

ผลของการใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อความรู้ในการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ของนักศึกษาพยาบาล*

พรสวรรค์ คิตคำ พย.ม.**

ปิทยา คำยศ พย.ม.*** ธวัชวรรณ ทนบัสแสง วท.ม.***

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (quasi-experimental two group pre-posttest design) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อความรู้ในการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 จำนวน 66 คน ซึ่งได้รับการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 33 คน กลุ่มทดลองมีการเรียนการสอนโดยใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ส่วนกลุ่มควบคุมมีการเรียนการสอนตามปกติ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความรู้และแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังทดลองของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}=11.45$, $SD=1.970$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X}=9.15$, $SD=2.048$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่า กลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนความรู้ในระดับต่ำ ผลการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่ในระดับดีและดีมาก โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 ดังนั้น การสอนคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจจึงควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรพยาบาลศาสตร์

คำสำคัญ: คลื่นไฟฟ้าหัวใจ หุ่นจำลอง การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ นักศึกษาพยาบาล

วันที่รับบทความ 22 ตุลาคม 2564 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 22 มีนาคม 2565 วันที่ตอบรับบทความ 24 มีนาคม 2565

*ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

**ผู้จัดทำบทความต้นฉบับ อาจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา E-mail: pornsawan.kh@up.ac.th

***อาจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

****นักวิชาการศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

The effect of using EKG model on EKG interpretation knowledge among nursing students*

Pornsawan Khitka M.N.S.**

Niditaya Kumyos M.N.S.*** Ratchaneewan Munsawaeng M.Sc.***

Abstract

This quasi-experimental two group pre-posttest design aimed to examine the effect of using EKG interpretation model on EKG Interpretation knowledge among nursing students. Sample consisted of 66 nursing students, who were randomly assigned into either the experimental group or the control group, 33 students for each group. The experimental group received learning and teaching with EKG interpretation model, whereas the control group had a conservative learning and teaching method. Data collection was carried out using an EKG Interpretation knowledge questionnaire and an EKG model quality questionnaire. Descriptive and t-test statistics were used to analyze the data.

The results indicated that the experimental group had significantly higher mean EKG Interpretation knowledge scores ($\bar{X}=11.45$, $SD=1.970$) than the control group ($\bar{X}=9.15$, $SD=2.048$) at $p<0.05$. Furthermore, most of the experimental groups had moderate to high knowledge scores, whereas the control group had low level of knowledge scores. The quality assessment of the EKG interpretation model showed good to excellent results. The overall average score was 3.62. The refore, teaching EKG with this model should be conducted in nursing courses.

keywords: ECG electrocardiogram; model; EKG interpretation; nursing student

Received 22 October 2021 Revised 22 March 2022 Accepted 24 March 2022

*Scholarship: School of Nursing, University of Phayao

**Lecturer, Adult and geriatric nursing, School of Nursing, University of Phayao, Corresponding author,
E-mail: pornsawan.kh@up.ac.th

***Lecturer, Adult and geriatric nursing, School of Nursing, University of Phayao

****Educator, Practitioner Level, Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Phayao

บทนำ

คลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นผลรวมของการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ส่งผลต่อการทำงานของหัวใจ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจจึงเป็นการคัดกรองความผิดปกติของหัวใจเบื้องต้นเพื่อค้นหาปัญหาของผู้ป่วยและให้การดูแลรักษาให้ทันต่อเหตุการณ์ ป้องกันไม่ให้อาการทรุดลงหรือไม่ให้เสียชีวิตจากสาเหตุที่สามารถป้องกันหรือแก้ไขได้ ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสามารถบ่งชี้ความผิดปกติทางโครงสร้างและการทำหน้าที่ของหัวใจ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจโต กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และหัวใจเต้นผิดจังหวะ ดังนั้น การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจจึงมีความจำเป็นมากโดยเฉพาะในการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะรุนแรง ซึ่งเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิตต้องได้รับการช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน¹ การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจจึงเป็นหัวใจสำคัญในการประเมินผู้ป่วย เพื่อให้พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยรับรู้ความผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว และให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นหรือรายงานแพทย์เพื่อทำการรักษา ซึ่งเป็นบทบาทสำคัญในการป้องกันการเสียชีวิตกะทันหันในโรงพยาบาล² ดังนั้น การพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลให้สามารถอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ถูกต้องและรวดเร็วจึงเป็นสิ่งจำเป็น

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นเรื่องยากสำหรับนักศึกษาพยาบาลเนื่องจาก การเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการบรรยายและการสอนในภาคทฤษฎีนั้นทำให้นักศึกษาขาดโอกาสในการฝึกการนำไปใช้ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่มีทักษะในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่ในระดับต่ำ³ จึงมีความยากลำบากในการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยเฉพาะเมื่อต้องดูแลผู้ป่วยที่มีการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG monitor) ยังผลให้เกิดความไม่มั่นใจและความเครียดเมื่อได้รับมอบหมายให้ดูแลผู้ป่วย⁴ นอกจากนี้ ยังพบว่า เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาไปแล้วต้องปฏิบัติงานจริงในโรงพยาบาลยังขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือในการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ⁵ มีความเครียด วิตกกังวลและกลัวเกิดความผิดพลาด เมื่อต้องดูแลผู้ป่วย

ที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เนื่องจากขาดความรู้และความมั่นใจในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะพยาบาลที่ไม่ได้ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยโรคหัวใจหรือหอผู้ป่วยวิกฤต พยาบาลกลุ่มนี้จึงต้องการการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถให้การพยาบาลผู้ป่วยอย่างเหมาะสมและมีความมั่นใจในการดูแลผู้ป่วย⁶

ทีมวิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาพยาบาลให้สามารถอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้จึงได้พัฒนาหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนที่มีลักษณะเสมือนจริง มีภาพเคลื่อนไหว มีตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบคำอธิบายเพื่อเป็นแหล่งความรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาลเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีในการศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังใช้หุ่นจำลองคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เพื่อประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

วิธีการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลองเป็นการวิจัยที่อยู่ในขั้นตอนที่ 4 ของโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ “EKG model” ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจและศึกษาประสิทธิภาพของการใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจสภาพปัญหา การพัฒนาหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การนำหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจไปทดลองใช้ และการประเมินผลการใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตรมหาวิทยาลัพะเยา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่4 คณะพยาบาลศาสตรมหาวิทยาลัพะเยา ที่เคยเรียนเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ภายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาของหัวใจ โดยมีเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ เป็นนักศึกษาพยาบาลที่เคยผ่านการเรียนและฝึกปฏิบัติการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจมาแล้ว หรือเป็นนักศึกษาพยาบาลที่เคยเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ “EKG model” ในขั้นตอนการสำรวจสภาพปัญหา และการนำหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจไปทดลองใช้

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G^* power โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาของสาบิขาเดชและคณะ⁷ ที่ได้คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง 18.433 ($SD \pm 4.680$) และกลุ่มควบคุม 14.400 ($SD \pm 4.628$) คำนวนค่า effect size เท่ากับ 0.86 กำหนดค่า p-value เท่ากับ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 60 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 10 รวมเป็น 66 คน สุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายโดยจับฉลากจากรายชื่อนักศึกษาที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 33 คน

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่โครงการ 2/091/62 กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระ และสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทันทีที่ต้องการโดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ข้อมูลที่ได้ถูกปกปิดเป็นความลับและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมโดยไม่อ้างอิงถึงตัวบุคคล

วิธีการเก็บข้อมูล

หลังจากได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และได้รับอนุญาตให้เก็บข้อมูลแล้ว ทำการประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยโดยให้อาสาสมัครลงทะเบียนผ่านระบบออนไลน์ เมื่อได้รายชื่ออาสาสมัครแล้วจึงชี้แจงรายละเอียดในการเข้าร่วมโครงการและให้ลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมโครงการ จากนั้นจับฉลากแบ่งกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 33 คน ทำการเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง (pre-test) โดยใช้แบบประเมินความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หลังจากนั้นให้กลุ่มควบคุมมีการเรียนการสอนตามปกติ คือ การเรียนในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่ 3 โดยเป็นการฝึกปฏิบัติการพยาบาลผู้ที่มีความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ระบบเลือดและน้ำเหลือง ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ในหอผู้ป่วยวิกฤต โดยมีอาจารย์พยาบาล 1 คน สอนนักศึกษา กลุ่มละ 7-8 คน โดยสอนการวางแผนการพยาบาล และใช้กระบวนการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วย รวมทั้งสอนในคลินิก (clinical teaching) เรื่อง การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจและหัวข้ออื่นๆ ตามข้อกำหนดของรายวิชา โดยมีการฝึกปฏิบัติการพยาบาลเป็นเวลา 2 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีการเรียนการสอนตามปกติร่วมกับมีการใช้หุ่นจำลองฯ ประกอบการสอน ในคลินิกหัวข้อ การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นและหุ่นจำลอง แนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบการสอนในขั้นตอนของการบรรยายเนื้อหาใช้วีดิทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบเสียงตามจังหวะการเต้นของหัวใจในขั้นตอนของการยกตัวอย่างประกอบและการทบทวนความเข้าใจในบทเรียน นอกจากนั้นกลุ่มทดลองยังสามารถใช้หุ่นจำลองฯ ในการค้นคว้าและทบทวนความรู้ เรื่องคลื่นไฟฟ้าหัวใจในระหว่างการเรียนได้ หลังจากฝึกปฏิบัติครบ 2 สัปดาห์จึงเก็บข้อมูลหลังการทดลอง (post-test) โดยใช้แบบประเมินความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และให้เฉพาะกลุ่มทดลองทำแบบประเมินคุณภาพ

หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัย

1.1 หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยทีมวิจัย อาจารย์และนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งได้นำข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการสนทนากลุ่มกับนักศึกษาและอาจารย์พยาบาลในขั้นตอนการสำรวจสภาพปัญหาภายนอกแบบหุ่นจำลอง โดยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและปรับปรุงแก้ไข จากนั้นได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำมาใช้งานจริง หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1.1.1 หุ่นจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สร้างจากการนำโมเดลหัวใจประกอบเข้ากับอะคลิลิกทรงกลมใส ระบุตำแหน่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 12 ลีด โดยแบ่งเป็นแนวตัดขวางของร่างกาย (horizontal plane) 6 ลีด คือ V1–V6 และแนวด้านหน้า (frontal plane) 6 ลีด คือ I, II, III, aVR, aVL, aVF

1.1.2 คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เบื้องต้น เป็นข้อมูลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกายวิภาคสรีรวิทยาของหัวใจ ระบบการนำไฟฟ้าของหัวใจ การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยมีภาพหุ่นจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าหัวใจพร้อมคำบรรยาย

1.1.3 วัติตทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบเสียงตามจังหวะการเต้นของหัวใจ และคำอธิบายสรุปวิธีการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยมีตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามคู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้น สามารถดูได้ในเว็บไซต์ของโครงการวิจัยโดยการสแกน QR code ที่มีในคู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่

เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์พยาบาล 2 ท่าน พยาบาลระดับชำนาญการ 2 ท่าน และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 1 ท่าน ประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยมีข้อคำถามในการตรวจสอบได้แก่ 1) หุ่นจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจถูกต้องตามหลักวิชาการ 2) คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นมีโครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับความรู้ของผู้เรียน 3) คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นใช้ภาษาถูกต้องและมีความหมายชัดเจน 4) วัติตทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจถูกต้อง ชัดเจน สีสันและขนาดเหมาะสม 5) ภาพรวมของหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจน่าสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน 6) ภาพรวมของหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจใช้งานง่ายและสะดวก และ 7) หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจมีประโยชน์ต่อการเตรียมความรู้ผู้เรียนก่อนการขึ้นฝึกปฏิบัติงาน ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การศึกษา (index of item objective congruence: IOC) ผลการประเมินรายข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ค่าความค่าเฉลี่ยความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิของแบบประเมินทั้งชุดเท่ากับ 1.12

2. เครื่องมือสำหรับประเมินผลนวัตกรรมที่พัฒนา

2.1 แบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

แบบประเมินเป็นข้อคำถาม 7 ข้อ โดยมีการประเมินหุ่นจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้น วัติตทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความน่าสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน การใช้งานง่ายและสะดวก หุ่นจำลองช่วยให้เข้าใจวิธีการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ การประเมินแต่ละข้อให้กลุ่มตัวอย่างให้คะแนน 1–4 โดยแปลผลเป็น ปรับปรุง พอใช้ ดี และดีมาก ตามลำดับ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม การแปลผลค่าเฉลี่ยคะแนน ดังนี้

ปรับปรุง คือ 1-1.4 คะแนน
พอใช้ คือ 1.5-2.4 คะแนน
ดี คือ 2.5-3.4 คะแนน
ดีมาก คือ 3.5-4.0 คะแนน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน จากนั้นปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การศึกษา (index of item objective congruence; IOC) ข้อคำถามแต่ละข้อมีค่ามากกว่า 0.5 และตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 15 คน ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ 0.81

2.2 แบบประเมินความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

แบบประเมินเป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 15 ข้อ ที่ทีมวิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ให้คะแนนถ้าตอบถูก เท่ากับ 1 และตอบผิด เท่ากับ 0 คะแนน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน คำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (content valid index; CVI) เท่ากับ 0.87 นำไปตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (reliability) กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 15 คน วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.83

เกณฑ์การแปลผลคะแนน มีดังนี้
ระดับต่ำ คือ คะแนนที่อยู่ระหว่าง $-\frac{1}{2}$ SD ถึงคะแนนต่ำสุด
ระดับปานกลาง คือ คะแนนอยู่ระหว่าง $\pm\frac{1}{2}$ SD
ระดับสูง คือ คะแนนที่อยู่ระหว่าง $+\frac{1}{2}$ SD ถึงคะแนนสูงสุด

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติพรรณนาและใช้สถิติ t-test วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 จำนวน 66 คน มีอายุระหว่าง 21-23 ปี ส่วนใหญ่อายุ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 71.2 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 97 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) อยู่ระหว่าง 2.57-3.78 โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย GPA เท่ากับ 3.19 และ 3.18 ตามลำดับ

คะแนนความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

การประเมินความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับจังหวะและอัตราเร็วการเต้นของหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่มีสาเหตุจากการมีจุดกำเนิดไฟฟ้าที่หัวใจห้องบนหรือหัวใจห้องล่าง การนำสัญญาณไฟฟ้าผิดปกติ ความผิดปกติของเกลือแร่ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และวิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนการทดลอง (pre-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 6.24 และ 6.15 ตามลำดับ ผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้ shapiro-wilk test มีการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ คะแนนความรู้ของทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ($F_{Levene's\ test}=0.137, p=0.713$) จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนการทดลอง ด้วยสถิติ independent t-test ได้ค่า $t=0.184$ และค่า $p=0.855$ จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนการทดลองของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินความรู้หลังการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามถูกต้องเกี่ยวกับจังหวะและอัตราเร็วการเต้นของหัวใจ (83%) คลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่มีสาเหตุจากการมีจุดกำเนิดไฟฟ้าที่หัวใจห้องล่าง (82%) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (88%) และวิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (97%)

ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามถูกต้องเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่มีสาเหตุจากการมีจุดกำเนิดไฟฟ้าที่หัวใจห้องล่าง (76%) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (69%) และวิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (94%) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้หลังการทดลอง (post-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 11.45 และ 9.15 ตามลำดับ ผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้ shapiro-wilk test มีการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ คะแนนความรู้ของทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ($F_{Levene's\ test}=0.004, p=0.948$) จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนความรู้หลังการทดลองด้วยสถิติ independent t-test ได้ค่า $t=4.655$ และค่า $p=0.000$ จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้หลังทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและหลังการทดลอง (pre-test, post-test) ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 6.24 และ 11.45 ตามลำดับ ข้อมูล

มีการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.978, p=0.000$) จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนด้วยสถิติ paired t-test ได้ค่าสถิติทดสอบ $t=72.122$ และค่า $p=0.000$ จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและหลังการทดลองเท่ากับ 6.15 และ 9.15 ตามลำดับ ข้อมูลมีการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.993, p=0.000$) จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและหลังการทดลองด้วยสถิติ paired t-test ได้ค่าสถิติทดสอบ $t=68.935$ และค่า $p=0.000$ จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	Paired t-test	p-value
กลุ่มทดลอง (n=33)	6.24 (SD±1.921)	11.45 (SD±1.970)	72.122	0.000
กลุ่มควบคุม (n=33)	6.15 (SD±2.093)	9.15 (SD±2.048)	68.935	0.000
Independent t-test	0.184	4.655		
p-value	0.855	0.000		

*P < 0.05

การแปลผลระดับความรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เท่ากับ 10.30 (SD=2.30) แบ่งระดับความรู้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับ

ต่ำ ปานกลาง และสูง พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่ในระดับปานกลางและสูง ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับต่ำ

ตารางที่ 2 ระดับความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ระดับความรู้	ช่วงคะแนน		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	รวม
	$\bar{X}=10.30$, $SD=2.30$				
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด			
ระดับต่ำ	6	9.15	5 (7.6)	20 (30.3)	25 (37.9)
ระดับปานกลาง	9.15	11.45	12 (18.2)	8 (12.1)	20 (30.3)
ระดับสูง	11.45	15.00	16 (24.2)	5 (7.6)	21 (31.8)
		รวม	33 (50)	33 (50)	66 (100)

คุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

การประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังจากการใช้งานโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 33 คน การประเมินแต่ละข้อแบ่งระดับความเห็นเป็น 1-4 คะแนน แปลผลเป็น ปรับปรุง พอใช้ ดี และดีมาก ตามลำดับ ผลการประเมินอยู่ในระดับดีถึงดีมาก โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งหมดเท่ากับ 3.62 ผลการประเมินในหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ความน่าสนใจและส่งเสริม

การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ($\bar{X}=3.88$) รองลงมา คือ หัวข้อการประเมินหุ่นจำลองแนวระนาบ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ($\bar{X}=3.73$) และคู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นมีโครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับความรู้ของผู้เรียน ($\bar{X}=3.73$) ส่วนหัวข้อที่คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ วิถีทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจถูกต้องชัดเจนสีและขนาดเหมาะสมต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.21$)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (SD)	ระดับความเห็น
1. หุ่นจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	3.73 (± 0.452)	ดีมาก
2. คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นมีโครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับความรู้ของผู้เรียน	3.73 (± 0.452)	ดีมาก
3. คู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้น ใช้ภาษาถูกต้อง และมีความหมายชัดเจน	3.61 (± 0.496)	ดีมาก
4. วิถีทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจถูกต้อง ชัดเจน สีและขนาดเหมาะสม	3.21 (± 0.496)	ดี
5. ภาพรวมของหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจน่าสนใจ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน	3.88 (± 0.331)	ดีมาก
6. ภาพรวมของหุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจใช้งานง่ายและสะดวก	3.61 (± 0.496)	ดีมาก
7. การเรียนโดยใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจช่วยให้เข้าใจวิธีการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	3.61 (± 0.496)	ดีมาก
คะแนนรวมเฉลี่ย	3.62 (± 0.313)	ดีมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองสามารถอธิบายได้ว่าในระหว่างการเก็บข้อมูลการวิจัยนั้น กลุ่มตัวอย่างอยู่ระหว่างการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่ 3 ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการพยาบาลผู้ที่มีความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือดโดยได้ฝึกเขียนแผนการพยาบาลปฏิบัติการพยาบาล อภิปรายกรณีศึกษาและมีการสอนในคลินิกเรื่องคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามข้อกำหนดของรายวิชา จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชา ส่งผลให้มีความรู้เพิ่มขึ้น ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของเพ็ญจันทร์ แสนประสาน และคณะ⁸ ที่ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการสร้างความรู้ด้วยตนเองด้านการพยาบาลโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่มีการสอนภาคทฤษฎี การอภิปรายโดยใช้แผนที่ความคิด (mind mapping) และการปฏิบัติจริงกับผู้ป่วย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยสามารถสอบผ่านทั้งความรู้การดูแลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดและการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และสอดคล้องกับการศึกษาของฮาบีบชาเดช และคณะ⁷ ที่ศึกษาวิธีการสอนนักศึกษาพยาบาลในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบบรรยาย (traditional teaching method) และการสอนแบบผ่านเครือข่าย (virtual teaching method) พบว่าคะแนนหลังการเรียนของผู้เรียนทั้งสองวิธีการสูงกว่าก่อนเรียนเช่นเดียวกัน

ความรู้การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม จากการวิเคราะห์แบบประเมินความรู้เป็นรายข้อ พบว่ากลุ่มทดลองตอบคำถามเกี่ยวกับจังหวะ อัตราเร็วการเต้นของหัวใจ และแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่เกิดจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน อาจเกิดจากกลุ่มทดลองมีการสอนโดยใช้สื่อการสอนทั้งที่เป็นเอกสาร วิดีทัศน์ ซึ่งมีคำอธิบายและตัวอย่างการคำนวณอัตราเร็วการเต้น

ของหัวใจ หุ่นจำลองที่มีลักษณะเหมือนจริง ซึ่งจำลองแนวระนาบการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้โมเดลหัวใจประกอบเข้ากับอะคลิลิกทรงกลมในระนาบตำแหน่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 12 ลีด โดยแบ่งเป็นแนวตัดขวางของร่างกาย (horizontal plane) และแนวด้านหน้า (frontal plane) จึงทำให้กลุ่มทดลองสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับกลุ่มของลีด (group of leads) ที่บ่งชี้ความผิดปกติในภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดในแต่ละบริเวณได้มากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากกลุ่มควบคุมมีการสอนโดยการยกตัวอย่างกรณีศึกษาและผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจเท่านั้น นอกจากนั้นคู่มือการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจและวิดีโอทัศน์คลื่นไฟฟ้าหัวใจในเว็บไซต์ของโครงการวิจัยมีตัวอย่างที่หลากหลายโดยเฉพาะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีความผิดปกติรุนแรงซึ่งเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิต กลุ่มทดลองส่วนใหญ่จึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติที่มีจุดกำเนิดไฟฟ้าที่หัวใจห้องล่างได้ถูกต้อง ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของเซลินีและคณะ³ ที่ศึกษาการสอนการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจในนักศึกษาพยาบาล พบว่าหลังการสอนนักศึกษาสามารถแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะเพิ่มจาก ร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 90

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบวิดีโอทัศน์ที่แสดงลำดับการสร้างและการนำสัญญาณไฟฟ้าหัวใจในแต่ละขั้นตอน แสดงให้เห็นความสัมพันธ์กับการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแต่ละคลื่น เช่น เมื่อหัวใจห้องบนบีบตัวแสดงเป็น P wave และเมื่อห้องล่างบีบตัวแสดงเป็น QRS complex เป็นต้น เนื่องจากเนื้อหาการเรียนที่มีภาพและวิดีโอประกอบทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและช่วยให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า⁹ สอดคล้องกับการศึกษาของประภาพร ต่อโชติ และคณะ⁵ ที่ศึกษาประสิทธิภาพของหุ่นจำลองทางการแพทย์เพื่อการฝึกกำหนดตำแหน่งอิเล็กโทรดในการใช้คลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 ลีดมาตรฐาน ซึ่งพบว่าหากนักศึกษาพยาบาลได้เห็นสายต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 ลีดร่วมกับมีการแสดงรูป

คลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบ ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้มากขึ้น ($p < .01$)

การมีเนื้อหาความรู้ในเว็บไซต์โครงการวิจัยเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล นักศึกษาเห็นว่าควรมีการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนโดยสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย เช่น การใช้การเรียนการสอนออนไลน์ การเรียนการสอนแบบโมดูลและรูปแบบของ e-learning เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองและฝึกทักษะต่างๆ ก่อนขึ้นฝึกปฏิบัติงานจริง¹⁰ ในการจัดการเรียนการสอนพยาบาล ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มากขึ้น และพบว่าให้ผลลัพธ์ที่ดีใกล้เคียงกับการเรียนการสอนแบบเดิมที่เป็นการบรรยายหรือการเรียนแบบตัวต่อตัว (face to face) เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย การใช้สื่อออนไลน์ ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเข้าเรียนและเข้าถึงสื่อการเรียนได้ง่าย^{11,12} นอกจากนั้นการใช้สื่อออนไลน์ยังมีประโยชน์ในการทบทวนความรู้เนื่องจากความรู้ในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจของนักศึกษาพยาบาลจะลดลงเรื่อยๆ หากไม่ได้มีนำไปใช้ในคลินิก¹³ แต่การให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) พบว่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่าการสอนบรรยายและการฝึกปฏิบัติ (work shop)¹⁴ เนื่องจากเนื้อหาเกี่ยวกับการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจมีตั้งแต่ระดับความรู้พื้นฐานไปจนถึงเนื้อหาที่ซับซ้อน และในการคงความรู้ไว้ต้องทบทวน ฝึกปฏิบัติหรือนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น ในการเรียนการสอนจึงควรจัดระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีการกำกับติดตามอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกัน

ดังที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาที่ผ่านมามีวิธีการสอนการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลายวิธี ได้แก่ การบรรยาย สอนในระหว่างการฝึกปฏิบัติ การใช้สื่อออนไลน์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการใช้หุ่นจำลองตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 ลีด ในงานวิจัยนี้ใช้หลายวิธีร่วมกัน คือ การบรรยายร่วมกับใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ จากนั้นใช้กรณีศึกษาเพื่อสอนในระหว่างการฝึก

ปฏิบัติการพยาบาล การใช้หนังสือและสื่อออนไลน์เพื่อให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติมและทบทวนบทเรียน จึงทำให้สามารถพัฒนาพัฒนาความรู้ของนักศึกษาพยาบาลในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้

ข้อจำกัดของงานวิจัย

หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ใช้ในการศึกษานี้มีข้อจำกัดในการสอนแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้น มีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงที่เป็นนักศึกษาพยาบาลที่ผ่านการเรียนภาคทฤษฎีเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของหัวใจแล้วเท่านั้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรใช้หุ่นจำลองการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจไปใช้เป็นสื่อการสอนคลื่นไฟฟ้าหัวใจสำหรับนักศึกษาพยาบาล เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากหุ่นจำลองที่มีลักษณะเสมือนจริง และควรมีบทเรียนในระบบออนไลน์เพื่อให้นักศึกษาสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมและทบทวนบทเรียนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาสื่อการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติ เช่น การทำแอปพลิเคชันหรือเกมเพื่อให้มีความน่าสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

กิตติกรรมประกาศ

ทีมวิจัยขอขอบคุณคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

References

1. Panthongviriyakul A, Makarawate P, Pongchaiyakul C, Tharaksa P, Sripo T. Electrocardiogram

- screening tool for risk management among adult patients in outpatient department. *Srinagarind Med J* 2017;32(2):57-162. (in Thai)
2. Aehlert BJ. ECGs made easy. 6th ed. Canada: Elsevier Health Sciences;2018.
3. Sheilini M, Devi ES. Effectiveness of educational intervention on ECG monitoring and interpretation among nursing students. *J Med Dent Sci* 2014;13(12):1-5.
4. Holthaus A, Wright VH. A 3D app for teaching nursing students ECG rhythm interpretation. *Nurs Educ Perspect* 2017;38(3):152-3.
5. Torchote P, Pheksup K, Sortkom W, Daochai S, Thanungkul S, Loegsaz S, et al. The efficiency of medical phantom for training on electrode positioning of standard 12 Lead ECG on knowledge and satisfaction of female nursing students. *JNSCU* 2015;27(1):11-21. (in Thai)
6. Nickasch B, Marnocha S, Grebe L, Scheelk H, Kuehl C. 'What do I do next?' Nurses' confusion and uncertainty with ECG monitoring. *Medsurg Nurs* 2016;25(6):418-22.
7. Habibzadeh H, Rahmani A, Rahimi B, Rezai SA, Aghakhani N, Hosseinzadegan F, et al. Comparative study of virtual and traditional teaching methods on the interpretation of cardiac dysrhythmia in nursing students. *J Educ Health Promot* 2019;8:202.
8. Saenprasarn P, Wattradul D, Choomjinda U, Wanichpanjapon W, Suthipong N. Effects of constructivism program of cardiovascular nursing in nurses in a community hospital. *Thai J Cardio-Thorac Nurs* 2017;28(2):140-53. (in Thai)
9. Imson P, Srinualnad P. The effectiveness of learning by using electronic book about milieu therapy of the second year nursing student at Saint Louis College. *KJN* 2020; (27)2:50-62. (in Thai)
10. Juntapim S, Sungworawongpana T, Boontoch K, Sriraksa A, Kanchanabatr B. The 4th year nursing students opinions towards the teaching and learning of the faculty of nursing, Khon Kaen University. *Journal of Nursing Science & Health* 2019;42(4):102-11. (in Thai)
11. Horiuchi S, Yaju Y, Koyo M, Sakyo Y, Nakayama K. Evaluation of a web-based graduate continuing nursing education program in Japan: A randomized controlled trial. *Nurse Educ Today* 2009;29:140-9.
12. Baghaei R, Rasouli D, Rahmani A, Mohamadpour Y, Jafarizadeh H. Effect of web-based education on cardiac dysrhythmia learning in nursing student of Urmia University of medical sciences. *Iran J Med Educ* 2012;12:240-8.
13. Ufuk C, Fisun S, Dilek S, Yasar Guneri S. Interactive videoconference supported teaching in undergraduate nursing: A case study for ECG. *ET & S* 2013;16(1):286-94.
14. Mahler SA, Wolcott CJ, Swoboda TK, Wang H, Arnold TC. Techniques for teaching electrocardiogram interpretation: Self-directed learning is less effective than a workshop or lecture. *Med Educ* 2011;45(4):347-53.