามีความพึงพอใจเทคนิควิธีการนำเสนอ น่าสนใจมากที่สุด ที่ $\bar{x}=4.37$ รองลงมาคือ เทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา เทคโนโลยีที่ใช้ให้ความรู้สึกร่วมเสมือนได้อยู่ในสถานการณ์จริง และเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยให้การเสนอเนื้อหาชัดเจนตามลำดับ ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ นักศึกษามีความพึงพอใจสื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และสื่อช่วยเสริมสร้างทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหามากที่สุด เท่ากันที่ $\bar{x}=4.40$ รองลงมาคือสื่อช่วยเสริมสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ ด้านความคิดเห็นต่อนักศึกษามีความพึงพอใจสื่อมีความทันสมัยและแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติมากที่สุด ที่ $\bar{x}=4.52$ รองลงมาคือ สื่อมีความน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ และสื่อใช้งานได้ง่ายตามลำดับ ด้านส่วนประกอบของ

สื่อนักศึกษามีความพึงพอใจการจัดวางองค์ประกอบศิลป์มากที่สุด ที่ $\bar{x}=4.32$ รองลงมาคือ ภาษาภายในโปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน และด้านความคิดเห็นโดยรวม นักศึกษามีความพึงพอใจท่านคิดว่าสื่อนี้เป็นสื่อที่มีประโยชน์ในระดับใดมากที่สุด ที่ $\bar{x}=4.35$ รองลงมาคือ ท่านมีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวมในระดับใด ที่ $\bar{x}=4.23$ นอกจากนี้ยังได้รับข้อเสนอแนะจากนักศึกษา ในประเด็นเพิ่มเติมด้านการใช้งาน เนื่องจากนักศึกษา ไม่เคยใช้งานโปรแกรมในลักษณะนี้มาก่อน จึงต้องใช้เวลาเรียนรู้การใช้งานค่อนข้างนาน และเนื่องจากเบิร์ตซิม นำปัจจัยด้านเวลาใช้ในการคำนวณร้อยละความสำเร็จด้วย จึงทำให้นักศึกษาสับสน เพราะเลือกคำตอบที่ถูกต้องแต่ผลลัพธ์ไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากความเร็วในการตอบคำถาม แต่ละข้อแต่ละครั้งไม่เท่ากัน รวมถึงการมีเวลานับถอยหลัง ทำให้นักศึกษาตื่นเต้น และรีบตอบคำถามเป็นเหตุให้ตอบคำถามผิดเป็นบางครั้ง

ในส่วนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการนำสื่อดังกล่าวไปทดสอบกับนักศึกษายาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 35 คน ด้วยแบบทดสอบ

วัดความรู้ก่อน และหลังเรียนพบว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนนั้นมีความรู้สูงขึ้นเล็กน้อย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลงเล็กน้อย แสดงใน Table 3

Table 3 Comparison table of pre-test and post-test

Pre-Test		Post-Test		t	p
\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
7.02	1.80	7.11	1.69	-2.98	.768

การอภิปรายผล

จากงานวิจัยพบว่า นักศึกษายาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 35 คนที่กำลังเตรียมตัวขึ้นหอฝึกปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการใช้สื่อเบร็ทซ์ที่ 7.02 เพิ่มขึ้นเป็น 7.11 คะแนนจากแบบทดสอบทั้งสิ้น 10 ข้อโดยไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาข้อมูลคะแนนเป็นรายบุคคล พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนก่อนและหลังใช้สื่อ แทบไม่ต่างกัน แต่ก็มีนักศึกษาบางคนที่คะแนนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เช่น เพิ่มจาก 6 คะแนนเป็น 10 คะแนน อาจเกิดจากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 นั้นเป็นชั้นปีที่ผ่านการเรียนเรื่องคลอดติดไหล่มาไม่นาน ประกอบกับคะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองนั้นมีค่าเฉลี่ยที่สูง แสดงให้เห็นว่าแต่เดิมนักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในภาวะคลอดติดไหล่เป็นอย่างดี จึงเป็นเหตุให้ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นแต่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่าลดลงเล็กน้อย พิจารณาได้ว่าคะแนนหลังทดลองมีความแปรปรวนน้อยลง แสดงให้เห็นว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนโดยรวมดีขึ้น

และอาจเป็นไปได้ว่า นักศึกษามีเวลาเรียนรู้การใช้สื่อระหว่างการดำเนินการวิจัยที่จำกัด จึงใช้เวลาส่วนมากมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้วิธีใช้ รวมถึงปัจจัยด้านเวลาที่จำกัดในการดำเนินสถานการณ์ สามารถกระตุ้นนักศึกษาให้ตระหนักถึงภาวะฉุกเฉินที่ต้องทำการช่วยเหลือได้ แต่ก็ทำให้นักศึกษาตื่นเต้น และรีบตอบคำถาม เป็นเหตุให้ตอบคำถามผิด นำไปสู่การรับรู้เนื้อหาได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นการออกแบบข้อคำถามควรมีการปรับปรุง การออกแบบข้อคำถามควรสั้น กระชับ เพื่อให้ นักศึกษาอ่านและทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และตัวเลือกในแต่ละข้อต้องมีจำนวนน้อยลงด้วย

สำหรับความพึงพอใจโดยรวมต่อเบร็ทซ์อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และแบ่งความพึงพอใจออกเป็นแต่ละด้านดังนี้

ด้านเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจสื่อนำเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและสื่อแสดงผลถูกต้องตามเนื้อหามากที่สุด เนื่องจากโปรแกรมนี้ ได้ทำการออกแบบอ้างอิงจากเนื้อหาในรายวิชา ร่วมกับการ

ศึกษาแบบแผนการทำงานจริงจากสภาพการพยาบาลและมีการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้สอน รวมถึงผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Knowledge gain)

ด้านเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจเทคนิควิธีการนำเสนอ น่าสนใจมากที่สุด เนื่องจากเทคโนโลยีที่ใช้มีความแปลกใหม่ เนื่องจากประยุกต์หลักการของเกมคิดไตร่ตรอง ที่มุ่งเน้นให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง ควบคู่กับความบันเทิงที่ถูกจัดทำขึ้นโดยมีภาพเคลื่อนไหว เสียง และเรื่องราวเป็นองค์ประกอบ การเรียนรู้จะดำเนินไปแบบบรรลุวัตถุประสงค์ผ่านเรื่องราวภายใต้กติกาที่ตั้งไว้ รองลงมาคือ เทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา, เทคโนโลยีที่ใช้ให้ความรู้สึกร่วมเสมือนได้อยู่ในสถานการณ์จริง และเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยให้การเสนอเนื้อหาชัดเจนตามลำดับ

ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจสื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และสื่อช่วยเสริมสร้างทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาที่สูงสุดสอดคล้องกับข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองของ Sherrill *et al.* (2016) ที่กล่าวถึงสื่อเสมือนจริงที่ให้ความรู้สึกดึงดูดใจและสนุกสนาน รวมถึงมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้และการจดจำ รองลงมาคือสื่อช่วยเสริมสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์

ด้านความคิดเห็นต่อสื่อ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจสื่อมีความทันสมัย และแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติมากที่สุด เนื่องจากมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงแตกต่างจากการเรียนภายในห้องเรียนแบบปกติ เพราะสามารถจำลองสถานการณ์ได้แบบไม่จำกัด สอดคล้องกับแนวคิดของ Todd and Debra (2016) รองลงมาคือ สื่อมีความน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ แต่ข้อคำถาม "สื่อใช้งานได้ง่าย" นั้นพบว่ามีความพึงพอใจต่ำที่สุดของข้อคำถามทั้งหมด ซึ่งอาจเกิดจากการไม่คุ้นชินกับการใช้สื่อ เนื่องจากเป็นสื่อที่มีความแปลกใหม่ และผู้เรียนไม่เคยใช้

มาก่อน ดังนั้นจึงควรพัฒนาส่วนแนะนำการใช้งาน รวมถึงชี้แจงวัตถุประสงค์และเนื้อหาก่อนการใช้งานให้ชัดเจนกว่านี้

ด้านส่วนประกอบของสื่อ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจการจัดวางองค์ประกอบศิลป์มากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือ และวิธีการของการพัฒนาเกมในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทำให้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พร้อมกับการออกแบบข้อความ และวิธีการสื่อความหมายร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นระดับความพึงพอใจของ ภาษากายในโปรแกรมสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน อยู่ในระดับมากเช่นกัน แต่คะแนนที่ได้ค่อนข้างจะน้อยเมื่อเทียบกับข้อคำถามอื่น ซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดเห็นจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการใช้ภาษา จึงเป็นประเด็นที่ควรปรับปรุงเนื้อหาของเบิร์ตซิมต่อไป

ด้านความคิดเห็นโดยรวม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาคิดว่าสื่อนี้เป็นสื่อที่มีประโยชน์มากที่สุด รองลงมาคือมีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวม สอดคล้องกับแนวคิดของ Margaret *et al.* (2017) ที่ได้ผลการทดลองว่าการเรียนเสมือนจริงส่งผลต่อผู้เรียนทั้งในด้านความพึงพอใจ และสามารถรับรู้ความสามารถของตนเอง เมื่อเรียนรู้ผ่านจำลองการเล่นเกมเสมือนจริง

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า เบิร์ตซิมเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจจากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ และมุมมองของผู้เรียน สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ และใช้ฝึกทักษะการตัดสินใจได้ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับการยอมรับจากผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ Dale *et al.* (2008) สามารถพัฒนาเพื่อใช้ฝึกอบรมทักษะแบบไม่เกิดความเสียหายต่อผู้เรียนตามแนวคิดของ Jessica *et al.* (2018) ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sherrill *et al.* (2016) โดยเทคโนโลยีที่ใช้ก็ส่งผลต่อผู้เรียน ทั้งในด้านประสบการณ์และความมั่นใจตามแนวคิดของ Sharon *et al.* (2018) ส่งผลต่อผู้เรียนในด้านความพึงพอใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Margaret *et al.* (2017) อีกทั้งจากการพัฒนาโดยใช้วิธีการของการทำเกมก็สามารถจำลองสถานการณ์ได้แบบไม่จำกัดตามแนวคิดของ Todd and Debra (2016)

บทสรุปและงานวิจัยในอนาคต

การประยุกต์ใช้โครงสร้างพื้นฐานของเกมการศึกษา ในด้านการแพทย์และสุขภาพ ร่วมกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแนวทางที่สามารถใช้ออกแบบสื่อสำหรับนักศึกษาพยาบาล สำหรับจำลองสถานการณ์ภาวะฉุกเฉินทางการพยาบาลได้ โดยสื่อดังกล่าวสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ความสนใจ รวมถึงใช้ฝึกฝนทักษะการแก้ไขปัญหา และการ

ตัดสินใจได้ แม้ว่าจะยังไม่เห็นผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้ อย่างมีนัยยะสำคัญ แต่ก็พบประเด็นที่สามารถต่อยอดในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ประเด็นด้านการออกแบบข้อคำถาม ที่ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนอ่าน และทำความเข้าใจได้เร็ว ประเด็นในด้านการการเรียนรู้วิธีใช้งาน ที่ควรออกแบบให้ผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาเรียนรู้การใช้งานมาก เพื่อให้ผู้เรียนใช้เวลากับการรับรู้เนื้อหาได้อย่างเต็มที่

สำหรับอนาคต ผู้วิจัยจะนำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และต่อยอดเบิร์ตซิมให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนผ่านจอภาพยืดศีรษะ รวมถึงการเปรียบเทียบกับสื่อเดิมที่ผู้เรียนใช้ทบทวนระหว่างการเรียนรู้ด้วยว่า หากเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระหว่างสื่อที่มีอยู่เดิม กับสื่อความจริงเสมือนจะให้ผลลัพธ์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร รวมถึงการทำแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบระดับของการจดจำว่า สื่อเสมือนจริงมีผลต่อการจดจำในระยะยาวหรือไม่ และยังคงมีประเด็นที่ยังไม่ได้นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การแข่งขัน ร่วมมือหรือติดต่อระหว่างผู้เรียน (Social interaction) ซึ่งเป็นหัวข้อที่ทำหายและน่าสนใจ

เอกสารอ้างอิง

- คณะอนุกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2562-2564. (2563). *แนวทางเวชปฏิบัติของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย เรื่องการคลอดไหล่ยาก*. <http://www.rtcog.or.th/home/wp-content/uploads/2020/09/OB-63-023-Shoulder-Dystocia.pdf>
- จันทร์ปัทม์ ศรีแก้ว และคณะ. (2558). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนรายวิชาผดุงครรภ์สำหรับนักศึกษาพยาบาล เพื่อเตรียมสอบ ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 10(1), 13-26.
- ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ และเกสร สุวิทย์ศิริ. (2560). การสร้างความรู้ผ่านทักษะการแก้ปัญหา. *วารสารวิทยาลัยบรมราชชนนี กรุงเทพฯ*, 33(1), 177-183.
- ณัฐจิรา วินิจฉัย, กชกร เพ็ญชัย และพรสิงห์ นิลผาย. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Simulation ฝึกยาต่อความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 2. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ*, 15(1), 1-11.
- ภัทรวิท สรรพคุณ, พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม และลาวัลย์ ศรีธาพุท. (2557). เกมการศึกษาด้านการแพทย์และสุขภาพ. *ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ*, 9(2), 82-87.

- ภัทราวดี วงศ์สุเมธ. (2556). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและการใช้งานระบบการเรียนผ่านเว็บ. *วารสารนักบริหาร*, 33(3), 3-10.
- เอกรัฐ หล่อพิเชียร. (2560). การใช้สื่อการเรียนรู้อัจฉริยะเสริม (Augmented Reality) เรื่อง โพรโตคอล TCP/IP เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิชาการศึกษาสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. *การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9 "ราชมงคลสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ยั่งยืนสู่ประเทศไทย 4.0" (Creative RMUT and Sustainable Innovation for Thailand 4.0)*.
- Ann, L.B., Suzan, K. & Anthony, E. (2018). Using Game-Based Virtual Reality with Haptics for Skill Acquisition. *Clinical Simulation in Nursing*, 16, 25-32.
- Dale, C.A., Stanley, M.S., Summers, K., Marlene, L., Stewart, M., Ja, M., Lisa, S., Kenneth, S., Joshua, J., Scott, L., Beth, L., Linda, S., Steven, M., Berthold, U., Gordon G., Holly, S.B., Marcus, K., David, W Diane, S.W., Robert, C., Timothy, E.G. & Thomas, P.C. (2008). Medical students learn over distance using virtual reality simulation. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 3(1), 10-15.
- Fred, D.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- Helen, B. & Aslak, S. (2020). Is individual practice in an immersive and interactive virtual reality application non-inferior to practicing with traditional equipment in learning systematic clinical observation? A randomized controlled trial. *BMC Med Educ*, 20(1), 123.
- Jessica, W., Donovan, J. & Rohan, W. (2018). Consideration of using virtual reality for teaching neonatal resuscitation to midwifery students. *Nurse Education in Practice*, 31, 126-129.
- Lieberman, D. (2010). Ten ways playing video games can improve our health. *Presentation given for the Center for Film, Television and New Media. Carsey-Wolf 2010*: 403-417.
- Margaret, V., Dari, R., Lynda, A. & Paula, M. (2017). Virtual Gaming Simulation for Nursing Education an Experiment. *Clinical Simulation in Nursing*, 13, 238-244.
- Sabha, G., Joseph, A.D., Myron, R.S., Giavonni, M.L. & Neal, E.S. (2007). Virtual-reality training improves angled telescope skills in novice laparoscopists. *The American Journal of Surgery*, 193(2), 260-265.
- Sharon, L.F., Sherrill, J.S. & Deborah, L.U. (2018). The Student Experience with Varying Immersion Levels of Virtual Reality Simulation. *Nursing Education Perspectives*, 39(2), 99-101.
- Sherrill, J.S., Sharon, L.F., Deborah, L.U., Eric, H., Stephanie, N. & Angeli, M. (2018). Effectiveness of Two Varying Levels of Virtual Reality Simulation. *Nursing Education Perspectives*, 39(6), 10-15.
- Sherrill, J.S., Sharon, F., Deborah, L.U., Eric, H., Stephanie, N. & William, M. (2016). Learning and Retention Using Virtual Reality in a Decontamination Simulation. *Nursing Education Perspectives*, 37(4), 210-214.
- Shi, C., Jiawei, Z., Cheng, C., Zhouxian, P., Lingshan, L., Jianhua, D., Xinhua, S., Zhen, S., Huijuan, Z., Jihai, L., Hua, Y., Chao, M. & Hui, P. (2020). Can virtual reality improve traditional anatomy education programmes? A mixed-methods study on the use of a 3D skull model. *BMC Med Educ*, 20(1), 395.
- Todd, P.C. & Debra, W. (2016). Screen-Based Simulation and Virtual Reality for Pediatric Emergency Medicine. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 17(3), 224-230.