

การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด สำหรับพยาบาลวิชาชีพ*

สุดถนอม กมลเลิศ วท.ม.**

นุชจริย หอมาน พย.ม.*** สัณธิชา ศรพิรมย์ พย.ม.*** รัศมี ภาวะพินิจ พย.ม.***

ภาสกร เงามาม พย.ม.*** บุษบา บุญกระโทก พย.บ.*** สุมาลี ศิริศิลป์ พย.บ.***

บทคัดย่อ

ระบบอีเลิร์นนิง (e-learning system) เป็นเครื่องมือที่หลายองค์กรนำมาใช้ในการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาความรู้ของบุคลากร เนื่องจากเข้าสู่เนื้อหาได้สะดวก รวดเร็ว สามารถพัฒนาความรู้และทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาบุคลากรในรูปแบบการฝึกอบรม ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และมีข้อจำกัดด้านบุคลากรที่ปฏิบัติงานเป็นผลัด เช้า บ่าย ดึก ไม่สามารถจัดอบรมพร้อมกันได้อย่างทั่วถึง

การวิจัยนี้ เป็นวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบอีเลิร์นนิง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลที่มีต่อระบบอีเลิร์นนิงที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการเป็น 2 วงรอบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นการสังเกต และขั้นการสะท้อนผล สุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าศึกษา ซึ่งประกอบด้วย พยาบาลวิชาชีพระดับบริหาร คณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤต 3 ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย แห่งหนึ่ง ระหว่างเดือนมกราคม ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2566

เครื่องมือที่ใช้วิจัย ประกอบด้วย บทเรียนเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด แบบบันทึกผลการประชุม แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของพยาบาลต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ พบว่า แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอีเลิร์นนิง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.96 และ 0.97 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติเชิงพรรณนา โดยการใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบทีแบบไม่อิสระ (paired t-test)

ผลการวิจัย พบว่า ผลลัพธ์การพัฒนาได้ระบบอีเลิร์นนิง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือดเป็นระบบออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนและหลังเรียนด้วยระบบฯ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 พยาบาลมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบฯ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, $SD=0.670$) และความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฯ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$, $SD=0.654$) เช่นกัน

ข้อเสนอแนะ ควรนำผลการวิจัยไปใช้ด้านการบริหารในการวางแผนพัฒนาสมรรถนะรายบุคคลและติดตามการปฏิบัติจริงในหอผู้ป่วย และควรมีการศึกษาประสิทธิผลของระบบอีเลิร์นนิงเปรียบเทียบกับการเรียนรู้อื่นๆ ในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้

คำสำคัญ: การพยาบาล การให้เลือด ความพึงพอใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีเลิร์นนิง

วันที่รับบทความ 8 กุมภาพันธ์ 2567 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 27 มีนาคม 2567 วันที่ตอบรับบทความ 31 มีนาคม 2567

*ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการวิจัยสถาบัน (งานประจำการวิจัย) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี 2566

**พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้จัดทำบทความต้นฉบับ

อีเมล ksudthanom@kku.ac.th

***พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Developing an e-learning system for blood transfusion nursing for professional nurses*

Sudthanom Kamollerd M.Sc.**

Nutcharee Homnan M.N.S.*** Sanpicha Sornpirom M.N.S.*** Rassamee Phawapinich M.N.S.***

Pasakorn Ngoangam M.N.S.*** Bhussaba Bungathok B.N.S.*** Sumalee Suwunnasin B.N.S.***

Abstract

The e-learning system is a tool that many organizations utilize for training and developing the knowledge of personnel due to its convenient and rapid access to content, as well as its ability to efficiently enhance the knowledge and skills of individuals. Personnel development in the form of training often requires high budget and faces limitations regarding personnel; who may work in shifts (morning, afternoon, night); leading to be unable to organize training at the same time thoroughly.

The study was an action research approach with the objective of developing an e-learning system for professional nurses on the nursing care of patients receiving blood transfusion, comparing the learning outcomes of nurses before and after the training, and examining nurses' opinions on the effectiveness and satisfaction with the developed e-learning system. The research was conducted in two cycles of four steps: planning phase, action phase, observation phase, and reflection phase. Purposive sampling was used to recruit sample group, which consisted of executive nurses, related committees, and professional nurses working at the critical care 3 ward of a university hospital between January and August 2023.

Research tools included lesson on the nursing care of patients receiving blood transfusion, a meeting minutes form, an in-depth interview form, a questionnaire on opinions on the efficiency of the system, and a questionnaire on satisfaction towards the use of the developed system. The research instruments were examined for accuracy and appropriateness of the content by three experts. Reliability test revealed that the questionnaire on opinions on the efficiency of the system and the questionnaire on satisfaction towards the use of the developed system had Cronbach's alpha coefficients of 0.96 and 0.97, respectively. Data were analyzed using descriptive statistics, which included frequency distribution, percentage, mean, and standard deviation. Paired t-test was also used to compare the differences between academic achievement of nurses before and after studying the lesson.

Results: Outcome of the development was an online platform of the e-learning system on the nursing care of patients receiving blood transfusion. The academic achievement of nurses before and after learning with the system was significantly different at a statistical level of .05. Nurses expressed opinions on the overall efficiency of the system at a high level ($\bar{X}=4.22$, $SD=0.670$) and satisfaction with the overall use of the system was also at a high level ($\bar{X}=4.28$, $SD=0.654$).

Recommendations: The research findings should be beneficial for improving individual knowledge competency based on the suggested teaching and learning strategies and monitoring actual practice in the ward. Further studies should be carried out to investigate the effectiveness of the developed e-learning system compared to other learning systems regarding learning outcomes.

keywords: nursing care; blood transfusion; satisfaction; study achievement; e-learning

Received 8 February 2024 Revised 27 March 2024 Accepted 31 March 2024

*Research funded by The Institutional Research Funding for Routine to Research (R2R) KKU, 2023

**Registered nurse, Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Corresponding author, E-mail: ksudthanom@kku.ac.th

***Registered nurse, Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

บทนำ

อีเลิร์นนิง (e-learning) เป็นเครื่องมือหนึ่งใช้ค้นคว้าหาความรู้ โดยเฉพาะด้านการเรียนการสอนที่มีจุดมุ่งหมายเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนในยุคศตวรรษ ที่ 21 ในภาวะที่โลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงสังคมก้าวเข้าสู่ยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (internet of things: IOT)¹⁻² อีเลิร์นนิงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยระบบย่อย ๆ หลายระบบทำงานร่วมกัน โดยผู้พัฒนาสร้างไว้ในระบบการจัดการเรียนรู้ (learning management system: LMS)^{1,3-4} ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ขนาดใหญ่ที่ทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่ขั้นตอนลงทะเบียนเรียนจนกระทั่งอนุมัติผลการเรียน เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาทั้งในระบบและนอกระบบ²⁻³ สำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคล อีเลิร์นนิงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งยังช่วยให้องค์กรมีผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น ค่าใช้จ่ายในการจัดการฝึกอบรมลดลง⁵⁻⁶ ผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงต้องการที่จะเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่อีกด้วย⁷⁻⁹

ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย 21 งานการพยาบาล และ 102 หอผู้ป่วย/หน่วยงาน พยาบาลวิชาชีพ ทั้งหมด 1,561 คน¹⁰ ให้บริการการพยาบาลในกลุ่มโรคที่ซับซ้อน ดูแลรักษาตามมาตรฐาน องค์กรจำเป็นต้องส่งเสริมให้บุคลากรทุกระดับเพิ่มพูนสมรรถนะในการทำงานทั้งในด้านความคิด ความรู้ และทักษะ รวมถึงส่งเสริมให้บุคลากรมีอุปนิสัย เจตคติ สำนึกรับผิดชอบและขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน¹¹ การพัฒนาบุคลากรจัดในรูปแบบฝึกอบรมทั้งภายในและนอกองค์กร มีการใช้งบประมาณรายบุคคลค่อนข้างสูง และมีข้อจำกัดด้านบุคลากรที่มีจำนวนมาก ปฏิบัติงานเป็นผลัดเช้า-บ่าย-ดึก ประกอบกับ มีการผลิตสื่อความรู้ คู่มือปฏิบัติการพยาบาลเป็นจำนวนมาก แต่ยังขาดแหล่งที่จะเผยแพร่และอำนวยความสะดวกให้บุคลากรเข้าเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ผ่านมามีการนำสื่อการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตของฝ่ายการพยาบาล แต่ขาดการวัดและประเมินผลการเรียน ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้บริหารไม่สามารถติดตามและวางแผนพัฒนาสมรรถนะรายบุคคลได้ จากนโยบายของโรงพยาบาลที่มุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารองค์กรและบริการผู้ป่วย เพื่อเข้าสู่ smart hospital และการรับรองสถานพยาบาลขั้นก้าวหน้า (advanced HA : A-HA) ตลอดจนป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการให้บริการ จึงมีการนำนโยบาย patient safety goals โดยเฉพาะ zero BMS ซึ่งประกอบด้วย blood safety, medication safety และ surgical safety มาใช้ในการให้บริการ การให้เลือดเป็นปัจจัยหลักในการรักษาผู้ป่วยทั้งทางอายุรกรรมและศัลยกรรม พยาบาลเป็นผู้ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติการให้เลือด เพื่อความปลอดภัยและมีเป้าหมายสำคัญ คือ ผลลัพธ์ที่ดีในการรักษาผู้ป่วย องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดเป็นเหมือนยาที่จำเป็น เนื่องจากสามารถช่วยชีวิตและรักษาสุขภาพให้แข็งแรง¹² ความปลอดภัยของผู้ป่วยถือเป็นสิ่งสำคัญ สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (สรพ) กำหนดความปลอดภัยในการให้เลือดเป็นหนึ่งในมาตรฐานสำคัญจำเป็นต่อความปลอดภัย 9 ประการ งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 เป็นหน่วยงานที่ให้บริการกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตทางด้านศัลยกรรมและผู้ป่วยโรคเลือดวิทยา เจ้าหน้าที่ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้เลือด ควรได้รับการฝึกอบรมและควรปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ¹² ที่ผ่านมา ถึงแม้จะไม่มีอุบัติการณ์การให้เลือดผิดคน ผิดหมู่ ที่ทำให้ผู้ป่วยเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ยังมีอุบัติการณ์จากการขอเลือดผิด จากการรายงานอุบัติการณ์ในระบบ HRMS ปี 2563-2565¹³ มีเหตุการณ์เกี่ยวกับการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด จำนวน 24, 21 และ 25 ครั้ง ตามลำดับ เป็นอุบัติการณ์เกือบให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดผิดคน (near miss) 3 ครั้ง อุบัติการณ์ให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดผิดชนิด 2 ครั้ง และอุบัติการณ์ขอเลือดผิด จำนวน 21 ครั้งปี เช่น ส่ง specimen ขอเลือดติด sticker ผิดคน การส่ง specimen ขอเลือด โดยชื่อผู้ป่วยในใบ request ไม่ตรงกับชื่อผู้ป่วยบน tube ตัวอย่างเลือด เป็นต้น ปัจจุบันเทคโนโลยี

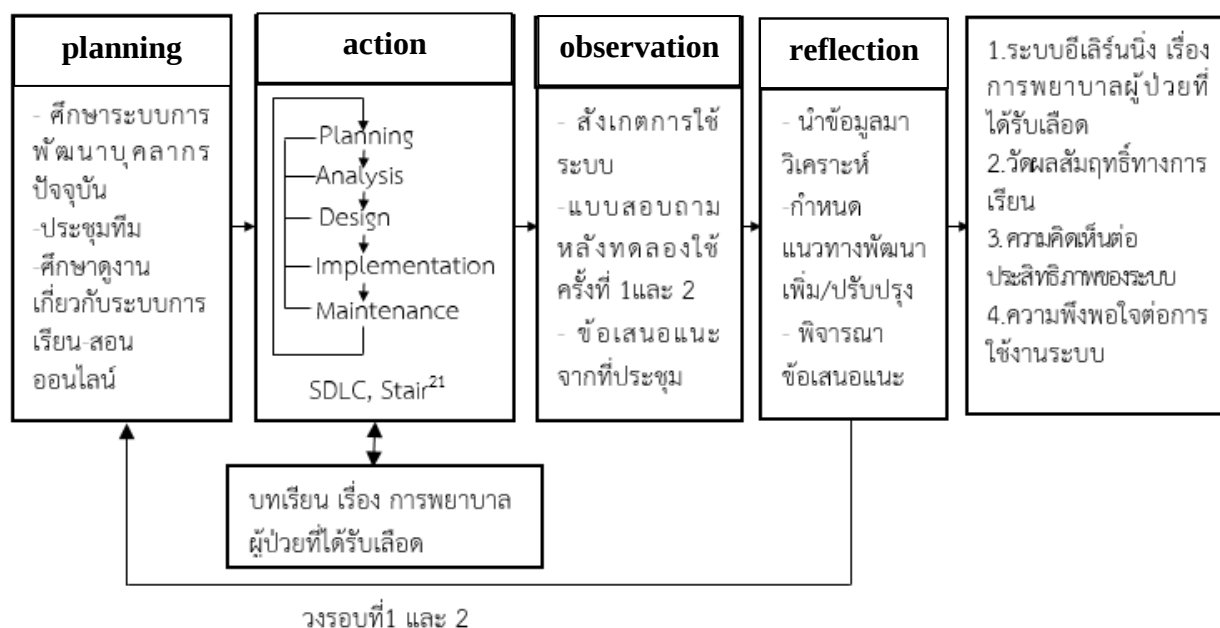
ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น เข้าถึงได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง หลายองค์กรมีการนำระบบอีเลิร์นนิ่ง มาใช้ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล^{3,14} เพื่อลดค่าใช้จ่าย บุคลากรสามารถเข้าเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถเข้าได้เรียนในเวลาที่เหมาะสมตลอด 24 ชั่วโมง และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีขึ้น^{12,14,16} แต่อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ของฝ่ายการพยาบาลยังไม่มีระบบอีเลิร์นนิ่งและยังไม่มีการใช้ระบบ LMS เต็มรูปแบบ เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการข้อมูลและการสร้างเนื้อหาการเรียน ระบบจัดการเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียนและการรายงานผล เป็นต้น จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือดขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด
3. ศึกษาความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลที่มีต่อระบบ อีเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดวงจรการพัฒนา ระบบ system development life cycle (SDLC) ของ Stair¹⁷และบทเรียนเรื่องการพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ซึ่งพัฒนาโดย คณะกรรมการพัฒนาคลินิกบริการ ปี พ.ศ.2564-2566 เพื่อให้ได้ระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ออนไลน์ โดยประเมินเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาล ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านทางระบบอีเลิร์นนิ่ง และประเมินความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพ และความพึงพอใจจากการใช้งานระบบของพยาบาล ดังรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) สถานที่ทำการวิจัย คือ งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยศึกษาระหว่างเดือนมกราคม - สิงหาคม 2566 ดำเนินการเป็น 2 วงรอบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นการวางแผน (planning) ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับระบบอีเลิร์นนิ่ง ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการพัฒนาบุคลากร 2) ประชุมร่วมกับผู้บริหาร จำนวน 5 คน เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาระบบ 3) ศึกษาดูงานที่ฝ่ายวิชาการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เกี่ยวกับระบบการเรียน-การสอนออนไลน์ สำหรับนักศึกษาแพทย์ (KKUMEDX) กลุ่มศึกษาดูงาน ประกอบด้วย ผู้บริหารฝ่ายการพยาบาล จำนวน 2 คน และคณะกรรมการสารสนเทศทางการพยาบาล จำนวน 2 คน พยาบาลสารสนเทศ 1 คน ข้อสรุปจากการศึกษาดูงานจากการนำเสนอของเจ้าหน้าที่ดูแลระบบและจากการเข้าร่วมประชุมในหัวข้อการจัดการเรียน การสอนออนไลน์ผ่านทางระบบ KKUMEDX สำหรับบุคลากรฝ่ายการพยาบาล วันที่ 29 มิถุนายน 2565 นำเสนอโดย ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะแพทยศาสตร์ พบว่า KKUMEDX เป็นระบบที่ให้นักศึกษาแพทย์เข้าเรียนในหลักสูตรต่าง ๆ ออนไลน์ จัดทำเพื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาเท่านั้น

ขั้นปฏิบัติ (action) ดำเนินการ ดังนี้

คณะผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้วิจัยร่วมดำเนินตามแผนปฏิบัติการการพัฒนาระบบ SDCL 5 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 วางแผนการพัฒนา (planning) โดยประชุมระดมสมองเพื่อศึกษาและวิเคราะห์ระบบเพื่อให้ทราบปัญหาปัจจุบันและความต้องการของผู้ใช้ระบบ 1 ครั้ง ในเดือนมกราคม 2566 โดยมีผู้เข้าร่วม คือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 5 คน โดยเลือกจากบทบาทที่เกี่ยวกับด้านวิชาการ ด้านคลินิกและด้านพัฒนาทรัพยากรบุคคล คือ รองหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล ฝ่ายวิชาการ ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล ด้านคลินิก หัวหน้าหอผู้ป่วย 3 คน และผู้วิจัยร่วม ประกอบด้วย คณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการสารสนเทศทางการพยาบาล คณะกรรมการคลินิกบริการ รวม 10 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบบันทึกผลการประชุม พบว่า ต้องการระบบออนไลน์ สามารถสร้างบทเรียนด้วยตนเอง มีแบบทดสอบพร้อมเฉลยและแจ้งผล รองรับไฟล์ที่หลากหลาย มีสถิติจำนวนคนเรียนพร้อมแจ้งสถานะการเรียน สามารถเลือกเรียนและเรียนซ้ำได้ และผู้บริหารสามารถติดตามในระบบได้

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ระบบ (analysis) โดยสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ดำเนินการภายในเดือนมกราคม พ.ศ.2566 จำนวน 10 คน ประกอบด้วย รองหัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 คน รองหัวหน้าฝ่ายคลินิกบริการ 1 คน ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายคลินิกบริการ 1 คน หัวหน้างานการพยาบาล 3 คน หัวหน้าหอ 4 คน ประกอบด้วย หัวหน้าหัวหน้าหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมชาย-หญิง4ข1 หอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมชาย-หญิง4ข2 หัวหน้าหอผู้ป่วย SICU และหัวหน้าหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตเด็ก 2ค โดยเลือกจากบทบาทหน้าที่ที่รับผิดชอบจัดโครงการวิชาการเพื่อพัฒนาสมรรถนะบุคลากรและนิเทศบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด และกลุ่มผู้วิจัยร่วม 5 คน เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบตามความต้องการ เช่น การกำหนดสิทธิเข้าถึงข้อมูลในระดับต่าง ๆ การตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมก่อนนำบทเรียนเข้าสู่ระบบ เป็นต้น โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งผลการสัมภาษณ์ความต้องการเพิ่มเติม คือ ควรมีการจัดกลุ่มการเรียนรู้ตามกลุ่มการพยาบาล ควรเชื่อมกับระบบประเมินสมรรถนะบุคลากร และเมื่อสิ้นสุดการเรียนควรมีใบประกาศนียบัตรพร้อมแจ้งผลการเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบและพัฒนาระบบ (design) กลุ่มผู้วิจัยนำประเด็นการวิเคราะห์ระบบมาเป็นแนวทางในการออกแบบ จากผลการวิเคราะห์ เพื่อความสะดวกในการเข้าใช้ระบบและถึงได้ง่าย จึงพัฒนาในรูปแบบ web application ใช้ภาษาสคริปต์ PHP และ MySQL ในการพัฒนา ผู้วิจัยทำการทดสอบและ

ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานจริง โดยใช้วิธี black box testing¹⁸ เพื่อตรวจสอบว่าระบบทำงานได้ถูกต้องและตรงตามความต้องการ และนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหาร ในเดือนมีนาคม 2566 มีผู้เข้าร่วม 25 คน ประกอบด้วย หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล 1 คน รองหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล 3 คน หัวหน้างานการพยาบาล 20 คน และผู้พัฒนา 1 คน และผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการพยาบาล ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา/สร้างหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตรวจสอบความเหมาะสมและความตรงตามเนื้อ นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เช่น เพิ่มเมนูการสืบค้น และกราฟแสดงผลจำนวนสถานะการเรียนรู้ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 นำระบบไปใช้ (implementation) ดำเนินการดังนี้

- 1) ติดตั้งระบบบน server จริง
- 2) ประชุมเชิงปฏิบัติการ ภายในเดือนเมษายน 2566 (วงรอบที่ 1) เพื่อให้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลรองมีความเข้าใจ และสามารถใช้ระบบ โดยมีผู้เข้าร่วม คือ ผู้บริหารทางการพยาบาลระดับหัวหน้างานและหัวหน้าหอผู้ป่วย จำนวน 15 คน และ พยาบาล 45 คน ทดลองใช้ระบบวันที่ 15-30 เมษายน 2566 กลุ่มทดลองใช้คือ คณะกรรมการสารสนเทศทางการพยาบาล คณะกรรมการวิชาการ และคณะกรรมการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ประเมินผลการทดลองใช้ โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ติดตามการใช้ระบบและติดตามการเข้าใช้ระบบจาก การลงทะเบียนเรียน สถานะการเรียนรู้ และผลการเรียนในระบบ ผลการทดลองใช้ ไม่พบข้อผิดพลาด และดำเนินการประชุมอีกครั้ง ภายในเดือนพฤษภาคม 2566 (วงรอบที่ 2) เพื่อนำเสนอระบบที่ปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสนอแนะหรือปัญหาที่พบจากการทดลองใช้ วงรอบที่ 1 มีผู้เข้าร่วม จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบบันทึกรายงานการประชุม

- 3) นำไปทดลองใช้ที่ งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 ก่อนทดลองใช้ มีการสาธิตการใช้ระบบแก่พยาบาลทุกระดับ จำนวน 23 คน ในวันที่ 30 พฤษภาคม 2566 เป็นพยาบาลที่ปฏิบัติงานพลัดเข้าสำหรับพยาบาลที่ไม่สามารถเข้าร่วมได้ ให้ศึกษาจากคู่มือการใช้ระบบหรือสามารถติดต่อสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบบันทึกรายงานการประชุม

ขั้นตอนที่ 5 บำรุงรักษาและทบทวนระบบ (maintenance) กลุ่มผู้วิจัยดำเนินการประชุมและติดตามประเมินผล ในวงรอบที่ 1 และ 2 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงเพิ่มเติม ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรึกษาช่วยเหลือ และนำข้อผิดพลาดไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นการสังเกต (observation) ดำเนินการ ดังนี้

- 1) บันทึกผลและเก็บรวบรวมข้อมูล วงรอบที่ 1 โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ติดตามการใช้ระบบเป็นคำถามปลายเปิดถึงปัญหาที่พบขณะใช้ระบบและข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบเพิ่มเติม

- 2) สังเกตการเข้าใช้ระบบของพยาบาลทุกระดับ งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 จำนวน 43 คน จากการล็อกอินเข้าใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น การลงทะเบียนเรียน ผลการเรียนรู้ สถานะการเรียนรู้และข้อเสนอแนะต่าง ๆ และใช้แบบสอบถามความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้ระบบ (google form)

ขั้นการสะท้อนผล (reflection) ดำเนินการ ดังนี้

- 1) นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผล ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ นำมารวบรวมและวิเคราะห์
- 2) กำหนดแนวทางการพัฒนาในรอบต่อไป เพื่อดำเนินการปรับในส่วนที่เป็นปัญหาและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นพยาบาลระดับบริหาร ประกอบด้วย หัวหน้าหอผู้ป่วย หัวหน้างานการพยาบาล ผู้ช่วยหัวหน้าผู้การพยาบาล รองหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล ปฏิบัติงานในตำแหน่ง ในปี พ.ศ.2564-2566 จำนวน 109 คน และพยาบาลทุกระดับที่ปฏิบัติงานที่งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 จำนวน 67 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเลือกทั้งหมด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ พยาบาลระดับบริหารและคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง ที่ปฏิบัติงานในช่วงวันที่ 1 มกราคม ถึง 30 สิงหาคม 2566 จำนวน 15 คน จำแนกตามขั้นตอนที่1 ชั้นวางแผน จำนวน 5 คน ขั้นตอนที่ 2 ชั้นปฏิบัติการ 10 คน

2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลรอง ประกอบด้วย พยาบาลทุกระดับปฏิบัติงานที่งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 แยกเป็น 1) ชั้นตอนวางแผน จำนวน 1 คน 2) ชั้นปฏิบัติการ 4 คน 3) ชั้นสังเกตการณ์ 43 คน และ 4) ชั้นสะท้อนผล 43 คน

inclusion criteria เป็นพยาบาลระดับผู้บริหาร ประจำปี 2564-2566 และพยาบาลทุกระดับ ประกอบด้วย ระดับปฏิบัติการ ระดับหัวหน้าหอผู้ป่วยและระดับหัวหน้างาน งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 ที่ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

exclusion criteria เป็นพยาบาลระดับผู้บริหาร ประจำปี 2564-2566 และพยาบาลทุกระดับ งานการพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 3 ที่ไม่ประสงค์เข้าร่วมโครงการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการในระหว่างดำเนินการพัฒนาระบบ มี 2 ประเภท คือ

1.1) แบบบันทึกผลการประชุม ในขั้นตอนกำหนดปัญหา ศึกษาและวิเคราะห์ ในวาระการประชุม คือ เรื่องแจ้ง จากการศึกษาดูงาน KKUMEDX และการประชุมในหัวข้อ การจัดการเรียน การสอนออนไลน์ผ่านทางระบบ KKUMEDX สำหรับบุคลากรฝ่ายการพยาบาล วันที่ 29 มิถุนายน 2565 เปิดประเด็นปรึกษา ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาระบบ

1.2) แบบบันทึก/สัมภาษณ์ จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

1.2.1) แบบบันทึก/สัมภาษณ์ ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เป็นคำถามปลายเปิด มีเนื้อหาใช้เก็บข้อมูลปัญหาที่พบจากระบบเดิมและความต้องการในการพัฒนาระบบใหม่ เช่น รูปแบบการพัฒนาบุคลากรปัจจุบันมีอะไรบ้าง ปัญหาที่พบในการพัฒนาบุคลากรคืออะไรบ้าง และระบบใหม่ที่ต้องเป็นแบบไหน/อย่างไร

1.2.2) แบบบันทึกผลการประชุมใช้ในขั้นตอนประชุมระดมสมอง และขั้นตอนประชุมเชิงปฏิบัติการก่อนนำเสนอบทบาทที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้ในวงรอบที่ 1 และ 2

1.2.3) แบบสอบถามประเมินการใช้ระบบ (ออนไลน์) เป็น google form ใช้สอบถามขั้นตอนการนำระบบไปใช้ในวงรอบที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและการบำรุงรักษา เป็นคำถามปลายเปิด เช่น ท่านสามารถเข้าใช้ระบบได้หรือไม่/อย่างไร ท่านสามารถทำแบบทดสอบได้หรือไม่/อย่างไร

2) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลต่อการใช้งานระบบออนไลน์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นคำถามแบบเลือกตอบ เช่น อายุ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งปัจจุบัน ตำแหน่งบริหารทางการพยาบาล ณ ปัจจุบันของท่าน เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นของพยาบาล ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบฯ ลักษณะแบบถามให้เลือกตอบตามข้อรายการ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ตามหลักการของลิเคิร์ท¹⁹ มี 4 ด้าน จำนวนรวม 19 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาของบทเรียน จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 4 ข้อ 3) ด้านการออกแบบระบบ จำนวน 6 ข้อ 4) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 4 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการมีเนื้อหาประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 15 ข้อ พิจารณาเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง คิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง คิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง คิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง คิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง คิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลคะแนนมีเกณฑ์การคิดคะแนน โดยนำคะแนนผู้ตอบแต่ละคนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ใช้หลักการแปลค่าเฉลี่ยดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ อยู่ในระดับต่ำ

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ อยู่ในระดับต่ำมาก

การตรวจสอบตรงและความเที่ยงของเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจการใช้งานระบบ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความตรงตามเนื้อหา นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดลองใช้กับพยาบาลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (crobach's alpha coefficient) ได้ 0.96 และ 0.97 ตามลำดับ ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

3) บทเรียนเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด พัฒนาโดยคณะกรรมการพัฒนาคลินิกบริการ ประจำปี 2564-2566 ประกอบด้วย 8 บทเรียน โดยบทเรียนและแบบทดสอบพัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการฝึกอบรมสำหรับพยาบาลใหม่และพยาบาลที่ปฏิบัติงานอยู่เดิม จากการนำเนื้อหาประกอบกรอบมามาสร้างสคริปต์และถ่ายทำวีดิทัศน์ขึ้น ประกอบด้วย

บทที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

บทที่ 2 การจัดหาเลือด เป็นไฟล์วีดิทัศน์ ความยาว 12 นาที

บทที่ 3 งานเตรียมส่วนแยกของเลือด เป็นไฟล์วีดิทัศน์ ความยาว 12 นาที

บทที่ 4 Donated blood screening Lab เป็นไฟล์วีดิทัศน์ ความยาว 13 นาที

บทที่ 5 คลังเลือดกลาง เป็นไฟล์วีดิทัศน์ ความยาว 12 นาที

บทที่ 6 การให้บริการอื่น ๆ ทางห้องปฏิบัติการเลือด เป็นไฟล์วีดิทัศน์ ความยาว 22 นาที

บทที่ 7 การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด เป็น e-book

บทที่ 8 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก 15 ข้อ

ซึ่งแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ผ่านการหาค่าเฉลี่ยความยากง่าย เท่ากับ 0.64 ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.30 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ KR-20 เท่ากับ 1 จากการนำไปทดลองใช้กับพยาบาลปฏิบัติการที่หอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุกรรมชาย-หญิง 4x1 และ หอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุกรรมชาย-หญิง 4x3 จำนวน 20 คน

วิธีการรวบรวมข้อมูล

- 1) ประชุมระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2566 เครื่องมือที่ใช้คือแบบบันทึกผลการประชุม
- 2) สัมภาษณ์ กลุ่มข้อมูลหลัก จำนวน 10 คน ประกอบด้วย รองหัวหน้าฝ่าย 2 คน ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่าย 1 คน หัวหน้างานการพยาบาล 3 คน หัวหน้าหอ 4 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลรองซึ่งเป็นพยาบาลระดับปฏิบัติการ 5 คน เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดำเนินการภายในเดือนมกราคม พ.ศ. 2566 โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก
- 3) ประชุมเชิงปฏิบัติการ ชี้แจงรายละเอียดและสาธิตการใช้ระบบฯ และฝึกการใช้ระบบจนชำนาญ เดือนมกราคม 2566 (วงรอบที่ 1) มีผู้เข้าร่วม 60 คน และเดือนพฤษภาคม 2566 (วงรอบที่ 2) มีผู้เข้าร่วม 25 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบบันทึกรายงานการประชุม
- 4) ทดลองใช้ในวงรอบที่ 1 โดยใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นและคู่มือการใช้ระบบ หลังสิ้นสุดการใช้ระบบ 1 สัปดาห์ ให้ตอบแบบสอบถามประเมินผลการใช้ระบบ (ออนไลน์) เกี่ยวกับการใช้ระบบ ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะหรือสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุงเพิ่มเติม
- 5) ทดลองใช้ในวงรอบที่ 2 โดยใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นหลังมีการปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสนอแนะในการทดลองใช้รอบที่ 1 หลังสิ้นสุดการใช้ระบบ 1 สัปดาห์ ให้พยาบาลตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้ระบบเป็นระบบออนไลน์

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ สถานภาพ วุฒิการศึกษา โดยใช้ความถี่ และร้อยละ
- 2) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยใช้ pair t-test
- 3) วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและการความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฯ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อคำถามปลายเปิดนำมาวิเคราะห์เนื้อหาและจัดหมวดหมู่

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านการพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE661196 เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ.2566

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนผ่านทางระบบอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นและศึกษาความคิดเห็นของพยาบาลต่อประสิทธิผลและความพึงพอใจจากการใช้ระบบ ผลการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการระบบใหม่ พบว่าฝ่ายการพยาบาลยังไม่มีระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และต้องการระบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อให้บุคลากรที่เป็นผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญสามารถสร้างบทเรียนได้ด้วยตนเอง มีแบบทดสอบ ระบบแจ้งผลการเรียน ผู้บริหารสามารถติดตามผลการเรียนในระบบได้ จากผลการพัฒนาได้ระบบอีเลิร์นนิ่งบทเรียน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ที่อยู่ <https://it-nurse.kku.ac.th/e-learning/> ผู้วิจัย

ได้ทำการออกแบบและพัฒนาตรงตามกรอบแนวคิดทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ SDLC และเป็นระบบออนไลน์ ประกอบด้วย ฟังก์ชัน ดังนี้ 1) หน้า log in และประชาสัมพันธ์บทเรียนในระบบ 2) หน้าหลัก จะแสดงบทเรียนทั้งหมดที่มีในระบบ แต่ละบทเรียนจะมีรายละเอียด ประกอบด้วย ปี พ.ศ. ที่สร้าง ชื่อบทเรียน (ภาษาไทยและอังกฤษ) คำอธิบายบทเรียนวัตถุประสงค์ สถานะ ชื่อผู้สร้าง รูปภาพประกอบบทเรียน เป็นต้น 3) หน้า my course จะแสดงรายการบทเรียนทั้งหมดที่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน 4) หน้า create course จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับการสร้างบทเรียน แบบทดสอบและอัปโหลดไฟล์ประกอบบทเรียน 5) หน้า view user จะแสดงรายชื่อบุคลากรที่ลงทะเบียนเรียนและสถานการณ์เรียนในระบบทั้งหมด 6) หน้า dashboard จะแสดงสถิติและสถานะการเรียนของแต่ละบทเรียน 7) หน้าคู่มือการใช้ระบบจะแสดงไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้ และ 8) หน้า log out ออกจากระบบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอด้วยตาราง โดยแยกตามผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (N=43)	
	จำนวน	ร้อยละ
อายุปัจจุบัน (ปี)		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 35 ปี	20	46.50
36-40 ปี	10	23.30
41-45 ปี	1	2.30
46-50 ปี	4	9.30
51-55 ปี	6	14.00
55 ปี ขึ้นไป	2	4.70
วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่านคือ		
พยาบาลศาสตรบัณฑิต	33	76.70
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การพยาบาล)	9	20.90
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต	1	2.30
ตำแหน่งปัจจุบัน		
พยาบาลปฏิบัติการ	26	60.50
พยาบาลชำนาญการ	9	20.90
พยาบาลชำนาญการพิเศษ	8	18.60
ตำแหน่งบริหารทางการพยาบาล ณ ปัจจุบันของท่าน คือ		
หัวหน้าหอ/หน่วย	3	7.00
ไม่ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งบริหาร	40	93.00

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ อยู่ในช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 35 ปี วุฒิการศึกษา พยาบาลศาสตรบัณฑิต ร้อยละ 76.70 ตำแหน่งปัจจุบันเป็นพยาบาล ระดับปฏิบัติการ ร้อยละ 60.50 ตำแหน่งบริหารทางการพยาบาล พบว่า ไม่ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งบริหาร ร้อยละ 93.00

1.เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนและหลังเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=7.865$, $p<0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพยาบาลก่อนและหลังเรียนเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง

เวลาวัดผลสัมฤทธิ์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	df	p-value
ก่อนการเรียน	15	10.97	1.502	7.865	42	.00
หลังการเรียน	15	12.95	1.641			

2. ความคิดเห็นของพยาบาลต่อประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}=4.31$) รองลงมา คือ ด้านการออกแบบ ($\bar{X}=4.27$) และด้านการวัดและการประเมินผล ($\bar{X}=4.15$) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของพยาบาลต่อประสิทธิภาพของระบบ (N=43)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านเนื้อหาของบทเรียน			
1) เนื้อหาบทเรียนครอบคลุม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.19	.66	มาก
2) มีความสะดวกในการเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาบทเรียน	4.16	.89	มาก
3) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย	4.09	.89	มาก
4) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง	4.16	.87	มาก
5) มีรูปแบบการ นำเสนอเนื้อหา สร้าง แก่ใจ ปรับปรุงได้ง่าย	4.12	.90	มาก
ภาพรวม	4.14	.75	มาก
ด้านเนื้อหาของบทเรียน			
1) เนื้อหาบทเรียนครอบคลุม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.19	.66	มาก
2) มีความสะดวกในการเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาบทเรียน	4.16	.89	มาก
3) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย	4.09	.89	มาก
4) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง	4.16	.87	มาก
5) มีรูปแบบการ นำเสนอเนื้อหา สร้าง แก่ใจ ปรับปรุงได้ง่าย	4.12	.90	มาก
ภาพรวม	4.14	.75	มาก
ด้านการวัดและการประเมินผล			
1) แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.05	.89	มาก
2) ความสามารถในการจัดการแบบทดสอบ	4.19	.82	มาก
3) ความสามารถในการเรียกดูผลคะแนน และการแจ้งผลคะแนน	4.23	.84	มาก

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของพยาบาลต่อประสิทธิภาพของระบบ (N=43) (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
4) ความถูกต้องของการประมวลผลคะแนน	4.14	.80	มาก
ภาพรวม	4.15	.79	มาก
ด้านการออกแบบ			
1) ความถูกต้องในการทำงานในภาพรวม	4.23	.71	มาก
2) ความถูกต้องตามรายละเอียด	4.30	.70	มาก
3) ความถูกต้องต่อการแสดงข้อมูลการสืบค้น	4.33	.64	มาก
4) เมนูต่าง ๆ จัดวางได้เข้าใจง่าย	4.23	.71	มาก
5) รูปแบบของเว็บไซต์ สี ขนาดตัวอักษร เหมาะสมและใช้งานง่าย	4.33	.74	มาก
6) ความปลอดภัยและระบบ log in	4.23	.89	มาก
ภาพรวม	4.27	.66	มาก
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน			
1) ความเหมาะสมต่อการเข้าใช้งานระบบผ่านทางเว็บไซต์	4.35	.78	มาก
2) ความเหมาะสมในการแบ่งระดับชั้นการเข้าถึงข้อมูลระบบ	4.28	.70	มาก
3) ความสะดวก รวดเร็วในการเข้าถึงระบบ	4.37	.75	มาก
4) ความสะดวก รวดเร็วในการเรียนรู้	4.26	.72	มาก
ภาพรวม	4.31	.69	มาก
โดยรวมทุกด้าน	4.22	.67	มาก

3. ความคิดเห็นของพยาบาลต่อความพึงพอใจจากการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าด้านความง่ายต่อการใช้ระบบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.44$) รองลงมาคือความสวยงามของระบบ ($\bar{X} = 4.35$) และระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้องตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 4.35$) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของพยาบาลต่อความพึงพอใจจากการใช้ระบบ (N=43)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1) ความง่ายต่อการเข้าใช้ระบบ	4.44	.73	มาก
2) ความสวยงามของระบบ	4.35	.81	มาก
3) ระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้องตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล	4.35	.75	มาก
4) ความเหมาะสมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน การพัฒนาการเรียนรู้อย่างออนไลน์ระบบอิเล็กทรอนิกส์	4.28	.70	มาก
5) ความสามารถในการจัดการข้อมูลของระบบ	4.33	.74	มาก

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของพยาบาลต่อความพึงพอใจจากการใช้ระบบ (N=43) (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
6) ความง่ายต่อการเข้าใช้ระบบ	4.44	.73	มาก
7) ความสวยงามของระบบ	4.35	.81	มาก
8) ระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้องตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล	4.35	.75	มาก
9) ความเหมาะสมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน การพัฒนาการเรียนรู้อย่างออนไลน์ระบบอีเลิร์นนิ่ง	4.28	.70	มาก
10) ความสามารถในการจัดการข้อมูลของระบบ	4.33	.74	มาก
11) ความสามารถในการเรียกดูผลคะแนน	4.21	.77	มาก
12) ความสามารถในการจัดการแบบทดสอบ	4.26	.75	มาก
13) รูปแบบการจัดระเบียบหน้าจอง่ายต่อการใช้งาน	4.26	.72	มาก
14) รูปแบบอักษรภายในระบบง่ายและเหมาะสม	4.33	.68	มาก
15) ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเว็บเพจ	4.28	.66	มาก
16) ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเว็บไซต์	4.21	.74	มาก
17) เนื้อหาในบทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกัน	4.23	.75	มาก
18) การเรียนทางระบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น	4.23	.75	มาก
19) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง	4.26	.72	มาก
20) ความรู้และเข้าใจบทเรียนก่อน/หลังการใช้สื่อ	4.28	.70	มาก
ภาพรวม	4.28	.654	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด โดยใช้เทคโนโลยี web application ตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริง ผู้สอนสามารถสร้างบทเรียน อัปโหลดไฟล์ประกอบบทเรียน และสร้างแบบทดสอบได้ สำหรับผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียน ทำแบบทดสอบ เรียนและรับแจ้งผลการเรียนได้ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเด่นหลายประการ ได้แก่ การเป็นสื่อประสม (multimedia) ผู้สอนสามารถออกแบบโดยใช้สื่อมัลติมีเดียได้หลายชนิดมาประกอบกัน ทั้ง ภาพ เสียง ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ วิดีทัศน์ ส่งผลให้สื่อมีความน่าสนใจและสื่อความหมายได้ดีกว่าใช้สื่อชนิดเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทรัตน์ กลิ่นหอม²⁰ ที่พัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนอีเลิร์นนิ่งด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานบทเรียนอีคอมเมิร์ซ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ภาพประกอบของเนื้อหาที่มีความชัดเจน น่าสนใจ ก่อให้เกิดความรู้และทักษะของผู้เรียนอย่างเหมาะสม และการศึกษาของ Muberra Ongor²¹ ที่ศึกษาผลของการใช้มัลติมีเดียในระบบอีเลิร์นนิ่งของนักศึกษาพยาบาลต่อความสำเร็จและแรงจูงใจในการเรียนรู้ พบว่า การใช้มัลติมีเดียในระบบอีเลิร์นนิ่ง ช่วยสร้างความน่าสนใจ แรงจูงใจ เพิ่มทักษะ และประสิทธิภาพในการเรียนรู้ อีกทั้ง ยังเป็นนำเสนอผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้เข้าถึงได้ง่าย รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ สามารถเข้าเรียนทุกเวลาและทุกสถานที่ เช่นเดียวกับการศึกษาของ เดือนเพ็ญ บุญมาชู²² ที่ได้ศึกษา ผลของการจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษา ในรายวิชา

การพยาบาลเด็กและวัยรุ่น 1 พบว่า การเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนถึงข้อมูลได้ง่าย แล้วยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทบทวน เนื้อหาได้ตลอดเวลา²³ ในการสร้างบทเรียน ผู้สอนสามารถเข้าสร้างได้ด้วยตนเอง ทั้งแบบทดสอบและเนื้อหา จึงเป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลได้เผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่มีความเชี่ยวชาญ ในส่วนของการทดสอบ ซึ่งมีทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมแจ้งผลคะแนนให้ทราบทันที สามารถลงทะเบียนเรียนและทำแบบทดสอบซ้ำได้ หลังเรียนครบตามเนื้อหาที่กำหนด จะแสดงใบประกาศนียบัตรแจ้งผลการเรียน จึงช่วยเสริมแรงและกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับการศึกษา ของนิภา กิมสูงเนิน²⁴ ที่ศึกษาผลการใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยรังสิต พบว่า การทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และให้ข้อมูลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที และเป็นแรงเสริมทำให้เกิดความกระตือรือร้นของผู้เรียน ผู้บริหารทุกระดับสามารถติดตามผลการเรียนรู้ของบุคลากรได้ จึงเหมาะสมในการใช้วางแผนพัฒนาบุคลากรรายบุคคล และทั้งยังช่วยลดต้นทุนองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ Naoual Ben Amara²⁵ ที่ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการอบรมทางอิเล็กทรอนิกส์ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ พบว่า การอบรมผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล เพราะมีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับบุคลากรวัยทำงาน เพราะสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความต้องการ ต้นทุนต่ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของบุคลากรได้เป็นอย่างดี

2. ผลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด หลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามตารางที่ 2 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนผ่านทางระบบอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่นำเข้าสู่ระบบเป็นสื่อมัลติมีเดียที่ทำให้เข้าใจง่ายและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้โดยไม่จำกัด เรียนรู้ได้อย่างอิสระ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ จึงเหมาะสม สำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติงานเป็นช่วงเวลา และในแบบทดสอบหลังการเรียนมีเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทุกข้อ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง มีความเข้าใจในบทเรียน เกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน สอดคล้องการศึกษาของ Guillaume Fontaine²⁶ ที่ศึกษาการนำเอาระบบอีเลิร์นนิ่งในรูปแบบเว็บ เรื่อง การให้ข้อมูลการปฏิบัติตนสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือด สำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติงานในหน่วยหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลระดับตติยภูมิในเมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดา พบว่า ผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสอดคล้องกับ เดือนเพ็ญ ชูบุญมา²² ซึ่งทำการศึกษาในนักศึกษาพยาบาล พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 เช่นเดียวกันกับอัจฉรา มีนาสันติรักษ์¹⁶ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง หลักการและเทคนิคการทำแผล สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยศรีมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการและเทคนิคการทำแผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของพยาบาลต่อประสิทธิภาพของระบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ตามตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความง่ายต่อการใช้งานมีประสิทธิภาพมากที่สุด และรองลงมา คือ ด้านการออกแบบ เนื่องจากการออกแบบและการพัฒนาเป็นรูปแบบ web application ทำให้สะดวกในการเข้าสู่ระบบได้ทุกที่ ทุกเวลา ระบบมีความปลอดภัย เพราะมีระบบ log in และ log out มีการแบ่งระดับชั้นในการเข้าถึงข้อมูล สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา สะเล็ม²⁷ พบว่า การประยุกต์ใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งในกระบวนการเรียนการสอนเป็นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งเข้ามาเป็นส่วนเสริมในการเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ได้จากทุกสถานที่ทุกเวลาที่มีการออนไลน์ ในการนำระบบอีเลิร์นนิ่งมา

ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้น เพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของพยาบาลต่อความพึงพอใจการใช้ระบบอีเลิร์นนิง เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับเลือด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบมีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมา คือ ความสวยงามของระบบและระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ถูกต้อง ตามสิทธิการเข้าถึงข้อมูล เนื่องจากเป็นระบบที่ทำง่ายผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ง่าย ไม่จำกัดด้านเวลาและสถานที่ รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเข้าถึงได้ง่าย มีการจัดเรียงลำดับและแบ่งกลุ่มอย่างชัดเจน สามารถสืบค้นได้ง่าย ตลอดจนมี Dashboard แสดงสถิติและสถานะการเรียนของบุคลากรอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เตือนเพ็ญ ชูบุญมา²² พบว่า ภาพรวมนักศึกษาที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนทางระบบอีเลิร์นนิง อยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาในส่วนเนื้อหาบทเรียนมีความครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีความสะดวกในการเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาบทเรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย ในด้านรูปแบบการใช้งาน รูปภาพประกอบ/กราฟิกมีความสวยงามเหมาะสม ขนาดของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน และโทนสีมีความสวยงามเหมาะสม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมยุรัตน์ รักเกียรติ และคณะ²⁸ ที่พัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา BNS 405 การพยาบาลผู้สูงอายุ เพื่อการเตรียมความพร้อมในการสอบขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ทำให้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย โดยมีการเรียงลำดับเนื้อหา เป็นระบบชัดเจน ช่วยทบทวนเนื้อหาสำคัญ และแบบทดสอบท้ายบทช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา ทำให้เกิดความพึงพอใจจากการใช้ระบบอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะและข้อจำกัดในการศึกษา

1. ควรนำผลการวิจัยไปใช้ด้านการบริหารในการวางแผนพัฒนาสมรรถนะรายบุคคลและติดตามการปฏิบัติงานจริงในหอผู้ป่วย
2. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของระบบอีเลิร์นนิงเปรียบเทียบกับการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในระบบที่แตกต่างกัน

References

1. Thacha W, jariyawat P, Pongpinyo R. E-learning development for professional learning community in mahamakut Buddhist university, Isan campus: a participatory action research. JEIL 2018;20(1):139-50. (in Thai)
2. Takaree S, Janthanakul P, Niwasanon, Ngamjuntratip K, Samsee S. Outcome of online learning practice management in nursing students during the epidemic situation of coronavirus 2019: case study of the comprehensive nursing. JNSU 2022;23(45):73-88. (in Thai)
3. Khuana K, Khuana T. Develop the online lesson (e-learning) of learning management courses for the 3rd year educational graduate student's department of education of kamphaeng phet rajabhat university. JMND 2020;7(12):295-306. (in Thai)
4. Bradley VM. Learning management system (LMS) use with online instruction. IJTE 2021;4(1):68-92.

5. Setakhun O, Ongthongdee S. Factors affecting effectiveness of electronic learning. *kupsrj* 2018;5(1):73-92. (in Thai)
6. Rouleau G, Gagnon MP, Cote J, Payne-Gagnon J, Hudson E, Dubois CA, et al. Effects of e-learning in a continuing education context on nursing care: systematic review of systematic qualitative, quantitative, and mixed-studies reviews. *J Med Internet Res* 2019;21(10):e15118.
7. Lapcharoen S. Education e-learning system to develop the potential of learners in Bangkok to international standards. *JMPS* 2020;8(1):295-307. (in Thai)
8. James JMP. E-learning in nursing education. *Acta Scientific Women's Health* 2022;4(7):58-64.
9. Bismala L, Manurung YH, Sirager G, Andriany D. The impact of e-learning quality and students' self-efficacy toward the satisfaction in the using of e-learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology* 2022;10(2):141-50.
10. Khon Kaen University. Faculty of Medicine. Srinagarind Hospital. Personnel database system. [Internet]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2023 [updated 2023; cited 2023 Nov 1]. Available from: <https://it-nurse.kku.ac.th/person/> (in Thai)
11. Dechawatanapaisal D. Human resource management conceptual basis for practice. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2016. (in Thai)
12. Wu I, Hsieh P, Wu S. Developing effective e-learning environments through e-learning use mediating technology affordance and constructivist learning aspects for performance impacts: Moderator of learner involvement. *Internet High Educ* 2022;5:1-16.
12. World Health Organization. Educational modules on clinical use of blood. Geneva: WHO; 2021.
13. Khon Kaen University. Faculty of Medicine. Srinagarind Hospital. Healthcare risk management system [Internet]. 2023 [updated 2023; cited 2024 February 26]. Available from: <http://164.115.42.129/hrms13777> (in Thai)
14. Coloccini A, Rodriguez BG, Fichman M, Mayer HF. E-learning in plastic surgery training in a developing country: Is it possible after the COVID-19 pandemic?. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2024;88:119-21.
15. Chen CJ, Tsai HJ, Lee MY, Chen YC, Huang SM. Effects of a moodle-based e-learning environment on e-collaborative learning, perceived satisfaction, and study achievement among nursing students: A cross-sectional study. *Nurse Educ Today* 2023;130:1-9.
16. Meenasantirak A, Wangwun P, Siripitakchai C, Plodpluang U, Muenthaisong S. Development of wound dressing e-learning lesson for nursing student in Srimahasarakham nursing college. *NJPH* 2018;28(3):145-55. (in Thai)
17. Stair RM, Reynolds GW. Fundamental of information systems. 6th ed. USA: Course Technology, Cengage Learning; 2018.
18. Lamsiriwong O. System analysis and design. Bangkok: C-Education; 2017. (in Thai)

19. Yurarach S. Why likert? *Journal of Innovation and Management* 2022;7(1):152-65. (in Thai)
20. Klinhom N, Binheem A, Noppakhunwong T, Petsangsri S, Tuntiwongwanich S. The development of multimedia on e-learning with blended learning in e-commerce lesson for undergraduate students. *IJITE* 2019;1(1):90-7. (in Thai)
21. Ongor M, Uslusoy EC. The effect of multimedia-based education in e-learning on nursing students' academic success and motivation: a randomised controlled study. *Nurse Educ Pract* 2023;71:103686.
22. Bunmachu D, Klungchunan T, Kaewlee P. Effects of e-learning on learning achievements of nursing student in child and adolescent nursing I, Faculty of Nursing, Ubon Ratchathani University. *RHPC9 Journal* 2021;15(37):352-64. (in Thai)
23. Bahrmbeygi F, Roozbahani R, Shojaeizadeh D, Sadeghi R, Nasiri S, Ghazanchaei E, et al. Evaluation of the effects of e-learning on nurses' behavior and knowledge regarding venous thromboembolism. *Tanaffos* 2019;18(4):338-45.
24. Kimsunghoun N, Pethtang, S. The effect of e-learning courseware media on the learning achievement of nursing students at the school of nursing, Rangsit University. *TRC Nurs J* 2016;9(1): 63-74. (in Thai)
25. Amara NB, Atia L. E-training and its role in human resources development. *Global Journal of Human Resource Management* 2016;4(1):1-12.
26. Fontaine G, Cossette S, Heppell S, Boyer L, Mailhot T, Simard MJ, et al. Evaluation of a web-based e-learning platform for brief motivational interviewing by nurses in cardiovascular care: a pilot study. *J Med Internet Res* 2016;18(8):e224.
27. Salem A. Apply of e-learning in the teaching process minburi bangkok business administration technological college [dissertation]. Bangkok: Mahanakorn University of Technology; 2017.
28. Binhosen V, Namjuntra R. A development of e-Learning course ware media of BNS 405: elderly nursing on student's readiness for nursing licensing examination school of nursing Rangsit University. *JONAE* 2015;8(4):114-25. (in Thai)