

ผลของบทเรียนออนไลน์ต่อการความสามารถในการคำนวณยา และสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล

The Effect of An Online Lesson on the Calculation Competence of Medication and Intravenous Fluids in Nursing Students

นวลลอ ทวีศรี*

Nuanla-or Thawitsri*

วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10330

Police Nursing College Bangkok Thailand 10330

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของบทเรียนออนไลน์ต่อความสามารถในการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลตำรวจ ชั้นปี 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 78 คน สุ่มอย่างเป็นระบบ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยการสอนรูปแบบเดิม ทดลอง 4 สัปดาห์และเก็บข้อมูลโดยใช้ 1) สื่อบทเรียนออนไลน์ 2) แบบทดสอบความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดย 1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ paired t-test 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Independent t-test และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ ด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า หลังเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .05$)

คำสำคัญ: ความสามารถในการคำนวณยาและสารน้ำ, นักศึกษาพยาบาล, บทเรียนออนไลน์

Abstract

This quasi-experimental research aimed to study the effect of an online Lesson on the calculation competence of medication and intravenous fluids in Nursing Students, a two-group pretest-posttest. The sample was a number of 78 first-year police nursing students enrolled in the Fundamental nursing course in the academic year 2020. The systematic randomizing was divided into an experimental group using the online lesson and a control group using conventional learning. The experiments were conducted over four weeks, and data were collected using: 1) Online Lesson, 2) The knowledge and skill test on the calculation of drugs and intravenous fluids, and 3) The online lesson satisfaction assessment. The data were analyzed by

1) Comparing the average scores of knowledge and skills in the calculation of drugs and intravenous fluids of the students in the experimental group by using a statistical method, paired t-test, 2) Comparing the average scores of knowledge and skills in the calculation of drugs and intravenous fluids between the experimental group with the control group by using a statistical method, independent t-test, and 3) Analyze students' learning satisfaction toward using the online lesson by using the statistical mean and standard deviation.

The results showed that the average scores after learning of the experimental group and the control group were higher than before learning those, and comparison between the experimental group and the control group, the results showed that the average scores of the experimental group were higher than the control group, significant at the .01 level ($p < .05$)

Keyword: Calculation Competence of Medication and Intravenous Fluids, Nursing Students, Online Lesson

บทนำ

ความคลาดเคลื่อนทางยา (Medication error) คือ เหตุการณ์ใดๆ ที่สามารถป้องกันได้ อาจเป็นสาเหตุของ เหตุการณ์หรืออาการไม่พึงประสงค์ นำไปสู่การใช้ยาที่ไม่ เหมาะสมหรือเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย¹ ซึ่งความคลาดเคลื่อน ทางยา แบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ ได้แก่ 1) ความคลาดเคลื่อน ในการสั่งจ่ายยา (Prescription error) 2) ความคลาดเคลื่อนใน การคัดลอกคำสั่งจ่ายยา (Transcribing error) 3) ความคลาด เคลื่อนในการจ่ายยา (Dispensing Error) และ 4) ความคลาด เคลื่อนในการบริหารยา (Administration Error) เหตุการณ์ไม่ พึงประสงค์จากการใช้ยาเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ผลลัพธ์ทาง ยา กระบวนการและระบบ การปฏิบัติทางวิชาชีพ ซึ่งรวม ถึงการสั่งจ่าย การสื่อสารคำสั่งจ่าย การติดตามยา การบรรจุยา การตั้งชื่อยา การเตรียมยา การส่งมอบยา การกระจายยา การให้ยา การให้ข้อมูล และการติดตามการใช้ยา² ดังนั้น ความคลาดเคลื่อนทางยาอาจเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของ กระบวนการใช้ยา พยาบาลเป็นบุคลากรสุขภาพที่มีบทบาทใน ขั้นตอนการบริหารยาในหอผู้ป่วยซึ่งเป็นกระบวนการที่มี รายละเอียด พยาบาลนอกจากต้องมีความรู้และทักษะ รวมทั้ง ประสบการณ์แล้ว จำเป็นต้องตระหนักถึงความปลอดภัยผู้ป่วย และปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการบริหารยาอย่างเคร่งครัด^{3,4} โดยการบริหารยาทุกครั้งพยาบาลต้องยึดหลักความถูกต้องใน การให้ยา 6 ประการ (6R) ได้แก่ ให้ยาถูกผู้ป่วย (Right patient) ให้ยาถูกชนิด (Right drug) ให้ยาถูกขนาด (Right dose) ให้ยา ถูกเวลา (Right time) ให้ยาถูกวิธีทาง (Right route) ให้ยาถูก เทคนิค (Right technique) ซึ่งการให้ยาถูกขนาดนั้นผู้ป่วยต้อง มีความละเอียดรอบคอบ และถูกต้องแม่นยำตั้งแต่การเตรียมยา

โดยเฉพาะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ เนื่องจากหากคำนวณผิดพลาดทำให้ผู้ป่วยได้รับยาไม่เป็นไปตาม แผนการรักษา โดยอาจผิดได้ทั้งขนาดมากเกินไป น้อยเกินไป หรือได้รับยาในอัตราเร็วหรือช้าเกินไป โดยเฉพาะยากลุ่มความ เสี่ยงสูงอาจนำไปสู่อันตรายถึงชีวิตจากภาวะไม่พึงประสงค์ ของยาได้^{5,6} จากงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคำนวณยา พบว่า พยาบาลและนักศึกษาพยาบาลมีคะแนนทักษะเชิงตัวเลข และการคำนวณขนาดยาค่อนข้างต่ำ ปัจจัยที่มีผลต่อความ สามารถและความมั่นใจในการคำนวณยาของพยาบาลวิชาชีพ เพิ่มขึ้นตามอายุและประสบการณ์การทำงาน ขณะที่นักศึกษา พยาบาลนั้นสามารถคำนวณได้แต่มีความคล่องแคล่วและ ความถูกต้องแม่นยำน้อยกว่าทั้งในการคำนวณยาเม็ดและ ยาน้ำที่ให้ทางปาก รวมถึงยาฉีดและยาที่ต้องผสมก่อนให้ทาง หลอดเลือดดำ ในการป้องกันการลดลงของทักษะการทำงาน และเพื่อลดความวิตกกังวลในการเกิดความผิดพลาดจากการใช้ ยานี้ควรจัดให้พยาบาลวิชาชีพได้มีการทบทวน การทดสอบ ความรู้และทักษะในการคำนวณยาแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะ นักศึกษาพยาบาลนั้นควรจัดเข้าอยู่ในหลักสูตรและการจัดการ เรียนการสอน เพื่อให้ได้มีการฝึกฝน และประเมินความรู้ และทักษะเชิงตัวเลขและทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ ทางหลอดเลือดดำ^{3,6}

ความสามารถในการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ ทางหลอดเลือดดำ เป็นทักษะเชิงตัวเลขที่ต้องประยุกต์ใช้ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการคำนวณ ความรู้ เกี่ยวกับมาตราชั่ง ตวง วัด หน่วย ตัวย่อและการแปลงหน่วย ผสมผสานกับความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องยาและการบริหารยา สำหรับเป็นพื้นฐานให้สามารถเตรียมยาได้ขนาดถูกต้องตรง

ตามแผนการรักษา⁷ วิทยาลัยพยาบาลตำรวจจัดการเรียนการสอนเรื่องการบริหารยาในรายวิชาการพยาบาลพื้นฐานก่อนเรียนวิชานักศึกษาพยาบาลผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผลการเรียนในปีการศึกษา 2560-25628 พบว่าอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คือได้เกรด C+ ถึงเกรด D คิดเป็นร้อยละ 58.57, 65.58 และ 56.96 ตามลำดับ และจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนในรายวิชาการพยาบาลพื้นฐานและรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลพื้นฐาน พบว่า นักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่มีสมรรถนะด้านการคำนวณต่ำ ประมวลผลช้า มีความไม่มั่นใจในการคำนวณยาและสารน้ำ โดยการจัดการเรียนการสอนตามแบบปกตินั้นใช้วิธีการบรรยายให้ความรู้สอนสาธิตและสาธิตกลับให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติ รวมทั้งให้นักศึกษาได้ทำแบบฝึกการคำนวณยาและสารน้ำเพื่อเพิ่มทักษะเชิงตัวเลขในการเรียนภาคทฤษฎีเพียง 2-3 ชั่วโมงเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อการทำให้เกิดทักษะการคำนวณยาอย่างแม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคำนวณยา พบว่าพยาบาลและนักศึกษาพยาบาลมีคะแนนทักษะเชิงตัวเลขและทักษะการคำนวณขนาดยาค่อนข้างต่ำ ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถและความมั่นใจในการคำนวณยาของพยาบาลวิชาชีพที่เพิ่มสูงขึ้นตามอายุและประสบการณ์การทำงาน ขณะที่นักศึกษาพยาบาลนั้นสามารถคำนวณได้แต่มีความคล่องแคล่วและความถูกต้องแม่นยำน้อยกว่าทั้งในการคำนวณยาเม็ดและยาน้ำที่ให้ทางปาก รวมถึงยาฉีดและยาที่ต้องผสมก่อนให้ทางหลอดเลือดดำ ในการป้องกันการลดลงของทักษะในการทำงานและเพื่อลดความวิตกกังวลในการเกิดความผิดพลาดจากการใช้ยานั้นควรจัดให้พยาบาลวิชาชีพได้มีการทบทวนการทดสอบความรู้และทักษะในการคำนวณยาแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะนักศึกษาพยาบาลนั้นควรจัดเข้าอยู่ในหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้มีการฝึกฝน และประเมินความรู้และทักษะเชิงตัวเลขและทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ^{3,6} โดยการฝึกทักษะปฏิบัตินั้นต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกซ้ำๆ จึงจะเกิดความคล่องแคล่วชำนาญ ดังนั้นผู้สอนควรหาวิธีการให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และฝึกทักษะบ่อยมากที่สุด^{3,7,9}

หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตมุ่งเน้นผลิตบุคลากรวิชาชีพพยาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้และทักษะปฏิบัติการพยาบาลให้มีคุณภาพและมีสมรรถนะที่รองรับโลกในศตวรรษที่ 21 คือ สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน การคิดคำนวณ และการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อม

ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี โดยจัดการเรียนการสอนมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อมุ่งหวังให้นักศึกษาพยาบาลมีความรู้และทักษะปฏิบัติการพยาบาล ซึ่งคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สามารถปรับตัวกับการใช้เทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว^{10,11} ประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษามากขึ้น จากตัวอย่างการวิจัยพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา สำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด คือ สามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนได้ตลอดเวลา การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน เข้าใจง่าย การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ¹² และจากผลการศึกษานักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และกลุ่มควบคุมที่เรียนตามวิธีปกติพบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะปฏิบัติการให้ยาในเด็กแตกต่างกัน และพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะปฏิบัติการให้ยาในเด็กเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมหลังได้รับการสอนสัปดาห์ที่ 2 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹³ จะเห็นว่าปัจจุบันมีเทคโนโลยีหลายรูปแบบและมีคุณสมบัติช่วยเอื้อให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้ง่ายและสะดวก สามารถสร้างความสนใจและทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเกิดความคงทนในการอยากเรียนรู้ได้นานขึ้น ขณะเดียวกันทำให้เกิดความรู้และทักษะได้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความชอบหรือความถนัด ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติและลักษณะนิสัยการเรียนรู้ของผู้เรียนยุคดิจิทัล ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนและฝึกทักษะเชิงตัวเลขและทักษะการคำนวณยา ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาบทเรียนออนไลน์และศึกษาผลของบทเรียนออนไลน์ต่อความสามารถในการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล เพื่อเพิ่มกลยุทธ์และช่องทางในการเรียนการสอนทางการพยาบาลให้สอดคล้องกับผู้เรียนยุคดิจิทัล

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของบทเรียนออนไลน์ต่อการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

สมมติฐานการวิจัย

คะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยา และสารน้ำที่ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มทดลองหลังเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน

คะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยา และสารน้ำที่ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แนวคิดแบบแผนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagné) และแนวทางการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ADDIE Model โดยเริ่มจาก 1) การใช้สื่อที่เร้าความสนใจ ผู้เรียนในการนำเข้าสู่บทเรียน 2) แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึง วัตถุประสงค์ ร่วมกับ 3) การทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนครั้งนี้ 4) การใช้คุณสมบัติของ สื่อเทคโนโลยีในการนำเสนอ 5) ชี้แนะแนวทางในการเรียน รวมทั้ง 6) กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน และ 7) มีการให้ ข้อมูลย้อนกลับเป็นระยะด้วยช่องทางสื่อสาร ชักถามและ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน 8) มีการใช้ แบบทดสอบ และ 9) การส่งเสริมการจำและนำไปใช้โดยใช้แบบ ผูกมัดหรือคำถามท้ายบทเรียน ให้ฝึกทำซ้ำๆ เป็นการให้ผู้เรียน ได้ประเมินความรู้ของตนเองระหว่างเรียน นำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้อย่างเกิดความรู้ความจำระยะยาว เมื่อผู้เรียนได้ทบทวนซ้ำและ บ่อยๆ จะเกิดเป็นทักษะที่มีความชำนาญมากยิ่งขึ้นต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและ หลังการทดลอง (two group pretest-posttest design)

ประชากร คือ นักศึกษาพยาบาลตำรวจ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 79 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลตำรวจ ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน ภาค ฤดูร้อน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 39 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 39 คน โดยกลุ่มทดลอง เรียนด้วยสื่อบทเรียนออนไลน์ และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการ สอนปกติ โดยคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจงและคัดเลือก เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีระบบ¹⁴ จากนำเกรตริชา

คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2563 ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดคนเข้ากลุ่มให้มีจำนวนเกรด ระดับเดียวกันในจำนวนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันระหว่าง 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการจัดกลุ่มนักศึกษาแยกตามเกรด A, B และ C แล้วจับฉลากภายในแต่ละกลุ่ม คนที่จับฉลากได้อักษร E เป็น กลุ่มทดลอง ส่วนคนที่จับได้อักษร C เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

การพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การคำนวณ ยาและสารน้ำที่ทางหลอดเลือดดำ

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ตามแนวทาง ADDIE Model มีรายละเอียดดังนี้

1) ศึกษาตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีการ พัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาการ พยาบาลพื้นฐาน หัวข้อการบริหารยา และแนวทางปฏิบัติการ บริหารยา กลุ่มงานพยาบาล โรงพยาบาลตำรวจ เป็นแนวทาง ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วย การเรียนรู้ เลือกเนื้อหา วิธีสอน สื่อการเรียนการสอนและ การประเมินผล สำหรับนำไปออกแบบบทเรียนออนไลน์ การคำนวณยาและสารน้ำ

2) ออกแบบโครงสร้างของสื่อบทเรียนออนไลน์ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยใช้ แนวคิดการเรียนรู้ของกาเย่ 9 ขั้น และหลักการออกแบบบท เรียนออนไลน์ 15 ประการ ประกอบด้วย 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ความ สำคัญและแนวปฏิบัติการบริหารยา หน่วยที่ 2 ตัวอย่างเกี่ยวกับ ยาและการบริหารยา หน่วยที่ 3 หน่วยและการแปลงหน่วย มาตราซึ่งดวงวัด และหน่วยที่ 4 การคำนวณความเข้มข้นของ ยาและอัตราการไหลของสารน้ำ

3) พัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ ตามโครงสร้างที่ ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้โปรแกรม SLIDO และ QUIZZIZ

4) นำสื่อบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้ เพื่อหา ประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์ แล้วปรับปรุงแก้ไข

5) ประเมินผลการใช้บทเรียนออนไลน์ ประเมิน คุณภาพและความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์

การตรวจสอบคุณภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์

1) สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใช้แนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบ อิเล็กทรอนิกส์¹⁶ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) รายการประเมิน 2 ด้าน

คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ การให้คะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ คือ ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย และ ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด การแปลผลคะแนนคุณภาพของสื่อ คะแนน 4-5 เหมาะสมมากที่สุด คะแนน 3-4 เหมาะสมมาก คะแนน 2-3 เหมาะสมปานกลาง คะแนน 1-2 เหมาะสมน้อย คะแนน 0-1 เหมาะสมน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน รวม 6 ท่าน นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S.D. = .93$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.98$, $S.D. = .78$) และปรับปรุงก่อนนำไปใช้

2. แบบทดสอบความรู้และทักษะ เรื่อง การคำนวณยาและสารน้ำ

1) สร้างแบบทดสอบความรู้และทักษะ เรื่อง การคำนวณยาและสารน้ำ ตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ใน 4 หน่วยการเรียนรู้ เป็นข้อสอบตัวเลือก และข้อสอบเติมคำสั้น สำหรับแสดงวิธีการคำนวณยาและสารน้ำ

2) ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความรู้และทักษะ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนทางการพยาบาล ประเมินความตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ท่าน นำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ได้เท่ากับ 0.89 (มากกว่าหรือเท่ากับ 0.8) และตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบตามสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ 0.76 (มากกว่าหรือเท่ากับ 0.7) หาค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง .33-.60 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยแต่ละข้อมีค่า r ตั้งแต่ .30-.85

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนออนไลน์

1) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนออนไลน์ ตามแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบอิเล็กทรอนิกส์¹⁶ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึก ด้านการจัดการบทเรียน ด้านการวัดและ

ประเมินผลการเรียนรู้ รวม 40 ข้อ การให้คะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ คือ ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด การแปลผลคะแนน 4-5 พึงพอใจมากที่สุด คะแนน 3-4 พึงพอใจมาก คะแนน 2-3 พึงพอใจปานกลาง คะแนน 1-2 พึงพอใจน้อย คะแนน 0-1 พึงพอใจน้อยที่สุด

2) ตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนทางการพยาบาล จำนวน 3 ท่าน ประเมินความตรงตามวัตถุประสงค์และโครงสร้าง นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 0.92

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยหลังจากได้รับอนุมัติจาก ผู้บังคับการวิทยาลัยพยาบาลตำรวจ และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจแล้ว มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์

นำบทเรียนไปทดลองรายบุคคลกับผู้เรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มตัวอย่าง และมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 จำนวน 3 คน มาทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน แล้วไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำบทเรียนไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มย่อย ประกอบด้วยผู้เรียนแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 3 คน ทดสอบหาประสิทธิภาพ แล้วไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ E1/E217

6.2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ มีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1) จัดห้องเรียนเป็น 2 ห้องสำหรับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะได้รับรหัสเข้าถึงโปรแกรมที่เป็นสื่อบทเรียนออนไลน์ ในวันปฐมนิเทศการเรียน

2) แจ้งผู้เรียนเพื่อนัดวันและเวลาในการปฐมนิเทศก่อนเรียน ชี้แจงและให้ผู้เรียนอ่านเอกสารอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย แล้วลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมวิจัย

3) ผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดวิธีการเรียนและให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองได้ทดลองใช้สื่อบทเรียนออนไลน์ หลังจากนั้น

ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้และทักษะ ก่อนเรียนด้วยสื่อ
บทเรียนออนไลน์

4) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการพยาบาล
พื้นฐาน โดยกลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยสื่อบทเรียนออนไลน์
และกลุ่มควบคุมเรียนรู้ด้วยการสอนวิธีปกติ ผู้วิจัยกำหนด
แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งในเวลาเรียนหัวข้อการบริหารยาใน
รายวิชาการพยาบาลพื้นฐาน และกลุ่มทดลองสามารถเข้าเรียน
ในสื่อบทเรียนออนไลน์นอกเวลาเรียนด้วยตนเองได้อีกเมื่อ
ต้องการใช้เวลาหน่วยการเรียนรู้ละ 1 สัปดาห์ ระยะเวลาในการ
เรียนการสอนรวมทั้งทำแบบฝึกหัดท้าย ไม่เกิน 1 ชั่วโมงต่อบท
เรียน รวมเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองสามารถทำ
กิจกรรมการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
ของผู้เรียนแต่ละบุคคล จนครบทั้ง 4 หน่วย

5) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้และทักษะ
เมื่อสิ้นสุดตามกำหนดแผนการเรียน ในสัปดาห์ที่ 4

6.3 การศึกษาเพื่อหาความพึงพอใจในการเรียน

ให้นักศึกษาตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียน
ออนไลน์ หลังจากทำแบบทดสอบความรู้และทักษะ แล้วนำผล
มาวิเคราะห์ข้อมูล

การพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้วิจัยขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมและวิจัย
ในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ ภายหลังได้รับการอนุมัติแล้ว
วันที่ 30 มิถุนายน 2563 เลขที่หนังสือรับรอง จว.54/2563
จึงชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทราบถึงสิทธิในการตอบรับหรือ
ปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัย โดยไม่มีผลกระทบต่อการเรียนการ
สอนในรายวิชาตามปกติและรายวิชาอื่นใดในระหว่างดำเนินการ
วิจัย ตัวอย่างสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยได้โดยไม่ต้อง
บอกเหตุผล และข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะถือเป็นความ
ลับ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของของสื่อบทเรียนออนไลน์การคำนวณยาและสารน้ำ ด้านกระบวนการ/ด้านผลลัพธ์ (E1/E2)
กับเกณฑ์การประเมินสื่อบทเรียนออนไลน์

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์	ผลการประเมิน
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1)	96.44	80	ผ่าน
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2)	91.25	80	ผ่าน

การพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย กลุ่มทดลอง ภายหลังการ
ทดลองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ปรึกษาปัญหาการเรียนได้
ตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ในรายวิชา ส่วนตัวอย่างที่เป็นกลุ่ม
ควบคุมนั้น ผู้วิจัยเปิดสิทธิให้ลงทะเบียนเข้าเรียนในบทเรียน
ออนไลน์ และสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้เหมือนตัวอย่างที่เป็น
กลุ่มทดลองทุกประการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์หาคุณภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์
การคำนวณยาและสารน้ำ และวิเคราะห์หาความพึงพอใจ
ในการเรียนของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียน โดยใช้สถิติ
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ ตามเกณฑ์
ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E217

3) วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบความรู้
และทักษะ เรื่อง การคำนวณยาและสารน้ำ โดยการตรวจสอบ
ความตรงตามเนื้อหา ใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

4) วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้และทักษะ
การคำนวณยาและสารน้ำหลังเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลอง
เปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลังการ
ทดลอง โดยใช้วิธีทางสถิติทดสอบ paired t-test

5) วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความรู้และ
ทักษะการคำนวณยาและสารน้ำหลังเรียนของนักศึกษา
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทางสถิติทดสอบค่า
t-test Independent

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อบทเรียน
ออนไลน์การคำนวณยาและสารน้ำ

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการเรียนออนไลน์การคำนวณยาและสารน้ำ ด้านกระบวนการ/ด้านผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 96.44/91.25

ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงว่า สื่อการเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

2. ความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลอง (n = 39)

คะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p-value
ก่อนการทดลอง	39	11.41	2.692	34.171	36	.000*
หลังการทดลอง	39	20.81	2.623			

(Wilcoxon Signed-rank test, Based on negative rank), *p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้สื่อการเรียนออนไลน์ มีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ ก่อนการทดลองเท่ากับ 11.41 ($\bar{X}$ = 11.41, SD = 2.692) หลังการทดลองเท่ากับ 20.81 ($\bar{X}$ = 20.41, SD = 2.623) และจากการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้

paired t-test พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำในระยะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาลในระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 39) และกลุ่มควบคุม (n = 39)

คะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p-value
กลุ่มทดลอง	39	20.67	2.464	5.269	76	.000*
กลุ่มควบคุม	39	17.03	3.543			

(Mann-Witney U test), *p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำเท่ากับ 20.67 ($\bar{X}$ = 20.67, SD = 2.464) และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.03 ($\bar{X}$ = 17.03, SD = 3.543) และจากการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้ independent t-test พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ของนักศึกษาพยาบาลโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = .89) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัด มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.17, S.D. = .68) และระดับน้อยที่สุดคือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 2.98, S.D. = .76) ส่วนรายข้อพบว่า แบบฝึกหัดกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = .95) และบทเรียนได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาเนื้อหาได้ง่ายและตรงตามความต้องการมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 3.51, S.D. = .99)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์การคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาล พบว่า คุณภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์การคำนวณยาและสารน้ำ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และประสิทธิภาพของสื่อมีค่ามากกว่าเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากการพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ใช้หลักการเรียนรู้แบบเป็นขั้นตอนตามแบบแผนการเรียนรู้ของ Gagné และการออกแบบการเรียนการสอนในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและสื่อการสอนได้ง่ายและสะดวก ทำให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลความรู้ ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน และกับผู้สอนได้อย่างเป็นอิสระมากกว่าในห้องเรียนปกติ และการออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทำให้สื่อบทเรียนมีความน่าสนใจ กระตุ้นความสนใจผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะกับการใช้งานในกลุ่มผู้เรียนยุคดิจิทัล^{16,17} สอดคล้องกับการวิจัยพัฒนารูปแบบบทเรียน E-learning สำหรับนักศึกษาผ่านระบบเครือข่าย พบว่า บทเรียน E-learning มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเนื่องจากสามารถสอดแทรกเนื้อหาและการเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาร่วมกับการประเมินจุดที่ต้องพัฒนาของตนเองในระหว่างเรียนได้ และการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง¹⁸

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาลพบว่า หลังทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทักษะการคำนวณยาและสารน้ำสูงกว่าก่อนทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้เรียนสามารถเข้าเรียนผ่านสื่อบทเรียนออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลา และเลือกทบทวนเนื้อหาหรือทำแบบฝึกหัดได้ตามความถนัดและความพร้อมของผู้เรียน เนื่องจากการจัดเนื้อหาเป็นลำดับจากง่ายไปยาก สื่อสามารถออกแบบให้ผู้เรียนแสดงวิธีการคำนวณ ซึ่งเป็นการฝึกการคิดและทักษะเชิงตัวเลขได้ดี เป็นคุณลักษณะเด่นของระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้มีโอกาสได้ทบทวนทั้งความรู้และทักษะได้บ่อยมากขึ้น^{4,5} นอกจากนี้ยังมีการให้ผลย้อนกลับ และมีการให้ผลย้อนกลับต่อการเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสประเมินผลการเรียนของตนเองในระหว่างเรียน¹⁹ นำไปสู่การรู้และเข้าใจจุดอ่อนที่ต้องพัฒนาต่อไป จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน

ทางที่ดีขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของบทเรียน e-learning เรื่องหลักการและเทคนิคการทำแผลพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากบทเรียน e-learning เป็นสื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวประกอบ ส่งผลให้น่าสนใจและสื่อความหมายได้ดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาที่ต้องการทบทวนโดยไม่ต้องเรียนส่วนที่เข้าใจแล้วเพื่อให้เข้าใจได้ดีขึ้น^{12,20}

จากการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และผู้เรียนแสดงความเพิ่มเติมว่า สื่อบทเรียนออนไลน์มีความน่าสนใจ การใช้งานบทเรียนง่ายและสะดวก ไม่มีข้อติดขัด เนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และแบบฝึกมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างเหมาะสม หลังจากได้เรียนด้วยสื่อบทเรียนออนไลน์นี้แล้วช่วยเพิ่มความรู้เรื่องคำศัพท์ ด้วยย่อหน่วย มาตราชั่งตวงวัด และมีทักษะการคำนวณยาและสารน้ำมากขึ้น เนื่องจากการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และเสริมทักษะการคำนวณยาและสารน้ำด้วยตนเองได้สะดวก และสามารถเรียนรู้ซ้ำได้ตลอดเวลาเมื่อต้องการ สอดคล้องกับการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการรักษาในเด็กต่อทักษะการให้ยาของนักศึกษาพยาบาล¹³ และการศึกษาของจักรพันธ์¹² กล่าวว่า เนื่องด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณสมบัติกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้งห้าด้วยเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจดึงดูดโดยใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร ข้อความ และเสียงประกอบ ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนมีความผ่อนคลายและเพลินเพลินไปกับการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดทำให้เกิดความพึงพอใจและความคงทนในการเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการตอบคำถามและตั้งคำถามกับผู้สอนมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องแสดงตัวตนต่อหน้าเพื่อนและผู้สอน สอดคล้องกับการพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีระบบสนับสนุนให้เกิดการสื่อสารโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียน และยังช่วยให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน^{19,20}

ข้อเสนอแนะ

สื่อบทเรียนออนไลน์ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสนับสนุนการเรียนรู้อันไร้ข้อจำกัดทั้งเรื่องเวลา สถานที่และระยะทาง ช่วยให้ผู้เรียน

สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความพร้อม
ดังนั้นสถาบันการศึกษาควรส่งเสริมให้จัดการเรียนการสอน
เพื่อเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และฝึกทักษะ
การพยาบาลอื่นซ้ำและบ่อยมากขึ้น และกำหนดนโยบาย
สนับสนุนการพัฒนาผู้สอนให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยี
ในการออกแบบและสร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง
และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
นอกจากนี้ควรมีการศึกษาวิจัยในการเลือกใช้เทคโนโลยีรูปแบบ
อื่น ๆ ที่มีความเข้ากันได้กับกลยุทธ์การสอนที่เหมาะสมกับ
การสอนทางการพยาบาล เพื่อต่อยอดองค์ความรู้และสามารถ
ตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้เรียนยุคดิจิทัล

References

1. Rattanadetsakul C, & Rattanadetsakul P. Medication error and Uses in Drug Management Systems. Continuing Education Documents, Phaemaceutical practitioners, Phaemacycouncil. 2017. (inThai)
2. Thewthanom K, & Thananonniwas S. Medication error and Prevention guide for patient's safety. Veridian E-Journal. 2009; 2(1): 155-217. (inThai)
3. McMullan M, Jones R, & Lea S. Patient safety: numerical skills and drug calculation abilities of nursing students and Registered Nurses. Journal of Advanced Nursing. 2010; 66(4), 891-899.
4. Brady A-M, Malone A-M, & Fleming S. A literature review of the individual and systems factors that contribute to medication errors in nursing practice. Journal of Nursing Management. 2019; 17, 679-697.
5. Sutharaphan S, & Saenpanya T. Developing clinical practice guidelines for preventing discrepancies in drug administration to patients, Phare Hospital. Journal of Nursing Division. 2009; 36(3): 76-95. (inThai)
6. Choudhary R. The impact of targeted mathematics/ numeracy tutorials on maths anxiety, numeracy and basic drug calculation exam marks. Journal of Academic Language & Learning. 2017; 11(1): A1-A22.
7. Guneş UY, Baran L, & Yilmaz D. Mathematical and Drug Calculation Skills of Nursing Students in Turkey. International Journal of Caring Sciences. 2016; 9(1): 220-227.
8. Police Nursing College. Bachelor of Nursing Science Program (Revised curriculum in 2017). Copies of documents; 2017. (inThai)
9. Hodgkinson B, Koch S, & Nay R. Strategies to reduce medication errors with reference to older adults. Int J Evid Based Healthc. 2006; 4: 2-41.
10. Ministry of Education. Announcement of the Ministry of Education: Undergraduate qualifications Bachelor of Nursing Science, 2017. (inThai)
11. Angsuchoti S. The 21th Century Workforce Competencies Development Model. Sukhothai Thammathirat Journal. 2018; 30(2): 124-140. (inThai)
12. Kunoy C. The development of electronic lessons used in the course of teaching, anatomy and physiology for Nursing Students at Boromarajonani College of Nursing, Chakiraj. Nursing Public Health and Education Journal. 2019; 20(3): 174-186. (inThai)
13. Panyu J, Saehung S, Kongsaktrakul C, Jongaramrueng J, Srichalerm T, & Wongdaeng A. The Effect of Computer-Assisted Instruction of Pediatric Medication Administration on Medication Administration Skills among Nursing Students. Journal of The Royal Thai Army Nurses. 2019; 25(2): 181-194. (inThai)

14. Thato R. NURSING RESEARCH: CONCEPTS TO APPLICATION. 3thed. Bangkok: Chulalongkorn University; 2018. (inThai)
15. Songkharm N. Multimedia for Learning: Design & Development. Bangkok: Chulalongkorn University; 2010. (inThai)
16. Na-songkhla J. Web-based instructional design in e-learning systems. Bangkok: Chulalongkorn University; 2004. (inThai)
17. Brahawomg C. Developmental Testing of Media and Instructional Package. Silpakorn Educational Research Journal. 2013; 5(1): 1-20. (inThai)
18. Vichean U, Aukhapatsakun P, & Srichanchai U. E-Learning Lesson Model for Students Through the Network. Business Review Journal. 2019; 11(1): 231-242. (inThai)
19. Panpeng Y. INSTRUCTION DESIGN BY E-LEARNING SYSTEM. Sripatum Chonburi Journal. 2013; 21-27. (inThai)
20. Meenasantirak A, Wangwun P, Siripitakchai C, Plodpluang U, & Muenthaisong S. Development of Wound Dressing E-Learning Lesson for Nursing Student in Srimahasarakham Nursing College. Nursing Journal of the Ministry of Public Health. 2018; 145-155. (inThai)