

ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความรู้ในการบริหารยาฉีด และการคำนวณยาของพยาบาลเด็ก*

Effects of Computer Assisted Instruction on Knowledge of Injection Administration and Medication Calculation of Pediatric Nurses*

กรรณิการ์ ชัยลี¹ วลัยยา ธรรมพนิชวัฒน์¹ สุดาภรณ์ พยัคฆเรือง¹

Kunnika Chailee¹ Wanlaya Thampanichawat¹ Sudaporn Payakkaraung¹

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10700

Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok, Thailand 10700

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความรู้ในการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาของพยาบาลเด็ก กลุ่มตัวอย่างเป็นพยาบาลวิชาชีพจำนวน 21 คน ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่เกิน 1 ปี จากหอผู้ป่วยใน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินีและหอผู้ป่วยเด็กใน โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช พยาบาลกลุ่มตัวอย่างได้รับแผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและให้ศึกษาด้วยตัวเองนาน 14 วัน โดยขอให้กลุ่มตัวอย่างบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ จำนวนครั้ง วันที่และเวลาที่ศึกษาลงในตารางบันทึกการเรียนรู้ ในวันที่ 7 ผู้วิจัยโทรศัพท์ซักถามปัญหาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระตุ้นเตือนและให้กำลังใจ ประเมินความรู้ของพยาบาลกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีดและแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีดก่อนและหลังการศึกษา 2 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติ Wilcoxon signed-rank test

ผลการวิจัยพบว่า พยาบาลกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดและคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะว่า อาจนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปประยุกต์ใช้ในการให้ความรู้แก่พยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดสำหรับผู้ป่วยเด็ก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความรู้ การบริหารยาฉีด การคำนวณยาฉีด พยาบาลเด็ก

*งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยบางส่วนจากสมาคมพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ประเทศไทย วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

Corresponding Author: E-mail: wanlaya.tha@mahidol.ac.th

Abstract

This quasi-experimental study (one group pre-test post-test design) aimed to determine the effects of Computer Assisted Instruction (CAI) on knowledge of injection administration and medication calculation of pediatric nurses. The sample included 21 registered nurses who had a working experience of less than 1 year from inpatient wards of Queen Sirikit National Institute of Child Health and inpatient pediatric wards of Vajira Hospital, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University. The subjects got CAI in a compact disk. They were asked to study CAI by themselves for 14 days. They were also asked to record the information each time they viewed CAI, including the title, number of times, date and time in a table of learning log. On the 7th day, the researcher called the subjects to ask about the problems in using CAI, reminded and encouraged them. The Assessment of Knowledge of Injection Administration and Test of Medication Calculation were used to assess the subjects' knowledge before and after learning from CAI for 2 weeks. Descriptive statistics and Wilcoxon signed-rank test were used for data analysis.

The findings of the study revealed that after learning from CAI, the subjects had higher scores on knowledge of injection administration and knowledge of medication calculation than those before learning from CAI with statistical significance ($p < .05$). It is suggested that CAI may be used to teach newly graduated nurses through self-directed learning about knowledge of injection administration and medication calculation in care of pediatric patients.

Keywords: computer assisted instruction, knowledge, administration of injection, medication calculation, pediatric nurses

บทนำ

ในปัจจุบันความคลาดเคลื่อนทางยาเป็นเหตุการณ์ที่พบได้บ่อยและเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของการใช้ยา มากกว่าครึ่งหนึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการบริหารยา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับพยาบาลมากที่สุด¹ โดยกลุ่มผู้ป่วยที่พบได้บ่อยคือ ทารกและเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี พบร้อยละ 64.30² โดยหออภิบาลทารกแรกเกิดมีความเสี่ยงต่อการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาในอัตราที่สูงกว่าหอผู้ป่วยอื่นๆ โดยประเภทของยาที่พบบ่อยคือ ยาปฏิชีวนะ ยาระงับประสาท และยาที่มีความเสี่ยงสูง³ การเกิดความคลาดเคลื่อนทางยาในผู้ป่วยเด็กทำให้เกิดผลที่ตามมาคือ ผู้ป่วยได้รับอันตรายจนอาจเสียชีวิต ต้องสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด อยู่ในโรงพยาบาลนานขึ้น และเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น⁴

หลักฐานงานวิจัยในต่างประเทศบ่งชี้ว่า ปัจจัยหนึ่งของการเกิดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาเกิดจากการขาดทักษะในการคิดคำนวณยา ทั้งยาฉีดและยารับประทาน โดยเฉพาะยาไดจอกซิน⁵ อีกสาเหตุหนึ่ง คือ การมีความรู้เกี่ยวกับยาไม่เพียงพอในการบริหารยา พยาบาลจำเป็นต้องมีความรู้

เกี่ยวกับการออกฤทธิ์ ผลข้างเคียง ขนาดของยาที่ต้องให้^{5,6} และประสิทธิภาพการทำงานของพยาบาล มีความสัมพันธ์กับการเกิดความคลาดเคลื่อนทางยา^{7,8} โดยเฉพาะพยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากการให้ยาเกินขนาด ให้ยาผิดเวลา หรือลืมให้ยา⁹ สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมที่พบว่าพยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษามีประสบการณ์การทำงาน 1-2 ปี ร้อยละ 48.60 ในโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์เกิดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาร้อยละ 51.41 การเกิดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาทุกชนิดที่พบบ่อยในผู้ป่วยเด็ก ได้แก่ การให้ยาผิดขนาด การให้ยาผิดเวลา^{10,11,12} การให้ยาผิดวิธีทาง โดยเฉพาะการให้ยาฉีดทางหลอดเลือดดำ⁸ และการให้ยาไม่ครบ³

การจัดโปรแกรมการให้ความรู้แก่พยาบาล เป็นวิธีการหนึ่งในการป้องกันหรือลดอัตราการเกิดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยา ในต่างประเทศได้มีการศึกษาโดยการพัฒนาโปรแกรมเพื่อปรับปรุงคุณภาพการบริหารยาของผู้ป่วยในด้วยการจัดโปรแกรมฝึกอบรมพยาบาลที่มีประสบการณ์การทำงานน้อยและนักศึกษาพยาบาล พบว่า หลังได้รับ

โปรแกรม อัตราการปฏิบัติตามนโยบายและขั้นตอนการใช้ยา อย่างถูกต้องเพิ่มขึ้น อัตราความสำเร็จของขั้นตอนการบริหาร ยาเพิ่มขึ้น การรายงานข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องยาเพิ่มขึ้น ความพึงพอใจของผู้ป่วยในการได้รับยาเพิ่มขึ้น ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการบริหารยาลดลง และการเกิดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาลดลง¹³

วิธีการที่จะช่วยเพิ่มความรู้ในการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาแก่พยาบาลมีหลายวิธี เช่น การเรียนจากโปรแกรม e-learning¹⁴ การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ การจำลองสถานการณ์ และการใช้แนวปฏิบัติ¹⁵ และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹⁶ เป็นต้น การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วย e-learning program ในเรื่องหลักการพื้นฐานของการใช้ยา กระบวนการใช้ยา และการพยาบาลผู้ป่วย หลังการศึกษาพบว่า คะแนนความรู้ในการบริหารยาของพยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา กลุ่มที่เรียนจาก e-learning program สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย¹⁴ ส่วนงานวิจัยที่ผ่านมาในประเทศไทยพบว่า มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อในการเรียนการสอนที่ช่วยเพิ่มความรู้ ความพร้อม และพัฒนาทักษะในการปฏิบัติการพยาบาล¹⁶⁻²⁰ เนื่องจากเป็นสื่อประสมที่ประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เสียงบรรยายประกอบช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและการได้รับผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระและทบทวนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการของตัวเอง^{17,21,22}

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา มีการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมพยาบาลจบใหม่เข้าสู่วิชาชีพ และผลการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้พบว่า พยาบาลจบใหม่มีความรู้ทางคลินิกและด้านทักษะการปฏิบัติการพยาบาลหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้านการปรับตัว ความเครียดและความวิตกกังวล และด้านภาวะผู้นำและการสื่อสาร หลังอบรมและก่อนอบรมไม่แตกต่างกัน²³ งานวิจัยดังกล่าวเป็นการฝึกอบรมให้แก่พยาบาลจบใหม่ทั่วไป ยังไม่มีการศึกษาในพยาบาลที่ให้การดูแลผู้ป่วยเด็กที่จบใหม่และยังไม่มีการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดและการคำนวณ

ยาฉีด อีกทั้งยังไม่พบการศึกษาผลของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการให้ความรู้ในการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดแก่พยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา แต่มีการศึกษาที่ใกล้เคียงเกี่ยวกับผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฉีดยาสำหรับนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1¹⁶ และการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบริหารยาโดยการพันแบบฝอยละอองต่อความรู้และทักษะการบริหารยาของพยาบาล และการตอบสนองการหายใจของผู้ป่วยเด็ก¹⁹ ซึ่งจากงานวิจัยข้างต้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มความรู้ของผู้เรียนได้ นอกจากนี้จากการสอบถามพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กพบว่า ก่อนเข้าปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย จะได้รับการอบรมจากฝ่ายการพยาบาล เนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับระบบการปฏิบัติงาน การช่วยฟื้นคืนชีพ การบริหารยาเบื้องต้น การให้ยาที่มีความเสี่ยงสูง และการสาธิตการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ เมื่อเข้าปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย จะมีพยาบาลพี่เลี้ยงดูแลให้ความรู้ในการบริหารยาฉีด ประมาณ 3-6 เดือน จึงให้พยาบาลปฏิบัติงานได้ด้วยตัวเอง แต่ด้วยภาระงานประจำที่มากในบางครั้งอาจทำให้การสอนไม่เป็นไปตามแผนการเตรียมความพร้อม และในช่วงปีแรกที่เข้าทำงาน พยาบาลจบใหม่จึงยังไม่มีความมั่นใจในการบริหารยาฉีด โดยเฉพาะยาที่มีความเสี่ยงสูง เพราะในช่วงที่เป็นนักศึกษาพยาบาลมีประสบการณ์ที่จำกัดในการบริหารยาฉีดให้แก่ผู้ป่วยเด็ก ดังนั้นการนำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดอาจช่วยให้พยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษามีความรู้และความพร้อมในการให้ยาแก่ผู้ป่วยเด็ก อาจช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการบริหารยาฉีดแก่ผู้ป่วยเด็กได้และอาจลดภาระการสอนของพยาบาลพี่เลี้ยงได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มความรู้ในการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดของพยาบาลเด็กได้หรือไม่ โดยคาดว่าผลการศึกษาค้นคว้าจะนำไปประยุกต์ใช้ในการให้ความรู้แก่พยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาและให้การดูแลผู้ป่วยเด็ก ด้วยการทบทวนและเรียนรู้ด้วยตัวเองเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดสำหรับผู้ป่วยเด็ก

คำถามการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้ในการบริหารยาฉีดและความรู้ในการคำนวณยาฉีดของพยาบาลเด็กได้หรือไม่?

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดของพยาบาลเด็กก่อนและหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เปรียบเทียบคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดของพยาบาลเด็กก่อนและหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐาน

1. คะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดของพยาบาลเด็กหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน
 2. คะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดของพยาบาลเด็กหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน
- วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการศึกษา (One-group pretest-posttest design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์การทำงานไม่เกิน 1 ปี จากหอผู้ป่วยในของฝ่ายการพยาบาล สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน 9 แห่ง และหอผู้ป่วยเด็กในของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จำนวน 3 แห่ง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือ มีประสบการณ์การบริหารยาฉีดมาน้อย 1 เดือน ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) จากการทบทวนวรรณกรรมที่ใกล้เคียงกับการวิจัยครั้งนี้ได้ค่า $d = 13.16$ เป็นค่าอิทธิพลขนาดใหญ่ ($d > .80$) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติ Paired t-test จากการเปิดตารางของ Cohen²⁴ กำหนดระดับความมีนัยสำคัญ ($\bar{X}$) = .05 อำนาจการทดสอบ (Power) = .80 และค่าขนาดอิทธิพล = .80 จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 20 คน

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การบริหารยาฉีดและการคำนวณขนาดยาฉีด” สร้างขึ้นจากการศึกษาดำรง เอกสาร และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง^{14,25-26} โดยใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับให้พยาบาลเรียนรู้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาประกอบภาพ เสียง ตัวอย่าง และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้ฝึกทำ เพื่อให้เกิดความ

เข้าใจได้ง่ายขึ้น ใช้เวลาประมาณ 60 นาที ประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 การบริหารยาฉีดอย่างปลอดภัยในผู้ป่วยเด็ก แบ่งเป็น 4 หัวข้อย่อย ดังนี้ 1) การรับคำสั่งการรักษา 2) การเตรียมยาฉีด 3) การให้ยาตามหลัก 6 R และ 4) การติดตามผลหลังการให้ยา และหน่วยที่ 2 การคำนวณขนาดยาฉีดเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยเด็ก มี 3 หัวข้อย่อย คือ 1) การเปลี่ยนหน่วยวัด 2) วิธีการคำนวณยาฉีด และ 3) การคำนวณอัตราเร็ว หลังบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ลองทำ ซึ่งเป็นแบบเติมคำตอบลงในช่องว่าง โดยโปรแกรมจะให้ผลย้อนกลับทันทีที่มีการรายงานผลการทำแบบฝึกหัดในรูปของคะแนนและเปอร์เซ็นต์บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วยข้อความและรูปภาพ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพยาบาลจำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วย อายุ เพศ หอผู้ป่วยที่ปฏิบัติงาน ระยะเวลาการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็ก จำนวนครั้งที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการบริหารยาฉีด

2.2 แบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาดำรง งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง¹⁴ ข้อความของแบบประเมินนี้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยที่ 1 การบริหารยาฉีดอย่างปลอดภัยในผู้ป่วยเด็ก มีจำนวน 26 ข้อ แบ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับการเตรียมยาฉีด 9 ข้อ การให้ยาตามหลัก 6 R 10 ข้อ และการติดตามผลหลังการให้ยา 7 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบ 3 ตัวเลือก การให้คะแนนข้อความที่มีความหมายเชิงบวก ถ้าตอบ “ใช่” ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบ “ไม่ใช่”, “ไม่รู้/ไม่แน่ใจ” ได้ 0 คะแนน ส่วนข้อความที่มีความหมายเชิงลบ ถ้าตอบ “ใช่”, “ไม่รู้/ไม่แน่ใจ” ได้ 0 คะแนน ถ้าตอบ “ไม่ใช่” ได้ 1 คะแนน คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0-26 คะแนน แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 0 – 15 คะแนน 16 – 20 คะแนน และ 21 – 26 คะแนน หมายความว่า มีความรู้เกี่ยวกับการบริหารยาฉีดน้อย ปานกลาง และมาก ตามลำดับ

2.3 แบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีด ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาดำรงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง²⁶ ข้อความของแบบทดสอบนี้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยที่ 2 การคำนวณขนาดยาฉีดเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยเด็ก มีจำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนหน่วยวัด 3 ข้อ การคำนวณขนาดยาฉีด 9 ข้อ การคำนวณขนาดยาฉีดที่มีความเสี่ยงสูง 3 ข้อ และการคำนวณอัตราเร็ว 5 ข้อ โดยให้เติมคำตอบลงในช่องว่าง

ถ้าตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบไม่ถูก ได้ 0 คะแนน คะแนนรวม 20 คะแนน แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 0 – 11 คะแนน 12 – 15 คะแนน และ 16 – 20 คะแนน หมายความว่า มีความรู้ในการคำนวณยาฉีดน้อย ปานกลาง และมาก ตามลำดับ

2.4 ตารางบันทึกการเรียนรู้ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่าง บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียน จำนวนครั้ง วันและเวลาที่เริ่มเรียน และเวลาสิ้นสุดการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองตลอดระยะเวลา 2 สัปดาห์

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีด ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย เกสัชกร 1 คน และพยาบาลวิชาชีพที่เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลเด็ก 4 คน ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นมาปรับปรุงแก้ไขและหาค่าความตรงด้านเนื้อหา (Content Validity Index; CVI) ของแบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีดได้ค่า CVI เท่ากับ .83 และ .80 ตามลำดับ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านการเรียนวิชาปฏิบัติการบริหารจัดการการพยาบาลของภาควิชาการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 14 คน และคำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีด โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .52 และ .66 ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ได้คำนวณค่าความเชื่อมั่นกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 21 รายอีกครั้งได้เท่ากับ .55 และ .68 ตามลำดับ

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (COA No.IRB-NS2016/379.2809) ลงวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2559 คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบัน

สุขภาพเด็กแห่งชาติติมหาราซินี (REC-QSNICH.36T) ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช (COA 148/2560) ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยสำรวจรายชื่อพยาบาล คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผู้วิจัยแนะนำตัวต่อพยาบาลเป็นรายบุคคลชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ระยะเวลาในการทำวิจัย ประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมวิจัย และให้พยาบาลอ่านเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย เมื่อพยาบาลยินดียินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย จึงขอให้ลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษรในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ

3. ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากพยาบาลกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

วันที่ 1 ผู้วิจัยขอให้พยาบาลตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีด ก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Pre-test) รวมทั้งหมด 51 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที และแจกแผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความรู้ในการบริหารยาฉีดและการคำนวณขนาดยาฉีด” และตารางบันทึกการเรียนรู้เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างบันทึกข้อมูลการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเอง ผู้วิจัยขอให้พยาบาลศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ้ำด้วยตนเองทุกหัวข้อในระยะเวลา 2 สัปดาห์ แต่ไม่จำกัดเวลาที่เข้าศึกษา และในแต่ละครั้ง ขอให้บันทึกข้อมูลในตารางบันทึกการเรียนรู้ที่แจกให้

วันที่ 7 ผู้วิจัยโทรศัพท์เพื่อซักถามปัญหาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระตุ้นเตือน และให้กำลังใจ

วันที่ 14 ผู้วิจัยขอให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีด หลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Post-test) รวมทั้งหมด 46 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยหาค่าความถี่ จำนวน และร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง เปรียบเทียบ ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดยาและคะแนน ความรู้ในการคำนวณยาฉีดยาก่อนและหลังได้รับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยสถิติ Wilcoxon signed-rank test เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่า 30 คน และผลการทดสอบคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดยาหลัง การทดลอง (C Post-test) มีการกระจายของข้อมูลไม่เป็น โคนึงปกติ

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 90.50) และมีอายุอยู่ในช่วง 20-25 ปี (ร้อยละ 95.20) ประมาณครึ่ง หนึ่งของกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานอยู่ในหออภิบาลกุมารเวชกรรม (ร้อยละ 52.40) และปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กนาน 4-6 เดือน (ร้อยละ 47.60) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 95.20) ไม่เคย ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดยามาก่อน

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดยาและความรู้ในการคำนวณยา ฉีดยาก่อนและหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (n = 21)

ระดับคะแนน	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ในการบริหารยาฉีดยา				
มาก (21 – 26)	1	4.76	11	52.38
ปานกลาง (16 – 20)	10	47.62	9	42.86
น้อย (0 – 15)	10	47.62	1	4.76
ความรู้ในการคำนวณยาฉีดยา				
มาก (16 – 20)	12	57.14	17	80.95
ปานกลาง (12 – 15)	6	28.57	3	14.29
น้อย (0 – 11)	3	14.29	1	4.76

2. คะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดยาและความรู้ในการคำนวณยาฉีดยา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการบริหารยา ฉีดยาหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.76 เป็นร้อยละ 52.38 และมีคะแนนในระดับ น้อย ลดลงจากร้อยละ 47.62 เป็นร้อยละ 4.76

กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดยา หลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 57.14 เป็นร้อยละ 80.95 ส่วนคะแนนในระดับ ปานกลางลดลงจากร้อยละ 28.57 เป็นร้อยละ 14.29 และ คะแนนในระดับน้อยลดลงจากร้อยละ 14.29 เป็นร้อยละ 4.76 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดและความรู้ในการคำนวณยาฉีดก่อนและหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ Wilcoxon signed ranks test ($n = 21$)

	ก่อนได้รับบทเรียน			หลังได้รับบทเรียน			Z
	Actual range	Median	IQR	Actual range	Median	IQR	
คะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีด	11-22	16	7	16-23	21	3	-3.61**
คะแนนความรู้ในการคำนวณ	8-19	14	4	10-20	18	2	-3.54**

** $p < .01$

3. เปรียบเทียบคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดและความรู้ในการคำนวณยาฉีดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = -3.61, p < .01$) และมีค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = -3.54, p < .01$) ดังแสดงในตารางที่ 2

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษครั้งนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดและคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตารางที่ 2) ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ 1 และ 2 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อธิบายได้ว่า ตามทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) ของคลอสเมียร์²⁷ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นสิ่งเร้า นำเสนอบทเรียนในลักษณะของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การบริหารยาฉีดอย่างปลอดภัยในผู้ป่วยเด็ก มี 4 หัวข้อย่อย คือ การรับคำสั่งการรักษา การเตรียมยาฉีด การให้ยาตามหลัก 6 R และการติดตามผลหลังการให้ยา 2) การคำนวณขนาดยาฉีดเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยเด็ก มี 3 หัวข้อย่อย คือ การเปลี่ยนหน่วยวัด วิธีการคำนวณยาฉีด และการคำนวณอัตราเร็ว ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เป็นข้อมูลที่กลุ่มตัวอย่างเคยรับรู้หรือรู้จักมาก่อนจากการเรียนในขณะเป็นนักศึกษาพยาบาลที่มีการสอนในวิชาทักษะพื้นฐานทางการพยาบาลเกี่ยวกับการ

บริหารยาโดยใช้หลัก 5 R และขณะทำงานในหอผู้ป่วยเด็กที่ต้องมีการทำหัตถการโดยการให้ยาฉีด การเตรียมยา การคำนวณขนาดยาฉีด การเก็บรักษา ยา หรือพยาบาลที่เลี้ยงให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารยา ทำให้เกิดการระลึกของข้อมูลได้ ยังมีการเพิ่มเนื้อหาใหม่จากการเรียนรู้เดิมของกลุ่มตัวอย่าง คือ การรับคำสั่งการรักษา การเตรียมยาฉีด การติดตามผลหลังการให้ยา วิธีการคำนวณยา High alert drug และการคำนวณอัตราเร็ว ที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน กระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างมีความใส่ใจต่อข้อมูลใหม่ และการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปภาพประกอบที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งรูปภาพจะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่ป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ และเสียงบรรยายประกอบนั้นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนเนื้อหาในบทเรียน ข้อมูลเหล่านั้นก็จะถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นทำให้เกิดพฤติกรรมทางด้านความรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และยังมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเกี่ยวกับการเตรียมยาฉีด การให้ยาตามหลัก 6 R การติดตามผลหลังการให้ยา การเปลี่ยนหน่วยวัด วิธีการคำนวณยาฉีด และการคำนวณอัตราเร็ว ให้ฝึกทำเกือบทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อการรับคำสั่งการรักษา หลังทำแบบฝึกหัดเสร็จในแต่ละข้อจะมีเฉลยย้อนกลับทันที ทำให้กลุ่มตัวอย่างได้รับทราบผลการเรียนของตนเองในขณะนั้น จึงเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบริหารยาโดยการพันแบบฝอยละอองต่อความรู้และทักษะการบริหารยาของพยาบาลและการตอบสนองการหายใจของผู้ป่วยเด็ก ในพยาบาลประจำการ งานการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ พบว่า หลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พยาบาลกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะในการบริหารยาโดยการพันแบบฝอยละอองมากกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p < .05$)¹⁹ และสอดคล้องกับการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฉีดยาสำหรับนักศึกษาพยาบาล หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 พบว่า นักศึกษาพยาบาลกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการฉีดยาหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน¹⁶

เมื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ในการบริหารยาฉีด และระดับความรู้ในการคำนวณยาฉีดของกลุ่มตัวอย่าง ในสัปดาห์ที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดและคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดในระดับมากเพิ่มขึ้น และมีคะแนนในระดับน้อยหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลดลง (ตารางที่ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมยังพบว่า จำนวนครั้งของการทบทวนซ้ำมีความสัมพันธ์กับคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ สามารถเลือกเวลาและบทเรียนให้ตรงกับความต้องการและศักยภาพของตนเอง สามารถใช้เวลาในการทำความเข้าใจเนื้อหาและเรียนรู้ซ้ำได้หลายครั้งเท่าที่ตนเองต้องการ โดยที่เนื้อหาในบทเรียนคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้ฝึกทำเป็นการทบทวนบทเรียนซ้ำ ยิ่งพยาบาลมีการทบทวนข้อมูลมากครั้งเท่าไรจะทำให้มีการคงทนของความรู้หรือเกิดเป็นความจำระยะยาว ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ความรู้ในการบริหารยาฉีดและความรู้ในการคำนวณยาฉีด ซึ่งวัดความรู้ในสัปดาห์ที่ 2 จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการบริหารยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = -3.61, p < .01$) และมีคะแนนความรู้ในการคำนวณยาฉีดหลังได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = -3.54, p < .01$)

ถึงแม้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษานี้ยังต้องมีการปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากมีเนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่ชัดเจนและไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรปรับปรุงเนื้อหา ดังนี้ 1) วิธีการคำนวณยา Heparin 2) วิธีการให้ยา Magnesium 3) การเก็บรักษา ยา Amphotericin B และยา Metronidazole ที่ยังไม่เปิดใช้ และ 4) การติดตามหลังให้ยา Dopamine ในเรื่องการบันทึกปริมาณปัสสาวะ อุณหภูมิและสีของผิวหนัง

ในการศึกษานี้ได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบซีดีรอม จำเป็นจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนจึงอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับกลุ่มตัวอย่างบางคนที่ไม่มียคอมพิวเตอร์โน้ตบุค นอกจากนี้การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการศึกษา เพราะกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย และในบางสถาบันจะมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดก่อนเข้าปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็ก จึงทำให้มีข้อจำกัดในการเพิ่มสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้นในการศึกษาต่อไป ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่สามารถดูในมือถือได้ เพื่อความสะดวกในการเรียนได้ตลอดเวลาตามที่กลุ่มตัวอย่างต้องการ และพกพาไปได้ทุกที่

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

อาจนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ในการให้ความรู้แก่พยาบาลที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาและปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็ก ด้วยการทบทวนและเรียนรู้ด้วยตัวเองเกี่ยวกับการบริหารยาฉีดและการคำนวณยาฉีดสำหรับผู้ป่วยเด็ก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาซ้ำถึงผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบริหารยาฉีดและการคำนวณขนาดยาฉีด โดยออกแบบการวิจัยเป็นการทดลองแบบ 2 กลุ่ม มีทั้งกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มทดลอง
2. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยปรับคำอธิบายในสื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้นและพัฒนาสื่อในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ ที่ใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน เพื่อให้พยาบาลเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. ควรพัฒนาแบบประเมินความรู้ในการบริหารยาฉีด และแบบทดสอบความรู้ในการคำนวณยาฉีดเป็น 2 ชุดแบบคู่ขนานกัน ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการศึกษา เพื่อป้องกันกลุ่มตัวอย่างจำข้อความของแบบประเมินหรือแบบทดสอบชุดเดิมได้

References

1. Hicks RW, Becker SC, Windle PE, Krenzischek DA. Medication errors in the PACU. *J Perianesth Nurs*. 2007;22(6):413-19.
2. Buck ML, Hofer KN, McCarthy MW. Improving pediatrics medication safety part 1: Research on medication errors and recommendations from the joint commission. *Pediatr Pharm*. 2008;14:1-6.
3. Gonzales K. Medication administration errors and the pediatric population: A systematic search of the literature. *J Pediatr Nurs*. 2010;25:555-65.
4. Crossman M. Technical and environmental impact on medication error in paramedic practice: A review of causes, consequences and strategies for prevention. *JEPHC*. 2009; 7(3):1-10.
5. Lan YH, Wang KW, Yu S, Chen IJ, Wu HF, Tang FI. Medication errors in pediatric nursing: Assessment of nurses' knowledge and analysis of the consequences of errors. *Nurse Educ Today*. 2014;34:821-8.
6. Murphy M, While A. Medication administration practices among children's nurses: A survey. *Br J Nurs*. 2012;21(5):928-33.
7. Fasolino T, Snyder R. Linking nurse characteristics, team member effectiveness, practice environment, and medication error incidence. *J Nurs Care Qual*. 2012;27(2):E9-16.
8. Westbrook JI, Rob MI, Woods A, Parry D. Errors in the administration of intravenous medications in hospital and the role of correct procedures and nurse experience. *BMJ Qual Saf*. 2011; 20(12):1027-34.
9. Tamarpirat N, Oumtane A. Being a newly graduated nurse working under supervision of a mentor. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2017;18:32-40. (in Thai).
10. Supasiri S. Safe medication administration for inpatient service: Problem analysis. [master's thematic paper], Department of Nursing Management,]. Bangkok: Mahidol University; 2008. 117 p. (in Thai).
11. Sears K, Goodman WM. Risk factors for increased severity of paediatric medication administration errors. *Healthc Policy*. 2012;8(1):e109-26.
12. Tang F, Sheu S, Yu S, Wei I, Chen C. Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *J Clin Nurs*. 2007;16:447-57.
13. Xu C, Li G, Ye, N, Lu Y. An intervention to improve inpatient medication management: A before and after study. *J Nurs Manag*. 2014;22:286-94.
14. Sung YH, Kwon IG, Ryu E. Blended learning on medication administration for new nurses: Integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Educ Today*. 2008;28:943-52.
15. Crimlisk JT, Johnstone DJ, Sanchez GM. Evidence-based practice, clinical simulations workshop, and intravenous medications: Moving toward safer practice. *Medsurg Nurs*. 2009;18(3):153-60.
16. Boonkerd M, Boonpradit A. Effects of using computer assisted instruction on injection lesson of the first year nursing student of Bachelor degree program [Research report]. Saraburi: Boromarajonani College of Nursing, PhraPutthabat; 2011. 54 p. (in Thai).
17. Mamom J. Computer assisted instruction (CAI): Educational technology to develop the knowledge and skills of nursing students. *Thai Science and Technology Journal*. 2014; 22(2):286-93. (in Thai).

18. Thanakitpornpapha P. Effects of computer-assisted instruction on knowledge and practices of nurses in prevention of bloodstream infection from hemodialysis [master's thesis]. Chiang Mai University; 2010:117 (in Thai).
19. Erb-arb S, Leevirat S. Effects of computer-assisted instruction for aerosol administration therapy in children on nurses' knowledge and medication management skills and on children's respiratory response. Thai Journal of Nursing Council. 2014; 29(4):105-20. (in Thai).
20. Kowtrakul S. Education of psychology. 11th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2013:524 (in Thai).
21. Buranasak J, Limruangrong P, Pungbangkadee R. The effect of computer assisted instruction of abdominal examination on knowledge, abdominal examination skills and satisfaction of nursing students. Journal of The Royal Thai Army Nurses. 2014;15(3):361-70. (in Thai).
22. Khammanee T. Science of teaching: Body of knowledge for the management of effective learning process. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2011:502 (in Thai).
23. Gaesawahong R. The development of nurse residency program. Ph.D. in Social Sciences Journal. 2013;3(3):53-67.
24. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1988. 567 p.
25. Lee TY, Lin FY. The effectiveness of an e-learning program on pediatric medication safety for undergraduate students: A pretest-post-test intervention study. Nurse Educ Today. 2013; 33:378-83.
26. Pauly-O'Neill S, Prion S. Using integrated simulation in a nursing program to improve medication administration skills in the pediatric population. Nurs Educ Perspect. 2013;34(3):148-53.
27. Klausmeier HJ. Educational psychology. 5th ed. Cambridge: Harper & Row;1985:606